

# ЗПА

# 2014

РЕКОМЕНДОВАНО  
МІНІСТЕРСТВОМ  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ

# МАТЕМАТИКА

## ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для державної  
підсумкової  
атестації  
з математики

*Частина 1*

**11** клас



УДК 373.5.091.26:51  
ББК 74.262.21  
З-43

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
(наказ Міністерства освіти і науки України  
від 27.12.2013 № 1844)*

**Збірник** завдань для державної підсумкової атеста-  
З-43 ції з математики : 11-й кл. : у 2-х ч. / А.Г. Мерзляк  
[та ін.]; за ред. М.І. Бурди. — К. : Центр навч.-метод.  
л-ри, 2014. — 224 с.

ISBN 978-617-626-172-8.

Ч. 1. — ISBN 978-617-626-198-8.

УДК 373.5.091.26:51  
ББК 74.262.21

ISBN 978-617-626-172-8  
ISBN 978-617-626-198-8 (Ч. 1)

© Мерзляк А.Г.,  
Полонський В.Б.,  
Якір М.С., 2014  
© Центр навчально-  
методичної літератури,  
серійне оформлення,  
оригінал-макет, 2014

## Пояснювальна записка

Збірник призначений для проведення державної підсумкової атестації з математики в одинадцятих класах загальноосвітніх навчальних закладів.

Зміст завдань відповідає чинним навчальним програмам з математики: рівня стандарту, академічного рівня, профільного рівня та рівня поглибленого вивчення математики.

Посібник «Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики. 11 клас» складається з двох книг, кожна з яких містить 100 варіантів атестаційних робіт.

Кожен варіант атестаційної роботи складається з чотирьох частин, які відрізняються за складністю та формою тестових завдань. Перша частина розміщена в книзі 1 посібника, а друга, третя і четверта частини — у книзі 2.

У *першій частині* атестаційної роботи запропоновано 16 завдань (12 завдань з алгебри та початків аналізу і 4 завдання з геометрії) з вибором однієї правильної відповіді. Для кожного тестового завдання з вибором відповіді подано чотири варіанти відповідей, з яких тільки один правильний. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей вказана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь (зразок бланка і правила його заповнення наведено в кінці кожної з книг). При цьому учень не повинен наводити будь-які міркування, що пояснюють його вибір.

Правильне розв'язання кожного завдання цього блоку №№ 1.1–1.16 оцінюється **одним балом**.

*Друга частина* атестаційної роботи містить 8 завдань (6 завдань з алгебри та початків аналізу і 2 завдання з геометрії) відкритої форми з короткою відповіддю. Таке завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь (наприклад, число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення тощо учні виконують у чернетках.

Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 2.1–2.8 цього блоку оцінюється **двома балами**.

**Третя частина** атестаційної роботи містить 3 завдання (2 завдання з алгебри та початків аналізу і 1 завдання з геометрії) відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Завдання третьої частини вважаються виконаними правильно, якщо учень навів розгорнутий запис розв'язування завдання з обґрунтуванням кожного етапу та дав правильну відповідь. Правильність виконання завдань третьої частини оцінює вчитель відповідно до критеріїв та схеми оцінювання завдань. Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 3.1–3.3 цього блоку оцінюється **чотирма балами**.

**Четверта частина** атестаційної роботи містить 4 завдання (3 завдання з алгебри та початків аналізу і 1 завдання з геометрії) відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Завдання четвертої частини вважаються виконаними правильно, якщо учень навів розгорнутий запис розв'язування завдання з обґрунтуванням кожного етапу та дав правильну відповідь. Правильність виконання завдань четвертої частини оцінює вчитель відповідно до критеріїв та схеми оцінювання завдань. Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 4.1–4.4 цього блоку оцінюється **чотирма балами**.

Завдання третьої та четвертої частин атестаційної роботи учні виконують на аркушах зі штампом відповідного загальноосвітнього навчального закладу.

**Учні загальноосвітніх класів, які вивчали математику за програмою рівня стандарту, виконують усі завдання першої та другої частин атестаційної роботи, а також одне із завдань третьої частини за власним вибором.**

**Учні загальноосвітніх класів, які вивчали математику за програмою академічного рівня, виконують усі завдання першої, другої та третьої частин атестаційної роботи.**

**Учні загальноосвітніх класів, які вивчали математику за програмою профільного рівня, виконують усі завдання першої, другої та третьої частин атестаційної роботи, а також одне із завдань четвертої частини за власним вибором.**

**Учні класів з поглибленим вивченням математики виконують усі завдання першої, другої, третьої та четвертої частин атестаційної роботи.**

Державна підсумкова атестація з математики проводиться протягом 135 хв для учнів, які вивчали математику за програмою рівня стандарту.

Учні класів, які вивчали математику за програмою академічного рівня або профільного рівня, виконують атестаційну роботу протягом 135 хв.

Учні класів з поглибленим вивченням математики виконують атестаційну роботу протягом 180 хв.

Сума балів, нарахованих за правильно виконані учнем завдання, переводиться в оцінку за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів за спеціальною шкалою.

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів, які вивчали математику за програмою рівня стандарту, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1 – 1.16	по 1 балу	16 балів
2.1 – 2.8	по 2 бали	16 балів
одне із завдань 3.1 – 3.3	4 бали	4 бали
Усього балів		36 балів

Зауважимо, що розв'язання учнем більше ніж одного завдання третьої частини не може компенсувати помилок, які він зробив при виконанні інших завдань, і не дає додаткових балів.

Відповідність кількості набраних балів учнем, який вивчав математику за програмою рівня стандарту, оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 3	1
4 – 6	2
7 – 9	3
10 – 12	4
13 – 15	5
16 – 18	6
19 – 21	7
22 – 24	8
25 – 27	9
28 – 30	10
31 – 33	11
34 – 36	12

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів, які вивчали математику за програмою академічного рівня, наведено в таблиці 3.

Таблиця 3.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1 – 1.16	по 1 балу	16 балів
2.1 – 2.8	по 2 бали	16 балів
3.1 – 3.3	по 4 бали	12 балів
Усього балів		44 бали

Відповідність кількості набраних балів учнем, який вивчав математику за програмою академічного рівня, оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 4.

Таблиця 4.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 3	1
4 – 6	2
7 – 9	3
10 – 13	4
14 – 17	5
18 – 21	6
22 – 26	7
27 – 31	8
32 – 35	9
36 – 38	10
39 – 41	11
42 – 44	12

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів, які вивчали математику за програмою профільного рівня, наведено в таблиці 5.

Таблиця 5.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1 – 1.16	по 1 балу	16 балів
2.1 – 2.8	по 2 бали	16 балів
3.1 – 3.3	по 4 бали	12 балів
одне із завдань 4.1 – 4.4	4 бали	4 бали
Усього балів		48 балів

Зауважимо, що розв'язання учнем більше ніж одного завдання четвертої частини не може компенсувати помилок, які він зробив при виконанні інших завдань, і не дає додаткових балів.

Відповідність кількості набраних балів учнем, який вивчав математику за програмою профільного рівня, оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 6.

Таблиця 6.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 4	1
5 – 8	2
9 – 12	3
13 – 16	4
17 – 20	5
21 – 24	6
25 – 29	7
30 – 34	8
35 – 39	9
40 – 42	10
43 – 45	11
46 – 48	12

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів класів з поглибленим вивченням математики наведено в таблиці 7.

Таблиця 7.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1.1 – 1.16	по 1 балу	16 балів
2.1 – 2.8	по 2 бали	16 балів
3.1 – 3.3	по 4 бали	12 балів
4.1 – 4.4	по 4 бали	16 балів
Усього балів		60 балів

Відповідність кількості набраних балів учнем класу з поглибленим вивченням математики оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблиці 8.

Таблиця 8.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 5	1
6 – 10	2
11 – 15	3
16 – 20	4
21 – 25	5
26 – 30	6
31 – 35	7
36 – 40	8
41 – 46	9
47 – 51	10
52 – 56	11
57 – 60	12

Якщо в бланку відповідей вказана правильна відповідь до завдання першої чи другої частини, то за це нараховується 1 чи 2 бали відповідно до таблиць 1, 3, 5 і 7. Якщо вказана відповідь є неправильною, то бали за таке завдання не нараховуються.

Якщо учень вважає за потрібне внести зміни у відповідь до якогось із завдань першої чи другої частини, то він має це зробити в спеціально відведеній для цього частині бланку. Таке виправлення не веде до втрати балів. Якщо ж виправлення зроблено в основній частині бланку відповідей, то бали за таке завдання не нараховуються.

Формулювання завдань третьої та четвертої частин учні не переписують, а вказують тільки номер завдання. Виправлення та закреслювання в оформленні розв'язування завдань третьої і четвертої частин, якщо вони зроблені акуратно, не є підставою для зниження оцінки.

Розглянемо приклади оцінювання типових задач з алгебри та початків аналізу третьої та четвертої частин.

Розв'язання завдань на перетворення тригонометричних виразів передбачають виконання чотирьох кроків, пов'язаних із застосуванням певної групи формул тригонометрії чи алгебраїчних перетворень. Кожен із таких кроків оцінюється одним балом.

**Приклад 1.** Доведіть тотожність:

$$\frac{1 + \cos(2\pi - 2\alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right)}{1 + \cos(\pi + 2\alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2\alpha\right)} = \operatorname{ctg} \alpha .$$

*Розв'язання.*

Маємо:

$$\begin{aligned} \frac{1 + \cos(2\pi - 2\alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right)}{1 + \cos(\pi + 2\alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2\alpha\right)} &= \frac{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha} = \\ &= \frac{2 \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha}{2 \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{2 \cos \alpha (\cos \alpha + \sin \alpha)}{2 \sin \alpha (\sin \alpha + \cos \alpha)} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha . \end{aligned}$$

Схема оцінювання приклада 1.

1. Якщо учень правильно застосував формули зведення, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно перетворив вирази  $1 + \cos 2\alpha$  і  $1 - \cos 2\alpha$  із застосуванням формул пониження степеня (як у наведеному розв'язуванні) або формули косинуса подвійного аргументу, то він отримує 1 бал.
3. Правильне використання формули синуса подвійного аргументу оцінюється 1 балом.



4. Якщо учень правильно розклав чисельник і знаменник дробу на множники, виконав скорочення і отримав правильну відповідь, то він отримує ще 1 бал.

Розв'язання тригонометричних рівнянь передбачають виконання двох кроків, пов'язаних із застосуванням певної групи формул тригонометрії чи алгебраїчних перетворень для зведення розв'язання даного рівняння до розв'язання найпростіших тригонометричних рівнянь. Кожен із таких кроків і розв'язання отриманих рівнянь оцінюється одним балом.

**Приклад 2.** Розв'яжіть рівняння  $\sin 3x + \sqrt{3} \cos 3x = 2 \cos 5x$ .

*Розв'язання.*

$$\sin 3x + \sqrt{3} \cos 3x = 2 \cos 5x;$$

$$\frac{1}{2} \sin 3x + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos 3x = \cos 5x;$$

$$\sin \frac{\pi}{6} \sin 3x + \cos \frac{\pi}{6} \cos 3x = \cos 5x;$$

$$\cos \left( 3x - \frac{\pi}{6} \right) = \cos 5x;$$

$$\cos 5x - \cos \left( 3x - \frac{\pi}{6} \right) = 0;$$

$$2 \sin \left( x + \frac{\pi}{12} \right) \sin \left( 4x - \frac{\pi}{12} \right) = 0;$$

$$\sin \left( x + \frac{\pi}{12} \right) = 0 \text{ або } \sin \left( 4x - \frac{\pi}{12} \right) = 0;$$

$$x + \frac{\pi}{12} = \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}, \text{ або } 4x - \frac{\pi}{12} = \pi k, \quad k \in \mathbb{Z};$$

$$x = -\frac{\pi}{12} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}, \text{ або } x = \frac{\pi}{48} + \frac{\pi k}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

*Відповідь:*  $-\frac{\pi}{12} + \pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$ , або  $\frac{\pi}{48} + \frac{\pi k}{4}, \quad k \in \mathbb{Z}$ .

Схема оцінювання прикладу 2.

1. Якщо учень правильно ввів допоміжний аргумент і подав ліву частину рівняння у вигляді косинуса різниці, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень переніс  $\cos 5x$  у ліву частину рівняння і правильно перетворив різницю косинусів у добуток, то він отримує 1 бал.
3. За правильне розв'язання кожного з найпростіших тригонометричних рівнянь, сукупності яких рівносильне дане рівняння, учень отримує по 1 балу.

Розв'язання завдань на перетворення ірраціональних і логарифмічних виразів, як і завдань на перетворення тригонометричних виразів, передбачають виконання чотирьох кроків, пов'язаних із застосуванням властивостей коренів або логарифмів, алгебраїчних перетворень. Кожен із таких кроків оцінюється одним балом.

**Приклад 3.** Спростіть вираз  $\sqrt{(\sqrt{a}-3)^2+12\sqrt{a}}-\sqrt{(\sqrt{a}+3)^2-12\sqrt{a}}$ .

*Розв'язання.*

$$\begin{aligned}\sqrt{(\sqrt{a}-3)^2+12\sqrt{a}}-\sqrt{(\sqrt{a}+3)^2-12\sqrt{a}} &= \sqrt{a-6\sqrt{a}+9+12\sqrt{a}}- \\ &-\sqrt{a+6\sqrt{a}+9-12\sqrt{a}} = \sqrt{a+6\sqrt{a}+9}-\sqrt{a-6\sqrt{a}+9} = \\ &= \sqrt{(\sqrt{a}+3)^2}-\sqrt{(\sqrt{a}-3)^2} = |\sqrt{a}+3|-|\sqrt{a}-3|.\end{aligned}$$

Маємо:  $|\sqrt{a}+3| = \sqrt{a}+3$  при всіх допустимих значеннях  $a$ .

Якщо  $\sqrt{a}-3 \geq 0$ , тобто  $a \geq 9$ , то  $|\sqrt{a}-3| = \sqrt{a}-3$ .

Якщо  $\sqrt{a}-3 < 0$ , тобто  $0 \leq a < 9$ , то  $|\sqrt{a}-3| = 3-\sqrt{a}$ .

Отже, при  $a \geq 9$  отримуємо:  $|\sqrt{a}+3|-|\sqrt{a}-3| = \sqrt{a}+3-(\sqrt{a}-3) = 6$ .

При  $0 \leq a < 9$  отримуємо:  $|\sqrt{a}+3|-|\sqrt{a}-3| = \sqrt{a}+3-(3-\sqrt{a}) = 2\sqrt{a}$ .

*Відповідь:* 6 при  $a \geq 9$ ;  $2\sqrt{a}$  при  $0 \leq a < 9$ .

Схема оцінювання приклада 3.

1. Якщо учень правильно перетворив підкореневі вирази і подав кожен із них у вигляді квадрата двочлена, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень застосував формулу  $\sqrt{x^2} = |x|$ , то він отримує 1 бал.
3. Якщо учень правильно знайшов множину значень змінної  $a$ , при яких вирази, що стоять під знаком модуля, набувають невід'ємних чи від'ємних значень, і правильно в кожному випадку розкрив знак модуля, то він отримує ще 1 бал.
4. Правильне завершення спрощення даного виразу після розкриття знаків модуля і отримання двох варіантів відповіді оцінюється ще 1 балом.

Розв'язання показникових, логарифмічних та ірраціональних рівнянь і нерівностей передбачають виконання кількох кроків, пов'язаних із перетвореннями на основі властивостей степенів, логарифмів, коренів, розв'язанням квадратних рівнянь, лінійних і квадратних нерівностей. Кожен із цих кроків оцінюється одним балом.

**Приклад 4.** Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,5}(x-3) + \log_{0,5}(x+4) \geq -3$ .

*Розв'язання.*

Дана нерівність рівносильна системі

$$\begin{cases} \log_{0,5}(x-3)(x+4) \geq -3, \\ x-3 > 0, \\ x+4 > 0. \end{cases}$$

Тоді маємо:

$$\begin{cases} \log_{0,5}(x^2 + x - 12) \geq \log_{0,5} 0,5^{-3}, \\ x > 3; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + x - 12 \leq 8, \\ x > 3; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 + x - 20 \leq 0, \\ x > 3; \end{cases}$$

$$\begin{cases} -5 \leq x \leq 4, \\ x > 3; \end{cases}$$

$$3 < x \leq 4.$$

*Відповідь:* (3; 4].

Схема оцінювання приклада 4.

1. Якщо учень правильно замінив суму логарифмів логарифмом добутку, перейшовши до рівносильної системи (як у наведеному розв'язанні) або знайшов область допустимих значень змінної  $x$ , а потім перетворив суму логарифмів, то він отримує 1 бал.
2. Правильний перехід від логарифмічної нерівності до нерівності другого степеня оцінюється ще 1 балом.
3. За правильне розв'язання нерівності другого степеня учень отримує ще 1 бал.
4. За правильне знаходження розв'язків системи нерівностей учень отримує ще 1 бал.

Зауважимо, що учень може без пояснень записувати розв'язки системи лінійних нерівностей, корені квадратного рівняння, розв'язки нерівності другого степеня, а також не пояснювати перехід від логарифмічної чи показникової нерівності до алгебраїчної нерівності.

**Приклад 5.** Знайдіть область визначення функції

$$f(x) = \sqrt{6x - x^2} + \frac{1}{\lg(4 - x)}.$$

*Розв'язання.*

Областю визначення даної функції є множина розв'язків системи нерівностей

$$\begin{cases} 6x - x^2 \geq 0, \\ 4 - x > 0, \\ 4 - x \neq 1. \end{cases}$$

Маємо:

$$\begin{cases} x^2 - 6x \leq 0, \\ x < 4, \\ x \neq 3; \end{cases} \begin{cases} 0 \leq x \leq 6, \\ x < 4, \\ x \neq 3; \end{cases} \quad 0 \leq x < 3 \text{ або } 3 < x < 4.$$

Отже, шукана область визначення — це множина  $D(f) = [0; 3) \cup (3; 4)$ .

*Відповідь:*  $[0; 3) \cup (3; 4)$ .

Схема оцінювання приклада 5.

1. Якщо учень правильно склав систему нерівностей, яка задає область визначення функції, то він отримує 1 бал.
2. За правильне розв'язання нерівності другого степеня учень отримує ще 1 бал.
3. Правильне розв'язання лінійних нерівностей, які входять до системи, оцінюється 1 балом.
4. Якщо учень правильно записав розв'язки системи у вигляді двох подвійних нерівностей або у вигляді об'єднання числових проміжків, то він отримує ще 1 бал.

Розв'язання завдання на побудову графіка функції без застосування похідної передбачає встановлення області визначення функції, перетворення формули, якою задано функцію, безпосередньо побудову графіка.

**Приклад 6.** Побудуйте графік функції  $f(x) = \frac{|\log_{0,3} x|}{\log_{0,3} x}$ .

*Розв'язання.*

Область визначення даної функції — множина  $D(f) = (0; 1) \cup (1; +\infty)$ .

Якщо  $\log_{0,3} x > 0$ , тобто  $0 < x < 1$ , то  $f(x) = \frac{\log_{0,3} x}{\log_{0,3} x} = 1$ .

Якщо  $\log_{0,3} x < 0$ , тобто  $x > 1$ , то  $f(x) = \frac{-\log_{0,3} x}{\log_{0,3} x} = -1$ .

Отже,  $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } 0 < x < 1, \\ -1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$

Графік функції має вигляд:

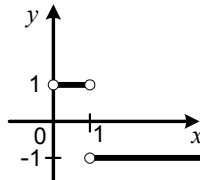


Схема оцінювання приклада 6.

1. Якщо учень правильно знайшов область визначення функції, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно знайшов множину значень аргументу  $x$ , при яких вираз, що стоїть під знаком модуля, набуває додатних значень, і правильно розкрив знак модуля, то він отримує 1 бал.
3. Якщо учень правильно знайшов множину значень аргументу  $x$ , при яких вираз, що стоїть під знаком модуля, набуває від'ємних значень, і правильно розкрив знак модуля, то він отримує 1 бал.
4. За правильно побудований графік учень отримує ще 1 бал.

Розв'язання завдання на дослідження властивостей функції за допомогою похідної передбачає чотири кроки: знаходження області визначення функції та знаходження похідної функції, дослідження знаку похідної, встановлення проміжків монотонності та встановлення точок екстремуму функції. Кожен із цих кроків оцінюється одним балом.

**Приклад 7.** Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції  $f(x) = \frac{x^2 + 4}{2x - 3}$ .

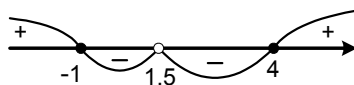
*Розв'язання.*

Область визначення функції  $D(f) = (-\infty; 1,5) \cup (1,5; +\infty)$ .

$$f'(x) = \frac{(x^2 + 4)' \cdot (2x - 3) - (2x - 3)' \cdot (x^2 + 4)}{(2x - 3)^2} = \frac{2x(2x - 3) - 2(x^2 + 4)}{(2x - 3)^2} = \frac{4x^2 - 6x - 2x^2 - 8}{(2x - 3)^2} = \frac{2x^2 - 6x - 8}{(2x - 3)^2} = \frac{2(x + 1)(x - 4)}{(2x - 3)^2}.$$

Розв'язавши рівняння  $f'(x) = 0$ , встановлюємо, що функція має дві критичні точки:  $x = -1$  і  $x = 4$ .

Дослідимо знак похідної методом інтервалів:



Отже, функція зростає на кожному з проміжків  $(-\infty; -1]$  і  $[4; +\infty)$ , спадає на кожному з проміжків  $[-1; 1,5)$  і  $(1,5; 4]$ .

Функція має точку максимуму  $x_{\max} = -1$  і точку мінімуму  $x_{\min} = 4$ .

*Відповідь:* функція зростає на проміжках  $(-\infty; -1]$  і  $[4; +\infty)$ , спадає на проміжках  $[-1; 1,5)$  і  $(1,5; 4]$ ,  $x_{\max} = -1$ ,  $x_{\min} = 4$ .

Схема оцінювання приклада 7.

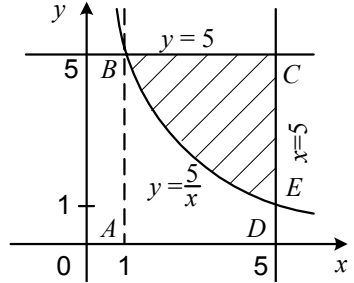
1. Якщо учень правильно вказав область визначення функції і правильно знайшов похідну функції, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно знайшов критичні точки функції і правильно дослідив знак похідної, то він отримує ще 1 бал.
3. За правильно вказані проміжки монотонності функції учень отримує ще 1 бал.
4. За правильно вказані точки мінімуму і максимуму учень отримує ще 1 бал.

Зауважимо, що учень може не наводити розв'язання квадратного рівняння для знаходження критичних точок, а також спосіб, яким він визначав знаки похідної на її проміжках знакосталості.

**Приклад 8.** Обчисліть площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = \frac{5}{x}$  та прямими  $y = 5$  і  $x = 5$ .

*Розв'язання.*

Знайдемо абсцису точки перетину графіка функції  $y = \frac{5}{x}$  і прямої  $y = 5$ :  $\frac{5}{x} = 5$ ;  $x = 1$ . На рисунку зображено фігуру, площу якої треба знайти. Шукана площа  $S$  дорівнює різниці площ прямокутника  $ABCD$  і криволінійної трапеції  $ABED$ .



$$S = \int_1^5 \left(5 - \frac{5}{x}\right) dx = (5x - 5 \ln x) \Big|_1^5 = 25 - 5 \ln 5 - 5 + 5 \ln 1 = 20 - 5 \ln 5.$$

*Відповідь:*  $20 - 5 \ln 5$ .

Схема оцінювання приклада 8.

1. Якщо учень правильно знайшов абсцису точки перетину гіперболи  $y = \frac{5}{x}$  і прямої  $y = 5$  і правильно зобразив фігуру, площу якої треба знайти, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень правильно записав інтеграл, значення якого дорівнює шуканій площі, то він отримує 1 бал.
3. Якщо учень правильно знайшов первісну підінтегральної функції, то він отримує ще 1 бал.
4. Якщо учень правильно підставив межі інтегрування і правильно обчислив приріст первісної, то він отримує ще 1 бал.

Зауважимо, що учень може записати вираз для обчислення площі

у вигляді різниці інтегралів  $\int_1^5 5 dx - \int_1^5 \frac{5}{x} dx$  або у вигляді різниці площі

прямокутника  $ABCD$  та інтеграла  $\int_1^5 \frac{5}{x} dx$ .

Розв'язання задач з геометрії передбачає виконання рисунка, обґрунтування рівності відрізків, кутів, трикутників та інших фігур, подібності трикутників, паралельності чи перпендикулярності прямих, положення центрів описаного і вписаного кіл, перпендикулярності прямої і площини, двох площин, кута між прямою і площиною, кута між площинами, лінійного кута двогранного кута. Кожен із таких кроків оцінюється певним чином.

**Приклад 9.** Діагональ рівнобічної трапеції є бісектрисою її гострого кута і перпендикулярна до бічної сторони. Знайдіть площу трапеції, якщо її менша основа дорівнює  $a$ .

*Розв'язання.*

У трапеції  $ABCD$   $BC \parallel AD$ ,  $BC = a$ ,  
 $AB = CD$ ,  $AC \perp CD$ ,  $\angle BAC = \angle CAD$ .

$\angle CAD$  і  $\angle BCA$  рівні як внутрішні  
різносторонні при  $BC \parallel AD$  та січній  $AC$ .

Отже,  $\angle BAC = \angle BCA$ . Тоді  $\triangle ABC$  —  
рівнобедрений. Звідси  $CD = AB = BC = a$ .

Нехай  $\angle CAD = \alpha$ . Тоді  $\angle CDA = \angle BAD = 2\alpha$ .

З  $\triangle ACD$  ( $\angle ACD = 90^\circ$ ):

$$\angle CAD + \angle CDA = 90^\circ;$$

$$\alpha + 2\alpha = 90^\circ;$$

$$\alpha = 30^\circ.$$

Отже,  $\triangle ACD$  — прямокутний з гострим кутом  $30^\circ$ . Тоді  $AD = 2CD = 2a$ .  
Відрізок  $CM$  — висота трапеції.

З  $\triangle CMD$  ( $\angle CMD = 90^\circ$ ):

$$CM = CD \sin \angle CDM = a \sin 60^\circ = \frac{a\sqrt{3}}{2}.$$

$$\text{Площа трапеції } S = \frac{AD + BC}{2} \cdot CM = \frac{2a + a}{2} \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{4}.$$

$$\text{Відповідь: } \frac{3a^2\sqrt{3}}{4}.$$

Схема оцінювання приклада 9.

1. Якщо учень установив і обгрунтував рівність відрізків  $AB$  і  $BC$ , то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов кути трикутника  $ACD$  і більшу основу трапеції, то він отримує ще 1 бал.
3. За знаходження висоти трапеції учень отримує ще 1 бал.
4. Якщо учень правильно знайшов площу трапеції, то він отримує ще 1 бал.

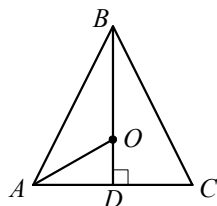
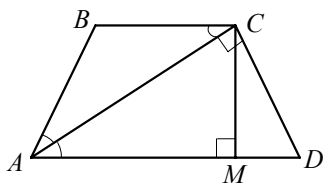
Зауважимо, що висоту трапеції можна знайти й іншим способом, зокрема розглянувши  $CM$  як висоту прямокутного трикутника і скориставшись пропорційністю відрізків у прямокутному трикутнику.

**Приклад 10.** Висота рівнобедреного трикутника дорівнює 18 см, а радіус вписаного в нього кола — 8 см. Знайдіть периметр даного трикутника.

*Розв'язання.*

У трикутнику  $ABC$   $AB = BC$ , відрізок  $BD$  — висота,  $BD = 18$  см, точка  $O$  — центр вписаного кола.

Оскільки  $\triangle ABC$  — рівнобедрений, то точка  $O$  належить його висоті і бісектрисі  $BD$ , а відрізок  $OD$  — радіус вписаного кола,  $OD = 8$  см. Тоді  $BO = BD - OD = 10$  см.



Центром кола, вписаного в трикутник, є точка перетину бісектрис трикутника. Тоді відрізок  $AO$  — бісектриса трикутника  $ADB$ .

За властивістю бісектриси трикутника  $\frac{AB}{AD} = \frac{BO}{OD} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$ .

Нехай  $AB = 5x$  см,  $x > 0$ , тоді  $AD = 4x$  см.

З  $\triangle ADB$  ( $\angle ADB = 90^\circ$ ):

$$AB^2 - AD^2 = BD^2;$$

$$25x^2 - 16x^2 = 18^2;$$

$$9x^2 = 324;$$

$$x = 6.$$

Отже,  $AB = 30$  см,  $AD = 24$  см,  $AC = 2AD = 48$  см.

Тоді  $P_{\triangle ABC} = 2AB + AC = 108$  см.

*Відповідь:* 108 см.

Схема оцінювання прикладу 10.

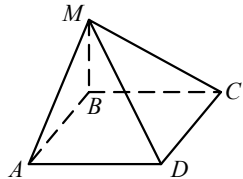
1. Якщо учень обґрунтував положення точки  $O$  і встановив, що відрізок  $AO$  — бісектриса трикутника  $ABD$ , то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов відношення відрізків  $AB$  і  $AD$ , то він отримує ще 1 бал.
3. Правильне знаходження коефіцієнта пропорційності відрізків  $AB$  і  $AD$  оцінюється ще 1 балом.
4. За правильне обчислення довжин сторін і периметра трикутника учень отримує ще 1 бал.

**Приклад 11.** Основа піраміди — прямокутник зі сторонами 6 см і 15 см, а дві сусідні бічні грані перпендикулярні до площини основи. Обчисліть площу бічної поверхні піраміди, якщо її висота дорівнює 8 см.

*Розв'язання.*

У піраміді  $MABCD$  основа  $ABCD$  — прямокутник, бічні грані  $ABM$  і  $CBM$  перпендикулярні до площини прямокутника  $ABCD$ . Тоді їх спільне бічне ребро  $MB$  є висотою піраміди,  $MB = 8$  см,  $AB = 6$  см,  $BC = 15$  см.

Відрізок  $AB$  — проекція відрізка  $AM$  на площину основи,  $AB \perp AD$ . Тоді  $MA \perp AD$ . Аналогічно доводимо, що  $MC \perp CD$ .



$$\text{З } \triangle ABM (\angle ABM = 90^\circ): AM = \sqrt{AB^2 + MB^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (см)}.$$

$$\text{З } \triangle CBM (\angle CBM = 90^\circ): CM = \sqrt{BC^2 + MB^2} = \sqrt{15^2 + 8^2} = 17 \text{ (см)}.$$

$$S_{\triangle ABM} = \frac{1}{2} AB \cdot MB = 24 \text{ см}^2, \quad S_{\triangle CBM} = \frac{1}{2} BC \cdot MB = 60 \text{ см}^2, \quad S_{\triangle MAD} = \frac{1}{2} AD \cdot MA = 75 \text{ см}^2, \quad S_{\triangle MCD} = \frac{1}{2} CD \cdot MC = 51 \text{ см}^2, \quad \text{площа бічної поверхні піраміди } S = S_{\triangle ABM} + S_{\triangle CBM} + S_{\triangle MAD} + S_{\triangle MCD} = 210 \text{ см}^2.$$



Відповідь:  $210 \text{ см}^2$ .

Схема оцінювання приклада 11.

1. Якщо учень указав, що спільне бічне ребро перпендикулярних до площини основи піраміди бічних граней є висотою піраміди і обґрунтував, що  $MA \perp AD$  і  $MC \perp CD$ , то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень знайшов довжини бічних ребер  $MA$  і  $MC$ , то він отримує ще 1 бал.
3. Якщо учень знайшов площі бічних граней піраміди, то він отримує ще 1 бал.
4. За правильне обчислення площі бічної поверхні піраміди учневі нараховується ще 1 бал.

Зауважимо, що учень без обґрунтування може користуватися такими фактами:

- якщо пряма, яка лежить в одній з двох перпендикулярних площин, перпендикулярна до лінії їх перетину, то вона перпендикулярна і до другої площини;
- якщо дві площини, які перетинаються, перпендикулярні до третьої площини, то лінія їх перетину перпендикулярна до цієї площини;
- якщо бічні ребра піраміди рівні або утворюють рівні кути з площиною основи, то основою висоти піраміди є центр кола, описаного навколо основи піраміди;
- якщо всі двогранні кути при ребрах основи піраміди дорівнюють  $\alpha$ , то основою висоти піраміди є центр кола, вписаного в основу піраміди, а площа бічної поверхні піраміди

$$S_b = \frac{S_{\text{осн}}}{\cos \alpha}, \text{ де } S_{\text{осн}} \text{ — площа основи піраміди.}$$

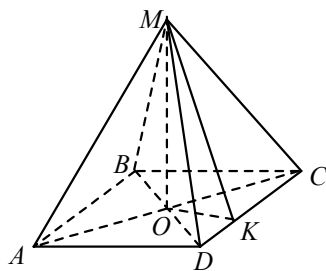
**Приклад 12.** Основа піраміди — ромб з гострим кутом  $\alpha$  і більшою діагоналлю  $d$ . Усі двогранні кути при ребрах основи піраміди дорівнюють  $\gamma$ . Знайдіть об'єм піраміди.

*Розв'язання.*

$MABCD$  — дана піраміда, її основа  $ABCD$  — ромб,  $\angle BCD = \alpha$ ,  $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ ,  $AC = d$ . Відрізок  $MO$  — висота піраміди

Оскільки всі двогранні кути при ребрах основи піраміди рівні, то точка  $O$  — центр кола, вписаного в основу піраміди, тобто точка перетину діагоналей ромба. З точки  $O$  опустимо перпендикуляр  $OK$  на ребро  $CD$ .

Маємо:  $OK \perp CD$ , відрізок  $OK$  — проекція відрізка  $MK$  на площину основи. Тоді  $MK \perp CD$ . Оскільки  $CD \perp OK$  і  $CD \perp MK$ , то  $\angle MKO$  — лінійний кут двогранного кута при ребрі  $CD$  основи



піраміди,  $\angle MKO = \gamma$ .

$$\text{З } \triangle COD (\angle COD = 90^\circ): OD = CO \cdot \operatorname{tg} \angle OCD = \frac{d}{2} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

$$\text{Тоді } BD = d \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \text{ і площа основи піраміди } S = \frac{1}{2} AC \cdot BD = \frac{1}{2} d^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

$$\text{З } \triangle OKC (\angle OKC = 90^\circ): OK = OC \sin \angle OCK = \frac{d}{2} \sin \frac{\alpha}{2}.$$

$$\text{З } \triangle MOK (\angle MOK = 90^\circ): MO = OK \cdot \operatorname{tg} \angle MKO = \frac{d}{2} \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \gamma.$$

$$\begin{aligned} \text{Об'єм піраміди } V &= \frac{1}{3} S \cdot MO = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} d^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \frac{d}{2} \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \gamma = \\ &= \frac{1}{12} d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \gamma. \end{aligned}$$

$$\text{Відповідь: } \frac{1}{12} d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \sin \frac{\alpha}{2} \operatorname{tg} \gamma.$$

Схема оцінювання прикладу 12.

1. Якщо учень указав положення основи висоти піраміди, то він отримує 1 бал.
2. Якщо учень обґрунтував, що кут  $MKO$  є лінійним кутом двогранного кута при ребрі основи піраміди, то він отримує ще 1 бал.
3. Якщо учень правильно знайшов висоту піраміди, то він отримує ще 1 бал.
4. За знаходження об'єму піраміди учневі нараховується ще 1 бал.

## Варіант 1

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)$ .

- А)  $-1$ ;                      Б)  $1$ ;                      В)  $-\sin^2 \alpha$ ;                      Г)  $\sin^2 \alpha$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $a^{\frac{1}{8}} a^{\frac{1}{2}}$ .

- А)  $a^{\frac{1}{16}}$ ;                      Б)  $a^{\frac{5}{8}}$ ;                      В)  $a^{\frac{1}{4}}$ ;                      Г)  $a^{10}$ .

1.3. Яка функція є степеневою?

- А)  $y = 5^x$ ;                      Б)  $y = 5x$ ;                      В)  $y = x^5$ ;                      Г)  $y = \frac{5}{x}$ .

1.4. Яке з рівнянь не має коренів?

- А)  $\sin x = \pi$ ;                      Б)  $\sin x = \frac{7}{8}$ ;                      В)  $\sin x = \frac{1}{2}$ ;                      Г)  $\sin x = -\frac{\pi}{4}$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $\log_5(25b)$ , якщо  $\log_5 b = 5$ ?

- А)  $125$ ;                      Б)  $3$ ;                      В)  $7$ ;                      Г)  $30$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \cdot \left(\frac{16}{27}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^3$ .

- А)  $-3$ ;                      Б)  $-1$ ;                      В)  $1$ ;                      Г)  $3$ .

1.7. Розв'яжіть нерівність  $7^{\log_7(2-x)} < 2$ .

- А)  $(-\infty; 0)$ ;                      Б)  $(0; 2)$ ;                      В)  $(0; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; 2)$ .

1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ .

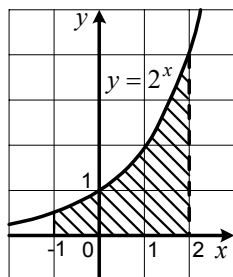
- А)  $f'(x) = -\frac{3}{(x+2)^2}$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{3}{(x+2)^2}$ ;

- Б)  $f'(x) = -\frac{1}{(x+2)^2}$ ;                      Г)  $f'(x) = \frac{1}{(x+2)^2}$ .

1.9. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{7}{2 \ln 2}$ ;                      Б)  $\frac{9}{2 \ln 2}$ ;

- Б)  $\frac{7}{2} \ln 2$ ;                      Г)  $\frac{9}{2} \ln 2$ .



1.10. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії  $(a_n)$ , який дорівнює 7,2, якщо  $a_1 = 10,2$  і різниця прогресії  $d = -0,5$ .

- А) 4;                      Б) 5;                      В) 6;                      Г) 7.

1.11. Скільки коренів має рівняння  $(x + 3)(x - 6)\sqrt{x + 1} = 0$ ?

- А) один корінь;                      В) три корені;  
Б) два корені;                      Г) жодного кореня.

1.12. Скільки парних п'ятицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 3, 4, 5, 7 і 9?

- А) 24;                      Б) 12;                      В) 120;                      Г) 60.

1.13. Яке з даних тверджень є хибним?

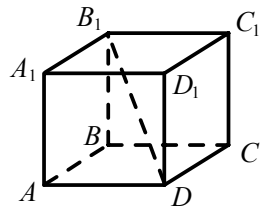
- А) будь-який квадрат є ромбом;  
Б) існує ромб, який є прямокутником;  
В) якщо діагоналі чотирикутника рівні, то він є прямокутником;  
Г) будь-який квадрат є прямокутником.

1.14. У колі, радіус якого дорівнює 17 см, проведено хорду завдовжки 30 см. Знайдіть відстань від центра кола до даної хорди.

- А) 8 см;                      Б) 10 см;                      В) 12 см;                      Г) 15 см.

1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажіть кут, що утворює пряма  $B_1 D$  з площиною  $ABB_1$ .

- А)  $\angle A_1 B_1 D$ ; Б)  $\angle B B_1 D$ ; В)  $\angle A B_1 D$ ; Г)  $\angle A D B_1$ .



1.16. При якому додатному значенні  $n$  модуль вектора  $\vec{a}(n; -2; 1)$  дорівнює 3?

- А)  $\sqrt{2}$ ;                      Б) 4;                      В) 6;                      Г) 2.

## Варіант 2

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке з рівнянь має два корені?

А)  $x^4 - 16 = 0$ ;    Б)  $x^3 - 16 = 0$ ;    В)  $x^4 + 16 = 0$ ;    Г)  $x + 16 = 0$ .

1.2. Спростіть вираз  $\cos 8\alpha \cos 2\alpha - \sin 8\alpha \sin 2\alpha$ .

А)  $\cos 6\alpha$ ;    Б)  $\cos 10\alpha$ ;    В)  $\sin 6\alpha$ ;    Г)  $\sin 10\alpha$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\log_6 x = -2$ .

А)  $-12$ ;    Б)  $36$ ;    В)  $\frac{1}{36}$ ;    Г)  $-\frac{1}{3}$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{4}{9}\right)^x \geq \frac{8}{27}$ .

А)  $(-\infty; 2]$ ;    Б)  $[2; +\infty)$ ;    В)  $[1,5; +\infty)$ ;    Г)  $(-\infty; 1,5]$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $|x - 1| \geq -2$ .

А)  $[1; +\infty)$ ;    В)  $[-2; 1]$ ;  
Б)  $(-\infty; +\infty)$ ;    Г) розв'язків немає.

1.6. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $(-\infty; 2)$ ?

А)  $y = \sqrt[6]{2-x}$ ;    Б)  $y = \frac{1}{\sqrt[6]{2-x}}$ ;    В)  $y = \sqrt[6]{2+x}$ ;    Г)  $y = \frac{1}{\sqrt[6]{2+x}}$ .

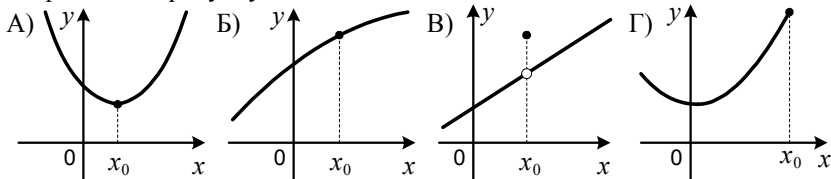
1.7. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{3}$ .

А)  $\frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;    В)  $\frac{7\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $-\frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;    Г)  $\frac{5\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ .

1.8. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{10}{\sqrt[3]{25}}$ .

А)  $2\sqrt[3]{5}$ ;    Б)  $\frac{2\sqrt[3]{25}}{25}$ ;    В)  $\frac{2\sqrt[3]{5}}{5}$ ;    Г)  $2\sqrt[3]{25}$ .

1.9. На якому рисунку точка  $x_0$  є точкою максимуму функції, графік якої зображено на рисунку?



1.10. Ціна акцій щороку підвищується на 10%. Якщо зараз ціна акцій становить  $a$  грн, то якою вона стане через 2 роки?

- А)  $1,1a$  грн;      Б)  $1,11a$  грн;      В)  $1,21a$  грн;      Г)  $1,2a$  грн.

1.11. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $y = x^2 - 3x$  у точці з абсцисою  $x_0 = -1$ ?

- А) 4;      Б) -2;      В) -1;      Г) -5.

1.12. На 15 картках записано натуральні числа від 1 до 15. Яка ймовірність того, що число, записане на навмання вибраній картці, не ділиться націло ні на 2, ні на 3?

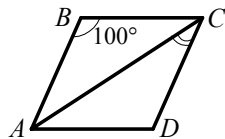
- А)  $\frac{13}{15}$ ;      Б)  $\frac{4}{15}$ ;      В)  $\frac{1}{3}$ ;      Г)  $\frac{1}{5}$ .

1.13. Обчисліть площу трикутника зі сторонами 4 см і  $2\sqrt{3}$  см та кутом  $60^\circ$  між ними.

- А)  $6 \text{ см}^2$ ;      Б)  $2\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;      В)  $12 \text{ см}^2$ ;      Г)  $4 \text{ см}^2$ .

1.14. У ромбі  $ABCD$ , зображеному на рисунку,  $\angle B = 100^\circ$ . Яка величина кута  $\angle ACD$ ?

- А)  $80^\circ$ ;      Б)  $60^\circ$ ;      В)  $50^\circ$ ;      Г)  $40^\circ$ .



1.15. Обчисліть об'єм піраміди, основою якої є прямокутник зі сторонами 6 см і 10 см, а висота піраміди дорівнює 15 см.

- А)  $300 \text{ см}^3$ ;      Б)  $900 \text{ см}^3$ ;      В)  $480 \text{ см}^3$ ;      Г)  $240 \text{ см}^3$ .

1.16. Яка точка належить осі  $x$ ?

- А)  $A(0; 1; 0)$ ;      Б)  $B(-1; 0; 0)$ ;      В)  $C(0; 0; 4)$ ;      Г)  $D(1; 2; 0)$ .

## Варіант 3

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція не є лінійною?

А)  $y = 7x + 3$ ;    Б)  $y = \frac{x}{7} + 3$ ;    В)  $y = \frac{7}{x} + 3$ ;    Г)  $y = \frac{x+3}{7}$ .

1.2. Знайдіть значення виразу  $\log_{\sqrt{5}} 5$ .

А) 2;    Б) 1;    В)  $\frac{1}{2}$ ;    Г) -1.

1.3. Обчисліть значення виразу  $\frac{(\sqrt[3]{3})^3}{6}$ .

А)  $\frac{1}{2}$ ;    Б)  $\frac{1}{3}$ ;    В)  $\frac{3}{2}$ ;    Г)  $\frac{9}{2}$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $9^x = 27$ .

А) 3;    Б) 1,5;    В) 2;    Г) 0,5.

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{\sin 4\alpha}{2 \sin 2\alpha}$ .

А)  $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$ ;    Б)  $\frac{1}{2} \cos 2\alpha$ ;    В)  $\sin \alpha$ ;    Г)  $\cos 2\alpha$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{1}{2}x^6 + 2x^3$ .

А)  $f'(x) = 4x^5 + 5x^2$ ;    В)  $f'(x) = 4x^5 + 6x^2$ ;  
Б)  $f'(x) = 3x^5 + 6x^2$ ;    Г)  $f'(x) = 3x^5 + 5x^2$ .

1.7. Яка з функцій є первісною функції  $f(x) = 3^x$ ?

А)  $F(x) = \frac{3^x}{\ln 3}$ ;    В)  $F(x) = 3^x$ ;  
Б)  $F(x) = 3^x \ln 3$ ;    Г)  $F(x) = \frac{3^{x+1}}{x+1}$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

А)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;    В)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{3} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;    Г)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{3} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

1.9. У класі кількість дівчат є непарним числом, а хлопців у 2 рази більше, ніж дівчат. Якою може бути кількість усіх учнів класу?

А) 25;    Б) 30;    В) 27;    Г) 28.

1.10. Скількома способами можна розставити на полиці 5 різних книжок?

- А) 60;                      Б) 120;                      В) 25;                      Г) 240.

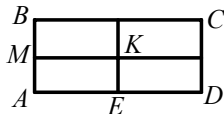
1.11. Функція  $f$  визначена на множині дійсних чисел і не дорівнює тотожно 0. Яка з даних функцій є непарною?

- А)  $y = (f(x))^2$ ;                      В)  $y = \sqrt{f(x)}$ ;  
Б)  $y = |f(x)|$ ;                      Г)  $y = f(x) - f(-x)$ .

1.12. Натуральні числа  $a$  і  $b$  такі, що  $a$  — парне, а  $b$  — непарне. Значення якого виразу може бути натуральним числом?

- А)  $\frac{a+1}{b+3}$ ;                      Б)  $\frac{b}{a}$ ;                      В)  $\frac{a+b}{2}$ ;                      Г)  $\frac{a}{b+1}$ .

1.13. З чотирьох рівних прямокутників складено прямокутник  $ABCD$  так, як це показано на рисунку. Чому дорівнює периметр прямокутника  $AMKE$ , якщо периметр прямокутника  $ABCD$  становить 24 см?



- А) 6 см;                      Б) 8 см;                      В) 12 см;                      Г) 16 см.

1.14. Дано:  $\triangle ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = 10$  см,  $BC = \sqrt{51}$  см. Знайдіть  $\cos A$ .

- А)  $\frac{\sqrt{51}}{7}$ ;                      Б)  $\frac{7}{\sqrt{51}}$ ;                      В)  $\frac{\sqrt{51}}{10}$ ;                      Г)  $\frac{7}{10}$ .

1.15. Чому дорівнює площа бічної поверхні циліндра, діаметр основи якого дорівнює 4 см, а твірна — 9 см?

- А)  $36\pi$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $72\pi$  см<sup>2</sup>;                      В)  $12\pi$  см<sup>2</sup>;                      Г)  $24\pi$  см<sup>2</sup>.

1.16. Коло з центром у точці  $C(-2; 4)$  дотикається до осі ординат. Чому дорівнює радіус кола?

- А) 1;                      Б) 2;                      В) 3;                      Г) 4.



## Варіант 4

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\cos(\pi + \alpha)$ .

- А)  $\cos \alpha$ ;      Б)  $-\cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha$ ;      Г)  $-\sin \alpha$ .

1.2. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[3]{4^3 \cdot 3^6}$ .

- А) 36;      Б) 12;      В) 144;      Г) 13.

1.3. Який вираз набуває тільки від'ємних значень?

- А)  $x^6 - 6$ ;      Б)  $-x^6 - 6$ ;      В)  $-x^6 + 6$ ;      Г)  $-(x-6)^6$ .

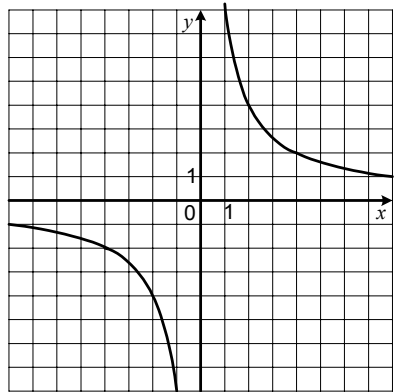
1.4. Графік якої функції зображено на рисунку?

А)  $y = \frac{x}{8}$ ;

Б)  $y = 8x$ ;

В)  $y = \frac{8}{x}$ ;

Г)  $y = 8^x$ .



1.5. Розв'яжіть нерівність  $0,2^{x+3} \geq 5$ .

- А)  $(-\infty; 2]$ ;      Б)  $[2; +\infty)$ ;      В)  $[-4; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -4]$ .

1.6. Обчисліть інтеграл  $\int_1^5 \frac{dx}{x^2}$ .

- А) 0,2;      Б) 0,8;      В) -0,2;      Г) -0,8.

1.7. Знайдіть похідну функції  $y = e^x - 3x^2$ .

А)  $y' = e^x - x^3$ ;

В)  $y' = e^x - 6x$ ;

Б)  $y' = xe^{x-1} - 6x$ ;

Г)  $y' = xe^{x-1} - x^3$ .

1.8. За якої умови обов'язково виконується нерівність  $a^2 > b^2$ ?

А)  $a > b$ ;

Б)  $a < b$ ;

В)  $a < 0$  і  $b < 0$ ;

Г)  $a < b < 0$ .

1.9. Яке рівняння рівносильне рівнянню  $\sin x = 2$ ?

А)  $\operatorname{tg} x = 2$ ;

Б)  $\sqrt[4]{x} = 2$ ;

В)  $2^x + 3 = 2$ ;

Г)  $\sqrt[3]{x} = -2$ .

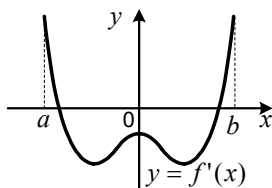
1.10. Автомобіль першу годину рухався зі швидкістю 100 км/год, а решту 2 год — зі швидкістю 70 км/год. Чому дорівнює середня швидкість руху автомобіля?

- А) 80 км/год;    Б) 85 км/год;    В) 90 км/год;    Г) 75 км/год.

1.11. Яка ймовірність того, що навмання вибране двоцифрове число кратне числу 11?

- А)  $\frac{1}{12}$ ;    Б)  $\frac{1}{11}$ ;    В)  $\frac{1}{10}$ ;    Г)  $\frac{1}{9}$ .

1.12. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[a; b]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Скільки проміжків спадання має функція  $y = f(x)$ ?



- А) 1;    Б) 2;    В) 3;    Г) встановити неможливо.

1.13. Дві сторони трикутника дорівнюють 24 см і 25 см. Укажіть, якою може бути довжина його третьої сторони.

- А) 46 см;    Б) 49 см;    В) 50 см;    Г) 1 см.

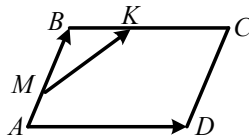
1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AB = 8\sqrt{2}$  см,  $\angle C = 45^\circ$ ,  $\angle A = 30^\circ$ . Знайдіть сторону  $BC$ .

- А)  $8\sqrt{3}$  см;    Б) 8 см;    В) 4 см;    Г)  $4\sqrt{3}$  см.

1.15. Дано паралельні прямі  $a$  і  $b$ . Скільки існує площин, які проходять через пряму  $a$  і паралельні прямій  $b$ ?

- А) одна;    Б) дві;    В) безліч;    Г) жодної.

1.16. На стороні  $AB$  паралелограма  $ABCD$ , зображеного на рисунку, позначили точку  $M$ , а на стороні  $BC$  — точку  $K$  так, що  $AM : MB = 1 : 2$ ,  $BK : KC = 2 : 3$ . Виразіть вектор  $\overline{MK}$  через вектори  $\overline{AB} = \vec{a}$  і  $\overline{AD} = \vec{b}$ .



- А)  $\overline{MK} = \frac{1}{2}\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b}$ ;    В)  $\overline{MK} = \frac{2}{3}\vec{a} + \frac{2}{3}\vec{b}$ ;  
 Б)  $\overline{MK} = \frac{1}{3}\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b}$ ;    Г)  $\overline{MK} = \frac{2}{3}\vec{a} + \frac{2}{5}\vec{b}$ .

## Варіант 5

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Скільки коренів має рівняння  $\sin x = \frac{\pi}{4}$  ?  
А) жодного кореня; Б) один корінь; В) два корені; Г) безліч коренів.
- 1.2. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{9}$ .  
А)  $[2; +\infty)$ ; Б)  $[3; +\infty)$ ; В)  $(-\infty; 2]$ ; Г)  $(-\infty; 3]$ .
- 1.3. Обчисліть значення виразу  $25^{\log_5 3}$ .  
А) 6; Б) 9; В) 125; Г) 5.
- 1.4. Подайте вираз  $a^{\frac{2}{3}} : a^{\frac{1}{6}}$  у вигляді степеня.  
А)  $a^{\frac{1}{2}}$ ; Б)  $a^4$ ; В)  $a^{\frac{1}{3}}$ ; Г)  $a^{\frac{1}{6}}$ .
- 1.5. Розв'яжіть рівняння  $\log_{0,2}(2x - 3) = -1$ .  
А) 2,5; Б) 4; В) 1; Г) 1,4.
- 1.6. Один тракторист може зорати поле за 4 год, а другий — за 12 год. За який час вони зорали поле, працюючи разом?  
А) за 1 год; Б) за 1,5 год; В) за 2 год; Г) за 3 год.
- 1.7. Яка множина розв'язків нерівності  $\frac{3}{x} > 1$  ?  
А)  $(-\infty; 3)$ ; Б)  $(3; +\infty)$ ; В)  $\left(0; \frac{1}{3}\right)$ ; Г)  $(0; 3)$ .
- 1.8. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = \cos 5x$ .  
А)  $\sin 5x + C$ ; Б)  $\frac{1}{5} \sin 5x + C$ ;  
В)  $5 \sin 5x + C$ ; Г)  $-\frac{1}{5} \sin 5x + C$ .
- 1.9. Знайдіть значення похідної функції  $f(x) = e^{-x}$  у точці  $x_0 = 0$ .  
А)  $e$ ; Б) 1; В) -1; Г) 0.
- 1.10. Графік функції  $y = 2^x$  перенесли паралельно на 3 одиниці вправо вздовж осі абсцис і на 4 одиниці вгору вздовж осі ординат. Графік якої функції було отримано?  
А)  $y = 2^{x-3} + 4$ ; Б)  $y = 2^{x-3} - 4$ ; В)  $y = 2^{x+3} + 4$ ; Г)  $y = 2^{x+3} - 4$ .

1.11. Функція  $y = f(x)$  є непарною. Знайдіть  $f(5)$ , якщо  $f(-5) = 3$ .

- А) 0;                      Б) 3;                      В) -3;                      Г) знайти неможливо.

1.12. П'ять карток пронумеровано числами 1, 2, 3, 4 і 5. Яка ймовірність того, що добуток номерів вибраних навмання двох карток дорівнюватиме непарному числу?

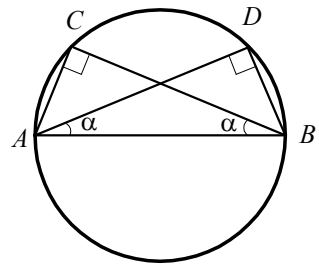
- А) 0,1;                      Б) 0,3;                      В) 0,2;                      Г) 0,4.

1.13. На прямій позначили 20 точок так, що відстань між будь-якими двома сусідніми точками дорівнює 3 см. Яка відстань між крайніми точками?

- А) 63 см;                      Б) 60 см;                      В) 57 см;                      Г) 54 см.

1.14. На рисунку зображено рівні прямокутні трикутники  $ABC$  і  $ABD$  зі спільною гіпотенузою  $AB$ , які вписані в коло. Градусна міра дуги  $CD$  дорівнює  $100^\circ$ . Чому дорівнює кут  $\alpha$ ?

- А)  $20^\circ$ ;    Б)  $45^\circ$ ;    В)  $40^\circ$ ;    Г)  $80^\circ$ .



1.15. Точка  $A$  — деяка точка простору. Яку геометричну фігуру утворюють усі точки простору, віддалені від точки  $A$  на відстань 5 см?

- А) коло;                      Б) круг;                      В) кулю;                      Г) сферу.

1.16. Дано вектори  $\vec{m}(-8; 4; 3)$  і  $\vec{n}(2; -6; 2)$ . Знайдіть координати вектора

$$\vec{b} = \vec{m} - \frac{1}{2}\vec{n}.$$

- А)  $\vec{b}(-7; 1; 2)$ ;    Б)  $\vec{b}(-9; 7; 2)$ ;    В)  $\vec{b}(-10; 10; 1)$ ;    Г)  $\vec{b}(-7; 7; 2)$ .

## Варіант 6

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $x^4 = \frac{1}{81}$ .

- А)  $\frac{1}{3}$ ;      Б)  $\frac{1}{9}$ ;      В)  $-\frac{1}{3}; \frac{1}{3}$ ;      Г)  $-\frac{1}{9}; \frac{1}{9}$ .

1.2. Порівняйте  $2\sqrt[3]{3}$  і  $\sqrt[3]{25}$ .

- А)  $2\sqrt[3]{3} < \sqrt[3]{25}$ ;      В)  $2\sqrt[3]{3} > \sqrt[3]{25}$ ;  
Б)  $2\sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{25}$ ;      Г) порівняти неможливо.

1.3. Спростіть вираз  $\cos 3\alpha \cos \alpha + \sin 3\alpha \sin \alpha$ .

- А)  $\cos 4\alpha$ ;      Б)  $\cos 2\alpha$ ;      В)  $\sin 4\alpha$ ;      Г)  $\sin 2\alpha$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,4} x < \log_{0,4} 8$ .

- А)  $(-\infty; 8)$ ;      Б)  $(0; 8)$ ;      В)  $(0,4; 8)$ ;      Г)  $(8; +\infty)$ .

1.5. Областю визначення якої функції є множина дійсних чисел?

- А)  $y = \sqrt{x-4}$ ;      Б)  $y = \sqrt{x+4}$ ;      В)  $y = \sqrt{|x|-4}$ ;      Г)  $y = \sqrt{|x|+4}$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\cos 3x = \frac{1}{2}$ .

- А)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{9} + 2\pi k, k \in Z$ .

1.7. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x-4}{2+x} \geq 0$ .

- А)  $[-2; 4]$ ;      В)  $(-2; 4]$ ;  
Б)  $(-\infty; -2) \cup [4; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -2] \cup [4; +\infty)$ .

1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_1^4 2x dx$ .

- А) 15;      Б) 30;      В) -15;      Г) -30.

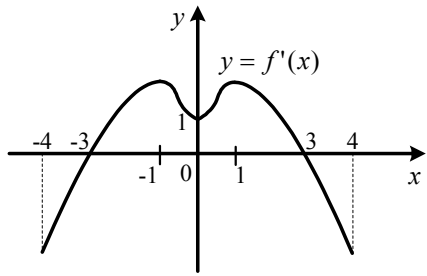
1.9. Яка з функцій є непарною?

- А)  $y = x^2$ ;      Б)  $y = 2^x$ ;      В)  $y = \cos x$ ;      Г)  $y = \sin x$ .

1.10. Під час сушіння яблука втрачають 84 % своєї маси. Скільки кілограмів свіжих яблук треба взяти, щоб отримати 4,8 кг сушених?

- А) 20 кг;      Б) 200 кг;      В) 30 кг;      Г) 300 кг.

- 1.11. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[-4; 4]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Знайдіть точки мінімуму функції  $y = f(x)$ .



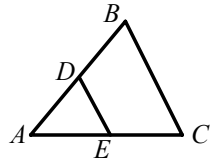
- 1.12. У коробці лежать 2 сині кулі і кілька червоних. Скільки червоних куль у коробці, якщо ймовірність того, що вибрана навмання куля виявиться синьою, дорівнює  $\frac{1}{3}$ ?

А) 2 кулі;            Б) 3 кулі;            В) 4 кулі;            Г) 6 куль.

- 1.13. Яке твердження є правильним?

А) у будь-який ромб можна вписати коло;  
 Б) у будь-який прямокутник можна вписати коло;  
 В) через будь-які три точки можна провести коло;  
 Г) навколо будь-якого ромба можна описати коло.

- 1.14. На сторонах  $AB$  і  $AC$  трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку, позначили точки  $D$  і  $E$  так, що  $DE \parallel BC$ . Яка площа трикутника  $ABC$ , якщо  $AD = 2$  см,  $AB = 4$  см, а площа трикутника  $ADE$  дорівнює  $2$  см<sup>2</sup>?



А) 4 см<sup>2</sup>;            Б) 8 см<sup>2</sup>;            В) 12 см<sup>2</sup>;            Г) 16 см<sup>2</sup>.

- 1.15. Обчисліть об'єм циліндра, осьовим перерізом якого є квадрат зі стороною 8 см.

А)  $64\pi$  см<sup>3</sup>;            Б)  $96\pi$  см<sup>3</sup>;            В)  $128\pi$  см<sup>3</sup>;            Г)  $512\pi$  см<sup>3</sup>.

- 1.16. Знайдіть модуль вектора  $3\vec{a}$ , якщо  $\vec{a}(4; -4; 2)$ .

А) 6;            Б) 9;            В) 12;            Г) 18.

## Варіант 7

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ .

- А)  $\cos \alpha$ ;      Б)  $-\cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha$ ;      Г)  $-\sin \alpha$ .

1.2. Розв'яжіть нерівність  $0,5^x < 0,25$ .

- А)  $(2; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 2)$ ;      В)  $(-2; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -2)$ .

1.3. Коренем якого рівняння є число 16?

- А)  $\log_8 x = 2$ ;      Б)  $\log_2 x = 8$ ;      В)  $\log_4 x = 2$ ;      Г)  $\log_4 x = 4$ .

1.4. Значення якого виразу є цілим числом?

- А)  $27^{\frac{1}{3}} : 2$ ;      Б)  $9^{\log_3 2}$ ;      В)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2}$ ;      Г)  $\left(\frac{1}{2}\sqrt{6}\right)^2$ .

1.5. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{2}{x^3}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{2}{3x^2}$ ;      Б)  $f'(x) = -\frac{6}{x^2}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{2}{3x^4}$ ;      Г)  $f'(x) = -\frac{6}{x^4}$ .

1.6. Обчисліть інтеграл  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx$ .

- А) 0;      Б) 1;      В) 2;      Г) -1.

1.7. Розв'яжіть рівняння  $\sin 4x \cos 3x + \cos 4x \sin 3x = \frac{1}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{42} + \frac{\pi k}{7}$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{21} + \frac{2\pi k}{7}$ ,  $k \in Z$ .

1.8. Для школи придбали футбольні і баскетбольні м'ячі. Кількість футбольних м'ячів відноситься до кількості баскетбольних як 3 : 4. Якою може бути кількість усіх придбаних м'ячів?

- А) 20;      Б) 25;      В) 30;      Г) 35.

1.9. Областю визначення якої функції є проміжок  $(-\infty; 4)$ ?

- А)  $y = \sqrt{4-x}$ ;      Б)  $y = \lg(4-x)$ ;      В)  $y = \frac{1}{4-x}$ ;      Г)  $y = \frac{1}{\lg(4-x)}$ .

1.10. Відомо, що для функції  $f$  і для будь-якого числа  $x$  з проміжку  $[a; b]$  виконується нерівність  $f'(x) < 0$ . Порівняйте  $f(a)$  і  $f(b)$ .

- А)  $f(a) < f(b)$ ;                      В)  $f(a) = f(b)$ ;  
Б)  $f(a) > f(b)$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.11. Шість робітників розвантажують вагон за 3 год. За який час розвантажать цей вагон 54 робітники, якщо продуктивність праці всіх робітників однакова?

- А) за 10 хв;              Б) за 1 год;              В) за 20 хв;              Г) за 1 год 30 хв.

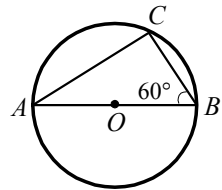
1.12. Скільки існує трицифрових чисел, усі цифри яких непарні і різні?

- А) 30;                      Б) 60;                      В) 120;                      Г) 150.

1.13. Кути трикутника відносяться як 4 : 5 : 9. Чому дорівнює різниця між найбільшим і найменшим кутами трикутника?

- А)  $30^\circ$ ;                      Б)  $40^\circ$ ;                      В)  $50^\circ$ ;                      Г)  $60^\circ$ .

1.14. На рисунку зображено трикутник  $ABC$ , вписаний у коло, радіус якого дорівнює  $R$ . Чому дорівнює сторона  $AC$  трикутника, якщо сторона  $AB$  є діаметром описаного кола?



- А)  $R$ ;              Б)  $R\sqrt{2}$ ;              В)  $\frac{R\sqrt{3}}{2}$ ;              Г)  $R\sqrt{3}$ .

1.15. Пряма  $t$  проходить через середину сторони  $AB$  трикутника  $ABC$ . Яке взаємне розташування прямих  $t$  і  $BC$ , якщо пряма  $t$  не лежить у площині  $ABC$ ?

- А) мимобіжні;                      В) паралельні;  
Б) перетинаються;                      Г) встановити неможливо.

1.16. Який вектор колінеарний вектору  $\vec{a} (6; -27; 21)$ ?

- А)  $\vec{b} (-2; 9; -7)$ ;                      В)  $\vec{d} (-6; -27; -21)$ ;  
Б)  $\vec{c} (12; 54; 42)$ ;                      Г)  $\vec{m} (-2; -9; 7)$ .



## Варіант 8

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[20]{a^5}$ .

- А)  $a^{15}$ ;      Б)  $a^4$ ;      В)  $\sqrt[15]{a}$ ;      Г)  $\sqrt[4]{a}$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $\cos^2 22,5^\circ - \sin^2 22,5^\circ$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      В)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.3. Знайдіть значення виразу  $\log_6 9 + \log_6 4$ .

- А)  $\log_6 13$ ;      Б) 12;      В) 6;      Г) 2.

1.4. Якого найбільшого значення набуває функція  $f(x) = 3 \cos 4x - 1$ ?

- А) 11;      Б) 2;      В) 4;      Г) 1.

1.5. Розв'яжіть нерівність  $7^{2-x} \leq 343$ .

- А)  $[-1; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; -1]$ ;      В)  $(-\infty; 5]$ ;      Г)  $[-5; +\infty)$ .

1.6. Яка область визначення функції  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2 - \lg x}}$ ?

- А)  $(0; 100) \cup (100; +\infty)$ ;      В)  $(0; +\infty)$ ;  
Б)  $(100; +\infty)$ ;      Г)  $(0; 100)$ .

1.7. Яка фігура на координатній площині завжди є графіком деякої функції?

- А) пряма;      Б) точка;      В) коло;      Г) кут.

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} \frac{x}{4} = 1$ .

- А)  $\pi + 4\pi k, k \in Z$ ;      В)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $\pi + \pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}, k \in Z$ .

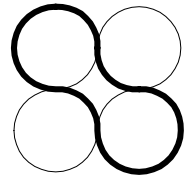
1.9. Яка функція є первісною функції  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 2x}$ ?

- А)  $F(x) = 2 \operatorname{tg} 2x$ ;      В)  $F(x) = \frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x$ ;  
Б)  $F(x) = -\operatorname{tg} 2x$ ;      Г)  $F(x) = -\frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x$ .

1.10. Чому дорівнює найменший розв'язок нерівності  $\frac{(x-1)^2(x-5)}{x-2} \leq 0$ ?

- А) 1;      Б) 2;      В) 5;      Г) 0.

- 1.11. Матеріальна точка рухається прямолінійно за законом  $s(t) = 3t^2 - 12t + 18$  (час  $t$  вимірюється в секундах, переміщення  $s$  — у метрах). Через скільки секунд після початку руху точка зупиниться?  
 А) 2 с;                      Б) 3 с;                      В) 4 с;                      Г) 6 с.
- 1.12. Гральний кубик підкинули один раз. Яка ймовірність того, що випало число, яке кратне 3?  
 А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $\frac{1}{3}$ ;                      В)  $\frac{1}{6}$ ;                      Г) 1.
- 1.13. У прямокутному трикутнику  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) відомо, що  $AC = 12$  см,  $\operatorname{tg} A = \frac{4}{3}$ . Знайдіть катет  $BC$ .  
 А) 16 см;                      Б) 9 см;                      В) 12 см;                      Г) 18 см.
- 1.14. На рисунку зображено чотири кола, радіус кожного з яких дорівнює  $R$ . Кожне коло дотикається до двох інших кіл. Яка довжина виділеної лінії?  
 А)  $\pi R$ ;                      Б)  $2\pi R$ ;                      В)  $4\pi R$ ;                      Г)  $6\pi R$ .
- 1.15. Точки  $A$ ,  $B$  і  $C$  такі, що  $AB = 1$  см,  $BC = 2$  см,  $AC = 3$  см. Скільки існує площин, які містять точки  $A$ ,  $B$  і  $C$ ?  
 А) одна;                      Б) дві;                      В) жодної;                      Г) безліч.
- 1.16. Знайдіть координати вектора  $\overline{MK}$ , якщо  $M(2; 4; -3)$  і  $K(8; 1; 0)$ .  
 А)  $\overline{MK}(10; 5; -3)$ ;                      В)  $\overline{MK}(6; -3; 3)$ ;  
 Б)  $\overline{MK}(-6; 3; -3)$ ;                      Г)  $\overline{MK}(16; 4; 0)$ .



## Варіант 9

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\frac{1}{3} \cdot (-\sqrt[7]{18})^7$ .

- А) 18;                      Б) -18;                      В) 6;                      Г) -6.

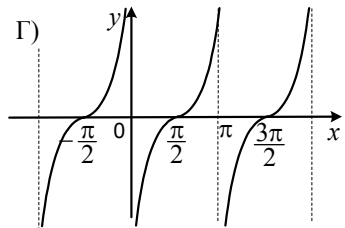
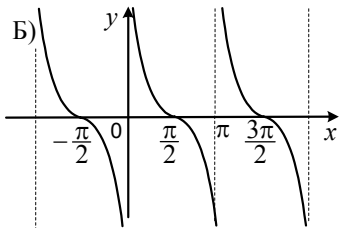
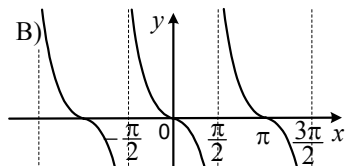
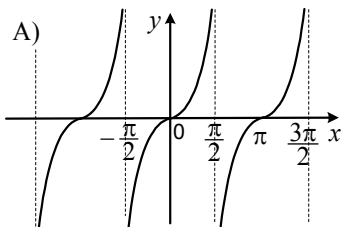
1.2. Яка з функцій зростає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = \log_{0,7} x$ ;    Б)  $y = \frac{7}{x}$ ;                      В)  $y = -7x^2$ ;                      Г)  $y = -\frac{7}{x}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $(\frac{\pi}{4})^x > (\frac{\pi}{4})^4$ .

- А)  $(0; 4)$ ;                      Б)  $(4; +\infty)$ ;                      В)  $(-\infty; 4)$ ;                      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.4. На якому рисунку зображено графік функції  $y = \operatorname{tg}(\frac{\pi}{2} - x)$ ?



1.5. Яка функція є оборотною?

- А)  $y = x^2$ ;                      Б)  $y = \operatorname{tg} x$ ;                      В)  $y = \lg x$ ;                      Г)  $y = |x|$ .

1.6. Чому дорівнює значення виразу  $\log_3 8 \cdot \log_2 3$ ?

- А)  $\frac{1}{3}$ ;                      Б) 2;                      В) 4;                      Г) 3.

1.7. Знайдіть корені рівняння  $\cos 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\pm \frac{3\pi}{16} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ ;                      Г)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ .



## Варіант 10

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня з основою  $x$  вираз  $\left(x^{-\frac{2}{3}}\right)^6$ .

- А)  $x^{-3}$ ;      Б)  $x^{-4}$ ;      В)  $x^{-\frac{20}{3}}$ ;      Г)  $x^{\frac{16}{3}}$ .

1.2. Спростіть вираз  $\frac{1}{\sin^2 \alpha} - \operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

- А) 1;      Б) -1;      В)  $\sin^2 \alpha$ ;      Г)  $\cos^2 \alpha$ .

1.3. Графіку якої з функцій належить точка  $B\left(\frac{1}{27}; -3\right)$ ?

- А)  $y = 3^x$ ;      Б)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      В)  $y = \log_3 x$ ;      Г)  $y = x^{-3}$ .

1.4. Значення якого виразу є ірраціональним числом?

- А)  $\log_2 4$ ;      Б)  $2^{\log_2 3}$ ;      В)  $(\sqrt[4]{2})^2$ ;      Г)  $\log_2 \frac{1}{4}$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $0,2^{x+1} \leq 0,04$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 1]$ ;      В)  $[-1; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.6. Знайдіть корені рівняння  $\sin\left(4x + \frac{\pi}{2}\right) = 1$ .

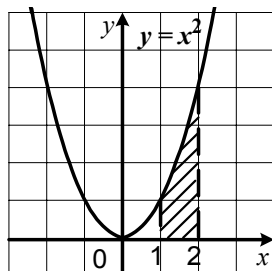
- А)  $\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = (3x + 1)^5$ .

- А)  $f'(x) = 3(3x + 1)^5$ ;      В)  $f'(x) = 15(3x + 1)^4$ ;  
Б)  $f'(x) = 5(3x + 1)^4$ ;      Г)  $f'(x) = 8(3x + 1)^4$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

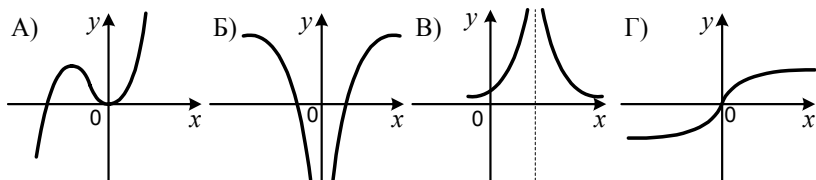
- А)  $2\frac{1}{3}$ ;      В) 7;  
Б)  $3\frac{1}{2}$ ;      Г)  $1\frac{2}{3}$ .



1.9. Яка область визначення функції  $y = \sqrt[4]{(x+3)(x-2)}$  ?

- А)  $[2; +\infty)$ ;                      В)  $[-3; 2]$ ;  
 Б)  $(-\infty; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; -3] \cup [2; +\infty)$ .

1.10. На якому рисунку зображено графік парної функції?



1.11. У лотереї розігрується 16 грошових і 20 речових призів. Усього є 1800 лотерейних білетів. Яка ймовірність, придбавши один білет, не виграти жодного призу?

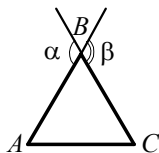
- А)  $\frac{1}{50}$ ;                      Б)  $\frac{3}{50}$ ;                      В)  $\frac{47}{50}$ ;                      Г)  $\frac{49}{50}$ .

1.12. Ціну товару знизили на 20 %, і він став коштувати 124 грн. Якою була початкова ціна товару?

- А) 155 грн;                      Б) 180 грн;                      В) 540 грн;                      Г) 620 грн.

1.13. На рисунку зображено рівносторонній трикутник  $ABC$ . Чому дорівнює сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$ ?

- А)  $60^\circ$ ;                      Б)  $120^\circ$ ;                      В)  $240^\circ$ ;                      Г)  $180^\circ$ .



1.14. Обчисліть площу ромба, діагоналі якого дорівнюють 10 см і 36 см.

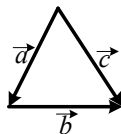
- А)  $360 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $180 \text{ см}^2$ ;                      В)  $90 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $92 \text{ см}^2$ .

1.15. Радіус однієї кулі у 2 рази більший за радіус другої кулі. Чому дорівнює об'єм кулі більшого радіуса, якщо об'єм кулі меншого радіуса дорівнює  $1 \text{ см}^3$ ?

- А)  $2 \text{ см}^3$ ;                      Б)  $4 \text{ см}^3$ ;                      В)  $6 \text{ см}^3$ ;                      Г)  $8 \text{ см}^3$ .

1.16. Укажіть правильну рівність для векторів, зображених на рисунку.

- А)  $\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = \vec{0}$ ;                      В)  $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ ;  
 Б)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ ;                      Г)  $\vec{a} - \vec{b} - \vec{c} = \vec{0}$ .



## Варіант 11

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $x^3 = 9$ .

- А) 3;      Б)  $\frac{1}{3}$ ;      В)  $\sqrt[3]{9}$ ;      Г)  $-\sqrt[3]{9}$ ;  $\sqrt[3]{9}$ .

1.2. Спростіть вираз  $p^{\frac{1}{6}} p^{\frac{1}{3}}$ .

- А)  $p^{\frac{1}{18}}$ ;      Б)  $p^{\frac{1}{9}}$ ;      В)  $p^{\frac{1}{2}}$ ;      Г)  $p^{\frac{5}{6}}$ .

1.3. Обчисліть значення виразу  $\operatorname{tg}\left(\arccos\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ .

- А)  $\sqrt{3}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{8}$ .

- А)  $(-\infty; 3]$ ;      Б)  $[3; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; -3]$ ;      Г)  $[-3; +\infty)$ .

1.5. Значення якого виразу є від'ємним числом?

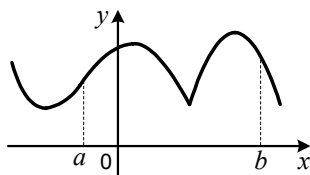
- А)  $5^{-0,5}$ ;      Б)  $\log_{0,5} 5$ ;      В)  $\log_5 1$ ;      Г)  $\log_{0,5} 0,1$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $2 \cos^2 \frac{x}{4} - 1 = 2$ .

- А)  $\pm 2 \arccos 2 + 4\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $4\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г) коренів немає.

1.7. Скільки критичних точок на проміжку  $[a; b]$  має функція, графік якої зображено на рисунку?

- А) 3;      Б) 2;      В) 4;      Г) 5.



1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_0^2 (x-1) dx$ .

- А) 0;      Б) 2;      В) 4;      Г) 5.

1.9. Яка область визначення функції  $y = \frac{1}{\lg(x-4)}$ ?

- А)  $(0; +\infty)$ ;      Б)  $(4; +\infty)$ ;      В)  $(0; 4) \cup (4; +\infty)$ ;      Г)  $(4; 5) \cup (5; +\infty)$ .

1.10. Укажіть пару взаємно обернених функцій.

А)  $y = 7^x$  і  $y = \log_{\frac{1}{7}} x$ ;      В)  $y = e^x$  і  $y = \ln x$ ;

Б)  $y = \frac{4}{x}$  і  $y = \frac{x}{4}$ ;      Г)  $y = x$  і  $y = -x$ .

1.11. Дано вибірку 3, 5, 5, 7, 10, 4, 9, 10, 11. Чому дорівнює медіана цієї вибірки?

А) 10;      Б) 7;      В) 5;      Г) 8.

1.12. Скільки додатних членів містить арифметична прогресія  $(a_n)$ , якщо  $a_1 = 30$ , а різниця  $d = -1,6$ ?

А) 18;      Б) 19;      В) 20;      Г) 21.

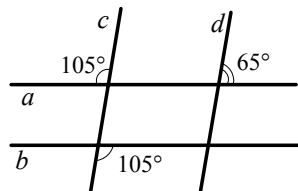
1.13. На рисунку зображено прямі  $a, b, c$  і  $d$ .  
Яке з тверджень є правильним?

А)  $a \parallel b$ ;

Б)  $c \parallel d$ ;

В)  $a \parallel b$  і  $c \parallel d$ ;

Г) на рисунку немає паралельних прямих.



1.14. Чому дорівнює радіус кола, вписаного в правильний трикутник зі стороною 12 см?

А)  $2\sqrt{3}$  см;      Б)  $3\sqrt{3}$  см;      В)  $4\sqrt{3}$  см;      Г)  $6\sqrt{3}$  см.

1.15. Обчисліть об'єм кулі з радіусом 6 см.

А)  $144\pi$  см<sup>3</sup>;      Б)  $288\pi$  см<sup>3</sup>;      В)  $72\pi$  см<sup>3</sup>;      Г)  $432\pi$  см<sup>3</sup>.

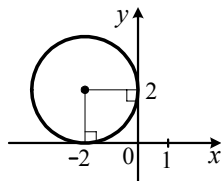
1.16. Укажіть рівняння кола, зображеного на рисунку.

А)  $(x-2)^2 + (y+2)^2 = 2$ ;

Б)  $(x+2)^2 + (y-2)^2 = 2$ ;

В)  $(x-2)^2 + (y+2)^2 = 4$ ;

Г)  $(x+2)^2 + (y-2)^2 = 4$ .





## Варіант 12

### Частина перша

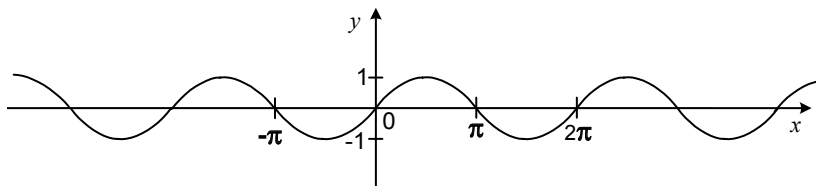
Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з функцій спадає на всій своїй області визначення?

- A)  $y = \sqrt[4]{x}$ ;      Б)  $y = x^4$ ;      В)  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ ;      Г)  $y = 4^x$ .

1.2. Графік якої функції зображено на рисунку?

- A)  $y = \sin x$ ;      Б)  $y = \cos x$ ;      В)  $y = -\sin x$ ;      Г)  $y = -\cos x$ .



1.3. Розв'яжіть рівняння  $\left(\frac{5}{7}\right)^x = \frac{7}{5}$ .

- A) 1;      Б) -1;      В) 0;      Г) коренів немає.

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_8 x \leq 2$ .

- A)  $(-\infty; 16]$ ;      Б)  $(-\infty; 64]$ ;      В)  $(0; 64]$ ;      Г)  $[0; 16]$ .

1.5. Спростіть вираз  $\sqrt[5]{a^4\sqrt{a}}$ .

- A)  $\sqrt[10]{a}$ ;      Б)  $\sqrt[9]{a^2}$ ;      В)  $\sqrt{a}$ ;      Г)  $\sqrt[4]{a}$ .

1.6. Спростіть вираз  $\cos 2\alpha - 2\cos^2 \alpha$ .

- A)  $\sin 2\alpha$ ;      Б)  $1 - 4\cos^2 \alpha$ ;      В) 1;      Г) -1.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \sqrt{x} + 3x^4$ .

- A)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 7x^3$ ;      В)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{3x^2}{5}$ ;  
Б)  $f'(x) = \sqrt{x} + 7x^3$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 12x^3$ .

1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_1^2 \frac{dx}{x^3}$ .

- A)  $\frac{3}{8}$ ;      Б)  $-\frac{3}{8}$ ;      В)  $\frac{15}{64}$ ;      Г)  $-\frac{15}{64}$ .

1.9. Знайдіть суму коренів рівняння  $\sqrt{x-3} \cdot \sqrt[3]{x-2} \cdot \sqrt[4]{4-x} = 0$ .

- A) 9;      Б) 7;      В) -1;      Г) 1.

1.10. Графіком якої з функцій не є пряма  $y = x$  ?

- А)  $y = \log_3 3^x$ ;    Б)  $y = \sqrt[5]{x^5}$ ;    В)  $y = 3^{\log_3 x}$ ;    Г)  $y = \sqrt[3]{x^3}$ .

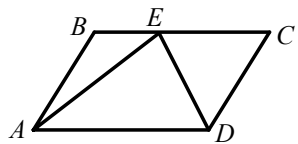
1.11. Як зміниться частка двох додатних чисел, якщо ділене збільшити на 50 %, а дільник зменшити на 50 %?

- А) не зміниться;    В) зменшиться в 4 рази;  
Б) збільшиться у 2 рази;    Г) збільшиться в 3 рази.

1.12. У коробці лежать 4 білих і 5 синіх куль. Яку найменшу кількість куль треба виїняти навмання, щоб ймовірність того, що серед виїнятих куль є хоча б одна біла, дорівнювала 1?

- А) 6 куль;    Б) 5 куль;    В) 4 кульі;    Г) 3 кульі.

1.13. На стороні  $BC$  паралелограма  $ABCD$ , зображеного на рисунку, позначили точку  $E$ . Чому дорівнює відношення площі трикутника  $AED$  до площі паралелограма  $ABCD$ ?



- А) 1 : 1;    Б) 1 : 2;    В) 1 : 3;    Г) 2 : 3.

1.14. Чому дорівнює більший з кутів рівнобічної трапеції, якщо один з них у 8 разів менший від іншого?

- А)  $80^\circ$ ;    Б)  $160^\circ$ ;    В)  $135^\circ$ ;    Г)  $150^\circ$ .

1.15. Сторона основи правильної трикутної призми дорівнює 4 см, а її бічне ребро —  $2\sqrt{3}$  см. Обчисліть об'єм призми.

- А)  $24 \text{ см}^3$ ;    Б)  $48 \text{ см}^3$ ;    В)  $24\sqrt{3} \text{ см}^3$ ;    Г)  $16\sqrt{3} \text{ см}^3$ .

1.16. Відносно якої точки симетричні точки  $A(-2; 3; 4)$  і  $B(0; -1; -6)$  ?

- А)  $C(-2; 4; -10)$ ;    В)  $E(1; 1; -2)$ ;  
Б)  $D(-1; 1; -1)$ ;    Г)  $F(-2; 2; -2)$ .

## Варіант 13

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з рівностей є тотожністю?

A)  $\cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$  ;

B)  $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$  ;

Б)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \operatorname{tg} \alpha$  ;

Г)  $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\operatorname{tg} \alpha$  .

1.2. Відомо, що  $\frac{1}{a} = \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$ . Виразіть з цієї рівності змінну  $b$  через змінні  $a$  і  $c$ .

A)  $b = \frac{ac}{a-c}$  ;

Б)  $b = \frac{ac}{c-a}$  ;

B)  $b = a - c$  ;

Г)  $b = \frac{a-c}{ac}$  .

1.3. Графік якої функції зображено на рисунку?

A)  $y = 3^x$  ;

B)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$  ;

Б)  $y = \log_3 x$  ;

Г)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$  .

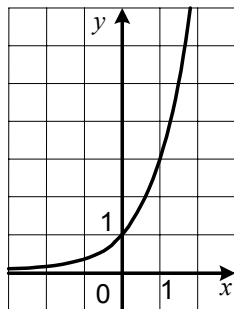
1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{3}{7}} x > \log_{\frac{7}{3}} 5$ .

A)  $(5; +\infty)$  ;

B)  $(0; 5)$  ;

Б)  $(-\infty; 5)$  ;

Г)  $(0; 5) \cup (5; +\infty)$  .



1.5. Скоротіть дріб  $\frac{\sqrt[3]{m} + \sqrt[3]{n}}{\sqrt[3]{m^2} - \sqrt[3]{n^2}}$ .

A)  $\frac{1}{\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n}}$  ;

Б)  $\frac{1}{\sqrt[3]{m} + \sqrt[3]{n}}$  ;

B)  $\sqrt[3]{m} - \sqrt[3]{n}$  ;

Г)  $\sqrt[3]{m} + \sqrt[3]{n}$  .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} x = \operatorname{tg} 3$ .

A) 3 ;

B)  $\operatorname{arctg} 3 + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$  ;

Б)  $3 + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$  ;

Г) коренів немає.

1.7. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \sqrt{(x+2)(3-x)}$ .

A)  $(-\infty; -2] \cup [3; +\infty)$  ;

Б)  $(-\infty; -2]$  ;

B)  $[3; +\infty)$  ;

Г)  $[-2; 3]$  .

1.8. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = \frac{4}{x^5}$ .

A)  $-\frac{1}{x^4} + C$  ;

Б)  $-\frac{20}{x^6} + C$  ;

B)  $-\frac{2}{3x^6} + C$  ;

Г)  $-\frac{1}{x^4}$  .



## Варіант 14

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть нерівність  $0,8^x < 1$ .

- А)  $(1; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 1)$ ;      В)  $(0; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 0)$ .

1.2. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt[3]{5^3 \cdot 2^9}$  ?

- А) 20;      Б) 40;      В) 80;      Г) 100.

1.3. Графік якої функції проходить через точку  $K(1; 0)$  ?

- А)  $y = \cos x$ ;      Б)  $y = \sin x$ ;      В)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      Г)  $y = \ln x$ .

1.4. Знайдіть значення виразу  $\cos \frac{13\pi}{6}$ .

- А)  $-\frac{1}{2}$ ;      Б)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $\frac{1}{2}$ ;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.5. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{2x-3} = 3$ .

- А) 2;      Б) 3;      В) 6;      Г) 9.

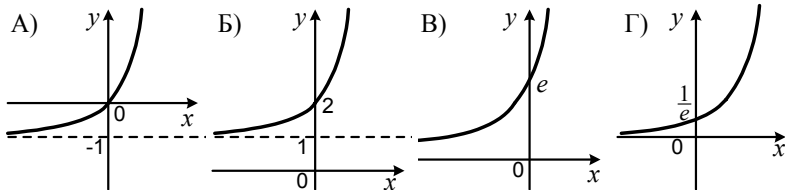
1.6. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{1}{2} \cdot 2^{\log_2 10}$  ?

- А) 20;      Б) 10;      В) 5;      Г)  $\log_2 10$ .

1.7. Розв'яжіть рівняння  $\cos^2 x - \sin^2 x = \sqrt{2}$ .

- А)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{1}{2} \arccos \sqrt{2} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{8} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г) коренів немає.

1.8. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = e^x - 1$ . Укажіть цей рисунок.



1.9. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{2x-1}{x+3}$ .

- А)  $f'(x) = -\frac{5}{(x+3)^2}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{7}{(x+3)^2}$ ;  
Б)  $f'(x) = -\frac{7}{(x+3)^2}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{5}{(x+3)^2}$ .

1.10. Сума другого і дев'ятого членів арифметичної прогресії дорівнює 6. Чому дорівнює сума перших десяти членів цієї прогресії?

- А) 120;      Б) 60;      В) 30;      Г) встановити неможливо.

1.11. У шухляді лежать 27 куль, з яких 13 куль — сині, а 7 куль — червоні. Із шухляди навмання виймають одну кулю. Яка ймовірність того, що ця куля буде або синього, або червоного кольору?

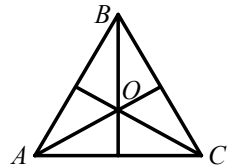
- А)  $\frac{1}{9}$ ;      Б)  $\frac{20}{27}$ ;      В)  $\frac{2}{7}$ ;      Г)  $\frac{14}{27}$ .

1.12. Ціну товару знизили на 10 %, і він став коштувати 450 грн. Якою була початкова ціна товару?

- А) 480 грн;      Б) 490 грн;      В) 495 грн;      Г) 500 грн.

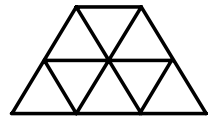
1.13. На рисунку зображено рівносторонній трикутник  $ABC$ ,  $O$  — точка перетину його бісектрис. Чому дорівнює кут  $BOC$ ?

- А)  $150^\circ$ ;      Б)  $135^\circ$ ;      В)  $90^\circ$ ;      Г)  $120^\circ$ .



1.14. З восьми рівних рівносторонніх трикутників склали трапецію, зображену на рисунку. Чому дорівнює площа трапеції, якщо її периметр становить 16 см?

- А)  $16 \text{ см}^2$ ;      Б)  $16\sqrt{3} \text{ см}^2$ ;      В)  $8 \text{ см}^2$ ;      Г)  $8\sqrt{3} \text{ см}^2$ .



1.15. Обчисліть площу бічної поверхні правильної шестикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює 8 см, а апофема — 12 см.

- А)  $288 \text{ см}^2$ ;      Б)  $576 \text{ см}^2$ ;      В)  $144 \text{ см}^2$ ;      Г)  $192 \text{ см}^2$ .

1.16. Дано точки  $A(1; 6; 4)$ ,  $B(3; 2; 5)$ ,  $C(0; -1; 1)$ ,  $D(2; -5; 2)$ . Яке з тверджень є правильним?

- А)  $\overline{AB} = \overline{CD}$ ;      Б)  $\overline{AB} = -\overline{CD}$ ;      В)  $\overline{AB} = 2\overline{CD}$ ;      Г)  $\overline{AB} = \frac{1}{2}\overline{CD}$ .

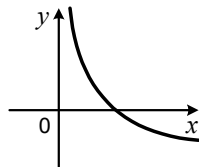
## Варіант 15

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. На рисунку зображено графік функції  $y = \log_a x$ . Яке з тверджень є правильним?

- А)  $a < 0$ ;                      В)  $a = 1$ ;  
Б)  $0 < a < 1$ ;                Г)  $a > 1$ .



1.2. Графіком якої з функцій є гіпербола?

- А)  $y = \frac{x}{6}$ ;            Б)  $y = \frac{x^2}{6}$ ;            В)  $y = \frac{6}{x}$ ;            Г)  $y = 6x$ .

1.3. Подайте вираз  $m^{-2,4} : m^{0,6}$  у вигляді степеня.

- А)  $m^{-3}$ ;            Б)  $m^{-4}$ ;            В)  $m^{-0,4}$ ;            Г)  $m^{-1,6}$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $\log_{0,4} \left( 2 + \sin \frac{\pi}{6} \right)$ .

- А) 2,5;            Б) 1;            В) 0;            Г) -1.

1.5. Спростіть вираз  $\frac{\sin 5\alpha - \sin \alpha}{\cos 3\alpha}$ .

- А)  $2 \sin 3\alpha$ ;            Б)  $2 \sin 2\alpha$ ;            В)  $2 \cos 3\alpha$ ;            Г)  $\cos 2\alpha$ .

1.6. Розв'яжіть нерівність  $3^{2x-5} \leq 27$ .

- А)  $(-\infty; 7]$ ;            Б)  $(-\infty; 2]$ ;            В)  $(-\infty; -1]$ ;            Г)  $(-\infty; 4]$ .

1.7. Чому дорівнює сума нескінченної геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = 6$ ,  $b_2 = -3$ ?

- А) 12;            Б) 4;            В) 9;            Г) 3.

1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$ ;            В)  $f'(x) = x - 1$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$ ;            Г)  $f'(x) = x - 6$ .

1.9. Яка функція є первісною функції  $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$ ?

- А)  $F(x) = 2e^{\frac{x}{2}}$ ;            Б)  $F(x) = \frac{1}{2}e^{\frac{x}{2}}$ ;            В)  $F(x) = e^{\frac{x}{2}}$ ;            Г)  $F(x) = e^{\frac{x+1}{2}}$ .

1.10. Яке рівняння має безліч коренів?

- А)  $\arccos x = 1$ ;    Б)  $\cos x = 1$ ;    В)  $\arccos x = \frac{2\pi}{3}$ ;    Г)  $\cos x = \frac{2\pi}{3}$ .

1.11. Графік функції  $y = \operatorname{tg} x$  перенесли паралельно на 2 одиниці вліво вздовж осі абсцис. Графік якої функції було отримано?

- А)  $y = \operatorname{tg} x + 2$ ;    Б)  $y = \operatorname{tg} x - 2$ ;    В)  $y = \operatorname{tg}(x - 2)$ ;    Г)  $y = \operatorname{tg}(x + 2)$ .

1.12. Скільки п'ятицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 6, 7, 8, 9, 0?

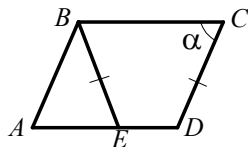
- А) 120;    Б) 100;    В) 96;    Г) 108.

1.13. У трикутнику  $MNK$  відомо, що  $MN = 12$  см,  $NK = 16$  см,  $KM = 14$  см, точка  $F$  — середина сторони  $MN$ , точка  $E$  — середина сторони  $NK$ . Знайдіть периметр чотирикутника  $MFEK$ .

- А) 42 см;    Б) 35 см;    В) 28 см;    Г) 21 см.

1.14. На стороні  $AD$  паралелограма  $ABCD$  позначили точку  $E$  таку, що  $BE = CD$ . Чому дорівнює кут  $ABE$ , якщо  $\angle C = \alpha$ ?

- А)  $180^\circ - 2\alpha$ ;    Б)  $\alpha$ ;  
Б)  $90^\circ + \alpha$ ;    Г)  $2\alpha$ .



1.15. Об'єм циліндра дорівнює  $12 \text{ см}^3$ . Чому дорівнюватиме його об'єм, якщо радіус основи збільшити у 2 рази?

- А)  $24 \text{ см}^3$ ;    Б)  $36 \text{ см}^3$ ;    В)  $42 \text{ см}^3$ ;    Г)  $48 \text{ см}^3$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{q} = 3\vec{m} + \frac{1}{4}\vec{n}$ , якщо  $\vec{m}(-1; 2; -0,5)$ ,  $\vec{n}(8; -4; 2)$ .

- А)  $\vec{q}(1; 1; 0)$ ;    В)  $\vec{q}(-1; 5; -1)$ ;  
Б)  $\vec{q}(-5; 7; -2)$ ;    Г)  $\vec{q}(5; 2; 0,5)$ .



## Варіант 16

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\operatorname{ctg} \alpha \sin \alpha$ .

- А)  $\sin \alpha$ ;      Б)  $\cos \alpha$ ;      В)  $\operatorname{tg} \alpha$ ;      Г)  $\operatorname{ctg} \alpha$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $x^6 = 5$ .

- А)  $\frac{5}{6}$ ;      Б)  $\sqrt[6]{5}$ ;      В)  $-\sqrt[6]{5}$ ;  $\sqrt[6]{5}$ ;      Г) коренів немає.

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{a - a^{\frac{2}{7}}}{a^{\frac{5}{7}} - 1}$ .

- А)  $a^{\frac{2}{7}}$ ;      Б)  $a^{\frac{2}{7}} - 1$ ;      В)  $a^{\frac{2}{7}} + 1$ ;      Г)  $a^{\frac{5}{7}}$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} 3x = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .

- А)  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ ;      В)  $\frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$ ;      Г)  $\frac{\pi}{18} + \pi k, k \in Z$ .

1.5. При якому значенні  $x$  виконується рівність  $2^{3x} \cdot 4^x = 2^{10}$ ?

- А) 2,5;      Б) 2;      В) 1,5;      Г) 1.

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = x^6 - x$ .

- А)  $f'(x) = 6x^5 - 1$ ;      В)  $f'(x) = 6x^5 - x$ ;  
Б)  $f'(x) = 6x^5$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{x^7}{7} - 1$ .

1.7. Укажіть первісну функції  $f(x) = \cos x$ , графік якої проходить через точку  $A\left(\frac{\pi}{2}; 6\right)$ .

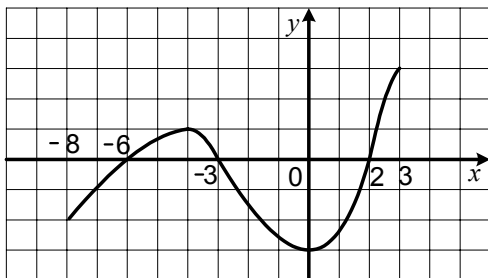
- А)  $F(x) = \sin x + 5$ ;      В)  $F(x) = \sin x + 6$ ;  
Б)  $F(x) = -\sin x + 7$ ;      Г)  $F(x) = -\sin x + 6$ .

1.8. Який відсоток вмісту цукру в розчині, якщо в 600 г розчину міститься 27 г цукру?

- А) 3 %;      Б) 3,5 %;      В) 4 %;      Г) 4,5 %.

1.9. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[-8; 3]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік її похідної  $y = f'(x)$ . Укажіть точки мінімуму функції  $y = f(x)$ .

- А) 0;                      Б) -4;                      В) -6; -3; 2;                      Г) -6; 2.



1.10. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\sqrt{3}} x \leq 2$ .

- А)  $(-\infty; 3]$ ;                      Б)  $(0; 3]$ ;                      В)  $[0; 3]$ ;                      Г)  $(-\infty; 9]$ .

1.11. Серед 100 деталей є 28 деталей виду А, 36 деталей виду В, а решта деталей — виду С. Яка ймовірність того, що навмання взята деталь буде або виду А, або виду В?

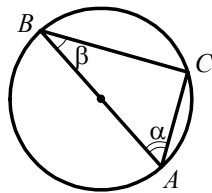
- А) 0,64;                      Б) 0,08;                      В) 0,1008;                      Г) 0,32.

1.12. Яка множина значень функції  $y = 4 - (x + 1)^2$ ?

- А)  $(-\infty; 4]$ ;                      Б)  $[4; +\infty)$ ;                      В)  $(-\infty; -1]$ ;                      Г)  $[-1; +\infty)$ .

1.13. Відрізок  $AB$  — діаметр кола, зображеного на рисунку,  $\beta = 20^\circ$ . Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $25^\circ$ ;                      В)  $70^\circ$ ;  
Б)  $50^\circ$ ;                      Г)  $45^\circ$ .



1.14. Різниця двох сторін паралелограма дорівнює 8 см, а його периметр — 48 см. Чому дорівнює менша зі сторін паралелограма?

- А) 6 см;                      Б) 8 см;                      В) 10 см;                      Г) 12 см.

1.15. Висота конуса дорівнює 14 см, а кут при вершині осьового перерізу —  $120^\circ$ . Знайдіть радіус основи конуса.

- А)  $14\sqrt{3}$  см;                      Б)  $\frac{14\sqrt{3}}{3}$  см;                      В)  $7\sqrt{3}$  см;                      Г) 7 см.

1.16. При якому значенні  $n$  вектори  $\vec{a}(1; n; 2)$  і  $\vec{b}(-2; 1; n)$  перпендикулярні?

- А)  $-\frac{3}{2}$ ;                      Б)  $\frac{3}{2}$ ;                      В)  $-\frac{2}{3}$ ;                      Г)  $\frac{2}{3}$ .

## Варіант 17

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[3]{\sqrt{m^{15}}}$ .

- А)  $\sqrt{m^9}$ ;      Б)  $\sqrt[3]{m^5}$ ;      В)  $\sqrt{m^3}$ ;      Г)  $\sqrt{m^5}$ .

1.2. Коренем якого рівняння є число 2?

- А)  $\sqrt{x+7} = -3$ ;      Б)  $\log_x 8 = 3$ ;      В)  $2^x = 1$ ;      Г)  $4x = 2$ .

1.3. Яка область визначення функції  $y = \sqrt{9-3x}$ ?

- А)  $(-\infty; 3]$ ;      Б)  $[3; +\infty)$ ;      В)  $(3; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 3)$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $\cos \frac{7\pi}{6}$ .

- А)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $-\frac{1}{2}$ ;      Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $(\sin 2)^{5-x} \geq \sin^2 2$ .

- А)  $(-\infty; -3]$ ;      Б)  $[-3; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 3]$ ;      Г)  $[3; +\infty)$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $y = e^{3x}$ .

- А)  $y' = e^{3x}$ ;      В)  $y' = 3xe^{3x-1}$ ;  
Б)  $y' = 3e^{3x}$ ;      Г)  $y' = \frac{1}{3}e^{3x}$ .

1.7. Знайдіть координати точки перетину графіка функції  $f(x) = x^3 - 64$  з віссю абсцис.

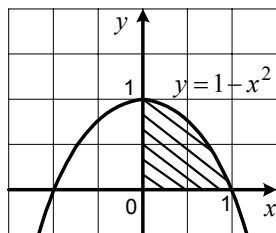
- А)  $(4; 0)$ ;      Б)  $(0; 4)$ ;      В)  $(0; -4)$ ;      Г)  $(-4; 0)$ .

1.8. Вкладник поклав на свій рахунок у банку 2000 грн, а через рік на його рахунку стало 2120 грн. Під скільки відсотків річних поклав вкладник гроші до банку?

- А) 4%;      Б) 5%;      В) 6%;      Г) 8%.

1.9. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{2}{3}$ ;      Б) 1;      В)  $\frac{4}{3}$ ;      Г) 2.



1.10. Яка функція не має критичних точок?

- А)  $f(x) = x^3$ ;      В)  $f(x) = x^3 + x$ ;  
Б)  $f(x) = x^3 + 1$ ;      Г)  $f(x) = x^3 + x^2$ .

1.11. Відомо, що  $a < 0$  і  $b < 0$ . Яка рівність є правильною?

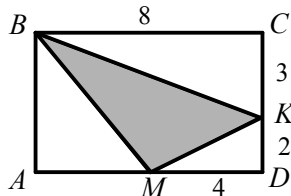
- А)  $\lg ab = \lg a + \lg b$ ;                      В)  $\lg ab = \lg(-a) + \lg b$ ;  
Б)  $\lg ab = \lg(-a) + \lg(-b)$ ;              Г)  $\lg ab = \lg a + \lg(-b)$ .

1.12. У коробці було 18 карток, пронумерованих числами від 1 до 18. З коробки навмання взяли одну картку. Яка ймовірність того, що на ній записано число, у запису якого відсутня цифра 1?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $\frac{4}{9}$ ;                      В)  $\frac{1}{3}$ ;                      Г)  $\frac{5}{9}$ .

1.13. Знайдіть площу зафарбованої фігури, зображеної на рисунку, якщо чотирикутник  $ABCD$  — прямокутник (довжини відрізків на рисунку наведено в сантиметрах).

- А)  $40 \text{ см}^2$ ;                      В)  $14 \text{ см}^2$ ;  
Б)  $26 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $10 \text{ см}^2$ .

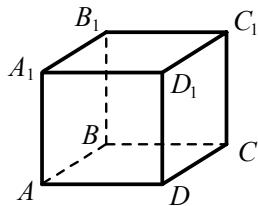


1.14. Кут між висотою ромба, проведеною з вершини тупого кута, і його стороною дорівнює  $20^\circ$ . Чому дорівнює менший з кутів ромба?

- А)  $70^\circ$ ;                      Б)  $60^\circ$ ;                      В)  $80^\circ$ ;                      Г)  $50^\circ$ .

1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажіть пряму перетину площини  $AB_1 D$  і площини грані  $CC_1 D_1 D$ .

- А)  $D_1 D$ ;  
Б)  $C_1 D$ ;  
В)  $CD$ ;  
Г) площини не перетинаються.



1.16. Точка  $P$  — середина відрізка  $CK$ ,  $P(2; -6; 1)$ ,  $K(3; -1; 7)$ . Знайдіть координати точки  $C$ .

- А)  $C(7; -13; 9)$ ;                      В)  $C(4; 4; 13)$ ;  
Б)  $C(0,5; -3,5; 4)$ ;                      Г)  $C(1; -11; -5)$ .

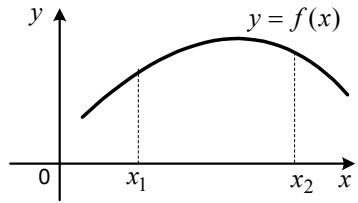
## Варіант 18

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

- 1.1. Чому дорівнює значення виразу  $\sin^2\left(\arctg\frac{1}{2}\right) + \cos^2\left(\arctg\frac{1}{2}\right)$  ?  
А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $\frac{1}{4}$ ;                      В) 1;                      Г) 2.
- 1.2. Порівняйте основу логарифма з одиницею, якщо  $\log_a\frac{5}{12} > \log_a\frac{3}{8}$ .  
А)  $a > 1$ ;                      В)  $a < 1$ ;  
Б)  $a = 1$ ;                      Г) порівняти неможливо.
- 1.3. При якому значенні  $x$  виконується рівність  $5^x = \sqrt{5} \cdot \sqrt[3]{5}$  ?  
А)  $\frac{1}{6}$ ;                      Б)  $\frac{5}{6}$ ;                      В)  $\frac{1}{3}$ ;                      Г)  $\frac{2}{3}$ .
- 1.4. Розв'яжіть рівняння  $\cos\frac{\pi x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .  
А)  $8k \pm 1, k \in Z$ ;                      В)  $\pm\frac{1}{16} + \frac{k}{2}, k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k + 4k, k \in Z$ ;                      Г)  $\frac{(-1)^k}{16} + \frac{k}{4}, k \in Z$ .
- 1.5. Відомо, що  $a = \frac{1}{m} - \frac{1}{n}$  і  $b = \frac{3}{m} - \frac{3}{n}$ . Чому дорівнює значення виразу  $\frac{a}{b}$  ?  
А) 3;                      Б) 6;                      В)  $\frac{1}{3}$ ;                      Г)  $\frac{1}{6}$ .
- 1.6. Тіло, що вільно падає (опором повітря знехтувати), за першу секунду падіння пролітає 4,9 м, а за кожну наступну — на 9,8 м більше, ніж за попередню. Який шлях пролетить тіло за шосту секунду падіння?  
А) 58,8 м;                      Б) 53,9 м;                      В) 49 м;                      Г) 52,6 м.
- 1.7. Укажіть первісну функції  $f(x) = 6x$ , графік якої проходить через точку  $M(-1; 5)$ .  
А)  $F(x) = 3x^2 + 2$ ;                      В)  $F(x) = 4x^2 + 1$ ;  
Б)  $F(x) = 3x^2 - 2$ ;                      Г)  $F(x) = 6x^2 - 1$ .
- 1.8. Областю визначення якої функції є множина дійсних чисел?  
А)  $f(x) = \frac{x-3}{x-4}$ ; Б)  $f(x) = \frac{x-3}{x^2-4}$ ;                      В)  $f(x) = \frac{x-3}{x+4}$ ; Г)  $f(x) = \frac{x-3}{x^2+4}$ .

- 1.9. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ . Користуючись графіком, порівняйте  $f'(x_1)$  і  $f'(x_2)$ .



- А)  $f'(x_1) < f'(x_2)$ ;  
 Б)  $f'(x_1) = f'(x_2)$ ;  
 В)  $f'(x_1) > f'(x_2)$ ;  
 Г) порівняти неможливо.

- 1.10. Розв'яжіть рівняння  $\lg(x^2 + 9x) = 1$ .

- А)  $-10; 1$ ;      Б)  $1$ ;      В)  $-1; 10$ ;      Г)  $10$ .

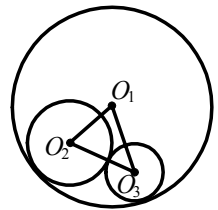
- 1.11. З двоцифрових чисел, які кратні числу 3, навмання вибирають одне число. Яка ймовірність того, що це число буде також кратне числу 15?

- А)  $\frac{7}{15}$ ;      Б)  $\frac{5}{12}$ ;      В)  $\frac{1}{3}$ ;      Г)  $\frac{1}{5}$ .

- 1.12. Періодом функції  $y = f(x)$  є число 4. Чому дорівнює значення виразу  $3f(6) - 2f(-2)$ , якщо  $f(2) = 1$ ?

- А)  $5$ ;      Б)  $1$ ;      В)  $4$ ;      Г)  $2$ .

- 1.13. Кола з центрами  $O_1$ ,  $O_2$  і  $O_3$  попарно дотикаються так, як показано на рисунку. Чому дорівнює периметр трикутника  $O_1O_2O_3$ , якщо радіус кола з центром  $O_1$  дорівнює 8 см?



- А) 8 см;      В) 16 см;  
 Б) 20 см;      Г) визначити неможливо.

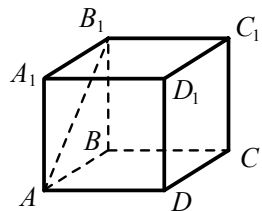
- 1.14. Катет прямокутного трикутника дорівнює 12 см, а синус протилежного йому кута дорівнює 0,4. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

- А) 4,8 см;      Б) 30 см;      В) 40 см;      Г) 8 см.

- 1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .

Укажіть пряму, яка перпендикулярна до прямої  $AB_1$ .

- А)  $CD$ ;      Б)  $CC_1$ ;      В)  $AC$ ;      Г)  $CD_1$ .



- 1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{c}$ , якщо

$$\vec{c} = -\frac{1}{2}\vec{a} + \vec{a}(4; -2; 0).$$

- А)  $\vec{c}(-2; 1; 0)$ ;      Б)  $\vec{c}(-2; -1; 0)$ ;      В)  $\vec{c}(2; -1; 0)$ ;      Г)  $\vec{c}(2; 1; 0)$ .

## Варіант 19

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $8^{\frac{1}{3}} - 36^{\frac{1}{2}}$ .

- А) -2;                      Б) -4;                      В) -16;                      Г) 8.

1.2. Спростіть вираз  $\frac{1 - \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}$ .

- А) 1;                      Б) 0;                      В)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;                      Г)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

1.3. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \frac{5}{\sqrt[3]{x+7}}$ .

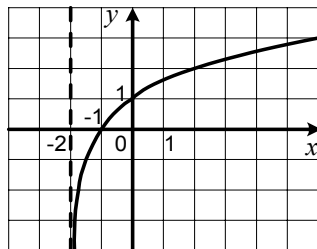
- А)  $(-7; +\infty)$ ;                      В)  $[-7; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; -7) \cup (-7; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.4. Укажіть множину значень функції  $y = \cos x + 3$ .

- А)  $[-1; 1]$ ;                      Б)  $[0; 3]$ ;                      В)  $[2; 4]$ ;                      Г)  $[0; 2]$ .

1.5. На рисунку зображено графік однієї з даних функцій. Укажіть цю функцію.

- А)  $y = \log_2(x+2)$ ;  
Б)  $y = \log_2(x-2)$ ;  
В)  $y = \log_2 x + 2$ ;  
Г)  $y = \log_2 x - 2$ .



1.6. Відомо, що  $(a+b)^2 = (a-b)^2$ . Яка з умов обов'язково виконується?

- А)  $a = 0$ ;                      Б)  $b = 0$ ;                      В)  $a = b = 0$ ;                      Г)  $a = 0$  або  $b = 0$ .

1.7. Розв'яжіть рівняння  $2^x = \cos 2$ .

- А)  $\sqrt{\cos 2}$ ;                      В)  $\frac{1}{2} \cos 2$ ;  
Б)  $\log_2 \cos 2$ ;                      Г) коренів немає.

1.8. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $y = 6\sqrt{x}$  у точці з абсцисою  $x_0 = 9$ ?

- А) 2;                      Б) 1;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г) 3.

1.9. Розв'яжіть рівняння  $\cos 3x = -\frac{1}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{2\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in Z$ .

1.10. Із двох міст одночасно назустріч один одному виїхали легковий і вантажний автомобілі. Через який час після початку руху вони зустрінуться, якщо легковий автомобіль проїжджає відстань між цими містами за 12 год, а вантажний — за 24 год?

- А) через 6 год;    Б) через 8 год;    В) через 9 год;    Г) через 10 год.

1.11. Скільки трицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3, 4, 5, 6?

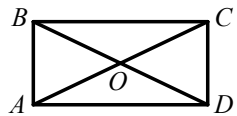
- А) 120;              Б) 720;              В) 20;              Г) 216.

1.12. Укажіть найменший цілий розв'язок нерівності  $(x+3)(x-4)(x-8) > 0$ .

- А) 5;              Б) 4;              В) -3;              Г) -2.

1.13. На рисунку зображено прямокутник  $ABCD$ ,  $\angle CAD = 27^\circ$ . Яка величина кута  $COD$ ?

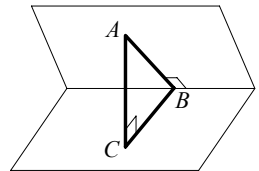
- А)  $54^\circ$ ;    Б)  $81^\circ$ ;    В)  $27^\circ$ ;    Г)  $126^\circ$ .



1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AB = 2$  см,  $BC = \sqrt{3}$  см,  $\angle B = 30^\circ$ . Яка довжина сторони  $AC$ ?

- А) 2 см;              Б) 1 см;              В) 3 см;              Г)  $\sqrt{2}$  см.

1.15. Точка  $A$  лежить в одній із граней двогранного кута, зображеного на рисунку. З точки  $A$  опущено перпендикуляр  $AB$  на ребро двогранного кута і перпендикуляр  $AC$  на іншу грань кута,  $AB = 14$  см,  $AC = 7$  см. Знайдіть величину двогранного кута.



- А)  $60^\circ$ ;              Б)  $45^\circ$ ;              В)  $30^\circ$ ;              Г)  $90^\circ$ .

1.16. Яка з точок  $A(7;9;0)$ ,  $B(0;-8;6)$ ,  $C(-4;0;5)$  належить координатній площині  $xz$ ?

- А) точка  $A$ ;              В) точка  $C$ ;  
Б) точка  $B$ ;              Г) жодна з даних точок.



## Варіант 20

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[6]{m^3}$ .

- А)  $\sqrt[3]{m}$ ;      Б)  $\sqrt{m}$ ;      В)  $\sqrt[3]{m^2}$ ;      Г)  $\sqrt{m^3}$ .

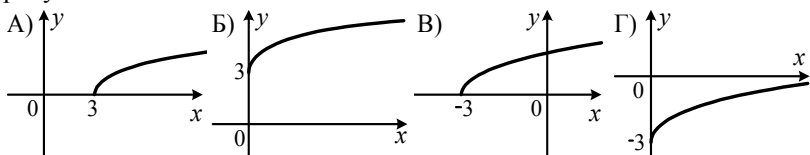
1.2. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{ctg} 3x = 0$ .

- А)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$ ;      В)  $\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$ ;      Г)  $\frac{\pi k}{3}, k \in Z$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,2} x > \log_{0,2} 5$ .

- А)  $(-\infty; 5)$ ;      Б)  $(5; +\infty)$ ;      В)  $(0; 5) \cup (5; +\infty)$ ;      Г)  $(0; 5)$ .

1.4. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \sqrt{x+3}$ . Укажіть цей рисунок.



1.5. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x+2} = 5$ .

- А) 23;      Б) 27;      В) 3;      Г) 7.

1.6. Спростіть вираз  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(\pi - \alpha)$ .

- А) 0;      Б)  $2\sin \alpha$ ;      В)  $-2\cos \alpha$ ;      Г)  $\cos \alpha + \sin \alpha$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = x^3 e^x$ .

- А)  $f'(x) = 3x^2 e^x$ ;      В)  $f'(x) = 3x^3 e^{x-1}$ ;  
Б)  $f'(x) = 3x^2 e^x + x^3 e^x$ ;      Г)  $f'(x) = 3x^2 e^x + x^4 e^{x-1}$ .

1.8. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = 3x^2 + 4x$ .

- А)  $x^3 + 2x^2 + C$ ;      В)  $6x + 4 + C$ ;  
Б)  $x^3 + 2x^2$ ;      Г)  $3x^3 + 4x^2 + C$ .

1.9. Яке число належить множині значень функції  $f(x) = 9^x + 2$ ?

- А) 0;      Б) 1;      В) 2;      Г) 3.

1.10. Добуток трьох чисел, які утворюють геометричну прогресію, дорівнює 216. Чому дорівнює другий член цієї прогресії?

- А) 3;                      Б) 4;                      В) 6;                      Г) 9.

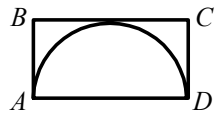
1.11. Чому дорівнює ймовірність того, що при киданні грального кубика випаде число, яке більше ніж число 2?

- А)  $\frac{1}{6}$ ;                      Б)  $\frac{1}{3}$ ;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г)  $\frac{2}{3}$ .

1.12. Графік квадратичної функції  $y = ax^2 + b$  міститься у третій і четвертій чвертях координатної площини і не дотикається до осі абсцис. Яке твердження є правильним?

- А)  $a > 0$  і  $b > 0$ ; Б)  $a > 0$  і  $b < 0$ ; В)  $a < 0$  і  $b > 0$ ; Г)  $a < 0$  і  $b < 0$ .

1.13. У прямокутник  $ABCD$ , зображений на рисунку, вписано півколо з діаметром  $AD$ . Чому дорівнює відношення  $BC : AB$ ?



- А) 2 : 1;    Б) 1 : 1;    В) 3 : 1;    Г) 2 :  $\pi$ .

1.14. Чому дорівнює площа трапеції, середня лінія якої дорівнює 12 см, а висота — 6 см?

- А)  $54 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $36 \text{ см}^2$ ;                      В)  $72 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $18 \text{ см}^2$ .

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні конуса, діаметр основи якого дорівнює 12 см, а твірна — 17 см.

- А)  $102\pi \text{ см}^2$ ;                      Б)  $204\pi \text{ см}^2$ ;                      В)  $34\pi \text{ см}^2$ ;                      Г)  $68\pi \text{ см}^2$ .

1.16. Знайдіть координати початку вектора  $\overline{EF}$ , якщо  $\overline{EF} (0; -3; 6)$ ,  $F(3; 3; 3)$ .

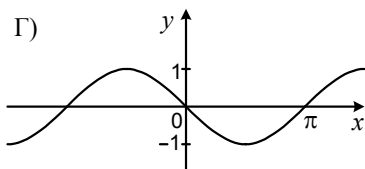
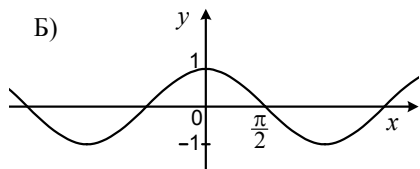
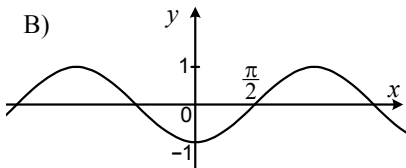
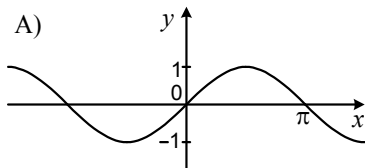
- А)  $E(-3; 0; 3)$ ;    Б)  $E(3; 0; 3)$ ;    В)  $E(3; 6; -3)$ ;    Г)  $E(-3; -6; 3)$ .

## Варіант 21

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ ?



1.2. Розв'яжіть нерівність  $0,6^x \leq 0,36$ .

- А)  $(-\infty; 0,6]$ ;    Б)  $[0,6; +\infty)$ ;    В)  $(-\infty; 2]$ ;    Г)  $[2; +\infty)$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\cos x = \frac{1}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$ ;    В)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ ;    Г)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $(3\sqrt[3]{2})^3 - \sqrt[4]{6^4}$ .

- А) 0;    Б) 12;    В) 36;    Г) 48.

1.5. Подайте вираз  $\frac{x - 5x^{\frac{1}{5}}}{x^{\frac{6}{5}} - 5x^{\frac{2}{5}}}$  у вигляді степеня з раціональним показником.

- А)  $x^{\frac{1}{5}}$ ;    Б)  $x^{-\frac{1}{5}}$ ;    В)  $x^{\frac{2}{5}}$ ;    Г)  $x^{-\frac{2}{5}}$ .

1.6. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \sqrt[6]{4 - 2x}$ .

- А)  $[2; +\infty)$ ;    Б)  $(-\infty; 2]$ ;    В)  $(2; +\infty)$ ;    Г)  $(-\infty; 2)$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \sin 2 + e^2$ .

- А)  $f'(x) = \cos 2 + 2e$ ;                      В)  $f'(x) = 1$ ;  
Б)  $f'(x) = e^2$ ;                                Г)  $f'(x) = 0$ .

1.8. При яких значеннях  $a$  і  $b$  виконується рівність  $\lg(-ab) = \lg a + \lg(-b)$ ?

- А)  $a > 0, b > 0$ ;                              В)  $a < 0, b < 0$ ;  
Б)  $a < 0, b > 0$ ;                              Г)  $a > 0, b < 0$ .

1.9. Знайдіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = 4x^3$ .

- А)  $x^4 + C$ ;                                      В)  $x^3 + C$ ;  
Б)  $12x^2 + C$ ;                                Г)  $4x^4 + C$ .

1.10. Маса кавуна становить 6 кг і ще чверть маси кавуна. Яка маса кавуна?

- А) 9 кг;                      Б) 12 кг;                      В) 8 кг;                      Г) 10 кг.

1.11. У коробці лежать 18 зелених і 12 блакитних куль. Яка ймовірність того, що обрана навмання куля виявиться блакитною?

- А)  $\frac{2}{3}$ ;                      Б)  $\frac{2}{5}$ ;                      В)  $\frac{3}{4}$ ;                      Г)  $\frac{3}{5}$ .

1.12. Періодом функції  $y = f(x)$  є число 4. Знайдіть  $f(6)$ , якщо  $f(-2) = 5$ .

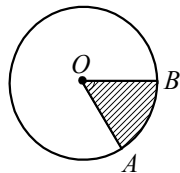
- А) 5;                      Б) 10;                      В) 15;                      Г) знайти неможливо.

1.13. Сторони трикутника відносяться як 3:7:8, а його периметр дорівнює 54 см. Знайдіть найбільшу сторону трикутника.

- А) 9 см;                      Б) 18 см;                      В) 24 см;                      Г) 27 см.

1.14. На рисунку зображено коло з центром у точці  $O$  і радіусом 3 см,  $\angle AOB = 60^\circ$ . Знайдіть площу заштрихованої фігури.

- А)  $3\pi$  см<sup>2</sup>;                                      В)  $\frac{9\pi}{4}$  см<sup>2</sup>;  
Б)  $\frac{3\pi}{2}$  см<sup>2</sup>;                                      Г)  $\frac{\pi}{6}$  см<sup>2</sup>.



1.15. Висота конуса дорівнює 9 см, а його об'єм —  $6\pi$  см<sup>3</sup>. Чому дорівнює площа основи конуса?

- А)  $2\pi$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $2$  см<sup>2</sup>;                      В)  $3\pi$  см<sup>2</sup>;                      Г)  $6$  см<sup>2</sup>.

1.16. Дано рівняння кола  $(x-3)^2 + (y+6)^2 = 9$ . Укажіть координати центра кола.

- А)  $(-3; 6)$ ;                      Б)  $(3; -6)$ ;                      В)  $(-3; -6)$ ;                      Г)  $(3; 6)$ .

## Варіант 22

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[4]{\sqrt{c}}$ .

- А)  $\sqrt[5]{c}$ ;      Б)  $\sqrt[8]{c}$ ;      В)  $\sqrt[6]{c}$ ;      Г)  $\sqrt[4]{c}$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $p^{\frac{1}{3}} : p^{\frac{1}{8}}$ .

- А)  $p^{\frac{1}{5}}$ ;      Б)  $p^{\frac{8}{3}}$ ;      В)  $p^{\frac{5}{24}}$ ;      Г)  $p^{\frac{3}{8}}$ .

1.3. Укажіть хибну нерівність.

- А)  $\cos 100^\circ < 0$ ;      Б)  $\sin 100^\circ < 0$ ;      В)  $\operatorname{tg} 100^\circ < 0$ ;      Г)  $\operatorname{ctg} 100^\circ < 0$ .

1.4. Яка нерівність не має розв'язків?

- А)  $2^x < -1$ ;      Б)  $2^x > -1$ ;      В)  $2^x > 1$ ;      Г)  $2^x < 1$ .

1.5. Обчисліть значення виразу  $\log_6 3 + \log_6 12$ .

- А) 4;      Б) 6;      В) 2;      Г)  $\log_6 15$ .

1.6. Спростіть вираз  $\cos(\alpha + \beta) + \sin \alpha \sin \beta$ .

- А)  $\sin \alpha \sin \beta$ ;      Б)  $\cos \alpha \cos \beta$ ;      В)  $\sin \alpha \cos \beta$ ;      Г)  $\cos \alpha \sin \beta$ .

1.7. Знайдіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = e^{5x}$ .

- А)  $\frac{1}{5}e^{5x} + C$ ;      Б)  $5e^{5x} + C$ ;      В)  $e^{5x} + C$ ;      Г)  $\frac{1}{6}e^{6x} + C$ .

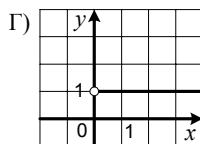
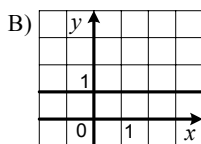
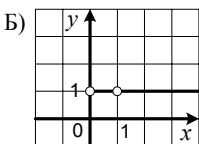
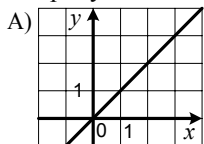
1.8. Скільки критичних точок має функція  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ ?

- А) жодної точки;      Б) одну точку;      В) дві точки;      Г) три точки.

1.9. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x-3}{x+4} \leq 0$ .

- А)  $(-\infty; -4] \cup [3; +\infty)$ ;      В)  $[-4; 3]$ ;  
Б)  $(-\infty; -3] \cup (4; +\infty)$ ;      Г)  $(-4; 3]$ .

1.10. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \log_x x$ . Укажіть цей рисунок.



1.11. Є 8 різних конвертів і 4 різних марки. Скількома способами можна вибрати конверт і марку?

- А) 12;                      Б) 16;                      В) 32;                      Г) 64.

1.12. Ціну деякого товару спочатку було підвищено на 10 %, а потім знижено на 10 %. Як змінилася ціна товару порівняно з початковою?

- А) збільшилася на 1 %;                      В) зменшилася на 2 %;  
Б) зменшилася на 1 %;                      Г) не змінилася.

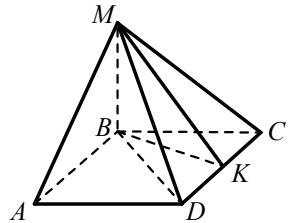
1.13. Діагональ квадрата дорівнює 10 см. Знайдіть периметр цього квадрата.

- А)  $20\sqrt{2}$  см;      Б)  $10\sqrt{2}$  см;      В)  $5\sqrt{2}$  см;      Г) 20 см.

1.14. Скільки сторін має правильний багатокутник, кут якого дорівнює  $160^\circ$ ?

- А) 12;                      Б) 16;                      В) 18;                      Г) 20.

1.15. Основою піраміди  $MABCD$ , зображеної на рисунку, є квадрат, бічне ребро  $MB$  перпендикулярне до площини основи піраміди, точка  $K$  — середина ребра  $CD$ . Укажіть, який з кутів є лінійним кутом двогранного кута з ребром  $CD$ .



- А)  $\angle MAB$ ;                      В)  $\angle MKB$ ;  
Б)  $\angle MDB$ ;                      Г)  $\angle MCB$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\overline{MK}$ , якщо  $M(10; -4; 2)$ ,  $K(16; 2; -5)$ .

- А)  $\overline{MK} (-6; -6; 7)$ ;                      В)  $\overline{MK} (6; 6; -7)$ ;  
Б)  $\overline{MK} (16; -2; -3)$ ;                      Г)  $\overline{MK} (6; -2; -3)$ .

## Варіант 23

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ .

- А)  $\cos \alpha$ ;      Б)  $-\cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha$ ;      Г)  $-\sin \alpha$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $3^x = \frac{1}{9}$ .

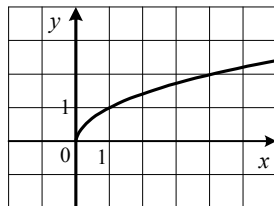
- А)  $-3$ ;      Б)  $3$ ;      В)  $-2$ ;      Г)  $2$ .

1.3. Яка область визначення функції  $y = \sqrt[4]{x+3}$  ?

- А)  $[-3; +\infty)$ ;      Б)  $(-3; +\infty)$ ;      В)  $[3; +\infty)$ ;      Г)  $(3; +\infty)$ .

1.4. Графік якої з функцій зображено на рисунку?

- А)  $y = \sqrt{x}$ ;      В)  $y = 2^x$ ;  
Б)  $y = x^2$ ;      Г)  $y = \log_2 x$ .



1.5. Подайте у вигляді степеня вираз  $\frac{b^3\sqrt{b}}{\sqrt[3]{b}}$ .

- А)  $b^{\frac{5}{6}}$ ;      Б)  $b^{\frac{7}{6}}$ ;      В)  $b^{\frac{4}{3}}$ ;      Г)  $b^{\frac{2}{3}}$ .

1.6. Обчисліть інтеграл  $\int_0^1 x^2 dx$ .

- А)  $-\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $-\frac{1}{3}$ ;      Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.7. Чому дорівнює значення виразу  $\lg(\sin^2 x + \cos^2 x)$  ?

- А)  $10$ ;      Б)  $1$ ;      В)  $0$ ;      Г)  $100$ .

1.8. Знайдіть похідну функції  $y = e^x \sin x$ .

- А)  $y' = e^x \cos x$ ;      В)  $y' = e^x (\sin x - \cos x)$ ;  
Б)  $y' = e^x (\sin x + \cos x)$ ;      Г)  $y' = xe^{x-1} \cos x$ .

1.9. У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи  $y = (x-12)^2 + 42$  ?

- А) у I чверті;      Б) у II чверті;      В) у III чверті;      Г) у IV чверті.

1.10. Розв'яжіть нерівність  $x^2 > x$ .

- А)  $(1; +\infty)$ ;      Б)  $(0; 1)$ ;      В)  $(-\infty; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ .

1.11. З натуральних чисел від 1 до 24 включно учень навмання називає одне. Яка ймовірність того, що це число є дільником числа 24?

- А)  $\frac{1}{4}$ ;      Б)  $\frac{1}{3}$ ;      В)  $\frac{1}{24}$ ;      Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.12. Ціну на деякий товар підвищили послідовно на 10 %, на 20 % і на 25 %. На скільки відсотків збільшилася ціна порівняно з початковою?

- А) на 55 %;      Б) на 60 %;      В) на 65 %;      Г) на 75 %.

1.13. Знайдіть площу круга, довжина кола якого дорівнює  $12\pi$  см.

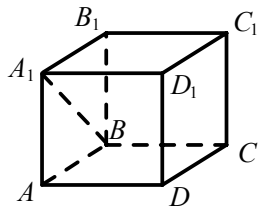
- А)  $6\pi$  см<sup>2</sup>;      Б)  $36\pi$  см<sup>2</sup>;      В)  $81\pi$  см<sup>2</sup>;      Г)  $144\pi$  см<sup>2</sup>.

1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $BC=4$  см,  $\sin A=0,8$ ,  $\sin C=0,5$ . Знайдіть сторону  $AB$ .

- А) 6,4 см;      Б) 3,2 см;      В) 1,6 см;      Г) 2,5 см.

1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Знайдіть кут між прямими  $A_1 B$  і  $DD_1$ .

- А)  $30^\circ$ ;      Б)  $45^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $90^\circ$ .



1.16. При якому значенні  $n$  вектори  $\vec{a}(4; 2n-1; -1)$  і  $\vec{b}(4; 9-3n; -1)$  рівні?

- А)  $-2$ ;      Б)  $8$ ;      В)  $2$ ;      Г)  $-8$ .



## Варіант 24

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Графіку якої функції належить точка  $B(-81; -3)$ ?

- А)  $y = \sqrt[4]{x}$ ;      Б)  $y = \sqrt[4]{-x}$ ;      В)  $y = -\sqrt[4]{x}$ ;      Г)  $y = -\sqrt[4]{-x}$ .

1.2. Яка з даних нерівностей хибна?

- А)  $\cos 110^\circ < \sin 20^\circ$ ;      В)  $\operatorname{ctg} 90^\circ > \sin 80^\circ$ ;  
Б)  $\operatorname{tg} 40^\circ > \operatorname{ctg} 170^\circ$ ;      Г)  $\sin 200^\circ < \sin 1^\circ$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $3^x = 8$ .

- А)  $\log_8 3$ ;      Б)  $\log_3 8$ ;      В)  $\frac{8}{3}$ ;      Г)  $\frac{3}{8}$ .

1.4. Чому дорівнює значення виразу  $(3^{-0,6})^4 \cdot 3^{0,4}$ ?

- А)  $\frac{1}{9}$ ;      Б)  $-6$ ;      В)  $9$ ;      Г)  $3$ .

1.5. Обчисліть значення виразу  $\frac{\log_3 8}{\log_3 2}$ .

- А)  $4$ ;      Б)  $3$ ;      В)  $2$ ;      Г)  $6$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \operatorname{tg} 5x$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 5x}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{5}{\cos^2 5x}$ ;  
Б)  $f'(x) = \operatorname{ctg} 5x$ ;      Г)  $f'(x) = 5 \operatorname{ctg} 5x$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_2^4 x^3 dx$ .

- А)  $48$ ;      Б)  $16$ ;      В)  $60$ ;      Г)  $36$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\sin 2x = \frac{1}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ .

1.9. У кінотеатрі кожний наступний ряд містить на 2 крісла більше, ніж попередній, а всього в залі 20 рядів. Скільки всього місць у залі, якщо в першому ряду є 12 місць?

- А)  $640$  місць;      Б)  $620$  місць;      В)  $520$  місць;      Г)  $500$  місць.

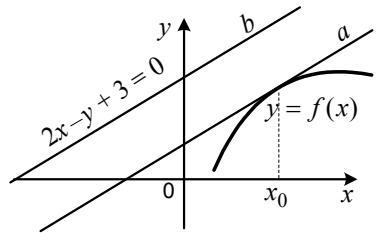
1.10. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{6}{\sqrt[3]{9}}$ .

- А)  $3\sqrt[3]{9}$ ;      Б)  $2\sqrt[3]{9}$ ;      В)  $3\sqrt[3]{3}$ ;      Г)  $2\sqrt[3]{3}$ .

1.11. У класі навчається  $a$  дівчаток і  $b$  хлопчиків. Яка ймовірність того, що першою відповідати домашнє завдання викличуть дівчинку?

- А)  $\frac{a-1}{a+b}$ ;      Б)  $\frac{ab}{a+b}$ ;      В)  $\frac{b}{a+b}$ ;      Г)  $\frac{a}{a+b}$ .

1.12. Прямі  $a$  і  $b$ , зображені на рисунку, паралельні, причому пряма  $a$  є дотичною до графіка функції  $y = f(x)$  у точці з абсцисою  $x_0$ , а рівняння прямої  $b$  має вигляд  $2x - y + 3 = 0$ . Знайдіть  $f'(x_0)$ .



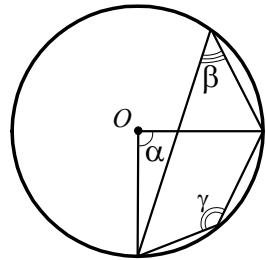
- А)  $-1$ ;      Б)  $2$ ;      В)  $3$ ;      Г) встановити неможливо.

1.13. Чому дорівнює площа трикутника  $ABC$ , якщо  $AC = 9$  см,  $AB = 2\sqrt{2}$  см,  $\angle A = 135^\circ$ ?

- А)  $9$  см<sup>2</sup>;      Б)  $18$  см<sup>2</sup>;      В)  $9\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;      Г)  $18\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>.

1.14. На рисунку зображено коло з центром  $O$ . Яка з рівностей обов'язково є правильною?

- А)  $\alpha = \beta$ ;      В)  $\beta = \frac{\alpha}{2}$ ;  
 Б)  $\alpha = \gamma$ ;      Г)  $\beta = \frac{\gamma}{2}$ .



1.15. Обчисліть площу бічної поверхні прямої призми, основою якої є паралелограм зі сторонами  $8$  см і  $22$  см, а висота призми дорівнює  $15$  см.

- А)  $900$  см<sup>2</sup>;      Б)  $450$  см<sup>2</sup>;      В)  $600$  см<sup>2</sup>;      Г)  $2640$  см<sup>2</sup>.

1.16. Який вектор колінеарний вектору  $\vec{a}(-4; 18; 6)$ ?

- А)  $\vec{b}(2; 9; -3)$ ;      В)  $\vec{m}(2; -9; 3)$ ;  
 Б)  $\vec{c}(2; -9; -3)$ ;      Г)  $\vec{n}(-2; 9; -3)$ .

## Варіант 25

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте вираз  $a^{-1,2} : a^{0,8}$  у вигляді степеня.

- А)  $a^{-2}$ ;      Б)  $a^{-0,4}$ ;      В)  $a^{-1,5}$ ;      Г)  $a^{-0,96}$ .

1.2. Спростіть вираз  $\sin(2\pi - \alpha)$ .

- А)  $\sin \alpha$ ;      Б)  $-\sin \alpha$ ;      В)  $\cos \alpha$ ;      Г)  $-\cos \alpha$ .

1.3. Чому дорівнює значення функції  $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$  у точці  $x_0 = 9$ ?

- А) 2;      Б) 3;      В) 4;      Г) -2.

1.4. Яка нерівність не має розв'язків?

- А)  $-\lg x > 0$ ;      Б)  $\lg(-x) > 0$ ;      В)  $\lg x \geq \lg(-x)$ ;      Г)  $\lg x^2 < 0$ .

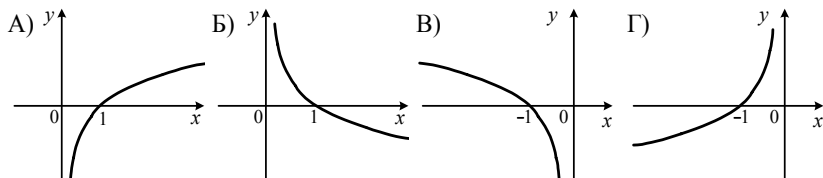
1.5. Яка рівність є правильною?

- А)  $|\cos 3| = \cos 3$ ;      В)  $|\cos 3| = \sin 3$ ;  
Б)  $|\cos 3| = -\cos 3$ ;      Г)  $|\cos 3| = -\sin 3$ .

1.6. Графік якої з функцій не перетинає вісь абсцис?

- А)  $y = \log_2 x$ ;      Б)  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ ;      В)  $y = 2^x$ ;      Г)  $y = 2^x - 2$ .

1.7. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \log_{0,1}(-x)$ . Укажіть цей рисунок.



1.8. Знайдіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = x - 4$ .

- А)  $x^2 - 4x + C$ ;      В)  $\frac{x^2}{2} - 4x + C$ ;  
Б)  $\frac{x^2}{2} - 4x + C$ ;      Г)  $x^2 - 4x + C$ .

1.9. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 6; 6,3; 6,6; ... , який дорівнює 9.

- А) 8;      Б) 9;      В) 10;      Г) 11.

1.10. Знайдіть кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $f(x) = e^{-7x}$  у точці з абсцисою  $x_0 = 0$ .

- А) 0;                      Б) 1;                      В) -7;                      Г)  $e$ .

1.11. Учні 11-го класу проходили тестування з математики, де оцінка виставлялася за 100-бальною шкалою. Середня оцінка 10 учнів становила 81 бал. Якою має бути середня оцінка решти 20 учнів класу, щоб середня оцінка всього класу дорівнювала 85 балам?

- А) 91 бал;                      Б) 90 балів;                      В) 88 балів;                      Г) 87 балів.

1.12. Додатні числа  $a$  і  $b$  такі, що число  $a$  становить 25 % від числа  $b$ . Скільки відсотків число  $b$  становить від числа  $a$ ?

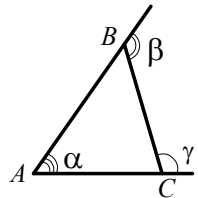
- А) 50 %;                      Б) 125 %;                      В) 400 %;                      Г) 100 %.

1.13. Дано:  $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ , сторони  $AC$  і  $A_1C_1$  — відповідні,  $AC = 12$  см,  $A_1C_1 = 18$  см. Знайдіть периметр трикутника  $A_1B_1C_1$ , якщо периметр трикутника  $ABC$  дорівнює 28 см.

- А) 14 см;                      Б) 42 см;                      В)  $\frac{56}{3}$  см;                      Г)  $\frac{28}{3}$  см.

1.14. Яка величина кута  $\alpha$ , зображеного на рисунку, якщо  $\beta = 130^\circ$ ,  $\gamma = 100^\circ$ ?

- А)  $115^\circ$ ;                      Б)  $70^\circ$ ;                      В)  $30^\circ$ ;                      Г)  $50^\circ$ .



1.15. Бічні сторони трапеції паралельні площині  $\alpha$ . Яке взаємне розташування площини  $\alpha$  і площини трапеції?

- А) паралельні;                      В) встановити неможливо;  
Б) перетинаються;                      Г) збігаються.

1.16. Точка  $C$  — середина відрізка  $AB$ ,  $A(2; 4; 6)$ ,  $C(0; 1; 10)$ . Знайдіть координати точки  $B$ .

- А)  $B(1; 2,5; 8)$ ;                      Б)  $B(-2; -2; 14)$ ;                      В)  $B(-2; -3; 4)$ ;                      Г)  $B(2; 6; 26)$ .

## Варіант 26

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке число є розв'язком нерівності  $2^x > 8$ ?

- А) 1;                      Б) 1,8;                      В) 2,7;                      Г) 3,6.

1.2. Знайдіть значення виразу  $\log_3 \frac{1}{27}$ .

- А) 3;                      Б) -3;                      В)  $\frac{1}{3}$ ;                      Г) 9.

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\cos 9x = -1$ .

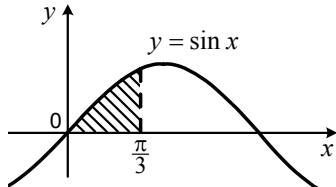
- А)  $\pi + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $\frac{\pi}{9} + \frac{2\pi k}{9}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\pi + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;                      Г)  $\frac{\pi}{9} + 2\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

1.4. Знайдіть похідну функції  $f(x) = 6^x$ .

- А)  $f'(x) = (x-1) \cdot 6^{x-1}$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{6^x}{\ln 6}$ ;  
Б)  $f'(x) = 6^x$ ;                      Г)  $f'(x) = 6^x \ln 6$ .

1.5. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $1\frac{1}{2}$ ;    Б) 1;    В)  $\frac{1}{2}$ ;    Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .



1.6. Між якими двома послідовними натуральними числами знаходиться на координатній прямій число  $\sqrt[3]{17}$ ?

- А) 1 і 2;                      Б) 2 і 3;                      В) 3 і 4;                      Г) 4 і 5.

1.7. Спростіть вираз  $\frac{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}{\cos \alpha}$ .

- А)  $\cos 4\alpha$ ;                      Б)  $\cos 3\alpha$ ;                      В)  $2 \cos 4\alpha$ ;                      Г)  $2 \cos 3\alpha$ .

1.8. Яка нерівність виконується при всіх дійсних значеннях  $x$ ?

- А)  $x^4 > 0$ ;                      Б)  $-x^4 \leq 0$ ;                      В)  $x^3 > -x^3$ ;                      Г)  $x^3 + 1 > 0$ ?

1.9. Розв'яжіть рівняння  $2 \cdot 7^{\log_7 x} = x^2 - 3$ .

- А) -1; 3;                      Б) -3; 1;                      В) -1;                      Г) 3.

1.10. Швидкість поїзда була збільшена з 84 км/год до 105 км/год. На скільки відсотків зростає швидкість поїзда?

- А) на 25 %;      Б) на 24 %;      В) на 20 %;      Г) на 18 %.

1.11. У шухляді лежать 32 картки, які пронумеровано числами від 1 до 32. Яка ймовірність того, що номер навмання взятої картки буде кратним числу 4?

- А)  $\frac{3}{8}$ ;      Б)  $\frac{3}{4}$ ;      В)  $\frac{1}{4}$ ;      Г)  $\frac{1}{8}$ .

1.12. Чому дорівнює найбільше значення функції  $f(x) = \sin x \operatorname{ctg} x + 1$ ?

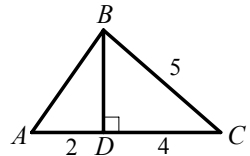
- А) 0;      Б) 1;      В) 2;      Г) такого значення не існує.

1.13. Одна з основ трапеції на 8 см більша за іншу, а середня лінія трапеції дорівнює 10 см. Знайдіть меншу основу трапеції.

- А) 6 см;      Б) 8 см;      В) 2 см;      Г) 4 см.

1.14. Відрізок  $BD$  — висота трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку. Чому дорівнює площа трикутника  $ABC$  (довжини відрізків на рисунку наведено в сантиметрах)?

- А)  $24 \text{ см}^2$ ;      В)  $9 \text{ см}^2$ ;  
Б)  $12 \text{ см}^2$ ;      Г)  $30 \text{ см}^2$ .

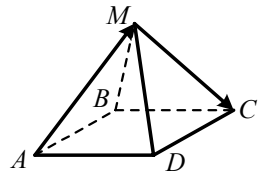


1.15. Обчисліть площу бічної поверхні конуса, радіус основи якого дорівнює 9 см, а твірна — 16 см.

- А)  $144\pi \text{ см}^2$ ;      Б)  $72\pi \text{ см}^2$ ;      В)  $72 \text{ см}^2$ ;      Г)  $48\pi \text{ см}^2$ .

1.16. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди  $MABCD$ , зображеної на рисунку, дорівнює 2. Чому дорівнює модуль вектора  $\overline{AM} + \overline{MC}$ ?

- А)  $2\sqrt{2}$ ;      Б)  $\sqrt{2}$ ;      В) 2;      Г) 1.



## Варіант 27

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є показниковою?

- А)  $y = x^3$ ;      Б)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      В)  $y = 3^x$ ;      Г)  $y = 3$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $a^{\frac{4}{7}} : a^{\frac{1}{14}}$ .

- А)  $a^{\frac{1}{2}}$ ;      Б)  $a^{\frac{9}{14}}$ ;      В)  $a^8$ ;      Г)  $a^{\frac{3}{14}}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $0,2^{x-2} \geq 0,008$ .

- А)  $[5; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 5]$ ;      В)  $(-\infty; 6]$ ;      Г)  $[6; +\infty)$ .

1.4. Чому дорівнює значення виразу  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$ ?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $-\frac{1}{2}$ ;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.5. Знайдіть корені рівняння  $\cos \frac{x}{2} = 1$ .

- А)  $2\pi k, k \in Z$ ;      В)  $\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $4\pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\pi + 2\pi k, k \in Z$ .

1.6. Яка рівність є правильною?

- А)  $\log_{\sqrt{2}} 2 = 2$ ;      Б)  $\log_{\sqrt{2}} 2 = \frac{1}{2}$ ;      В)  $\log_{\frac{1}{2}} 2 = -2$ ;      Г)  $\log_{\frac{1}{2}} 2 = \frac{1}{2}$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_1^e \frac{dx}{x}$ .

- А) 2;      Б) 0;      В)  $e^2 - 1$ ;      Г) 3.

1.8. Який відсоток вмісту солі в розчині, якщо в 400 г розчину міститься 14 г солі?

- А) 3,5 %;      Б) 2,8 %;      В) 4,2 %;      Г) 3 %.

1.9. Знайдіть значення  $n$ , якщо  $\sqrt{\frac{1}{6}} \sqrt{6} \sqrt{\frac{1}{6}} = 6^n$ .

- А)  $-\frac{1}{2}$ ;      Б)  $-\frac{1}{4}$ ;      В)  $-\frac{3}{8}$ ;      Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.10. Укажіть пару рівносильних рівнянь.

- А)  $\frac{\sin 2x}{\sin x} = 0$  і  $\sin 2x = 0$ ;      В)  $\sin x = 0$  і  $\cos x = -1$ ;  
Б)  $\cos x = 0$  і  $\sin x = 1$ ;      Г)  $\cos x \operatorname{tg} x = 0$  і  $\sin x = 0$ .

1.11. Як треба перенести паралельно графік функції  $y = \sin x$ , щоб отримати графік функції  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{5}\right)$ ?

- А) на  $\frac{\pi}{5}$  одиниць угору;                      В) на  $\frac{\pi}{5}$  одиниць управо;  
Б) на  $\frac{\pi}{5}$  одиниць униз;                      Г) на  $\frac{\pi}{5}$  одиниць уліво.

1.12. Скільки чотирицифрових чисел, кратних 5, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи лише цифри 1, 2, 3, 4 і 5?

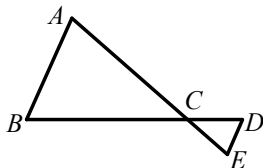
- А) 16;                      Б) 24;                      В) 28;                      Г) 32.

1.13. Величини двох кутів паралелограма відносяться як 8:7. Знайдіть більший кут паралелограма.

- А)  $96^\circ$ ;                      Б)  $112^\circ$ ;                      В)  $84^\circ$ ;                      Г)  $72^\circ$ .

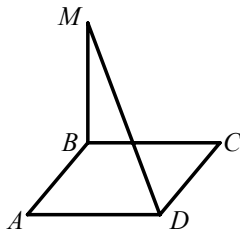
1.14. Сторони  $AB$  і  $DE$  трикутників  $ABC$  і  $CDE$ , зображених на рисунку, паралельні,  $DE = \frac{1}{3} AB$ ,  $CD = 2$  см. Яка довжина відрізка  $BD$ ?

- А) 4 см;    Б) 6 см;    В) 8 см;    Г) 10 см.



1.15. Пряма  $MB$  перпендикулярна до площини квадрата  $ABCD$ , зображеного на рисунку. Укажіть кут між прямою  $MD$  і площиною квадрата.

- А)  $\angle MDA$ ;                      В)  $\angle MDC$ ;  
Б)  $\angle MDB$ ;                      Г)  $\angle MBD$ .



1.16. При якому додатному значенні  $n$  модуль вектора  $\vec{a}(3; n; -5)$  дорівнює 6?

- А) 8;                      Б) 2;                      В)  $\sqrt{2}$ ;                      Г)  $\sqrt{6}$ .



## Варіант 28

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз  $a^5 : a^{-2}$ .

- А)  $a^3$ ;                      Б)  $a^{-2,5}$ ;                      В)  $a^{-10}$ ;                      Г)  $a^7$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} x = 0$ .

- А)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      Г)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,8}(x+6) < \log_{0,8} 9$ .

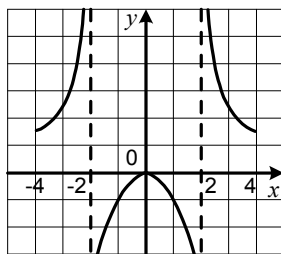
- А)  $(3; +\infty)$ ;                      Б)  $(-\infty; 3)$ ;                      В)  $(0; 3)$ ;                      Г)  $(-6; 3)$ .

1.4. Яка з даних функцій є парною?

- А)  $y = 4x$ ;                      Б)  $y = 4x + 3$ ;                      В)  $y = 4x^2 - 3$ ;                      Г)  $y = \frac{4}{x}$ .

1.5. Область визначення функції  $y = f(x)$ , графік якої зображено на рисунку, є множина  $[-4; -2) \cup (-2; 2) \cup (2; 4]$ . Укажіть проміжки зростання функції  $f$ .

- А)  $[-4; 2)$  і  $(-2; 0]$ ;  
Б)  $[-4; -2)$  і  $(2; 4]$ ;  
В)  $(-2; 2)$ ;  
Г)  $[-4; 0]$ .



1.6. Скільки точок перетину з віссю абсцис має графік функції  $y = x^3 + x^2 - x - 1$ ?

- А) жодної точки;                      В) дві точки;  
Б) одну точку;                      Г) три точки.

1.7. Чому дорівнює сума нескінченної геометричної прогресії  $28; -14; 7; \dots$ ?

- А) 42;                      Б)  $\frac{56}{3}$ ;                      В) 56;                      Г)  $\frac{14}{3}$ .

1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = (2x - 1)^3$ .

- А)  $f'(x) = 3(2x - 1)^2$ ;                      В)  $f'(x) = 2(2x - 1)^3$ ;  
Б)  $f'(x) = 6(2x - 1)^2$ ;                      Г)  $f'(x) = \frac{(2x - 1)^4}{4}$ .

1.9. Обчисліть інтеграл  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ .

- А) 0,5;      Б) 1,5;      В) -0,5;      Г) 1.

1.10. Коренем якого рівняння є ірраціональне число?

- А)  $2^x = 8$ ;      Б)  $4^x = 8$ ;      В)  $\sqrt[4]{x} = 8$ ;      Г)  $3^x = 8$ .

1.11. Скільки грамів солі треба додати до 800 г 12-відсоткового розчину солі, щоб утворився 20-відсотковий розчин?

- А) 56 г;      Б) 60 г;      В) 80 г;      Г) 64 г.

1.12. У коробці лежать 20 червоних куль, 10 зелених куль, а решта куль — сині. Скільки синіх куль лежить у коробці, якщо ймовірність виняти навмання з коробки синю кулю становить  $\frac{1}{3}$ ?

- А) 45 куль;      Б) 30 куль;      В) 20 куль;      Г) 15 куль.

1.13. Знайдіть площу круга, вписаного в квадрат, площа якого дорівнює  $100 \text{ см}^2$ .

- А)  $100\pi \text{ см}^2$ ;      Б)  $50\pi \text{ см}^2$ ;      В)  $25\pi \text{ см}^2$ ;      Г)  $12,5\pi \text{ см}^2$ .

1.14. Обчисліть периметр прямокутника, діагональ якого дорівнює 25 см, а одна із сторін — 7 см.

- А) 25 см;      Б) 50 см;      В) 31 см;      Г) 62 см.

1.15. Обчисліть об'єм піраміди, основою якої є ромб з діагоналями 10 см і 18 см, а висота піраміди дорівнює 20 см.

- А)  $1800 \text{ см}^3$ ;      Б)  $600 \text{ см}^3$ ;      В)  $1200 \text{ см}^3$ ;      Г)  $300 \text{ см}^3$ .

1.16. Знайдіть координати кінця вектора  $\overline{AB}$ , якщо  $A(4; 7; -1)$ ,  $\overline{AB}(6; 5; -2)$ .

- А)  $B(10; 12; -3)$ ;      В)  $B(4; 7; -1)$ ;  
Б)  $B(-10; -12; 3)$ ;      Г)  $B(2; -2; -1)$ .

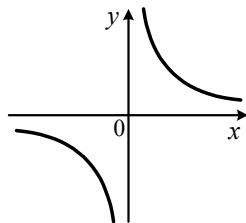
## Варіант 29

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. На рисунку зображено графік функції  $y = x^n$ ,  $n \in Z$ . Яке твердження є правильним?

- А)  $n$  — натуральне парне число;
- Б)  $n$  — натуральне непарне число;
- В)  $n$  — ціле від'ємне парне число;
- Г)  $n$  — ціле від'ємне непарне число.



1.2. Відомо, що  $4^x \cdot 4^y = 64$ . Чому дорівнює значення виразу  $x + y$ ?

- А) 1;                      Б) 2;                      В) 3;                      Г) 4.

1.3. Обчисліть значення виразу  $\log_2 24 - \log_2 3$ .

- А) 3;                      Б) 4;                      В)  $\log_2 21$ ;                      Г) 2.

1.4. Знайдіть значення виразу  $\cos 39^\circ \cos 21^\circ - \sin 39^\circ \sin 21^\circ$ .

- А)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г) 1.

1.5. Яка з функцій зростає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = \frac{8}{x}$ ;                      Б)  $y = -8x$ ;                      В)  $y = 8^{-x}$ ;                      Г)  $y = \log_8 x$ .

1.6. Якого найбільшого значення набуває функція  $f(x) = 2 \cos^2 x - 5$ ?

- А) -3;                      Б) -5;                      В) -7;                      Г) -1.

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_1^3 5x^4 dx$ .

- А) 244;                      Б) 242;                      В) 80;                      Г) 82.

1.8. Скільки точок перетину з віссю абсцис має графік функції  $y = \lg \cos x$ ?

- А) одну точку;                      В) жодної точки;
- Б) дві точки;                      Г) безліч точок.

1.9. Яке число є найменшим розв'язком нерівності  $(x+2)^2(x-3,5)(x-6) \leq 0$ ?

- А) -2;                      Б) 3,5;                      В) 4;                      Г) такого числа не існує.

1.10. На уроці алгебри сім учнів отримали оцінки 8, 9, 10, 7, 6, 5,  $x$ . Знайдіть  $x$ , якщо мода цієї вибірки дорівнює 9.

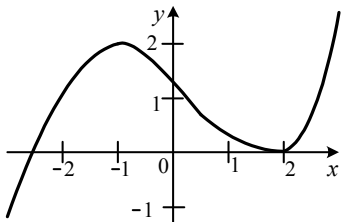
- А) знайти неможливо;                      Б) 8;                      В) 9;                      Г) 10.

1.11. Вартість товару спочатку підвищили на 20 %, а потім знизили на 25 %. Як змінилася вартість товару порівняно з початковою?

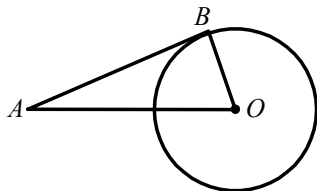
- А) збільшилася на 10 %;                      В) збільшилася на 5 %;  
 Б) зменшилася на 10 %;                      Г) зменшилася на 5 %.

1.12. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ . Укажіть правильну подвійну нерівність.

- А)  $f'(-2) < f'(1) < f'(2)$ ;  
 Б)  $f'(2) < f'(1) < f'(-2)$ ;  
 В)  $f'(1) < f'(-2) < f'(2)$ ;  
 Г)  $f'(1) < f'(2) < f'(-2)$ .



1.13. На рисунку зображено коло з центром  $O$ . Через точку  $A$  до цього кола проведено дотичну  $AB$  ( $B$  — точка дотику). Знайдіть радіус кола, якщо відстань від точки  $A$  до точки  $B$  дорівнює 15 см, а відстань від точки  $A$  до центра кола — 17 см.



- А) 8 см;                      Б) 12 см;                      В) 15 см;                      Г) 16 см.

1.14. Трикутники  $ABC$  і  $DEF$  подібні, сторони  $AB$  і  $DE$  — відповідні,  $AB=2$  см,  $DE=5$  см, площа трикутника  $ABC$  дорівнює  $12$  см<sup>2</sup>. Знайдіть площу трикутника  $DEF$ .

- А)  $30$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $60$  см<sup>2</sup>;                      В)  $75$  см<sup>2</sup>;                      Г)  $150$  см<sup>2</sup>.

1.15. Яке з тверджень є правильним?

- А) якщо пряма  $a$  не паралельна прямій  $b$ , яка лежить у площині  $\alpha$ , то пряма  $a$  не може бути паралельна площині  $\alpha$ ;  
 Б) якщо пряма  $a$ , яка не лежить у площині  $\alpha$ , паралельна прямій  $b$  цієї площини, то пряма  $a$  паралельна площині  $\alpha$ ;  
 В) якщо пряма  $a$  перетинає площину  $\alpha$ , а пряма  $b$  належить площині  $\alpha$ , то пряма  $a$  обов'язково перетинає пряму  $b$ ;  
 Г) якщо дві прямі у просторі не мають спільних точок, то вони паралельні.

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{x} = \frac{1}{2}\vec{BA}$ , якщо  $A(2; -2; 4)$ ,  $B(-4; 8; -12)$ .

- А)  $\vec{x}(3; 5; 8)$ ;                      Б)  $\vec{x}(-3; 5; -8)$ ;                      В)  $\vec{x}(3; -5; 8)$ ;                      Г)  $\vec{x}(-3; 5; 8)$ .

## Варіант 30

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте вираз  $\sqrt[5]{a^2}$  у вигляді степеня з раціональним показником.  
А)  $a^{\frac{2}{5}}$ ;      Б)  $a^{\frac{5}{2}}$ ;      В)  $a^{\frac{1}{3}}$ ;      Г)  $a^{\frac{1}{5}}$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $2\sin\frac{\pi}{6} - 3\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)$ .  
А)  $\frac{5}{2}$ ;      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;      В)  $1 + \sqrt{3}$ ;      Г)  $1 - \sqrt{3}$ .

1.3. Яке рівняння не має коренів?  
А)  $\sin x = 0,9$ ;      Б)  $\log_{0,9} x = -1$ ;      В)  $x^3 = -0,9$ ;      Г)  $0,9^x = -1$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_7 x < \log_7 10$ .  
А)  $(-\infty; 10)$ ;      Б)  $(10; +\infty)$ ;      В)  $(0; 10)$ ;      Г)  $(7; 10)$ .

1.5. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2}$ .  
А)  $f'(x) = \frac{x^2}{3} - \frac{x}{2}$ ;      В)  $f'(x) = x^3 - x^2$ ;  
Б)  $f'(x) = x^2 - x$ ;      Г)  $f'(x) = 3x^2 - 2x$ .

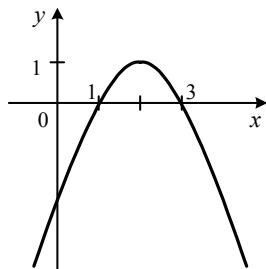
1.6. Значення якого виразу найменше?  
А)  $\left(\frac{1}{3}\right)^0$ ;      Б)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3}}$ ;      В)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{3}}$ ;      Г)  $\left(\frac{1}{3}\right)^1$ .

1.7. Укажіть непарну функцію.  
А)  $y = \sqrt{x}$ ;      Б)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      В)  $y = \sqrt[3]{x^2}$ ;      Г)  $y = \sqrt{-x}$ .

1.8. Знайдіть п'ятий член геометричної прогресії 72; 12; 2; ...  
А)  $\frac{1}{18}$ ;      Б)  $\frac{1}{9}$ ;      В)  $\frac{1}{6}$ ;      Г) 6.

1.9. На рисунку зображено графік квадратичної функції  $y = f(x)$ , який перетинає вісь абсцис у точках  $(1; 0)$  і  $(3; 0)$ . Знайдіть множину розв'язків нерівності  $x \cdot f(x) > 0$ .

А)  $(1; 3)$ ;      В)  $(0; 1) \cup (1; 3)$ ;  
Б)  $(-\infty; 0) \cup (1; 3)$ ;      Г)  $(-\infty; 1)$ .



1.10. На уроці хімії шість учнів отримали оцінки 4, 6, 7, 9, 10,  $y$ . Знайдіть  $y$ , якщо медіана цієї вибірки дорівнює 7,5.

- А) 8;      Б) 7;      В) 9;      Г) знайти неможливо.

1.11. Обчисліть інтеграл  $\int_{-1}^2 (2x-1)dx$ .

- А) -2;      Б) 0;      В) 2;      Г) 4.

1.12. Укажіть пару рівносильних рівнянь.

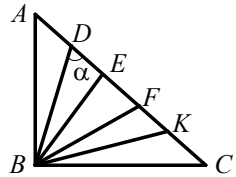
- А)  $x^3 = 1$  і  $x^2 = 1$ ;      В)  $\frac{x^2-1}{x-1} = 1$  і  $x+1 = 1$ ;  
Б)  $\frac{x-1}{x-1} = 1$  і  $x-1 = x-1$ ;      Г)  $\frac{x^2-x}{x-1} = 1$  і  $x = 1$ .

1.13. Знайдіть основу рівнобедреного трикутника, периметр якого дорівнює 28 см, а основа на 8 см менша від бічної сторони.

- А) 20 см;      Б) 12 см;      В) 8 см;      Г) 4 см.

1.14. Трикутник  $ABC$ , зображений на рисунку, — прямокутний рівнобедрений. Відрізки  $BD$ ,  $BE$ ,  $BF$  і  $BK$  поділяють прямий кут трикутника на 5 рівних кутів. Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $45^\circ$ ;      Б)  $60^\circ$ ;      В)  $63^\circ$ ;      Г)  $81^\circ$ .



1.15. Обчисліть об'єм правильної трикутної призми, сторона основи якої дорівнює 20 см, а висота — 9 см.

- А)  $300\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;      Б) 300 см<sup>3</sup>;      В) 900 см<sup>3</sup>;      Г)  $900\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>.

1.16. Знайдіть модуль вектора  $\vec{a}(-5; 1; 2)$ .

- А) 8;      Б) 30;      В)  $\sqrt{30}$ ;      Г)  $\sqrt{8}$ .

## Варіант 31

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз  $m^{-2,4} \cdot m^{0,4}$ .

- А)  $m^{-2,8}$ ;      Б)  $m^{-2}$ ;      В)  $m^{-6}$ ;      Г)  $m^{-9,6}$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt[3]{x} = -4$ .

- А)  $-12$ ;      Б)  $-64$ ;  $64$ ;      В)  $-64$ ;      Г) коренів немає.

1.3. Графік якої функції проходить через точку  $A(2; 1)$ ?

- А)  $y = \lg(x - 1)$ ;      Б)  $y = \cos \pi x$ ;      В)  $y = \frac{x-3}{x-1}$ ;      Г)  $y = |x + 1|$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $\cos\left(\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\right)$ .

- А)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $-\frac{1}{2}$ ;      Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{6}}(1 - x) < \log_{\frac{1}{6}} 2$ .

- А)  $(-1; 1)$ ;      Б)  $(0; 1)$ ;      В)  $(-1; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -1)$ .

1.6. Яка множина значень функції  $y = 3^x + 4$ ?

- А)  $(4; +\infty)$ ;      Б)  $(0; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; +\infty)$ ;      Г)  $(7; +\infty)$ .

1.7. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $(-\infty; 2)$ ?

- А)  $y = \lg(2 - x)$ ;      В)  $y = \sqrt{x - 2}$ ;  
Б)  $y = \lg(x - 2)$ ;      Г)  $y = \sqrt{2 - x}$ .

1.8. Яка функція спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = x^2$ ;      Б)  $y = 2^x$ ;      В)  $y = \sqrt{x}$ ;      Г)  $y = \frac{2}{x}$ .

1.9. Листяні дерева становлять 70 % усіх дерев, що ростуть у парку, з них 30 % становлять дуби. Який відсоток усіх дерев парку становлять дуби?

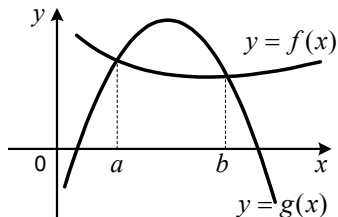
- А) 40 %;      Б) 30 %;      В) 21 %;      Г) 15 %.

1.10. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \ln 6x$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{x}$ ;      Б)  $f'(x) = \frac{1}{6x}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{6}{x}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{x}{6}$ .

1.11. На рисунку зображено графіки функцій  $y = f(x)$  і  $y = g(x)$ . Порівняйте значення

виразів  $\int_a^b f(x)dx$  і  $\int_a^b g(x)dx$ .



А)  $\int_a^b f(x)dx > \int_a^b g(x)dx$ ;

Б)  $\int_a^b f(x)dx < \int_a^b g(x)dx$ ;

В)  $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b g(x)dx$ ;

Г) порівняти неможливо.

1.12. Скільки двоцифрових чисел, цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3 і 4?

А) 6;

Б) 8;

В) 12;

Г) 18.

1.13. Діагональ прямокутника дорівнює 16 см і утворює з його стороною кут  $30^\circ$ . Знайдіть більшу сторону прямокутника.

А)  $8\sqrt{3}$  см;

Б) 8 см;

В)  $16\sqrt{3}$  см;

Г) 16 см.

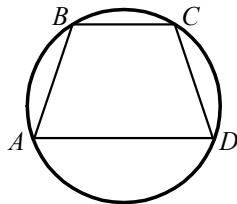
1.14. На рисунку зображено трапецію  $ABCD$  з основами  $AD$  і  $BC$ , вписану в коло. Чому дорівнює відношення сторони  $AB$  до сторони  $CD$ ?

А) 1 : 1;

Б) 2 : 1;

В) 4 : 1;

Г) 3 : 2.



1.15. Дано трикутник  $ABC$ . Площина, паралельна прямій  $AB$ , перетинає сторону  $AC$  у точці  $M$ , а сторону  $BC$  — у точці  $K$ . Яка довжина відрізка  $MK$ , якщо точка  $M$  — середина сторони  $AC$ , точка  $K$  — середина сторони  $BC$  і  $AB = 16$  см?

А) 4 см;

Б) 6 см;

В) 8 см;

Г) 12 см.

1.16. Відомо, що вектор  $\vec{m}$  дорівнює різниці векторів  $\vec{AB}$  і  $\vec{AC}$ , де  $A$  — деяка точка простору,  $B(3; 7; 10)$ ,  $C(1; 9; -6)$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{m}$ .

А)  $\vec{m}(-2; 2; 16)$ ;

В)  $\vec{m}(-2; -2; 16)$ ;

Б)  $\vec{m}(2; -2; 16)$ ;

Г) знайти неможливо.



## Варіант 32

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[4]{2^{12}}$ .

- А) 8;                      Б) 16;                      В) 32;                      Г) 64.

1.2. Обчисліть  $\cos 240^\circ$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;                      В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.3. Порівняйте  $\left(\frac{5}{11}\right)^6$  і  $\left(\frac{5}{11}\right)^7$ .

- А)  $\left(\frac{5}{11}\right)^6 < \left(\frac{5}{11}\right)^7$ ;                      В)  $\left(\frac{5}{11}\right)^6 > \left(\frac{5}{11}\right)^7$ ;  
Б)  $\left(\frac{5}{11}\right)^6 = \left(\frac{5}{11}\right)^7$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.4. Графік якої функції проходить через початок координат?

- А)  $y = \sin x$ ;                      Б)  $y = \cos x$ ;                      В)  $y = \lg x$ ;                      Г)  $y = 10^x$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $\log_7 36 + 2 \log_7 \frac{7}{6}$ ?

- А) 1;                      Б) 2;                      В) 7;                      Г) 49.

1.6. Знайдіть значення похідної функції  $f(x) = x^2 - 3x$  у точці  $x_0 = -1$ .

- А) 5;                      Б) -1;                      В) -5;                      Г) 1.

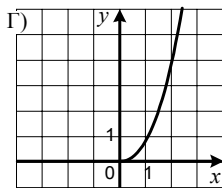
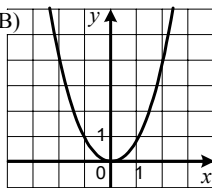
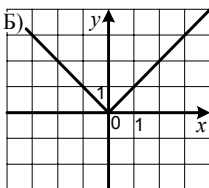
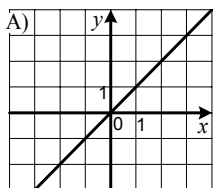
1.7. Яка функція є первісною функції  $f(x) = e^{-2x}$ ?

- А)  $F(x) = -\frac{1}{2}e^{-2x}$ ;                      В)  $F(x) = -2e^{-2x}$ ;  
Б)  $F(x) = e^{-2x}$ ;                      Г)  $F(x) = e^{-3x}$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\sin 2x = -\frac{1}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;                      В)  $\pm \frac{\pi}{3} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$ ;                      Г)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$ .

1.9. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = (\sqrt{x})^4$ . Укажіть цей рисунок.



1.10. Банк сплачує своїм вкладникам 8% річних. Скільки грошей треба покласти в банк, щоб через рік отримати 1200 грн прибутку?

- А) 10 000 грн; Б) 12 000 грн; В) 15 000 грн; Г) 18 000 грн.

1.11. Графік квадратичної функції  $y = ax^2 + bx$  розташований у першій, другій і третій чвертях координатної площини. Яке твердження є правильним?

- А)  $a < 0$  і  $b > 0$ ; Б)  $a > 0$  і  $b < 0$ ; В)  $a < 0$  і  $b < 0$ ; Г)  $a > 0$  і  $b > 0$ .

1.12. У меню їдальні є 3 перші страви, 6 других страв і 4 треті страви. Скількома способами можна вибрати обід, який містить по одній страві кожного виду?

- А) 13; Б) 72; В) 36; Г) 54.

1.13. Кут між діагоналлю ромба і його стороною дорівнює  $35^\circ$ . Яка величина найбільшого кута ромба?

- А)  $110^\circ$ ; Б)  $55^\circ$ ; В)  $120^\circ$ ; Г)  $100^\circ$ .

1.14. Квадрат вписано в коло, радіус якого дорівнює  $R$ . Чому дорівнює площа квадрата?

- А)  $4R^2$ ; Б)  $R^2\sqrt{2}$ ; В)  $2R^2$ ; Г)  $\frac{R^2\sqrt{2}}{2}$ .

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні прямої призми, основа якої — трикутник зі сторонами 10 см, 12 см і 13 см, а бічне ребро дорівнює 8 см.

- А)  $70 \text{ см}^2$ ; Б)  $140 \text{ см}^2$ ; В)  $210 \text{ см}^2$ ; Г)  $280 \text{ см}^2$ .

1.16. Знайдіть відстань між точками  $A(5; -1; 4)$  і  $B(9; 1; 8)$ .

- А) 8; Б)  $6\sqrt{2}$ ; В) 6; Г)  $4\sqrt{2}$ .

## Варіант 33

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є зростаючою?

- А)  $y = 8 - x$ ;    Б)  $y = -8x$ ;    В)  $y = -8 + x$ ;    Г)  $y = -8 - x$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x-1} = 5$ .

- А) 6;    Б) 4;    В) 26;    Г) 27.

1.3. Спростіть вираз  $1 - \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ .

- А) 0;    Б) 2;    В)  $2 \cos^2 \alpha$ ;    Г)  $2 \sin^2 \alpha$ .

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{q+q^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{2}}+1}$ .

- А)  $q^{\frac{1}{2}}+1$ ;    Б)  $\frac{1}{q^{\frac{1}{2}}+1}$ ;    В)  $q^{\frac{1}{2}}$ ;    Г)  $\frac{1}{q^2}$ .

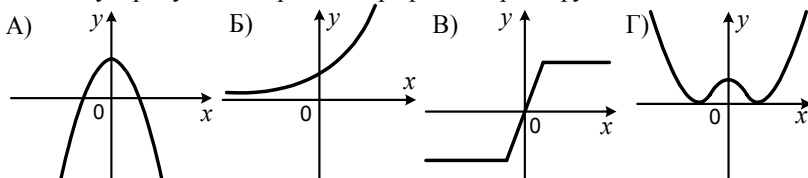
1.5. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,2}(x+4) < \log_{0,2} 2$ .

- А)  $(-\infty; -2)$ ;    Б)  $(-4; -2)$ ;    В)  $(2; +\infty)$ ;    Г)  $(-2; +\infty)$ .

1.6. Область визначення якої з функцій складається з одного числа?

- А)  $y = \sqrt[4]{x}$ ;    Б)  $y = \sqrt[4]{-x^4}$ ;    В)  $y = \sqrt[4]{-x}$ ;    Г)  $y = (\sqrt[4]{x})^4$ .

1.7. На якому з рисунків зображено графік непарної функції?



1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = x \ln x$ .

- А)  $f'(x) = 1$ ;    В)  $f'(x) = \ln x + x$ ;  
Б)  $f'(x) = x + 1$ ;    Г)  $f'(x) = \ln x + 1$ .

1.9. Обчисліть інтеграл  $\int_4^9 \frac{dx}{2\sqrt{x}}$ .

- А) 1;    Б) 2;    В) 3;    Г) 4.

1.10. При яких значеннях  $a$  виконується рівність  $\sqrt[4]{a^4} = a$  ?

А)  $a < 0$  ;

В)  $a < -1$  ;

Б)  $a \geq 0$  ;

Г)  $a$  — будь-яке число.

1.11. Швидкість автомобіля зменшилася з 80 км/год до 64 км/год. На скільки відсотків зменшилася його швидкість?

А) на 20 %;

Б) на 25 %;

В) на 16 %;

Г) на 15 %.

1.12. Турист проїхав велосипедом 120 км зі швидкістю 24 км/год, потім 2 год відпочивав, після цього проїхав решту 60 км зі швидкістю 12 км/год. Чому дорівнювала середня швидкість руху туриста протягом усієї подорожі?

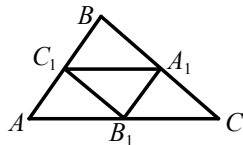
А) 20 км/год;

Б) 18 км/год;

В) 16 км/год;

Г) 15 км/год.

1.13. Вершинами трикутника  $A_1B_1C_1$ , зображеного на рисунку, є середини сторін трикутника  $ABC$ . Чому дорівнює відношення периметра трикутника  $A_1B_1C_1$  до периметра трикутника  $ABC$ ?



А) 2 : 3;

Б) 1 : 3;

В) 1 : 1;

Г) 1 : 2.

1.14. Знайдіть сторону  $AC$  трикутника  $ABC$ , якщо  $AB=6$  см,  $BC=3\sqrt{3}$  см,  $\angle B=30^\circ$ .

А) 3 см;

Б) 9 см;

В)  $3\sqrt{13}$  см;

Г) 6 см.

1.15. Чому дорівнює радіус сфери, площа поверхні якої становить  $100\pi$  см<sup>2</sup>?

А) 100 см;

Б) 50 см;

В) 5 см;

Г) 20 см.

1.16. Відомо, що  $\vec{m} = \vec{a} - \vec{b}$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{m}$ , якщо  $\vec{a}(2; 7; -4)$ ,  $\vec{b}(-1; 5; 3)$ .

А)  $\vec{m}(1; 12; -1)$ ;

Б)  $\vec{m}(3; 2; -7)$ ;

В)  $\vec{m}(1; 2; -1)$ ;

Г)  $\vec{m}(1; 2; -7)$ .

## Варіант 34

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

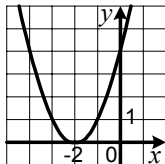
1.1. Подайте у вигляді степеня з основою  $a$  вираз  $\left(a^{\frac{2}{3}}\right)^{12}$ .

- А)  $a^6$ ;      Б)  $a^{21}$ ;      В)  $a^8$ ;      Г)  $a^{18}$ .

1.2. Графік якої функції зображено на рисунку?

А)  $y = (x - 2)^2$ ;      В)  $y = x^2 - 2$ ;

Б)  $y = (x + 2)^2$ ;      Г)  $y = x^2 + 2$ .



1.3. Обчисліть значення виразу  $\left(\frac{1}{2}\sqrt[4]{2}\right)^4$ .

- А) 1;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{1}{8}$ ;      Г) 4.

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\sin \frac{x}{3} = 0$ .

А)  $6\pi k, k \in Z$ ;      В)  $\frac{\pi k}{3}, k \in Z$ ;

Б)  $\frac{3\pi}{2} + 3\pi k, k \in Z$ ;      Г)  $3\pi k, k \in Z$ .

1.5. Графік якої функції перетинає графік функції  $y = 4x - 3$ ?

А)  $y = 3x - 4$ ;      Б)  $y = 4x$ ;      В)  $y = 4x + 1$ ;      Г)  $y = 4x + 3$ .

1.6. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \sqrt[6]{12 - 4x}$ .

А)  $[3; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 3]$ ;      В)  $(3; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 3)$ .

1.7. Розв'яжіть нерівність  $4^x < 3$ .

А)  $(-\infty; \log_3 4)$ ;      Б)  $(-\infty; \log_4 3)$ ;      В)  $(\log_3 4; +\infty)$ ;      Г)  $(\log_4 3; +\infty)$ .

1.8. Знайдіть значення похідної функції  $f(x) = x \cos x$  у точці  $x_0 = \pi$ .

А) 0;      Б) 1;      В) -1;      Г)  $\pi$ .

1.9. Яка ймовірність того, що при киданні грального кубика випаде число, яке більше ніж число 4?

А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{3}$ ;      В)  $\frac{1}{4}$ ;      Г)  $\frac{2}{3}$ .

1.10. Обчисліть інтеграл  $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ .

- А)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      Б)  $\sqrt{3}$ ;      В)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      Г)  $-\sqrt{3}$ .

1.11. Яке число є періодом функції  $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ ?

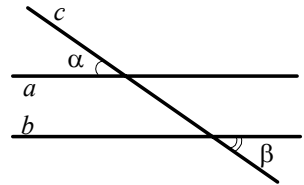
- А)  $\pi$ ;      Б)  $\frac{\pi}{2}$ ;      В)  $\frac{\pi}{4}$ ;      Г)  $2\pi$ .

1.12. Ціну сорочки спочатку знизили на 60 %, а потім підвищили на 200 %. Як змінилася ціна сорочки порівняно з початковою?

- А) збільшилася на 140 %;      В) збільшилася на 20 %;  
Б) зменшилася на 40 %;      Г) зменшилася на 80 %.

1.13. На рисунку зображено паралельні прямі  $a$  і  $b$  та січну  $c$ . Чому дорівнює сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$ ?

- А)  $90^\circ$ ;      В)  $180^\circ$ ;  
Б)  $120^\circ$ ;      Г) знайти неможливо.



1.14. Знайдіть площу прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 20 см, а один з катетів — 12 см.

- А)  $192 \text{ см}^2$ ;      Б)  $96 \text{ см}^2$ ;      В)  $240 \text{ см}^2$ ;      Г)  $120 \text{ см}^2$ .

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні циліндра, висота якого дорівнює 14 см, а радіус основи — 4 см.

- А)  $112\pi \text{ см}^2$ ;      Б)  $56\pi \text{ см}^2$ ;      В)  $224\pi \text{ см}^2$ ;      Г)  $22\pi \text{ см}^2$ .

1.16. Яка точка належить осі  $z$ ?

- А)  $M(0; -7; 0)$ ;      Б)  $N(8; 0; 0)$ ;      В)  $P(8; 0; 1)$ ;      Г)  $K(0; 0; 6)$ .

## Варіант 35

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $x^4 = 81$ .

- А) 9;                      Б) -9; 9;                      В) 3;                      Г) -3; 3.

1.2. Обчисліть значення виразу  $27^{\frac{1}{3}} + 25^{\frac{1}{2}}$ .

- А) 19;                      Б) 14;                      В) 13;                      Г) 8.

1.3. Знайдіть значення виразу  $4\cos\frac{\pi}{3} + 2\sin\frac{3\pi}{2}$ .

- А) 4;                      Б) 2;                      В) 0;                      Г)  $2\sqrt{3}$ .

1.4. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $[-9; +\infty)$ ?

- А)  $y = \sqrt[6]{x-9}$ ;    Б)  $y = \sqrt[6]{x+9}$ ;    В)  $y = \sqrt[6]{9-x}$ ;    Г)  $y = \sqrt[6]{-x-9}$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $\log_5(25b)$ , якщо  $\log_5 b = 2$ ?

- А) 4;                      Б) 10;                      В) 7;                      Г) 5.

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\left(\frac{2}{3}\right)^x \cdot \left(\frac{9}{16}\right)^x = \frac{3}{8}$ .

- А) 0;                      Б) 1;                      В) 2;                      Г) 3.

1.7. Відомо, що  $a = 3 - \frac{b}{c}$ . Виразіть з цієї рівності змінну  $b$  через змінні  $a$  і  $c$ .

- А)  $b = c(a+3)$ ;    Б)  $b = \frac{c}{a+3}$ ;    В)  $b = c(3-a)$ ;    Г)  $b = \frac{c}{3-a}$ .

1.8. Обчисліть значення похідної функції  $f(x) = x^2 - x$  у точці  $x_0 = 1,5$ .

- А) 2;                      Б) 1,5;                      В) 3;                      Г) 0,75.

1.9. Середнє значення вибірки 7, 10,  $y$ , 14 дорівнює 11. Чому дорівнює  $y$ ?

- А) 10;                      Б) 12;                      В) 13;                      Г) 11.

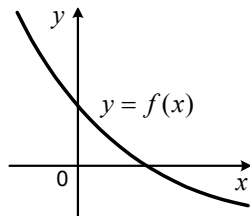
1.10. Укажіть загальний вигляд первісних функцій  $f(x) = 2x^3 + 6x$ .

- А)  $\frac{1}{2}x^4 + 3x^2 + C$ ;                      В)  $x^4 + 2x^3 + C$ ;  
Б)  $6x + 6 + C$ ;                      Г)  $4x^4 + 3x^2 + C$ .

1.11. На рисунку зображено графік спадної функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел.

Скільки коренів має рівняння  $f(x) = \log_4 x$ ?

- А) жодного кореня;
- Б) один корінь;
- В) два корені;
- Г) безліч коренів.



1.12. Додатне число  $b$  збільшили на 200% і отримали число  $a$ . Яка рівність є правильною?

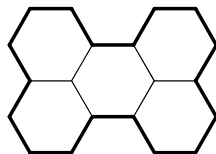
- А)  $a = 2b$ ;
- Б)  $a = 3b$ ;
- В)  $a = 4b$ ;
- Г)  $a = 5b$ .

1.13. Гострі кути прямокутного трикутника відносяться як 1 : 2. Яка довжина меншого катета трикутника, якщо гіпотенуза дорівнює 12 см?

- А) 8 см;
- Б) 4 см;
- В) 6 см;
- Г) 2 см.

1.14. П'ять правильних шестикутників розташовано так, як показано на рисунку. Довжина кола, описаного навколо одного з шестикутників, дорівнює  $12\pi$  см. Чому дорівнює довжина виділеної лінії?

- А) 72 см;
- Б) 108 см;
- В) 96 см;
- Г) 144 см.



1.15. Кут між твірною і площиною основи конуса дорівнює  $60^\circ$ , висота конуса —  $9\sqrt{3}$  см. Знайдіть твірну конуса.

- А)  $\frac{9\sqrt{3}}{2}$  см;
- Б)  $18\sqrt{3}$  см;
- В) 13,5 см;
- Г) 18 см.

1.16. При якому значенні  $n$  вектори  $\vec{a}(8; -12; 20)$  і  $\vec{b}(2; n; 5)$  колінеарні?

- А) -3;
- Б) 3;
- В) -4;
- Г) такого значення не існує.



## Варіант 36

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з функцій є показниковою?

- A)  $y = \frac{4}{x}$ ;      Б)  $y = x^4$ ;      В)  $y = 4^x$ ;      Г)  $y = \sqrt[4]{x}$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $c^{0,6}c^{4,4}c^{-3}$ .

- A)  $c^8$ ;      Б)  $c^2$ ;      В)  $c^{-2}$ ;      Г)  $c^3$ .

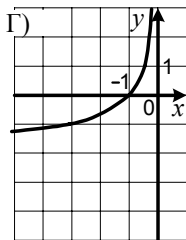
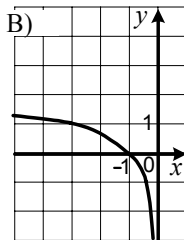
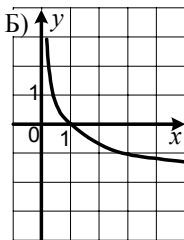
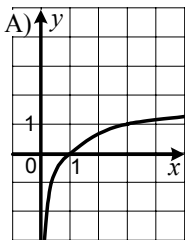
1.3. Укажіть область визначення функції  $f(x) = \frac{5}{\sqrt[4]{2x-8}}$ .

- A)  $[2; +\infty)$ ;      Б)  $[4; +\infty)$ ;      В)  $(2; +\infty)$ ;      Г)  $(4; +\infty)$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\sin x = \cos x$ .

- A)  $\frac{\pi}{4}$ ;      В)  $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ .

1.5. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = -\log_3 x$ . Укажіть цей рисунок.



1.6. Чому дорівнює значення  $\cos 2\alpha$ , якщо  $\cos^2 \alpha = \frac{3}{8}$ ?

- A)  $-\frac{1}{4}$ ;      Б)  $\frac{1}{4}$ ;      В)  $\frac{1}{2}$ ;      Г)  $-\frac{1}{2}$ .

1.7. Тіло рухається по координатній прямій за законом  $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$  (переміщення  $s$  вимірюється в метрах, час  $t$  — у секундах). Знайдіть швидкість тіла через 3 с після початку руху.

- A) 9 м/с;      Б) 10 м/с;      В) 4 м/с;      Г) 15 м/с.

1.8. Укажіть первісну функції  $f(x) = \frac{1}{x}$  на проміжку  $(0; +\infty)$ , графік якої проходить через точку  $M(e^2; -1)$ .

- A)  $F(x) = \ln x + 1$ ;      В)  $F(x) = \ln x - 3$ ;  
Б)  $F(x) = \ln x + 3$ ;      Г)  $F(x) = \ln x$ .

1.9. Обчисліть значення виразу  $\log_3 \frac{\log_6 8}{\log_6 2}$ .

- А)  $-1$ ;                      Б)  $1$ ;                      В)  $\log_3 4$ ;                      Г)  $\log_3 6$ .

1.10. Графік якої функції не перетинає вісь ординат?

- А)  $y = \log_6(x+1)$ ;                      В)  $y = \operatorname{tg} x$ ;  
Б)  $y = (x+1)^2$ ;                      Г)  $y = \sqrt{x-1}$ .

1.11. У змаганнях зі стрибків у висоту серед десятикласників беруть участь 20 школярів. Семеро з них учаться в 10-А класі, восьмеро — у 10-Б класі, а решта — у 10-В класі. Послідовність, у якій стрибають юні спортсмени, визначають жеребкуванням. Яка ймовірність того, що школяр, який стрибатиме першим, буде учнем 10-В класу?

- А)  $\frac{1}{3}$ ;                      Б)  $\frac{1}{6}$ ;                      В)  $\frac{1}{4}$ ;                      Г)  $\frac{1}{5}$ .

1.12. Порожній басейн наповнюється через дві труби за 6 год. Якщо ж відкрити тільки першу з цих труб, то басейн буде наповнено за 7 год. За який час можна наповнити басейн, якщо відкрити тільки другу трубу?

- А) за 28 год;                      Б) за 35 год;                      В) за 42 год;                      Г) за 56 год.

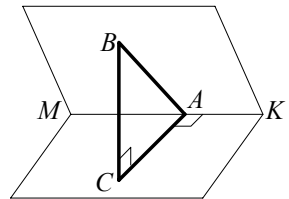
1.13. Знайдіть найбільший кут трикутника, якщо його кути відносяться як  $2 : 3 : 5$ .

- А)  $18^\circ$ ;                      Б)  $36^\circ$ ;                      В)  $54^\circ$ ;                      Г)  $90^\circ$ .

1.14. Чому дорівнює відношення довжини кола до периметра квадрата, описаного навколо цього кола?

- А)  $1 : 1$ ;                      Б)  $2 : 1$ ;                      В)  $\pi : 4$ ;                      Г)  $\pi : 8$ .

1.15. З точки  $B$ , яка лежить в одній із граней двогранного кута, зображеного на рисунку, опущено перпендикуляр  $BA$  на ребро  $MK$  двогранного кута і перпендикуляр  $BC$  на іншу грань. Знайдіть величину двогранного кута, якщо  $AB = 4\sqrt{3}$  см,  $BC = 6$  см.



- А)  $90^\circ$ ;                      Б)  $60^\circ$ ;                      В)  $45^\circ$ ;                      Г)  $30^\circ$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{m} = \vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$ , якщо  $\vec{a} (7; 3; -1)$ ,  $\vec{b} (-4; 2; -6)$ .

- А)  $\vec{m} (9; 2; 2)$ ;                      Б)  $\vec{m} (5; 2; -4)$ ;                      В)  $\vec{m} (9; 2; -2)$ ;                      Г)  $\vec{m} (3; 1; 5)$ .

## Варіант 37

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Чому дорівнює значення виразу  $\log_3 27$  ?

- А) 2;                      Б) 3;                      В) 4;                      Г) 9.

1.2. Відомо, що  $0,7^m > 0,7^n$ . Порівняйте числа  $m$  і  $n$ .

- А)  $m < n$ ;              Б)  $m > n$ ;              В)  $m = n$ ;              Г)  $m \geq n$ .

1.3. Спростіть вираз  $\cos(6\pi - \alpha)$ .

- А)  $-\cos \alpha$ ;              Б)  $-\sin \alpha$ ;              В)  $\cos \alpha$ ;              Г)  $\sin \alpha$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{2-x} > -1$ .

- А)  $(-\infty; 1)$ ;                                      В)  $(-\infty; 2]$ ;  
Б)  $(-\infty; +\infty)$ ;                                  Г) розв'язків немає.

1.5. Спростіть вираз  $\frac{a^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{1}{3}}}{a^{\frac{1}{3}} - 1}$ .

- А)  $a^{\frac{1}{3}}$ ;                      Б)  $a^{\frac{1}{3}} - 1$ ;              В)  $a^{\frac{2}{3}}$ ;                      Г)  $a^{\frac{1}{3}} + 1$ .

1.6. Скоротіть дріб  $\frac{\cos 6\alpha}{\cos 3\alpha - \sin 3\alpha}$ .

- А)  $\cos 3\alpha$ ;    В)  $\cos 3\alpha - \sin 3\alpha$ ;  
Б)  $-\operatorname{ctg} 3\alpha$ ;                                      Г)  $\cos 3\alpha + \sin 3\alpha$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_0^3 x^2 dx$ .

- А) 3;                      Б) 27;                      В) 6;                      Г) 9.

1.8. Яка з функцій зростає на проміжку  $[-1; +\infty)$ ?

- А)  $y = -\frac{1}{x}$ ;              Б)  $y = \log_7 x$ ;              В)  $y = x^2$ ;                      Г)  $y = 7^x$ .

1.9. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \ln \cos x$ .

- А)  $f'(x) = \operatorname{tg} x$ ;                                  В)  $f'(x) = \operatorname{ctg} x$ ;  
Б)  $f'(x) = -\operatorname{tg} x$ ;                                  Г)  $f'(x) = -\operatorname{ctg} x$ .

1.10. На скільки відсотків збільшиться площа квадрата, якщо його сторону збільшити на 10 %?

- А) на 10 %;      Б) на 40 %;      В) на 21 %;      Г) на 100 %.

1.11. Скільки існує правильних дробів, чисельник і знаменник яких — прості числа, менші від 10?

- А) 5;      Б) 6;      В) 7;      Г) 8.

1.12. Укажіть парну функцію.

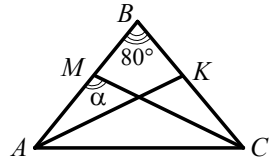
- А)  $y = x \cos x$ ;      В)  $y = x \sin x$ ;  
Б)  $y = x + \cos x$ ;      Г)  $y = x + \sin x$ .

1.13. Сторони трикутника дорівнюють 5 см і  $2\sqrt{2}$  см, а кут між ними —  $45^\circ$ . Знайдіть третю сторону трикутника.

- А)  $\sqrt{13}$  см;      Б) 13 см;      В) 3 см;      Г)  $\sqrt{3}$  см.

1.14. У трикутнику  $ABC$ , зображеному на рисунку,  $AB = BC$ ,  $\angle B = 80^\circ$ , відрізки  $AK$  і  $CM$  — бісектриси. Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $130^\circ$ ;      Б)  $115^\circ$ ;      В)  $105^\circ$ ;      Г)  $75^\circ$ .



1.15. Ребро куба зменшили в 3 рази. У скільки разів зменшився об'єм куба?

- А) у 3 рази;      Б) у 6 разів;      В) у 9 разів;      Г) у 27 разів.

1.16. Знайдіть координати середини відрізка  $MK$ , якщо  $M(20; -18; 6)$ ,  $K(-12; -2; 4)$ .

- А)  $(8; -20; 10)$ ;      Б)  $(4; -10; 5)$ ;      В)  $(-16; -10; 5)$ ;      Г)  $(8; -10; 5)$ .

## Варіант 38

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $9^{\log_3 5}$ .

- А) 5;                      Б) 10;                      В) 25;                      Г) 125.

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{4}{7}\right)^x \geq \frac{4}{7}$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;              Б)  $(-\infty; 1]$ ;              В)  $[-1; +\infty)$ ;              Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{\sin 2\alpha}{\cos \alpha}$ .

- А)  $2 \cos \alpha$ ;              Б)  $2 \sin \alpha$ ;              В) 2;                      Г)  $\sin \alpha \cos \alpha$ .

1.4. Спростіть вираз  $\left(m^{\frac{1}{2}} - n^{\frac{1}{4}}\right)\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{4}}\right)$ .

- А)  $m - n^{\frac{1}{2}}$ ;              Б)  $m^{\frac{1}{4}} - n^{\frac{1}{2}}$ ;              В)  $m^{\frac{1}{4}} - n^{\frac{1}{8}}$ ;              Г)  $m - n^{\frac{1}{8}}$ .

1.5. Порівняйте  $3\sqrt[3]{2}$  і  $\sqrt[3]{53}$ .

- А)  $3\sqrt[3]{2} < \sqrt[3]{53}$ ;                      В)  $3\sqrt[3]{2} > \sqrt[3]{53}$ ;  
Б)  $3\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{53}$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.6. Знайдіть суму перших п'ятнадцяти парних натуральних чисел.

- А) 210;                      Б) 240;                      В) 270;                      Г) 300.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{\cos(\pi - x)}{\sin(2\pi - x)}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ ;  
Б)  $f'(x) = -\frac{1}{\cos^2 x}$ ;                      Г)  $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 x}$ .

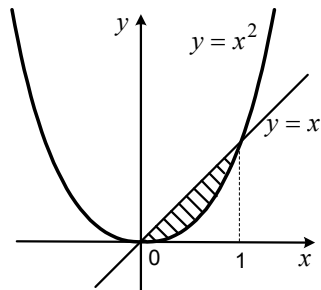
1.8. Розв'яжіть рівняння  $5 \sin x = \cos x$ .

- А)  $\pm \arccos \frac{1}{5} + 2\pi k, k \in Z$ ;              В)  $\arctg \frac{1}{5} + \pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k \cdot \arcsin \frac{1}{5} + \pi k, k \in Z$ ;              Г)  $\operatorname{arccotg} \frac{1}{5} + \pi k, k \in Z$ .

1.9. Укажіть формулу, за якою можна обчислити площу  $S$  заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

А)  $S = \int_0^1 (x - x^2) dx$ ;    В)  $S = \int_0^1 (x^2 - 1) dx$ ;

Б)  $S = \int_0^1 (x^2 - x) dx$ ;    Г)  $S = \int_0^1 x^2 dx$ .



1.10. Телефонна станція обслуговує абонентів, номери телефонів яких містять 7 цифр і починаються з 257. На яку кількість абонентів розрахована ця станція?

- А) 1 000 000;    Б) 100 000;    В) 10 000;    Г) 1000.

1.11. Як треба перенести паралельно графік функції  $y = e^x$ , щоб отримати графік функції  $y = e^x - 3$ ?

- А) на 3 одиниці вправо;    В) на 3 одиниці вгору;  
Б) на 3 одиниці вліво;    Г) на 3 одиниці вниз.

1.12. Чому дорівнює найбільше значення функції  $y = x^{-2}$  на проміжку  $[0,5; 2]$ ?

- А)  $\frac{1}{4}$ ;    Б) 4;    В)  $\frac{1}{2}$ ;    Г) 2.

1.13. Знайдіть менший з кутів паралелограма, якщо різниця двох його кутів дорівнює  $20^\circ$ .

- А)  $80^\circ$ ;    Б)  $70^\circ$ ;    В)  $60^\circ$ ;    Г)  $90^\circ$ .

1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AB = 26$  см,  $BC = 24$  см. Знайдіть  $\sin B$ .

- А)  $\frac{2}{13}$ ;    Б)  $\frac{5}{12}$ ;    В)  $\frac{12}{13}$ ;    Г)  $\frac{5}{13}$ .

1.15. Знайдіть висоту циліндра, об'єм якого становить  $24\pi$  см<sup>3</sup>, а радіус основи дорівнює 2 см.

- А)  $\sqrt{12}$  см;    Б) 4 см;    В) 6 см;    Г) 12 см.

1.16. Коло з центром у точці  $A(3; -6)$  проходить через точку  $M(1; -1)$ . Чому дорівнює радіус цього кола?

- А)  $\sqrt{29}$ ;    В)  $\sqrt{65}$ ;  
Б) 29;    Г) визначити неможливо.

## Варіант 39

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $0,5^x = 0,25$ .

- А) 2;                      Б) -2;                      В) 0,5;                      Г) 5.

1.2. Відомо, що  $\log_{0,8} m > \log_{0,8} n$ . Порівняйте числа  $m$  і  $n$ .

- А)  $m > n$ ;                      В)  $m < n$ ;  
Б)  $m = n$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.3. Яка функція не є зростаючою?

- А)  $y = e^x$ ;                      Б)  $y = \pi^x$ ;                      В)  $y = \left(\frac{e}{2}\right)^x$ ;                      Г)  $y = \left(\frac{\pi}{4}\right)^x$ .

1.4. Спростіть вираз  $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$ .

- А)  $\cos^2 \alpha$ ;                      Б)  $\sin^2 \alpha$ ;                      В) 1;                      Г)  $1 + \sin^2 \alpha$ .

1.5. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{1}{x^5}$ .

- А)  $f'(x) = -\frac{5}{x^6}$ ;                      Б)  $f'(x) = \frac{1}{5x^4}$ ;                      В)  $f'(x) = -\frac{5}{x^4}$ ;                      Г)  $f'(x) = \frac{1}{5x^6}$ .

1.6. Порівняйте  $\sin 2$  і  $\sin 3$ .

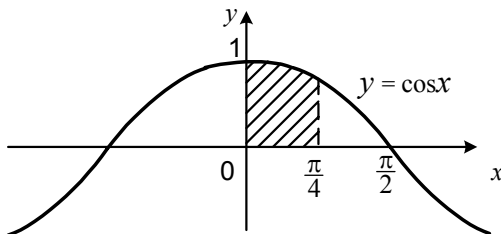
- А)  $\sin 2 = \sin 3$ ;                      В)  $\sin 2 > \sin 3$ ;  
Б)  $\sin 2 < \sin 3$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.7. Яке число є розв'язком нерівності  $\sin 3x - 2\cos x + 1 > 0$ ?

- А) 0;                      Б)  $\frac{\pi}{2}$ ;                      В)  $\pi$ ;                      Г)  $\frac{\pi}{3}$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А) 1;                      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .



1.9. При яких значеннях  $a$  і  $b$  виконується рівність  $\sqrt[4]{ab} = \sqrt[4]{-a} \cdot \sqrt[4]{-b}$  ?

- А)  $a > 0$  і  $b < 0$ ;                      В)  $a \leq 0$  і  $b \leq 0$ ;  
Б)  $a < 0$  і  $b > 0$ ;                      Г)  $a > 0$  і  $b > 0$ .

1.10. Чому дорівнює значення виразу  $36^{\log_6\left(1+\frac{2}{3}+\frac{4}{9}+\frac{8}{27}+\dots\right)}$  ?

- А) 6;                      Б) 3;                      В) 18;                      Г) 9.

1.11. У двох хлопчиків є 50 марок. Кількість марок, яка є в першого з них, становить 25 % кількості марок другого. Скільки марок у першого хлопчика?

- А) 8 марок;                      Б) 10 марок;                      В) 12 марок;                      Г) 16 марок.

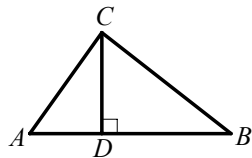
1.12. Розглядаються чотирицифрові числа, у запису яких присутні дві цифри 3, які стоять поруч, і по одному разу кожна з цифр 1 і 2. Скільки існує таких чисел?

- А) 6;                      Б) 8;                      В) 24;                      Г) 4.

1.13. Два кола перетинаються так, що кожне з них проходить через центр іншого кола. Чому дорівнює відношення радіусів цих кіл?

- А) 1 : 1;                      Б) 1 : 2;                      В) 1 :  $\pi$ ;                      Г) встановити неможливо.

1.14. На рисунку зображено прямокутний трикутник  $ABC$  з гіпотенузою  $AB$ , відрізок  $CD$  — висота даного трикутника,  $\angle B = 30^\circ$ ,  $AD = 2$  см. Яка довжина відрізка  $AC$ ?



- А)  $2\sqrt{3}$  см;                      Б) 6 см;                      В)  $3\sqrt{3}$  см;                      Г) 4 см.

1.15. Точка  $M$  лежить поза площиною трикутника  $ABC$ . Яке взаємне розташування прямих  $AB$  і  $MC$ ?

- А) перетинаються;                      В) мимобіжні;  
Б) паралельні;                      Г) встановити неможливо.

1.16. Дано точку  $A(1; -3; 2)$ . Знайдіть координати вектора  $\overline{AO}$ , де точка  $O$  — початок координат.

- А)  $\overline{AO}(1; 3; -2)$ ;                      В)  $\overline{AO}(1; -3; 2)$ ;  
Б)  $\overline{AO}(-1; 3; -2)$ ;                      Г)  $\overline{AO}(-1; 3; 2)$ .



## Варіант 40

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Укажіть область визначення функції  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[4]{12-3x}}$ .

- А)  $(-\infty; 4]$ ;      Б)  $(-\infty; 4)$ ;      В)  $[4; +\infty)$ ;      Г)  $(4; +\infty)$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $0,16^{\log_{0,4} 4}$ .

- А) 0,4;      Б) 4;      В) 16;      Г) 8.

1.3. Знайдіть значення виразу  $9^{4m} \cdot 9^{-2m}$  при  $m = \frac{1}{4}$ .

- А) 1;      Б) 81;      В) 3;      Г) 9.

1.4. Яка множина розв'язків нерівності  $x^2 + 3x - 4 \leq 0$ ?

- А)  $[-4; 1]$ ;      В)  $(-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$ ;  
Б)  $[-1; 4]$ ;      Г)  $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$ .

1.5. Обчисліть значення виразу  $\operatorname{tg} \frac{11\pi}{6}$ .

- А)  $-\sqrt{3}$ ;      Б)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      В)  $\sqrt{3}$ ;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

1.6 Укажіть похідну функції  $f(x) = x^4 - 3x$ .

- А)  $f'(x) = x^3 - 3$ ;      В)  $f'(x) = \frac{x^5}{5} - \frac{3x^2}{2}$ ;  
Б)  $f'(x) = 4x^3 - 3x$ ;      Г)  $f'(x) = 4x^3 - 3$ .

1.7. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt[3]{\sqrt{52}-5} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{52}+5}$ ?

- А) 4;      Б) 2;      В) 3;      Г) 1.

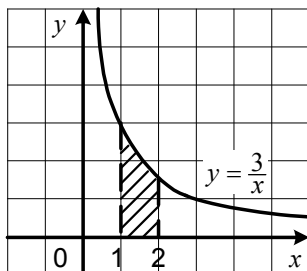
1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $3 \ln 2$ ;      В)  $\ln 2$ ;  
Б) 3;      Г)  $-3 \ln 2$ .

1.9. Скільки коренів має рівняння

$$\sin x = \sqrt{1,001} ?$$

- А) один корінь;      В) безліч коренів;  
Б) два корені;      Г) жодного кореня.



1.10. У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи  $y = (x - 4)^2 - 2$ ?

- А) у I чверті;    Б) у II чверті;    В) у III чверті;    Г) у IV чверті.

1.11. Перший робітник виготовляє 8 однакових деталей за 70 хв, а другий робітник — 6 таких самих деталей за 90 хв. Скільки деталей виготовить перший робітник за час, потрібний другому для виготовлення 14 деталей?

- А) 12;                    Б) 18;                    В) 24;                    Г) 20.

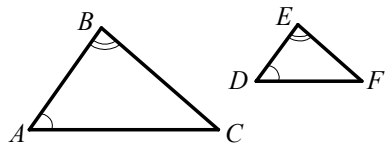
1.12. У шухляді лежать три картки, на яких написано букви Д, І, М. Яка ймовірність того, що коли брати навмання по одній картці, то вони будуть йти в такій послідовності, що утвориться слово ДІМ?

- А)  $\frac{1}{3}$ ;                    Б)  $\frac{1}{6}$ ;                    В)  $\frac{1}{4}$ ;                    Г) 1.

1.13. Діагоналі ромба дорівнюють 6 см і 8 см. Знайдіть периметр ромба.

- А) 20 см;                    Б) 40 см;                    В) 30 см;                    Г) 10 см.

1.14. На рисунку зображено трикутники  $ABC$  і  $DEF$  такі, що  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle B = \angle E$  і  $AB = 3DE$ . Яка довжина сторони  $EF$ , якщо  $BC = 18$  см?



- А) 54 см;                    Б) 6 см;                    В) 36 см;                    Г) 9 см.

1.15. Обчисліть об'єм конуса, висота якого дорівнює 4 см, а діаметр основи — 6 см.

- А)  $48\pi$  см<sup>3</sup>;                    Б)  $16\pi$  см<sup>3</sup>;                    В)  $36\pi$  см<sup>3</sup>;                    Г)  $12\pi$  см<sup>3</sup>.

1.16. Яким є рівняння кола з центром у точці  $M(-2; 1)$  і радіусом 4?

- А)  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 4$ ;                    В)  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 4$ ;  
Б)  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$ ;                    Г)  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$ .

## Варіант 41

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\log_{\frac{1}{5}} 25$ .

- А)  $-2$ ;      Б)  $125$ ;      В)  $\frac{1}{2}$ ;      Г)  $-\frac{1}{2}$ .

1.2. Розв'яжіть нерівність  $3^{2x+4} > 9$ .

- А)  $(-1; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; -1)$ ;      В)  $(-\frac{1}{2}; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -\frac{1}{2})$ .

1.3. Знайдіть значення виразу  $x^2 - 4x + 4$  при  $x = 2 + \sqrt[4]{3}$ .

- А)  $3$ ;      Б)  $\sqrt{3}$ ;      В)  $6$ ;      Г)  $2\sqrt{3}$ .

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{m^{\frac{1}{2}} - 9}{m^{\frac{1}{4}} + 3}$ .

- А)  $m^{\frac{1}{2}} - 3$ ;      Б)  $m^{\frac{1}{4}} - 3$ ;      В)  $m^{\frac{1}{2}} + 3$ ;      Г)  $m^{\frac{1}{4}} + 3$ .

1.5. Укажіть точку перетину графіка функції  $f(x) = \lg(x-2)$  з віссю абсцис.

- А)  $A(2; 0)$ ;      Б)  $B(0; 2)$ ;      В)  $C(3; 0)$ ;      Г)  $D(0; 3)$ .

1.6. Спростіть вираз  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha)$ .

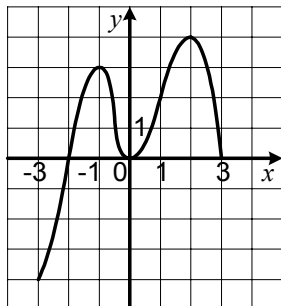
- А)  $\sin \alpha + \cos \alpha$ ;      Б)  $2 \cos \alpha$ ;      В)  $2 \sin \alpha$ ;      Г)  $0$ .

1.7. Яке число треба додати до числа 10, щоб отримана сума відносилася до числа 12, як число 28 відноситься до числа 24?

- А)  $2$ ;      Б)  $3$ ;      В)  $4$ ;      Г)  $8$ .

1.8. Функція  $y = f(x)$ , графік якої зображено на рисунку, визначена на проміжку  $[-3; 3]$ . Укажіть множину значень аргументу функції, при яких  $f'(x) \geq 0$ .

- А)  $(-2; 0) \cup (0; 3)$ ;      В)  $[-2; 3]$ ;  
Б)  $[-3; -1] \cup [0; 2]$ ;      Г)  $(-1; 0) \cup (2; 3]$ .



1.9. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = 10x^4 - 6x$ .

А)  $2x^5 - 3x^2 + C$ ;

В)  $5x^5 - 4x^2 + C$ ;

Б)  $2x^5 - 4x^2 + C$ ;

Г)  $40x^3 - 6 + C$ .

1.10. Графік якої функції симетричний графіку функції  $y = \sqrt[4]{x}$  відносно осі ординат?

А)  $y = \sqrt[4]{-x}$ ;

Б)  $y = -\sqrt[4]{x}$ ;

В)  $y = -\sqrt[4]{-x}$ ;

Г)  $y = \sqrt[4]{x}$ .

1.11. Яке число є періодом функції  $y = \sin 2x$ ?

А)  $-\frac{\pi}{2}$ ;

Б)  $\frac{\pi}{4}$ ;

В)  $\pi$ ;

Г)  $\frac{\pi}{2}$ .

1.12. Поспіль двічі підкидають гральний кубик. Яка ймовірність того, що обидва рази випаде 6 очок?

А)  $\frac{1}{6}$ ;

Б)  $\frac{1}{12}$ ;

В)  $\frac{1}{72}$ ;

Г)  $\frac{1}{36}$ .

1.13. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 3$  см,  $BC = 18$  см. Знайдіть  $\operatorname{tg} A$ .

А)  $\frac{1}{6}$ ;

Б) 6;

В) 9;

Г)  $\frac{1}{9}$ .

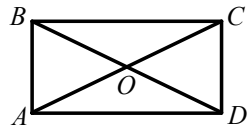
1.14. Площа прямокутника  $ABCD$ , зображеного на рисунку, дорівнює  $12 \text{ см}^2$ . Чому дорівнює площа трикутника  $AOB$ ?

А)  $2 \text{ см}^2$ ;

В)  $3 \text{ см}^2$ ;

Б)  $4 \text{ см}^2$ ;

Г) знайти неможливо.



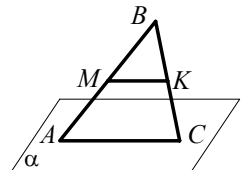
1.15. Сторона  $AC$  трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку, належить площині  $\alpha$ , точки  $M$  і  $K$  — середини сторін  $AB$  і  $BC$  трикутника відповідно, точка  $B$  знаходиться поза площиною  $\alpha$ . Яке взаємне розташування прямої  $MK$  і площини  $\alpha$ ?

А) пряма і площина перетинаються;

Б) пряма і площина паралельні;

В) пряма належить площині;

Г) встановити неможливо.



1.16. При яких значеннях  $m$  і  $n$  вектори  $\vec{a}(10; m; 5)$  і  $\vec{b}(2; 3; n)$  колінеарні?

А)  $m = 3, n = 5$ ;

Б)  $m = 10, n = 2$ ;

В)  $m = 12, n = 3$ ;

Г)  $m = 15, n = 1$ .

## Варіант 42

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{3}{8}\right)^x \geq \frac{8}{3}$ .

- А)  $(-\infty; -1]$ ;      Б)  $[-1; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 1]$ ;      Г)  $[1; +\infty)$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $a^{\frac{2}{3}} : a^{\frac{1}{2}}$ .

- А)  $a^{\frac{1}{3}}$ ;      Б)  $a^{\frac{4}{3}}$ ;      В)  $a^{\frac{1}{6}}$ ;      Г)  $a^{\frac{5}{6}}$ .

1.3. Знайдіть координати точки перетину графіків функцій  $y = \lg x$  і  $y = 2$ .

- А) (2; 100);      Б) (100; 2);      В) (20; 2);      Г) (10; 2).

1.4. Скільки коренів має рівняння  $\cos x = \log_2 3$  ?

- А) жодного кореня;      В) два корені;  
Б) один корінь;      Г) безліч коренів.

1.5. Який відсотковий вміст солі в розчині, якщо 700 г розчину містять 112 г солі?

- А) 15 %;      Б) 16 %;      В) 17 %;      Г) 18 %.

1.6. Спростіть вираз  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \operatorname{tg}(\pi + \alpha)$ .

- А)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ;      Б)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;      В) 1;      Г) -1.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \sqrt{6x+1}$ .

А)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{6x+1}}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{6x+1}}$ ;

Б)  $f'(x) = \frac{3}{\sqrt{6x+1}}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{6}{\sqrt{6x+1}}$ .

1.8. Яке число є розв'язком нерівності  $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) > 1$  ?

- А) 0;      Б)  $\frac{\pi}{4}$ ;      В)  $\frac{\pi}{8}$ ;      Г)  $\frac{\pi}{2}$ .

1.9. Знайдіть різницю арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює 12, а восьмий член дорівнює -9.

- А) -3;      Б) 3;      В)  $-2\frac{5}{8}$ ;      Г)  $2\frac{5}{8}$ .

1.10. Яка область визначення функції  $y = \arcsin(x-3)$  ?

- А)  $(-4; -2)$ ;      Б)  $(2; 4)$ ;      В)  $[-4; -2]$ ;      Г)  $[2; 4]$ .

1.11. Спростіть вираз  $\sqrt{(2+\sqrt{5})^2} + \sqrt{(2-\sqrt{5})^2}$ .

- А)  $4 - 2\sqrt{5}$ ;      Б)  $4 + 2\sqrt{5}$ ;      В)  $2\sqrt{5}$ ;      Г) 4.

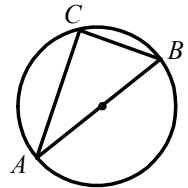
1.12. Скільки парних п'ятицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3, 4 і 5?

- А) 12;      Б) 24;      В) 48;      Г) 72.

1.13. Гострий кут прямокутної трапеції в 4 рази менший від її тупого кута. Знайдіть ці кути.

- А)  $40^\circ; 160^\circ$ ;      Б)  $60^\circ; 120^\circ$ ;      В)  $45^\circ; 135^\circ$ ;      Г)  $36^\circ; 144^\circ$ .

1.14. На рисунку зображено коло, радіус якого дорівнює  $R$ , відрізок  $AB$  — діаметр цього кола,  $AC = R\sqrt{3}$ . Знайдіть відрізок  $BC$ .



- А)  $\frac{R\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $(2 - \sqrt{3})R$ ;  
Б)  $R$ ;      Г) знайти неможливо.

1.15. Обчисліть об'єм правильної трикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює 6 см, а висота — 9 см.

- А)  $12\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;      Б)  $9\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;      В)  $27\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;      Г)  $81\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>.

1.16. Центром якого кола є точка  $A(-2; 5)$ ?

- А)  $(x+2)^2 + (y+5)^2 = 1$ ;      В)  $(x-2)^2 + (y+5)^2 = 1$ ;  
Б)  $(x-5)^2 + (y+2)^2 = 1$ ;      Г)  $(x+2)^2 + (y-5)^2 = 1$ .

## Варіант 43

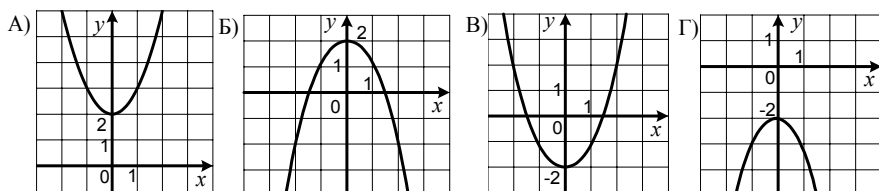
### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є спадною?

- A)  $y = \frac{1}{6}$ ;      Б)  $y = 6^x$ ;      В)  $y = \left(\frac{1}{6}\right)^x$ ;      Г)  $y = 6x$ .

1.2. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = -x^2 + 2$ . Укажіть цей рисунок.



1.3. Обчисліть значення виразу  $\sin 56^\circ \cos 34^\circ + \cos 56^\circ \sin 34^\circ$ .

- A)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В) 1;      Г) 0.

1.4. Порівняйте  $2^{\sqrt{3}}$  і 4.

- A)  $2^{\sqrt{3}} < 4$ ;      В)  $2^{\sqrt{3}} > 4$ ;  
Б)  $2^{\sqrt{3}} = 4$ ;      Г) порівняти неможливо.

1.5. Областю визначення якої функції є множина дійсних чисел?

- A)  $y = \lg(x+1)$ ;      Б)  $y = \lg(x^2 - 1)$ ;      В)  $y = \lg(x^2 + 1)$ ;      Г)  $y = \lg x^2$ .

1.6. Множиною розв'язків якої нерівності є множина дійсних чисел?

- A)  $\sin x > -2$ ;      Б)  $\sin x < 1$ ;      В)  $\sin x > 1$ ;      Г)  $\sin x > -1$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{2x}{x-4}$ .

- A)  $f'(x) = \frac{8}{(x-4)^2}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{8-4x}{(x-4)^2}$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{4x-8}{(x-4)^2}$ ;      Г)  $f'(x) = -\frac{8}{(x-4)^2}$ .

1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_1^3 x^3 dx$ .

- A) 4;      Б)  $26\frac{2}{3}$ ;      В) 20;      Г) 20,5.

1.9. Спростіть вираз  $\sqrt[6]{a\sqrt{a}}$ .

- А)  $\sqrt[3]{a}$ ;      Б)  $\sqrt[4]{a}$ ;      В)  $\sqrt[6]{a}$ ;      Г)  $\sqrt[7]{a^2}$ .

1.10. З повного комплекту шахових фігур навмання виймають одну фігуру. Яка ймовірність того, що ця фігура є конем?

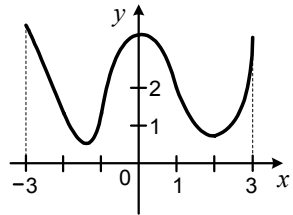
- А)  $\frac{1}{4}$ ;      Б)  $\frac{1}{8}$ ;      В)  $\frac{1}{16}$ ;      Г)  $\frac{1}{32}$ .

1.11. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x-1}{x^2-4x+4} \geq 0$ .

- А)  $(1; +\infty)$ ;      Б)  $[1; +\infty)$ ;      В)  $(1; 2) \cup (2; +\infty)$ ;      Г)  $[1; 2) \cup (2; +\infty)$ .

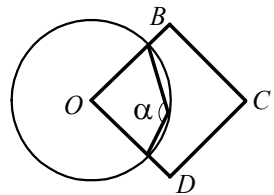
1.12. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[-3; 3]$ . Скільки коренів має рівняння  $\log_2 f(x) = 1$ ?

- А) один корінь;  
Б) два корені;  
В) чотири корені;  
Г) жодного кореня.



1.13. На рисунку зображено коло з центром  $O$  і квадрат  $OBCD$ . Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $90^\circ$ ;      Б)  $110^\circ$ ;      В)  $135^\circ$ ;      Г)  $210^\circ$ .



1.14. Обчисліть площу трикутника, дві сторони якого дорівнюють  $10\sqrt{2}$  см і 9 см, а кут між ними —  $45^\circ$ .

- А)  $45 \text{ см}^2$ ;      Б)  $90 \text{ см}^2$ ;      В)  $45\sqrt{2} \text{ см}^2$ ;      Г)  $90\sqrt{2} \text{ см}^2$ .

1.15. Знайдіть відношення площ поверхонь двох сфер, радіуси яких дорівнюють 5 см і 10 см.

- А) 1 : 5;      Б) 1 : 2;      В) 1 : 8;      Г) 1 : 4.

1.16. При якому значенні  $n$  вектори  $\vec{a}(n; -2; 1)$  і  $\vec{b}(5; n; -6)$  перпендикулярні?

- А) -2;      Б) 3;      В) -3;      Г) 2.



## Варіант 44

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\left(a^{\frac{2}{3}}\right)^6$ .

- А)  $a^4$ ;      Б)  $a^6$ ;      В)  $a^5$ ;      Г)  $a^{\frac{1}{9}}$ .

1.2. Чому дорівнює значення виразу  $\cos\left(\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2} + \arccos\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ?

- А) 0;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В) 1;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $6^x \leq \frac{1}{6}$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;      Б)  $[-1; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 1]$ ;      Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{\sqrt{x}-9}{\sqrt[4]{x}-3}$ .

- А)  $\sqrt{x}-3$ ;      Б)  $\sqrt[4]{x}+3$ ;      В)  $\sqrt[4]{x}-3$ ;      Г)  $\sqrt{x}+3$ .

1.5. Яка функція є оберненою до функції  $y = x^3$ ?

- А)  $y = \frac{3}{x}$ ;      Б)  $y = 3^x$ ;      В)  $y = \log_3 x$ ;      Г)  $y = \sqrt[3]{x}$ .

1.6. Яка нерівність має розв'язки?

- А)  $\sin x > \sqrt{2}$ ;      Б)  $\arccos x < 0$ ;      В)  $\cos x < 1,1$ ;      Г)  $\arcsin x > \frac{\pi}{2}$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \sin 6 + e^4$ .

- А)  $f'(x) = \cos 6 + e^4$ ;      В)  $f'(x) = -\cos 6 + 4e^3$ ;  
Б)  $f'(x) = 0$ ;      Г)  $f'(x) = 4e^3$ .

1.8. Яка функція є первісною функції  $f(x) = x^4$ ?

- А)  $F(x) = 4x^3$ ;      Б)  $F(x) = \frac{x^5}{4}$ ;      В)  $F(x) = \frac{x^5}{5}$ ;      Г)  $F(x) = x^5$ .

1.9. Знайдіть різницю арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_5 = 10$ ,  $a_{12} = 31$ .

- А) 3;      Б) 3,5;      В) 2;      Г) 2,4.

1.10. Фірма придбала деякий товар за 7200 грн і продала його, отримавши 30 % прибутку. За скільки гривень фірма продала товар?

- А) 2160 грн;      Б) 8000 грн;      В) 9360 грн;      Г) 10 000 грн.

1.11. Учнів одинадцятого класу опитали: скільки часу вони витрачають на виконання домашнього завдання з геометрії. Було отримано такі дані:

Час виконання завдання	20 хв	30 хв	45 хв	60 хв	90 хв
Кількість учнів	2	6	8	5	4

Чому дорівнює мода отриманих даних?

- А) 45 хв;      Б) 60 хв;      В) 8 учнів;      Г) 4 учні.

1.12. Розв'яжіть нерівність  $(x+2)^2(x-3)(8-x) < 0$ .

- А)  $(-\infty; -2) \cup (-2; 3] \cup [8; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 3) \cup (8; +\infty)$ ;  
 Б)  $(-\infty; -2) \cup (-2; 3) \cup (8; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 3] \cup [8; +\infty)$ .

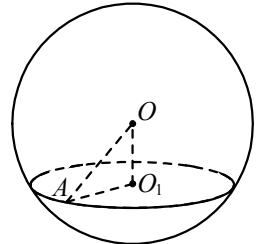
1.13. Дано:  $\triangle ABC$  і  $\triangle MNK$ ,  $\angle A = \angle M$ ,  $\angle B = \angle N$ ,  $AB=6$  см,  $BC=8$  см,  $MN=18$  см. Знайдіть сторону  $NK$ .

- А) 24 см;      Б) 13,5 см;      В)  $2\frac{2}{3}$  см;      Г) 36 см.

1.14. Обчисліть площу паралелограма, дві сторони якого дорівнюють 7 см і  $3\sqrt{2}$  см, а кут між ними —  $45^\circ$ .

- А)  $21\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;      Б)  $10,5\sqrt{2}$  см<sup>2</sup>;      В) 21 см<sup>2</sup>;      Г) 10,5 см<sup>2</sup>.

1.15. У кулі з центром  $O$ , зображеній на рисунку, проведено переріз з центром  $O_1$  на відстані 12 см від центра кулі. Знайдіть радіус кулі, якщо радіус перерізу дорівнює 9 см.



- А) 10 см;      В) 21 см;  
 Б) 12 см;      Г) 15 см.

1.16. Відомо, що вектор  $\vec{m}$  дорівнює сумі векторів

$\vec{AB}$  і  $\vec{BC}$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{m}$ , якщо  $A(2;3;-1)$ ,  $C(3;-2;0)$ ,  $B$  — деяка точка простору.

- А)  $\vec{m}(5; 1; -1)$ ;      В)  $\vec{m}(2,5; 0,5; -0,5)$ ;  
 Б)  $\vec{m}(1; -5; 1)$ ;      Г) знайти неможливо.

## Варіант 45

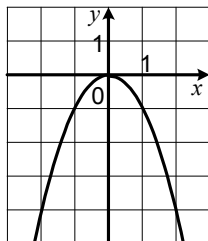
### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Графік якої функції зображено на рисунку?

А)  $y = x^2$ ;                      В)  $y = -x^2$ ;

Б)  $y = \sqrt{x}$ ;                      Г)  $y = -\sqrt{x}$ .



1.2. Знайдіть координати точки перетину графіка функції  $y = \lg(x^2 - 3x + 10)$  з віссю ординат.

А) (0; 10);    Б) (10; 0);    В) (0; 1);    Г) (1; 0).

1.3. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $(-\infty; -9]$ ?

А)  $y = \sqrt[4]{-x-9}$ ;    Б)  $y = \sqrt[4]{x+9}$ ;    В)  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{-x-9}}$ ;    Г)  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{x+9}}$ .

1.4. Спростіть вираз  $\frac{\operatorname{tg} 4\alpha + \operatorname{tg} 3\alpha}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha \operatorname{tg} 3\alpha}$ .

А)  $\operatorname{ctg} \alpha$ ;    Б)  $\operatorname{ctg} 7\alpha$ ;    В)  $\operatorname{tg} \alpha$ ;    Г)  $\operatorname{tg} 7\alpha$ .

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{a^{\frac{1}{3}} - 25}{a^{\frac{1}{6}} + 5}$ .

А)  $a^{\frac{1}{6}} - 5$ ;    Б)  $a^{\frac{1}{3}} - 5$ ;    В)  $a^{\frac{1}{6}} + 5$ ;    Г)  $a^{\frac{1}{3}} + 5$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = 5 \log_3 x$ .

А)  $f'(x) = \frac{1}{x}$ ;    Б)  $f'(x) = \frac{5}{x}$ ;    В)  $f'(x) = \frac{1}{x \ln 3}$ ;    Г)  $f'(x) = \frac{5}{x \ln 3}$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ .

А)  $\sqrt{3}$ ;    Б)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ;    В)  $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ;    Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

1.8. Знайдіть перший член нескінченної геометричної прогресії, знаменник якої дорівнює  $-\frac{1}{2}$ , а сума дорівнює 6.

А) 9;    Б) 18;    В) 6;    Г) 12.

- 1.9. Протягом десяти днів температура повітря о 12 год становила:  $10^{\circ}\text{C}$ ,  $8^{\circ}\text{C}$ ,  $6^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $-4^{\circ}\text{C}$ ,  $-8^{\circ}\text{C}$ ,  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-3^{\circ}\text{C}$ ,  $-3^{\circ}\text{C}$ ,  $-1^{\circ}\text{C}$ . Чому дорівнює розмах даної вибірки?
- А)  $16^{\circ}\text{C}$ ;      Б)  $18^{\circ}\text{C}$ ;      В)  $20^{\circ}\text{C}$ ;      Г)  $2^{\circ}\text{C}$ .
- 1.10. Якого найбільшого значення набуває функція  $f(x) = 5\sin^2 x + 3\cos^2 x$  ?
- А) 5;      Б) 25;      В) 125;      Г) 625.
- 1.11. Три маляри з однаковою продуктивністю праці фарбують 4 однакових стіни за 1 год. За який час один маляр пофарбує одну таку стіну?
- А) 5 хв;      Б) 15 хв;      В) 30 хв;      Г) 45 хв.
- 1.12. Значення якого виразу ділиться націло на 6 при всіх натуральних значеннях  $n$ ?
- А)  $n^2 - 1$ ;      Б)  $n^3 - 1$ ;      В)  $n^3 - n$ ;      Г)  $n^3 + n$ .
- 1.13. Чому дорівнює більший з кутів паралелограма, якщо різниця двох з них дорівнює  $24^{\circ}$ ?
- А)  $104^{\circ}$ ;      Б)  $102^{\circ}$ ;      В)  $110^{\circ}$ ;      Г)  $96^{\circ}$ .
- 1.14. Знайдіть радіус кола, описаного навколо правильного трикутника зі стороною 15 см.
- А)  $12\sqrt{3}$  см;      Б)  $3\sqrt{3}$  см;      В)  $5\sqrt{3}$  см;      Г)  $15\sqrt{3}$  см.
- 1.15. Яку найменшу кількість граней може мати призма?
- А) 4 грані;      Б) 5 граней;      В) 6 граней;      Г) 7 граней.
- 1.16. Знайдіть модуль вектора  $\vec{a}(3; 3; -3)$ .
- А)  $2\sqrt{3}$ ;      Б)  $\sqrt{3}$ ;      В) 3;      Г)  $3\sqrt{3}$ .

## Варіант 46

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте вираз  $b^{\frac{1}{2}} : b^{\frac{3}{5}}$  у вигляді степеня.

- А)  $b^{\frac{1}{10}}$ ;      Б)  $b^{\frac{3}{10}}$ ;      В)  $b^{\frac{5}{2}}$ ;      Г)  $b^{\frac{2}{5}}$ .

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{3}{8}\right)^x > 1$ .

- А)  $\left(\frac{8}{3}; +\infty\right)$ ;      Б)  $(0; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; -1)$ ;      Г)  $(-\infty; 0)$ .

1.3. Значення якого виразу не є цілим числом?

- А)  $\frac{(\sqrt[3]{2})^3}{8}$ ;      Б)  $\sqrt[6]{(-8)^6}$ ;      В)  $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt{2}}$ ;      Г)  $\sqrt[3]{-64}$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $(x-2)\sin 4 \geq 0$ .

- А)  $(2; +\infty)$ ;      Б)  $[2; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 2)$ ;      Г)  $(-\infty; 2]$ .

1.5. Спростіть вираз  $\sin 4\alpha \cos \alpha - \sin \alpha \cos 4\alpha$ .

- А)  $\sin 3\alpha$ ;      Б)  $\sin 5\alpha$ ;      В)  $\cos 3\alpha$ ;      Г)  $\cos 5\alpha$ .

1.6. Відомо, що  $\log_3 5 = a$ . Чому дорівнює значення виразу  $\log_9 25$ ?

- А)  $a^2$ ;      Б)  $2a$ ;      В)  $\frac{a}{2}$ ;      Г)  $a$ .

1.7. Обчисліть значення похідної функції  $f(x) = e^x + 5$  у точці  $x_0 = \ln 5$ .

- А)  $e$ ;      Б)  $10$ ;      В)  $5$ ;      Г)  $e + 5$ .

1.8. Робітник отримав аванс у розмірі 1008 грн, що становить 35% його заробітної плати. Яка заробітна плата робітника?

- А) 2240 грн;      Б) 2880 грн;      В) 2800 грн;      Г) 3360 грн.

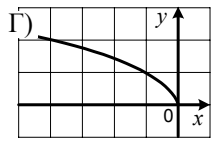
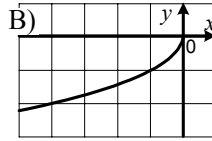
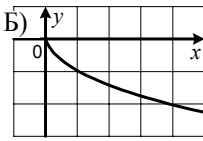
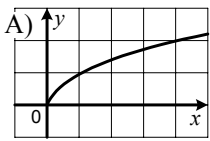
1.9. Яка область визначення функції  $y = \frac{1}{\lg x - 1}$ ?

- А)  $(0; +\infty)$ ;      В)  $(0; 1) \cup (1; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; 10) \cup (10; +\infty)$ ;      Г)  $(0; 10) \cup (10; +\infty)$ .

1.10. У вибірці, яка складається з 10 чисел, число 4 зустрічається 5 разів, число 5 — 3 рази, число 6 — 2 рази. Знайдіть середнє значення цієї вибірки.

- А) 5;      Б) 4,7;      В) 4,5;      Г) 4.

1.11. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = -\sqrt{-x}$ . Укажіть цей рисунок.

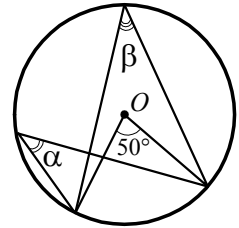


1.12. Функція  $y = f(x)$  визначена на множині дійсних чисел. Яке з даних значень функції є найбільшим, якщо функція  $f$  є зростаючою?

- А)  $f\left(-\frac{1}{8}\right)$ ;    Б)  $f\left(-\frac{1}{6}\right)$ ;    В)  $f\left(-\frac{1}{3}\right)$ ;    Г)  $f(-1)$ .

1.13. На рисунку зображено коло з центром у точці  $O$ . Чому дорівнює сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$ ?

- А)  $25^\circ$ ;    Б)  $50^\circ$ ;    В)  $75^\circ$ ;    Г)  $100^\circ$ .



1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AB=12$  см,  $\sin A=0,6$ ,  $\sin C=0,4$ . Знайдіть сторону  $BC$ .

- А) 18 см;    Б) 8 см;    В) 10 см;    Г) 16 см.

1.15. Чому дорівнює об'єм конуса, радіус основи якого  $R$ , а висота дорівнює радіусу основи?

- А)  $3\pi R^3$ ;    Б)  $2\pi R^3$ ;    В)  $\pi R^3$ ;    Г)  $\frac{1}{3}\pi R^3$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\overline{MN}$ , якщо  $M(2; -3; 1)$ ,  $N(1; -1; 3)$ .

- А)  $\overline{MN} (1; 2; 4)$ ;    В)  $\overline{MN} (-1; 2; 2)$ ;  
 Б)  $\overline{MN} (1; -2; -2)$ ;    Г)  $\overline{MN} (3; -2; 2)$ .

## Варіант 47

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{2^x} = 4$ .

- А) 1;                      Б) 2;                      В) 4;                      Г) 16.

1.2. Скоротіть дріб  $\frac{a+27}{a^{\frac{1}{3}}+3}$ .

- А)  $a^{\frac{2}{3}}+9$ ;            Б)  $a^{\frac{2}{3}}+3a^{\frac{1}{3}}+9$ ;    В)  $a^{\frac{1}{3}}+3$ ;            Г)  $a^{\frac{2}{3}}-3a^{\frac{1}{3}}+9$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\sin x = 0$ .

- А)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                              Г)  $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.4. Укажіть область визначення функції  $f(x) = \log_9(7-x)$ .

- А)  $(7; +\infty)$ ;            Б)  $(-\infty; 7)$ ;            В)  $[7; +\infty)$ ;            Г)  $(-\infty; 7]$ .

1.5. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{18}{4\sqrt{27}}$ .

- А)  $6\sqrt[4]{27}$ ;            Б)  $9\sqrt[4]{3}$ ;            В)  $\frac{2}{3}\sqrt[4]{27}$ ;            Г)  $6\sqrt[4]{3}$ .

1.6. Укажіть область значень функції  $y = 7 + \sqrt[4]{x}$ .

- А)  $[7; +\infty)$ ;            Б)  $[0; +\infty)$ ;            В)  $[0; 3]$ ;            Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \operatorname{tg} 3x$ .

- А)  $f'(x) = 3 \operatorname{ctg} 3x$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{3}{\cos^2 3x}$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 3x}$ ;                      Г)  $f'(x) = -\frac{3}{\cos^2 3x}$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

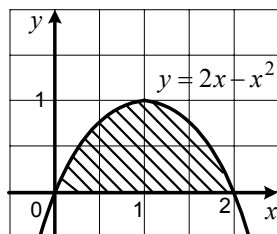
- А)  $\frac{4}{3}$ ;    Б)  $\frac{20}{3}$ ;    В)  $\frac{2}{3}$ ;    Г)  $\frac{14}{3}$ .

1.9. Спростіть вираз  $6 - |a - 3|$ , якщо  $a < 3$ .

- А)  $9 - a$ ;    Б)  $3 - a$ ;    В)  $a + 9$ ;    Г)  $a + 3$ .

1.10. Знайдіть різницю арифметичної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_4 = 8$ ,  $a_9 = 23$ .

- А) 3;                      Б) 4;                      В) 3,5;                      Г) 4,5.



1.11. Середня висота 10 будинків дорівнює 60 м, а середня висота чотирьох з них — 48 м. Чому дорівнює середня висота решти 6 будинків?

- А) 60 м;            Б) 64 м;            В) 68 м;            Г) 72 м.

1.12. Скільки чотирицифрових чисел, цифри яких можуть повторюватися, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3 і 4?

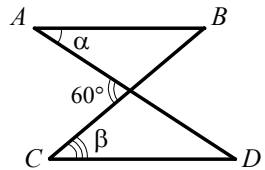
- А) 24;            Б) 64;            В) 256;            Г) 128.

1.13. Знайдіть сторону ромба, діагоналі якого дорівнюють 24 см і 18 см.

- А) 30 см;            Б) 15 см;            В) 21 см;            Г) 27 см.

1.14. Відрізки  $AB$  і  $CD$ , зображені на рисунку, паралельні. Чому дорівнює сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$ ?

- А)  $60^\circ$ ;            В)  $150^\circ$ ;  
Б)  $120^\circ$ ;            Г) знайти неможливо .



1.15. Точка  $M$  віддалена від площини  $\alpha$  на 15 см. З цієї точки проведено до площини  $\alpha$  похилу  $MK$ . Знайдіть довжину цієї похилої, якщо її проекція на площину  $\alpha$  дорівнює 8 см.

- А) 16 см;            Б) 17 см;            В) 19 см;            Г) 23 см.

1.16. Знайдіть координати середини відрізка  $AB$ , якщо  $A(8; 3; -4)$ ,  $B(6; 7; -2)$ .

- А)  $(7; 5; -3)$ ;    Б)  $(1; -2; -1)$ ;    В)  $(7; -2; -3)$ ;    Г)  $(-1; 5; -1)$ .



## Варіант 48

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,2} x < \log_{0,2} 6$ .

- А)  $(0; 6)$ ;      Б)  $(-\infty; 6)$ ;      В)  $(6; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $\cos 126^\circ \cos 36^\circ + \sin 126^\circ \sin 36^\circ$ .

- А) 0;      Б) -1;      В) 1;      Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $10^{2-x} = 1000$ .

- А) -1;      Б) 1;      В) 5;      Г) -2.

1.4. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt{3^2 - 4\sqrt{(-9)^2}}$  ?

- А)  $2\sqrt{3}$ ;      Б) 0;      В) 6;      Г) 12.

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{m^{\frac{1}{2}} - 6m^{\frac{1}{4}} + 9}{m^{\frac{1}{2}} - 9}$ .

- А)  $-6m^{\frac{1}{4}}$ ;      Б)  $m^{\frac{1}{4}} - 3$ ;      В)  $\frac{m^{\frac{1}{4}} + 3}{m^{\frac{1}{4}} - 3}$ ;      Г)  $\frac{m^{\frac{1}{4}} - 3}{m^{\frac{1}{4}} + 3}$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\sin 5x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{15} + \frac{\pi k}{5}$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{30} + \frac{\pi k}{5}$ ,  $k \in Z$ ;

- Б)  $\pm \frac{\pi}{15} + \frac{2\pi k}{5}$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{30} + \frac{2\pi k}{5}$ ,  $k \in Z$ .

1.7. Скільки нулів має функція  $f(x) = 16 - x^4$  ?

- А) жодного;      Б) один;      В) два;      Г) чотири.

1.8. Яка область визначення функції  $y = \log_{-x} 2$  ?

- А)  $(-\infty; -1)$ ;      В)  $(-\infty; 0)$ ;  
Б)  $(-\infty; -1) \cup (-1; 0)$ ;      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

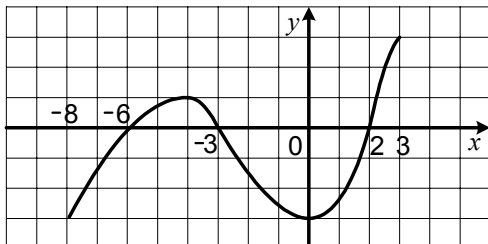
1.9. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[-8; 3]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Визначте проміжки зростання функції  $y = f(x)$ .

А)  $[-8; -4]$  і  $[0; 3]$ ;

В)  $[-3; 1]$ ;

Б)  $[-6; -3]$  і  $[2; 3]$ ;

Г) визначити неможливо.



1.10. Ймовірність не виграти в лотерею жодного призу, придбавши один лотерейний білет, становить 0,92. Скільки призів розігрується в лотерею, якщо випущено 10 000 лотерейних білетів?

А) 80 призів;

Б) 800 призів;

В) 920 призів;

Г) 92 призи.

1.11. Укажіть множину значень функції  $y = x^2 - 4x + 3$ .

А)  $[-1; +\infty)$ ;

Б)  $[-7; +\infty)$ ;

В)  $[-2; +\infty)$ ;

Г)  $[-3; +\infty)$ .

1.12. Ціну товару спочатку підвищили послідовно на 10 % і на 20 %, а потім знизили на 15 %. Як змінилася ціна товару порівняно з початковою?

А) збільшилася на 12,2 %;

В) зменшилася на 10,8 %;

Б) збільшилася на 15 %;

Г) не змінилася.

1.13. Діагоналі прямокутника  $ABCD$  перетинаються в точці  $O$ ,  $AB=3$  см,  $AC=8$  см. Знайдіть периметр трикутника  $AOB$ .

А) 22 см;

Б) 16 см;

В) 7 см;

Г) 11 см.

1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AC = 4\sqrt{2}$  см,  $\angle A = 30^\circ$ ,  $\angle B = 45^\circ$ . Знайдіть сторону  $BC$ .

А) 8 см;

Б) 4 см;

В)  $4\sqrt{3}$  см;

Г)  $8\sqrt{3}$  см.

1.15. Обчисліть об'єм призми, основою якої є паралелограм зі сторонами 6 см і 4 см та кутом  $45^\circ$ , а висота призми дорівнює  $7\sqrt{2}$  см.

А)  $70$  см<sup>3</sup>;

Б)  $84$  см<sup>3</sup>;

В)  $56$  см<sup>3</sup>;

Г)  $168$  см<sup>3</sup>.

1.16. Обчисліть  $|\vec{a} - \vec{b}|$ , якщо  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 1$ , кут між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює  $120^\circ$ .

А) 1;

Б) 7;

В)  $\sqrt{7}$ ;

Г) 3.

## Варіант 49

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз  $a^{\frac{1}{4}} : a^{\frac{1}{6}}$ .

- А)  $a^{\frac{3}{2}}$ ;      Б)  $a^{\frac{1}{12}}$ ;      В)  $a^{\frac{1}{24}}$ ;      Г)  $a^{\frac{1}{3}}$ .

1.2. Спростіть вираз  $2 \cos^2 3\alpha - 1$ .

- А)  $\sin^2 3\alpha$ ;      Б)  $-\sin^2 3\alpha$ ;      В)  $-\cos 6\alpha$ ;      Г)  $\cos 6\alpha$ .

1.3. Графік якої з функцій перетинає вісь абсцис?

- А)  $f(x) = \frac{4}{x}$ ;      Б)  $f(x) = \frac{x}{4}$ ;      В)  $f(x) = 4^x$ ;      Г)  $f(x) = 4$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $3 \operatorname{tg} x + 12 = 0$ .

- А)  $\operatorname{arctg} 4 + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $-\frac{1}{3} \operatorname{arctg} 12 + \frac{\pi k}{3}$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $-\operatorname{arctg} 4 + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $-\operatorname{arctg} 4 + \pi k$ ,  $k \in Z$ .

1.5. Чому дорівнює сума цілих розв'язків нерівності  $\frac{x-4}{x+5} \leq 0$ ?

- А) 0;      Б) -5;      В) -4;      Г) -9.

1.6. Берези становлять 40 % кількості всіх дерев, які ростуть у парку, а тополі — 30 % кількості беріз. Скільки відсотків кількості всіх дерев парку становлять тополі?

- А) 20 %;      Б) 28 %;      В) 12 %;      Г) 15 %.

1.7. Розв'яжіть рівняння  $3^{2x-x^2} = 11^{2x-x^2}$ .

- А) 0;      Б) -2; 0;      В) 0; 2;      Г) коренів немає.

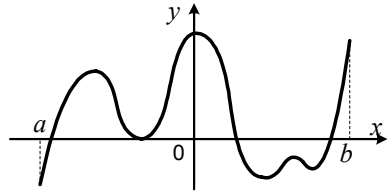
1.8. Знайдіть первісну функції  $f(x) = \sin x$ , графік якої проходить через початок координат.

- А)  $F(x) = 1 - \cos x$ ;      В)  $F(x) = \cos x - 1$ ;  
Б)  $F(x) = 1 + \cos x$ ;      Г)  $F(x) = -\cos x - 1$ .

1.9. Яка з нерівностей виконується при всіх дійсних значеннях  $x$ ?

- А)  $\left(\sqrt[4]{x}\right)^4 \leq 0$ ;      Б)  $\sqrt[4]{x^4} \geq 0$ ;      В)  $\sqrt[4]{x} \geq 0$ ;      Г)  $\left(\sqrt[4]{x}\right)^4 \geq 0$ .

1.10. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[a; b]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Скільки точок екстремуму має функція  $y = f(x)$ ?



- А) жодної точки;    Б) 6 точок;    В) 3 точки;    Г) 4 точки.

1.11. Розв'яжіть рівняння  $\log_2 \log_2 \log_3 x = 0$ .

- А) 9;    Б) 8;    В) 4;    Г) 3.

1.12. Двічі підкидають монету. Яка ймовірність того, що герб випаде хоча б один раз?

- А)  $\frac{2}{3}$ ;    Б)  $\frac{1}{4}$ ;    В)  $\frac{1}{2}$ ;    Г)  $\frac{3}{4}$ .

1.13. Сторони паралелограма пропорційні числам 3 і 7. Знайдіть ці сторони, якщо периметр паралелограма дорівнює 40 см.

- А) 6 см, 14 см;    Б) 12 см, 28 см;    В) 3 см, 7 см;    Г) 9 см, 21 см.

1.14. Катети прямокутного трикутника дорівнюють 3 см і  $\sqrt{7}$  см. Знайдіть синус гострого кута трикутника, який прилягає до більшого катета.

- А)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$ ;    Б)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ;    В)  $\frac{3}{4}$ ;    Г)  $\frac{3}{\sqrt{7}}$ .

1.15. Точка  $M$  — середина відрізка  $AB$ , який не перетинає площину  $\alpha$ . Точка  $A$  віддалена від площини  $\alpha$  на 6 см, а точка  $M$  — на 14 см. Чому дорівнює відстань від точки  $B$  до площини  $\alpha$ ?

- А) 18 см;    Б) 20 см;    В) 22 см;    Г) 24 см.

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{m} = \vec{a} - 3\vec{b}$ , якщо  $\vec{a}(-1; 1; 2)$ ,  $\vec{b}(3; 2; 1)$ .

- А)  $\vec{m}(2; 1; -1)$ ;    В)  $\vec{m}(10; 5; 1)$ ;  
 Б)  $\vec{m}(8; 5; 1)$ ;    Г)  $\vec{m}(-10; -5; -1)$ .

## Варіант 50

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є спадною?

- А)  $y = 8x$ ;      Б)  $y = -\frac{8}{x}$ ;      В)  $y = -8x$ ;      Г)  $y = 8^x$ .

1.2. Відомо, що  $5^x : 5^y = 125$ . Чому дорівнює значення виразу  $x - y$ ?

- А) 0;      Б) 1;      В) 2;      Г) 3.

1.3. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[6]{6^6 \cdot 3^{12}}$ .

- А) 54;      Б) 36;      В) 18;      Г) 72.

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_2(x - 3) < 3$ .

- А)  $(-\infty; 11)$ ;      Б)  $(-\infty; 5)$ ;      В)  $(3; 11)$ ;      Г)  $(3; 12)$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $\cos^2 75^\circ - \sin^2 75^\circ$ ?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.6. Укажіть множину всіх значень  $x$ , при яких є правильною рівність  $\log_a x^2 = 2 \log_a |x|$ .

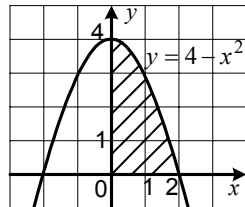
- А)  $(0; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 0)$ ;      В)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;      Г)  $\emptyset$ .

1.7. Розв'яжіть рівняння  $\sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$ .

- А)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{16}{3}$ ;      Б)  $\frac{8}{3}$ ;      В) 4;      Г) 6.



1.9. Періодом функції  $y = f(x)$  є число 5. Знайдіть значення виразу  $2f(-3) + f(7)$ , якщо  $f(2) = 6$ .

- А) знайти неможливо;      Б) 12;      В) -6;      Г) 18.

- 1.10. В арифметичній прогресії  $(a_n)$  відомо, що  $a_1 = 3$ ,  $a_2 = -4$ . Укажіть формулу  $n$ -го члена цієї прогресії.  
А)  $a_n = 7n - 4$ ;    Б)  $a_n = 10 - 7n$ ;    В)  $a_n = -7n - 4$ ;    Г)  $a_n = 7n - 10$ .
- 1.11. Середнє арифметичне восьми чисел дорівнює 40, а середнє арифметичне трьох з них дорівнює 50. Чому дорівнює середнє арифметичне решти п'яти чисел?  
А) 30;                      Б) 35;                      В) 32;                      Г) 34.
- 1.12. У шухляді лежать чотири картки, на яких написано числа 1, 2, 3 і 5. Яка ймовірність того, що добуток чисел, записаних на двох навмання вибраних картках, є непарним числом?  
А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $\frac{2}{5}$ ;                      В)  $\frac{1}{4}$ ;                      Г)  $\frac{3}{4}$ .
- 1.13. Дано:  $\triangle ABC$  і  $\triangle MKE$ ,  $\angle A = \angle M$ ,  $\angle B = \angle K$ ,  $AB = 6$  см,  $BC = 12$  см,  $MK = 3$  см. Яка довжина сторони  $KE$ ?  
А) 8 см;                      Б) 6 см;                      В) 4 см;                      Г) 2 см.
- 1.14. Відомо, що  $AD$  — більша основа трапеції  $ABCD$ . Через вершину  $B$  проведено пряму, яка паралельна стороні  $CD$  і перетинає основу  $AD$  у точці  $M$ . Знайдіть периметр трапеції  $ABCD$ , якщо периметр трикутника  $ABM$  дорівнює 28 см, а основа  $BC$  — 5 см.  
А) 28 см;                      Б) 33 см;                      В) 38 см;                      Г) знайти неможливо.
- 1.15. Обчисліть об'єм піраміди, основою якої є паралелограм зі сторонами 4 см і  $5\sqrt{2}$  см та кутом  $45^\circ$  між ними, а висота піраміди дорівнює 9 см.  
А)  $60 \text{ см}^3$ ;                      Б)  $180 \text{ см}^3$ ;                      В)  $30 \text{ см}^3$ ;                      Г)  $90 \text{ см}^3$ .
- 1.16. Знайдіть координати середини відрізка  $EF$ , якщо  $E(16; 7; -8)$ ,  $F(8; -9; -6)$ .  
А)  $(-8; -16; 2)$ ;                      В)  $(12; -1; -7)$ ;  
Б)  $(8; 16; -2)$ ;                      Г)  $(24; -2; -14)$ .

## Варіант 51

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)$ .

- А)  $-1$ ;                      Б)  $1$ ;                      В)  $\cos^2 \alpha$ ;                      Г)  $\sin^2 \alpha$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $b^{\frac{1}{6}}b^{\frac{1}{2}}$ .

- А)  $b^{\frac{1}{8}}$ ;                      Б)  $b^{\frac{1}{12}}$ ;                      В)  $b^{\frac{2}{3}}$ ;                      Г)  $b^{\frac{3}{8}}$ .

1.3. Яка функція є степеневою?

- А)  $y = x^8$ ;                      Б)  $y = 8^x$ ;                      В)  $y = \frac{8}{x}$ ;                      Г)  $y = 8x$ .

1.4. Яке з рівнянь не має коренів?

- А)  $\cos x = -\pi$ ;                      Б)  $\cos x = -\frac{\pi}{6}$ ;                      В)  $\cos x = -\frac{5}{6}$ ;                      Г)  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $\log_4(64a)$ , якщо  $\log_4 a = 2$ ?

- А) 128;                      Б) 5;                      В) 66;                      Г) 7.

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\left(\frac{1}{4}\right)^x \cdot \left(\frac{64}{25}\right)^x = \left(\frac{5}{4}\right)^2$ .

- А) 2;                      Б) 1;                      В)  $-1$ ;                      Г)  $-2$ .

1.7. Розв'яжіть нерівність  $5^{\log_5(3-x)} < 1$ .

- А)  $(2; +\infty)$ ;                      Б)  $(2; 3)$ ;                      В)  $(-\infty; 2)$ ;                      Г)  $(0; 2)$ .

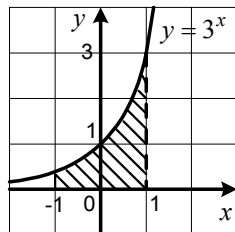
1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{x+3}{x-2}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$ ;                      В)  $f'(x) = -\frac{1}{(x-2)^2}$ ;

- Б)  $f'(x) = \frac{5}{(x-2)^2}$ ;                      Г)  $f'(x) = -\frac{5}{(x-2)^2}$ .

1.9. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{8}{3\ln 3}$ ;                      Б)  $\frac{8}{3}\ln 3$ ;  
Б)  $\frac{10}{3\ln 3}$ ;                      Г)  $\frac{10}{3}\ln 3$ .



1.10. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії  $(a_n)$ , який дорівнює 10,9, якщо  $a_1 = 8,5$  і різниця прогресії  $d = 0,3$ .

- А) 7;                      Б) 8;                      В) 9;                      Г) 10.

1.11. Скільки коренів має рівняння  $(x - 4)(x - 8)\sqrt{2 - x} = 0$ ?

- А) один корінь;                      В) три корені;  
Б) два корені;                      Г) жодного кореня.

1.12. Скільки шестицифрових чисел, які кратні числу 10 і всі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 0, 1, 2, 3, 4 і 5?

- А) 36;                      Б) 60;                      В) 24;                      Г) 120.

1.13. Яке з даних тверджень є правильним?

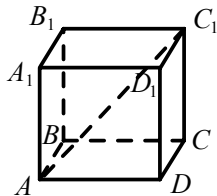
- А) будь-який ромб є квадратом;  
Б) якщо діагоналі чотирикутника перпендикулярні, то він є ромбом;  
В) існує квадрат, який не є ромбом;  
Г) якщо діагоналі паралелограма не рівні, то він не є прямокутником.

1.14. У колі, радіус якого дорівнює 13 см, на відстані 5 см від центра проведено хорду. Знайдіть довжину цієї хорди.

- А) 8 см;                      Б) 12 см;                      В) 24 см;                      Г) 30 см.

1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  
Укажіть кут між прямою  $AC_1$  і площиною  $DCC_1$ .

- А)  $\angle C_1AD$ ; Б)  $\angle AC_1D$ ; В)  $\angle AC_1C$ ; Г)  $\angle C_1AC$ .



1.16. При якому додатному значенні  $k$  модуль вектора  $\vec{m}(2; -3; k)$  дорівнює 7?

- А) 36;                      Б) 9;                      В) 8;                      Г) 6.



## Варіант 52

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке з рівнянь не має коренів?

- А)  $x^3 + 8 = 0$ ;    Б)  $x^3 - 8 = 0$ ;    В)  $x^6 - 8 = 0$ ;    Г)  $x^6 + 8 = 0$ .

1.2. Спростіть вираз  $\sin 12\alpha \cos 4\alpha - \cos 12\alpha \sin 4\alpha$ .

- А)  $\sin 16\alpha$ ;    Б)  $\cos 16\alpha$ ;    В)  $\sin 8\alpha$ ;    Г)  $\cos 8\alpha$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\log_5 x = -2$ .

- А)  $\frac{1}{25}$ ;    Б) 25;    В) -10;    Г)  $-\frac{2}{5}$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{9}{25}\right)^x \leq \frac{27}{125}$ .

- А)  $(-\infty; 2]$ ;    Б)  $[2; +\infty)$ ;    В)  $(-\infty; 1,5]$ ;    Г)  $[1,5; +\infty)$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $|x - 2| < 0$ .

- А)  $(-\infty; 2)$ ;    В) розв'язків немає;  
Б)  $(0; 2)$ ;    Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.6. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $[6; +\infty)$ ?

- А)  $y = \sqrt[4]{x-6}$ ;    Б)  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{6-x}}$ ;    В)  $y = \sqrt[4]{6-x}$ ;    Г)  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{x-6}}$ .

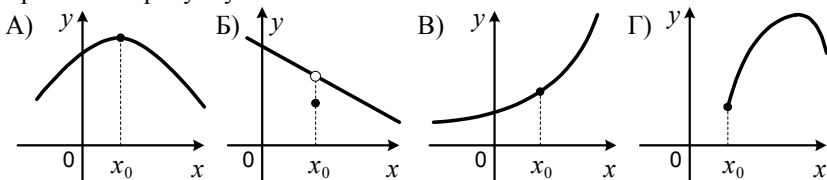
1.7. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .

- А)  $\frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;    В)  $\frac{5\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $-\frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;    Г)  $\frac{7\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ .

1.8. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{6}{\sqrt[4]{8}}$ .

- А)  $3\sqrt[4]{8}$ ;    Б)  $\frac{3\sqrt[4]{8}}{4}$ ;    В)  $\frac{3\sqrt[4]{2}}{4}$ ;    Г)  $3\sqrt[4]{2}$ .

1.9. На якому рисунку точка  $x_0$  є точкою мінімуму функції, графік якої зображено на рисунку?



1.10. Ціна товару щомісяця знижується на 30%. Якщо зараз ціна товару становить  $a$  грн, то якою вона стане через 2 місяці?

- А)  $0,4a$  грн;    Б)  $0,49a$  грн;    В)  $0,7a$  грн;    Г)  $0,75a$  грн.

1.11. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $y = x^2 + 2x$  у точці з абсцисою  $x_0 = -2$ ?

- А)  $-2$ ;    Б)  $6$ ;    В)  $2$ ;    Г)  $-6$ .

1.12. На 20 картках записано натуральні числа від 1 до 20. Яка ймовірність того, що число, записане на навмання вибраній картці, не ділиться націло ні на 4, ні на 5?

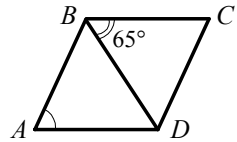
- А)  $\frac{1}{2}$ ;    Б)  $\frac{1}{5}$ ;    В)  $\frac{11}{20}$ ;    Г)  $\frac{3}{5}$ .

1.13. Обчисліть площу трикутника зі сторонами 4 см і  $3\sqrt{2}$  см та кутом  $45^\circ$  між ними.

- А)  $12 \text{ см}^2$ ;    Б)  $12\sqrt{2} \text{ см}^2$ ;    В)  $6 \text{ см}^2$ ;    Г)  $6\sqrt{2} \text{ см}^2$ .

1.14. У ромбі  $ABCD$ , зображеному на рисунку,  $\angle CBD = 65^\circ$ . Яка величина кута  $A$ ?

- А)  $35^\circ$ ;    Б)  $50^\circ$ ;    В)  $70^\circ$ ;    Г)  $115^\circ$ .



1.15. Обчисліть об'єм піраміди, основою якої є прямокутний трикутник з катетами 9 см і 12 см, а висота піраміди дорівнює 18 см.

- А)  $162 \text{ см}^3$ ;    Б)  $648 \text{ см}^3$ ;    В)  $972 \text{ см}^3$ ;    Г)  $324 \text{ см}^3$ .

1.16. Яка точка належить осі  $z$ ?

- А)  $M(0; 3; 0)$ ;    Б)  $N(1; 0; 1)$ ;    В)  $K(0; 0; -2)$ ;    Г)  $F(-3; 0; 0)$ .

## Варіант 53

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є прямою пропорційністю?

- А)  $y = -x + 4$ ;    Б)  $y = -x$ ;    В)  $y = 1 - x$ ;    Г)  $y = -\frac{1}{x}$ .

1.2. Знайдіть значення виразу  $\log_{\sqrt{3}} 9$ .

- А) 2;    Б) -2;    В) 4;    Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.3. Обчисліть значення виразу  $\frac{(\sqrt[4]{5})^4}{15}$ .

- А)  $\frac{5}{3}$ ;    Б)  $\frac{3}{5}$ ;    В)  $\frac{1}{5}$ ;    Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $8^x = 16$ .

- А) 2;    Б)  $\frac{1}{3}$ ;    В)  $\frac{4}{3}$ ;    Г) 4.

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{\sin 6\alpha}{2\cos 3\alpha}$ .

- А)  $\sin 3\alpha$ ;    Б)  $\cos 3\alpha$ ;    В)  $\sin 2\alpha$ ;    Г)  $\cos 2\alpha$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{1}{3}x^9 - 2x^4$ .

- А)  $f'(x) = 6x^8 - 8x^3$ ;    В)  $f'(x) = 3x^8 - 8x^3$ ;  
Б)  $f'(x) = 3x^8 - 6x^3$ ;    Г)  $f'(x) = 6x^8 - 6x^3$ .

1.7. Яка з функцій є первісною функції  $f(x) = 5^x$ ?

- А)  $F(x) = 5^x$ ;    В)  $F(x) = \frac{5^x}{\ln 5}$ ;  
Б)  $F(x) = 5^x \ln 5$ ;    Г)  $F(x) = \frac{5^{x+1}}{x+1}$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;    В)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;    Г)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ .

1.9. Для школи придбали футбольні та волейбольні м'ячі. Кількість волейбольних м'ячів є парним числом, а футбольних м'ячів у 3 рази більше, ніж волейбольних. Якою може бути кількість усіх придбаних м'ячів?

- А) 28;                      Б) 32;                      В) 33;                      Г) 36.

1.10. Скількома способами можна доїхати з міста  $A$  через місто  $B$  у місто  $C$ , якщо з  $A$  до  $B$  веде 4 дороги, а з  $B$  до  $C$  — 6 доріг?

- А) 10;                      Б) 12;                      В) 18;                      Г) 24.

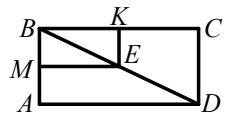
1.11. Яка з даних функцій є парною?

- А)  $y = \lg x$ ;              Б)  $y = |\lg x|$ ;              В)  $y = -\lg x$ ;              Г)  $y = \lg |x|$ .

1.12. Натуральні числа  $a$  і  $b$  такі, що  $a$  — парне, а  $b$  — непарне. Значення якого виразу є непарним числом?

- А)  $b(a + b)$ ;              Б)  $b^2 + 3$ ;              В)  $a(a + b)$ ;              Г)  $\frac{a(b+1)}{2}$ .

1.13. На діагоналі  $BD$  прямокутника  $ABCD$ , зображеного на рисунку, позначили точку  $E$  так, що  $BE = ED$ . Чому дорівнює відношення периметра прямокутника  $MBKE$  до периметра прямокутника  $ABCD$ ?



- А) 1 : 1;                      Б) 1 : 2;                      В) 1 :  $\sqrt{2}$ ;                      Г) 1 : 4.

1.14. Дано:  $\triangle MNK$ ,  $\angle N = 90^\circ$ ,  $MK = 9$  см,  $MN = \sqrt{17}$  см. Знайдіть  $\sin M$ .

- А)  $\frac{8}{9}$ ;                      Б)  $\frac{\sqrt{17}}{9}$ ;                      В)  $\frac{8}{\sqrt{17}}$ ;                      Г)  $\frac{\sqrt{17}}{8}$ .

1.15. Чому дорівнює об'єм циліндра, діаметр основи якого дорівнює 6 см, а твірна — 7 см?

- А)  $21\pi$  см<sup>3</sup>;              Б)  $63\pi$  см<sup>3</sup>;              В)  $42\pi$  см<sup>3</sup>;              Г)  $252\pi$  см<sup>3</sup>.

1.16. Коло з центром у точці  $D(2; -4)$  дотикається до осі абсцис. Чому дорівнює радіус кола?

- А) 2;                      Б) 3;                      В) 4;                      Г) 8.

## Варіант 54

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sin(\pi + \alpha)$ .

- A)  $\cos \alpha$ ;      Б)  $-\cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha$ ;      Г)  $-\sin \alpha$ .

1.2. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[4]{5^4 \cdot 2^8}$ .

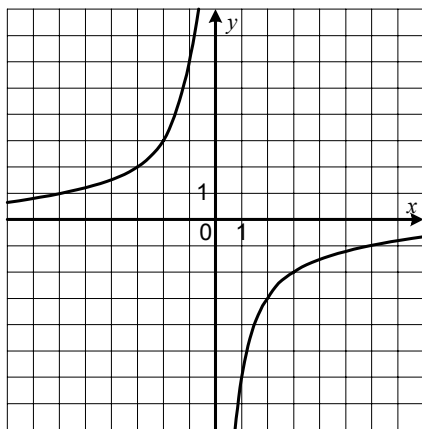
- A) 7;      Б) 10;      В) 20;      Г) 100.

1.3. Який з виразів набуває тільки додатних значень?

- A)  $x^8 + 5$ ;      Б)  $(x - 5)^8$ ;      В)  $x^8 - 5$ ;      Г)  $(x + 5)^8$ .

1.4. Графік якої функції зображено на рисунку?

- A)  $y = 6^x$ ;  
Б)  $y = -\frac{x}{6}$ ;  
В)  $y = -6x$ ;  
Г)  $y = -\frac{6}{x}$ .



1.5. Розв'яжіть нерівність  $0,1^{x+5} \leq 10$ .

- A)  $(-\infty; 4]$ ;      Б)  $[4; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; -6]$ ;      Г)  $[-6; +\infty)$ .

1.6. Обчисліть інтеграл  $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{x^2}$ .

- A)  $-0,5$ ;      Б)  $0,5$ ;      В)  $-1,5$ ;      Г)  $1,5$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $y = 5^{3x}$ .

- A)  $y' = 3 \cdot 5^{3x}$ ;      В)  $y' = 3 \cdot 5^{3x} \ln 5$ ;  
Б)  $y' = 3 \cdot 5^{2x}$ ;      Г)  $y' = 5^{3x} \ln 5$ .

1.8. Натуральні числа  $a$  і  $b$  такі, що число  $a$  — парне,  $b$  — непарне. Значенням якого виразу є парне число?

- A)  $a - b$ ;      Б)  $(a + b + 1)^2$ ;      В)  $a^2 + b^2$ ;      Г)  $a^2 - b^2$ .

1.9. Яке рівняння рівносильне рівнянню  $\frac{1}{x} = 0$  ?

- А)  $\log_4 x = 0$ ;    Б)  $\cos x = -3$ ;    В)  $\operatorname{tg} x = 0$ ;    Г)  $\operatorname{ctg} x = -3$ .

1.10. Велосипедист проїхав 24 км зі швидкістю 8 км/год, а решту 18 км — зі швидкістю 9 км/год. Чому дорівнює середня швидкість руху велосипедиста?

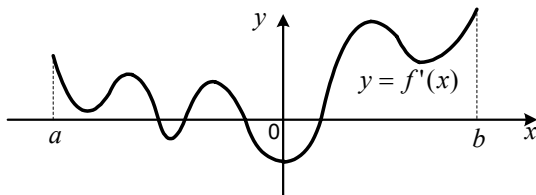
- А) 8,4 км/год;    Б) 8,5 км/год;    В) 8 км/год;    Г) 9 км/год.

1.11. Яка ймовірність того, що навмання вибране двоцифрове число кратне числу 12?

- А)  $\frac{1}{10}$ ;    Б)  $\frac{2}{15}$ ;    В)  $\frac{4}{45}$ ;    Г)  $\frac{11}{90}$ .

1.12. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[a; b]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Скільки проміжків зростання має функція  $y = f(x)$  ?

- А) 2;    Б) 3;    В) 4;    Г) не можна встановити.



1.13. Дві сторони трикутника дорівнюють 23 см і 39 см. Укажіть, якою може бути довжина його третьої сторони.

- А) 15 см;    Б) 16 см;    В) 4 см;    Г) 18 см.

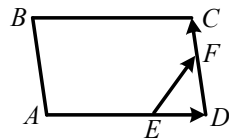
1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $\angle A = 45^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $BC = 3\sqrt{6}$  см. Знайдіть сторону  $AC$ .

- А) 9 см;    Б) 6 см;    В)  $9\sqrt{3}$  см;    Г)  $6\sqrt{2}$  см.

1.15. Дано мимобіжні прямі  $a$  і  $b$ . Скільки існує площин, які проходять через пряму  $a$  і паралельні прямій  $b$ ?

- А) одна;    Б) дві;    В) безліч;    Г) жодної.

1.16. На стороні  $AD$  паралелограма  $ABCD$ , зображеного на рисунку, позначили точку  $E$ , а на стороні  $CD$  — точку  $F$  так, що  $AE : ED = 3 : 1$ ,  $DF : CF = 2 : 1$ . Виразіть вектор  $\overline{EF}$  через вектори  $\overline{AD} = \overline{m}$  і  $\overline{DC} = \overline{n}$ .



- А)  $\overline{EF} = \frac{1}{4}\overline{m} + \frac{1}{2}\overline{n}$ ;    В)  $\overline{EF} = \frac{1}{4}\overline{m} + \frac{2}{3}\overline{n}$ ;  
Б)  $\overline{EF} = \frac{3}{4}\overline{m} + \frac{2}{3}\overline{n}$ ;    Г)  $\overline{EF} = \frac{1}{3}\overline{m} + \frac{1}{2}\overline{n}$ .

## Варіант 55

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Скільки коренів має рівняння  $\cos x = \frac{\pi}{3}$  ?

- А) жодного кореня;                      В) два корені;  
Б) один корінь;                          Г) безліч коренів.

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{2}\right)^x \geq \frac{1}{16}$ .

- А)  $[8; +\infty)$ ;      Б)  $[4; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 8]$ ;      Г)  $(-\infty; 4]$ .

1.3. Обчисліть значення виразу  $16^{\log_4 5}$ .

- А) 4;                      Б) 10;                      В) 25;                      Г) 8.

1.4. Подайте вираз  $a^{\frac{3}{4}} : a^{\frac{1}{2}}$  у вигляді степеня.

- А)  $a^{\frac{1}{4}}$ ;                      Б)  $a^{\frac{3}{2}}$ ;                      В)  $a^{\frac{1}{2}}$ ;                      Г)  $a^{\frac{3}{8}}$ .

1.5. Розв'яжіть рівняння  $\log_{0,5}(3x - 2) = -2$ .

- А)  $\frac{1}{3}$ ;                      Б) 1;                      В) 2;                      Г)  $\frac{2}{3}$ .

1.6. Відомо, що 3 робітники можуть виконати виробниче завдання за 5 год. За який час це завдання виконають 4 робітники, якщо продуктивність праці всіх робітників однакова?

- А) за 3 год;                      В) за 3 год 45 хв;  
Б) за 3 год 15 хв;                      Г) за 4 год.

1.7. Яка множина розв'язків нерівності  $\frac{1}{x} < \frac{1}{2}$  ?

- А)  $(-\infty; 2)$ ;                      В)  $(2; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$ ;                      Г)  $(0; 2)$ .

1.8. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = \sin 5x$ .

- А)  $-\frac{1}{5} \cos 5x + C$ ;                      В)  $-5 \cos 5x + C$ ;  
Б)  $\frac{1}{5} \cos 5x + C$ ;                      Г)  $-\cos 5x + C$ .

1.9. Знайдіть значення похідної функції  $f(x) = xe^x$  у точці  $x_0 = 1$ .

- А)  $e + 2$ ;                      Б)  $e + 1$ ;                      В)  $2e$ ;                      Г)  $e$ .

1.10. Графік функції  $y = 5^x$  перенесли паралельно на 2 одиниці вліво вздовж осі абсцис і на 6 одиниць униз уздовж осі ординат. Графік якої функції було отримано?

А)  $y = 5^{x-2} + 6$ ; Б)  $y = 5^{x+6} - 2$ ; В)  $y = 5^{x-6} + 2$ ; Г)  $y = 5^{x+2} - 6$ .

1.11. Функція  $y = f(x)$  є парною. Знайдіть  $f(-4)$ , якщо  $f(4) = -6$ .

А) 0; Б) -6; В) 6; Г) знайти неможливо.

1.12. П'ять карток пронумеровано числами 1, 2, 3, 4 і 5. Яка ймовірність того, що сума номерів вибраних навмання двох карток дорівнюватиме 7?

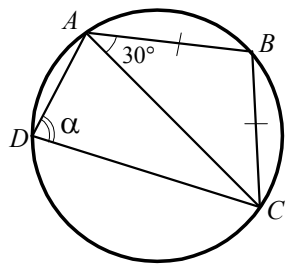
А)  $\frac{2}{5}$ ; Б)  $\frac{1}{5}$ ; В)  $\frac{3}{7}$ ; Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.13. На прямій позначили точки так, що відстань між будь-якими двома сусідніми точками дорівнює 4 см, а між крайніми точками — 40 см. Скільки точок було позначено?

А) 9 точок; Б) 10 точок; В) 11 точок; Г) 12 точок.

1.14. На рисунку зображено рівнобедрений трикутник  $ABC$  ( $AB = BC$ ), вписаний у коло. Чому дорівнює кут  $\alpha$ ?

А)  $150^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $90^\circ$ ; Г)  $60^\circ$ .



1.15. Точка  $A$  — деяка точка простору. Яку геометричну фігуру утворюють усі точки простору, відстань від яких до точки  $A$  не більша ніж 6 см?

А) коло; Б) круг; В) сферу; Г) кулю.

1.16. Дано вектори  $\vec{a}(-4; 2; -1)$  і  $\vec{b}(3; 1; 4)$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{n} = 2\vec{a} + \vec{b}$ .

А)  $\vec{n}(-5; 5; 2)$ ; Б)  $\vec{n}(-3; 5; 3)$ ; В)  $\vec{n}(-11; 5; 2)$ ; Г)  $\vec{n}(-1; 3; 3)$ .



## Варіант 56

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $x^4 = \frac{1}{16}$ .

- А)  $-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $-\frac{1}{4}; \frac{1}{4}$ ;      Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.2. Порівняйте  $3\sqrt[3]{2}$  і  $\sqrt[3]{52}$ .

- А)  $3\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{52}$ ;      В)  $3\sqrt[3]{2} < \sqrt[3]{52}$ ;  
Б)  $3\sqrt[3]{2} > \sqrt[3]{52}$ ;      Г) порівняти неможливо.

1.3. Спростіть вираз  $\cos 4\alpha \cos \alpha - \sin 4\alpha \sin \alpha$ .

- А)  $\cos 5\alpha$ ;      Б)  $\cos 3\alpha$ ;      В)  $\sin 5\alpha$ ;      Г)  $\sin 3\alpha$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{3}} x < \log_{\frac{1}{3}} 6$ .

- А)  $(-\infty; 6)$ ;      Б)  $(0; 6)$ ;      В)  $(\frac{1}{3}; 6)$ ;      Г)  $(6; +\infty)$ .

1.5. Областю визначення якої функції є множина дійсних чисел?

- А)  $y = \sqrt{1+x^2}$ ;      Б)  $y = \sqrt{1-x^2}$ ;      В)  $y = \sqrt{1+x}$ ;      Г)  $y = \sqrt{1-x}$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\sin 3x = \frac{1}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$ ;      В)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$ ;      Г)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$ .

1.7. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x}{6+x} \leq 0$ .

- А)  $[-6; 0]$ ;      В)  $(-\infty; -6) \cup [0; +\infty)$ ;  
Б)  $(-6; 0]$ ;      Г)  $(-\infty; -6] \cup [0; +\infty)$ .

1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_1^3 4x dx$ .

- А) 8;      Б) 26;      В) 16;      Г) 12.

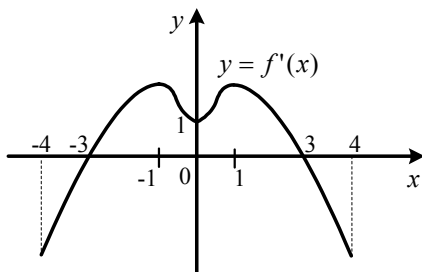
1.9. Яка з функцій є парною?

- А)  $y = \operatorname{ctg} x$ ;      Б)  $y = \cos x$ ;      В)  $y = x^3$ ;      Г)  $y = 3^x$ .

1.10 Кавові зерна в процесі підсмажування втрачають 12 % своєї маси. Скільки кілограмів свіжих зерен треба взяти, щоб отримати 13,2 кг смажених?

- А) 20 кг;      Б) 18 кг;      В) 16 кг;      Г) 15 кг.

1.11 Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[-4; 4]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Знайдіть точки максимуму функції  $y = f(x)$ .



- А) 0;    Б) -1; 1;    В) -3;    Г) 3.

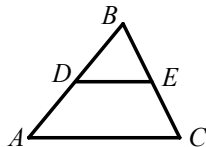
1.12. У коробці лежать 4 білих куль і кілька жовтих. Скільки жовтих куль у коробці, якщо ймовірність того, що вибрана навмання куля виявиться жовтою, дорівнює  $\frac{3}{5}$ ?

- А) 6 куль;      Б) 3 кулі;      В) 10 куль;      Г) 8 куль.

1.13. Яке твердження є хибним?

- А) через будь-які дві точки можна провести коло;  
 Б) навколо будь-якого трикутника можна описати коло;  
 В) навколо будь-якого прямокутника можна описати коло;  
 Г) навколо будь-якої трапеції можна описати коло.

1.14. Відрізок  $DE$  — середня лінія трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку. Чому дорівнює відношення площі трикутника  $DBE$  до площі трикутника  $ABC$ ?



- А) 1 : 2;      Б) 1 : 3;      В) 1 : 4;      Г) 1 : 5.

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні циліндра, осьовим перерізом якого є квадрат зі стороною 8 см.

- А)  $32\pi$  см<sup>2</sup>;      Б)  $64\pi$  см<sup>2</sup>;      В)  $128\pi$  см<sup>2</sup>;      Г)  $256\pi$  см<sup>2</sup>.

1.16. Знайдіть модуль вектора  $4\vec{b}$ , якщо  $\vec{b}(-1; 2; -2)$ .

- А) 3;      Б) 7;      В) 12;      Г) 16.

## Варіант 57

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ .

- А)  $\cos \alpha$ ;      Б)  $-\cos \alpha$ ;      В)  $\sin \alpha$ ;      Г)  $-\sin \alpha$ .

1.2. Розв'яжіть нерівність  $0,6^x > 0,36$ .

- А)  $(2; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 2)$ ;      В)  $\left(\frac{1}{2}; +\infty\right)$ ;      Г)  $\left(-\infty; \frac{1}{2}\right)$ .

1.3. Коренем якого рівняння є число 3?

- А)  $\log_x 9 = 3$ ;      Б)  $\log_9 x = \frac{1}{3}$ ;      В)  $\log_x 27 = 3$ ;      Г)  $\log_3 x = 9$ .

1.4. Значення якого виразу є цілим числом?

- А)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$ ;      Б)  $4^{\frac{1}{3}} : 2^{-\frac{2}{3}}$ ;      В)  $3^{2^{\log_3 2}}$ ;      Г)  $\left(\frac{1}{3}\sqrt[3]{3}\right)^3$ .

1.5. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{3}{x^4}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{3}{4x^5}$ ;      Б)  $f'(x) = -\frac{12}{x^3}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{3}{4x^3}$ ;      Г)  $f'(x) = -\frac{12}{x^5}$ .

1.6. Обчисліть інтеграл  $\int_0^{\pi} \cos x \, dx$ .

- А) 0;      Б) 1;      В) 2;      Г) -2.

1.7. Розв'яжіть рівняння  $\cos 4x \cos 2x - \sin 4x \sin 2x = \frac{1}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{36} + \frac{\pi k}{6}$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{3}$ ,  $k \in Z$ .

1.8. У парку каштанів росте в 3 рази більше, ніж тополь. Якою може бути загальна кількість каштанів і тополь у парку?

- А) 21;      Б) 22;      В) 24;      Г) 25.

1.9. Областю визначення якої функції є проміжок  $(3; +\infty)$ ?

- А)  $y = \frac{1}{x-3}$ ;      Б)  $y = \sqrt[3]{x-3}$ ;      В)  $y = \lg(x-3)$ ;      Г)  $y = \sqrt[4]{x-3}$ .

1.10 Відомо, що для функції  $f$  і для будь-якого числа  $x$  з проміжку  $[a; b]$  виконується нерівність  $f'(x) > 0$ . Порівняйте  $f(a)$  і  $f(b)$ .

А)  $f(a) < f(b)$ ;

В)  $f(a) = f(b)$ ;

Б)  $f(a) > f(b)$ ;

Г) порівняти неможливо.

1.11. Перший робітник виготовляє 6 однакових деталей за час, який потрібен другому робітникові для виготовлення 4 таких деталей. Скільки деталей виготовить перший робітник протягом часу, за який другий виготовить 6 деталей?

А) 9 деталей;

Б) 10 деталей;

В) 11 деталей;

Г) 12 деталей.

1.12. Скільки існує трицифрових чисел, усі цифри яких різні, парні і відмінні від нуля?

А) 12;

Б) 24;

В) 36;

Г) 40.

1.13. Кути трикутника відносяться як  $1 : 2 : 6$ . Чому дорівнює сума найбільшого і найменшого кутів трикутника?

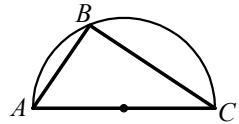
А)  $90^\circ$ ;

Б)  $100^\circ$ ;

В)  $120^\circ$ ;

Г)  $140^\circ$ .

1.14. На рисунку зображено трикутник  $ABC$ , вписаний у півколо, радіус якого дорівнює  $R$ . Відрізок  $AC$  — діаметр даного півкола. Яка величина кута  $ACB$ , якщо  $AB = R$ ?



А)  $90^\circ$ ;

Б)  $60^\circ$ ;

В)  $45^\circ$ ;

Г)  $30^\circ$ .

1.15. Пряма  $m$  паралельна стороні  $FK$  трикутника  $DFK$ . Яке взаємне розташування прямих  $m$  і  $DK$ , якщо пряма  $m$  не лежить у площині  $DFK$ ?

А) паралельні;

В) встановити неможливо;

Б) мимобіжні;

Г) перетинаються.

1.16. Який вектор колінеарний вектору  $\vec{m}(-4; 5; -3)$ ?

А)  $\vec{a}(-8; 10; 6)$ ;

В)  $\vec{c}(8; -10; 6)$ ;

Б)  $\vec{b}(4; 5; 3)$ ;

Г)  $\vec{d}(-12; 10; -9)$ .

## Варіант 58

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[18]{a^3}$ .

- А)  $\sqrt[5]{a}$ ;      Б)  $\sqrt[6]{a}$ ;      В)  $a^{15}$ ;      Г)  $a^6$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $2 \sin 22,5^\circ \cos 22,5^\circ$ .

- А)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

1.3. Знайдіть значення виразу  $\log_5 50 - \log_5 2$ .

- А)  $\log_5 48$ ;      Б) 2;      В) 5;      Г) 20.

1.4. Якого найменшого значення набуває функція  $f(x) = 2 \sin 3x - 2$ ?

- А) -1;      Б) -8;      В) 0;      Г) -4.

1.5. Розв'яжіть нерівність  $3^{5-x} \leq 81$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; -9]$ ;      В)  $[9; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.6. Яка область визначення функції  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\log_5 x - 1}}$ ?

- А)  $(0; 5) \cup (5; +\infty)$ ;      Б)  $(5; +\infty)$ ;      В)  $(0; 5)$ ;      Г)  $(0; +\infty)$ .

1.7. Яка геометрична фігура не може слугувати графіком функції?

- А) пряма;      Б) точка;      В) парабола;      Г) коло.

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} \frac{x}{3} = \sqrt{3}$ .

- А)  $\frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$ ;      В)  $\pi + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\pi + 3\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      Г)  $\frac{\pi}{9} + 3\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.9. Яка функція є первісною функції  $f(x) = \frac{1}{\sin^2 \frac{x}{2}}$ ?

- А)  $F(x) = -\operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ ;      В)  $F(x) = -\frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ ;  
Б)  $F(x) = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ ;      Г)  $F(x) = -2 \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ .

1.10. Чому дорівнює найбільший розв'язок нерівності  $\frac{(x+1)(x-4)^2}{x+2} \leq 0$ ?

- А) -2;      Б) -1;      В) 4;      Г) 0.

1.11. Матеріальна точка рухається прямолінійно за законом  $s(t) = 2t^2 - 12t + 20$  (час  $t$  вимірюється в секундах, переміщення  $s$  — у метрах). Через скільки секунд після початку руху точка зупиниться?

- А) 2 с;                      Б) 6 с;                      В) 4 с;                      Г) 3 с.

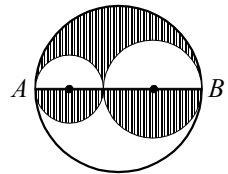
1.12. Гральний кубик підкинули один раз. Яка ймовірність того, що випало парне число?

- А) 1;                      Б)  $\frac{1}{6}$ ;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.13. У прямокутному трикутнику  $ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ ) відомо, що  $AB = 15$  см,  $\sin A = 0,6$ . Знайдіть катет  $BC$ .

- А) 25 см;                      Б) 12 см;                      В) 9 см;                      Г) 8 см.

1.14. Відрізок  $AB$  є діаметром одного з трьох кіл, які дотикаються попарно так, як показано на рисунку. Радіус цього кола дорівнює  $R$ . Центри двох інших кіл належать відрізку  $AB$ . Яка площа заштрихованої фігури?



- А)  $2\pi R^2$ ;                      Б)  $\pi R^2$ ;                      В)  $\frac{2\pi R^2}{3}$ ;                      Г)  $\frac{\pi R^2}{2}$ .

1.15. Прямі  $a$  і  $b$  паралельні. Як розташована пряма  $a$  відносно площини  $\alpha$ , якщо пряма  $b$  перетинає площину  $\alpha$ ?

- А) перетинає площину  $\alpha$ ;  
 Б) паралельна площині  $\alpha$ ;  
 В) належить площині  $\alpha$ ;  
 Г) встановити неможливо.

1.16. Знайдіть координати вектора  $\overline{AB}$ , якщо  $A(3; -2; 5)$  і  $B(4; 1; 3)$ .

- А)  $\overline{AB}(1; 3; -2)$ ;                      В)  $\overline{AB}(7; -1; 8)$ ;  
 Б)  $\overline{AB}(-1; -3; 2)$ ;                      Г)  $\overline{AB}(12; -2; 15)$ .

## Варіант 59

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\frac{1}{2} \cdot (-\sqrt[3]{14})^5$ .

- А) 7;                      Б) -7;                      В) 14;                      Г) -14.

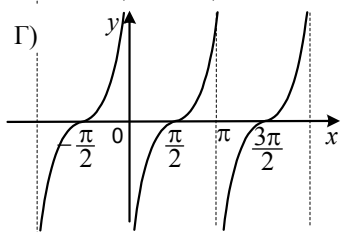
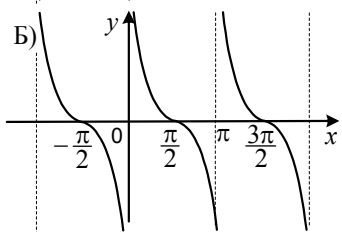
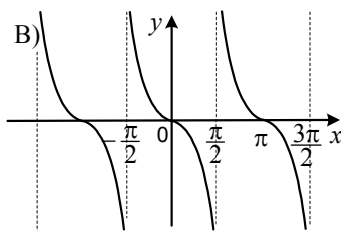
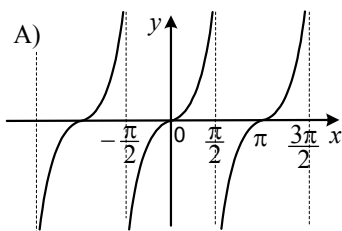
1.2. Яка функція спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = 6^x$ ;              Б)  $y = \log_6 x$ ;              В)  $y = x^6$ ;              Г)  $y = \frac{6}{x}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{\pi}{3}\right)^x < \left(\frac{\pi}{3}\right)^3$ .

- А)  $(3; +\infty)$ ;              Б)  $(0; 3)$ ;                      В)  $(-\infty; 3)$ ;              Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.4. На якому рисунку зображено графік функції  $y = \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ ?



1.5. Яка функція не є оборотною?

- А)  $y = \sqrt{x}$ ;              Б)  $y = \frac{2}{x}$ ;                      В)  $y = 2^x$ ;                      Г)  $y = x^2$ .

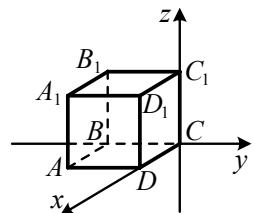
1.6. Чому дорівнює значення виразу  $\log_5 81 \cdot \log_3 5$ ?

- А) 4;                      Б)  $\frac{1}{4}$ ;                      В) 3;                      Г) 27.

1.7. Знайдіть корені рівняння  $\sin \frac{x}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;              В)  $(-1)^k \cdot \pi + 4\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  
 Б)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{16} + 4\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;              Г)  $(-1)^{k+1} \cdot \pi + 4\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

- 1.8. Укажіть первісну функції  $f(x) = 6x^2$ , графік якої проходить через точку  $B(-1; 1)$ .
- А)  $F(x) = 3x^3 - 4$ ;                      В)  $F(x) = 12x - 13$ ;  
 Б)  $F(x) = 2x^3 + 3$ ;                      Г)  $F(x) = 2x^3$ .
- 1.9. Скільки критичних точок має функція  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + 4$  на проміжку  $[0; 4]$ ?
- А) 1;                      Б) 2;                      В) 3;                      Г) жодної.
- 1.10. Відомо, що  $a > b$ . Яка з нерівностей обов'язково виконується?
- А)  $a^2 > b^2$ ;            Б)  $a^3 > b^3$ ;            В)  $a - b < b$ ;            Г)  $-a < b$ .
- 1.11. У шафі лежать сорочки, з яких  $\frac{1}{3}$  становлять сорочки білого кольору, а 5 сорочок — синього кольору. Скільки всього сорочок у шафі, якщо 50% з них не білі і не сині?
- А) 10 сорочок;    Б) 20 сорочок;    В) 30 сорочок;    Г) 40 сорочок.
- 1.12. Кидають три монети. Яка ймовірність того, що випадуть два герби і одна цифра?
- А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $\frac{1}{3}$ ;                      В)  $\frac{1}{8}$ ;                      Г)  $\frac{3}{8}$ .
- 1.13. Знайдіть бічну сторону рівнобедреного трикутника, основа якого дорівнює 16 см, а висота, проведена до основи, — 15 см.
- А) 34 см;                      Б) 17 см;                      В)  $\sqrt{31}$  см;                      Г) 23 см.
- 1.14. Дано:  $\triangle ADC$  і  $\triangle BKN$ ,  $\angle A = \angle B$ ,  $\angle C = \angle N$ ,  $DC = 28$  см,  $KN = 7$  см,  $BN = 5$  см. Знайдіть сторону  $AC$ .
- А) 20 см;                      Б) 18 см;                      В) 16 см;                      Г) 15 см.
- 1.15. Обчисліть об'єм циліндра, радіус основи якого дорівнює 7 см, а твірна — 5 см.
- А)  $35\pi$  см<sup>3</sup>;                      Б)  $175\pi$  см<sup>3</sup>;                      В)  $70\pi$  см<sup>3</sup>;                      Г)  $245\pi$  см<sup>3</sup>.
- 1.16. У прямокутній системі координат розташовано куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  так, як показано на рисунку (вершина  $C$  — початок координат). Укажіть координати вершини  $A_1$ , якщо ребро куба дорівнює 1.



- А) (1; 1; 1);                      В) (1; -1; 1);  
 Б) (1; 1; -1);                      Г) (-1; 1; 1).



## Варіант 60

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня з основою  $m$  вираз  $\left(m^{-\frac{2}{5}}\right)^{10}$ .

- А)  $m^{-7}$ ;      Б)  $m^{-25}$ ;      В)  $m^{-4}$ ;      Г)  $m^{-5}$ .

1.2. Спростіть вираз  $\frac{1}{\cos^2 \alpha} - \operatorname{tg}^2 \alpha$ .

- А) 1;      Б) -1;      В)  $\sin^2 \alpha$ ;      Г)  $\cos^2 \alpha$ .

1.3. Графіку якої функції належить точка  $A(8; 2)$ ?

- А)  $y = x^{\frac{2}{3}}$ ;      Б)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      В)  $y = x^3$ ;      Г)  $y = \log_2 x$ .

1.4. Значення якого виразу є ірраціональним числом?

- А)  $\log_4 2$ ;      Б)  $\left(\frac{1}{2}\sqrt[3]{2}\right)^3$ ;      В)  $\log_2 \sqrt{2}$ ;      Г)  $(\sqrt[6]{2})^3$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $0,3^{x-2} \geq 0,09$ .

- А)  $[4; +\infty)$ ;      Б)  $[5; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 4]$ ;      Г)  $(-\infty; 5]$ .

1.6. Знайдіть корені рівняння  $\cos\left(3x + \frac{\pi}{2}\right) = 1$ .

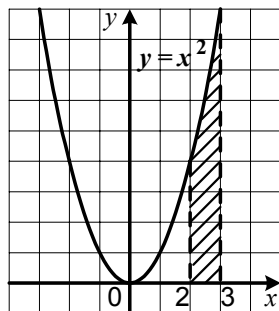
- А)  $\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;      В)  $\frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $-\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;      Г)  $\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = (4x - 3)^7$ .

- А)  $f'(x) = 28(4x - 3)^6$ ;  
Б)  $f'(x) = 7(4x - 3)^6$ ;  
В)  $f'(x) = 21(4x - 3)^6$ ;  
Г)  $f'(x) = 4(4x - 3)^7$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А) 19;      Б)  $6\frac{1}{3}$ ;      В)  $10\frac{1}{2}$ ;      Г)  $1\frac{2}{3}$ .





## Варіант 61

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $x^5 = 16$ .

- А) 2;                      Б) 3,2;                      В)  $-\sqrt[5]{16}$ ;  $\sqrt[5]{16}$ ;    Г)  $\sqrt[5]{16}$ .

1.2. Спростіть вираз  $q^{\frac{1}{4}}q^{\frac{1}{2}}$ .

- А)  $q^{\frac{3}{4}}$ ;                      Б)  $q^{\frac{1}{8}}$ ;                      В)  $q^{\frac{1}{6}}$ ;                      Г)  $q^{\frac{1}{3}}$ .

1.3. Обчисліть значення виразу  $\sin\left(\arctg\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)\right)$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;                      В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{27}$ .

- А)  $(-\infty; 3]$ ;                      Б)  $[3; +\infty)$ ;                      В)  $(-\infty; -3]$ ;                      Г)  $[-3; +\infty)$ .

1.5. Значення якого з виразів є додатним числом?

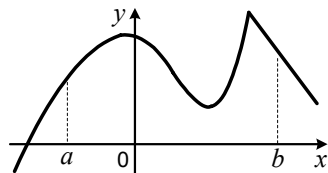
- А)  $\log_{\frac{1}{3}} 2$ ;                      Б)  $-2^{-\frac{1}{3}}$ ;                      В)  $\log_{\frac{1}{3}} 0,2$ ;                      Г)  $\log_{\frac{1}{3}} 1$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $1 - 2\sin^2 2x = \sqrt{2}$ .

- А)  $\pm \frac{1}{4} \arccos \sqrt{2} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ ;                      В)  $\frac{\pi k}{4}$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;                      Г) коренів немає.

1.7. Скільки критичних точок на проміжку  $[a; b]$  має функція, графік якої зображено на рисунку?

- А) 2;                      Б) 3;                      В) 4;                      Г) 5.



1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_0^1 (x-2)dx$ .

- А) -2;                      Б) -1,5;                      В) -1;                      Г) 0.

1.9. Яка область визначення функції  $y = \frac{1}{\lg(x+1)}$ ?

- А)  $(0; +\infty)$ ;                      Б)  $(-1; +\infty)$ ;                      В)  $(0; 1) \cup (1; +\infty)$ ;                      Г)  $(-1; 0) \cup (0; +\infty)$ .

1.10. Укажіть пару функцій, які не є взаємно оберненими.

А)  $y = 9^x$  і  $y = \log_9 x$ ;

В)  $y = \operatorname{tg} x$  і  $y = \operatorname{ctg} x$ ;

Б)  $y = 9x$  і  $y = \frac{1}{9}x$ ;

Г)  $y = x^3$  і  $y = \sqrt[3]{x}$ .

1.11. Дано вибірку 4, 7, 7, 12, 9, 8, 6, 6, 10. Чому дорівнює медіана цієї вибірки?

А) 8;

Б) 9;

В) 7;

Г) 6.

1.12. Скільки від'ємних членів містить арифметична прогресія  $(a_n)$ , якщо

$a_1 = -20$ , а різниця  $d = 1,8$ ?

А) 10;

Б) 11;

В) 12;

Г) 13.

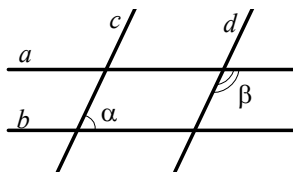
1.13. На рисунку зображено дві пари паралельних прямих:  $a \parallel b$  і  $c \parallel d$ . Чому дорівнює сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$ ?

А)  $90^\circ$ ;

Б)  $180^\circ$ ;

В)  $270^\circ$ ;

Г) встановити неможливо.



1.14. Чому дорівнює радіус кола, описаного навколо правильного трикутника зі стороною 9 см?

А) 6 см;

Б) 3 см;

В)  $3\sqrt{3}$  см;

Г)  $3\sqrt{2}$  см.

1.15. Обчисліть об'єм кулі з радіусом 3 см.

А)  $36\pi$  см<sup>3</sup>;

Б)  $9\pi$  см<sup>3</sup>;

В)  $108\pi$  см<sup>3</sup>;

Г)  $54\pi$  см<sup>3</sup>.

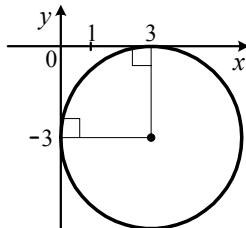
1.16. Укажіть рівняння кола, зображеного на рисунку.

А)  $(x - 3)^2 + (y + 3)^2 = 3$ ;

Б)  $(x + 3)^2 + (y - 3)^2 = 3$ ;

В)  $(x - 3)^2 + (y + 3)^2 = 9$ ;

Г)  $(x + 3)^2 + (y - 3)^2 = 9$ .



## Варіант 62

### Частина перша

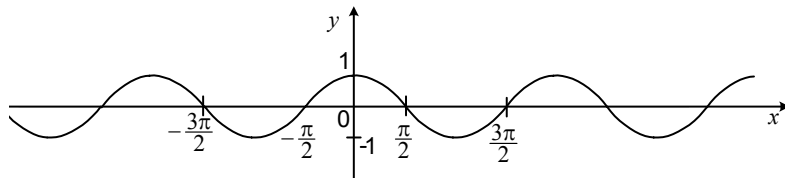
Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з функцій зростає на всій своїй області визначення?

- А)  $y = \log_{\frac{1}{6}} x$ ;    Б)  $y = 6^x$ ;    В)  $y = x^6$ ;    Г)  $y = \frac{6}{x}$ .

1.2. Графік якої функції зображено на рисунку?

- А)  $y = \sin x$ ;    Б)  $y = -\cos x$ ;    В)  $y = -\sin x$ ;    Г)  $y = \cos x$ .



1.3. Розв'яжіть рівняння  $\left(\frac{3}{5}\right)^x = \frac{5}{3}$ .

- А) -1;    Б) 1;    В) 0;    Г) коренів немає.

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_5 x \leq 3$ .

- А)  $(-\infty; 125]$ ;    Б)  $(0; 125]$ ;    В)  $(0; 15]$ ;    Г)  $(-\infty; 15]$ .

1.5. Спростіть вираз  $\sqrt[3]{a\sqrt{a}}$ .

- А)  $\sqrt[6]{a}$ ;    Б)  $\sqrt[3]{a^2}$ ;    В)  $\sqrt{a}$ ;    Г)  $\sqrt[3]{a}$ .

1.6. Спростіть вираз  $2\sin^2 \alpha + \cos 2\alpha$ .

- А)  $4\sin^2 \alpha - 1$ ;    Б)  $\sin 2\alpha$ ;    В) -1;    Г) 1.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = 2\sqrt{x} + x^3$ .

А)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3x^2$ ;    В)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} + \frac{x^4}{4}$ ;

Б)  $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} + 3x^2$ ;    Г)  $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{x^4}{4}$ .

1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ .

- А)  $\frac{7}{24}$ ;    Б)  $\frac{1}{2}$ ;    В)  $-\frac{1}{2}$ ;    Г)  $-\frac{7}{24}$ .

1.9. Знайдіть суму коренів рівняння  $\sqrt[6]{x+1} \cdot \sqrt[5]{x+2} \cdot \sqrt[4]{5-x} = 0$ .

- А) 4;                      Б) 2;                      В) 8;                      Г) 3.

1.10. Графіком якої з функцій є пряма  $y = x$ ?

- А)  $y = \sqrt[4]{x^4}$ ;            Б)  $y = (\sqrt[4]{x})^4$ ;        В)  $y = \log_4 4^x$ ;        Г)  $y = 4^{\log_4 x}$ .

1.11. Як зміниться частка двох додатних чисел, якщо ділене зменшити на 50%, а дільник збільшити на 100%?

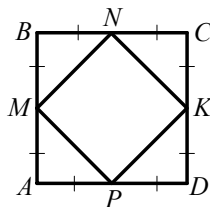
- А) не зміниться;                      В) зменшиться в 4 рази;  
Б) збільшиться у 2 рази;                      Г) зменшиться в 3 рази.

1.12. Кожну грань кубика пофарбували або в синій, або в жовтий колір. Ймовірність того, що при киданні кубика випаде синя грань, дорівнює  $\frac{2}{3}$ . Скільки граней пофарбували в жовтий колір?

- А) 2 грані;                      Б) 3 грані;                      В) 4 грані;                      Г) 5 граней.

1.13. Середини сторін квадрата  $ABCD$ , зображеного на рисунку, послідовно сполучили відрізками. Чому дорівнює відношення площі квадрата  $ABCD$  до площі квадрата  $MNKP$ ?

- А) 4 : 1;                      В) 2 : 1;  
Б) 3 : 1;                      Г) 1 : 1.



1.14. Чому дорівнює менший з кутів рівнобічної трапеції, якщо один із них у 5 разів більший за інший?

- А)  $20^\circ$ ;                      Б)  $15^\circ$ ;                      В)  $30^\circ$ ;                      Г)  $60^\circ$ .

1.15. Сторона основи правильної трикутної піраміди дорівнює 6 см, а висота піраміди —  $5\sqrt{3}$  см. Обчисліть об'єм піраміди.

- А)  $30\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;        Б)  $90\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;        В) 45 см<sup>3</sup>;                      Г) 135 см<sup>3</sup>.

1.16. Відносно якої точки симетричні точки  $C(3; 5; 6)$  і  $D(-1; -3; 4)$ ?

- А)  $M(2; 2; 10)$ ;                      В)  $K(4; 8; 2)$ ;  
Б)  $N(-2; 4; -1)$ ;                      Г)  $P(1; 1; 5)$ .

## Варіант 63

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з рівностей є тотожністю?

А)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cos \alpha$ ;                      В)  $\operatorname{tg}(2\pi - \alpha) = \operatorname{tg} \alpha$ ;

Б)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin \alpha$ ;                      Г)  $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ .

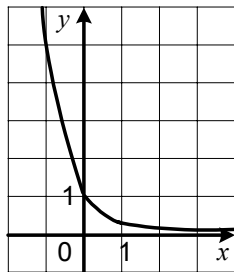
1.2. Відомо, що  $\frac{1}{a} = b - \frac{2}{c}$ . Виразіть з цієї рівності змінну  $c$  через змінні  $a$  і  $b$ .

А)  $c = 2a(ab - 1)$ ;    Б)  $c = \frac{ab - 1}{2a}$ ;                      В)  $c = \frac{2a}{ab - 1}$ ;                      Г)  $c = \frac{2a}{ab + 1}$ .

1.3. Графік якої функції зображено на рисунку?

А)  $y = 5^x$ ;                      В)  $y = \log_5 x$ ;

Б)  $y = 0,2^x$ ;                      Г)  $y = \log_{0,2} x$ .



1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_4 x < \log_4 7$ .

А)  $(-\infty; 7)$ ;                      В)  $(0; 7) \cup (7; +\infty)$ ;

Б)  $(7; +\infty)$ ;                      Г)  $(0; 7)$ .

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}}$ .

А)  $\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}$ ;                      Б)  $\frac{1}{\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}}$ ;                      В)  $\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}$ ;                      Г)  $\frac{1}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}}$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\sin x = \sin \frac{1}{3}$ .

А)  $\frac{1}{3}$ ;

В)  $(-1)^k \cdot \frac{1}{3} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;

Б)  $\arcsin \frac{1}{3} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;

Г) коренів немає.

1.7. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \sqrt{(x-4)(1+x)}$ .

А)  $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$ ;

В)  $[4; +\infty)$ ;

Б)  $(-\infty; -1]$ ;

Г)  $[-1; 4]$ .

1.8. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = \frac{6}{x^7}$ .

А)  $\frac{1}{x^6}$ ;

Б)  $-\frac{1}{x^6} + C$ ;

В)  $-\frac{42}{x^8} + C$ ;

Г)  $-\frac{3}{4x^8} + C$ .





## Варіант 64

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть нерівність  $0,4^x > 1$ .

- А)  $(0; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 0)$ ;      В)  $(1; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 1)$ .

1.2. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt[5]{2^5 \cdot 3^{10}}$  ?

- А) 6;      Б) 18;      В) 24;      Г) 36.

1.3. Графік якої функції проходить через точку  $M(0; 1)$ ?

- А)  $y = x$ ;      Б)  $y = \sqrt[3]{x-1}$ ;      В)  $y = \ln x$ ;      Г)  $y = \cos 5x$ .

1.4. Знайдіть значення виразу  $\sin \frac{11\pi}{6}$ .

- А)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Г)  $-\frac{1}{2}$ .

1.5. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{3x+1} = 5$ .

- А)  $\frac{4}{3}$ ;      Б) 3;      В) 6;      Г) 8.

1.6. Чому дорівнює значення виразу  $\frac{1}{3} \cdot 3^{\log_3 6}$  ?

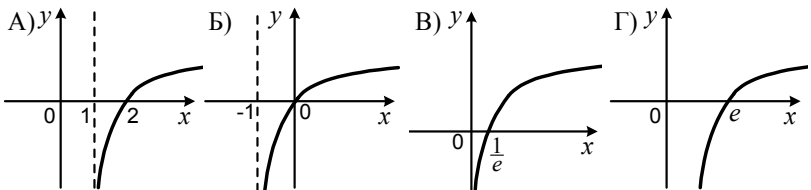
- А)  $\log_3 6$ ;      Б) 2;      В) 3;      Г) 6.

1.7. Розв'яжіть рівняння  $2 \sin x \cos x = \sqrt{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{1}{2} \arcsin \sqrt{2} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;

- Б)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ ;      Г) коренів немає.

1.8. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \ln(x+1)$ . Укажіть цей рисунок.



1.9. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{2x-3}{x+4}$ .

A)  $f'(x) = \frac{5}{(x+4)^2}$ ;

B)  $f'(x) = -\frac{5}{(x+4)^2}$ ;

Б)  $f'(x) = \frac{11}{(x+4)^2}$ ;

Г)  $f'(x) = -\frac{11}{(x+4)^2}$ .

1.10. Чому дорівнює сума перших дев'яти членів арифметичної прогресії, п'ятий член якої дорівнює 10?

A) 45;      Б) 90;      В) 180;      Г) встановити неможливо.

1.11. У коробці лежить 21 олівець, з яких 6 олівців — жовті, а 8 олівців — зелені. Яка ймовірність того, що навмання вибитий олівець не буде жовтим і не буде зеленим?

A)  $\frac{1}{3}$ ;

Б)  $\frac{8}{21}$ ;

В)  $\frac{2}{7}$ ;

Г)  $\frac{2}{3}$ .

1.12. Ціну товару знизили на 20 %, і він став коштувати 480 грн. Якою була початкова ціна товару?

A) 540 грн;      Б) 576 грн;      В) 600 грн;      Г) 640 грн.

1.13. Чому дорівнює різниця суми кутів чотирикутника і суми кутів трикутника?

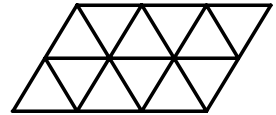
A)  $60^\circ$ ;

Б)  $90^\circ$ ;

В)  $180^\circ$ ;

Г)  $270^\circ$ .

1.14. З дванадцяти рівних рівносторонніх трикутників склали паралелограм, зображений на рисунку. Чому дорівнює площа паралелограма, якщо його периметр становить 30 см?



A)  $27\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;

Б) 12 см<sup>2</sup>;

В)  $12\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;

Г) 27 см<sup>2</sup>.

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні правильної восьмикутної піраміди, сторона основи якої дорівнює 6 см, а апофема — 16 см.

A) 768 см<sup>2</sup>;

Б) 384 см<sup>2</sup>;

В) 256 см<sup>2</sup>;

Г) 192 см<sup>2</sup>.

1.16. Дано точки  $M(-1; 4; 3)$ ,  $N(-2; 5; -2)$ ,  $K(3; -4; 6)$ ,  $F(2; -3; 1)$ . Яке з тверджень є правильним?

A)  $\overline{MN} = \overline{FK}$ ;

Б)  $\overline{MN} = \overline{KF}$ ;

В)  $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{FK}$ ;

Г)  $\overline{MN} = -2\overline{FK}$ .

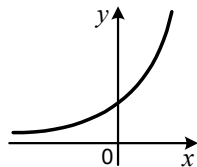
## Варіант 65

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. На рисунку зображено графік функції  $y = a^x$ . Яке з тверджень є правильним?

- А)  $a < 0$ ;                      В)  $a > 1$ ;  
Б)  $a = 1$ ;                      Г)  $a < 1$ .



1.2. Графіком якої з функцій є парабола?

- А)  $y = \frac{7}{x}$ ;              Б)  $y = \frac{x}{7}$ ;              В)  $y = 7x$ ;              Г)  $y = \frac{x^2}{7}$ .

1.3. Подайте вираз  $m^{-1,8} : m^{0,2}$  у вигляді степеня.

- А)  $m^{-2}$ ;              Б)  $m^{-1,6}$ ;              В)  $m^{-0,9}$ ;              Г)  $m^{-9}$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $\log_{0,25} \left( 1 - \cos \frac{\pi}{3} \right)$ .

- А) 1;                      Б)  $\frac{1}{2}$ ;                      В) -1;                      Г) -2.

1.5. Спростіть вираз  $\frac{\sin 7\alpha + \sin \alpha}{\cos 3\alpha}$ .

- А)  $2 \sin 4\alpha$ ;              Б)  $2 \sin 3\alpha$ ;              В)  $\sin 4\alpha$ ;              Г)  $\cos 3\alpha$ .

1.6. Розв'яжіть нерівність  $4^{3x-7} \geq 16$ .

- А)  $[-1; +\infty)$ ;              Б)  $\left[ \frac{11}{3}; +\infty \right)$ ;              В)  $[3; +\infty)$ ;              Г)  $\left[ -\frac{5}{3}; +\infty \right)$ .

1.7. Чому дорівнює сума нескінченної геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = 12$ ,  $b_2 = -4$ ?

- А) 16;                      Б) 12;                      В) 8;                      Г) 9.

1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 7x - 4$ .

- А)  $f'(x) = x + 3$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 + 7$ ;

- Б)  $f'(x) = x + 7$ ;                      Г)  $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 + 3$ .

1.9. Яка функція є первісною функції  $f(x) = e^{2x+1}$ ?

- А)  $F(x) = (2x+1)e^{2x+1}$ ;                      В)  $F(x) = e^{2x+1}$ ;

- Б)  $F(x) = \frac{e^{2x+2}}{2x+2}$ ;                      Г)  $F(x) = \frac{1}{2}e^{2x+1}$ .

1.10. Яке рівняння не має коренів?

А)  $\arcsin x = -1$ ;

В)  $\arccos x = -\frac{\pi}{6}$ ;

Б)  $\sin x = -1$ ;

Г)  $\cos x = -\frac{\pi}{6}$ .

1.11. Графік функції  $y = \operatorname{ctg} x$  перенесли паралельно на 3 одиниці вправо вздовж осі абсцис. Графік якої функції було отримано?

А)  $y = \operatorname{ctg} x - 3$ ;

В)  $y = \operatorname{ctg} x + 3$ ;

Б)  $y = \operatorname{ctg}(x - 3)$ ;

Г)  $y = \operatorname{ctg}(x + 3)$ .

1.12. Скільки чотирицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 0, 1, 2, 3?

А) 24;

Б) 18;

В) 20;

Г) 16.

1.13. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AB=8$  см,  $BC=10$  см,  $AC=12$  см, точка  $M$  — середина сторони  $AB$ , точка  $K$  — середина сторони  $BC$ . Знайдіть периметр чотирикутника  $AMKC$ .

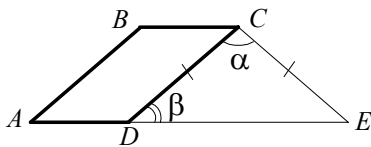
А) 27 см;

Б) 21 см;

В) 18 см;

Г) 15 см.

1.14. Тупий кут паралелограма  $ABCD$ , зображеного на рисунку, дорівнює  $140^\circ$ . На промені  $AD$  позначено точку  $E$  таку, що  $CD = CE$ . Чому дорівнює сума кутів  $\alpha$  і  $\beta$ ?



А)  $140^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $70^\circ$ ; Г)  $150^\circ$ .

1.15. Радіуси основ циліндра і конуса рівні, висота циліндра дорівнює 8 см, а конуса — 6 см. Знайдіть відношення об'єму циліндра до об'єму конуса.

А) 4 : 3;

Б) 1 : 1;

В) 4 : 1;

Г) 3 : 1.

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{p} = \frac{1}{2}\vec{a} + 3\vec{b}$ , якщо  $\vec{a}(-8; 4; 1)$ ,

$\vec{b}(-2; 4; 0,5)$ .

А)  $\vec{p}(-6; 6; 1)$ ;

В)  $\vec{p}(-10; 14; 2)$ ;

Б)  $\vec{p}(2; -10; -1)$ ;

Г)  $\vec{p}(-18; 20; 3,5)$ .

## Варіант 66

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\operatorname{tg} \alpha \cos \alpha$ .

- А)  $\cos \alpha$ ;      Б)  $\sin \alpha$ ;      В)  $\frac{1}{\cos \alpha}$ ;      Г)  $\frac{1}{\sin \alpha}$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $x^4 = 2$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $-\sqrt[4]{2}$ ;  $\sqrt[4]{2}$ ;  
Б)  $\sqrt[4]{2}$ ;      Г) коренів немає.

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{b+b^{\frac{3}{2}}}{b^{\frac{2}{5}}+1}$ .

- А)  $b^{\frac{3}{5}}+1$ ;      Б)  $b^{\frac{2}{5}}$ ;      В)  $b^{\frac{3}{5}}$ ;      Г)  $b+1$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} 4x = \sqrt{3}$ .

- А)  $\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$ ;      В)  $\frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{4}, k \in Z$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{12} + \pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi k}{4}, k \in Z$ .

1.5. При якому значенні  $x$  виконується рівність  $3^{4x} \cdot 9^x = 3^{12}$ ?

- А) 2;      Б) 2,4;      В) 3;      Г) 1.

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = x^5 + x$ .

- А)  $f'(x) = 5x^4 + 1$ ;      В)  $f'(x) = 5x^4$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{x^6}{6} + \frac{x^2}{2}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{x^6}{6} + 1$ .

1.7. Укажіть первісну функції  $f(x) = \sin x$ , графік якої проходить через точку  $B(\pi; -2)$ .

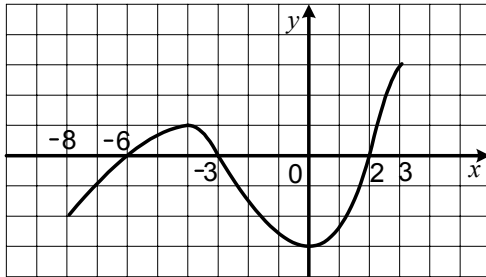
- А)  $F(x) = -\cos x + 1$ ;      В)  $F(x) = \cos x - 2$ ;  
Б)  $F(x) = -\cos x - 3$ ;      Г)  $F(x) = -\cos x - 2$ .

1.8. У 50 кг водно-сольового розчину міститься 4,5 кг солі. Який відсотковий вміст солі в розчині?

- А) 6 %;      Б) 8 %;      В) 9 %;      Г) 12 %.

1.9. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[-8; 3]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік її похідної  $y = f'(x)$ . Укажіть точки максимуму функції  $y = f(x)$ .

- А) 0;                      Б) -3;                      В) -4;                      Г) -6; 2.



1.10. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\sqrt{2}} x \leq 4$ .

- А)  $(-\infty; 4]$ ;                      Б)  $(-\infty; 2]$ ;                      В)  $(0; 4]$ ;                      Г)  $[0; 4]$ .

1.11. У коробці лежать 50 олівців, з них 12 олівців — зелені, 16 олівців — сині, а решта — червоні. Яка ймовірність того, що навмання взятий олівець не буде ні зеленим, ні синім?

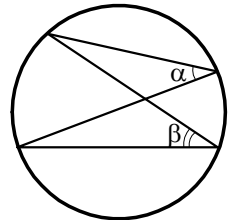
- А) 0,56;                      Б) 0,6;                      В) 0,42;                      Г) 0,44.

1.12. Яка множина значень функції  $y = (x - 4)^2 - 6$ ?

- А)  $[4; +\infty)$ ;                      Б)  $(-\infty; 4]$ ;                      В)  $(-\infty; -6]$ ;                      Г)  $[-6; +\infty)$ .

1.13. Яка величина кута  $\beta$ , зображеного на рисунку, якщо  $\alpha = 50^\circ$ ?

- А)  $25^\circ$ ;                      В)  $100^\circ$ ;  
Б)  $50^\circ$ ;                      Г) встановити неможливо.



1.14. Різниця двох сторін паралелограма дорівнює 6 см, а його периметр — 44 см. Чому дорівнює більша зі сторін паралелограма?

- А) 14 см;                      Б) 12 см;                      В) 16 см;                      Г) 10 см.

1.15. Радіус основи конуса дорівнює 12 см, а кут при вершині осьового перерізу —  $120^\circ$ . Знайдіть твірну конуса.

- А)  $6\sqrt{3}$  см;                      Б)  $8\sqrt{3}$  см;                      В) 6 см;                      Г) 24 см.

1.16. При якому значенні  $n$  вектори  $\vec{a}(1; n; 2)$  і  $\vec{b}(2; -1; n)$  перпендикулярні?

- А) -2;                      Б) 2;                      В)  $-\frac{2}{3}$ ;                      Г)  $\frac{2}{3}$ .

## Варіант 67

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[4]{\sqrt[3]{n^{16}}}$ .

- А)  $\sqrt[7]{n^{16}}$ ;      Б)  $\sqrt[3]{n^4}$ ;      В)  $\sqrt{n^3}$ ;      Г)  $\sqrt[4]{n^3}$ .

1.2. Коренем якого рівняння є число  $-3$ ?

- А)  $\sqrt{x-1} = 2$ ;      Б)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x = \frac{1}{27}$ ;      В)  $\cos \frac{\pi x}{3} = -1$ ;      Г)  $2x - 1 = 5$ .

1.3. Яка область визначення функції  $y = \sqrt[6]{-5x - 10}$ ?

- А)  $(-\infty; 2]$ ;      Б)  $[2; +\infty)$ ;      В)  $[-2; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -2]$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $\sin \frac{7\pi}{6}$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $(\cos 5)^{6-x} \leq \cos^4 5$ .

- А)  $(-\infty; 2]$ ;      Б)  $[2; +\infty)$ ;      В)  $[-2; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -2]$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $y = e^{2x}$ .

- А)  $y' = 2xe^{2x-1}$ ;      Б)  $y' = \frac{1}{2}e^{2x}$ ;      В)  $y' = e^{2x}$ ;      Г)  $y' = 2e^{2x}$ .

1.7. Знайдіть координати точки перетину графіка функції  $f(x) = x^3 + 27$  з віссю абсцис.

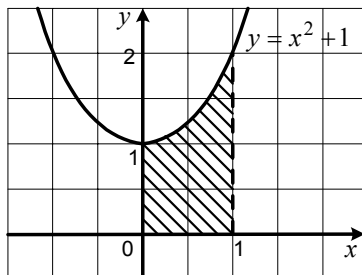
- А)  $(3; 0)$ ;      Б)  $(0; 3)$ ;      В)  $(-3; 0)$ ;      Г)  $(0; -3)$ .

1.8. Вкладник поклав у банк 3000 грн під 5 % річних. Скільки грошей буде на його рахунку через рік?

- А) 3050 грн;      Б) 3100 грн;      В) 3150 грн;      Г) 3200 грн.

1.9. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{4}{3}$ ;      В) 1;  
Б)  $\frac{1}{3}$ ;      Г) 2.



1.10. Яка функція має критичну точку?

A)  $f(x) = x$ ;

B)  $f(x) = x^5 + x$ ;

Б)  $f(x) = x^5 + 1$ ;

Г)  $f(x) = \operatorname{tg} x$ .

1.11. Відомо, що  $a < 0$  і  $b > 0$ . Яка рівність є правильною?

A)  $\lg(-ab) = \lg(-a) + \lg b$ ;

B)  $\lg(-ab) = \lg(-a) + \lg(-b)$ ;

Б)  $\lg(-ab) = \lg a + \lg(-b)$ ;

Г)  $\lg(-ab) = \lg a + \lg b$ .

1.12. У коробці було 20 карток, пронумерованих числами від 8 до 27. З коробки навмання взяли одну картку. Яка ймовірність того, що на ній записано число, у запису якого присутня цифра 2?

A)  $\frac{7}{20}$ ;

Б)  $\frac{9}{20}$ ;

В)  $\frac{4}{5}$ ;

Г)  $\frac{1}{2}$ .

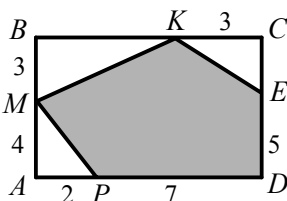
1.13. Знайдіть площу зафарбованої фігури, зображеної на рисунку, якщо чотирикутник  $ABCD$  — прямокутник (довжини відрізків на рисунку наведено в сантиметрах).

A)  $63 \text{ см}^2$ ;

Б)  $35 \text{ см}^2$ ;

Б)  $42 \text{ см}^2$ ;

Г)  $47 \text{ см}^2$ .



1.14. Кут між висотою ромба, проведеною з вершини тупого кута, і його меншою діагоналлю дорівнює  $40^\circ$ . Чому дорівнює більший з кутів ромба?

A)  $110^\circ$ ;

Б)  $120^\circ$ ;

В)  $100^\circ$ ;

Г)  $130^\circ$ .

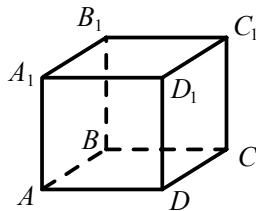
1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажіть пряму перетину площини  $ABC_1$  і площини грані  $AA_1 D_1 D$ .

A)  $AD_1$ ;

Б)  $AD$ ;

В)  $AA_1$ ;

Г) площини не перетинаються.



1.16. Точка  $M$  — середина відрізка  $AB$ ,  $A(-3; 2; -6)$ ,  $M(1; -5; 2)$ . Знайдіть координати точки  $B$ .

A)  $B(-7; 9; -14)$ ;

Б)  $B(-1; -1,5; -2)$ ;

Б)  $B(5; -12; 10)$ ;

Г)  $B(-1; -8; -2)$ .



## Варіант 68

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Чому дорівнює значення виразу  $\operatorname{tg}\left(\arcsin\frac{1}{3}\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(\arcsin\frac{1}{3}\right)$ ?

- А)  $\frac{1}{9}$ ;      Б)  $\frac{1}{3}$ ;      В)  $\frac{2}{3}$ ;      Г) 1.

1.2. Порівняйте основу логарифма з одиницею, якщо  $\log_a \frac{7}{9} < \log_a \frac{6}{11}$ .

- А)  $a > 1$ ;      В)  $a < 1$ ;  
Б)  $a = 1$ ;      Г) порівняти неможливо.

1.3. При якому значенні  $x$  виконується рівність  $7^x = \sqrt{7} \cdot \sqrt[4]{7}$ ?

- А)  $\frac{3}{4}$ ;      Б)  $\frac{1}{8}$ ;      В)  $\frac{1}{4}$ ;      Г)  $\frac{3}{8}$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\sin \frac{\pi x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

- А)  $8k \pm 1, k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{1}{16} + \frac{k}{2}, k \in Z$ ;  
Б)  $(-1)^k + 4k, k \in Z$ ;      Г)  $\frac{(-1)^k}{16} + \frac{k}{4}, k \in Z$ .

1.5. Відомо, що  $x = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$  і  $y = \frac{1}{2a} + \frac{1}{2b}$ . Чому дорівнює значення виразу  $\frac{x}{y}$ ?

- А) 2;      Б) 4;      В)  $\frac{1}{2}$ ;      Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.6. За перший день хлопчик прочитав 30 сторінок книжки, а кожного наступного дня читав на 12 сторінок більше, ніж попереднього. Скільки сторінок у книжці, якщо хлопчик прочитав її за 7 днів?

- А) 357 стор.;      Б) 504 стор.;      В) 462 стор.;      Г) 392 стор.

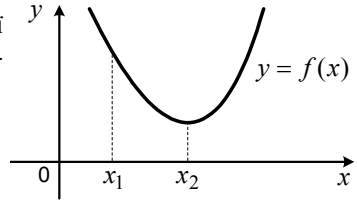
1.7. Укажіть первісну функції  $f(x) = 6x^2$ , графік якої проходить через точку  $K(-1; 4)$ .

- А)  $F(x) = 2x^3 + 2$ ;      В)  $F(x) = 3x^3 + 7$ ;  
Б)  $F(x) = 6x^3 + 10$ ;      Г)  $F(x) = 2x^3 + 6$ .

1.8. Область визначення якої функції складається з одного числа?

- А)  $y = \frac{1}{x^2}$ ;      Б)  $y = \sqrt[4]{x^2}$ ;      В)  $y = \sqrt[4]{-x^2}$ ;      Г)  $y = \sqrt[4]{|x|}$ .

1.9. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ . Користуючись графіком, порівняйте  $f'(x_1)$  і  $f'(x_2)$ .



- А)  $f'(x_1) > f'(x_2)$ ;
- Б)  $f'(x_1) < f'(x_2)$ ;
- В)  $f'(x_1) = f'(x_2)$ ;
- Г) порівняти неможливо.

1.10. Розв'яжіть рівняння  $\log_2(x^2 + 3x) = 2$ .

- А) -1; 4;
- Б) -4; 1;
- В) 4;
- Г) 1.

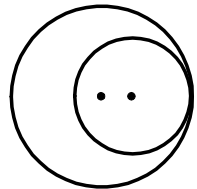
1.11. Яка ймовірність того, що навмання вибране двоцифрове число ділиться націло на 16?

- А)  $\frac{1}{15}$ ;
- Б)  $\frac{1}{18}$ ;
- В)  $\frac{8}{45}$ ;
- Г)  $\frac{5}{99}$ .

1.12. Періодом функції  $y = f(x)$  є число 3. Чому дорівнює значення виразу  $2f(5) + 3f(-1)$ , якщо  $f(2) = 4$ ?

- А) -4;
- Б) 20;
- В) 16;
- Г) -8.

1.13. Два кола дотикаються так, як показано на рисунку. Діаметр одного кола дорівнює 24 см, а іншого — 16 см. Чому дорівнює відстань між центрами цих кіл?

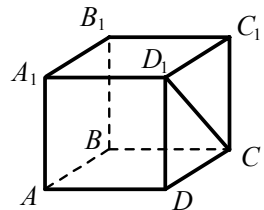


- А) 6 см;
- Б) 2 см;
- В) 4 см;
- Г) 8 см.

1.14. Катет прямокутного трикутника дорівнює 15 см, а косинус прилеглого до нього кута дорівнює 0,3. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

- А) 50 см;
- Б) 45 см;
- В) 4,5 см;
- Г) 30 см.

1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Укажіть пряму, яка перпендикулярна до прямої  $CD_1$ .



- А)  $CD$ ;
- Б)  $AD$ ;
- В)  $AC$ ;
- Г)  $DD_1$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{m}$ , якщо  $\vec{m} = -\frac{1}{3}\vec{n}$  і  $\vec{n}(-6; 0; 9)$ .

- А)  $\vec{m}(2; 0; 3)$ ;
- Б)  $\vec{m}(-2; 0; -3)$ ;
- В)  $\vec{m}(-2; 0; 3)$ ;
- Г)  $\vec{m}(2; 0; -3)$ .

## Варіант 69

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $27^{\frac{1}{3}} - 25^{\frac{1}{2}}$ .

- А) 4;                      Б) 2;                      В) -2;                      Г) -3.

1.2. Спростіть вираз  $\frac{\cos^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha}$ .

- А)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ;              Б)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;              В) 0;                      Г) 1.

1.3. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x-6}}$ .

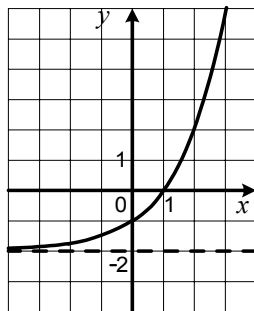
- А)  $[6; +\infty)$ ;                      В)  $(-\infty; 6) \cup (6; +\infty)$ ;  
Б)  $(6; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.4. Укажіть множину значень функції  $y = \sin x - 2$ .

- А)  $[-3; -1]$ ;              Б)  $[-2; 0]$ ;              В)  $[-3; 0]$ ;              Г)  $[-1; 1]$ .

1.5. На рисунку зображено графік однієї з даних функцій. Укажіть цю функцію.

- А)  $y = 2^{x-2}$ ;  
Б)  $y = 2^{x+2}$ ;  
В)  $y = 2^x + 2$ ;  
Г)  $y = 2^x - 2$ .



1.6. Відомо, що  $(a+b)^2 = 2ab$ . Яка з умов обов'язково виконується?

- А)  $a = 0$  і  $b \neq 0$ ;      Б)  $b = 0$  і  $a \neq 0$ ;      В)  $a = b = 0$ ;      Г)  $a = 0$  або  $b = 0$ .

1.7. Розв'яжіть рівняння  $5^x = \sin 5$ .

- А)  $\sqrt[5]{\sin 5}$ ;                      В)  $\frac{1}{5} \sin 5$ ;  
Б)  $\log_5 \sin 5$ ;                      Г) коренів немає.

1.8. Чому дорівнює кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $y = \frac{16}{x}$  у точці з абсцисою  $x_0 = -2$ ?

- А) 8;                      Б) -8;                      В) 4;                      Г) -4.

1.9. Розв'яжіть рівняння  $\cos \frac{x}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

А)  $\pm \frac{5\pi}{2} + 6\pi k, k \in Z$ ;

В)  $\pm \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$ ;

Б)  $\pm \frac{\pi}{2} + 6\pi k, k \in Z$ ;

Г)  $\pm \frac{5\pi}{2} + \frac{2\pi k}{3}, k \in Z$ .

1.10. Із двох сіл одночасно назустріч один одному вийшли два туристи, які зустрілися через 4 год після початку руху. За який час долає відстань між цими селами один з них, якщо іншому для цього потрібно 6 год?

А) за 12 год;      Б) за 10 год;      В) за 9 год;      Г) за 8 год.

1.11. Скільки двоцифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3, 4, 5, 6?

А) 60;

Б) 30;

В) 48;

Г) 36.

1.12. Укажіть найбільший цілий від'ємний розв'язок нерівності  $(x+4)(x+2)(x-9) < 0$ .

А) -1;

Б) -3;

В) -4;

Г) -5.

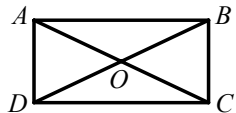
1.13. На рисунку зображено прямокутник  $ABCD$ ,  $\angle AOB = 84^\circ$ . Яка величина кута  $OBC$ ?

А)  $21^\circ$ ;

Б)  $42^\circ$ ;

В)  $48^\circ$ ;

Г)  $63^\circ$ .



1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $AC = 3\sqrt{2}$  см,  $BC = 7$  см,  $\angle C = 45^\circ$ . Яка довжина сторони  $AB$ ?

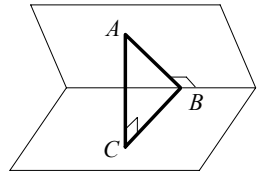
А)  $\sqrt{109}$  см;

Б) 25 см;

В) 5 см;

Г)  $10\sqrt{2}$  см.

1.15. Точка  $A$  лежить в одній із граней двогранного кута, зображеного на рисунку. З точки  $A$  опущено перпендикуляр  $AB$  на ребро двогранного кута і перпендикуляр  $AC$  на іншу грань кута,  $AB = 6\sqrt{2}$  см,  $BC = 6$  см. Знайдіть величину двогранного кута.



А)  $60^\circ$ ;

Б)  $45^\circ$ ;

В)  $30^\circ$ ;

Г)  $90^\circ$ .

1.16. Яка з точок  $M(2; -1; 0)$ ,  $N(0; 3; -1)$ ,  $K(4; 0; -3)$  належить координатній площині  $yz$ ?

А) точка  $M$ ;

В) точка  $K$ ;

Б) точка  $N$ ;

Г) жодна з даних точок.

## Варіант 70

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt[10]{n^5}$ .

- А)  $\sqrt{n}$ ;      Б)  $\sqrt[5]{n}$ ;      В)  $\sqrt[5]{n^2}$ ;      Г)  $\sqrt{n^3}$ .

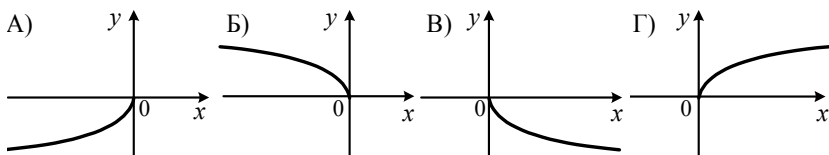
1.2. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{tg} 2x = 0$ .

- А)  $\pi k, k \in Z$ ;      В)  $\frac{\pi k}{2}, k \in Z$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi k}{2}, k \in Z$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{2}{9}} x > \log_{\frac{2}{9}} 6$ .

- А)  $(6; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 6)$ ;      В)  $(0; 6)$ ;      Г)  $(0; 6) \cup (6; +\infty)$ .

1.4. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \sqrt{-x}$ . Укажіть цей рисунок.



1.5. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x+7} = 4$ .

- А) 1;      Б) -5;      В) -3;      Г) 9.

1.6. Спростіть вираз  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{tg}(2\pi + \alpha)$ .

- А)  $-2\operatorname{ctg} \alpha$ ;      Б)  $2\operatorname{tg} \alpha$ ;      В) 1;      Г) 0.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = x^2 e^x$ .

- А)  $f'(x) = 2xe^x + x^2 e^x$ ;      В)  $f'(x) = 2xe^x$ ;  
Б)  $f'(x) = 2xe^x + x^3 e^{x-1}$ ;      Г)  $f'(x) = 2x^2 e^{x-1}$ .

1.8. Знайдіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = 3x^2 - 8x$ .

- А)  $6x - 8 + C$ ;      В)  $x^3 - 4x^2 + C$ ;  
Б)  $x^3 - 4x^2$ ;      Г)  $3x^3 - 8x^2 + C$ .

1.9. Яке число належить множині значень функції  $f(x) = x^4 + 5$ ?

- А) 7;      Б) 4;      В) 3;      Г) 1.

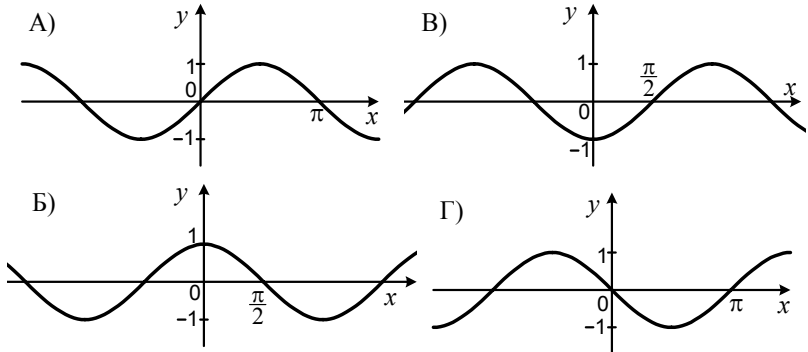
- 1.10. Сума трьох чисел, які утворюють арифметичну прогресію, дорівнює 96. Чому дорівнює другий член цієї прогресії?  
А) 54;                      Б) 48;                      В) 30;                      Г) 32.
- 1.11. У конкурсі ерудитів беруть участь 10 учнів. Скільки є варіантів розподілу перших трьох місць?  
А) 600;                      Б) 720;                      В) 820;                      Г) 1000.
- 1.12. Графік квадратичної функції  $y = ax^2 + b$  міститься в першій і другій чвертях координатної площини і не дотикається осі абсцис. Яке твердження є правильним?  
А)  $a > 0$  і  $b > 0$ ;    Б)  $a > 0$  і  $b < 0$ ;    В)  $a < 0$  і  $b > 0$ ;    Г)  $a < 0$  і  $b < 0$ .
- 1.13. Одна з діагоналей ромба дорівнює його стороні. Яка величина гострого кута ромба?  
А)  $10^\circ$ ;                      Б)  $30^\circ$ ;                      В)  $45^\circ$ ;                      Г)  $60^\circ$ .
- 1.14. Знайдіть площу рівнобедреного прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 8 см.  
А)  $64 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $32 \text{ см}^2$ ;                      В)  $16 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $8 \text{ см}^2$ .
- 1.15. Обчисліть об'єм конуса, діаметр основи якого дорівнює 12 см, а висота — 5 см.  
А)  $60\pi \text{ см}^3$ ;                      Б)  $20\pi \text{ см}^3$ ;                      В)  $10\pi \text{ см}^3$ ;                      Г)  $30\pi \text{ см}^3$ .
- 1.16. Знайдіть координати кінця вектора  $\overline{MN}$ , якщо  $\overline{MN}(6; 0; -3)$ ,  $M(3; 3; 3)$ .  
А)  $N(-3; 3; 6)$ ;                      В)  $N(-9; -3; 0)$ ;  
Б)  $N(9; 3; 0)$ ;                      Г)  $N(3; -3; -6)$ .

## Варіант 71

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. На якому з рисунків зображено графік функції  $y = \cos(\pi - x)$  ?



1.2. Розв'яжіть нерівність  $0,2^x \geq 0,04$ .

- А)  $[0; 2; +\infty)$ ;    Б)  $[2; +\infty)$ ;    В)  $[-2; 2]$ ;    Г)  $(-\infty; 2]$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;    В)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;    Г)  $\frac{\pi k}{4}, k \in \mathbb{Z}$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $(2\sqrt[4]{3})^4 - \sqrt[5]{8^5}$ .

- А) 16;    Б) 40;    В) 4;    Г) -2.

1.5. Подайте вираз  $\frac{3y^{\frac{1}{6}} + y^{\frac{5}{6}}}{3y^{\frac{1}{3}} + y}$  у вигляді степеня з раціональним показником.

- А)  $y^{-\frac{1}{6}}$ ;    Б)  $y^{\frac{1}{6}}$ ;    В)  $y^{\frac{1}{2}}$ ;    Г)  $y^{-\frac{1}{3}}$ .

1.6. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \sqrt[4]{6 - 3x}$ .

- А)  $(-\infty; 2)$ ;    Б)  $(-\infty; 2]$ ;    В)  $(2; +\infty)$ ;    Г)  $[2; +\infty)$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \ln 2 - \cos 3$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{2} + \sin 3$ ;    В)  $f'(x) = 1$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{1}{2}$ ;    Г)  $f'(x) = 0$ .

1.8. При яких значеннях  $a$  і  $b$  виконується рівність  $\lg ab = \lg(-a) + \lg(-b)$ ?

А)  $a > 0, b > 0$ ;

В)  $a < 0, b < 0$ ;

Б)  $a < 0, b > 0$ ;

Г)  $a > 0, b < 0$ .

1.9. Знайдіть загальний вигляд первісних функцій  $f(x) = 3x^2$ .

А)  $3x^3 + C$ ;

В)  $x^2 + C$ ;

Б)  $x^3 + C$ ;

Г)  $6x + C$ .

1.10. Вартість книжки становить 24 грн і ще третину вартості книжки. Скільки коштує книжка?

А) 27 грн;

Б) 30 грн;

В) 36 грн;

Г) 32 грн.

1.11. У коробці лежать 12 рожевих і 18 чорних куль. Яка ймовірність того, що обрана навмання куля виявиться чорною?

А)  $\frac{4}{9}$ ;

Б)  $\frac{2}{9}$ ;

В)  $\frac{5}{6}$ ;

Г)  $\frac{3}{5}$ .

1.12. Періодом функції  $y = f(x)$  є число 6. Знайдіть  $f(-2)$ , якщо  $f(10) = -7$ .

А) -7;

Б) 7;

В) 14;

Г) знайти неможливо.

1.13. Сторони трикутника відносяться як 4:7:10, а його периметр дорівнює 84 см. Знайдіть найменшу сторону трикутника.

А) 4 см;

Б) 12 см;

В) 16 см;

Г) 24 см.

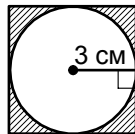
1.14. На рисунку зображено квадрат і вписане в нього коло. Знайдіть площу заштрихованої фігури.

А)  $(36 - 9\pi)$  см<sup>2</sup>;

В)  $(24 - 9\pi)$  см<sup>2</sup>;

Б)  $(9\pi - 12)$  см<sup>2</sup>;

Г)  $(36 - 6\pi)$  см<sup>2</sup>.



1.15. Висота циліндра дорівнює 6 см, а його об'єм — 18 см<sup>3</sup>. Чому дорівнює площа основи циліндра?

А) 3 см<sup>2</sup>;

Б) 3π см<sup>2</sup>;

В)  $\frac{3}{\pi}$  см<sup>2</sup>;

Г) 12 см<sup>2</sup>.

1.16. Дано рівняння кола  $(x+3)^2 + (y-5)^2 = 4$ . Чому дорівнює радіус кола?

А) 4;

Б) 2;

В) 3;

Г) 5.



## Варіант 72

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sqrt{\sqrt[6]{b}}$ .

- А)  $\sqrt[12]{b}$ ;      Б)  $\sqrt[3]{b}$ ;      В)  $\sqrt[6]{b}$ ;      Г)  $\sqrt[8]{b}$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $q^{\frac{1}{4}} : q^{\frac{1}{5}}$ .

- А)  $q^{\frac{1}{20}}$ ;      Б)  $q^{\frac{5}{4}}$ ;      В)  $q^{\frac{4}{5}}$ ;      Г)  $q^{\frac{1}{10}}$ .

1.3. Укажіть правильну нерівність.

- А)  $\sin 100^\circ < 0$ ;      Б)  $\cos 200^\circ > 0$ ;      В)  $\operatorname{tg} 160^\circ > 0$ ;      Г)  $\operatorname{ctg} 220^\circ > 0$ .

1.4. Множиною розв'язків якої нерівності є множина дійсних чисел?

- А)  $2^x > -1$ ;      Б)  $2^x < -1$ ;      В)  $2^x > 1$ ;      Г)  $2^x < 1$ .

1.5. Обчисліть значення виразу  $\lg 25 + \lg 4$ .

- А) 100;      Б)  $\lg 29$ ;      В) 2;      Г) 10.

1.6. Спростіть вираз  $\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha$ .

- А)  $\cos \alpha \sin \beta$ ;      Б)  $\cos \alpha \cos \beta$ ;      В)  $\sin \alpha \cos \beta$ ;      Г)  $\sin \alpha \sin \beta$ .

1.7. Знайдіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = e^{4x}$ .

- А)  $\frac{1}{5}e^{5x} + C$ ;      В)  $4e^{4x} + C$ ;  
Б)  $e^{4x} + C$ ;      Г)  $\frac{1}{4}e^{4x} + C$ .

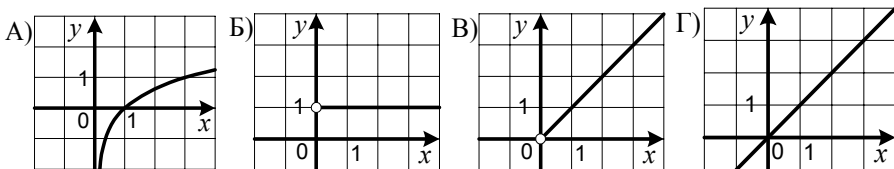
1.8. Скільки критичних точок має функція  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 9x$ ?

- А) три точки;      Б) дві точки;      В) одну точку;      Г) жодної точки.

1.9. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x+2}{x-5} \geq 0$ .

- А)  $(-\infty; -5] \cup [2; +\infty)$ ;      В)  $[-2; 5)$ ;  
Б)  $(-\infty; -2] \cup (5; +\infty)$ ;      Г)  $[-2; 5]$ .

1.10. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = 3^{\log_3 x}$ . Укажіть цей рисунок.



1.11. Оркестру потрібні скрипаль, піаніст і флейтист. На місце скрипаля є 7 кандидатів, на місце піаніста — 5, а на місце флейтиста — 2. Скільки існує варіантів нового складу оркестру?

- А) 14;                      Б) 35;                      В) 50;                      Г) 70.

1.12. Ціну товару спочатку було знижено на 20 %, а потім підвищено на 20 %. Як змінилася ціна товару порівняно з початковою?

- А) не змінилася;                      В) збільшилася на 4 %;  
Б) зменшилася на 4 %;                      Г) зменшилася на 2 %.

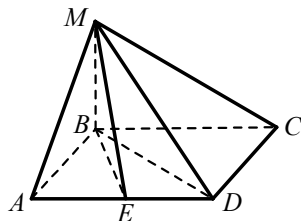
1.13. Периметр квадрата дорівнює  $20\sqrt{2}$  см. Знайдіть його діагональ.

- А) 5 см;                      Б) 10 см;                      В)  $5\sqrt{2}$  см;                      Г)  $10\sqrt{2}$  см.

1.14. Скільки сторін має правильний багатокутник, кут якого дорівнює  $150^\circ$ ?

- А) 12;                      Б) 15;                      В) 18;                      Г) 20.

1.15. Основою піраміди  $MABCD$ , зображеної на рисунку, є прямокутник, бічне ребро  $MB$  перпендикулярне до площини основи піраміди, точка  $E$  — середина ребра  $AD$ . Укажіть лінійний кут двогранного кута з ребром  $AD$ .



- А)  $\angle MAB$ ;                      В)  $\angle MDB$ ;  
Б)  $\angle MEB$ ;                      Г)  $\angle MCB$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\overline{AF}$ , якщо  $A(5; -3; -7)$ ,  $F(1; -5; 3)$ .

- А)  $\overline{AF}(4; 2; -10)$ ;                      В)  $\overline{AF}(6; -8; -4)$ ;  
Б)  $\overline{AF}(-4; -2; 10)$ ;                      Г)  $\overline{AF}(-4; -8; -4)$ .

## Варіант 73

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ .

- А)  $\sin \alpha$ ;      Б)  $-\sin \alpha$ ;      В)  $\cos \alpha$ ;      Г)  $-\cos \alpha$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $2^x = \frac{1}{8}$ .

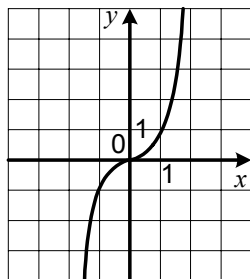
- А)  $-3$ ;      Б)  $3$ ;      В)  $-4$ ;      Г)  $4$ .

1.3. Яка область визначення функції  $y = \sqrt[4]{x-16}$  ?

- А)  $[-16; +\infty)$ ;      Б)  $[16; +\infty)$ ;      В)  $[-2; +\infty)$ ;      Г)  $[2; +\infty)$ .

1.4. Графік якої з функцій зображено на рисунку?

- А)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      Б)  $y = \log_3 x$ ;  
В)  $y = x^3$ ;      Г)  $y = 3^x$ .



1.5. Подайте у вигляді степеня вираз  $\frac{a\sqrt{a}}{\sqrt[3]{\sqrt{a}}}$ .

- А)  $a^{\frac{4}{3}}$ ;      Б)  $a^{\frac{1}{3}}$ ;      В)  $a^{\frac{7}{6}}$ ;      Г)  $a^{\frac{5}{6}}$ .

1.6. Обчисліть інтеграл  $\int_0^1 x^3 dx$ .

- А)  $\frac{1}{3}$ ;      Б)  $-\frac{1}{3}$ ;      В)  $\frac{1}{4}$ ;      Г)  $-\frac{1}{4}$ .

1.7. Чому дорівнює значення виразу  $\lg \operatorname{tg} x + \lg \operatorname{ctg} x$ ?

- А)  $100$ ;      Б)  $10$ ;      В)  $1$ ;      Г)  $0$ .

1.8. Знайдіть похідну функції  $y = e^x \cos x$ .

- А)  $y' = e^x \sin x$ ;      В)  $y' = e^x (\cos x + \sin x)$ ;  
Б)  $y' = -e^x \sin x$ ;      Г)  $y' = e^x (\cos x - \sin x)$ .

1.9. У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи  $y = (x+8)^2 - 16$  ?

- А) у I чверті;      Б) у II чверті;      В) у III чверті;      Г) у IV чверті.

1.10. Розв'яжіть нерівність  $x^2 < x$ .

- А)  $(-\infty; 1)$ ;      Б)  $(-\infty; 0)$ ;      В)  $(0; 1)$ ;      Г)  $(-\infty; 0) \cup (1; +\infty)$ .

1.11. З натуральних чисел від 1 до 18 включно учень навмання називає одне. Яка ймовірність того, що це число є дільником числа 18?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{5}{18}$ ;      В)  $\frac{2}{9}$ ;      Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.12. Ціну на деякий товар послідовно знизили на 10 %, на 20 % і на 25 %. На скільки відсотків знизилася ціна порівняно з початковою?

- А) на 46 %;      Б) на 54 %;      В) на 55 %;      Г) на 60 %.

1.13. Чому дорівнює довжина кола, яке обмежує круг площею  $16\pi$  см<sup>2</sup>?

- А)  $4\pi$  см;      Б)  $8\pi$  см;      В)  $12\pi$  см;      Г)  $16\pi$  см.

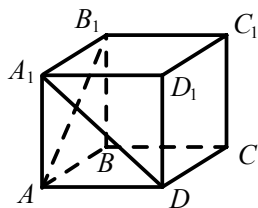
1.14. У трикутнику  $MND$  відомо, що  $ND=10$  см,  $\sin M=0,8$ ,  $\sin D=0,4$ . Знайдіть сторону  $MN$ .

- А) 8 см;      Б) 16 см;      В) 5 см;      Г) 20 см.

1.15. На рисунку зображено куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .

Знайдіть кут між прямими  $AB_1$  і  $A_1 D$ .

- А)  $30^\circ$ ;      Б)  $45^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $90^\circ$ .



1.16. При якому значенні  $k$  вектори

$\vec{m} (5 - 2k; 6; -2)$  і  $\vec{n} (k - 4; 6; -2)$  рівні?

- А)  $-3$ ;      Б)  $3$ ;      В)  $-9$ ;      Г)  $9$ .

## Варіант 74

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Графіку якої функції належить точка  $A(16; -2)$  ?

- А)  $y = \sqrt[4]{x}$ ;      Б)  $y = \sqrt[4]{-x}$ ;      В)  $y = -\sqrt[4]{x}$ ;      Г)  $y = -\sqrt[4]{-x}$ .

1.2. Яка з даних нерівностей є правильною?

- А)  $\sin 100^\circ < \cos 160^\circ$ ;      В)  $\sin 100^\circ < \operatorname{tg} 100^\circ$ ;  
Б)  $\cos 100^\circ < \sin 10^\circ$ ;      Г)  $\cos 100^\circ < \cos 180^\circ$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $4^x = 7$ .

- А)  $\frac{7}{4}$ ;      Б)  $\frac{4}{7}$ ;      В)  $\log_4 7$ ;      Г)  $\log_7 4$ .

1.4. Чому дорівнює значення виразу  $(2^{-0,7})^3 \cdot 2^{-0,9}$  ?

- А)  $\frac{1}{8}$ ;      Б)  $-8$ ;      В)  $2$ ;      Г)  $-6$ .

1.5. Обчисліть значення виразу  $\frac{\log_2 25}{\log_2 5}$ .

- А)  $2$ ;      Б)  $5$ ;      В)  $10$ ;      Г)  $20$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \operatorname{ctg} 3x$ .

- А)  $f'(x) = -\operatorname{tg} 3x$ ;      В)  $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 3x}$ ;  
Б)  $f'(x) = -3 \operatorname{tg} 3x$ ;      Г)  $f'(x) = -\frac{3}{\sin^2 3x}$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_1^2 x^5 dx$ .

- А)  $75$ ;      Б)  $12,6$ ;      В)  $5,5$ ;      Г)  $10,5$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\cos 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{2}$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{\pi}{12} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{12} + \pi k$ ,  $k \in Z$ .

1.9. У секторі футбольного стадіону кожний наступний ряд містить на 3 місця більше, ніж попередній. Скільки рядів у секторі, якщо в першому ряду є 32 місця, а в останньому — 122 місця?

- А) 27 рядів;      Б) 28 рядів;      В) 30 рядів;      Г) 31 ряд.

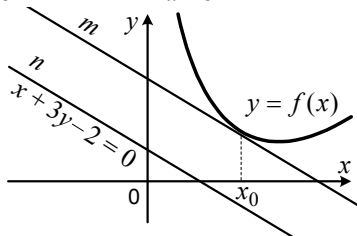
1.10. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{8}{\sqrt[3]{4}}$ .

- А)  $2\sqrt[3]{4}$ ;      Б)  $4\sqrt[3]{4}$ ;      В)  $4\sqrt[3]{2}$ ;      Г)  $2\sqrt[3]{2}$ .

1.11. У класі навчається  $a$  дівчаток і  $b$  хлопчиків. Першим пішов відповідати хлопчик. Яка ймовірність того, що другою відповідати буде дівчинка?

- А)  $\frac{a}{a+b}$ ;      Б)  $\frac{a}{a+b-1}$ ;      В)  $\frac{a-1}{a+b}$ ;      Г)  $\frac{b-1}{a+b-1}$ .

1.12. Прямі  $m$  і  $n$ , зображені на рисунку, паралельні, причому пряма  $m$  є дотичною до графіка функції  $y = f(x)$  у точці з абсцисою  $x_0$ , а рівняння прямої  $n$  має вигляд  $x + 3y - 2 = 0$ . Знайдіть  $f'(x_0)$ .



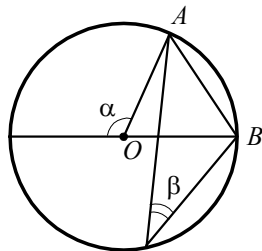
- А)  $-\frac{1}{3}$ ;      Б) 3;      В) -2;      Г) 1.

1.13. Чому дорівнює площа трикутника  $DEF$ , якщо  $DE = 8$  см,  $DF = 10$  см,  $\angle D = 150^\circ$ ?

- А)  $40$  см<sup>2</sup>;      Б)  $20$  см<sup>2</sup>;      В)  $40\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;      Г)  $20\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.

1.14. На рисунку зображено коло з центром  $O$ , хорда  $AB$  дорівнює радіусу кола. Чому дорівнює різниця  $\alpha - \beta$ ?

- А)  $90^\circ$ ;      Б)  $60^\circ$ ;      В)  $45^\circ$ ;      Г)  $30^\circ$ .



1.15. Обчисліть площу бічної поверхні прямої призми, основою якої є ромб зі стороною 6 см, а висота призми дорівнює 12 см.

- А)  $432$  см<sup>2</sup>;      Б)  $72$  см<sup>2</sup>;      В)  $144$  см<sup>2</sup>;      Г)  $288$  см<sup>2</sup>.

1.16. Який вектор колінеарний вектору  $\vec{m}(-2; -4; 1)$ ?

- А)  $\vec{a}(-6; -12; -3)$ ;      В)  $\vec{c}(-6; 12; -3)$ ;  
 Б)  $\vec{b}(6; 12; 3)$ ;      Г)  $\vec{n}(6; 12; -3)$ .

## Варіант 75

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте вираз  $a^{-1,4} : a^{1,6}$  у вигляді степеня.

- А)  $a^{0,2}$ ;      Б)  $a^{-3}$ ;      В)  $a^{-\frac{7}{8}}$ ;      Г)  $a^3$ .

1.2. Спростіть вираз  $\cos(2\pi - \alpha)$ .

- А)  $\sin \alpha$ ;      Б)  $-\sin \alpha$ ;      В)  $\cos \alpha$ ;      Г)  $-\cos \alpha$ .

1.3. Чому дорівнює значення функції  $f(x) = \sqrt[3]{x+15}$  у точці  $x_0 = 12$ ?

- А) 9;      Б) 3;      В) 27;      Г) -3.

1.4. Яка нерівність має розв'язки?

- А)  $10^x < -10$ ;      Б)  $10^x \leq 0$ ;      В)  $10^x < 0,01$ ;      Г)  $10^{x^2} < 0,1$ .

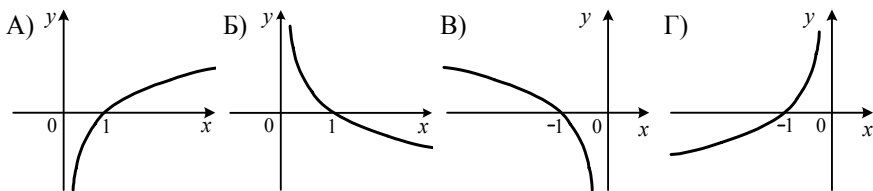
1.5. Яка рівність є правильною?

- А)  $|\sin 2| = \sin 2$ ;      В)  $|\sin 2| = \cos 2$ ;  
Б)  $|\sin 2| = -\sin 2$ ;      Г)  $|\sin 2| = -\cos 2$ .

1.6. Графік якої з функцій не перетинає вісь ординат?

- А)  $y = 3^x$ ;      Б)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ;      В)  $y = x^3$ ;      Г)  $y = \log_3 x$ .

1.7. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \lg(-x)$ . Укажіть цей рисунок.



1.8. Знайдіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = x + 7$ .

- А)  $\frac{x^2}{2} + 7x + C$ ;      В)  $\frac{x^2}{2} + 7 + C$ ;  
Б)  $x^2 + 7x + C$ ;      Г)  $\frac{x^2}{2} + C$ .

1.9. Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 8; 8,4; 8,8; ... , який дорівнює 12,4.

- А) 9;      Б) 10;      В) 11;      Г) 12.

1.10. Знайдіть кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції  $f(x) = 3e^{-4x}$  у точці з абсцисою  $x_0 = 0$ .

- А)  $-4$ ;                      Б)  $-12$ ;                      В)  $3$ ;                      Г)  $0$ .

1.11. Чотири однотипних верстати-автомати обробляють 8 однакових деталей за хвилину. За який час три таких верстати оброблять 60 деталей?

- А) 10 хв;                      Б) 8 хв;                      В) 7 хв;                      Г) 6 хв.

1.12. Додатні числа  $a$  і  $b$  такі, що число  $a$  становить 50% від числа  $b$ . Скільки відсотків число  $b$  становить від числа  $a$ ?

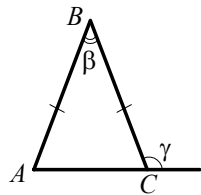
- А) 25%;                      Б) 50%;                      В) 100%;                      Г) 200%.

1.13. Дано:  $\triangle MNK \sim \triangle M_1N_1K_1$ , сторони  $MN$  і  $M_1N_1$  — відповідні,  $MN=6$  см,  $M_1N_1=15$  см. Знайдіть периметр трикутника  $MNK$ , якщо периметр трикутника  $M_1N_1K_1$  дорівнює 40 см.

- А) 16 см;                      Б) 8 см;                      В) 20 см;                      Г) 100 см.

1.14. У трикутнику  $ABC$ , зображеному на рисунку,  $AB = BC$ . Яка величина кута  $\gamma$ , якщо  $\beta = 36^\circ$ ?

- А)  $144^\circ$ ;    Б)  $120^\circ$ ;    В)  $110^\circ$ ;    Г)  $108^\circ$ .



1.15. Діагоналі паралелограма паралельні площині  $\alpha$ . Яке взаємне розташування площини  $\alpha$  і площини паралелограма?

- А) збігаються;                      В) паралельні;  
Б) перетинаються;                      Г) встановити неможливо.

1.16. Точка  $K$  — середина відрізка  $MN$ ,  $M(3; -1; 4)$ ,  $K(2; 5; -2)$ . Знайдіть координати точки  $N$ .

- А)  $N(5; 4; 2)$ ;    Б)  $N(2,5; 2; 1)$ ;    В)  $N(1; -6; 6)$ ;    Г)  $N(1; 11; -8)$ .



## Варіант 76

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яке число є розв'язком нерівності  $3^x > 9$ ?

- А) 1;                      Б) 1,5;                      В) 0,2;                      Г) 2,4.

1.2. Знайдіть значення виразу  $\log_2 \frac{1}{32}$ .

- А) -5;                      Б) 5;                      В) 16;                      Г) 4.

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\sin 4x = -1$ .

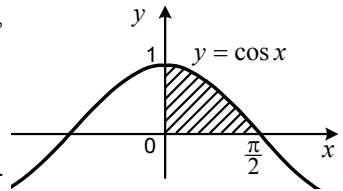
- А)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $-\frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $-\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      Г)  $-\frac{\pi}{8} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.4. Знайдіть похідну функції  $f(x) = 7^x$ .

- А)  $f'(x) = 7^x$ ;                      В)  $f'(x) = 7^x \ln 7$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{7^x}{\ln 7}$ ;                      Г)  $f'(x) = (x-1) \cdot 7^{x-1}$ .

1.5. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А) 1;                      Б) 2;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г)  $1\frac{1}{2}$ .



1.6. Між якими двома послідовними натуральними числами знаходиться на координатній прямій число  $\sqrt[3]{40}$ ?

- А) 1 і 2;                      Б) 3 і 4;                      В) 2 і 3;                      Г) 4 і 5.

1.7. Спростіть вираз  $\frac{\cos 7\alpha - \cos 3\alpha}{\sin 2\alpha}$ .

- А)  $2 \cos 5\alpha$ ;                      Б)  $-2 \cos 5\alpha$ ;                      В)  $-2 \sin 5\alpha$ ;                      Г)  $2 \sin 5\alpha$ .

1.8. Яка нерівність виконується при всіх від'ємних значеннях  $x$ ?

- А)  $x^3 + 1 \leq 0$ ;                      Б)  $x^3 < -x^3$ ;                      В)  $-x^3 < 0$ ;                      Г)  $x^3 > -x^3$ .

1.9. Розв'яжіть рівняння  $4 \cdot 6^{\log_6 x} = 5 - x^2$ .

- А) -5; 1;                      Б) -1; 5;                      В) 1;                      Г) 5.

1.10. Ціна деякого товару після двох послідовних підвищень зросла на 68 %, причому першого разу ціну було підвищено на 40 %. На скільки відсотків відбулося друге підвищення ціни?

- А) на 28 %;      Б) на 14 %;      В) на 30 %;      Г) на 20 %.

1.11. У шухляді лежать 40 карток, які пронумеровано числами від 1 до 40. Яка ймовірність того, що номер навмання взятої картки буде кратним числу 8?

- А)  $\frac{1}{4}$ ;      Б)  $\frac{1}{5}$ ;      В)  $\frac{1}{8}$ ;      Г)  $\frac{1}{10}$ .

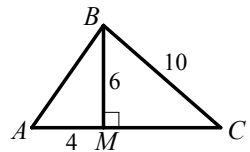
1.12. Чому дорівнює найменше значення функції  $f(x) = \operatorname{tg} x \cos x - 3$ ?

- А) такого значення не існує;      В)  $-3$ ;  
Б)  $-4$ ;      Г)  $-2$ .

1.13. Одна з основ трапеції на 6 см менша від іншої, а середня лінія трапеції дорівнює 8 см. Знайдіть більшу основу трапеції.

- А) 5 см;      Б) 11 см;      В) 9 см;      Г) 12 см.

1.14. Відрізок  $BM$  — висота трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку. Чому дорівнює площа трикутника  $ABC$  (довжини відрізків на рисунку наведено в сантиметрах)?

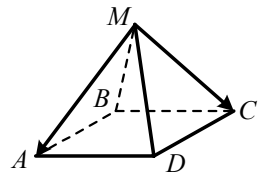


- А)  $36 \text{ см}^2$ ;      В)  $60 \text{ см}^2$ ;  
Б)  $72 \text{ см}^2$ ;      Г)  $24 \text{ см}^2$ .

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні конуса, радіус основи якого дорівнює 8 см, а твірна — 12 см.

- А)  $32\pi \text{ см}^2$ ;      Б)  $48 \text{ см}^2$ ;      В)  $48\pi \text{ см}^2$ ;      Г)  $96\pi \text{ см}^2$ .

1.16. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди  $MABCD$ , зображеної на рисунку, дорівнює 2. Чому дорівнює модуль вектора  $\overline{MC} - \overline{MA}$ ?



- А)  $2\sqrt{2}$ ;      Б) 2;      В)  $\sqrt{2}$ ;      Г) 1.

## Варіант 77

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є степеневою?

- А)  $y = 4^x$ ;      Б)  $y = x^4$ ;      В)  $y = 4^x + 1$ ;      Г)  $y = 4$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $b^{\frac{5}{9}} : b^{\frac{1}{18}}$ .

- А)  $b^{10}$ ;      Б)  $b^{\frac{1}{6}}$ ;      В)  $b^{\frac{1}{2}}$ ;      Г)  $b^{\frac{1}{9}}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $0,3^{x+1} \leq 0,09$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;      Б)  $[-1; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 1]$ ;      Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.4. Чому дорівнює значення виразу  $-2\sin 15^\circ \cos 15^\circ$ ?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В)  $-\frac{1}{2}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.5. Знайдіть корені рівняння  $\sin \frac{x}{2} = -1$ .

- А)  $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$ ;      В)  $\pi + 4\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $-\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;      Г)  $-\pi + 4\pi k, k \in Z$ .

1.6. Яка рівність є правильною?

- А)  $\log_3 \sqrt{3} = 2$ ;      Б)  $\log_3 \sqrt{3} = \frac{1}{2}$ ;      В)  $\log_{\sqrt{3}} 3 = \frac{1}{2}$ ;      Г)  $\log_{\sqrt{3}} 3 = -1$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_1^5 \frac{dx}{x}$ .

- А)  $e^5 - 1$ ;      Б) 3;      В) 4;      Г) 5.

1.8. Який відсоток вмісту цукру в розчині, якщо в 600 г розчину міститься 27 г цукру?

- А) 5 %;      Б) 4,5 %;      В) 4 %;      Г) 3,5 %.

1.9. Знайдіть значення  $n$ , якщо  $\sqrt{\frac{1}{5}\sqrt{\frac{1}{5}\sqrt{\frac{1}{5}}}} = 5^n$ .

- А)  $-\frac{5}{8}$ ;      Б)  $-\frac{1}{8}$ ;      В)  $-\frac{7}{8}$ ;      Г)  $\frac{1}{8}$ .

1.10. Укажіть пару рівносильних рівнянь.

A)  $\sin x \operatorname{ctg} x = 0$  і  $\cos x = 0$ ;

B)  $\frac{\sin 2x}{\cos x} = 0$  і  $\sin 2x = 0$ ;

B)  $\sin x \operatorname{ctg} x = 0$  і  $\sin x = 0$ ;

Г)  $\sin x = -1$  і  $\cos x = 0$ .

1.11. Як треба перенести паралельно графік функції  $y = \cos x$ , щоб отримати графік функції  $y = \cos x + \frac{\pi}{8}$ ?

A) на  $\frac{\pi}{8}$  одиниць угору;

B) на  $\frac{\pi}{8}$  одиниць управо;

B) на  $\frac{\pi}{8}$  одиниць униз;

Г) на  $\frac{\pi}{8}$  одиниць уліво.

1.12. Скільки парних чотирицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 5, 6, 7, 8 і 9?

A) 12;

B) 24;

B) 36;

Г) 48.

1.13. Величини двох кутів паралелограма відносяться як 7:11. Знайдіть менший кут паралелограма.

A)  $140^\circ$ ;

B)  $70^\circ$ ;

B)  $110^\circ$ ;

Г)  $84^\circ$ .

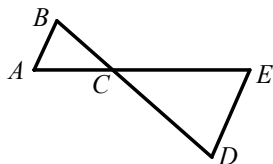
1.14. Сторони  $AB$  і  $DE$  трикутників  $ABC$  і  $CDE$ , зображених на рисунку, паралельні,  $DE = 2AB$ ,  $AE = 12$  см. Яка довжина відрізка  $CE$ ?

A) 10 см;

B) 6 см;

B) 8 см;

Г) 4 см.



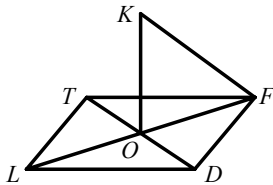
1.15. Пряма  $KO$  перпендикулярна до площини ромба  $DLTF$ , зображеного на рисунку. Укажіть кут між прямою  $KF$  і площиною ромба.

A)  $\angle KOF$ ;

B)  $\angle KFO$ ;

B)  $\angle KFD$ ;

Г)  $\angle KFT$ .



1.16. При якому додатному значенні  $n$  модуль вектора  $\vec{a}(-10; n; 8)$  дорівнює 13?

A) 15;

B) 5;

B)  $\sqrt{13}$ ;

Г)  $\sqrt{5}$ .

## Варіант 78

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз  $b^6 : b^{-3}$ .

- А)  $b^9$ ;                      Б)  $b^{-2}$ ;                      В)  $b^3$ ;                      Г)  $b^{-18}$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\operatorname{ctg} x = 0$ .

- А)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      Г)  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,4}(x - 5) < \log_{0,4} 4$ .

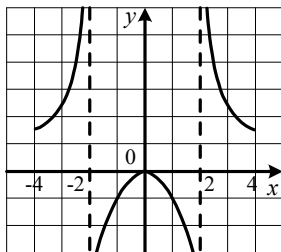
- А)  $(-\infty; 9)$ ;                      Б)  $(5; 9)$ ;                      В)  $(0; 9)$ ;                      Г)  $(9; +\infty)$ .

1.4. Яка функція є непарною?

- А)  $y = 5x$ ;                      Б)  $y = 5x + 2$ ;                      В)  $y = 5x^2 + 2$ ;                      Г)  $y = \frac{5}{x^2}$ .

1.5. Областю визначення функції  $y = f(x)$ , графік якої зображено на рисунку, є множина  $[-4; -2) \cup (-2; 2) \cup (2; 4]$ . Укажіть проміжки спадання функції  $f$ .

- А)  $[0; 4]$ ;  
Б)  $(-2; 2)$ ;  
В)  $[0; 2)$  і  $(2; 4]$ ;  
Г)  $[-4; -2)$  і  $(2; 4]$ .



1.6. Скільки точок перетину з віссю абсцис має графік функції  $y = x^3 - x^2 + x - 1$ ?

- А) жодної точки;                      В) дві точки;  
Б) одну точку;                      Г) три точки.

1.7. Чому дорівнює сума нескінченної геометричної прогресії  $-120; 24; -4,8; \dots$ ?

- А)  $-150$ ;                      Б)  $-144$ ;                      В)  $-100$ ;                      Г)  $-96$ .

1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = (3x + 2)^4$ .

- А)  $f'(x) = 12(3x + 2)^3$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{(3x + 2)^5}{15}$ ;  
Б)  $f'(x) = 4(3x + 2)^3$ ;                      Г)  $f'(x) = 7(3x + 2)^3$ .

1.9. Обчисліть інтеграл  $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \, dx$ .

- А) 1,5;                      Б) 0,5;                      В) -1,5;                      Г) -0,5.

1.10. Коренем якого з рівнянь є раціональне число?

- А)  $x^2 = 3$ ;                      Б)  $2^x = 3$ ;                      В)  $\sqrt[3]{x} = 3$ ;                      Г)  $x^3 = 3$ .

1.11. Скільки грамів води треба додати до 600 г 15-відсоткового розчину солі, щоб утворився 10-відсотковий розчин?

- А) 100 г;                      Б) 200 г;                      В) 300 г;                      Г) 400 г.

1.12. У шухляді лежать 8 синіх олівців, 12 жовтих олівців, а решта — червоні олівці. Скільки червоних олівців лежить у шухляді, якщо ймовірність вийняти з шухляди червоний олівець становить  $\frac{1}{5}$ ?

- А) 3 олівці;                      Б) 6 олівців;                      В) 4 олівці;                      Г) 5 олівців.

1.13. Чому дорівнює площа квадрата, описаного навколо круга площею  $16\pi \text{ см}^2$ ?

- А)  $4 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $8 \text{ см}^2$ ;                      В)  $16 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $64 \text{ см}^2$ .

1.14. Обчисліть площу прямокутника, діагональ якого дорівнює 20 см, а одна із сторін — 12 см.

- А)  $56 \text{ см}^2$ ;                      Б)  $192 \text{ см}^2$ ;                      В)  $118 \text{ см}^2$ ;                      Г)  $240 \text{ см}^2$ .

1.15. Обчисліть об'єм піраміди, основою якої є квадрат з діагоналлю  $3\sqrt{2}$  см, а висота піраміди дорівнює 12 см.

- А)  $36 \text{ см}^3$ ;                      Б)  $72 \text{ см}^3$ ;                      В)  $108 \text{ см}^3$ ;                      Г)  $324 \text{ см}^3$ .

1.16. Знайдіть координати початку вектора  $\overline{MN}$ , якщо  $N(3; 5; 4)$ ,  $\overline{MN}(5; -2; 3)$ .

- А)  $M(3; 5; 4)$ ;                      Б)  $M(-2; 7; 1)$ ;                      В)  $M(2; -7; -1)$ ;                      Г)  $M(2; 7; -1)$ .

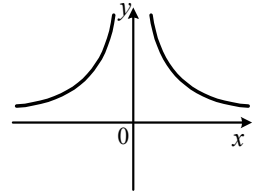
## Варіант 79

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. На рисунку зображено графік функції  $y = x^n$ ,  
 $n \in \mathbb{Z}$ . Яке твердження є правильним?

- А)  $n$  — ціле від'ємне непарне число;
- Б)  $n$  — ціле від'ємне парне число;
- В)  $n$  — натуральне непарне число;
- Г)  $n$  — натуральне парне число.



1.2. Відомо, що  $3^x : 3^y = 81$ . Чому дорівнює значення виразу  $x - y$ ?

- А) 0;                      Б) 2;                      В) 3;                      Г) 4.

1.3. Обчисліть значення виразу  $\log_3 36 - \log_3 4$ .

- А) 4;                      Б) 3;                      В) 2;                      Г)  $\log_3 32$ .

1.4. Знайдіть значення виразу  $\sin 17^\circ \cos 13^\circ + \cos 17^\circ \sin 13^\circ$ .

- А)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      В)  $\frac{1}{2}$ ;                      Г) 1.

1.5. Яка з функцій спадає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = 9x$ ;                      Б)  $y = -\frac{9}{x}$ ;                      В)  $y = 9^x$ ;                      Г)  $y = -\log_9 x$ .

1.6. Якого найменшого значення набуває функція  $f(x) = 7 - 4 \sin^2 x$ ?

- А) 2;                      Б) 3;                      В) 5;                      Г) 7.

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_{-1}^2 6x^5 dx$ .

- А) 127;                      Б) 129;                      В) 63;                      Г) 64.

1.8. Скільки точок перетину з віссю абсцис має графік функції  $y = \ln \sin x$ ?

- А) безліч точок;                      В) одну точку;
- Б) жодної точки;                      Г) дві точки.

1.9. Яке число є найбільшим розв'язком нерівності  $(x - 5)(x - 6,3)(x - 7)^2 \leq 0$ ?

- А) 6;                      Б) 6,3;                      В) 7;                      Г) такого числа не існує.

1.10. На уроці геометрії шість учнів отримали оцінки 8, 8, 9, 10, 10,  $x$ . Знайдіть  $x$ , якщо мода цієї вибірки дорівнює 8.

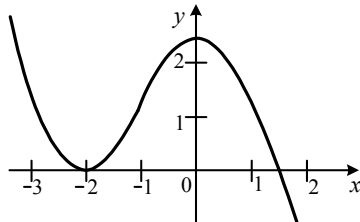
- А) 8;                      Б) 9;                      В) 10;                      Г) знайти неможливо.

1.11. Вартість товару спочатку знизили на 20 %, а потім підвищили на 10 %. Як змінилася вартість товару порівняно з початковою?

- А) збільшилася на 10 %;                      В) збільшилася на 12 %;  
 Б) зменшилася на 10 %;                    Г) зменшилася на 12 %.

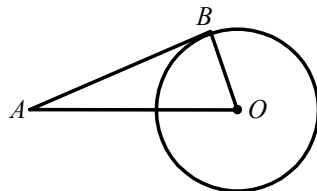
1.12. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ . Укажіть правильну подвійну нерівність.

- А)  $f'(-1) < f'(-2) < f'(1)$ ;  
 Б)  $f'(-2) < f'(-1) < f'(1)$ ;  
 В)  $f'(-1) < f'(-2) < f'(1)$ ;  
 Г)  $f'(-2) < f'(1) < f'(-1)$ .



1.13. На рисунку зображено коло з центром  $O$ .

Через точку  $A$  до цього кола проведено дотичну  $AB$  ( $B$  — точка дотику). Знайдіть відстань від точки  $A$  до точки  $B$ , якщо радіус кола дорівнює 7 см, а відстань від точки  $A$  до центра кола — 25 см.



- А) 16 см;                      Б) 18 см;                      В) 12 см;                      Г) 24 см.

1.14. Трикутники  $MNK$  і  $ADF$  подібні, сторони  $MK$  і  $AF$  — відповідні,  $MK = 5$  см,  $AF = 6$  см, площа трикутника  $ADF$  дорівнює  $72$  см<sup>2</sup>. Знайдіть площу трикутника  $MNK$ .

- А)  $25$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $50$  см<sup>2</sup>;                      В)  $60$  см<sup>2</sup>;                      Г)  $75$  см<sup>2</sup>.

1.15. Яке з тверджень є правильним?

- А) якщо пряма в просторі перетинає одну з двох паралельних прямих, то вона перетинає й іншу пряму;  
 Б) якщо пряма паралельна площині, то вона паралельна будь-якій прямій цієї площини;  
 В) якщо пряма перетинає одну з двох паралельних площин, то вона перетинає й іншу площину;  
 Г) якщо дві прямі в просторі не перетинаються, то вони не лежать в одній площині.

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{x} = \frac{1}{3} \overline{MN}$ , якщо  $M(3; -1; -2)$ ,  $N(-6; 5; 4)$ .

- А)  $\vec{x}(3; 2; -2)$ ;                      Б)  $\vec{x}(-3; -2; 2)$ ;                      В)  $\vec{x}(3; -2; -2)$ ;                      Г)  $\vec{x}(-3; 2; 2)$ .



## Варіант 80

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте вираз  $\sqrt[7]{a^3}$  у вигляді степеня з раціональним показником.

- А)  $a^{\frac{7}{3}}$ ;      Б)  $a^{\frac{3}{7}}$ ;      В)  $a^{\frac{1}{7}}$ ;      Г)  $a^{\frac{1}{3}}$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + 5 \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ .

- А) 0,5;      Б) 5,5;      В)  $3 + 2,5\sqrt{3}$ ;      Г)  $3 - 2,5\sqrt{3}$ .

1.3. Яке рівняння не має коренів?

- А)  $9^x = 0,01$ ;      Б)  $\cos x = -\frac{10}{11}$ ;      В)  $\sqrt[6]{x} = -1$ ;      Г)  $\operatorname{tg} x = 1,1$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_5 9 > \log_5 x$ .

- А)  $(0; 9)$ ;      Б)  $(5; 9)$ ;      В)  $(-\infty; 9)$ ;      Г)  $(9; +\infty)$ .

1.5. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}$ .

- А)  $f'(x) = x^3 - x^2$ ;      В)  $f'(x) = x^4 - x^3$ ;

- Б)  $f'(x) = \frac{x^3}{4} - \frac{x^2}{3}$ ;      Г)  $f'(x) = 4x^3 - 3x^2$ .

1.6. Значення якого виразу найбільше?

- А)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{3}{2}}$ ;      Б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^1$ ;      В)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{2}{3}}$ ;      Г)  $\left(\frac{2}{3}\right)^0$ .

1.7. Укажіть парну функцію.

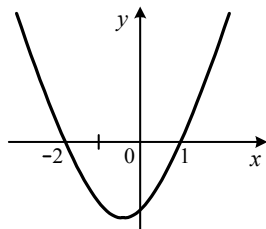
- А)  $y = \sqrt{x}$ ;      Б)  $y = \sqrt{-x}$ ;      В)  $y = \sqrt[3]{x}$ ;      Г)  $y = \sqrt[3]{x^2}$ .

1.8. Знайдіть шостий член геометричної прогресії  $\frac{1}{81}; \frac{1}{27}; \frac{1}{9}; \dots$ .

- А)  $\frac{1}{3}$ ;      Б) 1;      В) 3;      Г) 9.

1.9. На рисунку зображено графік квадратичної функції  $y = f(x)$ , який перетинає вісь абсцис у точках  $(-2; 0)$  і  $(1; 0)$ . Знайдіть множину розв'язків нерівності  $x \cdot f(x) < 0$ .

- А)  $(-2; 1)$ ;      В)  $(-\infty; -2) \cup (0; 1)$ ;  
Б)  $(-\infty; 0)$ ;      Г)  $(-2; 0) \cup (1; +\infty)$



1.10. На уроці фізики чотири учні отримали оцінки 8, 9, 12,  $y$ . Знайдіть  $y$ , якщо медіана цієї вибірки дорівнює 10.

- А) 10;      Б) 12;      В) 11;      Г) знайти неможливо.

1.11. Обчисліть інтеграл  $\int_{-1}^3 (4x+1)dx$ .

- А) 14;      Б) 18;      В) 20;      Г) 22.

1.12. Укажіть пару нерівносильних рівнянь.

А)  $x^2 - 4x + 4 = 0$  і  $x - 2 = 0$ ;      В)  $\frac{x^2 - 4}{x - 2} = 0$  і  $x + 2 = 0$ ;

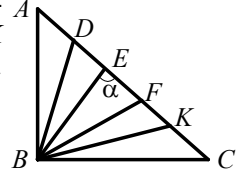
Б)  $\frac{x - 2}{x^2 - 4} = 0$  і  $x - 2 = 0$ ;      Г)  $\frac{x + 2}{x + 2} = 0$  і  $x^2 + 2 = 0$ .

1.13. Знайдіть бічну сторону рівнобедреного трикутника, периметр якого дорівнює 66 см, а бічна сторона на 12 см менша від основи.

- А) 28 см;      Б) 16 см;      В) 18 см;      Г) 30 см.

1.14. Трикутник  $ABC$ , зображений на рисунку, — прямокутний рівнобедрений. Відрізки  $BD$ ,  $BE$ ,  $BF$  і  $BK$  поділяють прямий кут трикутника на 5 рівних кутів. Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $45^\circ$ ;      Б)  $60^\circ$ ;      В)  $63^\circ$ ;      Г)  $81^\circ$ .



1.15. Обчисліть об'єм правильної чотирикутної призми, сторона основи якої дорівнює 6 см, а висота — 7 см.

- А)  $252 \text{ см}^3$ ;      Б)  $168 \text{ см}^3$ ;      В)  $84 \text{ см}^3$ ;      Г)  $56 \text{ см}^3$ .

1.16. Знайдіть модуль вектора  $\vec{n}(3; -1; 4)$ .

- А) 8;      Б)  $\sqrt{8}$ ;      В) 26;      Г)  $\sqrt{26}$ .

## Варіант 81

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз  $n^{-3,6} \cdot n^{1,6}$ .

- А)  $n^{-4}$ ;      Б)  $n^{-5,2}$ ;      В)  $n^{-3}$ ;      Г)  $n^{-2}$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt[3]{x} = -2$ .

- А)  $-10$ ;      Б)  $-32$ ;      В)  $-32; 32$ ;      Г) коренів немає.

1.3. Графік якої функції проходить через точку  $B(3; -1)$ ?

- А)  $y = |x - 4|$ ;      В)  $y = \frac{2x-7}{x-2}$ ;  
Б)  $y = \sin \frac{\pi x}{6}$ ;      Г)  $y = \log_4(x-2)$ .

1.4. Обчисліть значення виразу  $\sin\left(\arccos \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ .

- А)  $-\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.5. Розв'яжіть нерівність  $\log_{\frac{1}{8}}(3-x) < \log_{\frac{1}{8}} 5$ .

- А)  $(-\infty; -2)$ ;      Б)  $(-2; +\infty)$ ;      В)  $(-2; 3)$ ;      Г)  $(2; 3)$ .

1.6. Яка множина значень функції  $y = 2^x - 3$ ?

- А)  $(-3; +\infty)$ ;      Б)  $[-3; +\infty)$ ;      В)  $(0; +\infty)$ ;      Г)  $[-1; +\infty)$ .

1.7. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $[3; +\infty)$ ?

- А)  $y = \lg(x-3)$ ;      В)  $y = \sqrt{3-x}$ ;  
Б)  $y = \lg(3-x)$ ;      Г)  $y = \sqrt{x-3}$ .

1.8. Яка функція зростає на проміжку  $(0; +\infty)$ ?

- А)  $y = \frac{1}{3}x$ ;      Б)  $y = \frac{1}{3x}$ ;      В)  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ;      Г)  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ .

1.9. У школі 60 % учнів займаються в спортивних секціях, з них 20 % співають у хорі. Скільки відсотків учнів школи і займаються в спортивних секціях, і співають у хорі?

- А) 40 %;      Б) 30 %;      В) 15 %;      Г) 12 %.

1.10. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \ln \frac{x}{4}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{4}{x}$ ;      Б)  $f'(x) = \frac{x}{4}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{1}{x}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{1}{4x}$ .

1.11. Розглянемо функції  $f$  і  $g$  такі, що для будь-якого дійсного  $x$  виконується рівність  $f'(x) = g'(x)$ . Яке твердження є завжди правильним?

- А)  $f(x) = g(x)$ ;                      В)  $f(x) - g(x)$  — константа;  
Б)  $f(x)$  і  $g(x)$  — константи;      Г)  $f(x) + g(x)$  — константа.

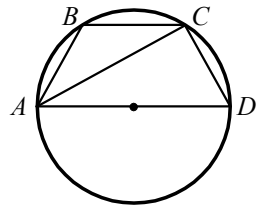
1.12. Скільки двоцифрових чисел, цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3?

- А) 4;                      Б) 5;                      В) 6;                      Г) 8.

1.13. Діагональ прямокутника дорівнює 12 см і утворює з його стороною кут  $60^\circ$ . Знайдіть більшу сторону прямокутника.

- А)  $12\sqrt{3}$  см;      Б)  $6\sqrt{3}$  см;      В) 12 см;              Г) 8 см.

1.14. На рисунку зображено трапецію  $ABCD$ , вписану в коло, причому основа  $AD$  є діаметром кола. Яка величина кута  $CAD$ , якщо  $\angle D = 50^\circ$ ?



- А)  $20^\circ$ ;              В)  $40^\circ$ ;  
Б)  $30^\circ$ ;              Г) знайти неможливо.

1.15. Дано трикутник  $ABC$ . Площина, паралельна прямій  $AC$ , перетинає сторону  $AB$  у точці  $E$ , а сторону  $BC$  — у точці  $F$ . Яка довжина відрізка  $AC$ , якщо точка  $E$  — середина сторони  $AB$ , точка  $F$  — середина сторони  $BC$  і  $EF = 12$  см?

- А) 6 см;                      Б) 12 см;                      В) 18 см;                      Г) 24 см.

1.16. Відомо, що вектор  $\vec{a}$  дорівнює різниці векторів  $\vec{MN}$  і  $\vec{MK}$ , де  $M$  — деяка точка простору,  $N(5; -1; 3)$ ,  $K(2; 1; -1)$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{a}$ .

- А)  $\vec{a}(3; -2; 2)$ ;                      В)  $\vec{a}(3; -2; 4)$ ;  
Б)  $\vec{a}(-3; 2; -4)$ ;                      Г) знайти неможливо.

## Варіант 82

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[6]{3^{18}}$ .

- А) 3;                      Б) 9;                      В) 27;                      Г) 81.

1.2. Обчисліть  $\sin 210^\circ$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;                      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;                      В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.3. Порівняйте  $\left(\frac{7}{13}\right)^{10}$  і  $\left(\frac{7}{13}\right)^9$ .

- А)  $\left(\frac{7}{13}\right)^{10} < \left(\frac{7}{13}\right)^9$ ;                      В)  $\left(\frac{7}{13}\right)^{10} > \left(\frac{7}{13}\right)^9$ ;  
Б)  $\left(\frac{7}{13}\right)^{10} = \left(\frac{7}{13}\right)^9$ ;                      Г) порівняти неможливо.

1.4. Графік якої функції не проходить через початок координат?

- А)  $y = \operatorname{tg} x$ ;                      Б)  $y = x^2 - 2x$ ;                      В)  $y = \operatorname{ctg} x$ ;                      Г)  $y = 2^x - 1$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $3 \log_5 \frac{5}{3} + \log_5 27$ ?

- А) 125;                      Б) 3;                      В) 5;                      Г) 2.

1.6. Знайдіть значення похідної функції  $f(x) = x^2 - 5x$  у точці  $x_0 = 2$ .

- А) -1;                      Б) 1;                      В) -3;                      Г) 3.

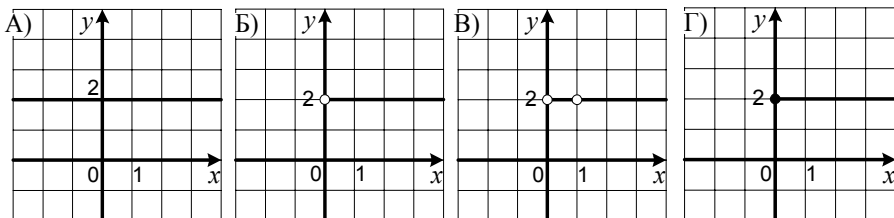
1.7. Яка функція є первісною функції  $f(x) = e^{-3x}$ ?

- А)  $F(x) = e^{-3x}$ ;                      В)  $F(x) = e^{-4x}$ ;  
Б)  $F(x) = -3e^{-3x}$ ;                      Г)  $F(x) = -\frac{1}{3}e^{-3x}$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

- А)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{12} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      В)  $\pm \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;                      Г)  $\pm \frac{5\pi}{12} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.9. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = \log_x x^2$ . Укажіть цей рисунок.



1.10. Банк сплачує своїм вкладникам 6% річних. Скільки грошей було покладено до банку, якщо через рік на рахунку стало 12 720 грн?

- А) 10 000 грн;    Б) 12 000 грн;    В) 10 500 грн;    Г) 12 500 грн.

1.11. Графік квадратичної функції  $y = ax^2 + bx$  розташований у першій, третій і четвертій чвертях координатної площини. Яке твердження є правильним?

- А)  $a > 0$  і  $b > 0$ ;    Б)  $a > 0$  і  $b < 0$ ;    В)  $a < 0$  і  $b > 0$ ;    Г)  $a < 0$  і  $b < 0$ .

1.12. У книгарні є 4 різних видання «Енеїди» І. Котляревського, 7 різних видань «Кобзаря» Т. Шевченка і 2 різних видання «Мойсея» І. Франка. Скількома способами можна придбати набір, який містить по одній книжці кожного з цих письменників?

- А) 56;                      Б) 28;                      В) 13;                      Г) 58.

1.13. Кут ромба дорівнює  $70^\circ$ . Знайдіть кут між стороною ромба і його меншою діагоналлю.

- А)  $110^\circ$ ;                      Б)  $35^\circ$ ;                      В)  $70^\circ$ ;                      Г)  $55^\circ$ .

1.14. Чому дорівнює площа круга, вписаного в квадрат зі стороною 6 см?

- А)  $6\pi$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $9\pi$  см<sup>2</sup>;                      В)  $18\pi$  см<sup>2</sup>;                      Г)  $36\pi$  см<sup>2</sup>.

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні прямої призми, основа якої — чотирикутник зі сторонами 8 см, 5 см, 12 см і 9 см, а бічне ребро дорівнює 4 см.

- А)  $136$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $68$  см<sup>2</sup>;                      В)  $102$  см<sup>2</sup>;                      Г)  $140$  см<sup>2</sup>.

1.16. Знайдіть відстань між точками  $M(2; -3; 6)$  і  $N(1; -1; 4)$ .

- А) 3;                      Б)  $3\sqrt{3}$ ;                      В) 9;                      Г)  $2\sqrt{3}$ .

## Варіант 83

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є спадною?

- A)  $y = 6 + x$ ;    Б)  $y = 6 - x$ ;    В)  $y = -6 + x$ ;    Г)  $y = \frac{x}{6}$ .

1.2. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{x+2} = 6$ .

- A) 4;    Б) 8;    В) 38;    Г) 34.

1.3. Спростіть вираз  $1 - \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha$ .

- A)  $2\sin^2 \alpha$ ;    Б)  $2\cos^2 \alpha$ ;    В) 0;    Г) 2.

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{p - p^{\frac{1}{2}}}{p^{\frac{1}{2}} - 1}$ .

- A)  $p^{\frac{1}{2}} - 1$ ;    Б)  $p^{\frac{1}{2}} + 1$ ;    В)  $\frac{1}{p^{\frac{1}{2}}}$ ;    Г)  $p^{\frac{1}{2}}$ .

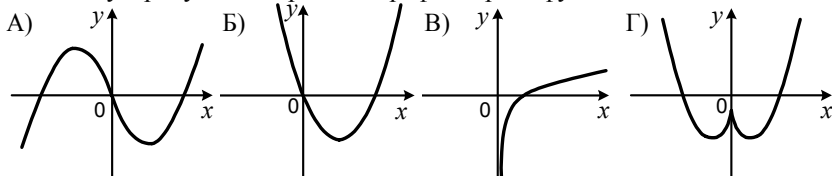
1.5. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,3}(x+3) < \log_{0,3} 4$ .

- A)  $(-\infty; 1)$ ;    Б)  $(-3; 1)$ ;    В)  $(1; +\infty)$ ;    Г)  $(-3; +\infty)$ .

1.6. Областю визначення якої з функцій є множина дійсних чисел?

- A)  $y = \log_3 x$ ;    В)  $y = \log_3(x^2 + 1)$ ;  
Б)  $y = \log_3(-x)$ ;    Г)  $y = \log_3(x^2 - 1)$ .

1.7. На якому з рисунків зображено графік парної функції?



1.8. Знайдіть похідну функції  $f(x) = x^2 \ln x$ .

- A)  $f'(x) = x \ln x + x$ ;    В)  $f'(x) = 2x \ln x + 1$ ;  
Б)  $f'(x) = 2x \ln x + x$ ;    Г)  $f'(x) = x \ln x + 1$ .

1.9. Обчисліть інтеграл  $\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .

- A) 7;    Б) 4;    В) 3;    Г) 6.

1.10. При яких значеннях  $a$  виконується рівність  $\sqrt[6]{a^6} = -a$  ?

А)  $a \leq 0$ ;

В)  $a > 0,1$ ;

Б)  $a > 0$ ;

Г)  $a$  — будь-яке число.

1.11. Вартість товару зросла зі 120 грн до 150 грн. На скільки відсотків підвищилася вартість товару?

А) на 30 %;

Б) на 25 %;

В) на 20 %;

Г) на 24 %.

1.12. Швидкість автомобіля дорівнює 70 км/год, а трактора — 30 км/год. Яку частину шляху між пунктами  $A$  і  $B$  встигне подолати трактор за час, потрібний автомобілю, щоб дійхати з пункту  $A$  до пункту  $B$ ?

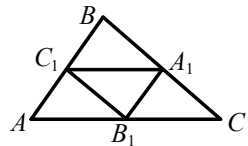
А)  $\frac{3}{7}$ ;

Б)  $\frac{1}{3}$ ;

В)  $\frac{7}{9}$ ;

Г)  $\frac{1}{2}$ .

1.13. Вершинами трикутника  $A_1B_1C_1$ , зображеного на рисунку, є середини сторін трикутника  $ABC$ . Чому дорівнює відношення площі трикутника  $A_1B_1C_1$  до площі трикутника  $ABC$ ?



А) 1 : 1;

Б) 1 : 2;

В) 1 : 4;

Г) 1 : 3.

1.14. Знайдіть сторону  $MP$  трикутника  $MNP$ , якщо  $MN=7$  см,  $NP=3\sqrt{2}$  см,  $\angle N=45^\circ$ .

А)  $\sqrt{109}$  см;

Б) 6 см;

В) 25 см;

Г) 5 см.

1.15. Чому дорівнює радіус кулі, об'єм якої становить  $36\pi$  см<sup>3</sup>?

А) 6 см;

Б) 3 см;

В) 9 см;

Г) 4 см.

1.16. Відомо, що  $\vec{a} = \vec{m} - \vec{n}$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{a}$ , якщо  $\vec{m} (3; 2; -4)$ ,  $\vec{n} (2; 5; -1)$ .

А)  $\vec{a} (5; 7; -5)$ ;

Б)  $\vec{a} (1; -3; -5)$ ;

В)  $\vec{a} (1; -3; -3)$ ;

Г)  $\vec{a} (1; 3; -3)$ .



## Варіант 84

### Частина перша

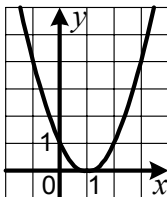
Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня з основою  $b$  вираз  $\left(b^{\frac{4}{5}}\right)^{15}$ .

- А)  $b^{15}$ ;      Б)  $b^{12}$ ;      В)  $b^{14}$ ;      Г)  $b^{20}$ .

1.2. Графік якої функції зображено на рисунку?

- А)  $y = x^2 - 1$ ;      В)  $y = (x + 1)^2$ ;  
Б)  $y = x^2 + 1$ ;      Г)  $y = (x - 1)^2$ .



1.3. Обчисліть значення виразу  $\left(\frac{1}{3}\sqrt[3]{3}\right)^3$ .

- А) 1;      Б) 9;      В)  $\frac{1}{3}$ ;      Г)  $\frac{1}{9}$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\cos \frac{x}{3} = 0$ .

- А)  $\frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;      В)  $\frac{3\pi}{2} + 3\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi k}{3}$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ ;      Г)  $\frac{3\pi}{2} + 6\pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$ .

1.5. Графік якої функції не перетинає графік функції  $y = 7 - \frac{1}{3}x$ ?

- А)  $y = 8 - \frac{1}{3}x$ ;      Б)  $y = \frac{1}{3} - 7x$ ;      В)  $y = 7 + \frac{1}{3}x$ ;      Г)  $y = \frac{1}{3}x$ .

1.6. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \sqrt[8]{9 - 3x}$ .

- А)  $(3; +\infty)$ ;      Б)  $[3; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 3)$ ;      Г)  $(-\infty; 3]$ .

1.7. Розв'яжіть нерівність  $3^x > 2$ .

- А)  $(-\infty; \log_3 2)$ ;      Б)  $(-\infty; \log_2 3)$ ;      В)  $(\log_3 2; +\infty)$ ;      Г)  $(\log_2 3; +\infty)$ .

1.8. Знайдіть значення похідної функції  $f(x) = x \sin x$  у точці  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

- А) 0;      Б) -1;      В) 1;      Г)  $\frac{\pi}{2}$ .

1.9. Яка ймовірність того, що при киданні грального кубика випаде число, яке менше ніж число 4?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{1}{3}$ ;      В)  $\frac{1}{4}$ ;      Г)  $\frac{2}{3}$ .

1.10. Обчисліть інтеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$ .

- А)  $\sqrt{3}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      В)  $-\sqrt{3}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

1.11. Яке число є періодом функції  $y = \sin \pi x$ ?

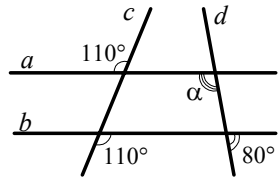
- А) 1;      Б) 2;      В)  $\pi$ ;      Г)  $2\pi$ .

1.12. Ціна книжки після підвищення на 25 % склала 40 грн. Якою була початкова ціна?

- А) 15 грн;      Б) 30 грн;      В) 32 грн;      Г) 36 грн.

1.13. Чому дорівнює кут  $\alpha$ , зображений на рисунку?

- А)  $100^\circ$ ;  
Б)  $80^\circ$ ;  
В)  $110^\circ$ ;  
Г)  $70^\circ$ .



1.14. Знайдіть площу прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 25 см, а один з катетів — 15 см.

- А)  $500 \text{ см}^2$ ;      Б)  $300 \text{ см}^2$ ;      В)  $250 \text{ см}^2$ ;      Г)  $150 \text{ см}^2$ .

1.15. Обчисліть площу бічної поверхні конуса, твірна якого дорівнює 8 см, а радіус основи — 10 см.

- А)  $40\pi \text{ см}^2$ ;      Б)  $80\pi \text{ см}^2$ ;      В)  $40 \text{ см}^2$ ;      Г)  $80 \text{ см}^2$ .

1.16. Яка точка належить осі  $y$ ?

- А)  $A(-3; 0; 0)$ ;      Б)  $B(0; 0; 2)$ ;      В)  $C(0; 4; 0)$ ;      Г)  $D(8; 4; 0)$ .

## Варіант 85

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $x^4 = 625$ .

- А) 25;                      Б) 5;                      В) -25; 25;                      Г) -5; 5.

1.2. Обчисліть значення виразу  $8^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$ .

- А) 9;                      Б) 11;                      В) 18;                      Г) 16.

1.3. Знайдіть значення виразу  $6 \sin \frac{\pi}{6} + 3 \cos \frac{3\pi}{2}$ .

- А) 0;                      Б) 3;                      В) 6;                      Г)  $3\sqrt{3}$ .

1.4. Область визначення якої з функцій є проміжок  $(-\infty; -5]$ ?

- А)  $y = \sqrt[8]{x+5}$ ;      Б)  $y = \sqrt[8]{5-x}$ ;      В)  $y = \sqrt[8]{-x-5}$ ;      Г)  $y = \sqrt[8]{x-5}$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $\log_3(9a)$ , якщо  $\log_3 a = 3$ ?

- А) 6;                      Б) 5;                      В) 27;                      Г) 12.

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\left(\frac{3}{5}\right)^x \cdot \left(\frac{10}{15}\right)^x = \frac{2}{5}$ .

- А) 3;                      Б) 2;                      В) 1;                      Г) 0.

1.7. Відомо, що  $a = 5 + \frac{b}{c}$ . Виразіть з цієї рівності змінну  $c$  через змінні  $a$  і  $b$ .

- А)  $c = \frac{b}{a+5}$ ;      Б)  $c = \frac{b}{a-5}$ ;      В)  $c = \frac{a+5}{b}$ ;      Г)  $c = \frac{a-5}{b}$ .

1.8. Обчисліть значення похідної функції  $f(x) = x^2 + x$  у точці  $x_0 = 2,5$ .

- А) 8,75;                      Б) 7,5;                      В) 5;                      Г) 6.

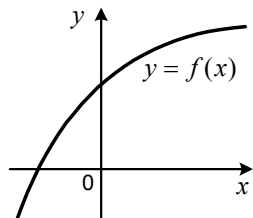
1.9. Середнє значення вибірки 6,  $x$ , 10, 15 дорівнює 9,5. Чому дорівнює  $x$ ?

- А) 7;                      Б) 8;                      В) 9;                      Г) 10.

1.10. Укажіть загальний вигляд первісних функції  $f(x) = 3x^5 - 4x$ .

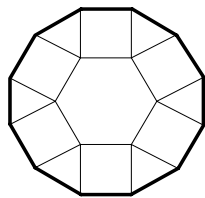
- А)  $\frac{1}{2}x^6 - 2x^2 + C$ ;                      В)  $2x^6 - x^4 + C$ ;  
Б)  $15x^4 - 4 + C$ ;                      Г)  $x^6 - x^2 + C$ .

- 1.11. На рисунку зображено графік зростаючої функції  $y = f(x)$ , визначеної на множині дійсних чисел. Скільки коренів має рівняння  $f(x) = x^2$ ?



- А) жодного кореня;  
Б) один корінь;  
В) два корені;  
Г) безліч коренів.
- 1.12. Додатні числа  $a$  і  $b$  такі, що число  $a$  становить 160 % від числа  $b$ . Скільки відсотків число  $b$  становить від числа  $a$ ?
- А) 60 %;      Б) 80 %;      В) 62,5 %;      Г) 64,5 %.
- 1.13. Гострі кути прямокутного трикутника відносяться як 1 : 1. Яка довжина гіпотенузи трикутника, якщо один з катетів дорівнює 3 см?
- А) 9 см;      Б)  $3\sqrt{3}$  см;      В) 6 см;      Г)  $3\sqrt{2}$  см.

- 1.14. Фігуру, зображену на рисунку, складено з правильних багатокутників. Діаметр кола, описаного навколо правильного шестикутника, зображеного на цьому рисунку, дорівнює 4 см. Чому дорівнює довжина виділеної лінії?



- А) 18 см;    Б) 24 см;    В) 12 см;    Г) 6 см.
- 1.15. Кут між твірною і площиною основи конуса дорівнює  $30^\circ$ , радіус основи конуса —  $6\sqrt{3}$  см. Знайдіть висоту конуса.
- А) 6 см;      Б) 18 см;      В)  $12\sqrt{3}$  см;      Г)  $3\sqrt{3}$  см.
- 1.16. При якому значенні  $p$  вектори  $\vec{m}(3; -2; p)$  і  $\vec{n}(-9; 6; -12)$  колінеарні?
- А) 4;      Б) -4;      В) -3;      Г) такого значення не існує.

## Варіант 86

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка з функцій є показниковою?

- А)  $y = 3^x$ ;      Б)  $y = x^3$ ;      В)  $y = -\frac{3}{x}$ ;      Г)  $y = \sqrt[3]{x}$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $m^{1,2}m^{5,8}m^{-4}$ .

- А)  $m^{-3}$ ;      Б)  $m^{11}$ ;      В)  $m^{-11}$ ;      Г)  $m^3$ .

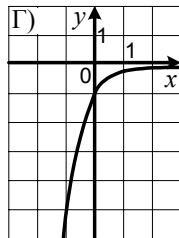
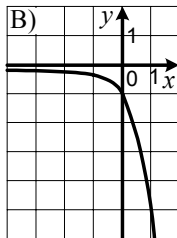
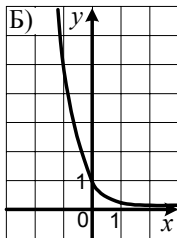
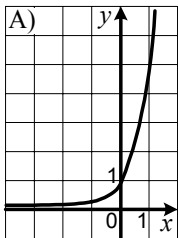
1.3. Укажіть область визначення функції  $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{3x-9}}$ .

- А)  $[3; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 3]$ ;      В)  $(3; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 3)$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $\sin x = -\cos x$ .

- А)  $-\frac{\pi}{4}$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $-\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      Г)  $-\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

1.5. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = 0,2^{-x}$ . Укажіть цей рисунок.



1.6. Чому дорівнює значення  $\cos 2\alpha$ , якщо  $\sin^2 \alpha = \frac{1}{6}$ ?

- А)  $-\frac{2}{3}$ ;      Б)  $\frac{2}{3}$ ;      В)  $-\frac{1}{3}$ ;      Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.7. Тіло рухається по координатній прямій за законом  $s(t) = 3t^2 - 2t + 4$  (переміщення  $s$  вимірюється в метрах, час  $t$  — у секундах). Знайдіть швидкість тіла через 2 с після початку руху.

- А) 14 м/с;      Б) 12 м/с;      В) 10 м/с;      Г) 8 м/с.

1.8. Укажіть первісну функції  $f(x) = \frac{1}{x}$  на проміжку  $(0; +\infty)$ , графік якої проходить через точку  $K(e^3; 1)$ .

- А)  $F(x) = \ln x + 2$ ;                      В)  $F(x) = \ln x + 4$ ;  
 Б)  $F(x) = \ln x - 2$ ;                      Г)  $F(x) = \ln x - 4$ .

1.9. Обчисліть значення виразу  $\log_2 \frac{\log_5 3}{\log_5 9}$ .

- А)  $-1$ ;                      Б)  $1$ ;                      В)  $\log_2 \frac{1}{3}$ ;                      Г)  $\log_2 \frac{1}{6}$ .

1.10. Графік якої функції перетинає вісь ординат?

- А)  $y = \log_7 x$ ;                      Б)  $y = \operatorname{ctg} x$ ;                      В)  $y = (x - 7)^2$ ;                      Г)  $y = \frac{4}{x}$ .

1.11. У конкурсі юних піаністів беруть участь 8 юних музикантів з України, 4 музиканти з Литви, 7 музикантів з Росії і 5 музикантів з Польщі. Послідовність, у якій виступають піаністи, визначають жеребкуванням. Яка ймовірність того, що музикант, який гратиме першим, буде з України?

- А)  $\frac{1}{5}$ ;                      Б)  $\frac{1}{6}$ ;                      В)  $\frac{1}{4}$ ;                      Г)  $\frac{1}{3}$ .

1.12. Довжина обводу першого колеса дорівнює 64 см, а другого — 80 см. Яку найменшу відстань мають прокотитися ці колеса, щоб кожне з них зробило цілу кількість обертів?

- А) 24 м;                      Б) 32 м;                      В) 2 м 40 см;                      Г) 3 м 20 см.

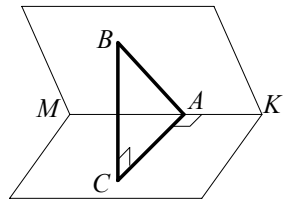
1.13. Знайдіть найменший кут трикутника, якщо його кути відносяться як 2 : 5 : 11.

- А)  $10^\circ$ ;                      Б)  $20^\circ$ ;                      В)  $40^\circ$ ;                      Г)  $50^\circ$ .

1.14. Чому дорівнює периметр квадрата, вписаного в коло радіуса  $R$ ?

- А)  $4R\sqrt{2}$ ;                      Б)  $2R\sqrt{2}$ ;                      В)  $4R$ ;                      Г)  $2R$ .

1.15. З точки  $B$ , яка лежить в одній із граней двогранного кута, зображеного на рисунку, опущено перпендикуляр  $BA$  на ребро  $MK$  двогранного кута і перпендикуляр  $BC$  на іншу грань. Знайдіть величину двогранного кута, якщо  $BC = 2\sqrt{3}$  см,  $AC = 2$  см.



- А)  $30^\circ$ ;                      Б)  $45^\circ$ ;                      В)  $60^\circ$ ;                      Г)  $90^\circ$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{m} = \frac{1}{2}\vec{a} + \vec{b}$ , якщо  $\vec{a}(4; 2; -2)$ ,  $\vec{b}(1; -2; -1)$ .

- А)  $\vec{m}(5; 0; -3)$ ;                      Б)  $\vec{m}(3; -1; -2)$ ;                      В)  $\vec{m}(3; 3; 0)$ ;                      Г)  $\vec{m}(1; -1; 2)$ .

## Варіант 87

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Чому дорівнює значення виразу  $\log_2 16$ ?

- А) 3;                      Б) 5;                      В) 4;                      Г) 8.

1.2. Відомо, що  $0,3^a < 0,3^b$ . Порівняйте числа  $a$  і  $b$ .

- А)  $a \leq b$ ;                      Б)  $a < b$ ;                      В)  $a > b$ ;                      Г)  $a = b$ .

1.3. Спростіть вираз  $\sin(4\pi - \alpha)$ .

- А)  $\cos \alpha$ ;                      Б)  $\sin \alpha$ ;                      В)  $-\cos \alpha$ ;                      Г)  $-\sin \alpha$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{x-2} \leq -2$ .

- А) розв'язків немає;                      В)  $[2; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; 6]$ ;                      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.5. Спростіть вираз  $\frac{b^{\frac{2}{5}} + b^{\frac{1}{5}}}{b^{\frac{1}{5}} + 1}$ .

- А)  $b^{\frac{2}{5}}$ ;                      Б)  $b^{\frac{1}{5}}$ ;                      В)  $b^{\frac{1}{5}} + 1$ ;                      Г)  $b + 1$ .

1.6. Скоротіть дріб  $\frac{\cos 8\alpha}{\cos 4\alpha + \sin 4\alpha}$ .

- А)  $\cos 4\alpha - \sin 4\alpha$ ;                      В)  $\cos 4\alpha$ ;  
Б)  $\cos 4\alpha + \sin 4\alpha$ ;                      Г)  $\operatorname{ctg} 4\alpha$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_0^2 x^3 dx$ .

- А) 16;                      Б) 8;                      В) 12;                      Г) 4.

1.8. Яка з функцій спадає на проміжку  $(-\infty; 1]$ ?

- А)  $y = 0,4^x$ ;                      Б)  $y = \log_{0,4} x$ ;                      В)  $y = \frac{4}{x}$ ;                      Г)  $y = x^4$ .

1.9. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \ln \sin x$ .

- А)  $f'(x) = \operatorname{tg} x$ ;                      В)  $f'(x) = \operatorname{ctg} x$ ;  
Б)  $f'(x) = -\operatorname{tg} x$ ;                      Г)  $f'(x) = -\operatorname{ctg} x$ .

1.10. На скільки відсотків збільшиться периметр квадрата, якщо його сторону збільшити на 10 %?

- А) на 100 %;    Б) на 20 %;    В) на 40 %;    Г) на 10 %.

1.11. Скільки існує на координатній площині точок, абсциса і ордината яких — різні складені числа, менші від 12?

- А) 6;    Б) 20;    В) 10;    Г) 16.

1.12. Укажіть непарну функцію.

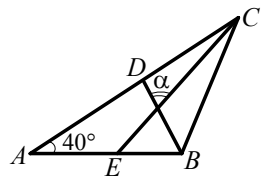
- А)  $y = x \cos x$ ;    В)  $y = \sqrt{\cos x}$ ;  
Б)  $y = x - \cos x$ ;    Г)  $y = \frac{1}{\cos x}$ .

1.13. Сторони трикутника дорівнюють  $5\sqrt{3}$  см і 4 см, а кут між ними —  $30^\circ$ . Знайдіть третю сторону трикутника.

- А) 31 см;    Б)  $\sqrt{31}$  см;    В)  $\sqrt{151}$  см;    Г) 151 см.

1.14. У трикутнику  $ABC$ , зображеному на рисунку,  $\angle A = 40^\circ$ , відрізки  $CE$  і  $BD$  — бісектриси. Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $50^\circ$ ;    Б)  $60^\circ$ ;    В)  $70^\circ$ ;    Г)  $90^\circ$ .



1.15. Ребро куба збільшили у 2 рази. У скільки разів збільшився об'єм куба?

- А) у 16 разів;    Б) у 8 разів;    В) у 4 рази;    Г) у 2 рази.

1.16. Знайдіть координати середини відрізка  $AB$ , якщо  $A(-7; 9; -11)$ ,  $B(13; -1; 5)$ .

- А)  $(3; 4; -3)$ ;    Б)  $(6; 8; -6)$ ;    В)  $(-3; 4; -6)$ ;    Г)  $(3; -5; -3)$ .



## Варіант 88

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $4^{\log_2 7}$ .

- А) 7;                      Б) 14;                      В) 28;                      Г) 49.

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{5}{8}\right)^x \leq \frac{5}{8}$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;              Б)  $(-\infty; 1]$ ;              В)  $[-1; +\infty)$ ;              Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.3. Скоротіть дріб  $\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha}$ .

- А)  $2 \cos \alpha$ ;              Б)  $2 \sin \alpha$ ;              В) 2;                      Г)  $\sin \alpha \cos \alpha$ .

1.4. Спростіть вираз  $\left(a^{\frac{1}{3}} - b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{2}}\right)$ .

- А)  $a^{\frac{1}{6}} - b^{\frac{1}{4}}$ ;              Б)  $a^{\frac{2}{3}} - b^{\frac{1}{4}}$ ;              В)  $a^{\frac{1}{6}} - b$ ;              Г)  $a^{\frac{2}{3}} - b$ .

1.5. Порівняйте  $2\sqrt[4]{3}$  і  $\sqrt[4]{26}$ .

- А)  $2\sqrt[4]{3} < \sqrt[4]{26}$ ;              В)  $2\sqrt[4]{3} > \sqrt[4]{26}$ ;  
Б)  $2\sqrt[4]{3} = \sqrt[4]{26}$ ;              Г) порівняти неможливо.

1.6. Знайдіть суму перших двадцяти непарних натуральних чисел.

- А) 220;                      Б) 400;                      В) 410;                      Г) 200.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{\sin(\pi - x)}{\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$ ;              В)  $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 x}$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$ ;              Г)  $f'(x) = -\frac{1}{\cos^2 x}$ .

1.8. Розв'яжіть рівняння  $9 \cos x = \sin x$ .

- А)  $(-1)^k \arcsin \frac{1}{9} + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;              В)  $\arctg 9 + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \arccos \frac{1}{9} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;              Г)  $\operatorname{arccctg} 9 + \pi k$ ,  $k \in Z$ .

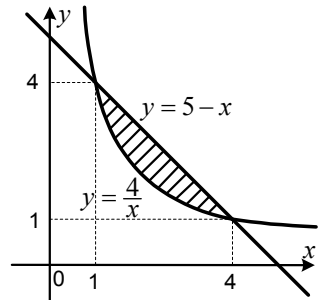
1.9. Укажіть формулу, за якою можна обчислити площу  $S$  заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

А)  $S = \int_1^4 \left( \frac{4}{x} + 5 - x \right) dx$  ;

Б)  $S = \int_1^4 \left( \frac{4}{x} - 5 - x \right) dx$  ;

В)  $S = \int_1^4 \left( 5 - x - \frac{4}{x} \right) dx$  ;

Г)  $S = \int_1^4 \left( \frac{4}{x} - 5 + x \right) dx$  .



1.10. Скільки існує п'ятицифрових чисел, остання цифра яких є парною?

- А) 90 000;      Б) 45 000;      В) 50 000;      Г) 40 000.

1.11. Як треба перенести паралельно графік функції  $y = \ln x$ , щоб отримати графік функції  $y = \ln(x - 4)$  ?

- А) на 4 одиниці вправо;      В) на 4 одиниці вгору;  
Б) на 4 одиниці вліво;      Г) на 4 одиниці вниз.

1.12. Чому дорівнює найменше значення функції  $y = x^{-3}$  на проміжку  $[-3; -2]$ ?

- А)  $-\frac{1}{27}$  ;      Б)  $-\frac{1}{8}$  ;      В)  $-\frac{1}{81}$  ;      Г)  $-\frac{1}{16}$  .

1.13. Чому дорівнює більший з кутів паралелограма, якщо різниця двох його кутів дорівнює  $40^\circ$ ?

- А)  $90^\circ$ ;      Б)  $100^\circ$ ;      В)  $110^\circ$ ;      Г)  $120^\circ$ .

1.14. У трикутнику  $DKP$  відомо, що  $\angle K = 90^\circ$ ,  $KD = 7$  см,  $DP = 25$  см. Знайдіть  $\cos P$ .

- А)  $\frac{7}{24}$  ;      Б)  $\frac{7}{25}$  ;      В)  $\frac{24}{25}$  ;      Г)  $\frac{24}{7}$  .

1.15. Чому дорівнює радіус основи циліндра, об'єм якого становить  $36\pi$  см<sup>3</sup>, а висота дорівнює 4 см?

- А) 9 см;      Б) 3 см;      В) 6 см;      Г)  $\sqrt{12}$  см.

1.16. Коло з центром у точці  $B(-3; 1)$  проходить через точку  $K(1; 6)$ . Чому дорівнює радіус цього кола?

- А)  $\sqrt{41}$  ;      В)  $\sqrt{53}$  ;  
Б) 41;      Г) визначити неможливо.

## Варіант 89

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $0,4^x = 0,064$ .

- А) 1,6;                      Б) 0,16;                      В) 3;                      Г) 4.

1.2. Відомо, що  $\log_{11} a < \log_{11} b$ . Порівняйте числа  $a$  і  $b$ .

- А)  $a < b$ ;    В)  $a > b$ ;  
Б)  $a = b$ ;    Г) порівняти неможливо.

1.3. Яка функція не є спадною?

- А)  $y = \log_{0,9} x$ ;    Б)  $y = \log_{\frac{\pi}{2}} x$ ;    В)  $y = \log_{\frac{e}{3}} x$ ;    Г)  $y = \log_{\frac{1}{e}} x$ .

1.4. Спростіть вираз  $\cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$ .

- А)  $\cos^2 \alpha$ ;                      Б)  $\sin^2 \alpha$ ;                      В) 1;                      Г)  $1 + \cos^2 \alpha$ .

1.5. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{1}{x^7}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{7x^6}$ ;    Б)  $f'(x) = -\frac{7}{x^8}$ ;    В)  $f'(x) = -\frac{7}{x^6}$ ;    Г)  $f'(x) = \frac{1}{7x^8}$ .

1.6. Порівняйте  $\cos 1$  і  $\cos 2$ .

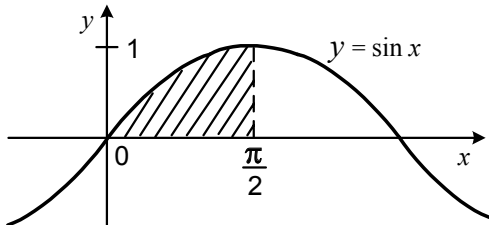
- А)  $\cos 1 > \cos 2$ ;    В)  $\cos 1 = \cos 2$ ;  
Б)  $\cos 1 < \cos 2$ ;    Г) порівняти неможливо.

1.7. Яке число є розв'язком нерівності  $\cos 2x + 4 \cos x - 3 > 0$ ?

- А)  $\pi$ ;                      Б)  $\frac{\pi}{2}$ ;                      В)  $\frac{\pi}{4}$ ;                      Г) 0.

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      Б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      В) 1;                      Г)  $\frac{1}{2}$ .



1.9. При яких значеннях  $a$  і  $b$  виконується рівність  $\sqrt[4]{-ab} = \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[4]{-b}$  ?

- А)  $a > 0$  і  $b > 0$ ;                      В)  $a < 0$  і  $b < 0$ ;  
Б)  $a \leq 0$  і  $b > 0$ ;                      Г)  $a \geq 0$  і  $b \leq 0$ .

1.10. Чому дорівнює значення виразу  $27^{\log_3\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\dots\right)}$  ?

- А) 54;                      Б) 2;                      В) 6;                      Г) 8.

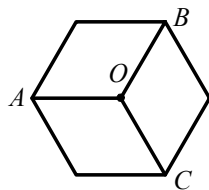
1.11. Деякий товар двічі подорожчав на 50%. На скільки відсотків збільшилася його ціна порівняно з початковою?

- А) на 125%;                      Б) на 100%;                      В) на 75%;                      Г) на 50%.

1.12. Розглядаються чотирицифрові числа, у запису яких присутні дві цифри 5, які стоять поруч, і по одному разу кожна з цифр 6 і 0. Скільки існує таких чисел?

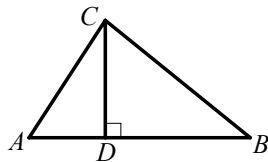
- А) 4;                      Б) 24;                      В) 6;                      Г) 12.

1.13. Точка  $O$  — центр правильного шестикутника, зображеного на рисунку. Чому дорівнює сума  $OA + OB + OC$ , якщо сторона шестикутника дорівнює 4 см?



- А) 4 см;                      Б) 8 см;                      В) 12 см;                      Г) 16 см.

1.14. На рисунку зображено прямокутний трикутник  $ABC$  з гіпотенузою  $AB$ , відрізок  $CD$  — висота даного трикутника,  $\angle ACD = 30^\circ$ ,  $AC = 3$  см. Яка довжина відрізка  $AB$ ?



- А)  $3\sqrt{3}$  см;                      В)  $4\sqrt{3}$  см;  
Б) 6 см;                      Г) 12 см.

1.15. Точка  $M$  лежить поза площиною трикутника  $ABC$ . Яке взаємне розташування прямих  $BC$  і  $MA$ ?

- А) встановити неможливо;                      В) перетинаються;  
Б) паралельні;                      Г) мимобіжні.

1.16. Дано точку  $B(2; -1; 4)$ . Знайдіть координати вектора  $\overline{BO}$ , де точка  $O$  — початок координат.

- А)  $\overline{BO}(-2; 1; 4)$ ;                      В)  $\overline{BO}(-2; 1; -4)$ ;  
Б)  $\overline{BO}(2; 1; 4)$ ;                      Г)  $\overline{BO}(2; -1; 4)$ .

## Варіант 90

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Укажіть область визначення функції  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[4]{20-4x}}$ .

- А)  $(5; +\infty)$ ;      Б)  $[5; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 5)$ ;      Г)  $(-\infty; 5]$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $0,25^{\log_{0,5} 5}$ .

- А) 0,5;      Б) 5;      В) 10;      Г) 25.

1.3. Знайдіть значення виразу  $16^{-4n} \cdot 16^{6n}$  при  $n = \frac{1}{4}$ .

- А) 16;      Б) 8;      В) 4;      Г) 2.

1.4. Яка множина розв'язків нерівності  $x^2 - 2x - 3 \geq 0$ ?

- А)  $(-\infty; -3] \cup [1; +\infty)$ ;      В)  $[-3; 1]$ ;  
Б)  $(-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$ ;      Г)  $[-1; 3]$ .

1.5. Знайдіть значення виразу  $\operatorname{ctg} \frac{5\pi}{3}$ .

- А)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      В)  $-\sqrt{3}$ ;      Г)  $\sqrt{3}$ .

1.6. Укажіть похідну функції  $f(x) = x^5 - 2x$ .

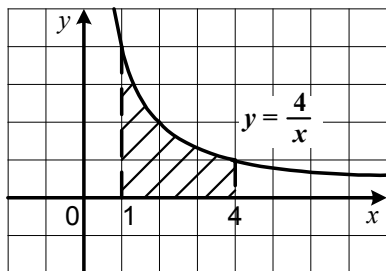
- А)  $f'(x) = 5x^4 - 2$ ;      В)  $f'(x) = \frac{x^6}{6} - x^2$ ;  
Б)  $f'(x) = 5x^4 - 2x$ ;      Г)  $f'(x) = x^4 - 2x$ .

1.7. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt[5]{7 + \sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{7 - \sqrt{17}}$ ?

- А) 8;      Б) 4;      В) 2;      Г) 1.

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А) 4;      В)  $-4 \ln 4$ ;  
Б)  $\ln 4$ ;      Г)  $4 \ln 4$ .



1.9. Скільки коренів має рівняння  $\cos x = \sqrt[3]{-0,999}$ ?

- А) один корінь;      В) безліч коренів;  
Б) два корені;      Г) жодного кореня.

1.10. У якій координатній чверті знаходиться вершина параболи  $y = (x + 1)^2 + 5$ ?

- А) у I чверті;    Б) у II чверті;    В) у III чверті;    Г) у IV чверті.

1.11. Перший робітник виготовляє 35 однакових деталей за той самий час, який потрібен другому робітникові для виготовлення 14 таких деталей. Скільки деталей виготовить другий робітник за час, потрібний першому для виготовлення 10 деталей?

- А) 7;    Б) 5;    В) 4;    Г) 3.

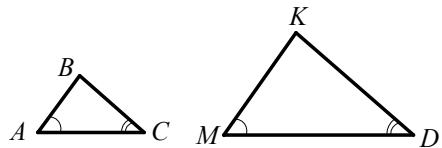
1.12. На кожній з чотирьох карток написана одна з букв О, Б, Р, Щ. Яка ймовірність того, що коли брати навмання по одній картці, то вони будуть йти в такій послідовності, що утвориться слово БОРЩ?

- А)  $\frac{1}{64}$ ;    Б)  $\frac{1}{32}$ ;    В)  $\frac{1}{16}$ ;    Г)  $\frac{1}{24}$ .

1.13. Діагональ ромба дорівнює 8 см і утворює зі стороною кут  $60^\circ$ . Знайдіть периметр ромба.

- А) 48 см;    Б) 32 см;    В) 24 см;    Г) 16 см.

1.14. На рисунку зображено трикутники  $ABC$  і  $MKD$  такі, що  $\angle A = \angle M$ ,  $\angle C = \angle D$  і  $BC = \frac{1}{2}KD$ . Яка довжина сторони  $MD$ , якщо  $AC = 6$  см?



- А) 3 см;    Б) 9 см;    В) 12 см;    Г) 18 см.

1.15. Обчисліть об'єм циліндра, висота якого дорівнює 6 см, а діаметр основи — 4 см.

- А)  $24\pi$  см<sup>3</sup>;    Б)  $8\pi$  см<sup>3</sup>;    В)  $4\pi$  см<sup>3</sup>;    Г)  $12\pi$  см<sup>3</sup>.

1.16. Яким є рівняння кола з центром у точці  $K(2; -1)$  і радіусом 9?

- А)  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 81$ ;    В)  $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 9$ ;  
Б)  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 81$ ;    Г)  $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 3$ .

## Варіант 91

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Обчисліть значення виразу  $\log_2 \frac{1}{4}$ .

- А) 2;                      Б)  $\frac{1}{2}$ ;                      В) -2;                      Г)  $-\frac{1}{2}$ .

1.2. Розв'яжіть нерівність  $5^{3x-4} < 25$ .

- А)  $(2; +\infty)$ ;              Б)  $(-\infty; 2)$ ;              В)  $(3; +\infty)$ ;              Г)  $(-\infty; 3)$ .

1.3. Знайдіть значення виразу  $x^2 + 6x + 9$  при  $x = \sqrt[4]{5} - 3$ .

- А)  $\sqrt{5}$ ;                      Б) 5;                      В) 15;                      Г)  $3\sqrt{5}$ .

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{a^4 - 16}{a^{\frac{1}{8}} - 4}$ .

- А)  $a^{\frac{1}{4}} + 4$ ;              Б)  $a^{\frac{1}{8}} + 4$ ;              В)  $a^{\frac{1}{4}} - 4$ ;              Г)  $a^{\frac{1}{8}} - 4$ .

1.5. Укажіть точку перетину графіка функції  $f(x) = \log_4(x - 3)$  з віссю абсцис.

- А)  $A(0; 4)$ ;              Б)  $B(3; 0)$ ;              В)  $C(0; 3)$ ;              Г)  $D(4; 0)$ .

1.6. Спростіть вираз  $\cos(\pi + \alpha) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ .

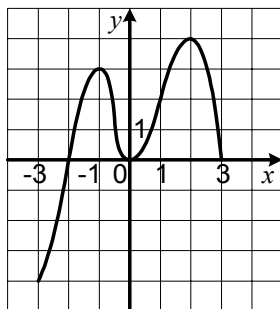
- А) 0;                      Б)  $2 \cos \alpha$ ;              В)  $2 \sin \alpha$ ;              Г)  $\sin \alpha - \cos \alpha$ .

1.7. Яке число треба відняти від числа 12, щоб отримана різниця відносилася до числа 16, як число 9 відноситься до числа 24?

- А) 3;                      Б) 4;                      В) 6;                      Г) 8.

1.8. Функція  $y = f(x)$ , графік якої зображено на рисунку, визначена на проміжку  $[-3; 3]$ . Укажіть множину значень аргументу функції, при яких  $f'(x) \leq 0$ .

- А)  $[-3; -2]$ ;                      Б)  $[-1; 0] \cup [2; 3]$ ;  
Б)  $[-3; -1) \cup [0; 2]$ ;              Г)  $[-1; 2]$ .



1.9. Укажіть загальний вигляд первісних функцій  $f(x) = 16x^7 - 3x^2$ .

- А)  $2x^8 - x^3 + C$ ;                      В)  $8x^8 - x^3 + C$ ;  
Б)  $4x^8 - x^3 + C$ ;                      Г)  $2x^3 - 6x + C$ .

1.10. Графік якої функції симетричний графіку функції  $y = \sqrt[4]{x}$  відносно осі абсцис?

- А)  $y = \sqrt[4]{-x}$ ;    Б)  $y = -\sqrt[4]{x}$ ;    В)  $y = -\sqrt[4]{-x}$ ;    Г)  $y = \sqrt[4]{x}$ .

1.11. Яке число є періодом функції  $y = \cos 3x$ ?

- А)  $\pi$ ;                      Б)  $\frac{\pi}{2}$ ;                      В)  $\frac{2\pi}{3}$ ;                      Г)  $\frac{\pi}{3}$ .

1.12. Поспіль двічі підкидають гральний кубик. Яка ймовірність того, що першого разу випаде 5 очок, а другого разу — 6 очок?

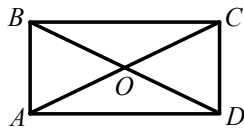
- А)  $\frac{1}{6}$ ;                      Б)  $\frac{1}{12}$ ;                      В)  $\frac{1}{72}$ ;                      Г)  $\frac{1}{36}$ .

1.13. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $\angle B = 90^\circ$ ,  $AB = 4$  см,  $BC = 24$  см. Знайдіть  $\operatorname{tg} C$ .

- А) 8;                      Б)  $\frac{1}{8}$ ;                      В) 6;                      Г)  $\frac{1}{6}$ .

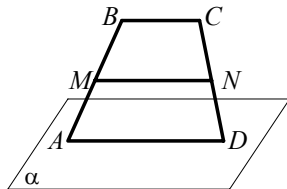
1.14. Яка площа прямокутника  $ABCD$ , зображеного на рисунку, якщо площа трикутника  $BOC$  дорівнює  $6 \text{ см}^2$ ?

- А)  $12 \text{ см}^2$ ;                      В)  $24 \text{ см}^2$ ;  
Б)  $18 \text{ см}^2$ ;                      Г) знайти неможливо.



1.15. Основа  $AD$  трапеції  $ABCD$ , зображеної на рисунку, належить площині  $\alpha$ , а основа  $BC$  не належить цій площині. Точки  $M$  і  $N$  — середини бічних сторін трапеції. Яке взаємне розташування прямої  $MN$  і площини  $\alpha$ ?

- А) пряма і площина перетинаються;  
Б) пряма і площина паралельні;  
В) пряма належить площині;  
Г) встановити неможливо.



1.16. При яких значеннях  $\alpha$  і  $\beta$  вектори  $\vec{m}(2; \beta; -3)$  і  $\vec{n}(\alpha; 3; -9)$  колінеарні?

- А)  $\alpha = 6, \beta = 1$ ;                      В)  $\alpha = 3, \beta = 9$ ;  
Б)  $\alpha = -6, \beta = 1$ ;                      Г)  $\alpha = 6, \beta = -1$ .



## Варіант 92

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{11}{4}\right)^x \geq \frac{4}{11}$ .

- А)  $(-\infty; -1]$ ;      Б)  $[-1; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 1]$ ;      Г)  $[1; +\infty)$ .

1.2. Подайте у вигляді степеня вираз  $b^{\frac{3}{4}} : b^{\frac{1}{3}}$ .

- А)  $b^{\frac{5}{12}}$ ;      Б)  $b^{\frac{1}{4}}$ ;      В)  $b^{\frac{9}{4}}$ ;      Г)  $b^{\frac{13}{12}}$ .

1.3. Знайдіть координати точки перетину графіків функцій  $y = \lg x$  і  $y = 3$ .

- А) (30; 3);      Б) (10; 3);      В) (3; 1000);      Г) (1000; 3).

1.4. Скільки коренів має рівняння  $\sin x = \sin 2$ ?

- А) жодного кореня;      В) два корені;  
Б) один корінь;      Г) безліч коренів.

1.5. Який відсотковий вміст заліза в руді, якщо 600 кг руди містять 54 кг заліза?

- А) 7 %;      Б) 8 %;      В) 9 %;      Г) 10 %.

1.6. Спростіть вираз  $\operatorname{ctg}(2\pi + \alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ .

- А)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ;      Б)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;      В) 1;      Г) -1.

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \sqrt{4x-1}$ .

- А)  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{4x-1}}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{4x-1}}$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{2}{\sqrt{4x-1}}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{4}{\sqrt{4x-1}}$ .

1.8. Яке число є розв'язком нерівності  $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) > \frac{1}{2}$ ?

- А)  $\frac{\pi}{6}$ ;      Б) 0;      В)  $\frac{\pi}{3}$ ;      Г)  $\frac{\pi}{2}$ .

1.9. Знайдіть різницю арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює -32, а дев'ятий член дорівнює 40.

- А) 8;      Б) 9;      В) -8;      Г) -9.

1.10. Яка область визначення функції  $y = \arccos(x+2)$ ?

- А)  $(-3; -1)$ ;      Б)  $(1; 3)$ ;      В)  $[-3; -1]$ ;      Г)  $[1; 3]$ .

1.11. Спростіть вираз  $\sqrt{(\sqrt{15}-4)^2} + \sqrt{(\sqrt{15}+4)^2}$ .

- А) 8;                      Б)  $2\sqrt{15}$ ;                      В)  $-2\sqrt{15}$ ;                      Г)  $8+2\sqrt{15}$ .

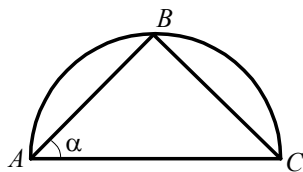
1.12. Скільки непарних п'ятицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати, використовуючи цифри 1, 2, 3, 4 і 5?

- А) 16;                      Б) 24;                      В) 48;                      Г) 72.

1.13. Гострий кут рівнобічної трапеції в 3 рази менший від її тупого кута. Знайдіть ці кути.

- А)  $40^\circ$ ;  $120^\circ$ ;                      Б)  $45^\circ$ ;  $135^\circ$ ;                      В)  $50^\circ$ ;  $150^\circ$ ;                      Г)  $48^\circ$ ;  $144^\circ$ .

1.14. Чому дорівнює периметр трикутника  $ABC$ , зображеного на рисунку, вписаного в півколо, радіус якого дорівнює  $R$ , якщо  $\alpha = 45^\circ$ ?



- А)  $4R$ ;                      Б)  $4R\sqrt{2}$ ;                      В)  $2R(\sqrt{2}+1)$ ;                      Г) знайти неможливо.

1.15. Обчисліть об'єм правильної трикутної призми, сторона основи якої дорівнює 4 см, а бічне ребро — 12 см.

- А)  $12\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;                      Б)  $16\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;                      В)  $24\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;                      Г)  $48\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>.

1.16. Центр якого кола належить осі абсцис?

- А)  $(x-4)^2 + (y-4)^2 = 2$ ;                      В)  $(x-4)^2 + y^2 = 2$ ;  
Б)  $(x+4)^2 + (y+4)^2 = 2$ ;                      Г)  $x^2 + (y-4)^2 = 2$ .

## Варіант 93

### Частина перша

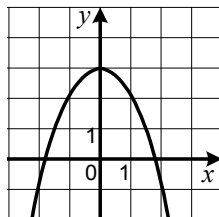
Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є зростаючою?

- А)  $y = 0,1^x$ ;      Б)  $y = 10^x$ ;      В)  $y = 10$ ;      Г)  $y = \frac{10}{x}$ .

1.2. Графік якої функції зображено на рисунку?

- А)  $y = x^2 + 3$ ;      В)  $y = -x^2 + 3$ ;  
Б)  $y = x^2 - 3$ ;      Г)  $y = -x^2 - 3$ .



1.3. Обчисліть значення виразу  $\cos 52^\circ \cos 38^\circ - \sin 52^\circ \sin 38^\circ$ .

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      В) 1;      Г) 0.

1.4. Порівняйте  $3^{\sqrt{2}}$  і 9.

- А)  $3^{\sqrt{2}} < 9$ ;      В)  $3^{\sqrt{2}} > 9$ ;  
Б)  $3^{\sqrt{2}} = 9$ ;      Г) порівняти неможливо.

1.5. Областю визначення якої функції є множина дійсних чисел?

- А)  $y = \lg |x|$ ;      В)  $y = \log_{x^2} (x^2 + 2)$ ;  
Б)  $y = \sqrt[4]{|x|}$ ;      Г)  $y = \frac{1}{\lg(x^2 + 1)}$ .

1.6. Яка нерівність не має розв'язків?

- А)  $\cos x \geq 1$ ;      Б)  $\cos x > 1$ ;      В)  $\cos x < 1$ ;      Г)  $\cos x \leq 1$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \frac{3x}{x-5}$ .

- А)  $f'(x) = -\frac{15}{(x-5)^2}$ ;      В)  $f'(x) = \frac{6x-15}{(x-5)^2}$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{15}{(x-5)^2}$ ;      Г)  $f'(x) = \frac{15-6x}{(x-5)^2}$ .

1.8. Обчисліть інтеграл  $\int_1^2 x^4 dx$ .

- А) 6;      Б) 6,2;      В) 6,6;      Г)  $2\frac{1}{3}$ .

1.9. Спростіть вираз  $\sqrt[5]{b^2 \sqrt{b}}$ .

- А)  $\sqrt[7]{b^3}$ ;      Б)  $\sqrt[7]{b^5}$ ;      В)  $\sqrt{b}$ ;      Г)  $\sqrt[5]{b^4}$ .

1.10. З повного комплекту шахових фігур навмання виймають одну фігуру. Яка ймовірність того, що ця фігура є чорним пішаком?

- А)  $\frac{1}{16}$ ;      Б)  $\frac{1}{8}$ ;      В)  $\frac{1}{4}$ ;      Г)  $\frac{1}{2}$ .

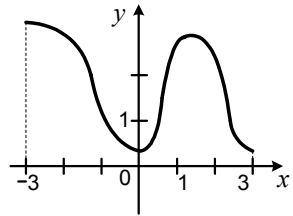
1.11. Розв'яжіть нерівність  $\frac{x-6}{x^2-6x+9} \leq 0$ .

- А)  $(-\infty; 6)$ ;      Б)  $(-\infty; 6]$ ;      В)  $(-\infty; 3) \cup (3; 6)$ ;      Г)  $(-\infty; 3) \cup (3; 6]$ .

1.12. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[-3; 3]$ .

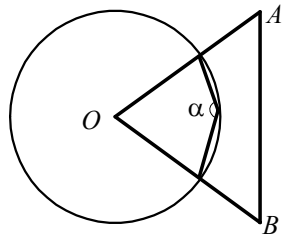
Скільки коренів має рівняння  $\lg f(x) = 0$ ?

- А) жодного кореня;  
Б) один корінь;  
В) два корені;  
Г) три корені.



1.13. На рисунку зображено коло з центром  $O$  і правильний трикутник  $OAB$ . Яка величина кута  $\alpha$ ?

- А)  $150^\circ$ ;      Б)  $135^\circ$ ;      В)  $120^\circ$ ;      Г)  $90^\circ$ .



1.14. Обчисліть площу трикутника, дві сторони якого дорівнюють  $5\sqrt{3}$  см і 8 см, а кут між ними —  $60^\circ$ .

- А)  $60\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;      Б)  $60$  см<sup>2</sup>;      В)  $30$  см<sup>2</sup>;      Г)  $30\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>.

1.15. Знайдіть відношення об'ємів двох куль, радіуси яких дорівнюють 3 см і 6 см.

- А) 1 : 3;      Б) 1 : 8;      В) 1 : 2;      Г) 1 : 4.

1.16. При якому значенні  $k$  вектори  $\vec{m}(2; -3; k)$  і  $\vec{n}(k; 4; 2)$  перпендикулярні?

- А) 3;      Б) -3;      В) 4;      Г) -4.

## Варіант 94

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Спростіть вираз  $\left(b^{\frac{3}{4}}\right)^8$ .

- А)  $b^5$ ;      Б)  $b^6$ ;      В)  $b^{20}$ ;      Г)  $b^7$ .

1.2. Чому дорівнює значення виразу  $\sin\left(\arcsin\frac{1}{2} + \arccos\frac{1}{2}\right)$ ?

- А) 0;      Б)  $\frac{1}{2}$ ;      В) 1;      Г)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.3. Розв'яжіть нерівність  $3^x \geq \frac{1}{3}$ .

- А)  $[1; +\infty)$ ;      Б)  $[-1; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 1]$ ;      Г)  $(-\infty; -1]$ .

1.4. Скоротіть дріб  $\frac{\sqrt{x}-16}{\sqrt[4]{x}+4}$ .

- А)  $\sqrt{x}+4$ ;      Б)  $\sqrt{x}-4$ ;      В)  $\sqrt[4]{x}+4$ ;      Г)  $\sqrt[4]{x}-4$ .

1.5. Яка функція є оберненою до функції  $y = \log_2 x$ ?

- А)  $y = 2^x$ ;      Б)  $y = x^2$ ;      В)  $y = \frac{2}{x}$ ;      Г)  $y = \sqrt{x}$ .

1.6. Яка нерівність не має розв'язків?

- А)  $\arcsin x > 0$ ;      В)  $\sin x < \frac{\pi}{2}$ ;  
Б)  $\arcsin x < 0$ ;      Г)  $\sin x > \frac{\pi}{2}$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \cos 4 - e^3$ .

- А)  $f'(x) = -\sin 4 - e^3$ ;      В)  $f'(x) = 1$ ;  
Б)  $f'(x) = -3e^2$ ;      Г)  $f'(x) = 0$ .

1.8. Яка функція є первісною функції  $f(x) = x^6$ ?

- А)  $F(x) = \frac{x^7}{6}$ ;      Б)  $F(x) = \frac{x^7}{7}$ ;      В)  $F(x) = 6x^5$ ;      Г)  $F(x) = x^7$ .

1.9. Знайдіть різницю арифметичної прогресії  $(x_n)$ , якщо  $x_6 = -3$ ,  $x_{16} = 12$ .

- А) 1,5;      Б) 0,9;      В) 1;      Г)  $1\frac{2}{3}$ .

- 1.10. Фірма придбала деякий товар за 7000 грн і продала його за 9450 грн. Скільки відсотків склав прибуток фірми?
- А) 25 %;                      Б) 35 %;                      В) 40 %;                      Г) 70 %.

- 1.11. Учнів одинадцятого класу з поглибленим вивченням математики опитали: який шкільний предмет вони здаватимуть під час Державної підсумкової атестації, крім двох обов'язкових (українська мова і математика). Було отримано такі дані:

Назва предмету	Фізика	Хімія	Географія	Іноземна мова	Інформатика
Кількість учнів	10	3	4	6	7

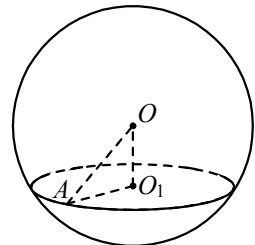
Чому дорівнює мода отриманих даних?

- А) 10 учнів;                      Б) 6 учнів;                      В) фізика;                      Г) іноземна мова.
- 1.12. Розв'яжіть нерівність  $(x+1)(4-x)(x-7)^2 < 0$ .
- А)  $(-\infty; -1] \cup [4; 7) \cup (7; +\infty)$ ;                      В)  $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$ ;  
 Б)  $(-\infty; -1) \cup (4; 7) \cup (7; +\infty)$ ;                      Г)  $(-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$ .

- 1.13. Дано:  $\triangle DFK$  і  $\triangle BNT$ ,  $\angle D = \angle B$ ,  $\angle F = \angle N$ ,  $DK=24$  см,  $BT=4$  см,  $NT=6$  см. Знайдіть сторону  $FK$ .
- А) 16 см;                      Б) 24 см;                      В) 36 см;                      Г) 32 см.

- 1.14. Обчисліть площу паралелограма, дві сторони якого дорівнюють 4 см і  $5\sqrt{3}$  см, а кут між ними —  $60^\circ$ .
- А)  $10\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;                      Б)  $20\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>;                      В) 15 см<sup>2</sup>;                      Г) 30 см<sup>2</sup>.

- 1.15. У кулі з центром  $O$ , зображеній на рисунку, проведено переріз з центром  $O_1$  на відстані 5 см від центра кулі. Знайдіть радіус перерізу, якщо радіус кулі дорівнює 13 см.



- А) 4 см;                      В) 12 см;  
 Б) 6 см;                      Г) 10 см.

- 1.16. Відомо, що вектор  $\vec{b}$  дорівнює сумі векторів  $\vec{MN}$  і  $\vec{NK}$ . Знайдіть координати вектора  $\vec{b}$ , якщо  $M(4; -3; 2)$ ,  $K(2; 1; -1)$ ,  $N$  — деяка точка простору.

- А)  $\vec{b} (-2; 4; -3)$ ;                      В)  $\vec{b} (3; -1; 0,5)$ ;  
 Б)  $\vec{b} (6; -2; 1)$ ;                      Г) знайти неможливо.

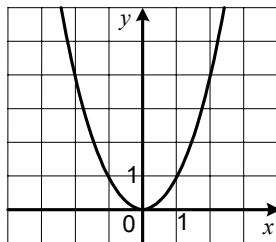
## Варіант 95

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Графік якої функції зображено на рисунку?

- А)  $y = x^2$ ;                      В)  $y = -x^2$ ;  
Б)  $y = \sqrt{x}$ ;                      Г)  $y = -\sqrt{x}$ .



1.2. Знайдіть координати точки перетину графіка функції  $y = \log_2(x^2 - 3x + 8)$  з віссю ординат.

- А) (0; 8);                      Б) (0;3);                      В) (3; 0);                      Г) (8; 0).

1.3. Областю визначення якої з функцій є проміжок  $(-\infty; 10)$ ?

- А)  $y = \sqrt[6]{x-10}$ ;    Б)  $y = \frac{1}{\sqrt[6]{x-10}}$ ;    В)  $y = \sqrt[6]{-x+10}$ ;    Г)  $y = \frac{1}{\sqrt[6]{-x+10}}$ .

1.4. Спростіть вираз  $\frac{\operatorname{tg} 5\alpha - \operatorname{tg} 2\alpha}{1 + \operatorname{tg} 5\alpha \operatorname{tg} 2\alpha}$ .

- А)  $\operatorname{ctg} 7\alpha$ ;                      Б)  $\operatorname{ctg} 3\alpha$ ;                      В)  $\operatorname{tg} 7\alpha$ ;                      Г)  $\operatorname{tg} 3\alpha$ .

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{a^{\frac{1}{4}} - 36}{a^{\frac{1}{8}} - 6}$ .

- А)  $a^{\frac{1}{8}} - 6$ ;                      Б)  $a^{\frac{1}{8}} + 6$ ;                      В)  $a^{\frac{1}{4}} + 6$ ;                      Г)  $a^{\frac{1}{4}} - 6$ .

1.6. Знайдіть похідну функції  $f(x) = 4 \log_6 x$ .

- А)  $f'(x) = \frac{4}{x \ln 6}$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{4}{x}$ ;  
Б)  $f'(x) = \frac{1}{x \ln 6}$ ;                      Г)  $f'(x) = \frac{1}{x}$ .

1.7. Обчисліть інтеграл  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ .

- А)  $\sqrt{3}$ ;                      Б)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;                      В)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ;                      Г)  $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$ .

1.8. Знайдіть знаменник нескінченної геометричної прогресії, перший член якої дорівнює  $-8$ , а сума дорівнює  $-6$ .

- А)  $-\frac{1}{3}$ ;                      Б)  $\frac{1}{3}$ ;                      В)  $-\frac{1}{4}$ ;                      Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.9. У таблиці наведено відомості про відвідування художньої виставки протягом тижня:

День тижня	Понеділок	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота	Неділя
Кількість відвідувачів	120	200	210	180	300	440	410

Чому дорівнює розмах даної вибірки?

- А) 440 відвідувачів;                      В) 320 відвідувачів;  
 Б) 210 відвідувачів;                      Г) 290 відвідувачів.

1.10. Якого найменшого значення набуває функція  $f(x) = 2^5 \cos^2 x + 3 \sin^2 x$  ?

- А) 64;                      Б) 16;                      В) 2;                      Г) 8.

1.11. П'ять землекопів з однаковою продуктивністю праці викопують 2 однакові траншеї за 8 год. Скільки часу потрібно одному землекопу, щоб викопати одну таку траншею?

- А) 10 год;                      Б) 15 год;                      В) 20 год;                      Г) 30 год.

1.12. Значення якого виразу ділиться націло на 4 при всіх непарних натуральних значеннях  $n$ ?

- А)  $n^2 + 1$ ;                      Б)  $n^2 - 1$ ;                      В)  $n^3 + 1$ ;                      Г)  $n^3 - 1$ .

1.13. Чому дорівнює менший з кутів паралелограма, якщо сума двох з них дорівнює  $110^\circ$ ?

- А)  $55^\circ$ ;                      Б)  $70^\circ$ ;                      В)  $65^\circ$ ;                      Г)  $50^\circ$ .

1.14. Знайдіть радіус кола, вписаного в правильний трикутник зі стороною 18 см.

- А)  $12\sqrt{3}$  см;                      Б)  $9\sqrt{3}$  см;                      В)  $6\sqrt{3}$  см;                      Г)  $3\sqrt{3}$  см.

1.15. Яку найменшу кількість граней може мати піраміда?

- А) 4 грані;                      Б) 5 граней;                      В) 6 граней;                      Г) 7 граней.

1.16. Знайдіть модуль вектора  $\vec{b}$  (2; -2; 2).

- А) 6;                      Б)  $\sqrt{6}$ ;                      В)  $2\sqrt{3}$ ;                      Г) 2.



## Варіант 96

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте вираз  $a^{\frac{1}{3}} : a^{\frac{1}{4}}$  у вигляді степеня.

- А)  $a^{\frac{1}{12}}$ ;      Б)  $a^{\frac{4}{3}}$ ;      В)  $a^{\frac{3}{4}}$ ;      Г)  $a^{\frac{7}{12}}$ .

1.2. Розв'яжіть нерівність  $\left(\frac{1}{6}\right)^x \leq 1$ .

- А)  $(-\infty; 6]$ ;      Б)  $(-\infty; 0]$ ;      В)  $[0; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; 1]$ .

1.3. Значення якого виразу є натуральним числом?

- А)  $\left(\frac{1}{2}\sqrt[3]{2}\right)^3$ ;      Б)  $\sqrt[4]{(-10)^4}$ ;      В)  $\sqrt[5]{-32}$ ;      Г)  $\frac{(\sqrt{2})^2}{4}$ .

1.4. Розв'яжіть нерівність  $(4-x)\cos 2 \leq 0$ .

- А)  $[4; +\infty)$ ;      Б)  $(-\infty; 4]$ ;      В)  $(-\infty; 4)$ ;      Г)  $(4; +\infty)$ .

1.5. Спростіть вираз  $\cos \beta \cos 5\beta + \sin \beta \sin 5\beta$ .

- А)  $\cos 4\beta$ ;      Б)  $\cos 6\beta$ ;      В)  $\sin 4\beta$ ;      Г)  $\sin 6\beta$ .

1.6. Відомо, що  $\log_5 6 = a$ . Чому дорівнює значення виразу  $\log_6 25$ ?

- А)  $\frac{a}{2}$ ;      Б)  $2a$ ;      В)  $a^2$ ;      Г)  $\frac{2}{a}$ .

1.7. Обчисліть значення похідної функції  $f(x) = 3 - e^x$  у точці  $x_0 = \ln 3$ .

- А) 0;      Б) -3;      В) -6;      Г)  $3 - e$ .

1.8. Родина придбала у кредит шафу, зробивши перший внесок у розмірі 256 грн, що становить 16% вартості шафи. Скільки гривень коштує шафа?

- А) 1000 грн;      Б) 1200 грн;      В) 1600 грн;      Г) 2000 грн.

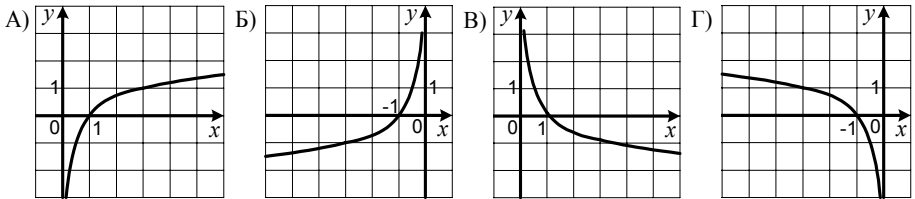
1.9. Яка область визначення функції  $y = \frac{1}{2 - \log_2 x}$ ?

- А)  $(0; 4) \cup (4; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$ ;  
Б)  $(0; +\infty)$ ;      Г)  $(0; 4)$ .

1.10. У вибірці, яка складається з 8 чисел, число 6 зустрічається 3 рази, число 7 — 4 рази, число 8 — 1 раз. Знайдіть середнє значення цієї вибірки.

- А) 6,5;      Б) 7;      В) 6,75;      Г) 6,25.

1.11. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = -\log_3(-x)$ . Укажіть цей рисунок.

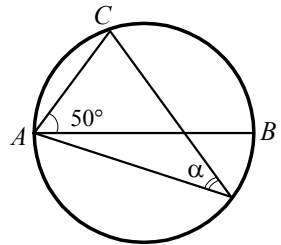


1.12. Функція  $y = f(x)$  визначена на множині дійсних чисел. Яке з даних значень функції є найменшим, якщо функція  $f$  є спадною?

- А)  $f\left(\frac{1}{2}\right)$ ;      Б)  $f\left(\frac{2}{3}\right)$ ;      В)  $f\left(\frac{3}{4}\right)$ ;      Г)  $f\left(\frac{5}{6}\right)$ .

1.13. Відрізок  $AB$  — діаметр кола, зображеного на рисунку,  $\angle BAC = 50^\circ$ . Чому дорівнює кут  $\alpha$ ?

- А)  $40^\circ$ ;      Б)  $50^\circ$ ;      В)  $60^\circ$ ;      Г)  $70^\circ$ .



1.14. У трикутнику  $ABC$  відомо, що  $BC=24$  см,  $\sin B=0,3$ ,  $\sin A=0,8$ . Знайдіть сторону  $AC$ .

- А) 64 см;      Б) 12 см;      В) 48 см;      Г) 9 см.

1.15. Чому дорівнює об'єм циліндра, радіус основи якого  $R$ , а висота дорівнює радіусу основи?

- А)  $3\pi R^3$ ;      Б)  $2\pi R^3$ ;      В)  $\pi R^3$ ;      Г)  $\frac{1}{3}\pi R^3$ .

1.16. Знайдіть координати вектора  $\overline{AB}$ , якщо  $A(-3;2;-1)$ ,  $B(1;1;-2)$ .

- А)  $\overline{AB}(-2; 3; -3)$ ;      В)  $\overline{AB}(-2; 1; -3)$ ;  
 Б)  $\overline{AB}(4; -1; -1)$ ;      Г)  $\overline{AB}(-4; 1; 1)$ .

## Варіант 97

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть рівняння  $\sqrt{3^x} = 9$ .

- А) 1;                      Б) 2;                      В) 4;                      Г) 9.

1.2. Скоротіть дріб  $\frac{b-8}{b^{\frac{1}{3}}-2}$ .

- А)  $b^{\frac{2}{3}} - 4$ ;            Б)  $b^{\frac{2}{3}} + 2b^{\frac{1}{3}} + 4$ ;    В)  $b^{\frac{1}{3}} + 4$ ;            Г)  $b^{\frac{2}{3}} + 4b^{\frac{1}{3}} + 4$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $\cos x = 0$ .

- А)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z$ ;                      В)  $2\pi k, k \in Z$ ;  
Б)  $\pi k, k \in Z$ ;                              Г)  $\pi + 2\pi k, k \in Z$ .

1.4. Укажіть область визначення функції  $f(x) = \log_7(5-x)$ .

- А)  $[5; +\infty)$ ;            Б)  $(-\infty; 5]$ ;            В)  $(5; +\infty)$ ;            Г)  $(-\infty; 5)$ .

1.5. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу  $\frac{24}{\sqrt[5]{8}}$ .

- А)  $12\sqrt[5]{2}$ ;            Б)  $12\sqrt[5]{4}$ ;            В)  $3\sqrt[5]{8}$ ;            Г)  $3\sqrt[5]{2}$ .

1.6. Укажіть область значень функції  $y = 4 - \sqrt[6]{x}$ .

- А)  $(-\infty; 0]$ ;            Б)  $[0; 4]$ ;            В)  $[4; +\infty)$ ;            Г)  $(-\infty; 4]$ .

1.7. Знайдіть похідну функції  $f(x) = \operatorname{ctg} 2x$ .

- А)  $f'(x) = -2 \operatorname{tg} 2x$ ;                      В)  $f'(x) = \frac{2}{\sin^2 2x}$ ;  
Б)  $f'(x) = -\frac{1}{\sin^2 2x}$ ;                      Г)  $f'(x) = -\frac{2}{\sin^2 2x}$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

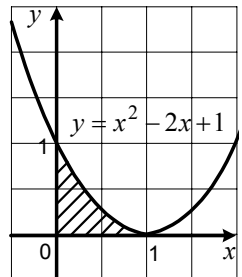
- А)  $\frac{1}{2}$ ;            Б)  $\frac{1}{3}$ ;            В) 1;            Г)  $\frac{2}{3}$ .

1.9. Спростіть вираз  $8 - |4 - b|$ , якщо  $b > 4$ .

- А)  $12 + b$ ;            Б)  $12 - b$ ;            В)  $4 + b$ ;            Г)  $4 - b$ .

1.10. Знайдіть різницю арифметичної прогресії  $(x_n)$ , якщо  $x_7 = 4$ ,  $x_{13} = -20$ .

- А) 4;            Б) -6;            В) -4;            Г) 6.



1.11. Середній вік усіх членів родини, яка складається з двох батьків і дев'яти дітей, становить 12 років. Який середній вік батьків, якщо середній вік дітей — 6 років?

- А) 32 роки;      Б) 36 років;      В) 39 років;      Г) 42 роки.

1.12. Скільки чотирицифрових чисел, цифри яких можуть повторюватися, можна записати, використовуючи цифри 0, 1, 2 і 3?

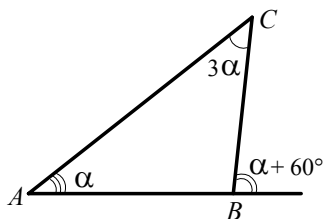
- А) 192;      Б) 81;      В) 108;      Г) 256.

1.13. Сторона ромба дорівнює 17 см, а одна з діагоналей — 30 см. Знайдіть іншу діагональ ромба.

- А) 16 см;      Б) 8 см;      В) 13 см;      Г) 18 см.

1.14. Знайдіть кут  $ABC$  трикутника, зображеного на рисунку.

- А)  $60^\circ$ ;      Б)  $80^\circ$ ;      В)  $100^\circ$ ;      Г)  $120^\circ$ .



1.15. Точка  $A$  віддалена від площини  $\alpha$  на 12 см. З цієї точки проведено до площини  $\alpha$  похилу  $AB$  завдовжки 13 см. Знайдіть довжину проекції похилої  $AB$  на площину  $\alpha$ .

- А) 4 см;      Б) 5 см;      В) 6 см;      Г) 9 см.

1.16. Знайдіть координати середини відрізка  $MN$ , якщо  $M(-7; 2; 5)$ ,  $N(3; -4; 1)$ .

- А)  $(-4; -2; 6)$ ;      Б)  $(-10; 6; 4)$ ;      В)  $(-5; 3; 2)$ ;      Г)  $(-2; -1; 3)$ .

## Варіант 98

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,1} x < \log_{0,1} 7$ .

- А)  $(-\infty; 7)$ ;      Б)  $(7; +\infty)$ ;      В)  $(0; 7)$ ;      Г)  $(-\infty; +\infty)$ .

1.2. Обчисліть значення виразу  $\sin 131^\circ \cos 49^\circ + \cos 131^\circ \sin 49^\circ$ .

- А)  $-1$ ;      Б)  $0$ ;      В)  $\frac{1}{2}$ ;      Г)  $1$ .

1.3. Розв'яжіть рівняння  $5^{4-x} = 125$ .

- А)  $-2$ ;      Б)  $-1$ ;      В)  $1$ ;      Г)  $2$ .

1.4. Чому дорівнює значення виразу  $\sqrt{2^2 - 6\sqrt{(-8)^2}}$  ?

- А)  $4$ ;      Б)  $2\sqrt{2}$ ;      В)  $10$ ;      Г)  $0$ .

1.5. Скоротіть дріб  $\frac{m^{\frac{1}{3}} - 4}{m^{\frac{1}{3}} - 4m^{\frac{1}{6}} + 4}$ .

- А)  $\frac{m^{\frac{1}{6}} + 2}{m^{\frac{1}{6}} - 2}$ ;      Б)  $\frac{m^{\frac{1}{3}} + 2}{m^{\frac{1}{3}} - 2}$ ;      В)  $\frac{m^{\frac{1}{6}} - 2}{m^{\frac{1}{6}} + 2}$ ;      Г)  $\frac{m^{\frac{1}{3}} - 2}{m^{\frac{1}{3}} + 2}$ .

1.6. Розв'яжіть рівняння  $\cos \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

- А)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 4\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{\pi}{3} + 4\pi k$ ,  $k \in Z$ .

1.7. Скільки нулів має функція  $f(x) = 81 + x^4$  ?

- А) жодного;      Б) один;      В) два;      Г) чотири.

1.8. Яка область визначення функції  $y = \log_{x-2} 3$  ?

- А)  $(-\infty; +\infty)$ ;      В)  $(0; 1) \cup (1; +\infty)$ ;  
Б)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;      Г)  $(-\infty; -1) \cup (-1; 0) \cup (0; 1) \cup (1; +\infty)$ .

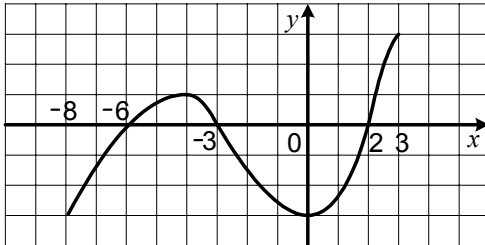
1.9. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[-8; 3]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Визначте проміжки спадання функції  $y = f(x)$ .

А)  $[-8; -6]$  і  $[-3; 2]$ ;

В)  $[-8; -4]$  і  $[0; 3]$ ;

Б)  $[-4; 0]$ ;

Г) визначити неможливо.



1.10. У лотереї розігрується 600 призів. Яка ймовірність, придбавши один білет, не виграти жодного призу, якщо є 10 000 лотерейних білетів?

А) 0,06;

Б) 0,94;

В) 0,6;

Г) 0,094.

1.11. Укажіть множину значень функції  $y = -x^2 + 6x$ .

А)  $(-\infty; -9]$ ;

Б)  $[-9; +\infty)$ ;

В)  $(-\infty; 9]$ ;

Г)  $[9; +\infty)$ .

1.12. Ціну товару знизили двічі, кожного разу на 20 %, а потім підвищили на 50 %. Як змінилася ціна товару порівняно з початковою?

А) зменшилася на 8 %;

В) збільшилася на 10 %;

Б) зменшилася на 4 %;

Г) не змінилася.

1.13. Діагоналі прямокутника  $MNKE$  перетинаються в точці  $A$ ,  $ME = 10$  см,  $MK = 18$  см. Знайдіть периметр трикутника  $MAE$ .

А) 14 см;

Б) 21 см;

В) 23 см;

Г) 28 см.

1.14. У трикутнику  $MNK$  відомо, що  $MK = 8\sqrt{6}$  см,  $\angle N = 60^\circ$ ,  $\angle K = 45^\circ$ . Знайдіть сторону  $MN$ .

А)  $8\sqrt{2}$  см;

Б)  $8\sqrt{3}$  см;

В) 16 см;

Г) 24 см.

1.15. Обчисліть об'єм призми, основою якої є паралелограм зі сторонами 4 см і 10 см та кутом  $30^\circ$ , а висота призми дорівнює  $5\sqrt{3}$  см.

А)  $300\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>;

Б)  $150$  см<sup>3</sup>;

В)  $300$  см<sup>3</sup>;

Г)  $100\sqrt{3}$  см<sup>3</sup>.

1.16. Обчисліть  $|\vec{a} + \vec{b}|$ , якщо  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 1$ , кут між векторами  $\vec{a}$  і  $\vec{b}$  дорівнює  $60^\circ$ .

А)  $2\sqrt{3}$ ;

Б)  $\sqrt{13}$ ;

В) 4;

Г) 2.

## Варіант 99

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Подайте у вигляді степеня вираз  $b^{\frac{1}{3}} : b^{\frac{1}{5}}$ .

- А)  $b^{\frac{5}{3}}$ ;      Б)  $b^{\frac{1}{15}}$ ;      В)  $b^{\frac{2}{15}}$ ;      Г)  $b^{\frac{8}{15}}$ .

1.2. Спростіть вираз  $1 - 2 \sin^2 4\alpha$ .

- А)  $\cos 8\alpha$ ;      Б)  $-\cos 8\alpha$ ;      В)  $\cos^2 4\alpha$ ;      Г)  $-\cos^2 4\alpha$ .

1.3. Графік якої з функцій перетинає вісь ординат?

- А)  $f(x) = \frac{5}{x}$ ;      Б)  $f(x) = x^{-5}$ ;      В)  $f(x) = \log_5 x$ ;      Г)  $f(x) = 5^x$ .

1.4. Розв'яжіть рівняння  $6 \operatorname{tg} x - 12 = 0$ .

- А)  $\operatorname{arctg} 2 + \pi k$ ,  $k \in Z$ ;      В)  $\frac{1}{6} \operatorname{arctg} 12 + \frac{\pi k}{6}$ ,  $k \in Z$ ;  
Б)  $\operatorname{arctg} 2 + 2\pi k$ ,  $k \in Z$ ;      Г)  $-\operatorname{arctg} 2 + \pi k$ ,  $k \in Z$ .

1.5. Чому дорівнює сума цілих розв'язків нерівності  $\frac{x+3}{x-5} \leq 0$ ?

- А) 9;      Б) 4;      В) 7;      Г) 0.

1.6. Шоколадні цукерки становлять 80 % продукції, яку випускає кондитерська фабрика. Цукерки з молочного шоколаду становлять 35 % усіх шоколадних цукерок. Скільки відсотків продукції кондитерської фабрики становлять цукерки з молочного шоколаду?

- А) 14 %;      Б) 21 %;      В) 28 %;      Г) 20 %.

1.7. Розв'яжіть рівняння  $5^{x+x^2} = 7^{x+x^2}$ .

- А) 0;      Б) -1; 0;      В) 0; 1;      Г) коренів немає.

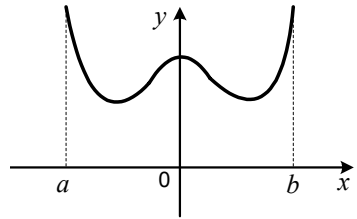
1.8. Знайдіть первісну функції  $f(x) = \cos x$ , графік якої проходить через початок координат.

- А)  $F(x) = -\sin x$ ;      В)  $F(x) = 1 - \sin x$ ;  
Б)  $F(x) = \sin x$ ;      Г)  $F(x) = 1 + \sin x$ .

1.9. Яка з нерівностей не має розв'язків?

- А)  $(\sqrt[4]{x})^4 < 0$ ;      Б)  $\sqrt[4]{x^4} \leq 0$ ;      В)  $\sqrt[4]{x} \leq 0$ ;      Г)  $(\sqrt[4]{x})^4 > 0$ .

1.10. Функція  $y = f(x)$  визначена на проміжку  $[a; b]$  і має похідну в кожній точці області визначення. На рисунку зображено графік функції  $y = f'(x)$ . Скільки точок екстремуму має функція  $y = f(x)$ ?



- А) 1 точку;                      В) 3 точки;  
 Б) 2 точки;                    Г) жодної точки.

1.11. Розв'яжіть рівняння  $\lg \log_3 \log_2 x = 0$ .

- А) 8;                      Б) 9;                      В) 2;                      Г) 3.

1.12. Тричі підкидають монету. Яка ймовірність того, що герб випаде рівно один раз?

- А)  $\frac{1}{3}$ ;                      Б)  $\frac{3}{4}$ ;                      В)  $\frac{3}{8}$ ;                      Г)  $\frac{1}{4}$ .

1.13. Сторони паралелограма пропорційні числам 4 і 9. Знайдіть ці сторони, якщо периметр паралелограма дорівнює 52 см.

- А) 4 см, 9 см;              Б) 8 см, 18 см;              В) 12 см, 27 см;              Г) 16 см, 36 см.

1.14. Гіпотенуза прямокутного трикутника дорівнює 6 см, а один із катетів —  $\sqrt{11}$  см. Знайдіть тангенс гострого кута трикутника, який лежить проти більшого катета.

- А)  $\frac{5}{\sqrt{11}}$ ;                      Б)  $\frac{\sqrt{11}}{5}$ ;                      В)  $\frac{5}{6}$ ;                      Г)  $\frac{\sqrt{11}}{6}$ .

1.15. Відрізок  $AB$  не перетинає площину  $\alpha$ , точки  $A$  і  $B$  віддалені від цієї площини на 7 см і на 11 см відповідно. Чому дорівнює відстань від середини відрізка  $AB$  до площини  $\alpha$ ?

- А) 18 см;                      Б) 12 см;                      В) 8 см;                      Г) 9 см.

1.16. Знайдіть координати вектора  $\vec{a} = \vec{m} - 4\vec{n}$ , якщо  $\vec{m}(6; -5; 3)$ ,  $\vec{n}(2; -1; 1)$ .

- А)  $\vec{a}(2; -1; 1)$ ;                      В)  $\vec{a}(-2; -1; -1)$ ;  
 Б)  $\vec{a}(4; -4; 2)$ ;                      Г)  $\vec{a}(4; -3; 2)$ .



## Варіант 100

### Частина перша

Завдання 1.1 – 1.16 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1.1. Яка функція є зростаючою?

- А)  $y = \frac{9}{x}$ ;      Б)  $y = 9^x$ ;      В)  $y = -9x$ ;      Г)  $y = 9 - x$ .

1.2. Відомо, що  $7^x : 7^y = 49$ . Чому дорівнює значення виразу  $x - y$ ?

- А) 0;      Б) 1;      В) 2;      Г) 3.

1.3. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[4]{4^8 \cdot 3^4}$ .

- А) 12;      Б) 24;      В) 36;      Г) 48.

1.4. Розв'яжіть нерівність  $\log_3(x - 2) < 2$ .

- А) (2; 11);      Б) (2; 10);      В)  $(-\infty; 11)$ ;      Г)  $(-\infty; 7)$ .

1.5. Чому дорівнює значення виразу  $2 \sin 75^\circ \cos 75^\circ$ ?

- А)  $\frac{1}{2}$ ;      Б)  $-\frac{1}{2}$ ;      В)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      Г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1.6. Укажіть множину всіх значень  $x$ , при яких є правильною рівність  $\log_a x^2 = 2 \log_a(-x)$ .

- А)  $(-\infty; 0)$ ;      Б)  $(0; +\infty)$ ;      В)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;      Г)  $\emptyset$ .

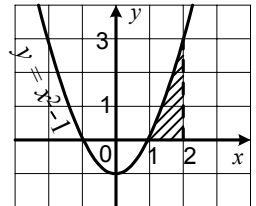
1.7. Розв'яжіть рівняння  $\cos x + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$ .

- А)  $(-1)^k \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;      В)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;

- Б)  $(-1)^{k+1} \cdot \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ;      Г)  $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ .

1.8. Обчисліть площу заштрихованої фігури, зображеної на рисунку.

- А)  $\frac{4}{3}$ ;      Б)  $\frac{7}{3}$ ;      В) 2;      Г) 3.



1.9. Періодом функції  $y = f(x)$  є число 7. Знайдіть значення виразу  $3f(13) - f(-8)$ , якщо  $f(-1) = -5$ .

- А) -5;      Б) -20;      В) -10;      Г) знайти неможливо.

- 1.10.** В арифметичній прогресії ( $a_n$ ) відомо, що  $a_2 = 5$ , а різниця прогресії дорівнює  $-6$ . Укажіть формулу  $n$ -го члена цієї прогресії.  
 А)  $a_n = 7 - 6n$ ;    Б)  $a_n = 5 - 6n$ ;    В)  $a_n = 17 - 6n$ ;    Г)  $a_n = -5 - 6n$ .
- 1.11.** Середнє арифметичне трьох чисел дорівнює 36. Чому дорівнює середнє арифметичне цих трьох чисел і числа 48?  
 А) 38;                      Б) 39;                      В) 40;                      Г) 42.
- 1.12.** У шуфляді лежать чотири картки, на яких написано числа 2, 3, 4 і 5. Яка ймовірність того, що сума чисел, записаних на двох навмання виїнятих картках, дорівнюватиме 7?  
 А)  $\frac{1}{4}$ ;                      Б)  $\frac{1}{2}$ ;                      В)  $\frac{1}{6}$ ;                      Г)  $\frac{1}{3}$ .
- 1.13.** Дано:  $\triangle ABC$  і  $\triangle POR$ ,  $\angle A = \angle P$ ,  $\angle C = \angle R$ ,  $AB = 3$  см,  $PO = 9$  см,  $PR = 18$  см. Яка довжина сторони  $AC$ ?  
 А) 12 см;                      Б) 9 см;                      В) 6 см;                      Г) 3 см.
- 1.14.** Відомо, що  $AD$  — більша основа трапеції  $ABCD$ . Через вершину  $B$  проведено пряму, яка паралельна стороні  $CD$  і перетинає основу  $AD$  у точці  $M$ . Периметр трапеції  $ABCD$  дорівнює 24 см, а основа  $BC$  — 6 см. Знайдіть периметр трикутника  $ABM$ .  
 А) 18 см;                      В) 24 см;  
 Б) 12 см;                      Г) знайти неможливо.
- 1.15.** Обчисліть об'єм піраміди, основою якої є паралелограм зі сторонами 5 см і  $6\sqrt{3}$  см та кутом  $60^\circ$  між ними, а висота піраміди дорівнює 10 см.  
 А)  $450$  см<sup>3</sup>;                      Б)  $225$  см<sup>3</sup>;                      В)  $75$  см<sup>3</sup>;                      Г)  $150$  см<sup>3</sup>.
- 1.16.** Знайдіть координати середини відрізка  $AB$ , якщо  $A(6; -3; 7)$ ,  $B(8; -7; -3)$ .  
 А)  $(2; -4; -10)$ ;    Б)  $(-2; 4; 10)$ ;    В)  $(14; -10; 4)$ ;    Г)  $(7; -5; 2)$ .

**Бланк відповідей  
державної підсумкової атестації  
з математики**

учня / учениці 11 \_\_\_\_\_ класу

---

назва навчального закладу

---

прізвище, ім'я, по-батькові учня (учениці)

Варіант № \_\_\_\_\_

**Увага!** Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Будь-які виправлення у бланку недопустимі.

Якщо Ви вирішили змінити відповідь у деяких завданнях, то правильну відповідь можна зазначити в спеціально відведеному місці, розташованому внизу бланка відповідей.

У завданнях 1.1–1.16 правильну відповідь позначаєте тільки так:

А Б В Г		А Б В Г		А Б В Г		А Б В Г	
1.1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.9	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.13	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.6	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.14	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.7	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.11	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.15	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.8	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.12	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.16	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

У завданнях 2.1–2.8 упишіть відповідь.

2.1. \_\_\_\_\_ 2.5. \_\_\_\_\_

2.2. \_\_\_\_\_ 2.6. \_\_\_\_\_

2.3. \_\_\_\_\_ 2.7. \_\_\_\_\_

2.4. \_\_\_\_\_ 2.8. \_\_\_\_\_

Щоб виправити відповідь до завдання, запишіть його номер у спеціально відведених клітинках, а правильну, на Вашу думку, відповідь — у відповідному місці.

**Завдання 1.1 – 1.16**

номер завдання	А	Б	В	Г
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Завдання 2.1 – 2.8**

номер завдання

2

\_\_\_\_\_

2

\_\_\_\_\_

2

\_\_\_\_\_

2

\_\_\_\_\_