

Варіант

Частина перша

- 1.1. Тракторист зорав 8 га поля, що становить 40% поля. Знайдіть площу поля.
А) 5 га; Б) 20 га; В) 200 га; Г) 32 га.
- 1.2. Розкладіть на множники многочлен $x^2 - 25$.
А) $(x - 5)(x - 5)$; В) $(x + 5)(x + 5)$;
Б) $(x - 5)(x + 5)$; Г) $(x - 25)(x + 25)$.
- 1.3. Обчисліть $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}} - \sqrt{3} \cdot \sqrt{0,12}$.
А) -0,2; Б) 0,2; В) 0,1; Г) -0,1.
- 1.4. Розв'яжіть нерівність $x^2 - 3x - 4 \leq 0$.
А) $(-\infty; -1] \cup [4; +\infty)$; В) $(-1; 4)$;
Б) $(-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$; Г) $[-1; 4]$.
- 1.5. Областю визначення якої з функцій 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 $\operatorname{tg} \frac{x}{3} = \sqrt{3}$.
А) $\frac{\pi}{9} + \frac{\pi k}{3}, k \in Z$; В) $\pi + \pi k, k \in Z$;
Б) $\pi + 3\pi k, k \in Z$; Г) $\frac{\pi}{9} + 3\pi k, k \in Z$.
- 1.7. Скільки трицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 4, 5 і 6, якщо цифри у числі не повторюються?
А) 4; Б) 6; В) 8; Г) 12.
- 1.8. Дано $f(x) = \cos x - \sin x$. Знайдіть $f'(\pi)$.
А) -1; Б) 0; В) 1; Г) 2.
- 1.9. Трикутник ABC подібний трикутнику KLM, $\angle A=30^\circ$, $\angle L=70^\circ$. Знайдіть градусну міру кута С.
А) 30° ; Б) 70° ; В) 80° ; Г) 100° .
- 1.10. Сторони паралелограма дорівнюють 4 см і 7 см, а кут між ними 60° . Знайдіть довжину більшої діагоналі паралелограма.
А) $\sqrt{93}$ см; Б) $\sqrt{37}$ см; В) $\sqrt{65}$ см; Г) $\sqrt{33}$ см.
- 1.11. Висота конуса дорівнює 6 см, а твірна – 10 см. Знайдіть радіус основи конуса.
А) 4 см; Б) 8 см; В) 16 см; Г) $2\sqrt{34}$ см.

1.12. У правильній трикутній призмі сторона основи дорівнює 3 см, а діагональ бічної грані – 5 см. Знайдіть площу бічної поверхні призми.

- А) 27 см²; Б) 36 см²; В) 48 см²; Г) 45 см².

Частина друга

2.1. Розв'яжіть рівняння $4^x + 2^{x+1} = 80$.

2.2. У ящику лежить 12 білих кульок і кілька чорних. Скільки чорних кульок у ящику, якщо ймовірність витягнути навмання чорну кульку дорівнює $\frac{2}{5}$?

2.3. Знайдіть невизначений інтеграл $\int \left(e^{\frac{1}{4}x-1} - \frac{1}{\cos^2 2x} \right) dx$.

2.4. Обчисліть значення виразу $\log_2 \left(\log_3 \cos \frac{\pi}{6} - \log_3 \sin \frac{\pi}{6} \right)$.

2.5. Сторони трикутника дорівнюють 13 см, 14 см і 15 см. Знайти висоту трикутника, проведена до його більшої сторони.

2.6. Переріз циліндра площиною, паралельною його осі, є квадрат, що відтинає від кола основи дугу 90°. Знайдіть відстань від осі циліндра до цього перерізу, якщо висота циліндра дорівнює 6 см.

Частина третя

Розв'язання завдання 3.1 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Побудуйте графік функції $f(x) = \sqrt[4]{(x^2 - 4)^4}$.

1.11. Радіус основи циліндра дорівнює 3 см, а висота – 5 см. Знайдіть площу бічної поверхні циліндра.

- А) $15\pi \text{ см}^2$; Б) $30\pi \text{ см}^2$; В) $75\pi \text{ см}^2$; Г) $45\pi \text{ см}^2$.

1.12. Знайдіть довжину вектора \overline{AB} , якщо $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 8; 0)$.

- А) 3; Б) 5; В) 7; Г) 8.

Частина друга

2.1. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{x} + 2\sqrt[4]{x} - 8 = 0$.

2.2. Є 6 різних блокнотів і 7 ручок. Скількома способами можна вибрати набір із 3 блокнотів і 2 ручок?

2.3. Знайдіть проміжки спадання функції $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 8x + 5$.

2.4. Знайдіть первісну функції $f(x) = 2x - 6x^2 - 4x^3$, графік якої проходить через точку $B(-1; -3)$.

2.5. Знайдіть площу прямокутного трикутника, гіпотенуза якого дорівнює 13 см, а різниця катетів – 7 см.

2.6. Через вершину конуса проведено площину під кутом 45° до площини основи. Ця площина перетинає основу по хорді завдовжки $12\sqrt{3}$ см, яку видно з центра основи під кутом 120° . Знайти об'єм конуса.

Частина третя

Розв'язання завдання 3.1 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Знайдіть значення виразу $81(\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha)$, якщо $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{3}$.

Варіант

Частина перша

- 1.11. Учень мав 24 грн. На придбання книжки він витратив 6 грн. Який відсоток грошей витратив учень?
А) 6%; Б) 20%; В) 25%; Г) 100% .
- 1.12. Подайте у вигляді квадрата двочлена вираз $4x^2 - 4x + 1$.
А) $(2x - 1)^2$; Б) $(2x + 1)^2$; В) $(1 + 2x)^2$; Г) $(x - 2)^2$.
- 1.13. Спростіть вираз $\sqrt{48} + \sqrt{75} - \sqrt{108}$.
А) $2\sqrt{3}$; Б) $3\sqrt{3}$; В) $\sqrt{15}$; Г) $-\sqrt{3}$.
- 1.14. Відомо, що $a > b, 0 < b, 0 > c$. Розташуйте в порядку зростання числа $a, b, c, 0$.
А) $c, b, 0, a$; Б) $a, b, 0, c$; В) $c, 0, b, a$; Г) $0, c, b, a$.
- 1.5. Розв'язати нерівність: $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$.
А) $[1; +\infty)$; Б) $(-\infty; 1]$; В) $[-1; +\infty)$; Г) $(-\infty; -1]$.
- 1.6. Спростіть вираз $\cos\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$.
А) $\cos \alpha$; Б) $\sin \alpha$; В) $-\sin \alpha$; Г) $-\cos \alpha$.
- 1.7. На тарілці лежить 5 яблук і 4 груші. Скількома способами з тарілки можна взяти одне яблуко і одну грушу?
А) 9; Б) 12; В) 16; Г) 20 .
- 1.8. Знайдіть похідну функції $y = \sin 4x$.
А) $\cos 4x$; Б) $\frac{1}{4} \cos 4x$; В) $4 \cos 4x$; Г) $-4 \cos 4x$.
- 1.11. Знайдіть більший кут паралелограма, якщо сума двох його кутів дорівнює 140° .
А) 70° ; Б) 90° ; В) 110° ; Г) 140° .
- 1.10. Діагональ квадрата дорівнює $4\sqrt{2}$ см. Знайти довжину сторони квадрата.
А) 2 см; Б) 4 см; В) 6 см; Г) 8 см.
- 1.11. Радіус основи конуса дорівнює 2 см, а твірна – 3 см. Знайдіть площу бічної поверхні конуса.
А) $2\pi \text{ см}^2$; Б) $4\pi \text{ см}^2$; В) $6\pi \text{ см}^2$; Г) $9\pi \text{ см}^2$.
- 1.12. Відстань від якої з точок: А(-2; 0; 3) чи В(1; -1; 3) – до початку координат менша?
А) А; Б) В; В) на однакових відстанях; Г) неможливо визначити.

Частина друга

2.1. Знайдіть область визначення функції $f(x) = \sqrt{x-1} + \frac{1}{x^2 - 4x}$.

2.2. Розв'яжіть рівняння $\frac{2}{\log_2 x} + \frac{1}{\log_2 x - 2} = 1$.

2.3. Для функції $f(x) = \sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$ знайдіть первісну, графік якої проходить через точку $A\left(\frac{\pi}{12}; 2,5\right)$.

2.4. Доведіть тотожність $\frac{1 + \sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha} \cdot \frac{2}{(1 + \operatorname{tg} \alpha)^2} = 1$.

2.5. Менша основа рівнобічної трапеції дорівнює 5 см, а висота дорівнює $\sqrt{3}$ см. Знайти площу трапеції, якщо один із її кутів дорівнює 150° .

2.6. У посудині, що має форму циліндра, рівень води перебуває на висоті 12 см. На якій висоті перебуватиме рівень води, якщо її перелити у посудину циліндричної форми, радіус якої у 2 рази більший за радіус даної?

Частина третя

Розв'язання завдання 3.1 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Розв'яжіть систему рівнянь
$$\begin{cases} x + y + \sqrt{x + y} = 20, \\ x^2 + y^2 = 136. \end{cases}$$

Варіант

Частина перша

1.15. Знайдіть значення виразу $(-2-(-8)) : (-2)$.

- А) -3; Б) 3; В) 5; Г) -5.

1.16. Виконайте множення $-p(3-m)$.

- А) $mp+3$; Б) $mp-3$; В) $mp-3p$; Г) $mp+3p$.

1.17. Піднесіть до степеня $\left(-\frac{2c^3}{p}\right)^5$.

- А) $\frac{10c^8}{p^5}$; Б) $\frac{32c^{15}}{p^5}$; В) $-\frac{32c^{15}}{p^{15}}$; Г) $-\frac{32c^{15}}{p^5}$.

1.4. Спростити вираз: $\cos \beta \cos 5\beta + \sin \beta \sin 5\beta$.

- А) $\cos 4\beta$; Б) $\cos 6\beta$; В) $\sin 4\beta$; Г) $\sin 6\beta$.

1.5. Розв'яжіть рівняння $\log_{\frac{1}{3}} x = -1$.

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

1.6. Обчислити інтеграл $\int_1^4 4x dx$.

- А) 15; Б) 30; В) -15; Г) -30.

1.7. Знайдіть похідну функції $y = \cos x - x^2$.

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

1.8. Гральний кубик підкидають один раз. Яка ймовірність того, що випало число, яке є дільником числа 24?

- А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{2}$; В) $\frac{5}{6}$; Г) 1.

1.9. Сторона квадрата дорівнює 4 см. Знайдіть його діагональ.

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

1.10. У прямокутній трапеції тупий кут утричі більший за гострий. Знайдіть градусну міру гострого кута трапеції.

- А) 75° ; Б) 65° ; В) 55° ; Г) 45° .

1.11. Знайдіть об'єм піраміди, площа основи якої дорівнює 15 см^2 , а висота – 4 см.

- А) 60 см^3 ; Б) 20 см^3 ; В) 30 см^3 ; Г) 240 см^3 .

1.12. Пряма a перпендикулярна до площини α , а пряма b перетинає площину α , але не є перпендикулярною до неї. Як можуть бути розташовані прямі a і b ? Виберіть правильне твердження.

А) прямі a і b можуть бути паралельними, не можуть бути мимобіжними або перетинатися;

Б) прямі a і b можуть бути мимобіжними, не можуть бути паралельними або перетинатися;

В) прямі a і b можуть перетинатися, не можуть бути паралельними або мимобіжними;

Г) прямі a і b можуть перетинатися або можуть бути мимобіжними, не можуть бути паралельними.

Частина друга

2.1. Обчисліть $2^{\log_4 81 - \log_8 27}$.

2.2. Розв'яжіть рівняння $P_{x+2} = 56P_x$.

2.3. Розв'язати нерівність $\left(\frac{4}{7}\right)^{x^2} \leq \left(\frac{7}{4}\right)^{8-6x}$.

2.4. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями $y = \sin 2x$, $y = 0$, $x = \frac{\pi}{6}$, $x = \frac{\pi}{3}$.

2.5. Довжини діагоналей ромба відносяться як $\sqrt{5} : 2$. Знайдіть площу ромба, якщо його периметр дорівнює 36 см.

2.6. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 4 см, а бічна грань нахилена до площини основи під кутом 60° . Знайдіть площу повної поверхні піраміди.

Частина третя

Розв'язання завдання 3.1 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Знайдіть найбільше і найменше значення функції $f(x) = xe^{-\frac{1}{2}x}$ на проміжку $[0; 4]$.

Варіант

Частина перша

1.18. Коренем якого з рівнянь є число 0?

- А) $0 \cdot x = 5$; Б) $2 + x = x - 3$; В) $5x = 0$; Г) $x + 2 = x + 4$.

1.19. Розкладіть на множники вираз $-100m^2 + p^4$.

- А) $(10m - p^2)(10m + p^2)$; В) $(p - 10m)(p + 10m)$;
Б) $(p^2 - 10m)(p^2 + 10m)$; Г) $(p^2 - 10m)^2$.

1.20. Для функції $y = \sqrt{x}$ знайдіть значення y , яке відповідає значенню $x = 9$.

- А) 3; Б) 81; В) 0; Г) -3.

1.21. Швидкість автомобіля зросла з 80 км/год до 100 км/год. На скільки відсотків зросла швидкість автомобіля?

- А) 20%; Б) 25%; В) 30%; Г) 40%.

1.22. Яке із чисел є коренем рівняння $\sqrt{x^2 - 1} = \sqrt{x - 1}$.

- А) 0; Б) 1; В) 2; Г) -1.

1.6. Розв'яжіть рівняння $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$.

- А) $-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$; В) $-\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$;
Б) $\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$; Г) $-\frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$.

1.7. Знайти загальний вигляд первісних для функції $f(x) = \sin x$.

- А) $F(x) = \cos x + C$; В) $F(x) = -\sin x + C$;
Б) $F(x) = \cos x$; Г) $F(x) = -\cos x + C$.

1.8. Знайдіть проміжки зростання функції $f(x) = 3x - x^3$.

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

1.12. Знайдіть гіпотенузу прямокутного трикутника, якщо його катети дорівнюють 6 см і 8 см.

- А) $2\sqrt{7}$ см; Б) 7 см; В) 9 см; Г) 10 см.

1.10. Один із суміжних кутів на 20° менший за інший. Знайдіть більший із суміжних кутів.

- А) 70° ; Б) 80° ; В) 100° ; Г) 120° .

1.11. При якому додатному значенні k модуль вектора $\vec{m}(2; -3; k)$ дорівнює 7?

- А) 36; Б) 9; В) 8; Г) 6.

1.12. Твірна конуса дорівнює 8 см і утворює кут 60° із висотою. Знайдіть площу осевого перерізу конуса.

- А) $16\sqrt{3}$ см²; Б) $32\sqrt{3}$ см²; В) 32 см²; Г) 16 см².

Частина друга

2.1. Обчисліть $\frac{2 \log_3 4 + \log_3 0,5}{\log_3 6 - \log_3 12}$.

2.2. Розв'яжіть нерівність $8^x - 8^{x-2} \leq 126$.

2.3. Обчислити $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{dx}{\sin^2\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right)}$.

2.4. Спростіть вираз $\left(\frac{\sin 4\alpha}{\sin \alpha} - \frac{\cos 4\alpha}{\cos \alpha}\right) \cdot \left(\frac{1}{\sin 3\alpha} + \frac{1}{\sin \alpha}\right)$.

2.5. Один із катетів прямокутного трикутника дорівнює 12 см, а радіус описаного навколо нього кола – 10 см. Обчислити площу даного трикутника.

2.6. Основою прямого паралелепіпеда є паралелограм зі сторонами 7 см і 3 см та гострим кутом 30° . Знайти об'єм паралелепіпеда, якщо його повна поверхня дорівнює 141 см².

Частина третя

Розв'язання завдання 3.1 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Розкладіть число 6 на два невід'ємних доданки так, щоб добуток їх квадратів був найбільшим.

Варіант

Частина перша

1.23. 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.

1.24. Розкладіть на множники многочлен $x^2 - 49$.

- А) $(x - 7)(x - 7)$; В) $(x + 7)(x + 7)$;
Б) $(x - 7)(x + 7)$; Г) $(x - 49)(x + 49)$.

1.25. Обчисліть $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{12}} - \sqrt{2} \cdot \sqrt{0,32}$.

- А) -0,3; Б) 0,3; В) 1,3; Г) -1,3.

1.26. Розв'яжіть нерівність $x^2 + 2x - 3 > 0$.

- А) $(-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$; В) $(-3; 1)$;
Б) $(-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$; Г) $(-1; 3)$.

1.27. Областю визначення якої з функцій є множина дійсних чисел?

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

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. Скількома способами можна розставити на полиці 5 різних книжок?

- А) 60; Б) 120; В) 25; Г) 240.

1.8. Дано $f(x) = \sin x - \cos x$. Знайдіть $f'(\pi)$.

- А) -1; Б) 0; В) 1; Г) 2.

1.13. Трикутник ABC подібний трикутнику KLM, $\angle A = 50^\circ$, $\angle L = 30^\circ$. Знайдіть градусну міру кута C.

- А) 30° ; Б) 70° ; В) 80° ; Г) 100° .

1.10. Сторони паралелограма дорівнюють 4 см і 7 см, а кут між ними 60° . Знайдіть довжину меншої діагоналі паралелограма.

- А) $\sqrt{93}$ см; Б) $\sqrt{37}$ см; В) $\sqrt{65}$ см; Г) $\sqrt{33}$ см.

1.11. Висота конуса дорівнює 12 см, а твірна – 13 см. Знайдіть радіус основи конуса.

- А) 4 см; Б) 8 см; В) 5 см; Г) $\sqrt{313}$ см.

1.12. Знайдіть об'єм правильної чотирикутної призми, сторона основи якої дорівнює 3 см, а висота – 7 см .

- А) 84 см³; Б) 21 см³; В) 189 см³; Г) 63 см³.

Частина друга

2.1. Розв'яжіть рівняння $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$.

2.2. У коробці 15 цукерок із чорного шоколаду і декілька з білого. Скільки в коробці цукерок з білого шоколаду, якщо ймовірність витягнути навмання з коробки цукерку з білого шоколаду дорівнює $\frac{1}{4}$?

2.3. Знайдіть невизначений інтеграл $\int \left(e^{\frac{1}{4}x+1} - \frac{1}{\sin^2 2x} \right) dx$.

2.4. Обчисліть значення виразу $\frac{\log_8 128 - \log_8 2}{3 \log_6 2 + \log_6 27}$.

2.5. Сторони трикутника дорівнюють 36 см, 29 см і 25 см. Знайти висоту трикутника, проведену до його більшої сторони.

2.6. Паралельно осі циліндра проведено площину. Переріз, що утворився, є квадратом і відтинає від кола основи дугу, градусна міра якої дорівнює 90°. Знайдіть площу бічної поверхні циліндра, якщо радіус основи дорівнює $2\sqrt{2}$ см .

Частина третя

Розв'язання завдання 3.1 повинно мати обґрунтування . У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

3.1. Побудуйте графік функції $f(x) = \sqrt[4]{(4-x^2)^4}$.

