

1. Обчислити границю $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{2n^2 - 3}$.

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

2. Кутовий коефіцієнт січної графіка функції $y = x^3$, яка проходить через точки графіка з абсцисами $x_0 = 2$, $x_1 = 1$, дорівнює:

- А) 5 Б) 6 В) 7 Г) 8

3. Кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = x^3$, у точці з абсцисою $x_0 = 2$ дорівнює:

- А) 10 Б) 11 В) 12 Г) 13

4. Обчислити границю $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+x) \cdot (1+2x) \cdot (1+3x) \cdot \dots \cdot (1+10x)}{10x^{10} + 7}$.

- А) 9! Б) 10! В) $\frac{1}{10}$ Г) 1

5. Кожен варіант містить функцію та її область значення. Вкажіть неправильні відповідності.

- А) $y = x^2 + 4$ $[0; +\infty]$
 Б) $y = 4 - |x|$ $[4; +\infty]$
 В) $y = \sqrt{x + 4}$ $[0; +\infty)$
 Г) $y = \sqrt{4 - x^2}$ $[-2; 2]$

6. Графік лінійної функції $y = kx + b$ містить точки в першій, другій та четвертій координатних чвертях. Укажіть правильне твердження.

- А) $k > 0$, $b > 0$ Б) $k > 0$, $b < 0$
 В) $k < 0$, $b > 0$ Г) $k < 0$, $b < 0$

7. Яка з границь дорівнює ∞ ?

- А) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 - n}{n^2 + 5n - 8}$
 Б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 5n - 8}{5 - n}$
 В) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1000n}{n^5 + 1}$
 Г) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 + 1}{1000n}$

8. Знайдіть похідну функції $f(x) = \frac{5}{x^4}$.

- А) $-20x^{-5}$ Б) $-\frac{20}{x^5}$
 В) $-\frac{20}{x^3}$ Г) $20x^3$

9. Знайдіть абсцису точки графіка функції $y = x^2 - 7x$, у якій дотична до цього графіка утворює з додатним напрямом осі абсцис кут 45° .

- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

10. Найбільше значення функції $y = x^5 - 5x$ на проміжку $[-2; 0]$.

- А) 22 Б) -4 В) 4 Г) 0

11. Значення похідної функції $y = 3\sin x - 2\cos x$ в точці $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

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

12. Обчисліть площу трикутника, утвореного осями координат і дотичною до графіка функції $y = x^2 - 4$ у точці з абсцисою $x_0 = -2$.

- А) 4 Б) 6 В) 8 Г) 10

13. Складіть рівняння дотичної до графіка функції $y = 3x^2 + 5x + 3$, якщо ця дотична паралельна прямій $y = -7x + 3$.

- А) $-7x - 9$ Б) $\frac{1}{7}x - 9$
 В) $7x - 9$ Г) $-\frac{1}{7}x - 9$

14. Знайдіть похідну функції $y = \cos^3 2x$.

- А) $3\sin 2x \cdot 2$
 Б) $\sin^3 2x \cos 2x$
 В) $3\cos^2 2x \cdot \sin 2x \cdot 2$
 Г) $3\sin 4x \cdot \cos 2x$

15. Проміжок зростання функції $\left[0; \frac{4}{5}\right]$. Вкажіть цю функцію.

- А) $y = x^2 \cdot \sqrt{1-x}$ Б) $y = (1-x) \cdot \sqrt{x}$
 В) $y = \frac{\sqrt{x}}{x+1}$ Г) $y = \frac{2x-7}{\sqrt{3-x}}$

16. Знайдіть сторони прямокутника, вписаного в коло з радіусом R , якщо площа прямокутника набуває найбільшого значення.

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

17. Подайте число 8 у вигляді суми двох невід'ємних чисел так, щоб добуток куба одного з них на друге число був найбільшим.

- А) $4 + 4$ Б) $7 + 1$
 В) $6 + 2$ Г) $5 + 3$

18. Скільки точок екстремуму має функція

$$y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{2}{3}x^3 + 8?$$

- А) одну Б) дві
 В) безліч Г) жодної

19. Розбийте число 180 на три невід'ємні доданки так, щоб два з них відносились як 1:2, а добуток усіх трьох доданків був найбільший.

- А) $60 + 80 + 40$ Б) $40 + 80 + 60$
 В) $80 + 40 + 60$ Г) $60 + 40 + 80$

20. У півколо радіусом 20 см вписано прямокутник найбільшої площі. Знайдіть сторони прямокутника.

- А) 5 і 10 Б) 10 і 20
 В) $10\sqrt{2}$ і $20\sqrt{2}$ Г) $5\sqrt{2}$ і 10

21. Знайдіть координати проекцій точки $C(3; 5; 7)$ на координатні площини.

- А) $(0; 0; 7)$, $(3; 0; 0)$, $(0; 5; 0)$
 Б) $(0; 3; 0)$, $(5; 0; 0)$, $(0; 0; 7)$
 В) $(3; 5; 0)$, $(3; 0; 7)$, $(0; 5; 7)$
 Г) $(3; 5; 7)$, $(3; 7; 5)$, $(5; 7; 3)$

22. Знайдіть четверту вершину паралелограма $ABCD$ з вершинами $A(-2; 1; 0)$, $B(4; -3; 2)$, $C(6; 3; -4)$.

- А) $D(1; 2; 3)$ Б) $D(0; 7; -6)$
 В) $D(-2; 3; -6)$ Г) $D(0; 5; -4)$

23. На осі абсцис знайдіть точку K , рівновіддалену від точок $P(1; 0; 3)$ і $T(4; 3; -1)$.

- А) $K(0; 0; -2)$ Б) $K(-2; -2; 0)$
 В) $K(0; -2; 0)$ Г) $K(1; 1; -2)$

24. Серед даних геометричних перетворень виберіть те, внаслідок якого одна з двох мимобіжних прямих не може переходити в іншу.

- А) паралельне перенесення
 Б) дзеркальна симетрія
 В) поворот
 Г) гомотетія

25. Пряма AB перпендикулярна до площини $BСD$. Серед даних пар векторів виберіть пару векторів, скалярний добуток яких дорівнює нулю.

- А) \vec{CA}, \vec{CB} Б) \vec{BD}, \vec{AD}
 В) \vec{AC}, \vec{BC} Г) \vec{AB}, \vec{CD}

26. Знайдіть координати середини відрізка з кінцями $M(-7; 1; 4)$ і $N(-1; -3; 0)$.

- А) $(-4; -1; 4)$ Б) $(-4; -1; 2)$
 В) $(-4; -2; 2)$ Г) $(-3; 2; 2)$

27. Унаслідок паралельного перенесення вектор \vec{AB} переходить у вектор \vec{DC} . Серед даних тверджень виберіть те, яке може бути неправильним.

- А) $\vec{AB} = \vec{DC}$
 Б) середини відрізків AB і DC збігаються
 В) вектори $\vec{AB}, \vec{AC}, \vec{DC}$ – компланарні
 Г) $ABCD$ – паралелограм

28. Дано куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Знайдіть $\vec{A_1B_1} + \vec{B_1C_1} - \vec{DD_1}$.

- А) $\vec{A_1C_1}$ Б) $\vec{BD_1}$
 В) $\vec{B_1D_1}$ Г) $\vec{AC_1}$

29. Точка O не належить площині α . Унаслідок гомотетії з центром O площина α переходить у площину β , відмінну від α . Пряма a лежить у площині α . Яким є взаємне розміщення прямої a і площини β ?

- А) a паралельна до β
 Б) a перетинає β
 В) a належить β
 Г) a перпендикулярна до β

30. На тіло, розміщене в початку координат, діють три сили, зображені координатними векторами $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$. Знайдіть величину їх рівнодійної, якщо величина кожної з даних сил 1 Н.

- А) 3 Н Б) $\sqrt{3}$ Н В) 1 Н Г) 0 Н