

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  $\infty$ ?

- 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  $45^\circ$ .

- 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  $\alpha$ . Унаслідок гомотетії з центром  $O$  площина  $\alpha$  переходить у площину  $\beta$ , відмінну від  $\alpha$ . Пряма  $a$  лежить у площині  $\alpha$ . Яким є взаємне розміщення прямої  $a$  і площини  $\beta$ ?

- А)  $a$  паралельна до  $\beta$   
 Б)  $a$  перетинає  $\beta$   
 В)  $a$  належить  $\beta$   
 Г)  $a$  перпендикулярна до  $\beta$

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