

# ИЗПИТЕН ВАРИАНТ

№ 21

Май

## ЧАСТ 1 (Време за работа: 90 минути)

На задачи от 1. до 15, включително отбележете верния отговор.

1. Векторите  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуват ортоизоморфна база в равнината.

Ако  $\vec{m} = -\vec{a} + 2\vec{b}$  и  $\vec{n} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ , намерете  $\cos \varphi(\vec{m}, \vec{n})$ .

- A)  $-\frac{4\sqrt{65}}{65}$       Б)  $-\frac{8\sqrt{65}}{65}$       В)  $\frac{4\sqrt{65}}{65}$       Г)  $-\frac{4\sqrt{3}}{15}$

2. Квадрат  $PMQN$  с координати на два противоположни върха  $P(3; 5)$  и  $Q(1; -3)$  има лице:

- А)  $2\sqrt{5}$       Б) 10      В) 34      Г)  $2\sqrt{2}$

3. Коя двойка прави са успоредни?

- А)  $3x + 5y - 4 = 0$  и  $6x + 10y + 7 = 0$       Б)  $2x - 4y + 3 = 0$  и  $2x - y = 0$   
Б)  $2x - 1 = 0$  и  $2x + y - 1 = 0$       Г)  $y + 3 = 0$  и  $x + 5y - 7 = 0$

4. Даден е куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Намерете ъгъла между правите  $AC$  и  $DA_1$ .

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

5. Даден е полиномът  $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$ .

Ако  $a_n = 2$ ,  $a_0 = 8$ ,  $a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_2, a_1 \in \mathbb{Z}$ , то кое от числата НЕ може да е корен на  $f(x) = 0$ ?

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

6. Намерете границата  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 36}{3 - \sqrt{x+3}}$ .

- А) -12      Б) 12      В) 6      Г) -72

7. Намерете първата производна на функцията  $f(x) = \sin^3 5x$ .

- А)  $f'(x) = 15 \sin 5x$       Б)  $f'(x) = 3 \sin^2 5x$   
Б)  $f'(x) = 3 \sin^2 5x \cos 5x$       Г)  $f'(x) = 15 \sin^2 5x \cos 5x$

*Изпитен вариант №21*

8. За коя стойност на  $m$  функцията  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin 2(x-5)}{x-5}, & x < 5 \\ 3m+5, & x \geq 5 \end{cases}$  е непрекъсната при  $x=5$ ?
- A)  $m = -1$       B)  $m = 1$       C)  $m = 2$       D)  $m = 5$
9. За коя стойност на параметъра  $m$  функцията  $f(x) = x^3 - 6x^2 + mx + 1$  има минимум при  $x = 3$ ?
- A)  $m = 3$       B)  $m = -3$       C)  $m = -9$       D)  $m = 9$
10. Кои са вертикалните асимптоти към графиката на функцията  $f(x) = \frac{5x}{4-x^2}$ ?
- A)  $y = 2$       B)  $x = 2$  и  $x = -2$   
B)  $y = 2$  и  $y = -2$       C)  $x = 0, x = 2, x = -2$
11. От 4 вида детски играчки трябва да се закупят 7 броя. По колко начина може да се изберат това?
- A) 120      B) 35      C) 28      D) 7
12. Да се намери дължината на радиуса  $R$  на окръжността  $k$ , зададена с уравнението  $x^2 + 4x + y^2 - 10y + 13 = 0$ .
- A)  $R = \sqrt{13}$       B)  $R = 4$       C)  $R = 16$       D)  $R = 6$
13. Даден е триъгълник  $ABC$  със страни  $AB = 5 \text{ cm}$ ,  $AC = 4 \text{ cm}$  и  $\angle CAB = 60^\circ$ . В  $\triangle ABC$  е вписан успоредник  $APQT$  (т.  $P \in AB$ , т.  $Q \in BC$ , т.  $T \in AC$ ). Ако  $AP = m$ , намерете стойността на  $m$ , при която лицето на успоредника е най-голямо.
- A)  $m = 3 \text{ cm}$       B)  $m = 2 \text{ cm}$       C)  $m = 2,5 \text{ cm}$       D)  $m = 2,4 \text{ cm}$
14. Определете коя функция е нечетна.
- A)  $f(x) = 5x^2$       B)  $f(x) = x \cot g x$       C)  $f(x) = x \cos 2x$       D)  $f(x) = 5 \sin^2 x$
15. Обемът на кълбо, описано около куб с ръб  $2\sqrt{3}$ , е:
- A)  $36\pi$       B)  $288\pi$       C)  $12\pi$       D)  $24\pi$

**ЧАСТ 2 (Време за работа: 150 минути)**

*На задачи 16., 17. и 18. напишете пълно решение.*

16. Дадени са точките  $A(1; 2)$ ,  $B(3; 7)$  и  $C(5; -13)$ . За  $\triangle ABC$  да се намерят:
- уравнението на медианата през връх  $B$ ;
  - уравненията на страните на триъгълника;
  - уравнението на височината през връх  $C$ ;
  - лицето на триъгълника;
  - координатите на центъра на описаната окръжност около  $\triangle ABC$ .

17. Изследвайте функцията  $f(x) = x^4 - 4x^3 - 5$  и начертайте графиката ѝ.
18. Даден е куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Точки  $N, M, P$  и  $Q$  са съответно от страните  $A_1B_1$ ,  $C_1D_1$ ,  $DD_1$  и  $AD$  така, че  $\frac{C_1M}{C_1D_1} = \frac{A_1N}{A_1B_1} = \frac{1}{4}$  и  $D_1P = PD; AQ = QD$ . Кубът е пресечен с равнина, съдържаща  $MN$  и успоредна на  $PQ$ . Намерете лицето на сечението, ако ръбът на куба е 8 cm.