

ПЪРВА ЧАСТ. 20 ВЪПРОСА С ИЗБИРАЕМ ОТГОВОР

1. Стойността на израза $5^2 + (-3)^3 - (-2)^2$ е:

- а) 6; б) -4; в) -6; г) 10; д) 11.

2. Стойността на израза $3 : \frac{2}{5} - 0,09 : (0,15 : 2\frac{1}{2})$ е

- а) 6; б) 5; в) -9; г) 20; д) 13.

3. След извършване на събиранията $\frac{1}{x+2} + \frac{1}{x-2} + \frac{1}{x^2-4}$ се получава:

- а) $\frac{2x-1}{x^2-4}$; б) $\frac{2x^2+1}{x^3+8}$; в) $\frac{2x+1}{x^2-4}$; г) $\frac{4x}{x^3-8}$; д) $\frac{4}{x^2-4}$;

4. След прилагане на подходяща формула за съкратено умножение от израза $(x^2y - 2y^2)^2$ се получава:

- а) $x^4y^2 - 4y^2$; б) $x^4y^2 - 4x^2y^3 + 4y^4$; в) $x^2y^2 + 4$; г) $x^2y^2 - 4x^2y^3 + 4y^2$.
д) $x^4 + 4y^4$

5. Дефиниционното множество на функцията $\frac{x^2}{|x+5|-1}$:

- а) $(4, +\infty)$; б) $x \leq -4$; в) $(-\infty, +\infty) \setminus \{-6, -4\}$; г) $x < -5$; д) $x \neq -5$.

6. Решенията на уравнението $x^2 - 5 + \sqrt{x^2 - 6} = 7$ са:

- а) 1 и 10; б) $\sqrt{10}$ и $-\sqrt{10}$; в) -9 и 9; г) -3 и 3; д) 1 и -1.

7. Едно решение на уравнението $3\sin x = 2\cos^2 x$ е:

- а) $\frac{\pi}{6}$; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{3\pi}{2}$; г) π ; д) $\frac{\pi}{4}$.

Национален конкурс Франкофонско високотехнологично инженерство
Модул математика, 12 февруари 2018

8. Функцията $y = x^3 + 2x^2 - 1$ има локален максимум при x равно на:

- а) 0; б) 1; в) $\frac{1}{2}$; г) -2; д) $-\frac{4}{3}$.

9. Неравенството $2^{x-1} < \sqrt{2}$ е изпълнено за:

- а) $x \leq \frac{3}{2}$; б) $x > \frac{1}{2}$; в) $x < \frac{3}{2}$; г) $x > 0$; д) $x \geq 2$.

10. Стойността на границата $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 - x}{-2x^3 + x - 1}$ е:

- а) 1; б) -2; в) $-\frac{1}{2}$; г) -3; д) $\frac{2}{3}$;

11. Най-голямото цяло число, за което е изпълнено неравенството

$$\frac{2x+1}{(x^2+x+1)(x-3)} \leq 0 \text{ е:}$$

- а) 0; б) 2; в) 3; г) -3; д) 4.

12. Периодът на функцията $y = \cos 4x$ е:

- а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{2\pi}{3}$; г) 4π ; д) $\frac{\pi}{4}$.

13. Сумата на безкрайната геометрична прогресия $\sqrt{5} + \sqrt{\frac{5}{2}} + \frac{\sqrt{5}}{2} + \dots$ е:

- а) $\frac{2}{\sqrt{5}}$; б) $-\sqrt{2}$; в) $\frac{1}{1-\sqrt{2}}$; г) $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{2}-1}$; д) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}+1}$.

14. Решение на уравнението $5^{2x-1} + 5^{x+1} = 250$ е:

- а) 0; б) 1; в) -2; г) 5; д) 2.

Национален конкурс Франкофонско високотехнологично инженерство
Модул математика, 12 февруари 2018

15. Коя двойка числа може да бъде стойност на синус и косинус от един и същ ъгъл?

- а) 1 и 2; б) 0,5 и 0,25; в) $\frac{1}{3}$ и $-\frac{1}{3}$; г) $\frac{12}{13}$ и $\frac{5}{13}$; д) $-\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$.

16. Ако $\log_2 A = 2\log_2 3 - 3\log_2 5 + \frac{1}{2}\log_2 7$, то А е равно на:

- а) $25\sqrt{7}$; б) $3\sqrt{5}$; в) $\frac{9\sqrt{7}}{125}$; г) $\frac{10\sqrt{3}}{25}$; д) $\frac{125\sqrt{7}}{63}$.

17. Студент първокурсник трябва да избере два вида спорт измежду плуване, тенис, ориентиране, лека атлетика, баскетбол и волейбол. Броят на различните възможни избори е :

- а) 15; б) 120; в) 36; г) 12; д) 18.

18. Модата на данните 9, 2, 4, 3, 4, 5, 7, 4, 3 е

- а) 7 б) 5 в) 4 г) 10 д) 3

19. В равнобедрен трапец средната отсечка е равна на 10, а диагоналите са взаимно перпендикулярни. Лицето на трапеца е равно на:

- а) 15; б) 100; в) 50; г) 150; д) 200.

20. Четириъгълник с периметър 24 е описан около окръжност с радиус 6. Лицето на четириъгълника е:

- а) 68; б) 144; в) 72; г) 48; д) 94.

ВТОРА ЧАСТ. 10 ЗАДАЧИ С ПЪЛНО ОПИСАНИЕ

21. Да се реши уравнението $2 - \operatorname{tg} x = \frac{\cos x}{1 + \sin x}$.

22. Ако корените на уравнението $2x^2 + 9x - 3 = 0$ са x_1 и x_2 , да се пресметне $\frac{1}{x_1 - 1} + \frac{1}{x_2 - 1}$.

23. Общата цена на 39 билета е 1710 лв. Билетите са от 30 лв. и 50 лв. Да се намери броят на билетите от 30 лв. и броят на билетите от 50 лв.

24. Колко члена от аритметичната прогресия 2, 5, 8, ... , започвайки от първия член, трябва да се съберат, за да се получи сума 57?

25. Да се определят коефициентите a, b и c на функцията $y = x^3 + ax^2 + bx + c$ така, че тя да приема стойност нула при $x = 2$, а при $x = 1$ има екстремум, равен на -2 .

26. Намерете $\lim_{x \rightarrow 30^\circ} \frac{2 \cos x - \sqrt{3}}{1 - 2 \sin x}$.

27. Да се реши уравнението $3^{2\sqrt{x}} - 4 \cdot 3^{\sqrt{x}} + 3 = 0$.

28. Даден е трапец $ABCD$ с основи $AB = 15$ и $CD = 11$. Да се намери дължината на отсечката с краища пресечните точки на диагоналите на трапеца със средната отсечка.

29. Даден е правоъгълник със страна 6 см. и 4 см. Намерете диагоналите на четириъгълника, който се получава, като се построят ъглополовящите на четирите ъгъла на правоъгълника

30. В правилна четириъгълна пирамида с височина H и ъгъл β между околния ръб и основата е вписано кълбо. Да се определи радиусът на кълбото.

