ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА - 2 юли 2022 г.   (Вариант 2)

ПЪРВА ЧАСТ

1. Стойността на израза $\left(\dfrac{1}{\sqrt{1+a}} - \sqrt{1-a}\right)\left(1+\sqrt{1-a^2}\right)$ при $a = -\dfrac{3}{4}$ е равна на:

а) $-\dfrac{3}{4}$, б) $\dfrac{1}{4}$, в) $\dfrac{9}{8}$, г) 1, д) $\dfrac{3}{4}$.

2. Изразът $\left(\dfrac{1}{1+\sqrt{2}} - \dfrac{5}{1+2\sqrt{2}}\right) : \left(\dfrac{3}{2} - \dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-1}$ е равен на:

а) $-\sqrt{2}$, б) $-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, в) $\dfrac{1}{2}$, г) $\sqrt{2}$, д) $2\sqrt{2}$.

3. Ако x_1 и x_2, $x_1 > x_2$, са корените на квадратното уравнение $x^2 - 4x - 4 = 0$, то изразът $x_1^4 - x_2^4$ е равен на:

а) 300, б) $384\sqrt{2}$, в) 390, г) $390\sqrt{2}$, д) 400.

4. Всички корени на уравнението $\left(\sqrt{x+8} - x - 2\right)\left(4^x - 2^{x+1} + 1\right) = 0$ принадлежат на интервала:

а) $[0, 4)$, б) $[4, 5)$, в) $[5, 6)$, г) $[6, 7)$, д) $[7, 10)$.

5. За аритметична прогресия с общ член a_n е известно, че $a_4 + a_6 = 22$. Сборът на първите 9 члена на прогресията е:

а) 72, б) 75, в) 80, г) 89, д) 99.

6. За растяща геометрична прогресия с общ член $a_n > 0$ е известно, че $a_5 - a_1 = 5\,(a_3 - a_1)$. Частното на прогресията е:

а) $\dfrac{3}{2}$, б) 2, в) $\dfrac{5}{2}$, г) 3, д) 4.

7. Сборът на медианата и броя на модите на извадката $11, 2, 5, 1, 2, 6, 8, 7, 6, 2, 6$ е равен на:

а) 4, б) 5, в) 6, г) 8, д) 9.

8. Четири топки, от които точно две са бели, по случаен принцип се подреждат в редица. Вероятността белите топки да са една до друга е:

а) $\dfrac{1}{4}$, б) $\dfrac{1}{2}$, в) $\dfrac{2}{3}$, г) $\dfrac{3}{4}$, д) 1.

9. Ако $\sin\alpha = -\dfrac{3}{5}$, $270^\circ < \alpha < 360^\circ$, то стойността на израза $\sin(\alpha + 45^\circ)$ е:

а) $\dfrac{\sqrt{2}}{10}$, б) $\dfrac{\sqrt{2}}{5}$, в) $\dfrac{\sqrt{2}}{3}$, г) $\dfrac{\sqrt{2}}{2}$, д) $\sqrt{2}$.

10. Изразът $2^a + 6^b$, където $a = \dfrac{2}{\log_{\sqrt{5}} 2}$, $b = \dfrac{1}{\log_2 6}$, е равен на:

а) 3, б) 5, в) 6, г) 7, д) 8.

11. Границата $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{2x^2 - x - 1}{x^2 - 1}$ е равна на:

а) $-\dfrac{1}{3}$, б) $\dfrac{1}{2}$, в) $\dfrac{3}{2}$, г) 2, д) $\dfrac{5}{2}$.

12. Даден е правоъгълен триъгълник с катети 18 cm и 24 cm. Разстоянието между центровете на неговите вписана и описана окръжност е:

а) $3\sqrt{5}$ cm, б) $3\sqrt{7}$ cm, в) 4 cm, г) $4\sqrt{2}$ cm, д) 7 cm.

13. Даден е успоредник $ABCD$ с диагонали AC и BD, $\measuredangle BCD = 60°$. Ъглополовящата на $\measuredangle DAB$ пресича страната CD в точка E така, че $DE = 12$ cm, $EC = 9$ cm. Лицето на успоредника е:

а) $126\sqrt{3}$ cm^2, б) 130 cm^2, в) $130\sqrt{2}$ cm^2, г) $130\sqrt{3}$ cm^2, д) 134 cm^2.

14. Даден е равнобедрен триъгълник ABC с основа $AB = 30$ cm и височина $AE \perp BC$ ($E \in BC$). Ако $AE = 24$ cm, то лицето на $\triangle ABC$ е:

а) 156 cm^2, б) 300 cm^2, в) 310 cm^2, г) 350 cm^2, д) 426 cm^2.

15. Най-малкото цяло число, което удовлетворява неравенството

$$\frac{1}{5 - \lg x} + \frac{2}{1 + \lg x} \leq 1, \quad \text{е:}$$

а) 90, б) 100, в) 120, г) 130, д) 1000.

16. Ако върху графиката на функцията $y = x^4 + \sin \dfrac{5\pi x}{2} + a + \dfrac{19}{a}$ лежи точка с абсциса $x = 1$ и ордината $y = 22$, то най-голямата стойност на параметъра a е:

а) 1, б) 10, в) 17, г) 18, д) 19.

17. В окръжност е вписан правоъгълник с периметър 56 cm, чието лице е най-голямо измежду лицата на всички правоъгълници, вписани в тази окръжност. Радиусът на окръжността е:

а) 5 cm, б) $6\sqrt{3}$ cm, в) $7\sqrt{2}$ cm, г) $8\sqrt{3}$ cm, д) 10 cm.

18. Трапец $ABCD$ ($AB \parallel CD$) с диагонал $AC = 20$ cm и височина $DH = 16$ cm ($H \in AB$) е вписан в окръжност. Лицето на трапеца е:

а) 98 cm^2, б) 192 cm^2, в) 201 cm^2, г) 210 cm^2, д) 215 cm^2.

19. Медицентърът на равнобедрен триъгълник лежи на вписаната в него окръжност. Ако лицето на триъгълника е $12\sqrt{6}$ cm^2, то радиусът на тази окръжност е:

а) 1 cm, б) 2 cm, в) 3 cm, г) 4 cm, д) 5 cm.

20. Плътно метално тяло с формата на кълбо е претопено без загуба на метал в прав кръгов конус с височина, равна на радиуса на кълбото. Синусът на ъгъла между образуваща на конуса и основата му е:

а) $\frac{\sqrt{5}}{5}$, б) $\frac{\sqrt{5}}{3}$, в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$, г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$, д) $\frac{1}{4}$.

ВТОРА ЧАСТ

21. Най-малкото цяло число, което е решение на неравенството $4^x + 2^{x+3} > 20$, принадлежи на интервала:

а) $(-\infty, -10)$, б) $[-10, -3)$, в) $[-3, 1)$, г) $[1, 3)$, д) $[3, \infty)$.

22. Броят на решенията на уравнението $3x^2 + 15x + 2\sqrt{3x^2 + 15x + 1} = 2$ е:

а) 0, б) 1, в) 2, г) 3, д) 4.

23. Най-голямото цяло число, което е решение на неравенството

$$\sqrt{(x+3)(x-8)} > x + 2,$$

принадлежи на интервала::

а) $(-\infty, -4)$, б) $[-4, 1)$, в) $[1, 2)$, г) $[2, 3)$, д) $[3, \infty)$.

24. Множеството от стойностите на функцията $f(x) = \dfrac{1 + 4\cos^2 x}{2}$ е:

а) $(-\infty, 0)$, б) $\left[0, \frac{1}{2}\right)$, в) $\left[\frac{1}{2}, \frac{5}{2}\right]$, г) $\left(\frac{5}{2}, 12\right]$, д) $(12, \infty)$.

25. Даден е триъгълник ABC, за който $BC - AC = 2\ cm$, $AB = 5\ cm$, $\measuredangle BAC : \measuredangle ABC = 2 : 1$. Дължината на страната AC е:

а) 1 cm, б) 2 cm, в) 2, 5 cm, г) 3 cm, д) 4 cm.

26. Броят на решенията на уравнението $5\sin 3x = \cos 6x - 3$ в затворения интервал $\left[-\frac{\pi}{18}, \frac{4\pi}{19}\right]$ е:

а) 0, б) 1, в) 2, г) 3, д) 4.

27. Колко трицифрени числа могат да се образуват от цифрите 5, 6, 8 и 0 така, че във всяко трицифрено число да не се повтаря нито една цифра?

а) 12, б) 14, в) 16, г) 18, д) 24.

28. Вписаната в триъгълника ABC окръжност се допира до страната AC в точка M така, че $AM = 2\ cm$, $MC = 3\ cm$. Ако $\measuredangle CAB + \measuredangle ABC = 120^\circ$, то дължината на страната BC е:

а) $7\ cm$, б) $8\ cm$, в) $9\ cm$, г) $10\ cm$, д) $12\ cm$.

29. Дадена е правилна триъгълна пирамида с лице на околната повърхнина $72\sqrt{3}\ cm^2$ и големина 60° на двустенния ъгъл между околна стена и основата на пирамидата. Радиусът на вписаната в пирамидата сфера е:

а) $\dfrac{\sqrt{3}}{5}\ cm$, б) $\dfrac{1}{2}\ cm$, в) $2\ cm$, г) $1\ cm$, д) $3\ cm$.

30. Стойността на параметъра a, за която уравнението $\left|x^2 + 2x + 2\right| + \left|x^2 - 1\right| = a$ има точно едно решение, принадлежи на интервала:

а) $(-\infty, -2)$, б) $\left[-2, \dfrac{3}{2}\right]$, в) $\left(\dfrac{3}{2}, 2\right]$, г) $(2, 4)$, д) $[4, \infty)$.

ОТГОВОРИ на ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 2 юли 2022 г.

Вариант 2

за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ПЪРВА ЧАСТ

1 в	2 б	3 б	4 а	5 д	6 б	7 г	8 б	9 а	10 г
11 в	12 а	13 а	14 б	15 б	16 д	17 в	18 б	19 б	20 а

ВТОРА ЧАСТ

21. г
22. в
23. б
24. в
25. д
26. б
27. г
28. б
29. в
30. б