

ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ПРИМЕРЕН ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА

2009 г

ПЪРВА ЧАСТ

Всяка от следващите 20 задачи има само един верен отговор. Преценете кой от предложените пет отговора на съответната задача е верен. За всеки верен отговор получавате по 1 точка. За грешен или непълнен отговор, както и за посочени повече от един отговори на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

1. Ако $a = \sqrt{625}$, $b = (49^3)^{\frac{1}{2}}$, $c = \left(\left(\frac{1}{64} \right)^{-1} \right)^{\frac{1}{2}}$, то :
а) $a = b = c$; б) $a < b < c$; в) $b < a < c$; г) $c < a < b$; д) $c < b < a$.
2. Изразът $(x - \sqrt{2x-1})(x + \sqrt{2x-1})$ при $x \geq \frac{1}{2}$ е тъждествено равен на :
а) $x^2 - 1$; б) $(x-1)^2$; в) $(x^2 - 1)^2$; г) $(x+1)^2$; д) $x^2 + 1$.
3. Ако единият корен на уравнението $(2^x - 2)\sqrt{x^2 - 9x + 8} = 0$ е 1, то другият корен е:
а) 1; б) 2; в) 5; г) 8; д) 9.
4. Стойностите на променливата x , за които стойностите на функцията $f(x) = x^2 - 11x + 10$ са отрицателни числа, са :
а) $(-\infty ; 1)$; б) $(-1 ; 1)$; в) $(0 ; 1)$; г) $(1 ; 10)$; д) $(10 ; +\infty)$.
5. Ако x_1 и x_2 са корените на уравнението $2x^2 - 5x - 1 = 0$, то стойността на израза $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ е :
а) $\frac{5}{2}$; б) $-\frac{5}{2}$; в) 5; г) -5; д) $\frac{7}{2}$.
6. Сборът на първите 10 члена на аритметична прогресия е 10. Ако разликата на прогресията е $d = -2$, то първият член на тази прогресия е :
а) 25; б) 23; в) 20; г) 16; д) 10.
7. Броят на членовете на крайна геометрична прогресия с първи член 2, частно $q = -\frac{1}{2}$ и последен член $\frac{1}{32}$ е :
а) 5; б) 6; в) 7; г) 8; д) 9.

8. Ако $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, то $\operatorname{tg} 2\alpha$ е :
- а) 1; б) $-\frac{12}{13}$; в) $\frac{12}{13}$; г) $\frac{120}{119}$; д) $-\frac{120}{119}$.
9. Изразът $\frac{1 - \sin^2 22^\circ 30'}{2 \cos^2 15^\circ - 1}$ е равен на :
- а) $\frac{1}{\sqrt{3}}$; б) $\frac{2 + \sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$; в) $\frac{2 - \sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$; г) $\frac{-2 - \sqrt{2}}{2\sqrt{3}}$; д) $\frac{2 - \sqrt{2}}{3\sqrt{2}}$.
10. Вероятност на случайно събитие **НЕ** може да бъде числото :
- а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$; б) $\cos \frac{3\pi}{10}$; в) $\log_5 6$; г) $\sin \frac{7\pi}{15}$; д) 1.
11. Медианата на множеството от данни 13, 1, 11, 5, 3, 7, 8, 9 е равна на :
- а) 7; б) 7,5; в) 8; г) 8,5; д) 9.
12. В кутия с 15 детайла 6 са дефектни. Вероятността от 4 случайно извадени от кутията детайла и четирите да са дефектни е :
- а) $\frac{2}{3}$; б) $\frac{4}{15}$; в) $\frac{15}{4}$; г) $\frac{1}{91}$; д) $\frac{1}{60}$.
13. Триъгълникът със страни 9 *cm*, 40 *cm*, 41 *cm* е :
- а) равностранен; б) равнобедрен; в) правоъгълен;
г) тъпоъгълен; д) с две равни височини.
14. Радиусът на описаната окръжност около $\triangle ABC$, $AB = 4\sqrt{3}$ *cm*, $\angle BAC = 75^\circ$, $\angle ABC = 45^\circ$ е равен на :
- а) $3\sqrt{3}$ *cm*; б) 4 *cm*; в) $4\sqrt{3}$ *cm*; г) $2\sqrt{2}$ *cm*; д) 8 *cm*.
15. Лицето на ромб с остър ъгъл 45° и радиус на вписаната окръжност 2 *cm* е :
- а) 48 *cm*²; б) 60 *cm*²; в) 80 *cm*²; г) $32\sqrt{2}$ *cm*²; д) $16\sqrt{2}$ *cm*².
16. Даден е правоъгълен $\triangle ABC$ с катет $AC = 8$ *cm* и медиана $CM = 5$ *cm* към хипотенузата AB . Разстоянието между центровете на вписаните окръжности в $\triangle AMC$ и $\triangle BMC$ е равно на :
- а) $\frac{5\sqrt{13}}{6}$ *cm*; б) 3 *cm*; в) 4 *cm*; г) $5\sqrt{13}$ *cm*; д) 6 *cm*.
17. Най-голямата стойност на функцията $f(x) = x^2 - 8x + 7$ в затворения интервал $[2; 3]$ е равна на :
- а) 2; б) 1; в) -5; г) -9; д) -10.

18. Най-малката стойност на функцията $f(x) = 2^{\sin x}$ е равна на :

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

19. Произведението на най-голямата и най-малката стойност на функцията

$f(x) = x^4 - 8x^2 - 9$ в затворения интервал $[-1; 1]$ е равно на :

- а) -121; б) -144; в) 121; г) 144; д) 1.

20. Основата на триъгълна пирамида е равностранен триъгълник със страна 6 cm. Околните стени на пирамидата сключват с основата равни ъгли с големина 60° . Височината към основата на пирамидата е :

- а) $3\sqrt{3}$ cm; б) 3 cm; в) $6\sqrt{3}$ cm; г) 7 cm; д) $7\sqrt{3}$ cm.

ВТОРА ЧАСТ

Следващите 10 задачи са без избираем отговор. За всеки получен и обоснован верен отговор получавате по 2 точки. За грешен отговор или за непълнен отговор, както и за посочени повече от един отговор на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

21. Да се реши уравнението $\sqrt{\frac{10+x}{x}} + \sqrt{\frac{10-x}{x}} = \sqrt{6}$.

22. Да се реши неравенството $(x^2 + 1)(x^2 + x + 1)(x^2 - 5x + 6) < 0$.

23. Да се реши уравнението $\log_3(x^2 - 4x - 5) = 2 \log_9(7 - 3x)$.

24. Да се намерят всички корени на уравнението $\cos 2x(\sin x - \sqrt{3} \cos x) = 0$, които принадлежат на затворения интервал $\left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}\right]$.

25. Около окръжност е описан равностранен трапец $ABCD$ ($AB \parallel CD$). Общата точка M на бедрото BC и окръжността го разделя на отсечки $BM = 9$ cm, $MC = 4$ cm. Да се намери лицето на трапеца $ABCD$.

26. От 50 топки 17 са боядисани в синьо, 13 – в червено, а останалите – в зелено. Да се намери вероятността случайно избрана топка да е боядисана в синьо или в зелено.

27. Да се намери дефиниционната област на функцията $f(x) = \frac{1}{\sqrt{1 - \sqrt{x^2 - 4}}}$.

28. Да се намери локалният максимум на функцията $f(x) = \sqrt{x} - x + 2$.

29. В правилна четириъгълна пирамида околният ръб сключва с основата ъгъл с големина 45° . Да се намери тангенсът на ъгъла между две съседни околни стени на пирамидата.

30. Да се намерят стойностите на реалния параметър a , за които уравнението :

$$25^x + (a-1)5^x + 2a + 3 = 0$$

има единствено решение.

ОТГОВОРИ

- 1) г; 2) б; 3) г; 4) г; 5) г; 6) д; 7) в;
8) д; 9) б; 10) в; 11) б; 12) г; 13) в; 14) б;
15) д; 16) а; 17) в; 18) а; 19) г; 20) б; 21) б;
22) (2 ; 3); 23) $x = -3$; 24) $\left\{ \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3} \right\}$; 25) 156 cm^2 26) $\frac{37}{50}$;
27) $(-\sqrt{5}; -2] \cup [2; \sqrt{5})$; 28) $\frac{9}{4}$; 29) $-2\sqrt{2}$; 30) $a \in \left(-\infty; -\frac{3}{2} \right] \cup \{-1\}$.