

**ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ГАБРОВО**  
**ПРЕДВАРИТЕЛЕН КАНДИДАТ-СТУДЕНТСКИ**  
**ИЗПИТ ПО МАТЕМАТИКА**  
**11 април 2009 г.**

1. Стойността на израза  $(0,55^2)^0 + \left[\left(\frac{1}{7}\right)^{-1}\right]^2 \cdot \frac{1}{49} \cdot [(2^2)^3 : 2^5]$  е:

- а)  $\frac{1}{7}$       б) 2      в) 3      г) 4

2. Оппростете израза  $\sqrt{3} \left( \frac{1}{\sqrt{\sqrt{3}+1}-1} - \frac{1}{\sqrt{\sqrt{3}+1}+1} \right)$ .

- а) -2      б) 0      в) 2      г)  $\sqrt{3}$

3. Правата  $y = ax + b$  е успоредна на правата  $y = -3x + 4$  и минава през точката  $M(-1, 6)$ .  
Колко е стойността на  $\frac{a}{b}$ ?

- а) -1      б)  $-\frac{1}{3}$       в)  $\frac{1}{2}$       г)  $\frac{2}{5}$

4. Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корените на уравнението  $2x^2 - 7x + 4 = 0$ , то стойността на  $x_1^2 + x_2^2$  е:

- а) 8,25      б) -3      в) 5,75      г) 2

5. Решенията на неравенството  $x^2 - 7x + 6 > 0$  са:

- а)  $x \in (-\infty, 1) \cup (6, +\infty)$       б)  $x \in (-\infty, -6) \cup (-1, +\infty)$       в)  $x \in (-\infty, +\infty)$       г)  $x \in [1, 6]$

6. Сборът от реалните корени на уравнението  $(x^2 - x)^2 - 4(x^2 - x) - 12 = 0$  е:

- а) -6      б) -1      в) 1      г) 5

7. Броят на решенията на уравнението  $\frac{13}{2x^2 + x - 21} + \frac{1}{2x + 7} = \frac{6}{x^2 - 9}$  е:

- а) 0      б) 1      в) 2      г) 3

8. Броят на решенията на системата  $\begin{cases} x^2 + 3xy + y^2 = 61 \\ xy = 12 \end{cases}$  е:

- а) 1      б) 2      в) 3      г) 4

9. За кои стойности на параметъра  $k$  уравнението  $x^2 - (k - 2)x - (k + 3) = 0$  има два различни реални корена?

- а) няма такива стойности      б)  $k \in (-\infty, -4) \cup (4, +\infty)$       в)  $k \in (-4, 4)$       г)  $k \in (-\infty, +\infty)$

10. Корените на уравнението  $|x - 1| + |x - 2| + |x - 3| = 3$  са:

- а) 0 и 2      б) 1, 2 и 3      в) 1 и 3      г) 2 и 3

11. За кои стойности на параметъра  $k$  уравнението  $x^2 + 4x + k^2 - 20 = 0$  има корен  $x = 0$ ?

- а)  $-20$  и  $20$    б)  $-2\sqrt{5}$  и  $2\sqrt{5}$    в)  $-5\sqrt{2}$  и  $5\sqrt{2}$    г)  $-4\sqrt{5}$  и  $4\sqrt{5}$

12. Изразът  $-y\sqrt{\frac{x^2}{y^2} - \frac{2x}{y}} + 1$  при  $y > x > 0$  е тъждествено равен на

- а)  $-\sqrt{\frac{x^2}{y} - 2x + y}$    б)  $x + y$    в)  $y - x$    г)  $x - y$

13. Допустимите стойности на  $x$  за израза  $\sqrt{x^2 - 4x - 21} + \frac{1}{\sqrt[5]{x - 8}}$  са:

- а)  $x \in (-\infty, -3) \cup (7, +\infty)$    б)  $x \in (-\infty, -3] \cup [7, 8) \cup (8, +\infty)$

- в)  $x \in [-3, 7]$    г)  $x \in (-\infty, -3] \cup [7, +\infty)$

14. Сборът на целите числа, които са решения на неравенството  $\sqrt{5 - 2x} < 6x - 1$  е:

- а) 3   б) 5   в) 6   г) 9

15. Броят на целите числа, които са решения на неравенството  $\sqrt{2x + 14} > x + 3$  е:

- а) 6   б) 7   в) 8   г) 9

16. Най-малкото цяло число, което принадлежи на дефиниционното множество на израза  $\log_{x-6}(x^2 - 2x - 15)$  е

- а) 5   б) 6   в) 7   г) 8

17. Сборът от корените на уравнението  $\sqrt{3x - 2} = 2\sqrt{x + 2} - 2$  е:

- а) 16   б) 27   в) 30   г) 36

18. За растяща аритметична прогресия е дадено, че  $a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 34$  и  $a_2 a_5 = 52$ .  
Намерете  $a_{20}$ .

- а) 34   б) 46   в) 58   г) 64

19. За геометрична прогресия е дадено, че  $b_5 = 8$  и  $b_8 = 2\sqrt{2}$ . Намерете  $b_6$ .

- а)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$    б)  $4\sqrt{2}$    в)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$    г)  $\sqrt{2}$

20. Първият член на безкрайна геометрична прогресия с частно  $q = \frac{1}{2}$  и сума  $S = 4$  е:

- а) 2   б)  $\frac{1}{2}$    в)  $\frac{1}{4}$    г)  $\frac{3}{4}$

21. Стойностите на  $m$ , за които неравенството  $(m-1)x^2 - 2mx + 3m < 0$  няма решение са:

а)  $m \in (-\infty, 0] \cup \left[\frac{3}{2}, +\infty\right)$    б)  $m \in (-\infty, +\infty)$    в)  $m \in \left[\frac{3}{2}, +\infty\right)$    г)  $m \in \left(-\infty, -\frac{3}{2}\right]$

22. Границата на редицата с общ член  $a_n = \frac{7n^2 - 2n + 3}{8n^3 + 5n - 2}$  е

а)  $-\frac{3}{2}$    б) 0   в)  $+\infty$    г)  $\frac{7}{8}$

23. Намерете  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{\sin x}$ .

а)  $-\frac{1}{4}$    б) 0   в) 1   г) 2

24. Броят на корените на уравнението  $(5^{2x} - 8.5^x + 15)\sqrt{x^2 - 0,25} = 0$  е

а) 1   б) 2   в) 3   г) 4

25. Корените на уравнението  $\lg(x-9) + 2 \lg \sqrt{2x-1} = 2$  са

а) 13   б) 25   в) -3,5 и 13   г) 5

26. При коя стойност на параметъра  $p$  числото 4 е най-голямата стойност на функцията  $f(x) = (p-1)x^2 - 2px + 3p$ ?

а)  $p = \frac{7 + \sqrt{17}}{4}$    б)  $p = \frac{7 - \sqrt{17}}{4}$    в)  $p = \frac{7 + \sqrt{17}}{2}$    г)  $p = \frac{7 - \sqrt{17}}{2}$

27. Решенията на неравенството  $\cos x < \frac{1}{2}$  са

а)  $x \in \left(\frac{\pi}{3} + 2k\pi, \frac{5\pi}{3} + 2k\pi\right)$    б)  $x \in \left(-\frac{\pi}{3} + 2k\pi, \frac{\pi}{3} + 2k\pi\right)$

в)  $x \in \left(\frac{\pi}{6} + 2k\pi, \frac{5\pi}{6} + 2k\pi\right)$    г)  $x \in \left(-\frac{\pi}{6} + 2k\pi, \frac{\pi}{6} + 2k\pi\right)$

28. Корените на уравнението  $2 \sin^2 x + 7 \cos x = 5$  са

а)  $\pm \frac{\pi}{3}$    б)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2k\pi$    в)  $\pm \frac{\pi}{3} + k\pi$    г)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi$

29. Най-голямото цяло число, което е решение на неравенството  $4^{12} \left(\frac{1}{4}\right)^x \left(\frac{1}{4}\right)^{\sqrt{x}} > 1$  е

а) 6   б) 7   в) 8   г) 9

30. Диагоналите на трапец  $ABCD$  с основи  $AB = 8$  см и  $CD = 2$  см се пресичат в точка  $O$ . Ако разстоянието от точката  $O$  до  $AB$  е 3 см, то лицето на  $\triangle DOC$  е:

а)  $0,25 \text{ cm}^2$    б)  $5 \text{ cm}^2$    в)  $3 \text{ cm}^2$    г)  $0,75 \text{ cm}^2$

31. Даден е равнобедрен трапец с основи 16 см и 4 см, в който може да се впише окръжност. Височината на трапеца е:

- а) 6 см      б) 10 см      в) 8 см      г) 12 см

32. Трапец  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) е вписан в окръжност. Допирателната през върха  $C$  пресича правата  $AB$  в точка  $M$ . Ако  $\sphericalangle CAD = 26^\circ$ , на колко е равен  $\sphericalangle AMC$ ?

- а)  $26^\circ$       б)  $52^\circ$       в)  $13^\circ$       г)  $37^\circ$

33. Около окръжност с радиус 6 см е описан правоъгълен триъгълник с хипотенуза 15 см. Периметърът на триъгълника е:

- а) 21 см      б) 42 см      в) 30 см      г) 40 см

34. В остроъгълен триъгълник  $ABC$  със страна  $AB = 6$  см и  $\sphericalangle ACB = 30^\circ$  са построени двете височини  $AM$  и  $BH$ . Радиусът на описаната около  $\triangle HMC$  окръжност в сантиметри е:

- а)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$       б) 3      в)  $\sqrt{3}$       г)  $3\sqrt{3}$

35. Хордите  $AB$  и  $CD$  в окръжността  $k$  се пресичат в точка  $M$ , като  $AM = 3MB$ . Ако  $CM = 6$  и  $MD = 8$ , то дължината на  $AB$  е:

- а) 12      б) 16      в) 20      г) 32

36. В равнобедрен триъгълник  $ABC$  ( $AC = BC$ ) с  $\sphericalangle CAB = \alpha$  през върха  $A$  и центъра на вписаната окръжност е прекарана права, която пресича бедрото  $BC$  в точка  $M$ . Ако радиусът на вписаната окръжност е 5 см, дължината на отсечката  $AM$  в сантиметри е равна на:

- а)  $\frac{5 \sin \frac{3}{2} \alpha \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{\sin \alpha}$       б)  $\frac{10 \sin \alpha \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{3}{2} \alpha}$       в)  $\frac{5 \sin \alpha \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{3}{2} \alpha}$       г)  $\frac{10 \sin \frac{3}{2} \alpha \operatorname{cotg} \frac{\alpha}{2}}{\sin \alpha}$

37. Даден е равнобедрен трапец с основи с дължини 8 и 2 и бедро с дължина 5. Намерете  $\sin \varphi$ , където  $\varphi$  е ъгълът между диагоналите на трапеца.

- а)  $\frac{30}{37}$       б)  $\frac{11}{14}$       в)  $\frac{1}{4}$       г)  $\frac{40}{41}$

38. Даден е правоъгълен паралелепипед с ръбове 60 см, 30 см и 20 см. Диагоналът на паралелепипеда е:

- а) 70 см      б) 80 см      в) 50 см      г) 72 см

39. Даден е правилна триъгълна пирамида с основен ръб 10 см и околен ръб 13 см. Околната повърхнина на пирамидата в квадратни сантиметри е:

- а) 150      б) 180      в) 200      г) 240

40. Даден е конус с диаметър на основата 60 см и образувателна 50 см. Обемът на конуса в литри е:

- а)  $8\pi$       б)  $15\pi$       в)  $36\pi$       г)  $12\pi$