


ПЪРВА ЧАСТ

Всяка от следващите 20 задачи има само един верен отговор. Преценете кой от предложените пет отговора на съответната задача е верен. Върху талона за отговори от теста (последната страница) заградете с овал и нанесете кръстче върху тази буква, която считате, че съответства на правилния отговор. Например 

За всеки верен отговор получавате по 1 точка. За грешен или непопълнен отговор, както и за посочени повече от един отговори на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

1. Стойността на израза  $2^{-\frac{1}{4}} \cdot 32^{0,25} + (27^2)^{\frac{1}{6}} - (\sqrt[3]{64})^{\frac{1}{2}}$  е равна на:  
а) 1,                      б) 2,                      в) 3,                      г) 4,                      д) 5.
2. Ако 120% от  $a$  е равно на 40% от  $b$ , то  $a:b$  е равно на:  
а)  $\frac{3}{4}$ ,                      б)  $\frac{1}{4}$ ,                      в)  $\frac{1}{3}$ ,                      г)  $\frac{2}{3}$ ,                      д)  $\frac{1}{2}$ .
3. Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корените на уравнението  $12x^2 - 7x - 12 = 0$ , то стойността на израза  $x_1^2 + x_2^2$  е равна на:  
а)  $-\frac{239}{144}$ ,                      б)  $\frac{51}{144}$ ,                      в)  $\frac{7}{4}$ ,                      г)  $\frac{47}{144}$ ,                      д)  $\frac{337}{144}$ .
4. Даден е квадратният тричлен  $f(x) = x^2 + ax + 4$ , където  $a$  е реален параметър. Най-малката цяла стойност на  $a$ , за която  $f(x) > 0$  за всяка реална стойност на  $x$ , е равна на:  
а)  $-3$ ,                      б)  $-4$ ,                      в)  $3$ ,                      г)  $2$ ,                      д)  $0$ .
5. Корените на уравнението  $\sqrt{x+1} + \sqrt{x-2} = \sqrt{x+6}$  принадлежат на интервала:  
а)  $(-6; -1]$ ,                      б)  $[-6; 3)$ ,                      в)  $(-7; 2]$ ,                      г)  $[2; 7]$ ,                      д)  $[-1; 2]$ .
6. Броят на членовете на аритметичната прогресия  $-1, 5, \dots, 491$  е равен на:  
а) 38,                      б) 81,                      в) 82,                      г) 83,                      д) 103.

7. За геометричната прогресия  $\{a_n\}$  е известно, че  $a_1 + a_5 = 51$  и  $a_2 + a_6 = 102$ . Частното на прогресията е равно на:

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

8. Стойността на израза  $2^{\log_2 3} - \log_{\sqrt{3}} 125 + 6 \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{5}$  е:

- а) 2,      б) 3,      в) 4,      г) 5,      д) 6.

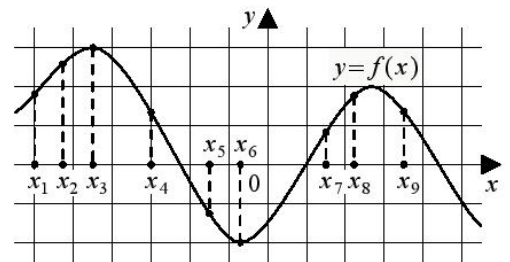
9. Ако  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ , то стойността на  $\sin \alpha$  е равна на:

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

10. Ако  $(x, y)$  е решение на системата  $\begin{cases} x^3 - y^3 = 72, \\ x - y = 6, \end{cases}$  то произведението  $xy$  е равно на:

- а) -8,      б) -7,      в) -6,      г) 8,      д) 12.

11. На графиката на функцията  $y = f(x)$  са отбелязани девет точки  $x_i, i = 1, \dots, 9$ . Броят на точките  $x_i$ , в които производната на функцията е отрицателна, е равен на:



- а) 4,      б) 3,      в) 2,      г) 1,      д) 0.

12. В урна има 12 бели и 8 черни топки. По случаен начин се изтеглят три топки. Вероятността точно две от изтеглените топки да са бели е:

- а)  $\frac{8}{19}$ ,      б)  $\frac{44}{95}$ ,      в)  $\frac{3}{40}$ ,      г)  $\frac{3}{20}$ ,      д)  $\frac{44}{285}$ .

13. Ако  $a = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 10x + 9}{x^2 + 3x + 2}$ , то:

- а)  $a = \frac{9}{2}$ ,      б)  $a = 1$ ,      в)  $a = \frac{10}{3}$ ,      г)  $a = -8$ ,      д)  $a = 8$ .

14. Решение на уравнението  $2^x \left(\frac{1}{2}\right)^{14-4x} = 64$  е числото:

- а)  $\frac{8}{5}$ ,      б)  $-\frac{8}{5}$ ,      в) 4,      г) -4,      д) 2.

15. Множеството от допустимите стойности на  $x$  за функцията

$$f(x) = \sqrt{4 - \log_2(x-5)} \text{ е:}$$

- а)  $(0; 4)$ ,      б)  $[5; 21]$ ,      в)  $(5; 21]$ ,      г)  $(-\infty; 4)$ ,      д)  $(4; \infty)$ .

16. Медицентърът на равнобедрен  $\triangle ABC$  ( $AC = BC$ ) лежи върху вписаната в триъгълника окръжност, чийто радиус е равен на  $r$ . Страната  $AB$  има дължина:

- а)  $\sqrt{6}r$ ,      б)  $6r$ ,      в)  $2\sqrt{3}r$ ,      г)  $3\sqrt{2}r$ ,      д)  $2\sqrt{2}r$ .

17. В правоъгълен трапец с остър ъгъл  $30^\circ$  и лице  $6 \text{ cm}^2$  е вписана окръжност. Диаметърът на тази окръжност е равен на:

- а)  $5 \text{ cm}$ ,      б)  $4 \text{ cm}$ ,      в)  $3 \text{ cm}$ ,      г)  $2 \text{ cm}$ ,      д)  $1 \text{ cm}$ .

18. В триъгълник две от страните са с дължини  $5 \text{ cm}$  и  $8 \text{ cm}$ , а ъгълът срещу третата страна има големина  $60^\circ$ . Радиусът на описаната около триъгълника окръжност е равен на:

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

19. В правилна шестоъгълна пирамида с основен ръб  $a$  околната стена сключва с основата ъгъл с големина  $\alpha$ . Обемът на пирамидата е:

- а)  $\frac{3a^3 \cot \alpha}{4}$ ,      б)  $\frac{2a^3 \sin \alpha}{3}$ ,      в)  $\frac{4a^3 \cos \alpha}{3}$ ,      г)  $\frac{9a^3 \operatorname{tg} \alpha}{4}$ ,      д)  $\frac{3a^3 \operatorname{tg} \alpha}{4}$ .

20. Дадена е функцията  $f(x) = ax^2 - (a-1)x + 2a + 1$ , където  $a$  е реален параметър. Стойностите на  $a$ , при които уравнението  $f(x) = 0$  има два реални корена, принадлежат на интервала:

- а)  $[-1; 0) \cup \left(0; \frac{1}{7}\right]$ ,      б)  $(-\infty; -1]$ ,      в)  $\left[\frac{1}{7}; \infty\right)$ ,  
г)  $\left[-1; \frac{1}{7}\right]$ ,      д)  $\left[0; \frac{1}{7}\right]$ .

### ВТОРА ЧАСТ

Следващите 10 задачи са без избираем отговор. Върху талона за отговорите от теста (последната страница) в празното поле за отговор на съответната задача запишете само отговора, който сте получили. За всеки получен и **обоснован** верен отговор получавате по 2 точки. За грешен отговор или за непълнен отговор точки не се дават и не се отнемат.

21. Да се реши уравнението:  $\log_3(x^2 - 4) = 2 \log_9(2x - 1)$ .

22. Да се намери най-голямата цяла стойност на  $x$ , за която е изпълнено неравенството:  $\left(\frac{1}{7}\right)^{x^2+x} > \left(\frac{1}{49}\right)^{16-x}$ .
23. Да се реши неравенството:  $\frac{x^2(x+1)}{(x^2-x+1)(2-x)} \geq 0$ .
24. Да се намерят всички корени на уравнението  $\frac{1}{\cos^2 x} + 2\sin^2 x - 3 = 0$ , които принадлежат на затворения интервал  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ .
25. Два различни правилни шестстенни зара се хвърлят еднократно. Да се намери вероятността сборът от точките върху двата зара да е равен на десет или на дванадесет.
26. Върху окръжност са взети 10 точки. Да се намери максималният брой на различните хорди с краища в тези точки.
27. Даден е правоъгълен  $\triangle ABC$  с катети  $AC = 2\text{ cm}$  и  $BC = 1\text{ cm}$ . Хипотенузата му служи за катет на равнобедрен правоъгълен  $\triangle ABD$  ( $AB \perp BD$ ) като точките  $C$  и  $D$  са от различни страни на  $AB$ . Ако  $BM$  е медиана в  $\triangle ABD$ , намерете дължината на отсечката  $CM$ .
28. Катетите на правоъгълен триъгълник сключват с равнина  $\alpha$  ъгли с големина  $\beta$  и  $\gamma$ , а хипотенузата му лежи в равнината  $\alpha$ . Да се определи синусът на ъгъла  $\varphi$ , ( $\varphi \neq 90^\circ$ ) между равнината  $\alpha$  и равнината на триъгълника.
29. Дадена е функцията  $f(x) = (k-1)x^4 - kx^2 + k + 1$ , където  $k$  е реален параметър. Да се намери при коя стойност на  $k$  графиката на  $f(x)$  минава през точката  $M(1; -1)$ .
30. Даден е тричленът  $f(x) = ax^2 + bx + 8$ , където  $a$  и  $b$  са реални параметри. Определете стойностите на  $a$  и  $b$  така, че при  $x = -1$  тричленът  $f(x)$  да има екстремум, равен на 2.

#### ВРЕМЕ ЗА РАБОТА 4 АСТРОНОМИЧЕСКИ ЧАСА

Драги кандидат-студенти, попълвайте внимателно отговорите на задачите от теста само върху талона за отговор (последната страница)!

**НА ВСИЧКИ КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ ПОЖЕЛАВАМЕ УСПЕХ!**

ОТГОВОРИ НА ВАРИАНТ ВТОРИ на ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 06 юли 2015 г.

за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ПЪРВА ЧАСТ

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

ВТОРА ЧАСТ

21. $x = 3$
22. $x = 4$
23. $x \in [-1; 2)$
24. $x = \pm \frac{\pi}{4}$
25. $\frac{1}{9}$
26. 45
27. $\frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ cm}$
28. $\sin \varphi = \sqrt{\sin^2 \beta + \sin^2 \gamma}$
29. $k = -1$
30. $a = 6; b = 12$