


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  $\sqrt{(2-\sqrt{11})^2} - \sqrt{11} + \left(\frac{1}{8} + \frac{3}{16}\right)\frac{28}{10}$  е:

- а)  $-2,875$ ,      б)  $-2,5$ ,      в)  $-1,125$ ,      г)  $2,785$ ,      д)  $3,5$ .

2. Стойността на израза  $\sqrt{\sqrt{625}} \left( \sqrt{a^3b^{-2}} - \sqrt{b^3a^{-2}} \right)$  при  $a = 4, b = 9$  е:

- а)  $-32$ ,      б)  $-30\frac{1}{36}$ ,      в)  $-29\frac{11}{36}$ ,      г)  $3\frac{12}{31}$ ,      д)  $3,5$ .

3. Ако изразът  $a^{-2} + b^{-2} - (ab)^{-2}$  е означен с  $a \square b$ , то е вярно, че:

- а)  $2 \square 3 = 3 \square 2$ ,      б)  $1 \square 3 = 2 \square 3$ ,      в)  $3 \square 2 = 4 \square 2$ ,  
г)  $4 \square 2 = 5 \square 2$ ,      д)  $1 \square (2 \square 3) = 3 \square 3$ .

4. Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корените на уравнението  $3x^2 - x - 1 = 0$ , то изразът  $x_1^2 + x_1^{-1} + x_2^2 + x_2^{-1}$  е равен на:

- а)  $-\frac{3}{5}$ ,      б)  $-\frac{2}{9}$ ,      в)  $1$ ,      г)  $\frac{3}{2}$ ,      д)  $2$ .

5. Броят на решенията на системата  $\begin{cases} y + 3 = x^2 \\ x^2 + y^2 = 729 \end{cases}$  е:

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

6. Броят на целите числа, които са решения на неравенството  $\frac{7x-5}{x+2} < 3$  е:

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

7. Сборът на първите  $n$  члена на аритметична прогресия е равен на  $7n^2 - 3n$ .  
Разликата на прогресията е:  
а) 4,                      б) 7,                      в) 8,                      г) 12,                      д) 14.
8. Изразът  $\log_2 \left( \log_3 \sqrt{\sqrt{\sqrt{3}}} \right)$  е равен на:  
а)  $\frac{2}{3}$ ,                      б)  $\frac{1}{3}$ ,                      в)  $-2$ ,                      г)  $-\frac{5}{2}$ ,                      д)  $-3$ .
9. Ако медианата на данните 8, 5, 2, 2, 9,  $a$  е равна на броя на вариациите на три елемента от втори клас, то стойността на параметъра  $a$  е:  
а) 3,                      б) 6,                      в) 7,                      г) 8,                      д) 9.
10. Броят на различните подреждания на 3 различни книги и 2 различни вази в редица така, че книгите да са една до друга, е равен на:  
а) 6,                      б) 24,                      в) 28,                      г) 36,                      д) 120.
11. Ако  $a - b = 6$ , то най-малката стойност на израза  $ab$  е:  
а)  $-9$ ,                      б)  $-3$ ,                      в) 3,                      г) 4,                      д) 5.
12. Ако  $\sin 2\alpha = \frac{2}{7}$  и  $\alpha \in \left( 0; \frac{\pi}{4} \right)$ , то стойността на  $\operatorname{tg} \alpha$  е:  
а)  $\frac{7-3\sqrt{5}}{2}$ ,                      б)  $\frac{1+3\sqrt{5}}{2}$ ,                      в)  $\frac{3\sqrt{5}}{7}$ ,                      г)  $\frac{5}{2}$ ,                      д)  $\frac{2}{5}$ .
13. Точка  $M$  лежи на катета  $BC$  на правоъгълния  $\triangle ABC$  ( $AC \perp BC$ ),  
 $AM = BM$  и  $\angle BMA = 120^\circ$ . Ако височината  $MH$  на  $\triangle ABM$  е  $10 \text{ cm}$ , то  
дължината на катета  $AC$  е:  
а)  $9\sqrt{3} \text{ cm}$ ,                      б)  $10\sqrt{3} \text{ cm}$ ,                      в)  $11 \text{ cm}$ ,                      г)  $12 \text{ cm}$ ,                      д)  $13 \text{ cm}$ .
14. Лицето на ромб  $ABCD$  с диагонал  $BD = 6 \text{ cm}$  и  $\angle BAD = 60^\circ$  е:  
а)  $18 \text{ cm}^2$ ,                      б)  $18\sqrt{3} \text{ cm}^2$ ,                      в)  $19 \text{ cm}^2$ ,                      г)  $20 \text{ cm}^2$ ,                      д)  $20\sqrt{3} \text{ cm}^2$ .
15. Височината  $AH$  и медианата  $CM$  на остроъгълния  $\triangle ABC$  се пресичат в  
точка  $E$ . Отношението на лицата на  $\triangle AEC$  и  $\triangle BEC$  е равно на:  
а) 1,                      б)  $\frac{3}{2}$ ,                      в) 2,                      г)  $\frac{5}{2}$ ,                      д) 3.
16. Даден е  $\triangle ABC$ ,  $BC = 2 \text{ cm}$ ,  $\angle BAC = 30^\circ$  и  $\angle BCA = 45^\circ$ . Дължината на  
страната  $AC$  е:  
а)  $\sqrt{2} + \sqrt{6} \text{ cm}$ ,                      б)  $\sqrt{6} - \sqrt{2} \text{ cm}$ ,                      в)  $\sqrt{3} \text{ cm}$ ,                      г)  $\sqrt{6} \text{ cm}$ ,                      д)  $3\sqrt{6} \text{ cm}$ .

17. Даден е  $\triangle ABC$ ,  $BC = 14 \text{ cm}$ ,  $\angle BAC = 60^\circ$  и  $AC : AB = 3 : 8$ . Дължината на страната  $AC$  е:  
 а)  $4 \text{ cm}$ ,      б)  $5 \text{ cm}$ ,      в)  $6 \text{ cm}$ ,      г)  $7 \text{ cm}$ ,      д)  $8 \text{ cm}$ .
18. Даден е правоъгълен трапец  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ,  $AB \perp BC$ ),  $AB = 16 \text{ cm}$ ,  $\angle ADC = 135^\circ$  и  $\angle DBC = 45^\circ$ . Лицето на трапеца е:  
 а)  $29 \text{ cm}^2$ ,      б)  $30 \text{ cm}^2$ ,      в)  $96 \text{ cm}^2$ ,      г)  $120 \text{ cm}^2$ ,      д)  $146 \text{ cm}^2$ .
19. Основното сечение на прав кръгов конус е правоъгълен триъгълник с лице  $81 \text{ cm}^2$ . Радиусът на основата на конуса е:  
 а)  $9 \text{ cm}$ ,      б)  $9\sqrt{2} \text{ cm}$ ,      в)  $9\sqrt{3} \text{ cm}$ ,      г)  $10 \text{ cm}$ ,      д)  $10\sqrt{2} \text{ cm}$ .
20. Основата на права призма е квадрат със страна  $\sqrt{2} \text{ cm}$ , а телесният ѝ диагонал сключва с равнината на околна стена ъгъл с големина  $30^\circ$ . Обемът на призмата е:  
 а)  $1 \text{ cm}^3$ ,      б)  $3 \text{ cm}^3$ ,      в)  $4 \text{ cm}^3$ ,      г)  $4\sqrt{2} \text{ cm}^3$ ,      д)  $4\sqrt{3} \text{ cm}^3$ .

#### 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 непопълнен отговор точки не се дават и не се отнемат.*

21. Да се реши уравнението:

$$\frac{x-2}{x+1} + \frac{4(x+1)}{x-2} = 5.$$

22. Да се реши неравенството:

$$\sqrt{x+2} > x.$$

23. Да се намерят ъглите  $\alpha$  и  $\beta$  на успоредник, ако  $\sqrt{3}(\sin \alpha + \sin \beta) = 2 \sin(\alpha - \beta)$ .

24. Да се намери най-малкото цяло положително число, за което:

$$\log_2 \left( 1 + \frac{1}{x} \right) < 1.$$

25. Сборът на втория и третия член на растяща геометрична прогресия е 18, а произведението им е 72. Да се намери частното на прогресията.
26. Окръжност с център, лежащ на хипотенузата на правоъгълен  $\triangle ABC$  се допира до катетите  $AC$  и  $BC$  съответно в точките  $D$  и  $E$  така, че  $AD = 3\text{ cm}$  и  $BE = 1\text{ cm}$ . Да се намери големината на  $\angle BAC$ .
27. Трапец  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ) е вписан в окръжност и е описан около окръжност. Ако  $AB = 3\text{ cm}$  и  $CD = 1\text{ cm}$ , да се намери радиусът на описаната около трапеца окръжност.
28. В лекоатлетическо състезание по троен скок участват 5 спортисти от България, 2 от Унгария, 5 от Германия и 4 от Франция. Редът им на участие в скоковете се определя по случаен начин чрез жребий. Да се намери вероятността трети за участие в скоковете да е спортист от Унгария.
29. Основата на пирамида е правоъгълник  $ABCD$  със страни  $AB = 8\text{ cm}$  и  $AD = 3\text{ cm}$ . Околните стени през ръбовете  $AD$  и  $BC$  сключват с равнината на основата равни ъгли с големина  $45^\circ$ . Да се намери обемът на пирамидата.
30. Да се намери стойността на реалния параметър  $a$ , за която сборът от квадратите на корените на уравнението
- $$x^2 - 2ax + 2a^2 + 6a + 1 = 0$$
- е най-голям.

#### **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 ПЪРВИ на ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 13 април 2019 г.  
за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**

**ПЪРВА ЧАСТ**

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

**ВТОРА ЧАСТ**

<b>21.</b> $x = -2$
<b>22.</b> $x \in [-2; 2)$
<b>23.</b> $150^\circ, 30^\circ$
<b>24.</b> $x = 2$
<b>25.</b> $q = 2$
<b>26.</b> $\angle BAC = 30^\circ$
<b>27.</b> $R = \frac{\sqrt{21}}{3} \text{ cm}$
<b>28.</b> $\frac{1}{8}$
<b>29.</b> $32 \text{ cm}^3$
<b>30.</b> $a = -3 - 2\sqrt{2}$