


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.

- Стойността на израза  $\frac{1}{3}\sqrt[3]{12\frac{1}{4}} - \left(\frac{9.5^{-2}}{0.5.2^{-1}}\right)^{-0.5}$  е:  
а) 1,1,      б) 2,      в)  $\frac{4\sqrt{3}-5}{2}$ ,      г)  $\frac{1}{3}$ ,      д)  $-\frac{1}{2}$ .
- Ако  $a = 3b + 1$  и  $ab = 30$ , то стойността на израза  $a^2 + 9b^2$  е равна на:  
а) 181,      б) 161,      в) 121,      г) 81,      д) 31.
- Сборът на корените на уравнението  $x^2 + 5x + 2 - \frac{x^2 + x - 2}{x + 2} = 0$  е равен на:  
а) 4,      б) -4,      в) 0,      г) -1,      д) 3.
- Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корените на квадратното уравнение  $2x^2 - 7x + 4 = 0$ , то стойността на израза  $\left(\frac{1}{\sqrt{x_1}} + \frac{1}{\sqrt{x_2}}\right)^2$  е равна на:  
а)  $\frac{7}{4}$ ,      б)  $\frac{7 + \sqrt{2}}{2}$ ,      в)  $\frac{7 + 4\sqrt{2}}{4}$ ,      г)  $\frac{7 + 2\sqrt{2}}{2}$ ,      д)  $\frac{2 + \sqrt{7}}{4}$ .
- Решенията на уравнението  $\sqrt{(2x + 3)^2} = x$  са:  
а) -1,      б) -3,      в) -1 и -3,      г)  $\frac{3}{2}$ ,      д) няма решение.
- Броят на целите числа  $n$ , за които  $\left(\frac{n + 7}{2n + 7}\right)^{-1} < 1$ , е равен на:  
а) 0,      б) 2,      в) 4,      г) 5,      д) 6.

7. Редицата  $\{a_n\}$  е аритметична прогресия с разлика  $d = 2$ . Стойността на израза  $a_6 + a_2 - a_3 - a_4$  е:  
 а) 22,      б) -2,      в) 2,      г) -22,      д) 10.
8. За геометричната прогресия  $\{a_n\}$  е известно, че  $a_1 + a_5 = 57$  и  $a_2 + a_6 = 171$ . Частното на прогресията е равно на:  
 а)  $\frac{57}{29}$ ,      б)  $\frac{29}{57}$ ,      в) 1,      г)  $\frac{1}{3}$ ,      д) 3.
9. Ако  $a = \log_3 2$ , то стойността на израза  $\log_9 8 + 3^a - \log_3 6$  е равна на:  
 а) 1,      б)  $\frac{a+2}{2}$ ,      в)  $\frac{a-2}{2}$ ,      г)  $\frac{5a+6}{2}$ ,      д)  $a+2$ .
10. Вероятност на случайно събитие е числото:  
 а)  $\lg 13$ ,      б)  $(0,4)^5$ ,      в)  $\sin 181^\circ$ ,      г)  $\operatorname{tg} 47^\circ$ ,      д)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ .
11. От 20 члена на студентски съвет трябва да се изберат председател и секретар. Броят на различните възможности за избора им е равен на:  
 а) 190,      б) 380,      в) 100,      г) 40,      д) 10.
12. Стойността на числения израз  $\sqrt{3}\operatorname{tg} 13^\circ \operatorname{tg} 47^\circ + \operatorname{tg} 13^\circ + \operatorname{tg} 47^\circ$  е:  
 а)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ ,      б)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ,      в)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,      г)  $\sqrt{3}$ ,      д)  $\frac{1}{2}$ .
13. Ако  $a = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n}}{n+1}$ , то:  
 а)  $a = 1$ ,      б)  $a = \frac{1}{2}$ ,      в)  $a = \frac{2}{5}$ ,      г)  $a = 0$ ,      д)  $a = -1$ .
14. Ако  $2^{3x-4} = 2 \cdot 2^x$ , то стойността на  $x$  е:  
 а)  $\frac{5}{2}$ ,      б)  $\frac{5}{4}$ ,      в) -1,      г)  $\frac{3}{2}$ ,      д) 5.
15. Множеството от допустимите стойности на  $x$  за функцията  $f(x) = \log_x (3 - 2x - x^2)$  е:  
 а)  $(-3; 1)$ ,      б)  $(-3; 0)$ ,      в)  $(0; 1)$ ,      г)  $(1; \infty)$ ,      д)  $(0; \infty)$ .

16. Даден е  $\triangle ABC$ , в който с  $M$  е означен медицентърът му, а с  $P$  е означена средата на страната  $AB$ . Отношението на лицата на  $\triangle BMP$  и  $\triangle ABC$  е:

- а)  $\frac{1}{9}$ ,      б)  $\frac{1}{8}$ ,      в)  $\frac{1}{7}$ ,      г)  $\frac{1}{6}$ ,      д)  $\frac{1}{5}$ .

17. В правоъгълен трапец  $ABCD$  ( $AD \perp AB$ ) основите  $AB$  и  $CD$  имат дължини съответно  $4\text{ cm}$  и  $3\text{ cm}$ . Върху бедрото  $AD$  е построена т.  $M$ , която е равноотдалечена от върховете  $B$  и  $C$ . Ако  $MC \perp MB$ , то дължината на отсечката  $AD$  е равна на:

- а)  $3\text{ cm}$ ,      б)  $4\text{ cm}$ ,      в)  $5\text{ cm}$ ,      г)  $6\text{ cm}$ ,      д)  $7\text{ cm}$ .

18. Осните сечения на прав кръгов конус имат прав ъгъл при върха му, а радиусът на основата му е  $3\text{ cm}$ . Отношението на радиусите на описаната и вписаната спрямо конуса сфери е равно на:

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

19. Около основата на правилна четириъгълна пирамида е описана окръжност с диаметър  $6\sqrt{2}$ . Околните стени сключват с основата ъгли с големина  $\alpha$ . Обемът на пирамидата е:

- а)  $36\text{tg } \alpha$ ,      б)  $108\text{tg } \alpha$ ,      в)  $36\text{cotg } \alpha$ ,      г)  $36\text{cos } \alpha$ ,      д)  $72\text{tg } \alpha$ .

20. Разликата на най-голямата и най-малката стойност на функцията  $f(x) = -2x^2 - x - 1$  в затворения интервал  $[-1; 2]$  е равна на:

- а)  $9$ ,      б)  $-9$ ,      в)  $-\frac{79}{8}$ ,      г)  $-\frac{97}{8}$ ,      д)  $\frac{81}{8}$ .

## 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 намери най-малкото цяло число, което удовлетворява неравенството:

$$4^x + 3 \cdot 2^{x+1} - 16 > 0.$$

22. Да се реши неравенството:

$$\log_2(x+1) + \log_2(3x-1) \leq 2.$$

23. Да се намерят всички решения на уравнението
- $$4 \cos 2x - 2 \sin 2x = 4 \cos^2 x,$$
- които принадлежат на затворения интервал  $\left[-\frac{3\pi}{4}; 0\right]$ .
24. Да се реши уравнението:
- $$\sqrt{2x^2 - x - 6} = x - 1.$$
25. Да се намерят локалните екстремуми на функцията
- $$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 + 3x + \frac{1}{3}$$
- и да се установи видът им.
26. Колко служители има в даден отдел, ако начините за случаен избор на двама от тях са равни на медианата на данните 41, 29, 20, 20, 27, 60.
27. Осемте букви на думата УЧИТЕЛКИ са написани на отделни картончета и са поставени в кутия. По случаен начин се вади едно картонче. Каква е вероятността върху него да е написана буква от думата ФРИЗЪОР?
28. Да се намерят стойностите на реалния параметър  $a$ , за които функцията
- $$f(x) = \frac{1}{x^2 - 4ax + a}$$
- е дефинирана за всяко реално число  $x$ .
29. В ромб  $ABCD$  със страна  $a$  диагональт  $AC$  пресича височината  $DM$  на ромба в т.  $P$  така, че  $DP : PM = 3 : 2$ . Да се намери дължината на  $BD$ .
30. Височината на права призма  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  има дължина  $4b$ . Основата ѝ  $ABCD$  е равнобедрен трапец с основи  $AB = 6b$  и  $CD = 2b$ . Ъгълът между диагонала  $A_1C$  и равнината на основата ѝ има големина  $\varphi$ . Да се намери обемът на призмата.

#### **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 – 04 април 2015 г.  
за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**

**ПЪРВА ЧАСТ**

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

**ВТОРА ЧАСТ**

<b>21.</b> $x = 2$
<b>22.</b> $x \in \left(\frac{1}{3}; 1\right]$
<b>23.</b> $x \in \left\{-\frac{\pi}{4}; 0\right\}$
<b>24.</b> $x = \frac{-1 + \sqrt{29}}{2}$
<b>25.</b> $f_{\min}(-1) = -1, f_{\max}(-3) = \frac{1}{3}$
<b>26.</b> 8
<b>27.</b> $\frac{1}{4}$
<b>28.</b> $a \in \left(0; \frac{1}{4}\right)$
<b>29.</b> $DB = \frac{a\sqrt{6}}{3}$
<b>30.</b> $64b^3 \sqrt{\cotg^2 \varphi - 1}$