


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 непълнен отговор, както и за посочени повече от един отговори на една задача, точки не се дават и не се отнемат.

1. Стойността на израза $\frac{2^{-\frac{1}{2}}(\sqrt{10}-\sqrt{6})}{4-\sqrt{15}}$ е:
- а) $\sqrt{10} + \sqrt{6}$, б) $\sqrt{2}$, в) $\sqrt{3} + \sqrt{5}$, г) $\sqrt{5} - \sqrt{3}$ д) $\sqrt{15}$.
2. Ако x_1 и x_2 са корени на уравнението $x^2 - 8x + 10 = 0$, то стойността на израза $\frac{x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1}{\sqrt{x_1 + x_2}}$ е:
- а) $16\sqrt{10}$, б) 10, в) $20\sqrt{2}$, г) $40\sqrt{2}$, д) $4 + \sqrt{6}$.
3. Ако (x, y) е решение на системата $\begin{cases} 2x^2 + 2y^2 = 1, \\ 4xy + 1 = 0, \end{cases}$ то частното $\frac{x}{y}$ е равно на:
- а) 1, б) $\frac{1}{4}$, в) $-\frac{1}{4}$, г) $\frac{1}{2}$, д) -1.
4. Ако $a = \log_3 4$, то изразът $4^{\frac{1}{a}} \log_{27} 4$ е равен на:
- а) a , б) $3a$, в) $6a$, г) $9a$, д) 1.
5. Петият член на аритметична прогресия с общ член a_n , за която $a_1 + a_9 = 12$, е:
- а) 6, б) 12, в) 3, г) 2, д) 9.
6. Най-голямото цяло решение на неравенството $|5-x| + 3 > 2|5-x|$ е:
- а) 2, б) 4, в) 5, г) 7, д) 8.

7. Корени на уравнението $2 + \sqrt{100 - x^2} = x$ са:
 а) -6 , б) -6 и 8 , в) 8 , г) 10 , д) -8 .
8. Ако $a = \frac{\sqrt{3}(\cos 20^\circ - \sin 20^\circ)}{\sin 25^\circ}$, то:
 а) $a = 3$, б) $a = \sqrt{2}$, в) $a = 3\sqrt{2}$, г) $a = 3\sqrt{6}$, д) $a = \sqrt{6}$.
9. Ако $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, то изразът $5 \cos \frac{\alpha}{2}$ е равен на:
 а) $-\sqrt{5}$, б) $\sqrt{5}$, в) $\sqrt{2}$, г) $2\sqrt{5}$, д) $-2\sqrt{5}$.
10. Не е вероятност на случайно събитие числото:
 а) $\operatorname{tg} 27^\circ$, б) $\lg \frac{7}{5}$, в) $\left(\frac{4}{25}\right)^{\frac{1}{2}}$, г) $\cos 138^\circ$, д) $\frac{3! + 2!}{4!}$.
11. Стойността на границата $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4}{2 + x - 3x^3}$ е:
 а) $-\frac{1}{3}$, б) $\frac{1}{2}$, в) $-\frac{4}{3}$, г) 2 , д) $\frac{1}{3}$.
12. Стойността на реалния параметър p , при която графиката на функцията $f(x) = 5x^2 - 3x + 2p$ минава през точката $M(2; 6)$ е:
 а) 4 , б) -4 , в) 10 , г) 40 , д) -40 .
13. Най-голямата стойност на функцията $f(x) = -x^2 + 2x - 5$ в затворения интервал $[-3; 0]$ е:
 а) -4 , б) -5 , в) -8 , г) -13 , д) -20 .
14. Произведението на модата и медианата на данните $0, 2, 0, 1, 5, 2, 7, 2$ е:
 а) 6 , б) 5 , в) 4 , г) 3 , д) 2 .
15. Медицентърът на равнобедрен триъгълник ABC ($AC = BC$) лежи върху вписаната в триъгълника окръжност. Ако $AB = 2 \text{ cm}$, то периметъра на триъгълника е равен на:
 а) 24 cm , б) 22 cm , в) 20 cm , г) 12 cm , д) 6 cm .

16. Ъгъл α срещу страната a на триъгълник със страни $a = 7$, $b = 5$ и $c = 8$ има големина:
- а) 120° , б) 90° , в) 60° , г) 45° , д) 30° .
17. Върху страните AB , BC , CD и DA на равнобедрен трапец $ABCD$ ($AD = BC$) са взети съответно точки M , N , P и Q така, че четириъгълникът $MNPQ$ е квадрат. За отсечката AQ е вярно, че:
- а) $AQ = AM$, б) $AQ = PC$, в) $AQ = QM$, г) $AQ = QN$, д) $AQ = CN$.
18. Изготвят се документи с различни серии от 3 различни букви от гръцката азбука, която има 24 букви. Броят на всевъзможните документи, които могат да бъдат изготвени, е:
- а) 80, б) 720, в) 2160, г) 2024, д) 12144.
19. Стойностите на реалния параметър k , за които корените на квадратното уравнение $x^2 - (3k - 2)x + k^2 = 0$ са положителни числа, принадлежат на интервала:
- а) $\left(\frac{2}{3}; \infty\right)$, б) $\left[\frac{2}{5}; \frac{2}{3}\right)$, в) $(0; 2]$, г) $[2; \infty)$, д) $\left[\frac{2}{3}; 2\right]$.
20. Основата $ABCD$ на четириъгълна пирамида $ABCDF$ е квадрат със страна 3 cm . Околният ръб DF е перпендикулярен на основата, а най-големият ѝ околен ръб сключва с основата ъгъл 30° . Радиусът на описаната около пирамидата сфера е:
- а) $\sqrt{6}\text{ cm}$, б) $2\sqrt{6}\text{ cm}$, в) $\frac{\sqrt{6}}{2}\text{ cm}$, г) $\frac{3\sqrt{2}}{2}\text{ cm}$, д) $\frac{3\sqrt{6}}{4}\text{ cm}$.

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 неравенството:

$$\sqrt{x} + 1 < x.$$

22. Да се реши уравнението:

$$3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x - 5 \cdot 6^x = 0.$$

23. Да се намери най-малкият корен на уравнението:

$$\log_{x-2} 9 - \log_3 (x-2) - 1 = 0.$$

24. При набиране на телефонен номер Иван установява, че е забравил последните три цифри на номера, но помни, че те са различни и ги набира по случаен начин. Каква е вероятността желаният номер да бъде набран от първи опит?

25. В партида има 18 изделия, от които 10 са първо качество и 8 са второ качество. По колко начина могат случайно да се вземат четири изделия така, че три да са първо качество и едно да е второ?

26. Числата $2, x-2, y-3$, взети в този ред, образуват геометрична прогресия, а числата $1, x, y$, взети в посочения ред, образуват аритметична прогресия. Да се намерят числата x и y .

27. Даден е равностранен триъгълник със страна 11 cm . През точка $N \in AB$, успоредно на страните AC и BC са прекарани прави, пресичащи тези страни съответно в точки P и Q . Ако лицето на ΔPQN е $7\sqrt{3} \text{ cm}^2$, да се намери дължината на отсечката PQ .

28. Да се намерят корените на уравнението $\cos 2x + 5 \sin x - 3 = 0$, които принадлежат на затворения интервал $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$.

29. В триъгълна пирамида всички ръбове имат дължина 1 cm . Да се намери радиусът на вписаната в пирамидата сфера.

30. Дадена е функцията $f(x) = x^2 - (3a+2)x + a^2$, където a е реален параметър. Да се намерят стойностите на a , при които функцията $f(x)$ има локален екстремум, равен на 0 .

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 ТЕСТ ПО МАТЕМАТИКА – 25 април 2015 г.
за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

ПЪРВА ЧАСТ

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

ВТОРА ЧАСТ

21. $x \in \left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}; \infty \right)$
22. $x_1 = 0; x_2 = 1$
23. $x = 2\frac{1}{9}$
24. $\frac{1}{720}$
25. 960
26. $x = 6, y = 11$
27. $\sqrt{37} \text{ cm}$
28. $x = \frac{5\pi}{6}$
29. $\frac{\sqrt{6}}{12} \text{ cm}$
30. $a_1 = -\frac{2}{5}, a_2 = -2$