


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 $(2 + \sqrt{3})(\sqrt{3} - 2) - \sqrt{(1 - \sqrt{2})^2}$ е:
а) $-\sqrt{2}$, б) $\sqrt{2}$, в) $2(\sqrt{2} - 1)$, г) $2(1 - \sqrt{2})$, д) $-2\sqrt{2}$.
2. Стойността на израза $\sqrt{(1-a)(1+a)^{-1}} - \sqrt{(1+a)(1-a)^{-1}}$ при $a = \cos \frac{4\pi}{3}$ е:
а) $-\frac{4\sqrt{3}}{3}$, б) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$, в) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$, г) $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$, д) 0.
3. Ако x_1 и x_2 са корените на квадратното уравнение $x^2 - 3x + 1 = 0$, то стойността на израза $\sqrt{x_1} + \sqrt{x_2}$ е:
а) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{5}}{3}$, б) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{5}}{2}$, в) $\sqrt{5}$, г) 5, д) $\frac{3 + \sqrt{5}}{2}$.
4. Броят на решенията на системата $\begin{cases} x + 2y = 3 \\ x^2 - y^2 + 2x - 2y = 0 \end{cases}$ е:
а) 0, б) 1, в) 2, г) 3, д) 4.
5. Броят на целите числа, които са решения на неравенството $\frac{x+14}{x+3} > 3$, е:
а) 1, б) 2, в) 3, г) 4, д) 5.
6. Сборът на първите n члена на аритметична прогресия е равен на $5n^2 + 3n$. Вторият член на прогресията е:
а) 10, б) 18, в) 20, г) 21, д) 23.

7. Стойността на израза $\frac{3\lg 5 + \frac{1}{2}\lg 64}{10\log_{16} 2}$ е:

- а) $\frac{5}{6}$, б) $\frac{6}{5}$, в) $\frac{3}{4}$, г) $\frac{1}{2}$, д) $\frac{5}{16}$.

8. Кодът на куфар се състои от четири различни цифри. Максималният брой опити, които трябва да се направят, за да се отвори куфара, е:

- а) 24, б) 120, в) 210, г) 5040, д) 6000.

9. В таблицата са дадени резултатите на ученици от състезание по математика.

брой ученици	3	15	10	6	4	10	2
точки	5	10	14,5	15	20	22	25

Средният брой точки, получени от учениците, е:

- а) 12, б) 13,5, в) 15, г) 16, д) 18.

10. В един клас 16 ученика тренират джудо, 18 тренират волейбол, 8 тренират и двата спорта, а двама не спортуват. Вероятността, случайно избран ученик от класа да тренира и двата спорта, е равна на:

- а) $\frac{2}{7}$, б) $\frac{4}{17}$, в) $\frac{2}{9}$, г) $\frac{1}{2}$, д) $\frac{4}{9}$.

11. Ако $\frac{2^a}{2^{-2}} = \sqrt{2}^4 \sqrt{16} : 2^{\frac{5}{2}}$, то числото a е равно на:

- а) -3, б) 3, в) 1, г) -1, д) 2.

12. Ако $\cos 2\alpha = -\frac{7}{8}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$, то стойността на $\operatorname{tg} \alpha$ е:

- а) $-2\sqrt{3}$, б) $\sqrt{17}$, в) $-\sqrt{17}$, г) $-\sqrt{15}$, д) $\sqrt{15}$.

13. В ромб $ABCD$ точка M е среда на AB и $\angle BAD = 60^\circ$. Синусът на $\angle DMC$ е равен на:

- а) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$, б) $\frac{\sqrt{3}}{2}$, в) $\frac{1}{2}$, г) $\frac{1}{3}$, д) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$.

14. Ако за $\triangle ABC$ е дадено $AB = 5 \text{ cm}$, $BC = 3 \text{ cm}$ и $\angle ABC = 120^\circ$, то дължината на височината към AC е:

- а) $\frac{15\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$, б) $\frac{15\sqrt{3}}{14} \text{ cm}$, в) 7 cm , г) $\frac{15}{14} \text{ cm}$, д) $\frac{5}{2} \text{ cm}$.

15. В правоъгълен триъгълник височината към хипотенузата е 2 cm и разделя хипотенузата на отсечки, чиято разлика в дължините е 3 cm . Дължината на хипотенузата е:
- а) 5 cm , б) 6 cm , в) 7 cm , г) 8 cm , д) 9 cm .
16. Ако в $\triangle ABC$ страната $AB = 2\sqrt{2}\text{ cm}$, а $\angle ACB = 15^\circ$, то радиусът на описаната около $\triangle ABC$ окръжност в cm е:
- а) $2(\sqrt{3}+1)$, б) $4(\sqrt{3}+1)$, в) $4\sqrt{2}$, г) $\sqrt{2}$, д) $4\sqrt{6}$.
17. Даден е $\triangle ABC$, в който $AB = 8\text{ cm}$, $AC = 5\text{ cm}$, а точка O е център на вписаната в $\triangle ABC$ окръжност. Ако правата AO пресича BC в точка M и $BM = 2\text{ cm}$, то дължината на BC е:
- а) $1,25\text{ cm}$, б) $2,08\text{ cm}$, в) $3,25\text{ cm}$, г) 4 cm , д) $4,25\text{ cm}$.
18. В трапец със средна основа $3,5\text{ cm}$ е вписана окръжност. Периметърът на трапеца е:
- а) 10 cm , б) 11 cm , в) 12 cm , г) 13 cm , д) 14 cm .
19. Около прав кръгов цилиндър с радиус на основата 2 cm и височина 30 cm е описана правилна четириъгълна призма. Пълната повърхнина на призмата е:
- а) 352 cm^2 , б) 480 cm^2 , в) 320 cm^2 , г) 384 cm^2 , д) 512 cm^2 .
20. В правилна триъгълна призма $ABCA_1B_1C_1$ основният ръб е 1 cm , а височината ѝ е $0,5\text{ cm}$. Разстоянието от върха A_1 до страната BC е:
- а) $\sqrt{5}\text{ cm}$, б) $0,25\text{ cm}$, в) $0,5\text{ cm}$, г) 1 cm , д) 2 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:

$$3 \cdot 9^x - 2 \cdot 3^x - 1 < 0.$$

22. Да се намерят всички решения на уравнението

$$2 \sin^2 2x + \cos^2 x - \sin^2 x = 1, \text{ принадлежащи на интервала } \left[\frac{\pi}{2}; \pi \right].$$

23. Да се намери най-малкият корен на уравнението
$$1 + \log_3(x - 2) = \log_{x-2} 9.$$
24. Числата $1, b, c$, взети в този ред образуват аритметична прогресия, а числата $2, b+1, c+3$, взети в този ред образуват геометрична прогресия. Да се намерят числата b и c .
25. В $\triangle ABC$ със страни $BC = 4\text{ cm}$ и $AC = 6\text{ cm}$ са построени медианите AA_1 и BB_1 , а точка M е неговия медицентър. Ако точките C, A_1, B_1 и M лежат на една окръжност, да се намери дължината на страната AB .
26. Да се намери броят на страните на изпъкнал многоъгълник, ако диагоналите му са 44.
27. В урна има 10 жетона, номерирани с числата от 1 до 10. От урната се изваждат по случаен начин три жетона. Да се намери вероятността сборът от номерата на трите жетона да е равен на 10.
28. Да се намерят най-малката и най-голямата стойност на функцията $f(x) = -x^2 + 5x - 6$ в затворения интервал $[-1; 2, 8]$.
29. Основата на четириъгълна пирамида $ABCDM$ е квадрат $ABCD$. Околният ръб $DM = 8\text{ cm}$ и е перпендикулярен на основата. Ако радиусът на описаната около пирамидата сфера има дължина 5 cm , да се намери дължината на основен ръб.
30. Да се намери броят на целочислените стойности на параметъра a , за които всяко реално число x е решение на неравенството
$$\frac{x^2 + ax}{x^2 + x + 1} < 3.$$

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 – 20 април 2019 г.
за КАНДИДАТ-СТУДЕНТИ от ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**

ПЪРВА ЧАСТ

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

ВТОРА ЧАСТ

21. $x < 0$
22. $x = \frac{2\pi}{3}; \pi$
23. $x = \frac{19}{9},$
24. $b = 3; c = 5$
25. $\sqrt{26} \text{ cm}$
26. 11
27. $\frac{1}{30}$
28. $HMC = -12, HGC = \frac{1}{4}$
29. $3\sqrt{2} \text{ cm}$
30. 9