



**ВЕЛИКОТЪРНОВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЙ"**  
**ЕДИНАДЕСЕТИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ТУРНИР**  
**ЗА УЧЕНИЦИ ОТ XI И XII КЛАС, 11 МАРТ, 2018 Г.**  
**ВАРИАНТ 1**

**УВАЖАЕМИ СЪСТЕЗАТЕЛИ,**

Тестът съдържа **21 задачи** по математика от **два вида**:

12 задачи със структуриран отговор и 9 задачи със свободен отговор.

**Първите 12 задачи (от 1. до 12. включително)** в теста са от затворен тип с четири предложени отговора, отбелязани с главните букви А, Б, В, Г, от които само един е верен. Отговорите на тези задачи отбелязвайте с химикал със син цвят в **листа за отговори**, а не върху теста. За да отбележите верния отговор, зачертайте със знака  $\times$  кръгчето с буквата на съответния отговор. Например:

А       Б       В       Г

Ако след това прецените, че първоначалният отговор не е верен и искате да го поправите, запълнете кръгчето с грешния отговор и зачертайте буквата на друг отговор, който приемате за верен. Например:

А       Б       В       Г

За всяка задача трябва да е отбелязан не повече от един действителен отговор. Като действителен отговор се приема само този, чиято буква е зачеркната със знака  $\times$ .

Отговорите на задачите със **свободен отговор от 13. до 17. включително** запишете в **листа за отговори**.

На задачите със **свободен отговор 18., 19., 20. и допълнителната задача 21.** напишете пълните решения с необходимите обосновки в **листите за белова**.

*Максималният брой точки за целия тест е 120.*

Журито на турнира определя наградите сред събралите най-много точки, като присъжда и награда за най-добро решение на допълнителната задача 21.

Точковият резултат на всички участници се преобразува в оценка по шестобалната система. За учениците от XI клас тази оценка е валидна за кандидатстване през **2019** година, а за учениците от XII клас оценката е валидна за кандидатстване през **2018** и **2019** година за специалностите **Приложна математика, Математика и информатика, Информатика, Компютърни науки и Софтуерно инженерство** на факултет „Математика и информатика“ на ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, за което желаещите получават заверен сертификат от факултетската канцелария. Журито определя таблицата за съответствие между точки и оценки. Долната граница за оценка Отличен (6.00) не може да бъде по-висока от 100 точки.

Време за работа – 4 астрономически часа.

**ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!**



ВЕЛИКОТЪРНОВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЙ"  
ЕДИНАДЕСЕТИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ТУРНИР  
ЗА УЧЕНИЦИ ОТ XI И XII КЛАС, 11 МАРТ 2018 Г.  
ВАРИАНТ 1

**ПЪРВА ЧАСТ**

Отговорите на задачите от 1. до 12. включително отбелязвайте в листа за отговори.

1. Кое от следните числа е най-малко?

А)  $\left(\frac{1}{3^3}\right)^{-1}$       Б)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{-2}$       В)  $\left(\frac{1}{3}\right)^2$       Г)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$

2. Допустимите стойности на израза  $\frac{x-2}{x^2+4} + \frac{5}{x}$  са:

А)  $x \neq 2, x \neq 0$       Б)  $x \neq 0$       В)  $x \neq 2, x \neq -2, x \neq 0$       Г)  $x \neq -2, x \neq 2$

3. Числото 5 е сбор от реалните корени на уравнението:

А)  $x^2 + 5x - 10 = 0$       Б)  $x^2 - 5x + 8 = 0$       В)  $x^2 - 5x + 7 = 0$       Г)  $x^2 - 5x + 6 = 0$

4. Решенията на неравенството  $\frac{2x-4}{3-x} > 0$  са:

А)  $x \in (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$       Б)  $x \in (-\infty; 2) \cup (3; +\infty)$       В)  $x \in (-2; 3)$       Г)  $x \in (2; 3)$

5. За аритметична прогресия е известно, че  $a_1 = 48$  и  $S_{10} = 1155$ . Разликата на прогресията е равна на:

А) 15      Б) 20      В) 14      Г) 18

6. Ако  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  и  $\alpha \in \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ , то стойността на израза  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\cos \alpha}$  е:

А)  $\frac{9}{10}$       Б)  $-\frac{9}{10}$       В)  $-\frac{4}{5}$       Г)  $\frac{4}{5}$

7. От кутия с 20 червени и 5 сини топки са извадени, без връщане 2 топки. Каква е вероятността извадените топки да бъдат сини?

А)  $\frac{1}{6}$       Б)  $\frac{1}{4}$       В)  $\frac{1}{30}$       Г)  $\frac{1}{5}$

8. В триъгълника  $ABC$  е дадено, че  $AB = 5$ ,  $BC = 3$  и  $AC = 7$ . Ъгъл  $ABC$  е равен на:

А)  $150^\circ$       Б)  $120^\circ$       В)  $60^\circ$       Г)  $30^\circ$

9. Радиусът на описаната окръжност около правоъгълен триъгълник с катет  $\sqrt{3}$  и височина към хипотенузата  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  е равен на:

А) 2      Б)  $\frac{3}{2}$       В)  $\frac{1}{2}$       Г) 1

10. Острият ъгъл на ромб с лице  $32\sqrt{2}$ , в който е вписан кръг с лице  $8\pi$  е:

А)  $45^\circ$       Б)  $30^\circ$       В)  $60^\circ$       Г) не може да се определи



**ВЕЛИКОТЪРНОВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЙ"**  
**ЕДИНАДЕСЕТИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ТУРНИР**  
**ЗА УЧЕНИЦИ ОТ XI И XII КЛАС, 11 МАРТ 2018 Г.**  
**ВАРИАНТ 1**

11. Диагоналът на куб е равен на  $4\sqrt{3}$ . Лицето на пълната повърхнина на куба е:  
А) 16                      Б) 36                      В) 48                      Г) 96
12. Всички ръбове на правилна четириъгълна пирамида са равни. Обемът на пирамидата е  $\frac{125\sqrt{2}}{6}$ .  
Ръбът на пирамидата е равен на:  
А) 5                      Б) 15                      В)  $5\sqrt{5}$                       Г)  $5\sqrt{2}$

**ВТОРА ЧАСТ**

*Отговорите на задачите от 13. до 17. включително запишете в листа за отговори.*

13. В успоредника  $ABCD$  е построена ъглополовящата на  $\angle BAD$ , която пресича вътрешно  $DC$  в точка  $M$ . Да се намери лицето на  $ABCD$ , ако  $DM = 4$  см,  $MC = 2$  см и  $AM = 6$  см.
14. Хвърлят се едновременно бял, зелен и червен зар. Намерете вероятността сумата от падналите точки да е равна на 12.
15. В  $\triangle ABC$  ( $AC > BC$ ) са построени височината  $CH$  и медианата  $CM$ . Ако  $MB = BC$ ,  $\angle MCH = 30^\circ$  и  $MH = 4$ , да се намерят лицето на  $\triangle ABC$  и радиусът на вписаната в него окръжност.
16. Да се реши уравнението  $\frac{1}{x^2 - 5x + 6} - \frac{5 - 2x}{2 - x} = 1 + \frac{2}{x - 3}$ .
17. Сборът на първите три члена на растяща аритметична прогресия  $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$  е равен на сбора на следващите два. Ако  $a_1^2 = 2a_9$ , намерете  $a_{2017}$ .

**ТРЕТА ЧАСТ**

*Пълните решения с необходимите обосновки на задачите 18., 19., 20 и 21. запишете в листите за белова.*

18. Даден е  $\triangle ABC$ ,  $\angle B = 90^\circ$ . Построена е окръжност с диаметър  $AB$ , която пресича  $AC$  в средата  $P$ . През точка  $C$  е построена допирателна  $CK = 4$  към окръжността. Намерете  $AK$ .
19. Основата на пирамида  $MABCD$  е правоъгълникът  $ABCD$  със страни  $AB = 3\sqrt{2}$  и  $AD = 3$ . Равнините  $(ABM)$  и  $(ADM)$  са перпендикулярни на равнината на основата, а равнината  $(MBD)$  сключва с равнината на основата ъгъл с големина  $30^\circ$ . Намерете обема на пирамидата.
20. Да се намерят стойностите на реалния параметър  $a$ , за които уравнението  $|x + 1| + |x - 1| = a$  няма решение.
21. Даден е успоредникът  $ABCD$  ( $AB \parallel CD$ ). Точката  $M$  лежи на страната  $CD$ , а точката  $N$  лежи на страната  $AD$  така, че  $DM/MC = p$  и  $AN/ND = q$ . Нека  $O$  е пресечната точка на  $AM$  и  $BN$ . Да се намери отношението  $AO/OM$ .