



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

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.

Журието 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. Журието 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° Б) 120° В) 60° Г) 30°
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 8π е:
А) 45° Б) 30° В) 60° 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° . 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 .

ОТГОВОРИ

№	А	Б	В	Г
1.			ⓑ	
2.		ⓑ		
3.				Ⓒ
4.				Ⓒ
5.	Ⓐ			
6.		ⓑ		
7.			ⓑ	
8.		ⓑ		
9.				Ⓒ
10.	Ⓐ			
11.				Ⓒ
12.	Ⓐ			

13.	$9\sqrt{7}$
14.	$25/216$
15.	$S = 32\sqrt{3}, r = 4(\sqrt{3} - 1)$
16.	$8/3$
17.	3030

18.	19.	20.	21.
$AK = \frac{4\sqrt{5}}{5}$	$V = 6$	$a < 2$	$\frac{AO}{OM} = \frac{q(1+p)}{pq+p+1}$