



## МАТЕМАТИКА БЕЗ ГРАНИЦИ

8 КЛАС

ПРОЛЕТ 2020

### УКАЗАНИЯ

1. Моля не отваряйте теста преди квесторът да е дал разрешение.
2. Тестът съдържа 20 задачи със свободен отговор.
3. Запишете отговорите в листа за отговори.
4. Всеки правилен отговор на задачите се оценява с 2 точки, ако отговорът е непълен – с 1 точка, ако отговорът е грешен или не е посочен – 0 точки.
5. Забранено е използването на калкулатори, телефони или други електронни устройства, учебници и справочници с формули.
6. Времето за работа по задачите е 60 минути. При равен брой точки по-напред в класирането е този ученик, който е изразходвал по-малко време за решаването на задачите.
7. Забранено е изнасянето на тестовите и черновите на състезателите.
8. По време на състезанието не се допуска чужда помощ от квестора или друго лице. Самостоятелната и честна работа е главното изискване на организаторите към участниците в турнира.

**ЖЕЛАЕМ УСПЕХ!**

**Задача 1.** Пресметнете  $a$ , ако

$$-1 - \frac{1}{1 - \sqrt{2}} = \sqrt{2} + a.$$

**Задача 2.** Ако  $x_1$  и  $x_2$  са корени на уравнението  $x^2 - 3x - 7 = 0$ , да се пресметне

$$|x_1 - x_2|.$$

**Задача 3.** Пресметнете  $m + n$ , ако  $25x^{3m+2n} - x^{9-n}$  е едночлен.

**Задача 4.** Пресметнете  $(x - 4)^3 + (x - 5)^4$ , ако  $x^2 - 9x + 20 = 0$ .

**Задача 5.** Намерете най-малкото цяло число  $n$ , за което  $n \times (11 - \sqrt{122}) < -1$ .

**Задача 6.** Поставете една лява и една дясна скоба в изрази

$$\sqrt{2} \times \sqrt{2} - \sqrt{2} \times \sqrt{2} - \sqrt{2} \times \sqrt{2} - \sqrt{2} \times \sqrt{2} - \sqrt{2} \times \sqrt{2}.$$

Лявата скоба трябва да е преди  $\sqrt{2}$ , а дясната след  $\sqrt{2}$ . Коя е най-голямата възможна стойност?

**Задача 7.** За колко цели числа  $x$  е изпълнено неравенството

$$\frac{x + 1}{\sqrt{-x + 2}} \geq 0?$$

**Задача 8.** Напишете уравнението на права, която е перпендикулярна на абсцисната ос и върху нея е точката с координата  $(2020, 2021)$ .

**Задача 9.** Нека  $a$  и  $b$  са съответно цялата и дробната част на  $\sqrt{6}$ . Пресметнете цялата част на  $a \div b$ .

**Задача 10.** Ако

$$\sqrt{a^2 - 4a + 5} + \sqrt{b^2 - 6b + 10} = 2$$

да се пресметне  $a + b$ .

**Задача 11.** За кое естествено число  $x$ , числото, което е равно на  $(125^4)^x \times (4^{10})^3$ , се записва с 61 цифри?

**Задача 12.** Колко са простите делители на числото равно на

$$3 + 3^2 + 3^3 + \dots + 3^7 + 3^8?$$

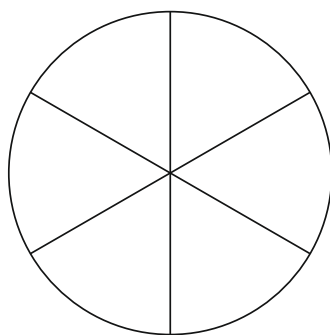
**Задача 13.** По колко начина можем да представим 39 като сбор на последователни естествени числа?

**Задача 14.** Произведението на две отрицателни числа е 121, а сборът им е числото  $S$ . Колко са възможните цели стойности на  $S$ , които са по-големи от  $(-50)$ ?

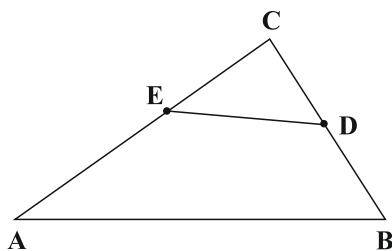
**Задача 15.** Естественото число  $x$  е такова, че  $x$  и  $x + 77$  са точни квадрати. Колко е сборът на всички такива естествени числа  $x$ ?

**Задача 16.** Кръгът на чертежа е разделен на 6 еднакви части. Можете да оцветите в черно една или повече части на кръга. Колко различни фигури, в които има поне една оцветена в черно част, могат да се получат по този начин?

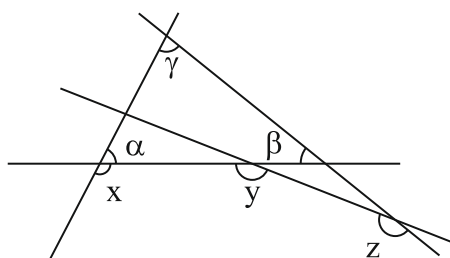
**Важно:** Ако една фигура може да се получи от друга чрез завъртане, двете се считат за еднакви.



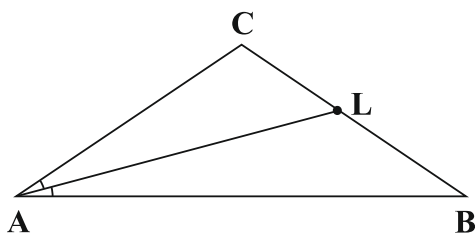
**Задача 17.** В  $\triangle ABC$  е известно, че  $AC = 4$  cm и  $BC = 5$  cm. Нека точката  $D$  е от страната  $BC$  и  $CD = 3$  cm, а точката  $E$  е от страната  $AC$ . Ако лицето на  $\triangle CED$  е  $\frac{1}{5}$  от лицето на  $\triangle ABC$ , пресметнете в cm дължината на отсечката  $CE$ .



**Задача 18.** Ако  $\gamma$  е равен на средно аритметичното на ъглите  $\alpha$  и  $\beta$ , да се пресметне в градуси  $x + y + z$ .



**Задача 19.** Триъгълник  $ABC$  е равнобедрен ( $AC = BC$ ). Ако  $AL$  ( $L \in BC$ ) е ъглополовяща на  $\angle CAB$  и  $AC + CL = AB$ , да се пресметне колко градуса е  $\angle CBA$ .



**Задача 20.** Страните на правоъгълник  $ABCD$  са 3 cm и 4 cm. Точките  $P$  и  $Q$  са съответно върху страните  $BC$  и  $CD$ , такива че лицето на  $\triangle PQA$  е  $3$  cm<sup>2</sup>.

Колко cm е най-малката стойност на  $BP + DQ$ ?

