



31-20-45-23
(16.1)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Космонавтике
профиль олимпиады

Муравьева Ивана Юрьевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«17» февраля 2024 года

Подпись участника

Иван

№1 (числовик) *Савчук Савдья (Савдья)*

$$10000 \equiv 10200 - 200 \equiv 17 \cdot 600 - 200 \equiv -200 \equiv -30 \equiv -13 \equiv 4 \pmod{17}$$

Пусть искомым числом было $\overline{abcd2024}$ (где $a > 0$, a, b, c, d - цифры).

можно:

$$\overline{abcd2024} \equiv \overline{abcd} \cdot 10000 + 2024 \equiv \overline{abcd} \cdot 4 + 2040 - 16 \equiv \overline{abcd} \cdot 4 + 17 \cdot 120 - 16 \equiv \overline{abcd} \cdot 4 - 16 \pmod{17}$$

т.к. $\overline{abcd2024}$ делится на 17 (это искомое число),

$$\overline{abcd2024} \equiv 0 \pmod{17}, \text{ а значит,}$$

$$\overline{abcd} \cdot 4 - 16 \equiv 0 \pmod{17}$$

$$\overline{abcd} \cdot 4 \equiv 16 \pmod{17}$$

$$\overline{abcd} \equiv 4 \pmod{17} \text{ (можно делить на 4, т.к. 17 - простое)}$$

тогда \overline{abcd} - минимальное 4-значное число, дающее остаток 4 при делении на 17.

$$1020 = 17 \cdot 60$$

$$1024 \equiv 4 \pmod{17}$$

$$4 \equiv 1024 \equiv 1024 - 17 \equiv 1007 \pmod{17}$$

$$1007 \equiv 4 \pmod{17}; 1007 - 17 = 990 < 1000, \Rightarrow$$

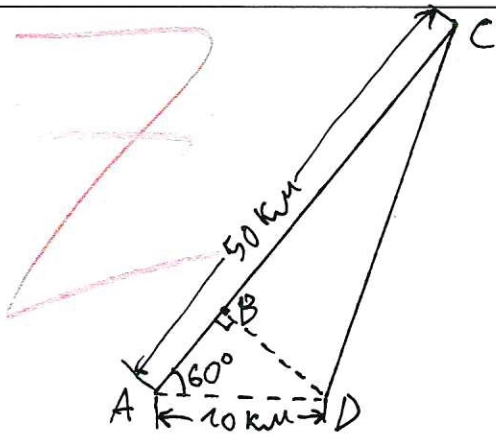
$\Rightarrow 1007$ - минимальное 4-значное число, дающее ост. 4 при делении на 17, а значит,

10072024 - искомое число.

$$\begin{array}{r} 10072024 \quad | \quad 17 \\ - 85 \\ \hline 157 \\ - 153 \\ \hline 42 \\ - 34 \\ \hline 80 \\ - 68 \\ \hline 122 \\ - 119 \\ \hline 34 \\ - 34 \\ \hline 0 \end{array}$$

Ответ верный

Итого: 10072024



№2 (Числовик)

~~Сколько~~ За 1 ч 50 мин. маши-
на проедет $(50 + \frac{50 \cdot 5}{6})$ км; $A \text{ (} + CD \geq$
 $50 \text{ км} + CD$. тогда если $CD \leq \frac{250}{6}$ км
то Алексей сможет увидеть на элек-
тричку, если прямо поедет
на машине.

По теореме косинусов, $CD = \sqrt{50^2 \text{ км}^2 + 10^2 \text{ км}^2 - 2 \cdot 10 \cdot 50 \cdot \frac{1}{2}}$
 $= \sqrt{2100} \text{ км}.$

$\frac{250}{6} \text{ км} = \sqrt{\frac{62500}{36}} \text{ км} = \sqrt{1736\frac{1}{9}} \text{ км} < \sqrt{2100} \text{ км},$
а значит, $CD > \frac{250}{6} \text{ км}$, а у Алексея не хватит
время на электричку, если он прямо поедет
на машине и высадится в пункте D.

Поскольку я понял, Алексей может высадиться
из машины где угодно. Если я выйду из машины
и он не сможет, то он будет идти к нему, как 10 км
Алексей проедет за это).

Когда пункт точка B - обозначим перпендику-
ляр, опущенную из D на сторону AC. Тогда
если Алексей сначала поедет на машине от пунк-
та A, высадится в ~~пункте B~~ ^{машино} и пойдет от него
к пункту D (хорошо ~~если он сможет~~ ^{если он сможет} увидеть на
электричке).

$\frac{AB}{50 \text{ км/ч}} + \frac{BD}{5 \text{ км/ч}} = \frac{AD \cdot \cos 60^\circ}{50 \text{ км/ч}} + \frac{AD \cdot \sin 60^\circ}{5 \text{ км/ч}} = \frac{5 \text{ км}}{50 \text{ км/ч}} + \frac{5\sqrt{3} \text{ км}}{5 \text{ км/ч}} =$

$= (0,1 + \sqrt{3}) \tau$. При этом $1 \text{ ч } 50 \text{ мин.} = \frac{75}{6} \tau = 12,5 \tau = (0,1 + \sqrt{\frac{676}{225}}) \tau =$
 $= (\frac{27+25}{30} + 0,1) \tau = (0,1 + \frac{52}{30}) \tau = (0,1 + \frac{26}{15}) \tau = (0,1 + \sqrt{\frac{676}{225}}) \tau =$
 $= (0,1 + \sqrt{\frac{676}{225}}) \tau > (0,1 + \sqrt{\frac{676}{225}}) \tau = (0,1 + \sqrt{3}) \tau$, а
значит, 1 ч 50 мин. $> (0,1 + \sqrt{3}) \tau$, и поэтому
разом Алексей успеет на электричку.

Ответ: Может ~~ответ~~ высидит

№5 (числа в строке)
(Python 3.9)

```

Y = sorted(input())
print(int(Y[::-1]) - int(Y))

```

№5 (числа в строке)

~~двойные кавычки~~, между ними не пробел
(Python 3.9)

```

Y = "".join(list(sorted(input())))
print(int(Y[::-1]) - int(Y))

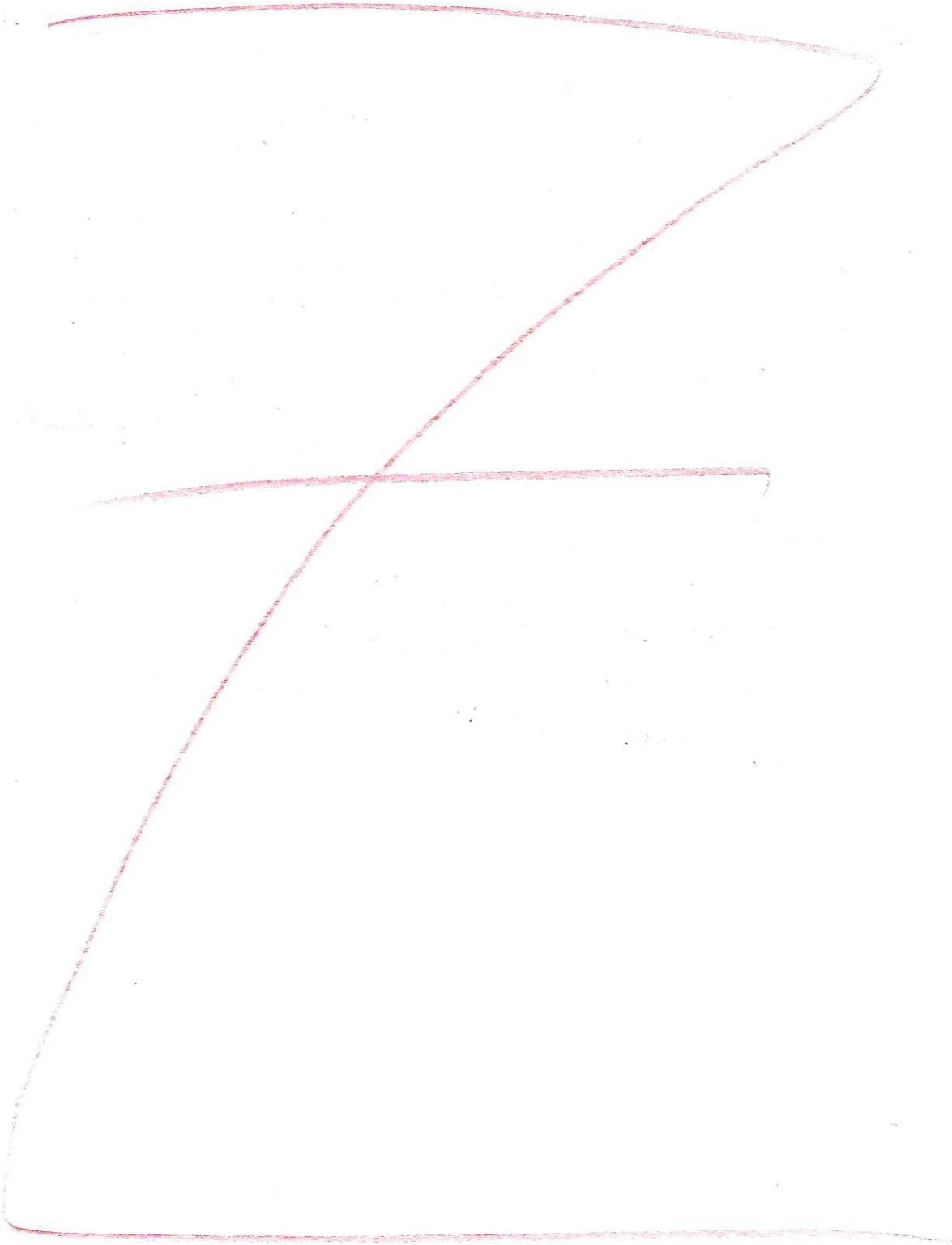
```

два пробела

Всего

№3 (Миньков)

Еще точка C ~~то~~ очень близка к отрезку AB
 (расстояние до ближайшего конца отрезка AB
 больше диаметра рассматриваемой σ с до какой-
 то точки отрезка), $\vec{\sigma}$ будет практически $\perp AB$



Черновик

