

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

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по космонавтике
профиль олимпиады

Попова Глеба Александровича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«17» февраля 2024 года

Подпись участника
[Подпись]

78-22-39-67
(16.1)

ЧЕРНОВИК (Лавина) Садыг (Садыкжан)

Задача 1

Числ. 8-го числа - 10002024

Которое 17-ое число дел. на 17

Ответ:

10002024 · осн.^{ом} дел. 17 = 6.

+10000 → +4 осн. дел.

Т.е.

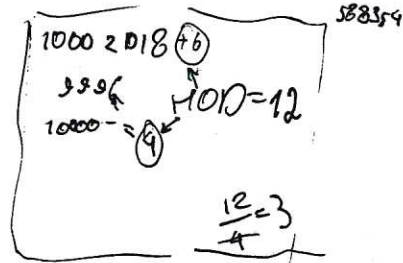
17x = 6 + 4y

Числ. x и y:

17 · 2 = 6 + 4 · 7

34 = 34.

Т.е. числ. число - 10072024 : 17



$F_{гравит} = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$



Задача 5

```

1 | x = input()
2 | x_max = int(sorted(x)[::-1])
3 | x_min = int(sorted(x))
4 | print(x_max - x_min)

```

00
x.sort() - 5
x

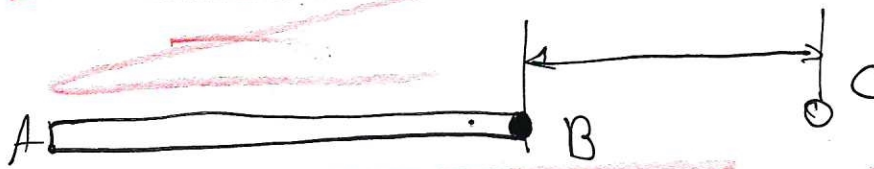
$x_{min} = int(lstrip(sorted(x), "0"))$

$x_{min} = int(sorted(x).lstrip("0"))$

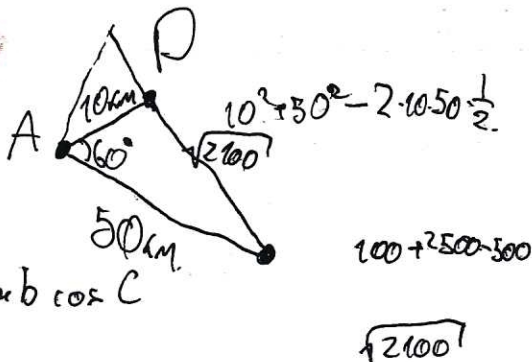
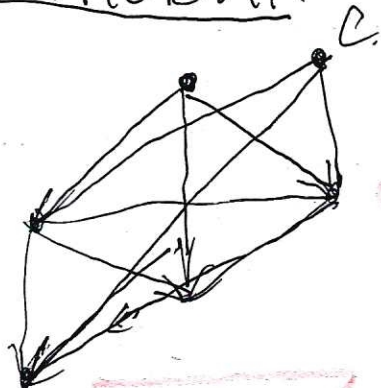
$x_{max} = int(sorted(x)[::-1].lstrip("0"))$

x.sort()
 $x_{min} = int(x.lstrip("0"))$

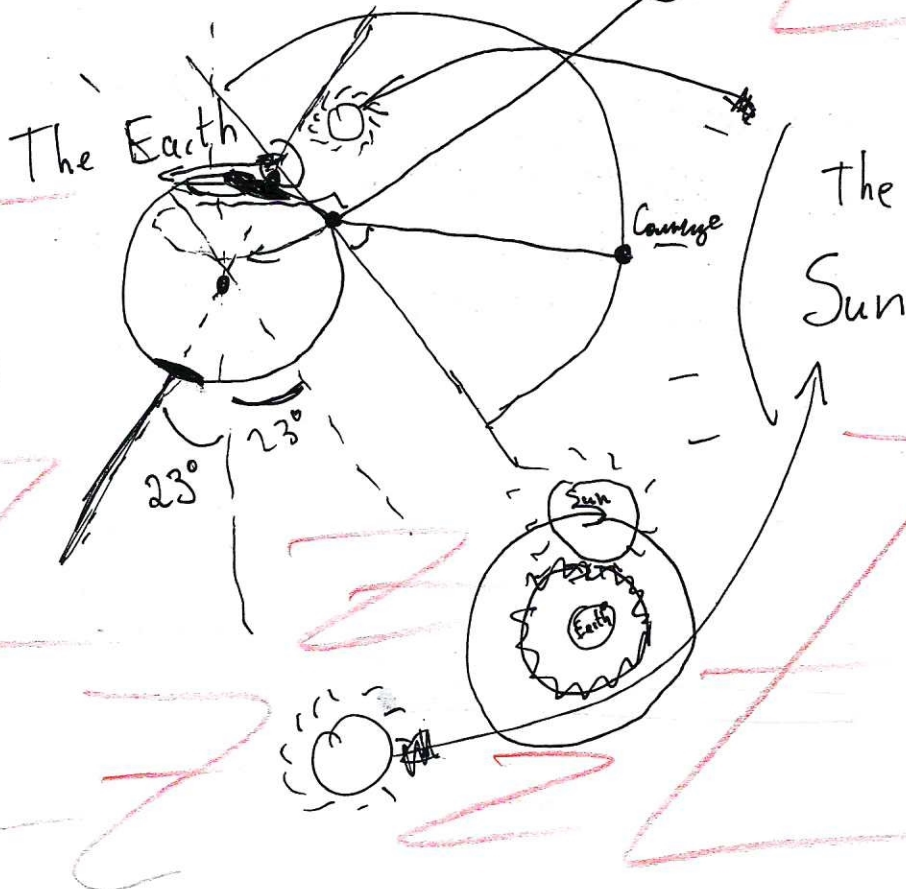
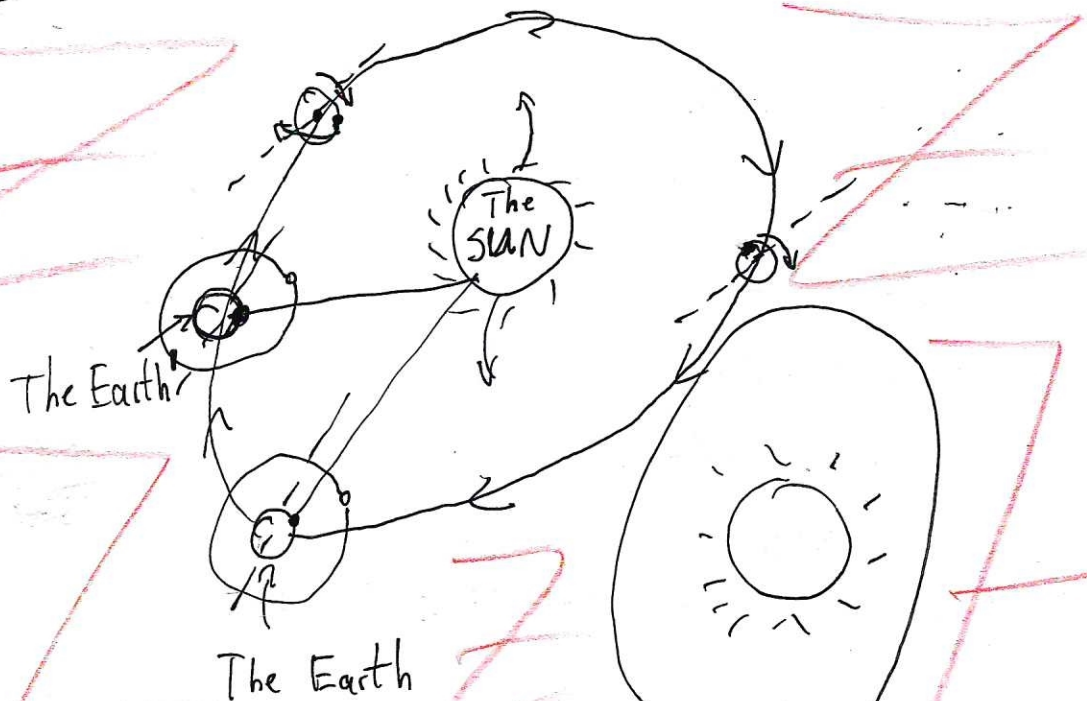
Задача 3



ЧЕРНОВИК



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



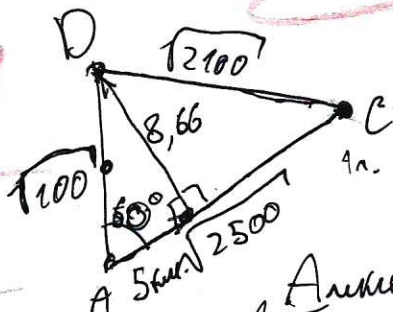
ЛЕТО

78-22-39-67
(16.1)

ЧЕРТОВИК

$$\frac{\sqrt{100}}{\sqrt{25}} = \sqrt{\frac{100}{25}} > \frac{11}{6}$$

√2

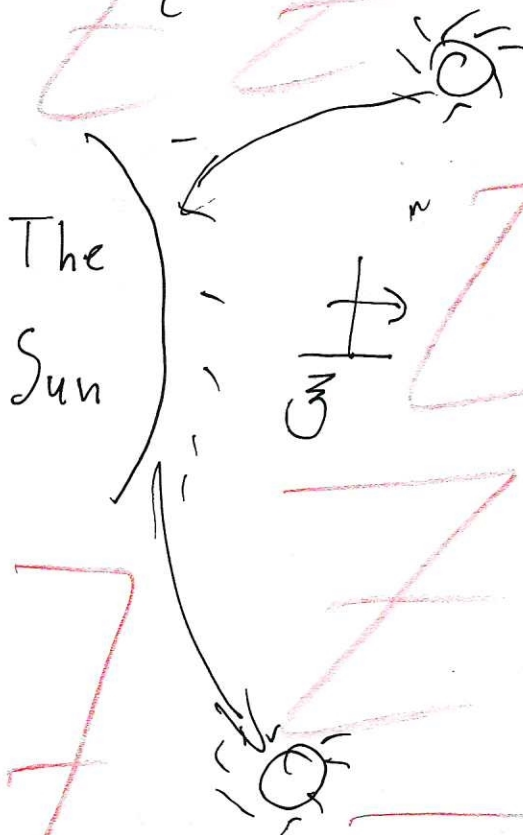
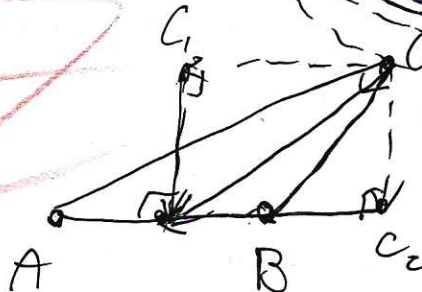
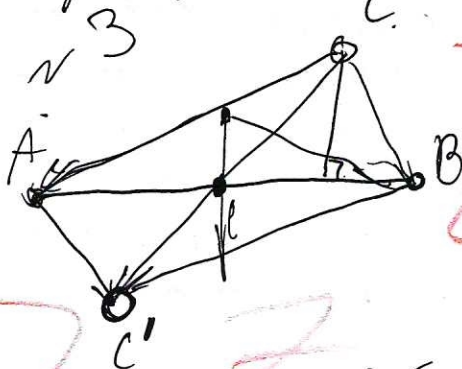
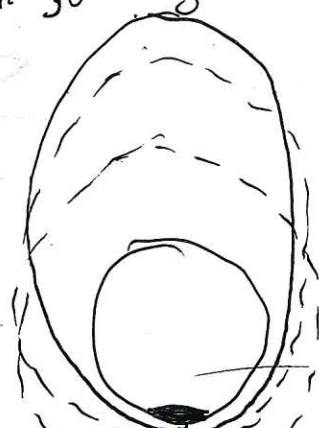


$$t_m + t_n = \frac{5}{30} \tau + \frac{8,66}{5} \tau = 6 \text{ min}^{\tau}$$

По условию у Анны
оставшиеся 4,8 км, чтобы
курить билет и ехать в электричку.

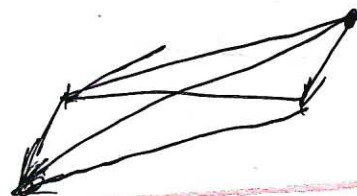
Анна

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$



ЗУМА

(σ)



ЧИСТОВИК

Задача 1

Наименьшее 8-значное число, оканчивающееся на 2024, это 10002024. Однако, $10002024 \not\equiv 17$ и остаток от деления (ост. дел.) 10002024 на 17 равен 6.

Т.к. последние 4 цифры в нашем числе мы менять не хотим, то наименьший разряд, который может измениться — 5-ый, т.е. получить мы можем след. числа: 10002024; 10012024; 10022024 и т.д. А значит, к каждому последующему числу мы прибавляем 10000. Заметим, что ост. дел. 10000 на 17 равен 4, и нам нужно, чтобы суммарный остаток делился на 17. Т.е., прибавляя каждый раз 10000 к значимой цифре, мы прибавляем к ост. дел. 4, пока он не станет делиться на 17. Составим уравнение (помним, что значимый ост. дел. равен 6):

$$17x = 6 + 4y$$

Отсюда простым перебором получаем, что ^{наименьшие} $x=2$ и $y=7$. Действительно, $17 \cdot 2 = 6 + 4 \cdot 7$
(т.к. при $x=1$ разность в 17 раз больше, чем при $x=2$)
 Значит, 6 разряде должна стоять цифра 7. В самом деле, $10072024 : 17$.

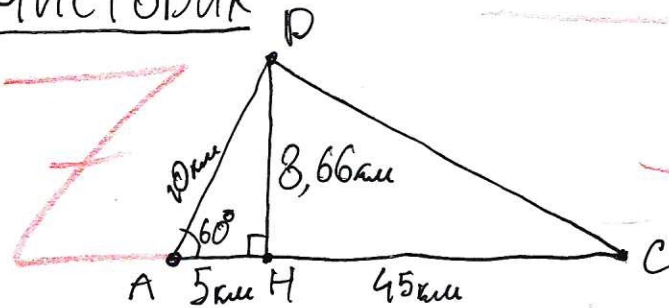
Ответ: 10072024 **Ответ верный**

Задача 2

Ответ: да, может.

Рассмотрим $\triangle ABC$. Опустим из вершины B перпендикуляр на сторону AC , а точку их пересечения обозначим как H .

см. след. лист

ЧИСТОВИК

Т.к. $\triangle ADH$ - прямоугольный, то DH

$$DH = AD \cdot \sin A = 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 8,66 \text{ км}$$

$$AH = AD \cdot \cos A = 10 \cdot \frac{1}{2} = 5 \text{ км.}$$

Теперь, объясним маршрут Алексея.

Для начала он на попутной машине едет отрезок AH . Это займёт $\frac{5}{50} \cdot 60 = 6$ мин.

Затем он пешком идёт по отрезку DH . Это займёт $\frac{8,66}{5} \cdot 60 \approx 103,92$ мин.

Всего его путь займёт $103,92 + 6 = 109,92$ минуты, что меньше чем $1 \frac{1}{2}$ 50 мин (110 мин), значит, Алексей успеет на электричку.

Задача 5

Ответ верный

```

1 | x = input()
2 | x.sort()
3 | x_min = int(x.lstrip("0"))
4 | x_max = int(x.rstrip("0"))
5 | print(abs(x_max - x_min))

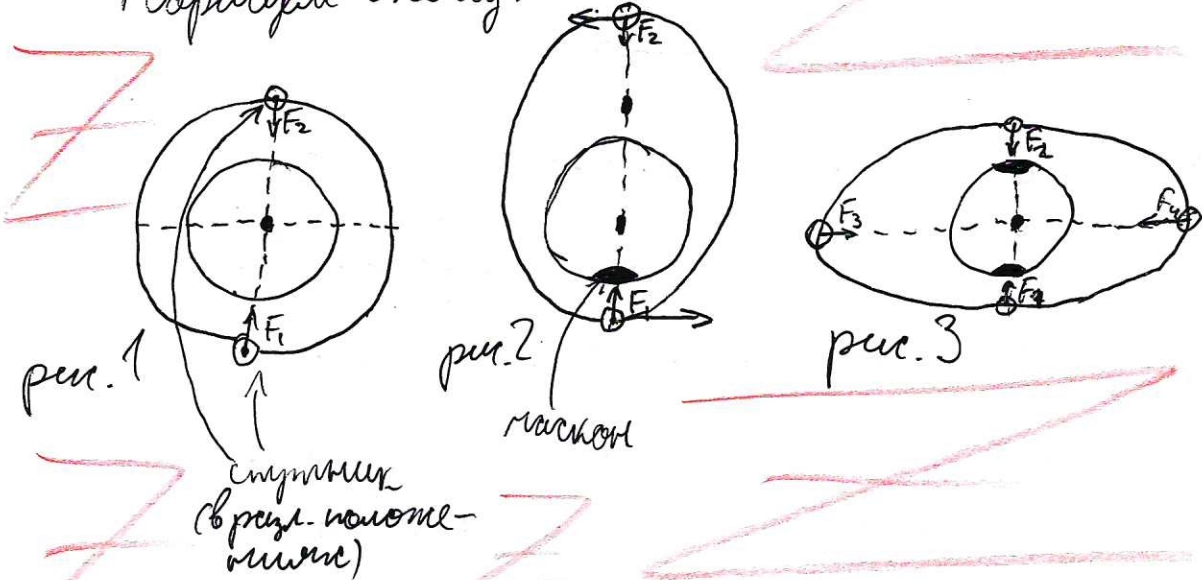
```

Верно

ЧИСТОВИК

Задача 6

Нарисуй схему:



Как видим, на рис. 1 сила, действующая на спутник, во всех его положениях, по модулю одинакова, а как следствие, и орбита круговая (если бы была).

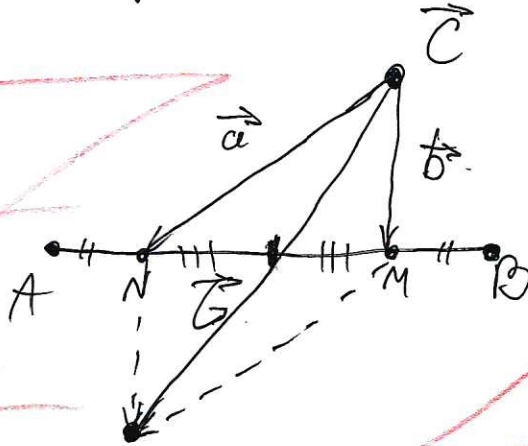
Однако, на рис. 2 мы видим, что сила притяжения спутника к масконт будет больше, чем на противоположной стороне от него, по закону всемирного тяготения. Т.е. сила, действующая на спутник в разных точках орбиты, различна по модулю, а значит и орбита изменится. Около масконт на спутник действует большая сила ($F_1 > F_2$), а и она будет ему придавать большее ускорение, чем сила на противоположной стороне. Орбита станет эллиптической, в форме из фокусов эллипса будет лежать центр Луны *.

На рис. 3 мы видим, что $F_1 = F_2 > F_3 = F_4$, и орбита тоже будет вытянута, но уже горизонтально, и центр Луны будет находиться между фокусами эллипса на перпендикулярной оси.

* по II закону Кеплера

ЧИСТОВИКЗадача 3

Т.к. плотность аттара однородна по всей его длине, то вектор $\vec{G} = \vec{a} + \vec{b}$ для каких-либо двух точек, симметричных относительно его середины (см. рис.):



И т.к. это справедливо для каждой пары точек симметричных его середине, и \vec{G} всегда будет проходить через середину аттара AB, то он будет направлен в середину аттара AB.

P.S. Аттар AB можно представить в виде отрезка, т.к. $d \ll l$.