



Выход: 13⁴⁸ - 13⁵⁰ *AS*
Выход 14³⁵ - 14³⁷ *AS*
Выход: 15¹⁷ - 15¹⁹ *Adaly*

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

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Компьютерике
профиль олимпиады

Ефимкина Александра Николаевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«17» февраля 2024 года

Подпись участника
AS

93-45-93-80
(15:1)

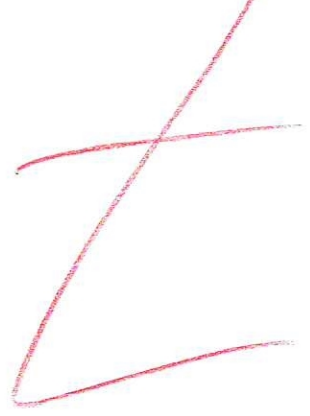
чистовик.

W4.

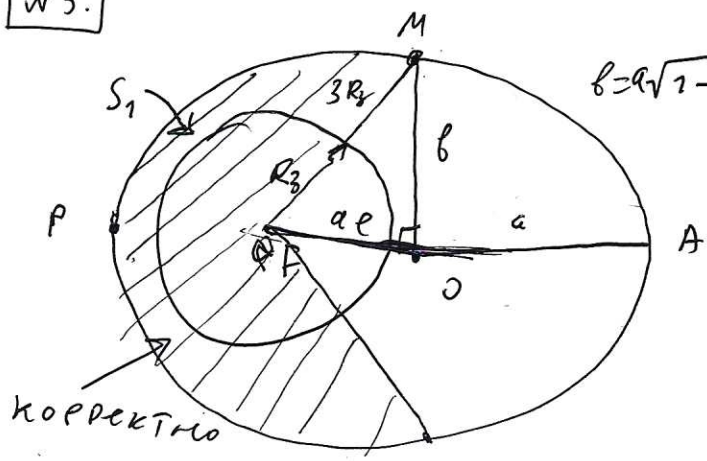
```

ms = []
for i in range(1000, 10000):
    x = str(i)
    mx = []
    for j in x:
        mx.append(j)
    mxs = sorted(mx)
    mxis = []
    stxs = ''
    for j in range(len(mxs)):
        mxis.append(mxs[len(mxs)-1-j])
        stxs += j + mxs[j]
    stxis = ''
    for j in mxis:
        stxis += j
    ms.append(int(stxis) - int(stxs))
print(len(set(ms)))
    
```

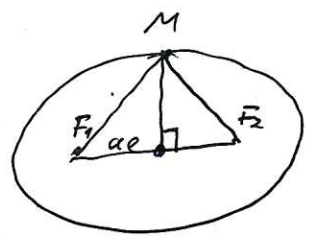
~~Савуца~~
Савуца (Савуца)



W5.



$$b = a\sqrt{1 - e^2}$$



$F_1M \neq F_2M = 2a \Rightarrow$
по свойству
эллипса
 $F_1M = F_2M \Rightarrow$
 $\Rightarrow F_1M = a$

корректно

$$FM = R_3 + 3R_3 \neq 4R_3 = a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow OM \perp FO$$

По 2 3. Кеплер а Т - ~~тепловой~~ период
время
в "хороший" период (корректно
персидит)

$$\frac{S_1}{T} = \frac{S_{22}}{T}$$

$$\frac{T}{T} = \frac{S_1}{S_{21}} = \frac{S_{22}}{S_{21}} = 2S_0 F_{0M}$$

W5 (продолжение)

Иштовик

$$\frac{\tau}{T} = \frac{S_{\Delta 1} - 2S_{\Delta POM}}{S_{\Delta 1}} = \frac{\frac{\pi ab - \cancel{a}ae \cdot b}{2}}{S_{\Delta 1}} =$$

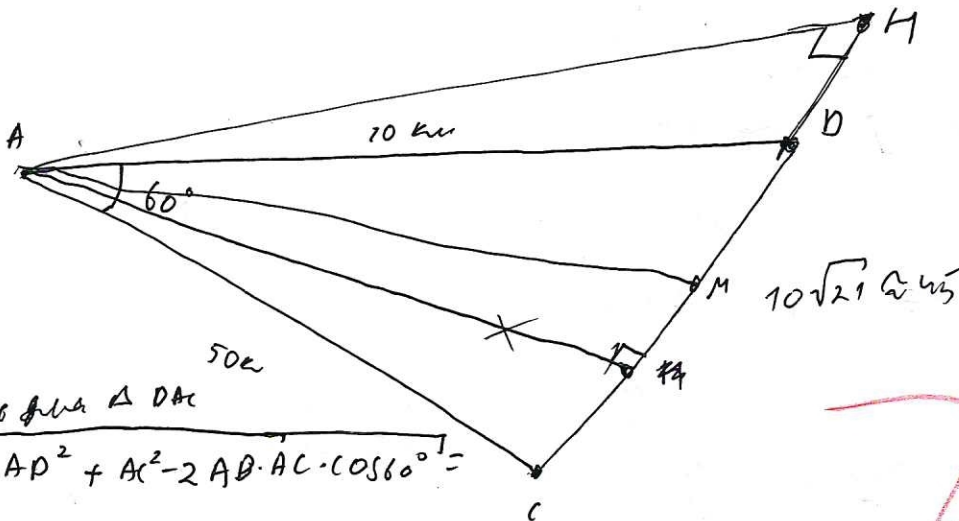
7

$$= \frac{\frac{\pi ab - aeb}{2}}{\frac{\pi ab}{2}} = \frac{\pi \cdot a^2 \cdot \sqrt{1-e^2} - a^2 \cdot \sqrt{1-e^2}}{\pi a^2 \cdot \sqrt{1-e^2}} =$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{a^2 \sqrt{1-e^2} e}{\pi a^2 \sqrt{1-e^2}} = \frac{1}{2} - \frac{e}{\pi} = \frac{1}{2} - \frac{0,6}{\pi} = \boxed{0,31}$$

ответ верный

W2.



Теорема косинусов для Δ DAC

$$CD = \sqrt{AD^2 + AC^2 - 2AD \cdot AC \cdot \cos 60^\circ} =$$

$$= \sqrt{70^2 + 50^2 - 2 \cdot 70 \cdot 50 \cdot \cos 60^\circ} = 10\sqrt{21} \text{ км}$$

$$T_n = \frac{AD}{v_n} = \frac{70}{5} = 14 \text{ з}$$

$$T_m = \frac{AC + CD}{v_m} = \frac{50 + 10\sqrt{21}}{5} = \frac{5 + \sqrt{21}}{0,5} \approx 19,55 \text{ мин}$$

T_n и $T_m > 19,55 \text{ мин} \Rightarrow$ не успеет ~~только~~ пешка или только на лыжах

Т. косинусов высоты AH

из Т. косинусов ~~тоже~~ следует, что $\angle ADC > 90^\circ \Rightarrow$

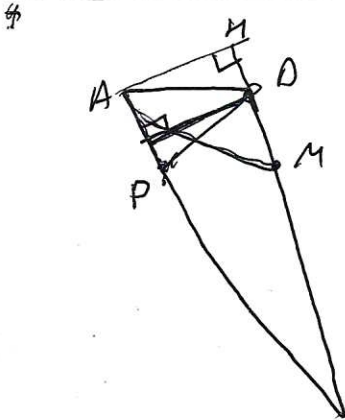
$H \notin CD \Rightarrow$ высота $AM > 10 \text{ км}$; $M \in CD$ км

7

93-45-93-80
(15.1)

W2 (продолжение)

Шестовик



Если он попытается
пойти к DC (второму) то
только опаздает т.к. $\frac{AM}{v_n} > 2^4$

~~27 выстрел всего не машине~~
~~из ABC, а по ней в~~

Рассмотрим еще

один случай. Он едет из A в P на машине,
оттуда пешком до A-D

~~выстрел~~ ~~DP~~ $DP \perp AC$ *рассмотрен случай*
вспомогательный

$$S_{ADC} = \frac{AD \cdot AC \cdot \sin(\angle DAC)}{2} = \frac{DP \cdot AC}{2}$$

$$DP = \frac{10 \cdot 50 \cdot \sin 60}{50} = 5\sqrt{3}$$

$$AP = \sqrt{AD^2 - DP^2} = \sqrt{10^2 - (5\sqrt{3})^2} = 5$$

$$t_B = \frac{AP}{v_m} + \frac{DP}{v_n} = \frac{5}{50} + \frac{5\sqrt{3}}{5} = \frac{1+10\sqrt{3}}{10} \approx 1^{\text{ч } 59^{\text{м}}}$$

\Rightarrow успешно. Если из AP на машине до D

Выстрел не будет т.к. $DP \perp AP$ мешком
если $PO \perp AP$ то он будет
именно дольше идти, а время машины
не изменится. *найдено*
подходит,
но не оптимально
найти путь.

W3.

3. Стефано-Болоццини

$$E = \sigma T^4 \quad \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/к}^4$$

$$\frac{L_0}{4\pi a^2}$$

$$\cdot S_A \cdot (1-A) = S_A \cdot \sigma T_M^4 \leftarrow \text{баланс}$$

A - альbedo к A

L_0 - светимость солнца

$$S_A \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$$



т.к. аппарат шестит стороны

большую мощность S_A
тем мощность на солнце

W3 (продолжение)

Итовик

$$L_0 \cdot (1-A) = k_4 \pi a_m^2 \sigma T_m^4 = \text{const}$$

$$L_0 \cdot (1-A) = k_4 \pi a_{me}^2 \sigma T_{me}^4$$

$$k_4 \pi a_m^2 \sigma T_m^4 = k_4 \pi a_{me}^2 \sigma T_{me}^4$$

$$T_{me} = \sqrt[4]{\frac{a_m^2 T_m^4}{a_{me}^2}} = \sqrt{\frac{a_m}{a_{me}}} \cdot T_m = \sqrt{\frac{1,52}{0,39}} \cdot (-30 + 273)$$

$$Z \sqrt{\frac{1,52 \text{ а.е.}}{0,39 \text{ а.е.}}} \cdot (-30^\circ \text{C} + 273 \text{ K}) - 273 \text{ K} \approx \boxed{207^\circ \text{C}}$$

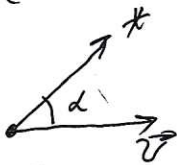
ответ верный

W6.

При больших скоростях возникает эффект абберации.

его величина $\frac{v}{c} \cdot \sin \alpha$ в рад.

$v \geq \frac{1}{2}c$



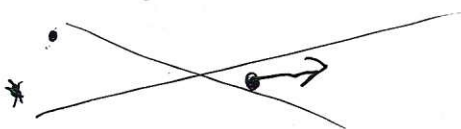
θ - поправка к истинным координатам в сторону широты.

α - угол между звездой и направлением движения.

Звезды которые отстоят на 90° от звезды широты будут смещены на $\frac{v}{c} \cdot \sin 90^\circ = \frac{1}{2}$ рад $\approx 28,6^\circ$ к широте.

(в числительных частях ближе звезда к широте на небе (широта))

Тем меньше её ~~на~~ положение будет изменено. Звезда которая расположена ближе к противоположной точке тоже ~~будет~~ изменять своё положение в сторону широты. В противоположной точке координаты не изменятся.



* широта

107

Тестовик

Минимальное 8-ми значное число (концы)
2024

$$100002024 = 10^7 + 2024 = 77 \cdot k_1 + 6$$

Будем увеличивать следующую цифру на 2

увеличить цифру $100n2024 = 10^7 + 2024 + n \cdot 10^4$

$$10^4 = 77 \cdot k_2 + 4$$

$$n \cdot 10^4 = 77 \cdot k_3 + 4 + p$$

$$\Rightarrow \text{чтобы делилось } 6 + 4 + p = 77 \quad \text{при } n=7, p=7$$

$$p = 77 - 6 - 4 = 7 \Rightarrow n = 7$$

$$(10^7 + 2024 + 7 \cdot 10^4) \div 77$$

Ответ: 10072024 ответ верный

Черновик

$$70^7 + 2024 = 77 \cdot K_1 + 6$$

$$K_1 = 588354$$

$$70^7 + 10^1 + 2029 = 77K_2 + 6 + 0$$

$$n \cdot 10^4$$

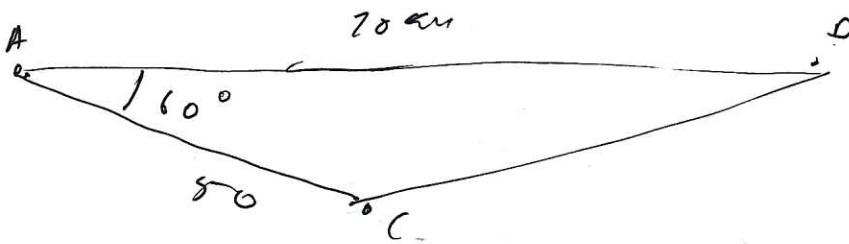
$$10^4 \cdot 7 = 7$$

~~$$70^7 + 2024$$~~

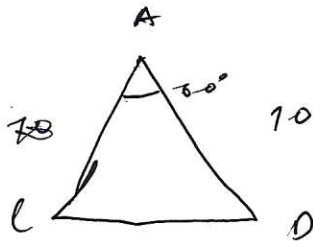
$$n \cdot 10^4 = 77 \cdot K_2$$

~~$$\frac{4}{4\pi R^2} \cdot \pi R^2 \cdot \frac{1}{4\pi R^2}$$~~

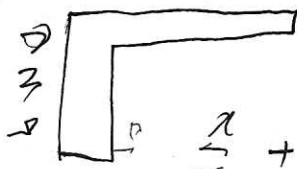
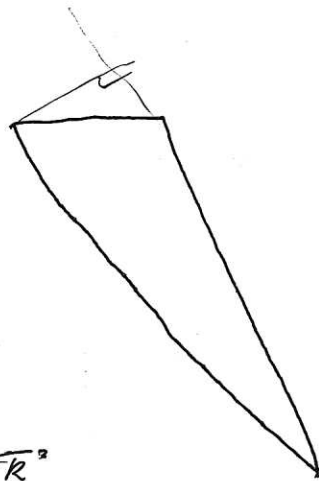
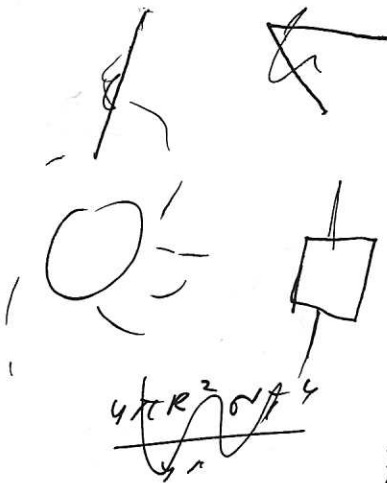
~~$$\frac{L}{4\pi R^2} \cdot \pi R^2 \cdot \frac{1}{4\pi R^2}$$~~



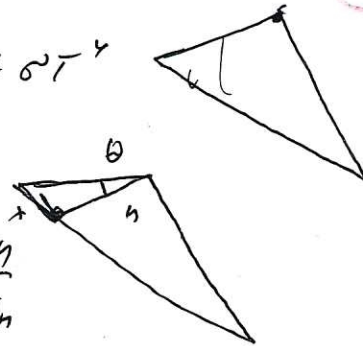
$$\frac{\sin \theta}{10} = \frac{\sin 60}{70 \sqrt{2}}$$



$$S = 70 \cdot 50 \cdot \sin 60^\circ = 4 \cdot 10^6 \sqrt{2}$$



$$\frac{\lambda}{v_m} + \frac{\eta}{v_n}$$



Серковик

```
ms = []
for i in range(1000, 10000):
    x = str(i) + "1000"
```

```
ms = sorted
```

```
mx = []
for j in range(len(mx)):
```

```
mx.append(x[j])
```

```
mxs = sorted(mx) # ['0', '0', '0', '4']
```

```
mxs = []
for j in range(len(mxs)):
```

```
mxs = mxs[len(mxs) - j]
```

```
setms = mxs[j]
```

```
setms = ""
```

```
for j in range(len(mxs)):
```

```
setms += j
```

```
print
```

```
ms.append(int(setms) - int(x))
```

```
print len(set(ms))
```

Sort

```
except
sorted(ms)
```

```
def sorted
```

```
in
```

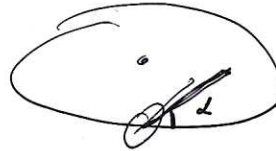
try:

```
ms = sorted
```

```
sorted(ms) /
```

```
ms = sorted
```

$\frac{2}{1} \cdot \sin$



$$\frac{S}{t} = 1000 + 2024$$

$$588359$$

2024

$$10000\% \cdot 77 = 4$$

$$17 \cdot x + 4 = 10000$$

$$7^n$$

1	7
2	9
3	3
4	1
5	7

7000

$$10^7 + 2024 = 77 \cdot k + 0$$

$$10072024$$

$$10000000 + 5 \cdot 10^4 + 2024 = 77 \cdot k + 0$$

$$1 \cdot 10^7 = 77 \cdot k_1 + 0$$