

Чистовик

№ 6.

а) При проходе впускной спутника он будет двигаться вокруг Земли по такой же траектории, как и МКС — по круговой орбите. Но запуск "с рук" требует непредсказуемого движения спутника, и он может повернуть элементы МКС, т. е. остановиться в этой зоне.

б) При придании дополнительной скорости спутнику его орбита станет немного выше орбиты МКС, и такой запуск безопасен для станции.

№ 5.

$$DE^2 = DF^2 + EF^2$$

$$10 = 9 + EF^2$$

$$EF = \sqrt{1}$$

$$\triangle EDF = \triangle GDF \text{ (сторона и угол)} \Rightarrow EF = FG = 1$$

$$L = \arccos\left(\frac{\sqrt{10}}{3}\right)$$

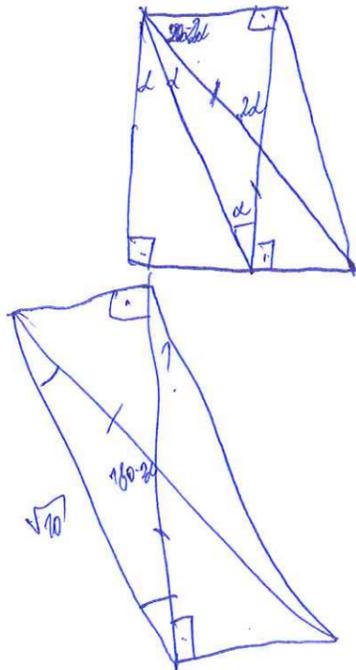
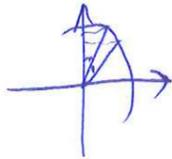
верно

Тема: Век

```

writeln
readln
while (i := (N div 2) + 1, i + 1, i <= N) do
  a := N - i;
  b := N - a;
  if (остаток b : a <= 0) then
    writeln ('Одна');
    writeln (a, ' ', b);
  i := N + 1;
end.
    
```

неверный алгоритм, напримр, для 10 будет выведено 4, 6. Нет проверки на максимумы.



Тема: Век

$$\rho_{\text{жидк}} = 1 \text{ кг/м}^3 = 1000 \text{ кг/м}^3 \sqrt{4} \\
 F_{\text{масс}} = m \cdot g = 10 \text{ Н} \\
 P = F_{\text{масс}} - F_A = 8,5 \text{ Н} \Rightarrow F_A = 1,5 \text{ Н} \\
 F_A = \rho_{\text{жидк}} g V = 1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot V = 1,5 \text{ Н}$$

$$V = \frac{1,5}{10000} \text{ м}^3 = 0,15 \text{ м}^3$$

$$\rho_1 = 6 \cdot 1 \text{ кг/м}^3 = 6 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 10 \cdot 1 \text{ кг/м}^3 = 10 \text{ кг/м}^3$$

$$\begin{cases} \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = 0,15 \text{ м} \\ m_1 + m_2 = 1 \text{ кг} \rightarrow m_2 = -m_1 + 1 \end{cases}$$

$$\frac{m_1}{6} + \frac{(1 - m_1)}{10} = 0,15$$

$$\frac{5 m_1}{30} + \frac{3 - 3 m_1}{30} = 4,5$$

$$2 m_1 = 1,5$$

$$m_1 = 0,75 \text{ кг} = \frac{3}{4} \text{ кг}$$

Ответ: часовая доля первого металла $\frac{3}{4}$ верен

Чистовик
√2.

$$P_1 = m_1 g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ Н}$$

$$P_2 = m_2 g = 2,5 \cdot 10 = 25 \text{ Н}$$

$$F_{\text{упр.1}} = 0,12 \cdot 20 = 2,4 \text{ Н}$$

$$F_{\text{упр.2}} = 0,12 \cdot 25 = 3 \text{ Н}$$

Для того, чтобы сдвинуть первый брусок, нужно преодолеть $F_{\text{упр.1}}$

$$F_{\text{упр.}} = F_{\text{упр.1}} = 2,4 \text{ Н}$$

$$F_{\text{упр.}} = k \cdot s \quad s = \frac{F_{\text{упр.}}}{k} = \frac{2,4}{120} = 0,02 \text{ м}$$

$$A = F \cdot s = 0,02 \cdot 3 \text{ Н} = 0,06 \text{ Дж. Ответ: } 0,06 \text{ Дж}$$

исчерпано √3.

Потеряна работа на растяжение пружиной

язык Pascal

& var a, b, i, N: integer;

```
begin
write ln ('Введите N');
read ln (N);
```

```
while (i := (N div 2) + 1, i + 1, i <= N) do
```

```
  a := N - i;
```

```
  b := N - a;
```

```
  if (b mod a) <> 0 then
```

```
    write ln ('Ошибки');
```

```
    write ln ('*', a, ', ', b);
```

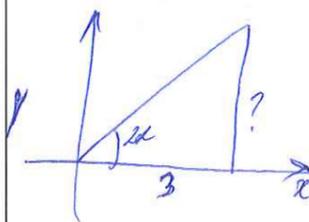
```
  end.
```

Чистовик

$$\cos \alpha = \frac{DE}{DF} = \frac{\sqrt{10}}{3}$$

$$10 = 9 + 1$$

$$EF = FG = 1$$



$$F_{\text{упр.2}} = 0,12 \cdot 25 = 3 \text{ Н}$$

$$F_{\text{упр.1}} = 2,4 \text{ Н}$$

$$F_{\text{спривл.}} = 2,4 \text{ Н}$$

$$\epsilon = \frac{2,4}{120} = \frac{1,2}{60} = \frac{1}{50} = 0,02 \text{ м}$$

$$A = 0,02 \cdot 3 = 0,06 \text{ Дж}$$

$$GH = DH \cdot \cos 2\alpha$$

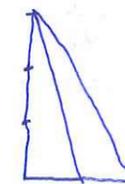


$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{3} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

```
while (i := i + 1, i <= N) do
  a := N - i;
  b := N - a;
  if b < a then
```

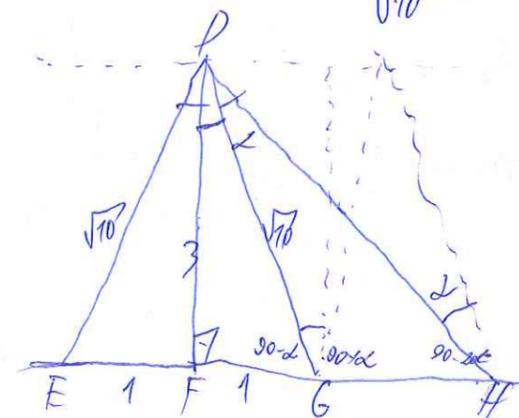


```
  while (i := i + 1, i <= N) do
```

```
    a := N - i;
```

```
    b := N - a;
```

```
    if
```



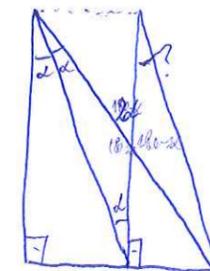
$$180 - (90 - \alpha) = 90 + \alpha$$

$$\text{div } 180 - 90 - 2\alpha = 90 - 2\alpha$$

$$a^2 = b^2 + c^2 + 2bc \cdot \cos \alpha$$

$$\sqrt{10} GH = \frac{\sqrt{10}}{\sin(90 - 2\alpha)}$$

$$GH = \frac{1}{\sin(90 - 2\alpha)}$$



Чертовик 1.

за 15 мин 1 пролетит 10 км

$$V_1 = V_2 + \frac{10}{15 \text{ мин}}$$

$$V_1 + V_2 = \frac{10}{5 \text{ мин}}$$

2: $\frac{1}{4}$ часа

1: $\frac{1}{8}$ часа

$$2V_2 + \frac{S}{15 \text{ мин}} = \frac{S}{5 \text{ мин}}$$

Ответ: $\frac{3800}{8} = 475 \text{ с}$

$$2V_2 = 12 \text{ км/ч} - 4 \text{ км/ч} = 8 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 4 \text{ км/ч} \quad V_1 = 8 \text{ км/ч}$$

Ответ: 4 часа

№4.

$F_{\text{выт}} = 10 \text{ Н}$ $1000 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot V = 10 \text{ Н}$

$F_A = \rho g V = 8,5 \text{ Н}$ $V = \frac{10}{10000} \text{ м}^3 = 0,001 \text{ м}^3$

$$\begin{cases} \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = V \\ \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 = 1 \text{ кг} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{m_1}{6 \text{ кг/м}^3} + \frac{m_2}{10 \text{ кг/м}^3} = 0,001 \text{ м}^3 \\ m_1 + m_2 = 1 \text{ кг} \end{cases}$$

$$\frac{1 - m_1}{10} + \frac{m_1}{6} = 0,001$$

$$\begin{aligned} 3 - 3m_1 + 5m_1 &= 25,5 \\ 2m_1 &= 22,5 \\ m_1 &= 11,25 \end{aligned}$$

$$3 - 3m_1 + 5m_1 = 4,5$$

$$\begin{aligned} 2m_1 &= 1,5 \\ m_1 &= 0,75 \text{ кг} \end{aligned}$$

$\omega = \frac{3}{4}$

$0,125 \text{ м}$

10-39-03-55
(54.1)

Чистовик 60 (шестьдесят)

№1.

Садок

Сумма окружностей = S.

$$\begin{cases} V_1 = V_2 + \frac{S}{15 \text{ мин}} \\ V_1 + V_2 = \frac{S}{5 \text{ мин}} \end{cases}$$

$$\frac{S}{15 \text{ мин}} = 4 \text{ км/ч}$$

$$\frac{S}{5 \text{ мин}} = 12 \text{ км/ч}$$

$$V_2 + 4 \text{ км/ч} + V_2 = 12 \text{ км/ч}$$

$$2V_2 = 8 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 4 \text{ км/ч}$$

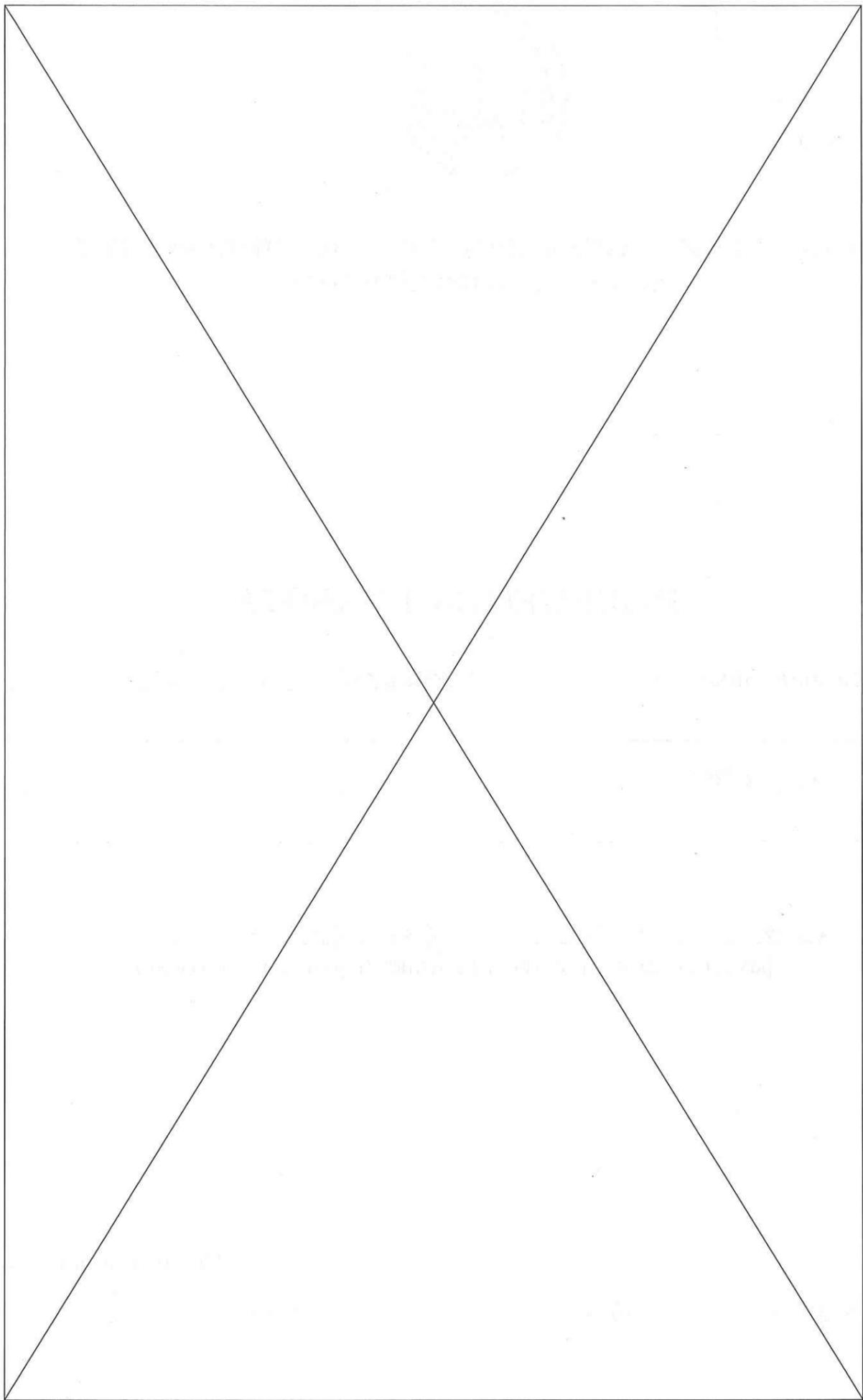
$$V_1 = V_2 + 4 \text{ км/ч} = 8 \text{ км/ч}$$

Второе тело проедет окружность за $\frac{1}{4}$ часа = 900 с

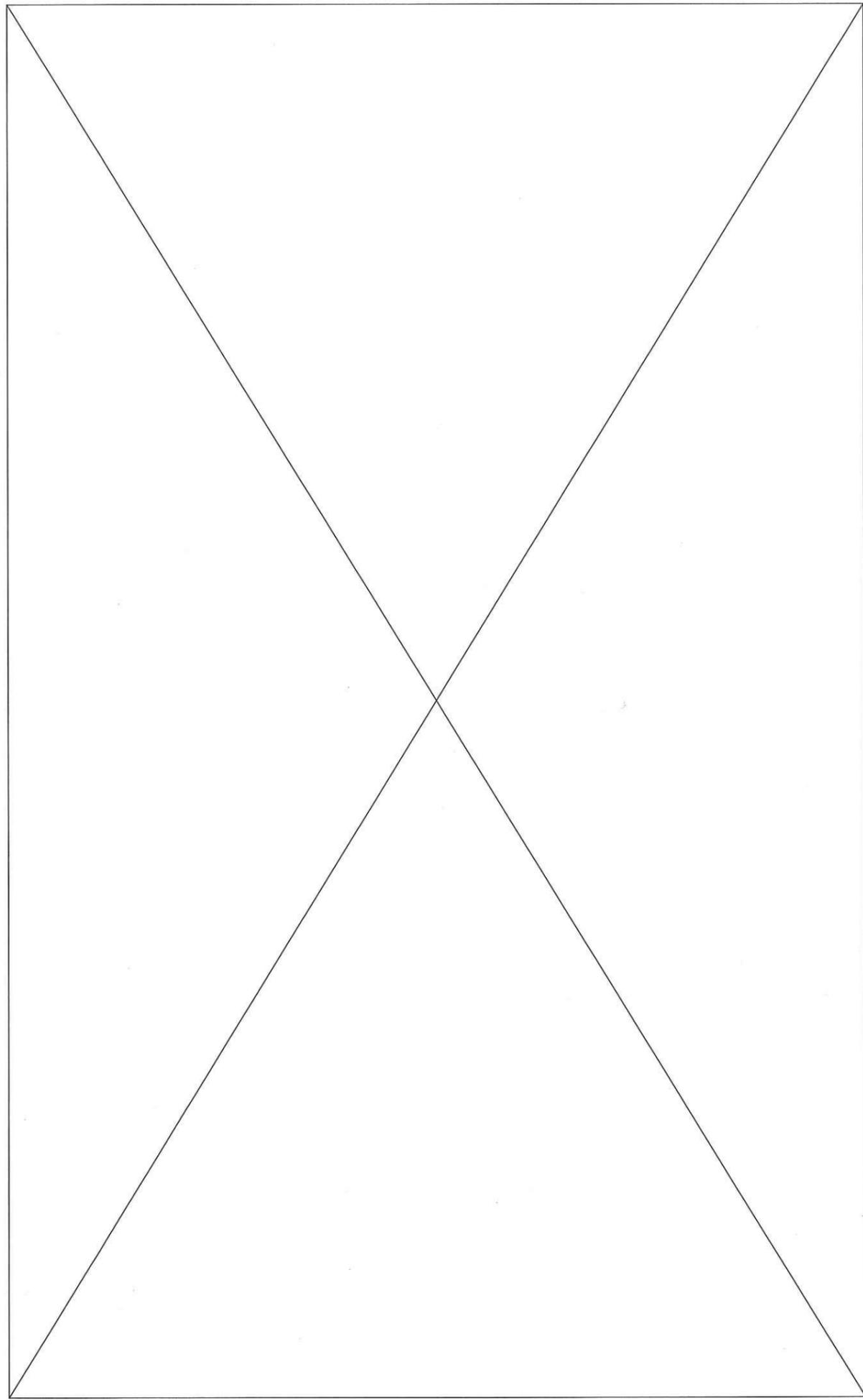
Первое — за $\frac{1}{8}$ часа = 450 с

$$900 - 450 \text{ с} = 450 \text{ с}$$

Ответ: на 450 секунд быстрее



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов 2020

по космонавтике

Волкова Никиты Владимировича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«15» февраля 2020 года

Подпись участника
Волков