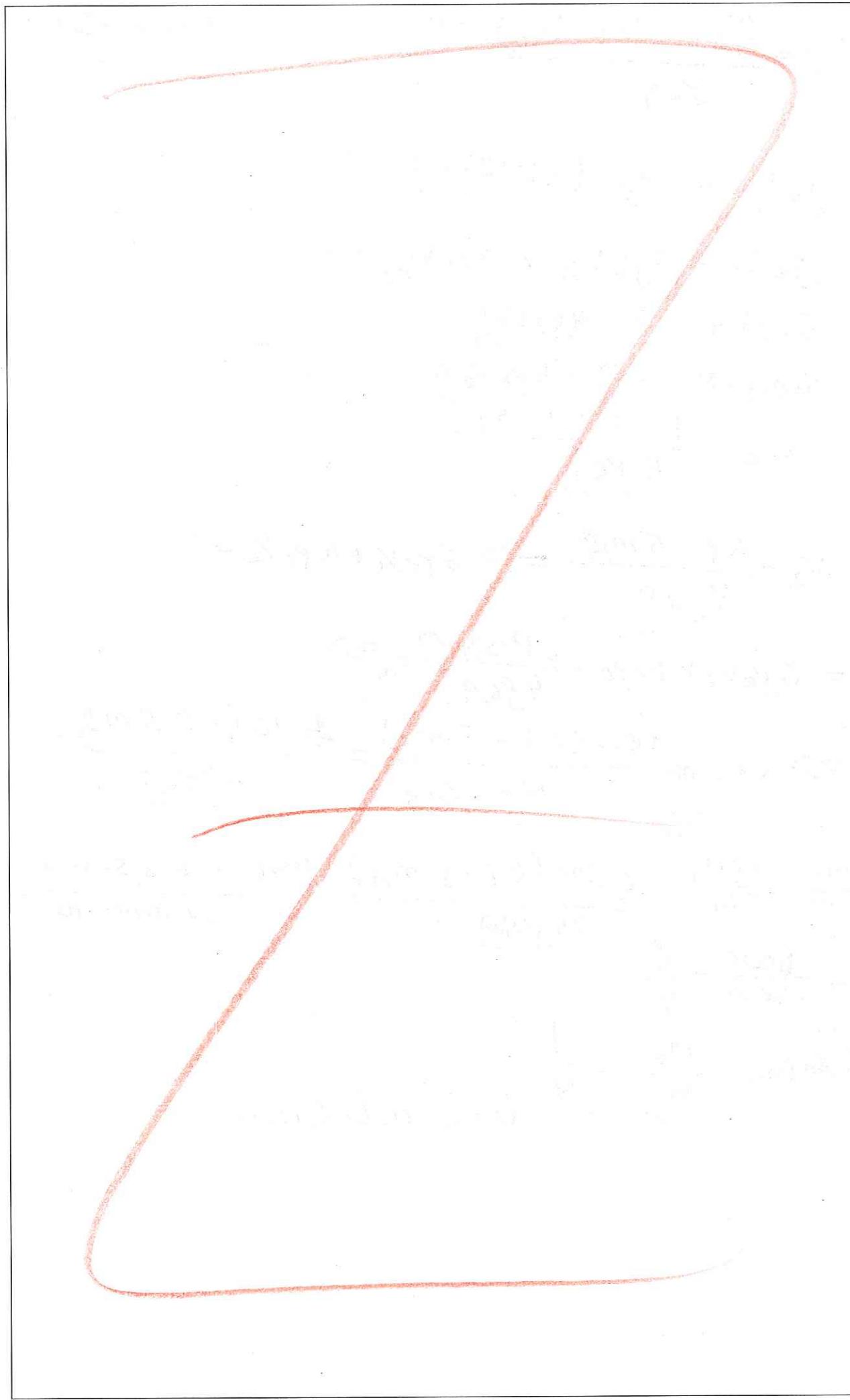
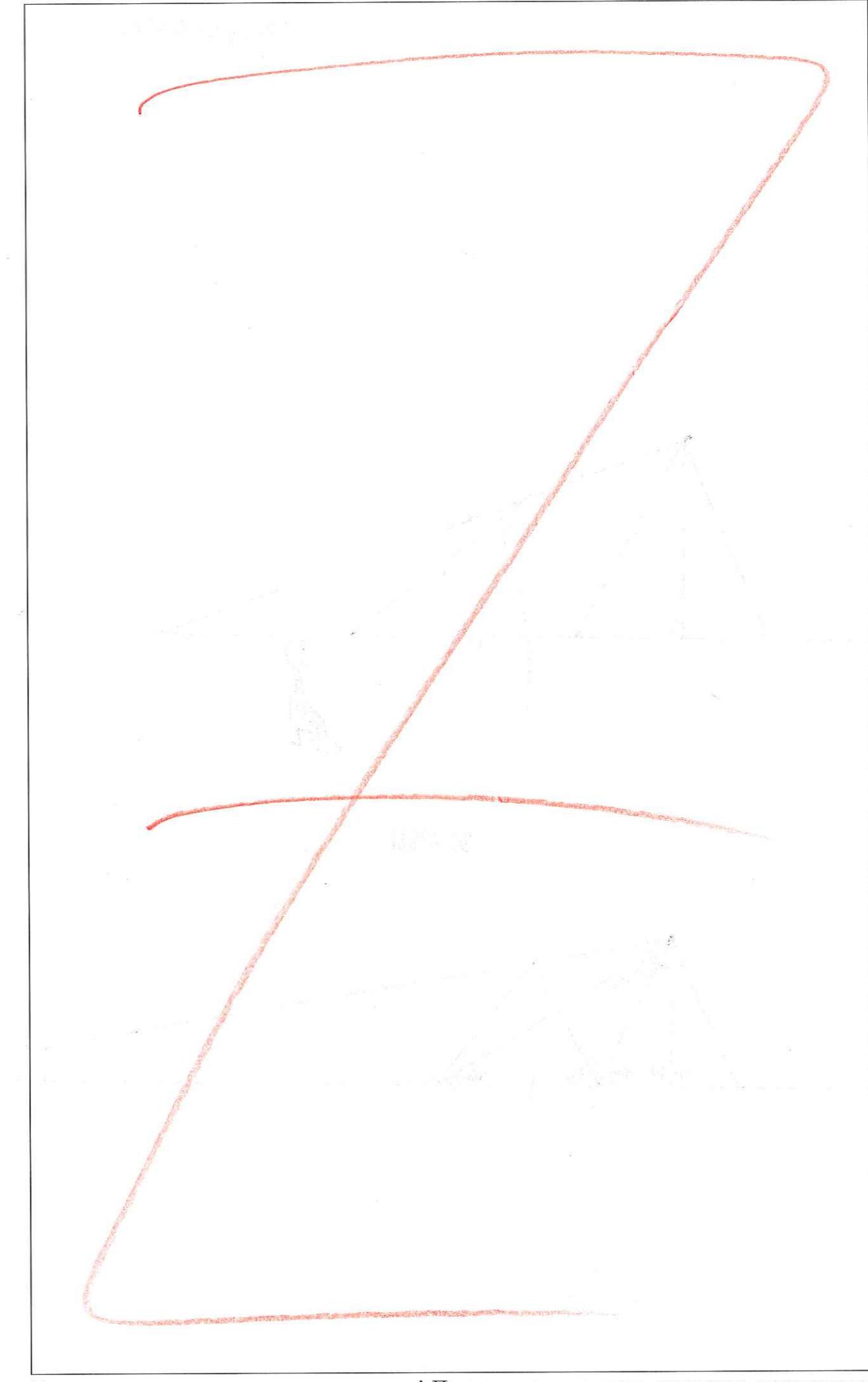


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



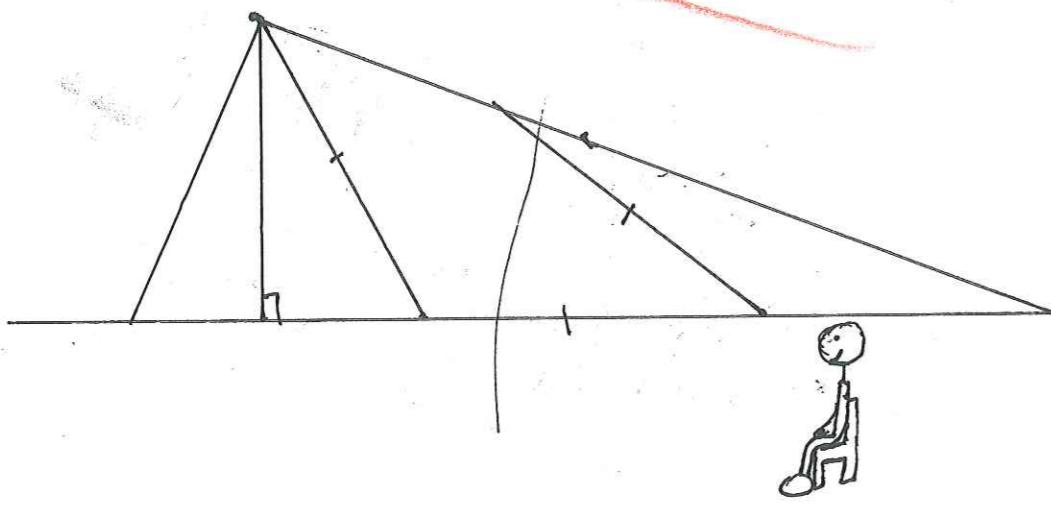
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

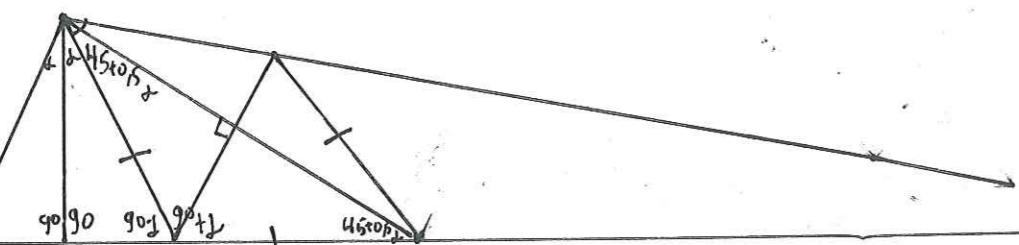


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

чертёжник



~~~~~



чертёжник

83-61-83-35  
(53.1)

$$V = \frac{2\rho_e(3V + 2V_2)g - P}{\rho_e g}$$

$$\rho_e V g = 2\rho_e(3V + 2V_2)g - P$$

$$\rho_e V g = 6\rho_e V g + 4\rho_e V_2 g - P$$

$$5\rho_e V g = P - 4\rho_e V_2 g$$

$$5(mg - P) = P - 4\rho_e V_2 g$$

$$V_2 = \frac{P - 5mg + 5P}{4\rho_e g}$$

$$V_2 = \frac{6P - 5mg}{4\rho_e g} \Rightarrow 6\rho_e V_1 + 10\rho_e V_2 =$$

$$= 6\rho_e V_1 + 10\rho_e \cdot \frac{6P - 5mg}{4\rho_e g} = m \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{m - \frac{10 \cdot (6P - 5mg)}{4g \cdot 6\rho_e}}{6\rho_e} = \frac{10(6P - 5mg)}{24\rho_e g}$$

$$\frac{m_1}{m} = \frac{6\rho_e V_1}{m} = \frac{6\rho_e \cdot 10(6P - 5mg)}{24\rho_e g} = \frac{6000 \cdot 70 \cdot (6 \cdot 8,5 - 5 \cdot 10)}{24 \cdot 1000 \cdot 70} =$$

$$= \frac{6000}{24000} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Ответ: } \frac{m_1}{m} = \frac{1}{4}$$

ответ первичный

N4 *шестовик*

Дано:  $m = 1 \text{ кг}$ ,  $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/m}^3$ ,  $\rho_1 = 6\rho_{\text{в}}$ ,  $\rho_2 = 10\rho_{\text{в}}$ ,  $P = 8,5 \text{ Н}$

Найти:  $\frac{m_1}{m}$

Решение:

$$P = mg - \rho_{\text{в}}Vg \Rightarrow \rho_{\text{в}}Vg = P - mg \Rightarrow V = \frac{P - mg}{\rho_{\text{в}}g}$$

$$2) m = m_1 + m_2 \quad (m_1, m_2 - массы I и II шестовиков в стекле соответственно) = \rho_1V_1 + \rho_2V_2 = 6\rho_{\text{в}}V_1 + 10\rho_{\text{в}}V_2 = 2\rho_{\text{в}}(3V_1 + 5V_2)$$

$$3) \text{Поставим } m = 2\rho_{\text{в}}(3V_1 + 5V_2) \text{ в выражение}$$

$$V = \frac{mg - P}{\rho_{\text{в}}g}, \text{ а заметим, что } V = V_1 + V_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = \frac{2\rho_{\text{в}}(3V_1 + 5V_2)g - P}{\rho_{\text{в}}g} = \frac{2\rho_{\text{в}}(3V + 2V_2)g - P}{\rho_{\text{в}}g}$$

$$\# V_{\rho_{\text{в}}g} = g \cdot 2\rho_{\text{в}} \cdot 3V + 2\rho_{\text{в}}g \cdot 2V_2 - P$$

$$V_{\rho_{\text{в}}g} = 6\rho_{\text{в}}Vg + 4\rho_{\text{в}}V_2g - P$$

$$5\rho_{\text{в}}Vg = P - 4\rho_{\text{в}}V_2g$$

$$V_2 = \frac{P - 5\rho_{\text{в}}Vg}{4\rho_{\text{в}}g}$$

N5 *чертежник*

$$10 = 9 + x^2$$

$$x = 1$$

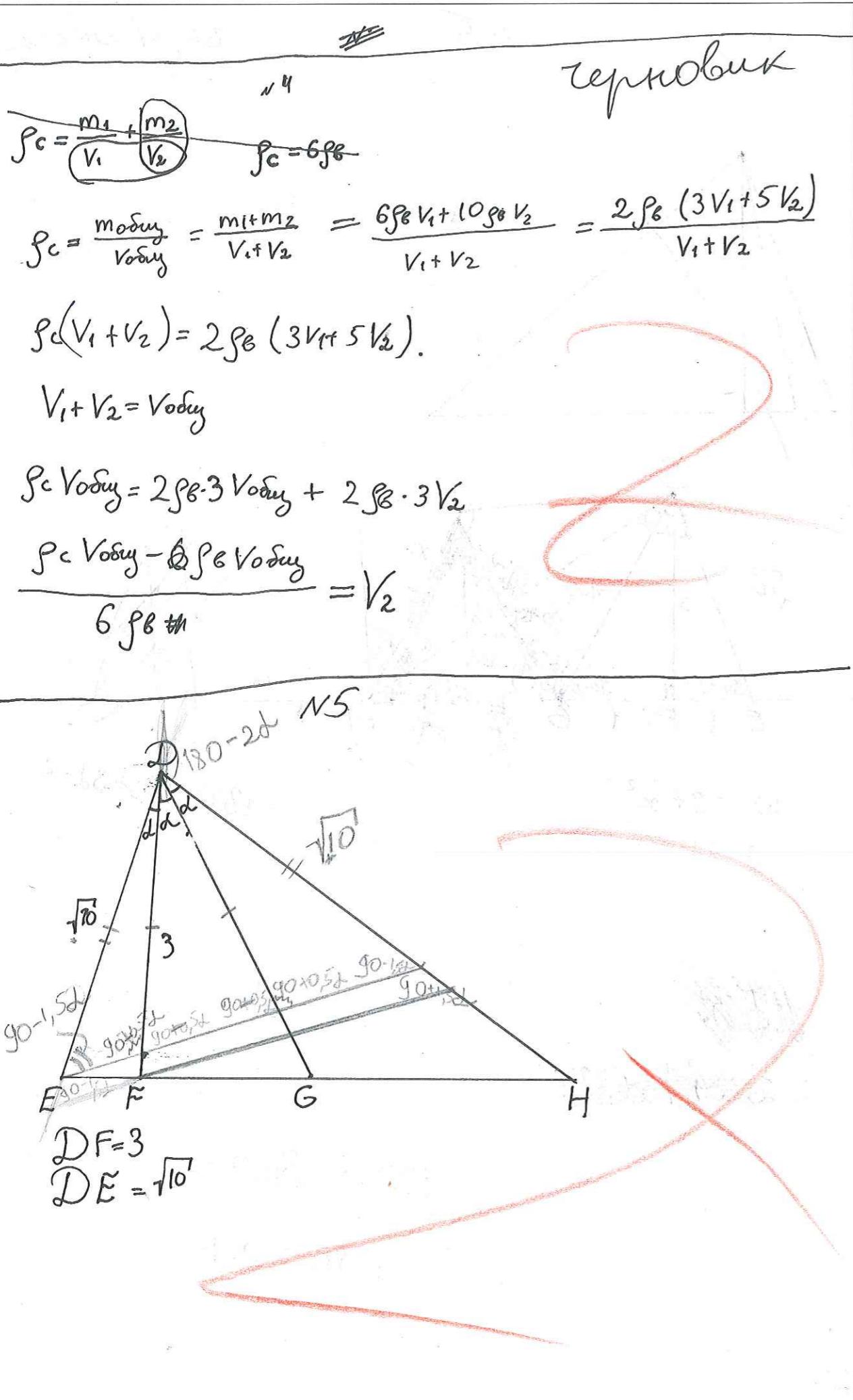
$$180 - 180 + 3x - 2$$

$$90 - 15$$

$$180 - 0,5x + 2x$$

$$180 - 360 -$$

$$180 = x +$$

83-61-83-35  
(53.1)

чертёжник

N3

~~```

N=int(input())
# вводим N
if N%2==0:
    b=N/2+1
    a=N-b
else:
    b=(N-1)/2+1
    a=N-b
print(a," ",b)

```~~
~~```

N=int(input())
if N%2==1:
    b=(N-1)/2+1
    a=N-b
else:
    b=N/2
    if b%2==0:
        b+=1
        a=N-b
    else:
        b+=2
        a=N-b
print(a," ",b)

```~~

Дано:  
 $m_1 = 2 m_2$   
 $m_2 = 2,5 \text{ кг}$   
 $K = 120 \text{ Н/м}$   
 $\mu = 0,12$   
 $g = 10 \text{ м/с}^2$

$$N_2$$

Решение:  
 $A = F \cdot l$

рассмотрим (рис. 2):

1) брусков:

$$F_{\text{нпр}1} = F_{\text{нпр}} \quad (\text{м.к отмечая кинематическую})$$

2) брусков:

$$F = F_{\text{нпр}1} + F_{\text{нпр}2} = F_{\text{нпр}1} + F_{\text{нпр}2} \quad (\text{из } ①)$$

$$F_{\text{нпр}1} = \mu m_1 = 0,12 \cdot 2 = 0,24 \text{ Н} \quad \Rightarrow F = 0,54 \text{ Н}$$

$$F_{\text{нпр}2} = \mu m_2 = 0,12 \cdot 2,5 = 0,3$$

$$l = \frac{F}{K} = \frac{0,54}{120} = 0,0045 \text{ м}$$

$$A = F \cdot l = 0,54 \cdot 45 \cdot 10^{-6} = 54 \cdot 45 \cdot 10^{-6} = 2,43 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$$

A - ?

рис (1) - изначальное состояние

$$\begin{array}{c} N_1 \\ \uparrow \\ m_1 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{F непрекращающаяся} \\ \text{зависит от сопротивления} \\ \uparrow \\ m_2 \\ \uparrow \\ N_2 \\ \uparrow \\ m_2 g \end{array}$$

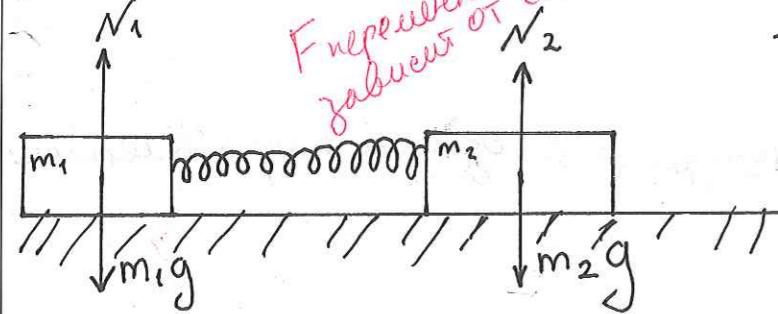
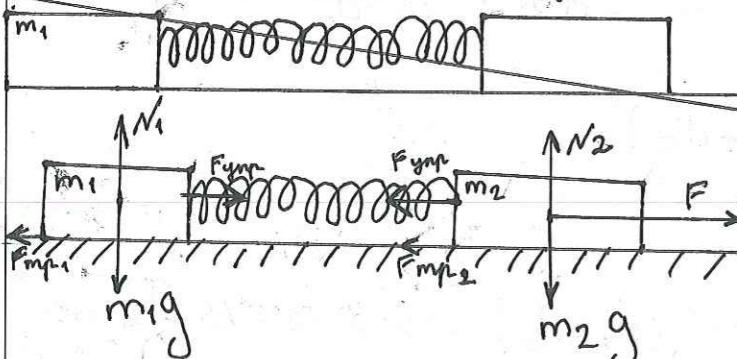
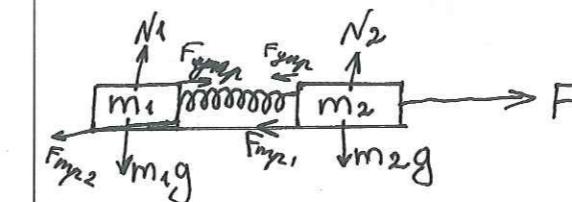
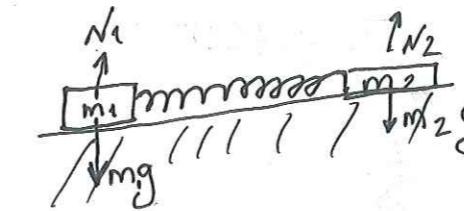


рис (2) - при постепенном увеличении F. Сдесь изображён начальный момент, когда левый брускок начнёт двигаться



$$\text{Ответ: } A = 2,43 \cdot 10^{-3} \text{ Дж}$$

числовик



$$\begin{array}{r} 45 \\ + 12 \\ \hline 57 \\ + 18 \\ \hline 75 \\ + 22 \\ \hline 97 \\ + 30 \\ \hline 127 \\ + 45 \\ \hline 172 \\ + 54 \\ \hline 226 \\ - 48 \\ \hline 178 \\ - 14 \\ \hline 6 \\ \end{array}$$

$$A = l \cdot F$$

$$F = F_{\text{нпр}1} + F_{\text{нпр}2}$$

$$F_{\text{нпр}} = \mu \cdot m$$

$$\begin{aligned} F &= F_{\text{нпр}1} + F_{\text{нпр}2} \\ F_{\text{нпр}} &= \mu \cdot m = 0,12 \cdot 4,5 = 0,54 \text{ Н} \\ F &= \mu \cdot (m_1 + m_2) = 0,12 \cdot 4,5 = 0,54 \text{ Н} \\ F &= l \cdot K = \frac{l}{K} = \frac{0,54}{120} = 0,0045 \text{ м} \quad \Rightarrow A = F \cdot l = 0,54 \cdot \\ &\cdot 0,0045 = 2,43 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

N4

$$p_1 = 6 p_B$$

$$p_2 = 10 p_B$$

$$mg = p_B V g + N$$

$$mg - p_B V g = N$$

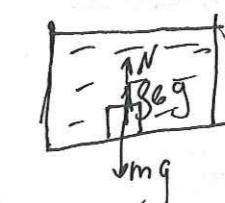
$$p_B V g = mg - N$$

$$V = \frac{mg - N}{p_B g}$$

$$V = \frac{1 \cdot 10 - 8,5}{1000 \cdot 10}$$

$$V = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$$

$$\begin{array}{r} 1000000 \\ - 90 \\ \hline 100000 \\ - 10 \\ \hline 999990 \\ \end{array}$$



$$m = \rho V \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{10^4}{1,5} = 6666 \frac{2}{3}$$

$\frac{a}{b}$ 

$$N = a + b$$

$$\frac{3}{4} \quad \frac{2}{4} \quad \frac{2}{3}$$

Python 3.6.4:

```
N = int(input())
# считываем N
```

if  $N \% 2 == 0$ :

$$b = N / 2 + 1$$

$$a = N / 2 - 1$$

else:

$$b = (N - 1) / 2 + 1$$

$$a = N - b$$

print(a, " ", b)

n3

чертёжник

$$4 \frac{1}{3}$$

83-61-83-35  
(53.1)

69 (шестидесят девяносто)

задача

чертёжник

$$S_2 \xrightarrow{N_1} S_1$$



Пусть скорость I тела равна  $v_1$ ,  
скорость II тела  $= v_2$ , весь путь равен  $s$ .

Причина: (будем считать, что  $v_1 \geq v_2$ )

- Если тела движутся в противоположные стороны:

$$\frac{s}{v_1 + v_2} = 5 \text{ минут}$$

- Если тела движутся в одну направление:

$$\frac{s}{v_1 - v_2} = 15$$

$$\begin{cases} \frac{s}{v_1 + v_2} = 5 \text{ мин.} \\ \frac{s}{v_1 - v_2} = 15 \text{ мин.} \end{cases} \Rightarrow 3 \cdot \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{s}{v_1 - v_2}$$

$$3s(v_1 - v_2) = s(v_1 + v_2)$$

$$3v_1 - 3v_2 = v_1 + v_2$$

$$2v_1 = 4v_2$$

$$v_1 = 2v_2 \Rightarrow s = 5 \cdot (v_1 + v_2) = 5 \cdot 3v_2 = 15v_2 \Rightarrow$$

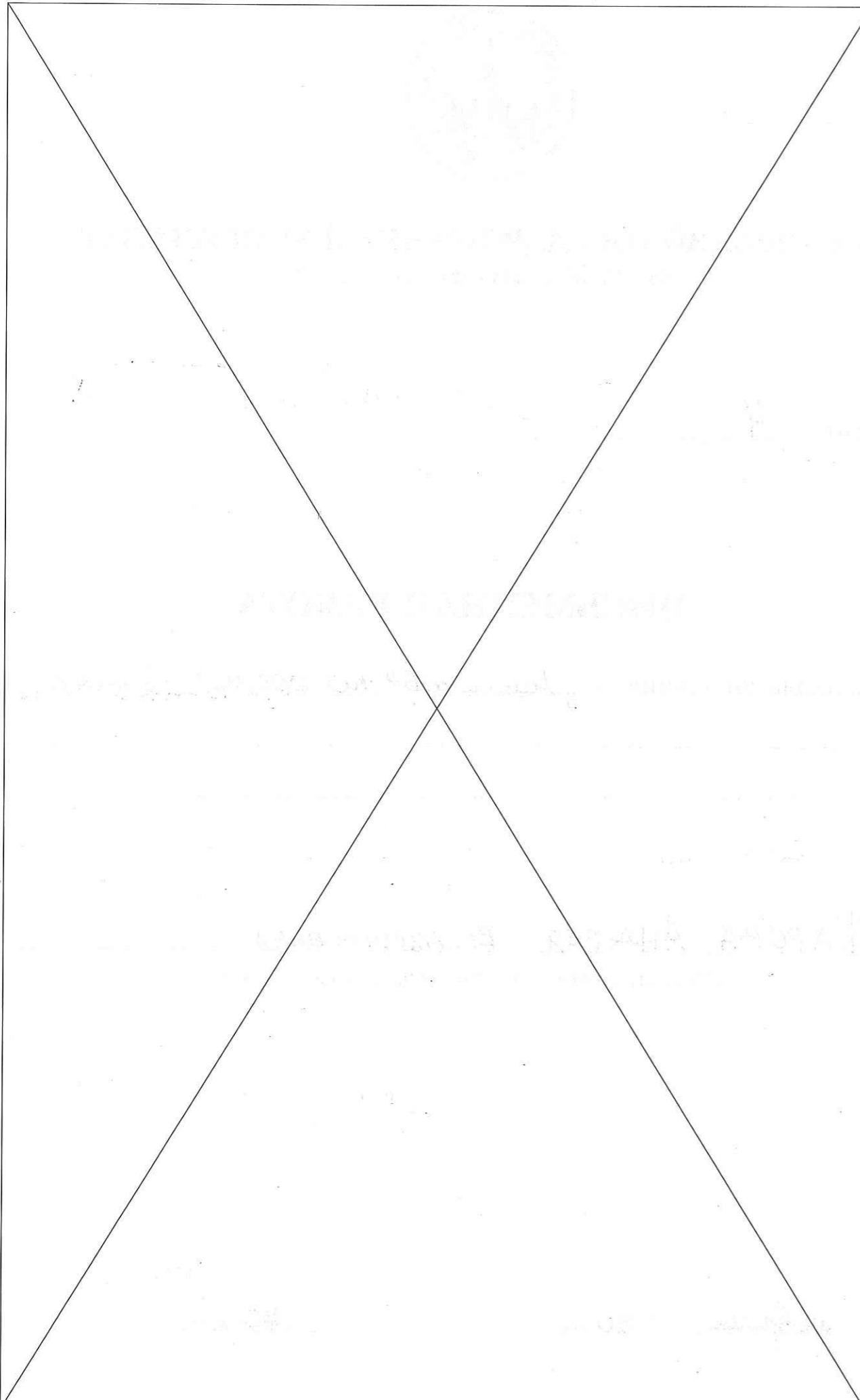
$$\Rightarrow \frac{s}{v_2} = 15 \text{ минут}, \frac{s}{v_1} = \frac{15v_2}{2v_2} = 7,5 \text{ минут} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{s}{v_2} - \frac{s}{v_1} \cdot 60 = (15 - 7,5) \cdot 60 = 7,5 \cdot 60 = 450 \text{ секунд}$$

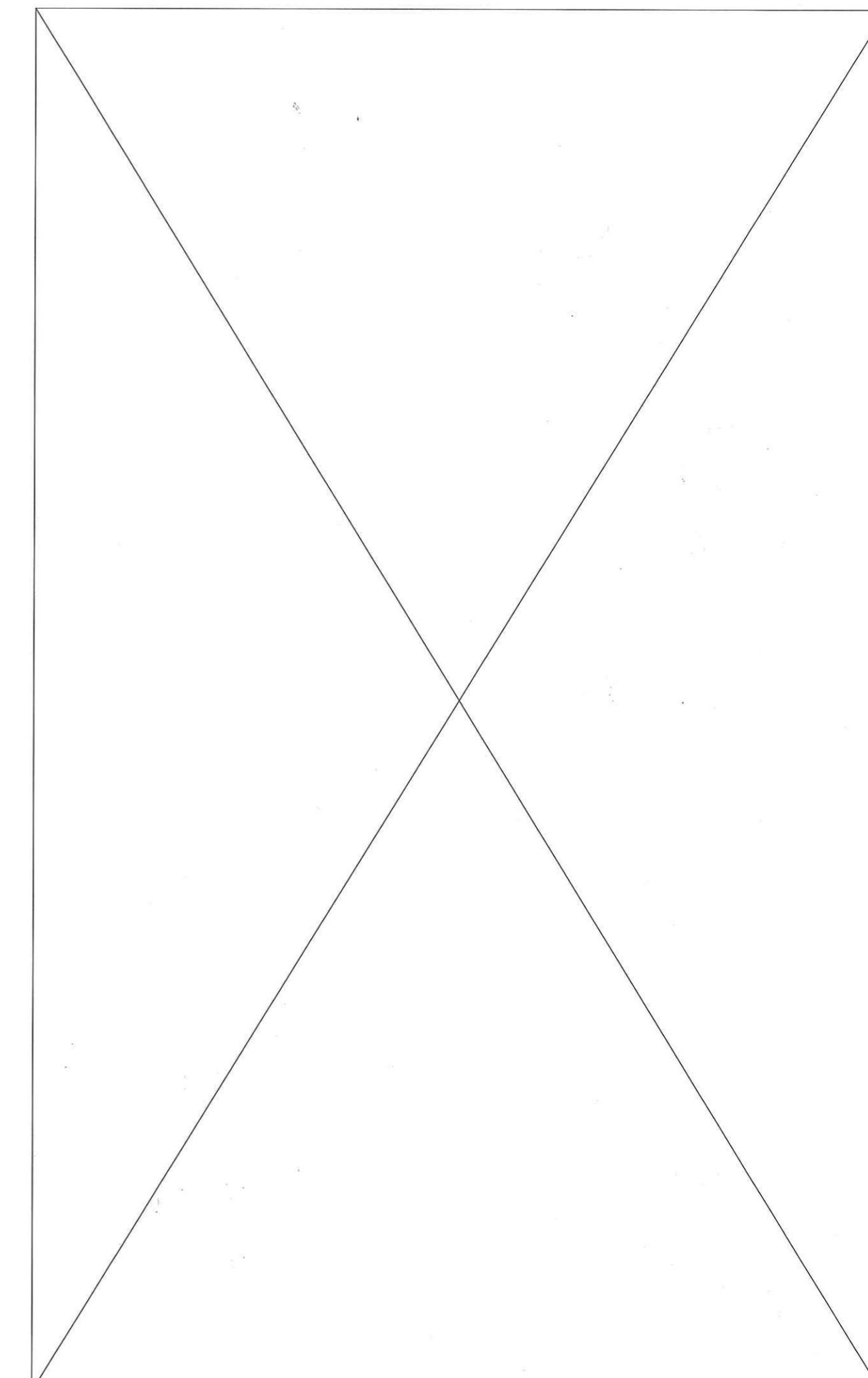
( $\Delta t$ -то, на сколько секунд быстрее проходит окружность одно из тел)

Ответ:  $\Delta t = 450$  секунд

Верно



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



Выполнять задания на титульном листе запрещается!



0 836 183 350003

83-61-83-35  
(53.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 4

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов" по космокавтике

по \_\_\_\_\_

Жарова Андрея Владимировича

фамилия, имя, отчество (в родительном падеже)

Дата

«15» февраля 2010 года

Подпись участника

Жаров