

Шифр

Ф 11 - 7

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

П Р Е О Б Р А Ж Е Н С К И Й

Имя:

М А К С И М

Отчество:

Д Е Н И С О В И Ч

Учащийся 11 класса школы № ИЖОУ „Инженерный

лицей НТТУ” г. Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 07.10.1998

Контактная информация – телефон(ы): (383)-269-23-07

E-mail: pmd98@mail.ru

Пункт проведения этапа НТТУ

Дата проведения этапа 21.02.2016

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись

Максим

1	2	3	4	5	6	Σ
10	10	03	02	10	0	35

Шифр

Ф₁₁-7

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

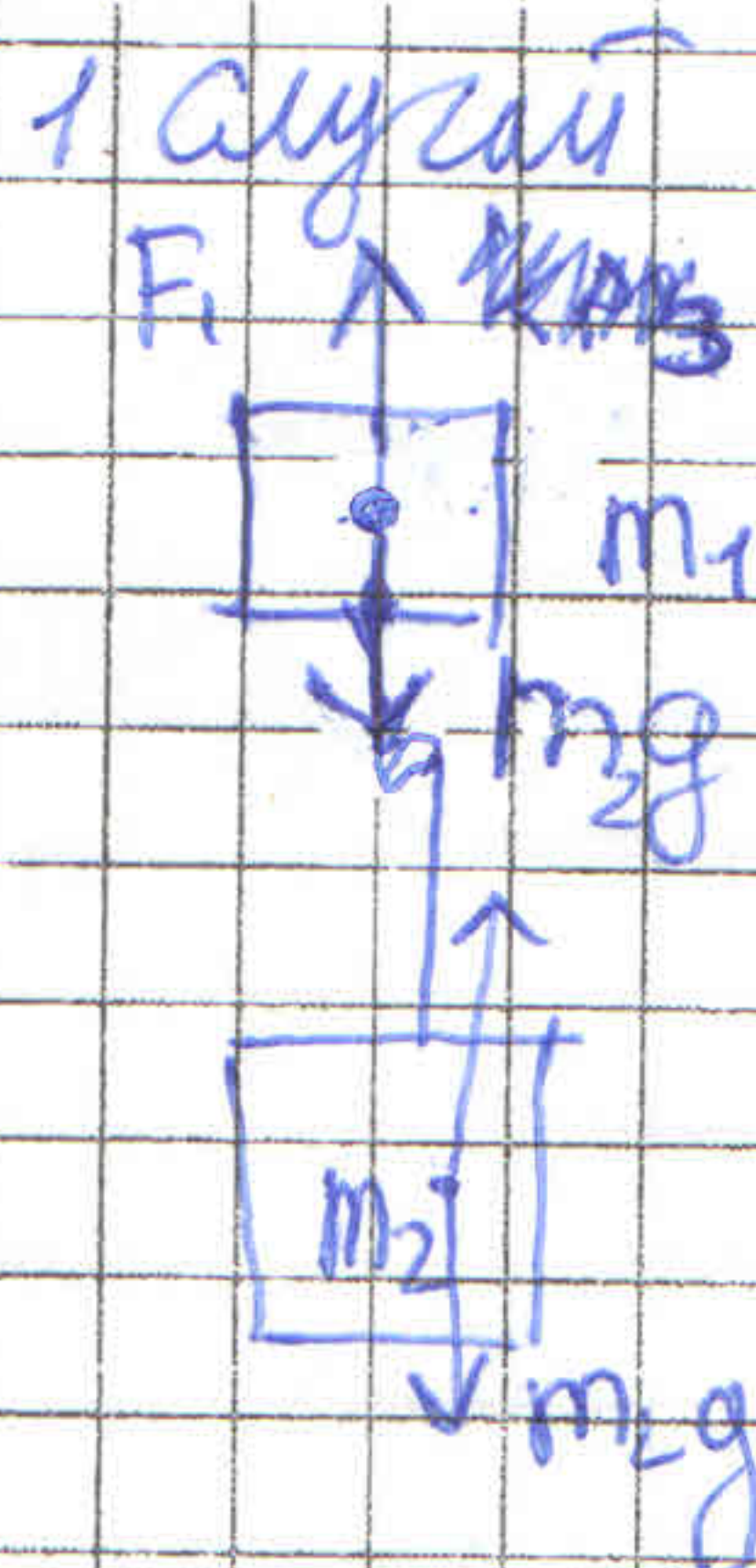
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
35	04.03.16	Колесов Александр В.В.	В.В. Колесов В.В. Колесов

11

Дано

 $F_1, \Delta x_1, \Delta x_2$ $F_2 = ?$

Решение



$$m_2 g = F_1$$

$$k_2 \Delta x_1 = m_2 g \quad (40)$$

2 шаг

$$m_1 g = k_2 \Delta x_1$$

$$F_2 = m_1 g$$

Ответ:

$$\frac{\Delta x_2 F_1}{\Delta x_1} \quad (20)$$

 k_1 - жесткость пружины динамометра с "H"

 k_2 - жесткость пружины динамометра с "СИ"

 m_1 - масса динамометра с "H"

 m_2 - масса динамометра с "СИ"

$$F_2 = k_2 \Delta x_2 \quad (40)$$

$$k_2 = \frac{m_2 g}{\Delta x_1} = \frac{F_1}{\Delta x_1}$$

$$F_2 = \frac{\Delta x_2 F_1}{\Delta x_1}$$

$$\Sigma = 100$$

2

Дано:

 ρ_0, ρ, g, h $h = ?$

Решение

когда уровень воды h:

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

$$F_{A1} = F_{D1}$$

Председатель жюри

35) $F_{\text{пл}} = (P_0 + \rho g h) S_{\pi}$, где S_{π} - площадь пластинки на дне
 $F_{A2} = \frac{1}{2} \rho g V_{\text{ш}}$, где $\frac{1}{2} V_{\text{ш}} = \frac{2}{3} \pi R_{\text{ш}}^3$

$$(P_0 + \rho g h) S_{\pi} = \frac{2}{3} \pi R_{\text{ш}}^3 \rho g \Rightarrow S_{\pi} = \frac{2 \pi R_{\text{ш}}^3 \rho g}{3(P_0 + \rho g h)}$$

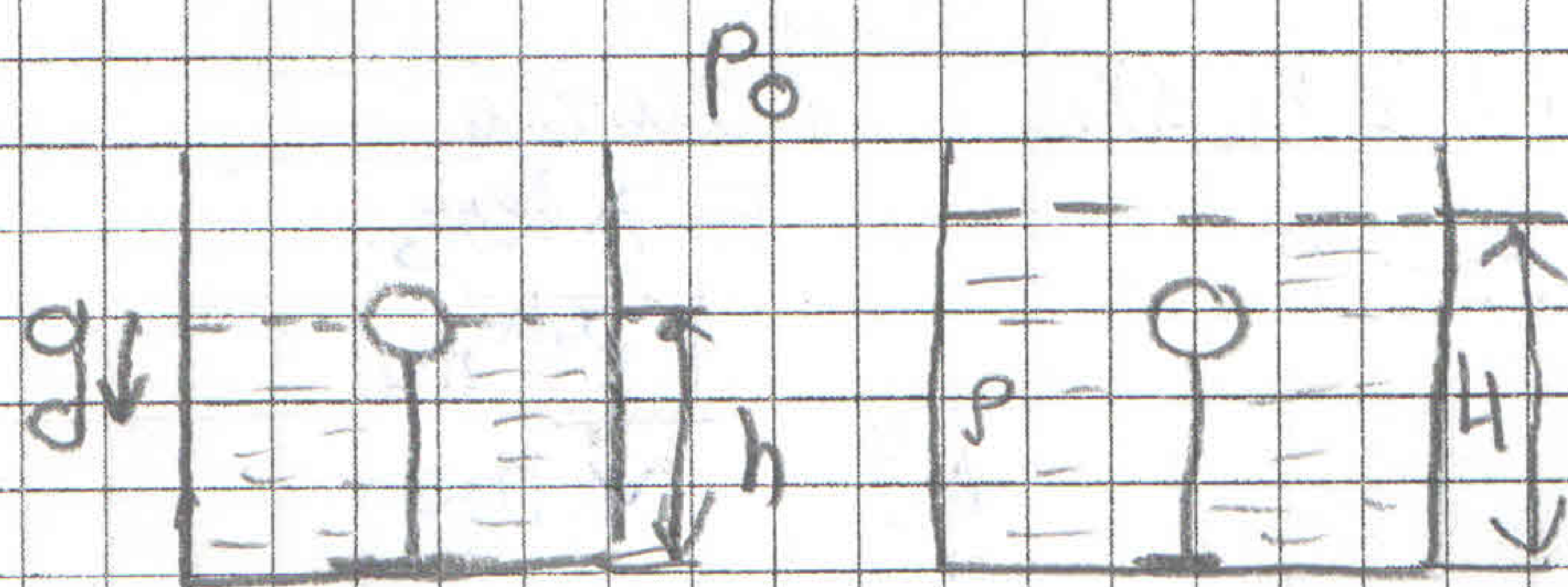
когда уровень воды L $F_{A2} = F_{A1}$

35) $F_{\text{пл}} = (P_0 + \rho g H) S_{\pi}$, где S_{π} - площадь пластинки на дне

$$F_{A2} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{ш}}^3 \rho g$$

$$(P_0 + \rho g L) S_{\pi} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{ш}}^3 \rho g$$

подставим S_{π}



20)
$$\frac{P_0 + \rho g L}{P_0 + \rho g h} = \frac{\frac{4}{3} \pi R_{\text{ш}}^3 \rho g}{\frac{2}{3} \pi R_{\text{ш}}^3 \rho g}$$

$$P_0 + \rho g L = 2(P_0 + \rho g h)$$

$$L = \frac{2P_0 + 2\rho g h - P_0}{\rho g}$$

$$L = 2h + \frac{P_0}{\rho g}$$

Ответ: $2h + \frac{P_0}{\rho g}$

20

$\Sigma = 10V$

53

Дано

$q, C, E, R_1, R_2,$

$\frac{I_1}{I_2} = ?$

Когда цепь замкнута
 сила тока на первом резисторе

$$I_1 = \frac{E}{R_1} - \frac{U_C}{R_1}$$

При разрядке конденсатора

заряд на обшивке равен от q до 0

$$q = C U, \quad U = \frac{q}{C} \quad (10)$$

Найти Сила тока на первом резисторе
составится

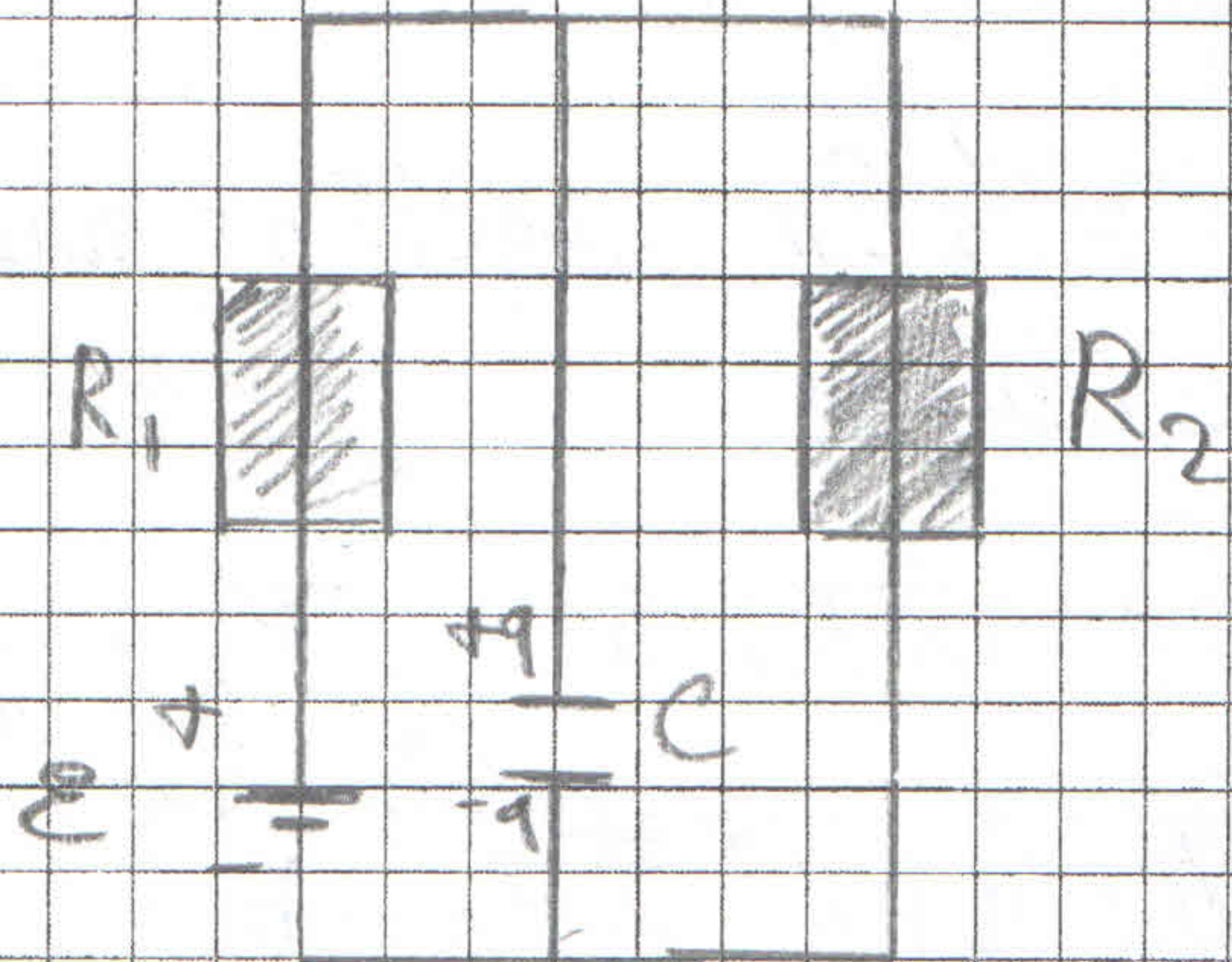
$$I_2 (R_1 + R_2) = E + \frac{q}{C} \quad (15)$$

$$I_2 = \frac{E + \frac{q}{C}}{R_1 + R_2} = \frac{E C + q}{C (R_1 + R_2)}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{E}{R_1} \cdot \frac{C (R_1 + R_2)}{E C + q}$$

Ответ: $\frac{E C (R_1 + R_2)}{R_1 (E C + q)}$

15



$$\Sigma = 20$$

Мощность вырабатываемая ветрогенератором

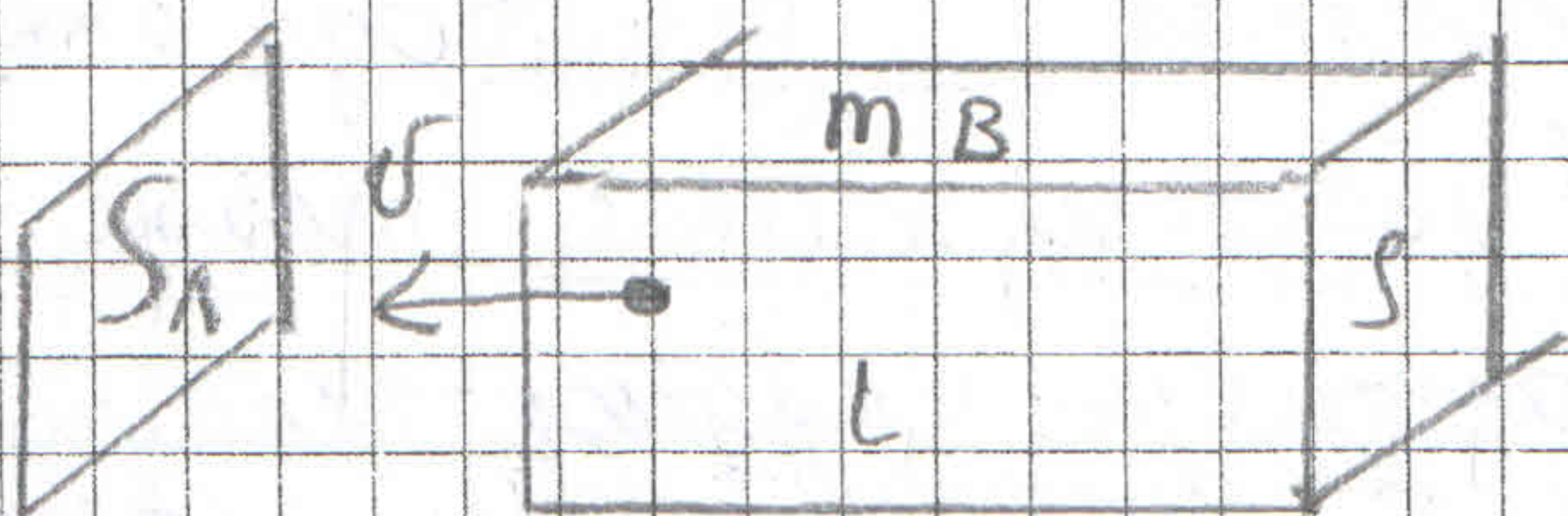
$N = \eta \frac{A}{\Delta t}$ равна КПД умножен на отношение работы выполняемой генератором за единицу времени. Работа $A = F \cdot s$ 25

$$N = \eta \frac{F s}{\Delta t} = \eta v F = \eta v \frac{P}{\Delta t} = \eta v \frac{m_B v}{\Delta t} =$$

По второму закону Ньютона $p = F \Delta t \Rightarrow F = \frac{p}{\Delta t}$ 25

$$= \eta v^2 \frac{m_B}{\Delta t} = \eta v^2 \frac{p_B v}{\Delta t} = \eta v^2 \frac{p_B \cdot L \cdot S}{\Delta t} =$$

$$= \eta v^3 p_B S_L \quad 45$$



В единицу времени Δt на лопасть ветряка
 порождает масса воздуха $m \Rightarrow \rho_B \cdot V_B = \rho l S$
 равная площади лопасти умноженной на плотность
 воздуха и на пройденный им путь

$$N = \eta \rho v^3 S$$

$S = \frac{1}{2} S_{\pi}$, где S_{π} - площадь покрывающей поверхности
 цилиндра

$S_{\pi} = 2\pi R_l h$, R_l - радиус лопасти.

$$N = \eta \rho v^3 \pi R_l \cdot h$$

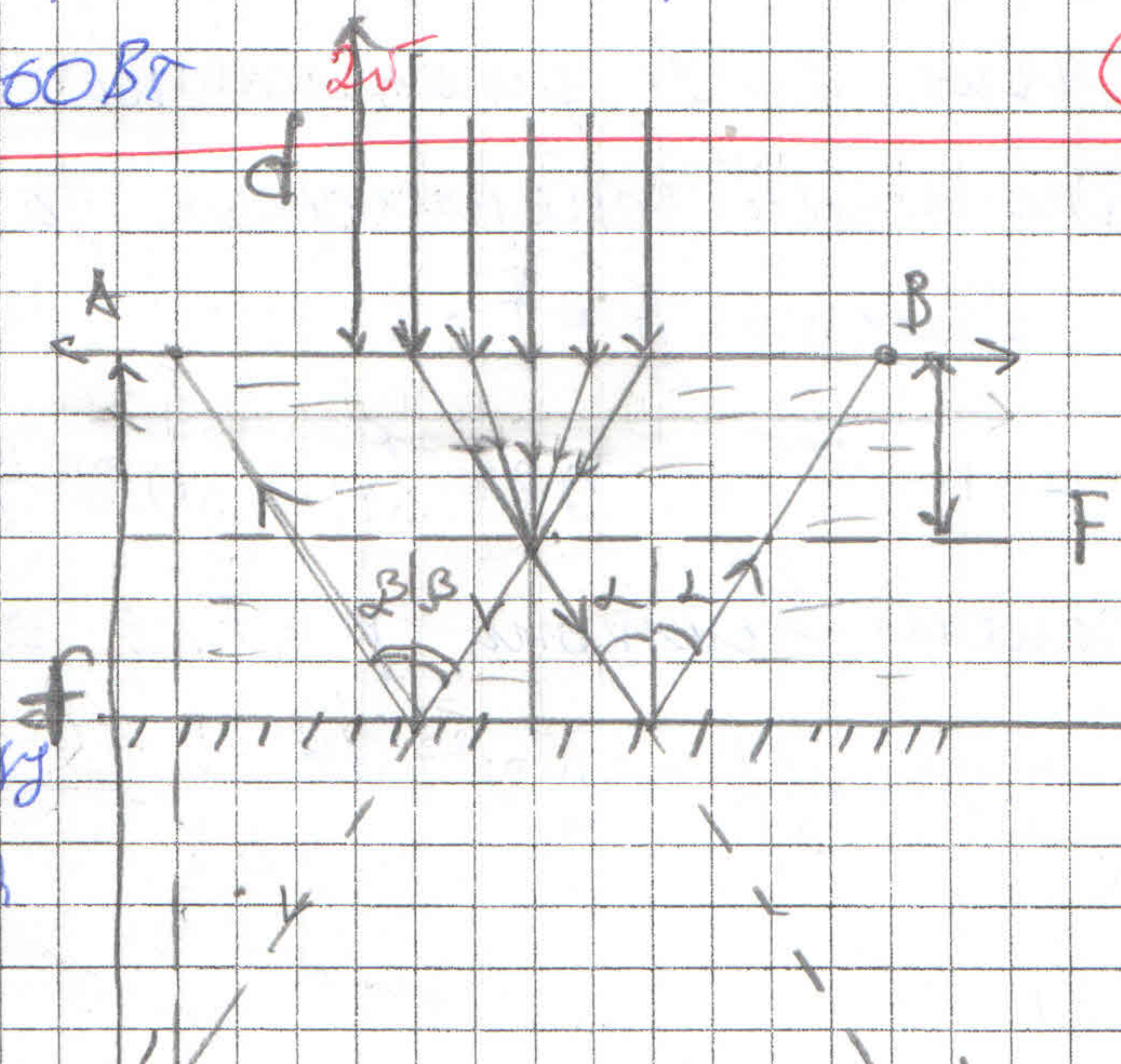
Пусть $\eta = 0,3$; $\rho_B = 0,20 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $v = 10 \text{ м/с}$; $R_l = 1 \text{ м}$; $h = 1,5 \text{ м}$
 $= 2,7 \text{ м}$

$$N = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1000 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 2,7 = 760 \text{ Вт}$$

Ответ: 760 Вт

$\Sigma = 100$

Свет проходит
 через верхнюю
 границу воды
 или через линзу
 и отражается
 от линзы.



При увеличении количества воды в линзе
 F - не изменяется а f увеличивается, также
 увеличивается угол падения на нижнюю границу воды
 потому что угол увеличивается, а световое

Продолжение на листе №2

№6

а светлые ~~существуют~~ с углового и исчезает.

0.5

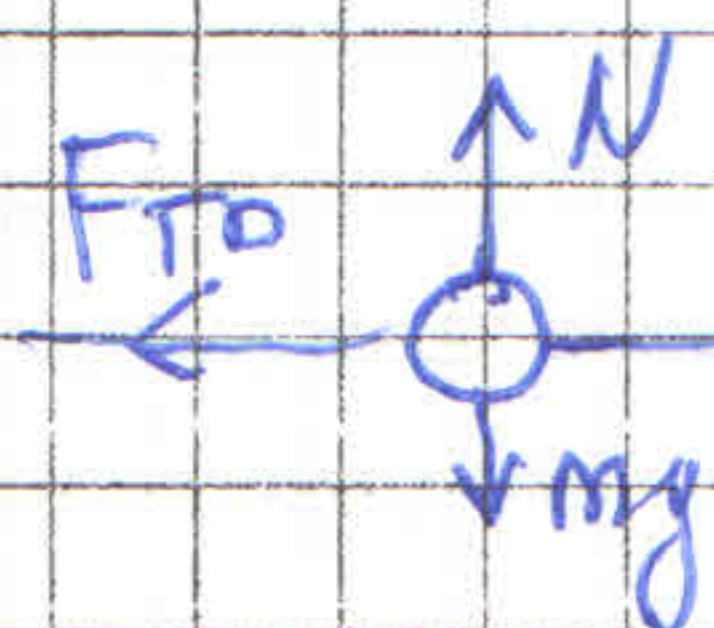
№4

Когда заряженная бусинка приближается к точечному заряду на нее действует сила взаимодействия ~~$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$~~ $F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$

бусинка отталкивается или притягивается и каскают тереться о спицу и порицать

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}, \quad m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{TP} = m\vec{a} \quad ; \quad F_{TP} = ma \quad ; \quad N = mg$$

$$\mu mg = ma \quad ; \quad a = \frac{v_0^2 - v^2}{2r} \quad r = \frac{3}{8} \frac{v^2}{\mu g}$$



2.5

Когда точечный заряд ~~действует~~ движется противоположно бусинки со скоростью u , расстояние x во время прохождения которого бусинка теряет скорость - уменьшается.

$$\frac{v_0^2 - x^2 v_0^2}{2\mu g} = r - u \cdot t$$

$$\frac{v_0^2 (1 - x^2)}{2\mu g} = \frac{3}{8} \frac{v_0^2}{\mu g} - ut \quad v_0 = gt$$

$$1 - x^2 = \frac{3}{4} - 4\mu v_0 u$$

$$x^2 - 1 = 4\mu v_0 u - \frac{3}{4}$$

$$x^2 = 4\mu v_0 u + \frac{1}{4}$$

$$x^2 v_0^2 = 4\mu v_0 u + \frac{1}{4} v_0^2$$

$$x v_0 = \sqrt{4\mu v_0 u + \frac{1}{4} v_0^2}$$

Ответ: скорость будет $\sqrt{v_0^2 + \frac{1}{4}v_0^2}$

≈ 25

15

$$P = F \Delta t \quad PS$$

$$F = \frac{P}{\Delta t}$$

AT 44422

Упробум 11-7

$$\lambda = \frac{mv}{\Delta t} \quad N = \frac{A}{\Delta t} = \frac{FS}{\Delta t} = \text{or } F \Delta t = \text{or } PS$$

$$h \nu^2 \frac{m}{\Delta t}$$

$$h \nu^2 \frac{PV}{\Delta t}$$

$$h \nu^3 \cdot p \cdot S$$

$$0,20 \frac{kg}{ms}$$

$$h_y = 1,8 \mu$$

$$1,5h \cdot \text{C}$$

$$1,5\pi R h$$

$$3,14$$

$$0,3 \cdot 0,3 \cdot 1000 \cdot 1,5 \cdot 3,14 \cdot 1,8 \approx 760 \text{ BT}$$

$$763,02 \text{ BT}$$



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_{rr}$$

$$F_{TP} = \mu N$$

$$v_0 + 0 = v_0$$

$$v_0 + u = u'$$

$$ma = \mu N$$

$$a = \frac{v_0^2 - \frac{v_0^2}{4}}{2r}$$

$$m \frac{\frac{3}{4} v_0^2}{2r} = \mu N$$

$$\frac{\frac{3}{4} v_0^2}{2r} = \mu g$$

$$\frac{\frac{3}{8} v_0^2}{\mu g} = r$$

$$v_0$$

$$r = \sqrt{\frac{kq_1 q_2}{F}}$$

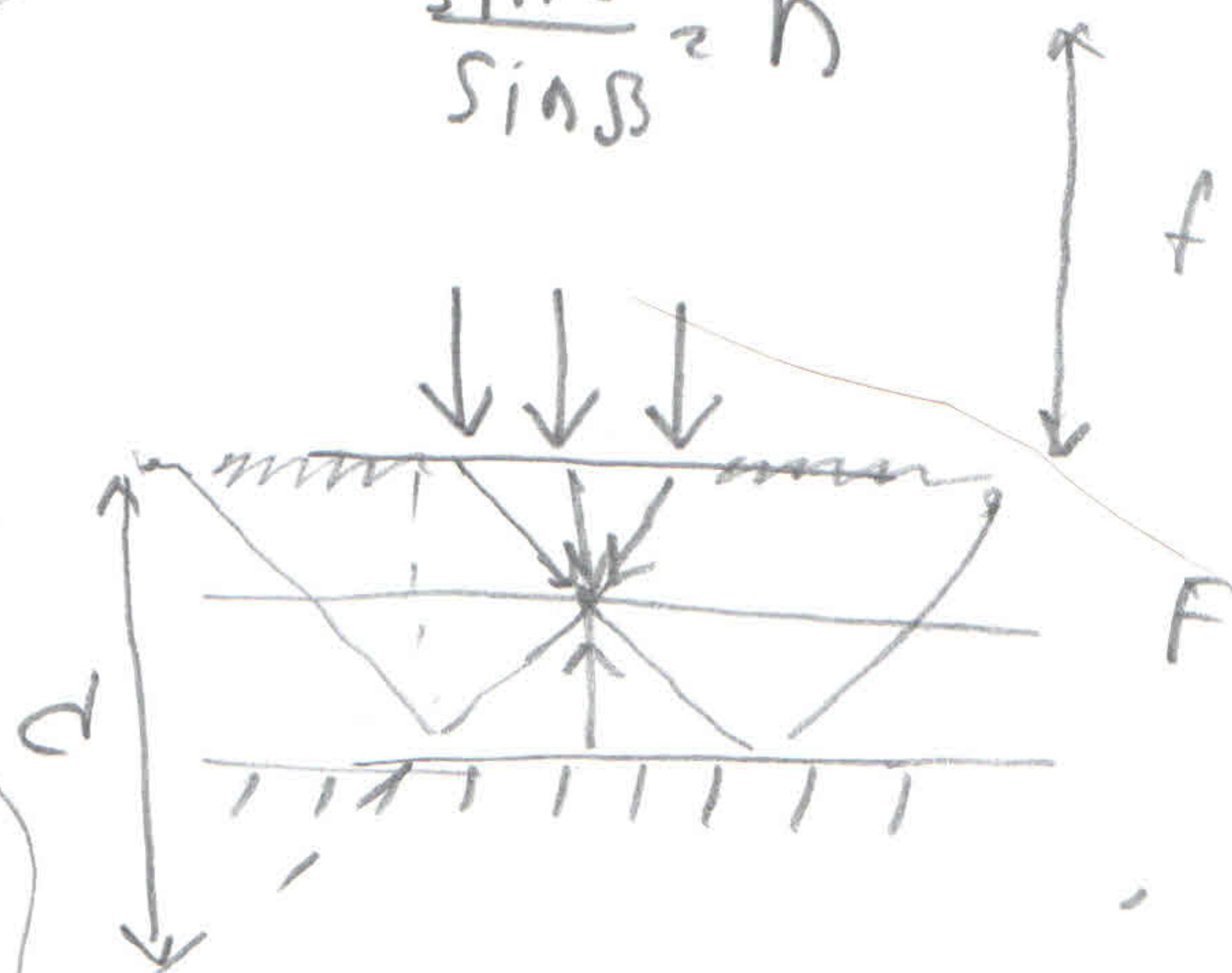
$$\frac{v_0}{t}$$

$$\frac{v_0 + u}{t}$$

$$(v_0 - \frac{at}{2})t$$

$$v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$



$$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$$

$$\left(\frac{1}{F} - \frac{1}{d} \right) = \frac{1}{f}$$

$$\left(\frac{d-F}{Fd} \right) = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{Fd}{d-F} = f$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{d}$$

$$\frac{2v_0 u}{v_0 + u}$$

$$r - ut = \frac{v_0^2 - \kappa v_0^2}{2\mu g}$$

$$\frac{3}{8} \frac{v_0^2}{\mu g} = ut + \frac{v_0^2(1-\kappa)}{2\mu g}$$

$$3 \quad \frac{3}{4} v_0^2 = u v_0 \mu + v_0^2(1-\kappa)$$

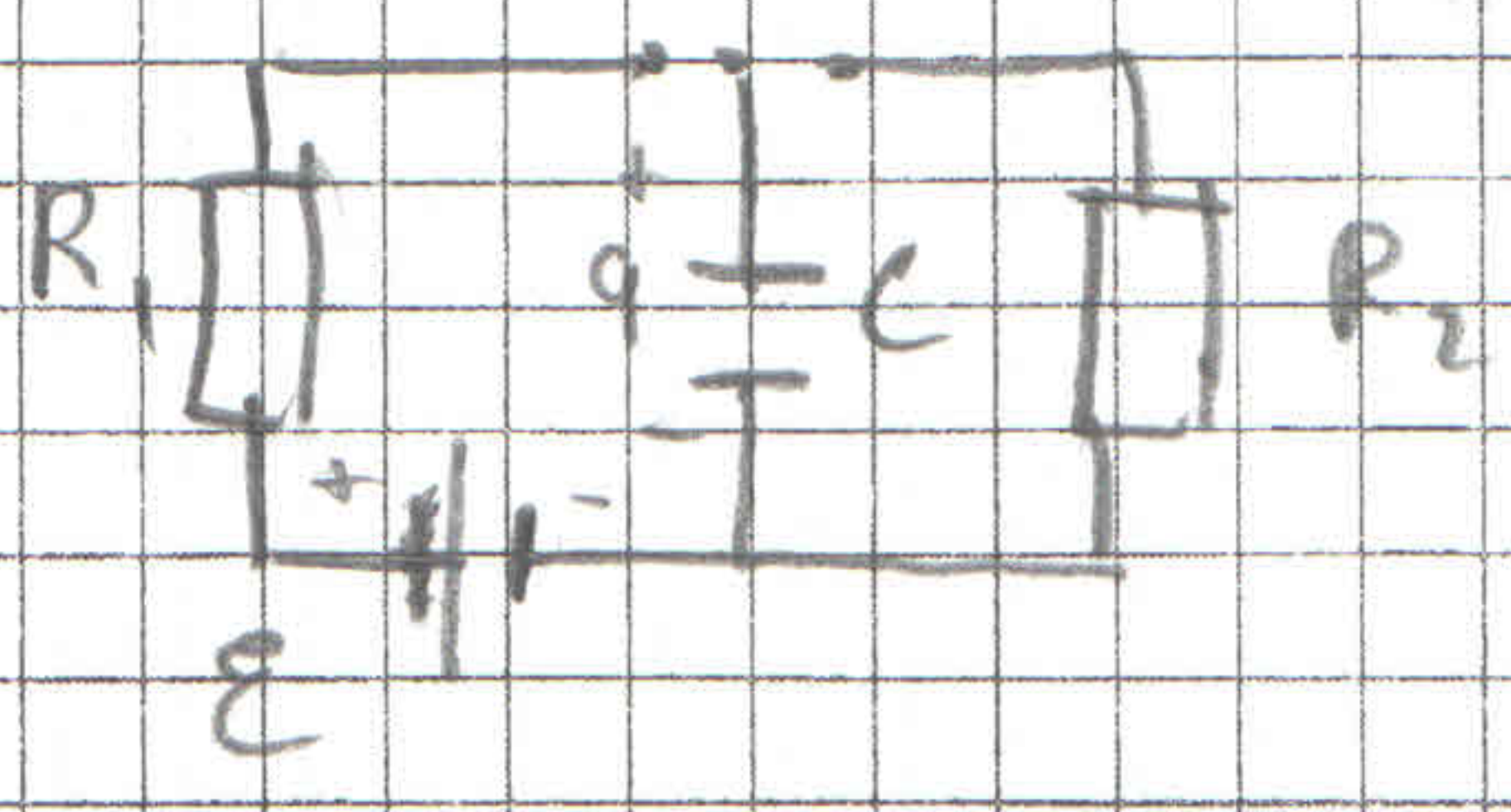
$$\frac{\frac{3}{4} v_0^2 - u v_0 \mu}{v_0^2} = 1 - \kappa$$

$$\frac{3}{4} - \frac{u \mu}{v_0} = 1 - \kappa$$

$$\frac{u \mu}{v_0} - \frac{3}{4} = -1 + \kappa$$

$$\frac{u \mu}{v_0} + \frac{1}{4} = \kappa$$

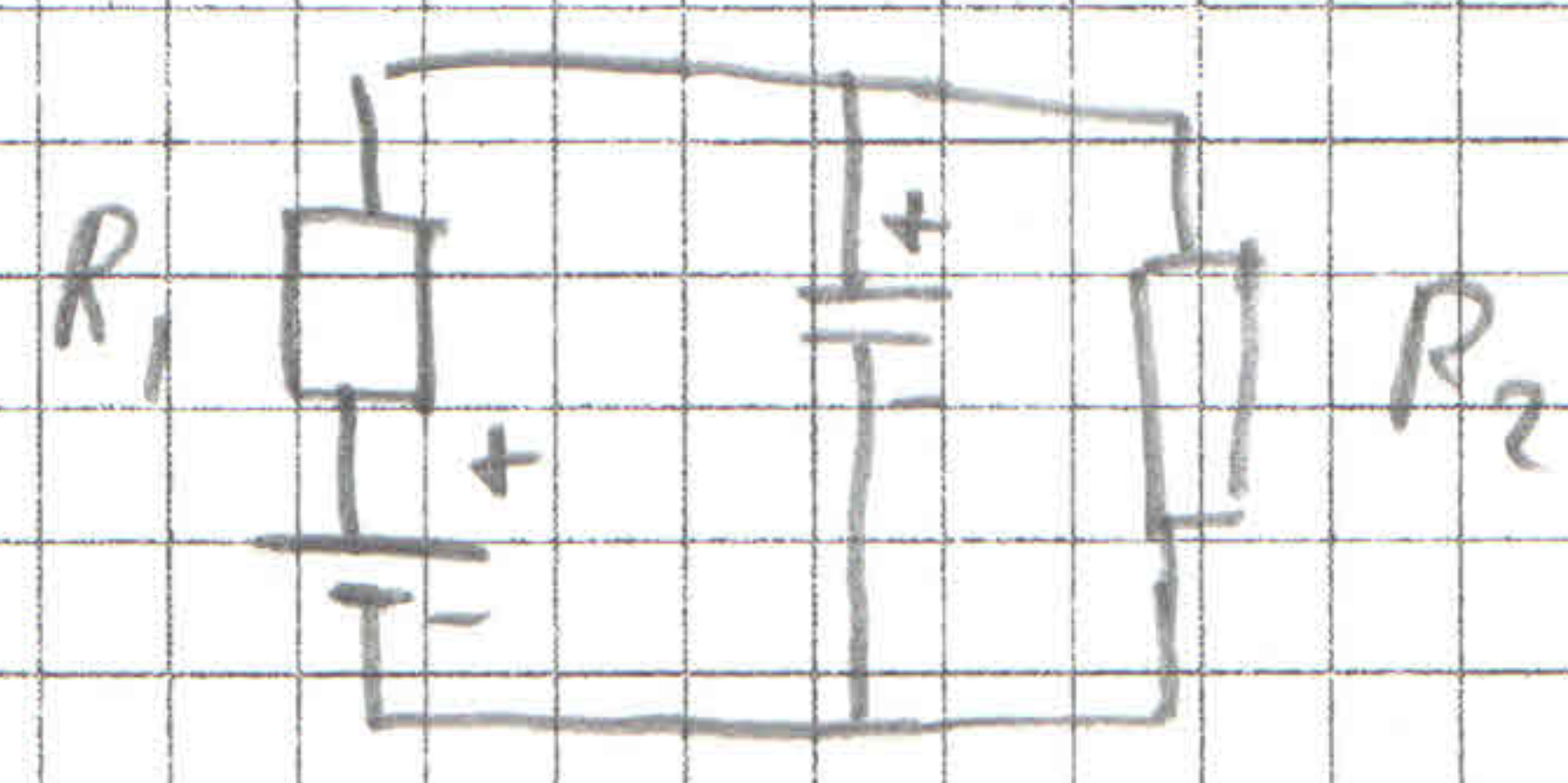
$$u v_0 \mu + \frac{1}{4} v_0^2$$



$$q = \frac{U}{2} \quad U = \frac{q}{C}$$

$$q = CU \quad U = \frac{q}{C}$$

$$\mathcal{E} = U'$$



$$R_D = R_1 + R_2$$

$$J = \frac{U}{R}$$

$$L = 2h + \frac{P_0}{Jg}$$

$$Q = Jt$$

$$U + \mathcal{E} = J R_1 + J R_2$$

$$\frac{q}{C} + \mathcal{E} = J(R_1 + R_2)$$

$$J = \frac{q + \mathcal{E}C}{C(R_1 + R_2)}$$

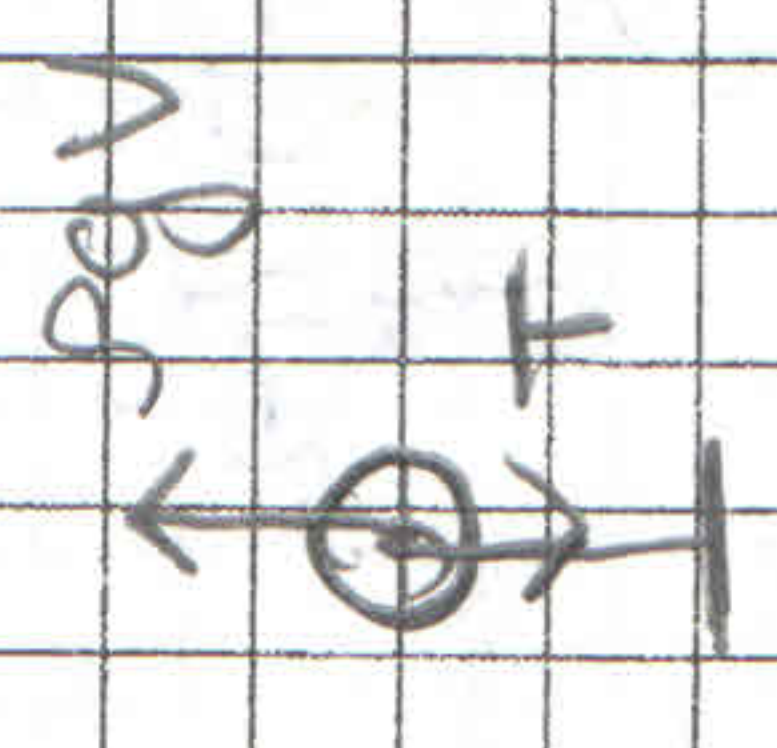
$$\boxed{\frac{\mathcal{E}C(R_1 + R_2)}{R_1(q + \mathcal{E}C)}}$$

$$(Jgh + P_0)S = \frac{2}{3} \pi R^2 Jg$$

$$\frac{4}{3} \pi R^2 Jg = (Jgh + P_0)S$$

$$2 = \frac{Jgh + P_0}{Jgh + P_0}$$

$$d2 \quad \frac{4}{3} \pi R^3$$



$$P = Jgh$$

$$P_0/P = \frac{F}{S}$$

$$F = (Jgh + P_0)S$$

$$\frac{2}{3} \pi R^3 Jg = 2ghS$$

$$\frac{2}{3} \pi R^3 = h \cdot S$$

$$S = \frac{2}{3} \pi R^3 \frac{1}{h}$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 Jg = JghS$$

$$\frac{4}{3} \pi R^3 = hS$$

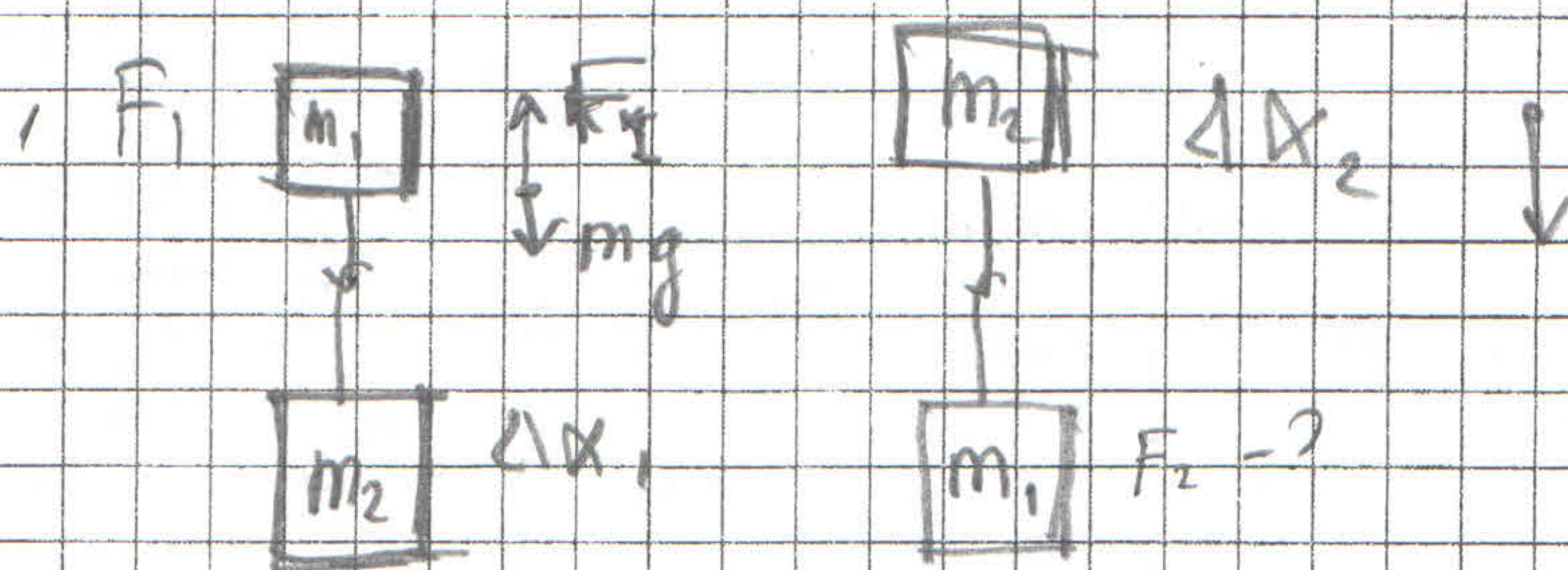
$$2 = \frac{4}{h}$$

$$h = 2h$$

22

Quero

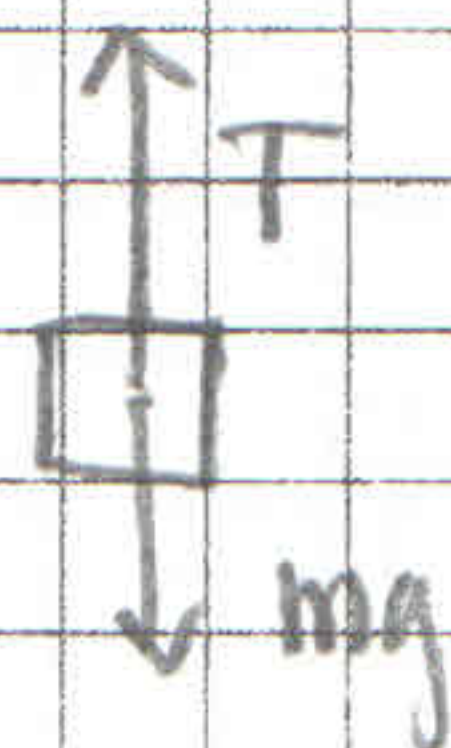
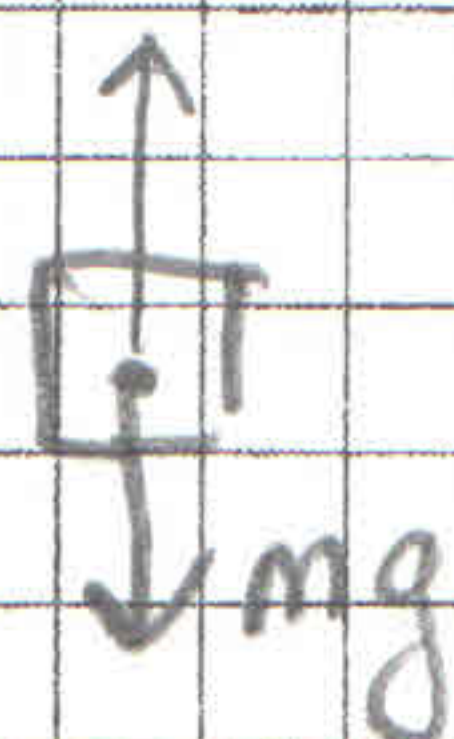
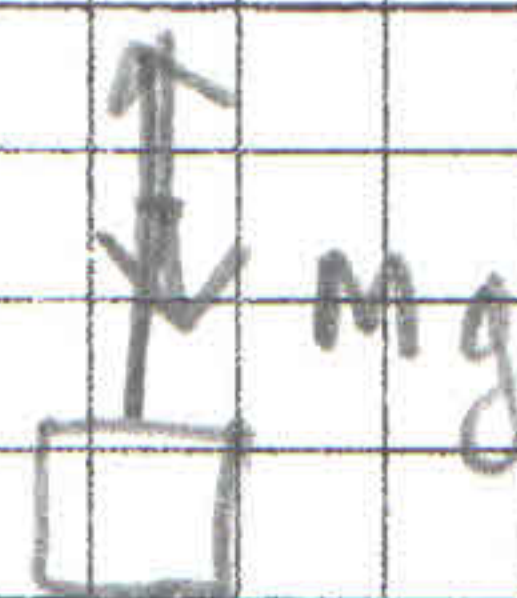
$F_1 \Delta x_1$
 Δx_2



$$\sum \vec{F} = ma \quad \text{O}$$

$$F_1 = k_1 x_1'$$

$$F_1 = mg$$



$$M + m$$

$$W \sim V^3$$

$$k_2 = \frac{\Delta E}{L}$$

$$F_2 = kx \quad \sum \vec{F} = 0$$

$$\boxed{\begin{aligned} k_2 \Delta x_1 &= M_2 g \\ F_2 &= M_2 g \end{aligned}}$$

$$(M_2 + m_2)g = F_1$$

$$(M_1 + m_1)g = k_2 \Delta x_2$$

$$(M_1 + m_1)g \Delta x_1 = M_2 g \Delta x_2$$

$$(M_1 + m_1) \Delta x_1 = \Delta x_2 M_2$$

$$\left(\frac{F_2}{g} + m_1\right) \Delta x_1 = \Delta x_2 \left(\frac{F_1}{g} - m_2\right)$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} (F_2 + m_1 g) = (F_1 - m_2 g)$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} F_1 = F_2$$

hp