

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

123610

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Цетиковс Верадриша Алексеевна

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Челябинск, МБОУ "Лицей БИ
г. Челябинска", 10^м.

Регистрационный номер ШМ 9142

Вариант задания 9

Дата проведения " 23 " марта 20 17 г.

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
14	6	3	1	10						34

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

[Signature]

Вариант № 9

1-9

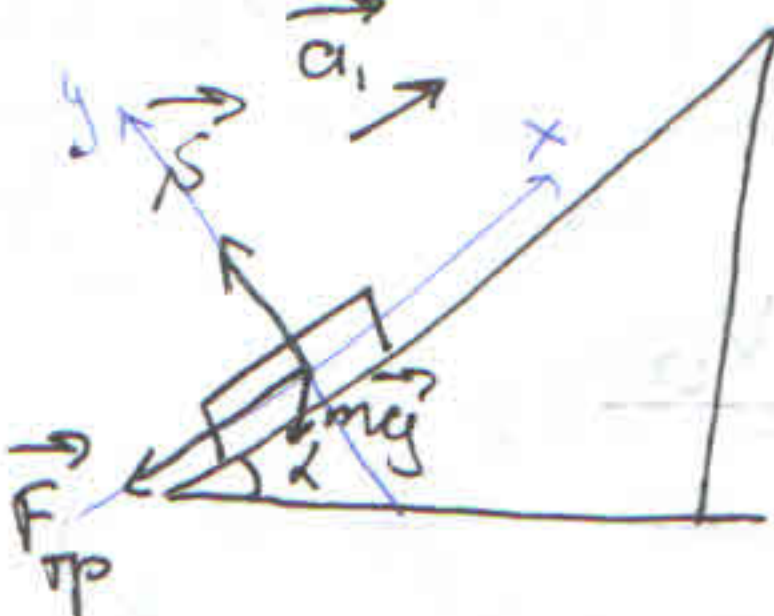
Дано:

$$a_1 = 0,3g$$

$$a_2 = 0,7g$$

$\mu = ?$

Решение:



$$\vec{N} + \vec{mg} + \vec{F}_{тр} = m\vec{a}_1$$

$$ox: -mg \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha - F_{тр} = ma_1$$

$$ay: N - mg \cos \alpha = 0$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{тр} = \mu \cdot N$$

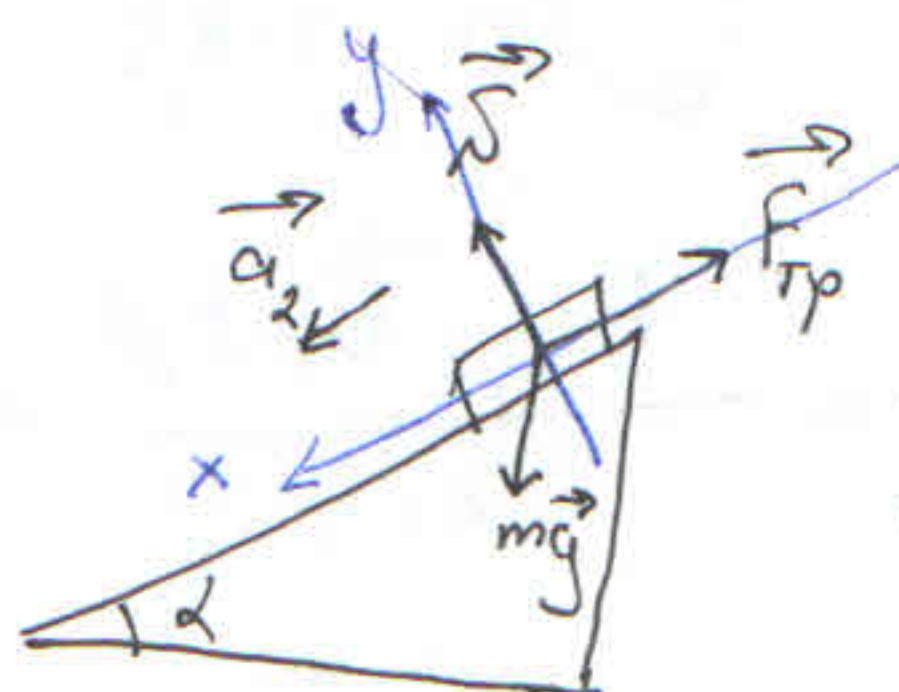
$$F_{тр} = \mu \cdot mg \cos \alpha$$

$$a_1 = 0,3g$$

$$-mg \cdot \sin \alpha - \mu \cdot mg \cos \alpha = m \cdot 0,3g$$

$$-\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha = 0,3$$

$$\mu = \frac{-\sin \alpha - 0,3}{\cos \alpha}$$



$$\vec{N} + \vec{mg} + \vec{F}_{тр} = m\vec{a}_2$$

$$ox: mg \cdot \sin \alpha - F_{тр} = ma_2$$

$$ay: N - mg \cos \alpha = 0$$

$$N = mg \cos \alpha$$

$$F_{тр} = \mu \cdot N$$

$$F_{тр} = \mu \cdot mg \cos \alpha$$

$$a_2 = 0,7g$$

$$mg \cdot \sin \alpha - \mu \cdot mg \cos \alpha = m \cdot 0,7g$$

$$\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha = 0,7$$

$$\mu = \frac{\sin \alpha - 0,7}{\cos \alpha}$$

$$\frac{-\sin \alpha - 0,3}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha - 0,7}{\cos \alpha}$$

$$-\sin \alpha - 0,3 = \sin \alpha - 0,7$$

$$2\sin \alpha = 0,4$$

$$\sin \alpha = 0,2$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$0,2^2 + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos^2 \alpha = 0,96$$

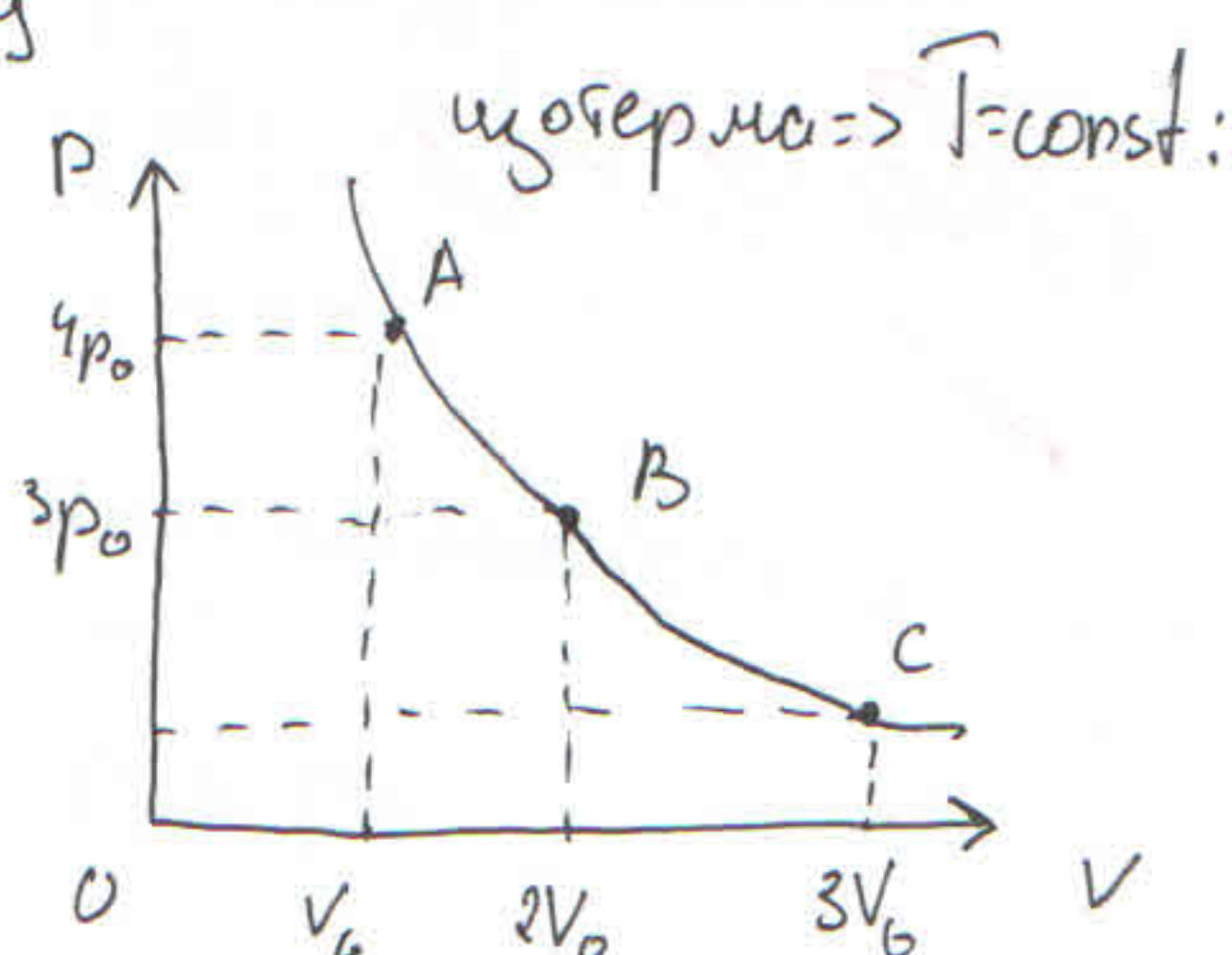
$$\cos \alpha = 0,9798$$

$$\mu = \frac{0,2 - 0,7}{0,9798} = -0,51$$

Ответ: $\mu = -0,51$

14

5-9



изотерма $\Rightarrow T = \text{const}$:

В точке C: $p_{cl} = n_1 \cdot k \cdot T$ $n_1 = \frac{N}{3V_0}$

$$p_{cl} = \frac{N}{3V_0} \cdot k \cdot T$$

$$k \cdot T = \frac{p_{cl} \cdot 3V_0}{N}$$

В точке B: $3p_0 = n_2 \cdot k \cdot T$ $n_2 = \frac{N}{2V_0}$

$$3p_0 = \frac{N}{2V_0} \cdot k \cdot T$$

$$k \cdot T = \frac{3p_0 \cdot 2V_0}{N}$$

$$n = \frac{N}{V}$$

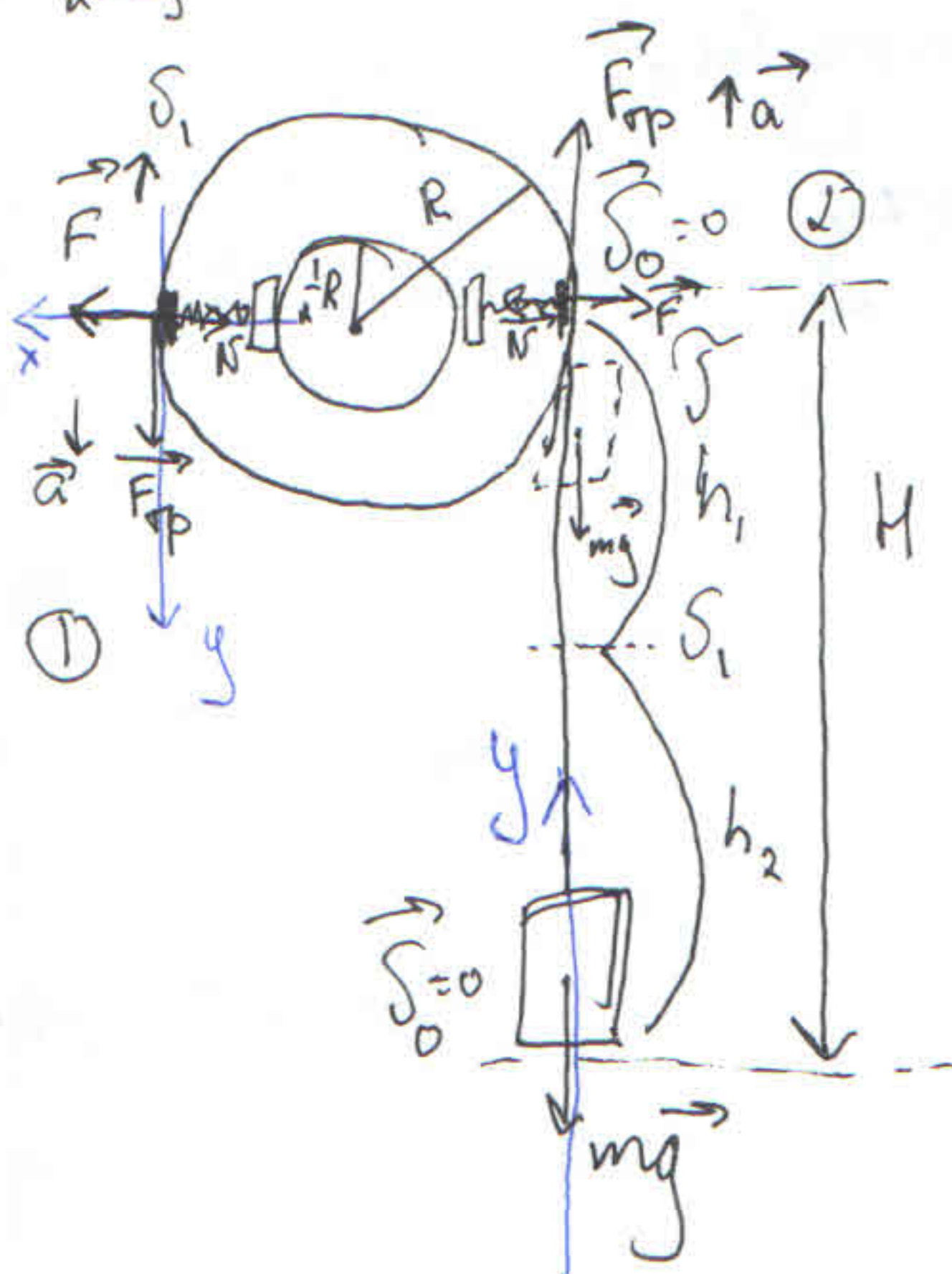
$$p = n \cdot k \cdot T$$

$$\frac{p_{cl} \cdot 3V_0}{N} = \frac{3p_0 \cdot 2V_0}{N}$$

$$p_{cl} = \frac{3p_0 \cdot 2V_0}{3V_0} = 2p_0$$

Ответ: $p_{cl} = 2p_0$

2-9



Дано:

R
F
M
T

H-?

Решение:

$$H = h_1 + h_2$$

$$h_1 = \frac{g \cdot T^2}{2}$$

$$h_1 = \frac{9,87 \cdot T^2}{2} = 4,935 T^2$$

$$S_1 = S_0 + g \cdot T$$

$$S_1 = g \cdot T$$

$$S_1 = 9,87 T$$

6

$$\textcircled{1} \vec{N} + \vec{F}_{\text{rp}} + \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\text{ay: } -N + F = 0$$

$$F = N$$

$$F_{\text{rp}} = \mu \cdot N$$

$$F_{\text{rp}} = \mu \cdot F$$

$$\text{ox: } F_{\text{rp}} = ma \quad a = \frac{\mu \cdot F}{m}$$

$$\textcircled{2} 2\vec{F}_{\text{rp}} + \vec{F} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$\text{ay: } 2F_{\text{rp}} - mg = ma$$

$$2\mu \cdot F = m(a + g)$$

$$a = \frac{2\mu F - mg}{m}$$

$$\frac{9,875}{t_2} = \frac{2\mu \cdot F - mg}{m}$$

$$t_2 = \frac{9,875 \cdot m}{2\mu \cdot F - mg}$$

$$t_2 = \frac{9,875 \cdot \frac{\mu \cdot F}{g}}{2\mu \cdot F - \frac{\mu \cdot F}{g} \cdot g}$$

$$t_2 = \frac{9,875 \cdot \mu \cdot F}{\mu \cdot F \cdot g} =$$

$$= \frac{9,875}{g} = 5$$

$$h_1 = \frac{g \cdot 5^2}{2}$$

$$h_2 = \frac{g \cdot t_2^2}{2}$$

$$S_0 = S_1 - a t_2$$

$$S_1 = a t_2$$

$$a = \frac{S_1}{t_2}$$

$$S_1 = 9,875$$

$$a = \frac{9,875}{t_2}$$

$$m = \frac{2\mu \cdot F}{a + g}$$

$$m = \frac{2\mu \cdot F}{\frac{\mu F}{m} + g}$$

$$\mu \cdot F + mg = 2\mu \cdot F$$

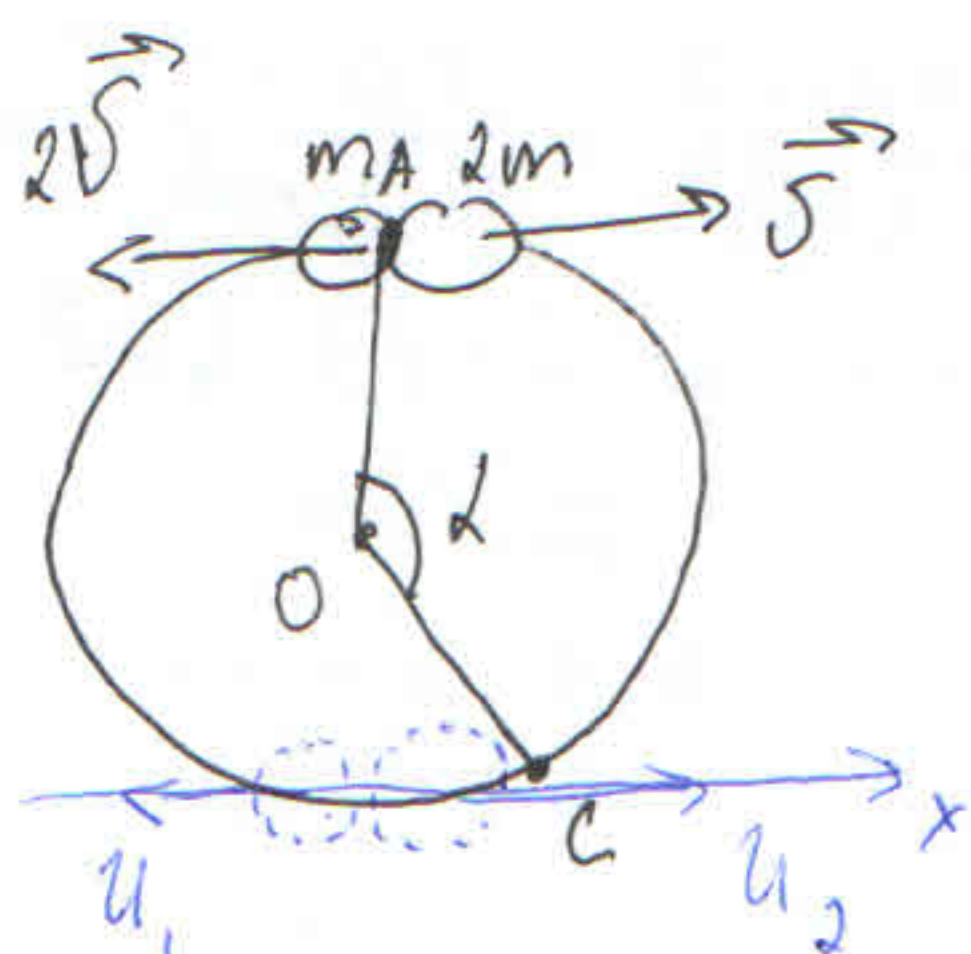
$$mg = \mu \cdot F$$

$$m = \frac{\mu \cdot F}{g}$$

$$H = h_1 + h_2 = 4,9355 + 4,9355 = 9,875$$

$$\text{Answer: } 9,875^2$$

3-9



Дано:

m

2m

F

2R

2R

2 - ?

Решение:

$$2\vec{F} \cdot m \quad \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_1' + \vec{p}_2'$$

$$2\vec{F} \cdot m + \vec{S}_2 \cdot m = \vec{U}_1 \cdot m + \vec{U}_2 \cdot 2m$$

$$\text{ox: } 2Fm - 2Fm = -U_1m + 2U_2m$$

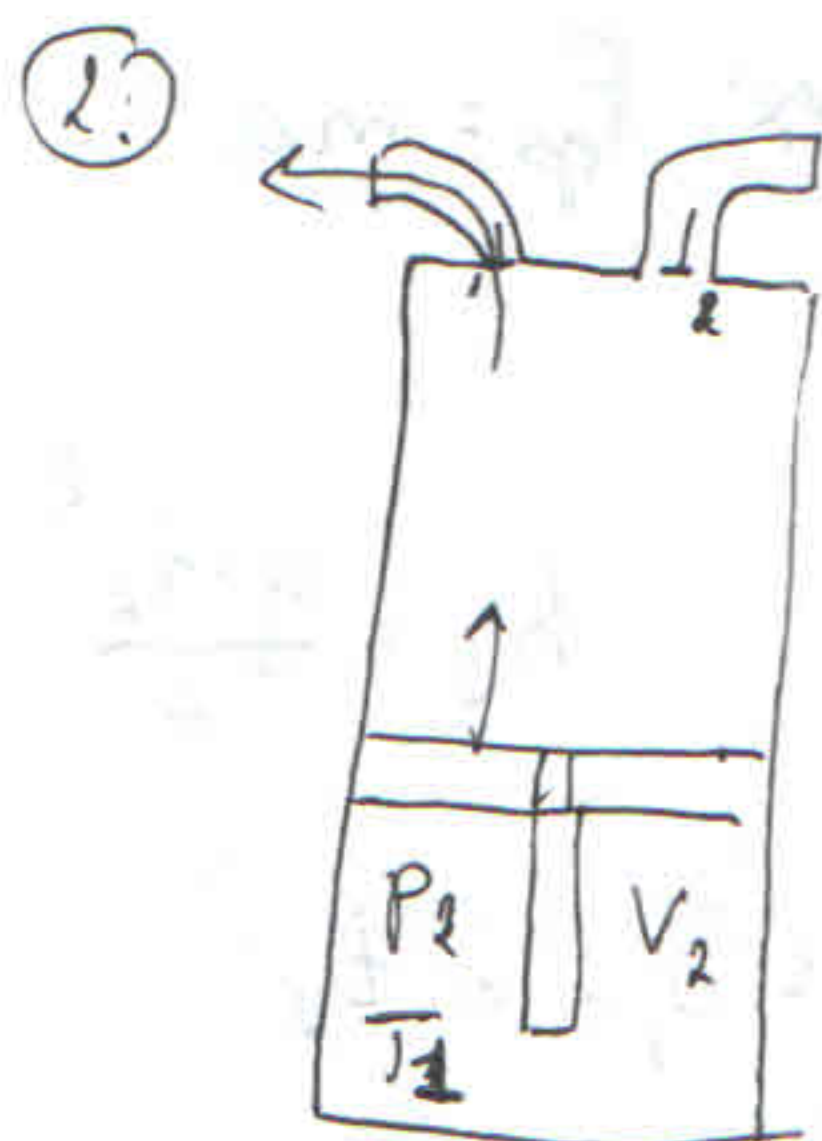
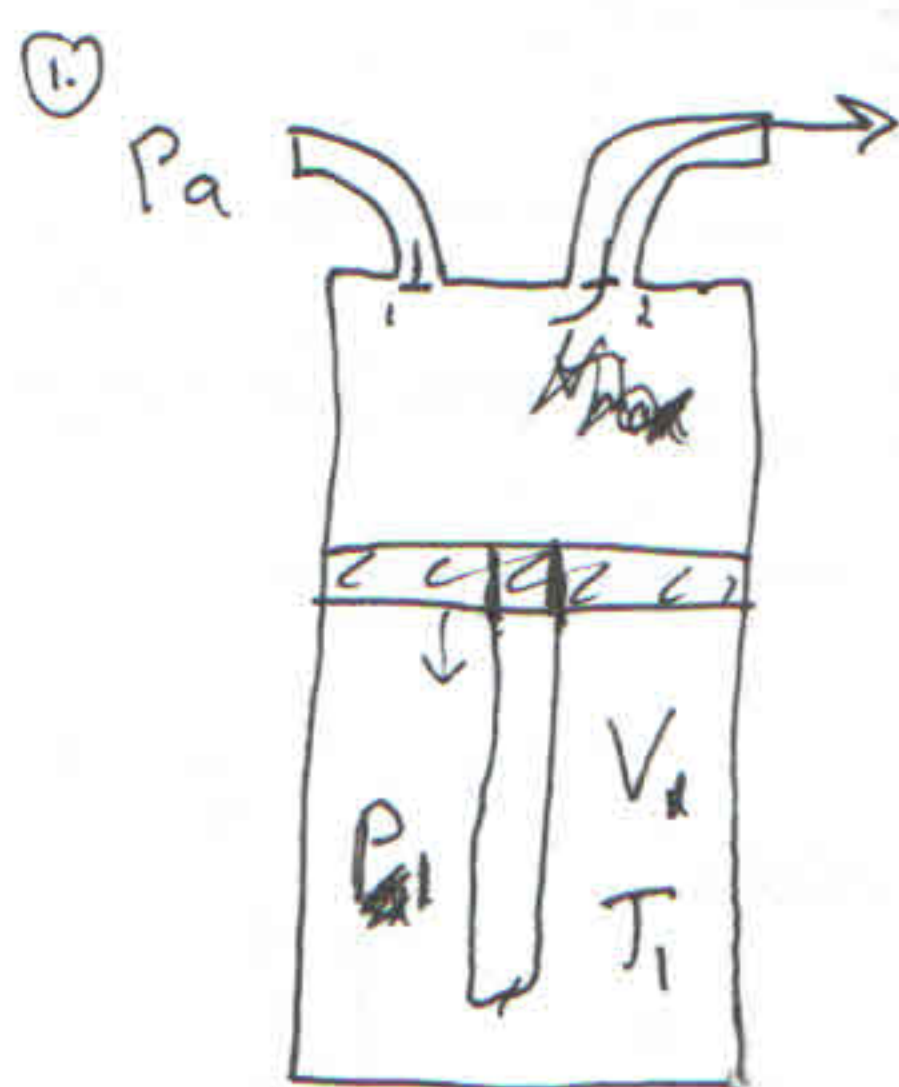
$$2U_2m - U_1m = 0$$

$$m(2U_2 - U_1) = 0$$

$$U_1 = 2U_2$$

(3)

4-9



Дано:

$$p_i = p_a$$

$$\kappa = 1.0$$

$$p_{10} = 0.1 p_i$$

изотермический процесс $\Rightarrow T = \text{const}$

$$p_i = p_a$$

1