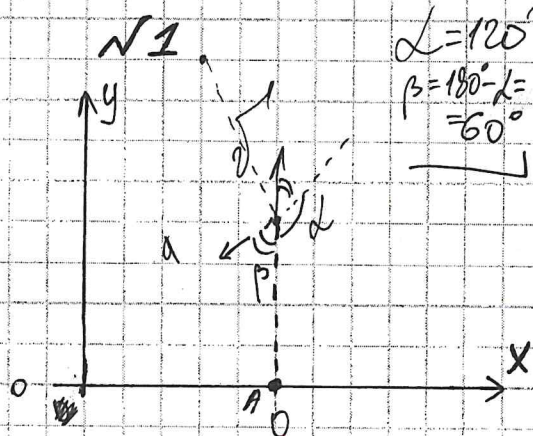


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
46	1.03.2025	А. Д. Демидов	С. Д. Д.
Шифр			320258

1. 12 / 3 / 4 / 5 / 6
12 / 10 / 13 / 4 / 7 / 46



$$\alpha = 120^\circ$$

$$\beta = 180^\circ - \alpha = 60^\circ$$

$$v_0 = 0 \frac{m}{s}$$

Считаем, что космонавт
начал движение из
т. А.

2) через Δt

1. отрезок времени от 0 до Δt :
космонавт движется
только вдоль ОУ.

$$v_{iy} = v_0 t + \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2}{2}$$

$v_{ix} = 0$ (перемещение
вдоль ОХ не было)

2. отрезок времени от Δt до $2\Delta t$, стрелу рывка
повернули на $120^\circ \Rightarrow$ вектор
ускорения повернулся на 120° , вектор
на Δt скорости v ; прирост за
время Δt нагр. вдоль ОУ.

перемещение. ОУ: $S_y = v_0 \Delta t + \frac{a \cos \beta \Delta t^2}{2}$ $v = a \Delta t$

$$\Rightarrow S_y = a \Delta t^2 - \frac{\frac{1}{2} a \Delta t^2}{2} = a \Delta t^2 - \frac{a \Delta t^2}{4} = \frac{3a \Delta t^2}{4}$$

ОХ: $S_x = a \sin \beta \frac{\Delta t^2}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} a \Delta t^2$

$\Rightarrow$ общее перемещение за отрезок времени от 0 до $2\Delta t$.

$$L = \sqrt{(v_{iy} + S_y)^2 + (v_{ix} + S_x)^2} = \sqrt{\frac{25}{16} a \Delta t^2 + \frac{3}{16} a \Delta t^2} = \frac{\sqrt{28}}{4} a \Delta t^2 = \frac{2\sqrt{7}}{4} a \Delta t^2$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
	1.03.2025		
Шифр			920258

№ 1 (продолжение)

$$L = \frac{\sqrt{7}}{2} at^2$$

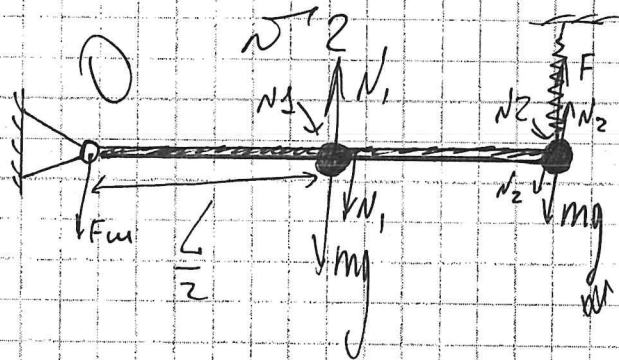
$$S = L = \frac{\sqrt{7}}{2} at^2 = 1,3 at^2$$

за время t : $L = A \frac{t^2}{2} = \frac{\sqrt{7}}{2} at^2$

(считаем нач. скорость нулевой)

$$A = \frac{\sqrt{7}}{2} a \approx 1,3 a \quad \times$$

Ответ: $S = 1,3 at^2$,
 $A = 1,3 a$



1) у расставим силы на шарик и шарик.

усл. равновес шарика №2:

$$N_2 + F = mg; \quad \text{шарик №1: } N_1 = mg$$

Пр мом отн к О:

$$mg \frac{L}{2} + mg L = F \cdot L \Rightarrow F = \frac{3}{2} mg$$

$$2) \quad F = kx = \frac{3}{2} mg \Rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{3mg}{2k}$$

шарик №2:

$$\text{Дано: } F + N_2 = mg \text{ - усл равновес.}$$

$$\text{стало: } ma_2 = mg - N_2 \text{ - II закон Ньютона}$$

$$\text{из системы: } ma_2 = F = \frac{3}{2} mg \Rightarrow a_2 = \frac{3}{2} g$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
	1.03		
Шифр			

N2
(продолжение) ~~эта~~ стержень жесткий, вращается свободно.
=> после отрыва пружинки шарик движется по окружности.

$$\begin{cases} a_z = \omega^2 L = \frac{3}{2}g \\ a_1 = \omega^2 \frac{L}{2} = \frac{3}{4}g \end{cases}$$

Ответ: $\Delta x = \frac{3mg}{2k}$, $a_z = \frac{3}{2}g$, $a_1 = \frac{3}{4}g$

3
 $PV^2 = \text{const}$

1) молярная теплоёмкость:

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T \cdot \nu}$$

C - молярная
теплоёмкость
 ΔT - изм. темпе-
ратуры
 ν - кол-во веществ
 ΔQ - кол-во тепла

Ур-е Менделеева-Клапейрона:

$$P_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

2) газ двухатомный $\Rightarrow i=5$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{i}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

Ур-е Менделеева Клапейрона:

$$P_1 V_1 = \nu R T_1 \Rightarrow T_1 = \frac{P_1 V_1}{\nu R}$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{P_2 V_2}{\nu R}$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \nu R \left(\frac{P_2 V_2}{\nu R} - \frac{P_1 V_1}{\nu R} \right) = \frac{i}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

$$P_1 V_1^2 = \text{const} = P_2 V_2^2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1 V_1^2}{V_2^2} = 25000 \text{ Па}$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
	01.03		
Шифр			

так как $\Delta U = \frac{1}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = -125000 \text{ Дж}$ ✓

3) $A = P \Delta V$

$P V^2 = \text{const} = \alpha \Rightarrow P = \frac{\alpha}{V^2}$
 $\Rightarrow P V = \frac{\alpha}{V}$

по усл сказано рассмотреть малые
изменения температуры, давления и объема
газа. то есть считаем $\Delta P \rightarrow 0$

$A = P \Delta V = P_1 (V_2 - V_1) = 100000 \text{ Дж}$

4) $\Delta Q = A + \Delta U = -25000 \text{ Дж}$
 т.е. тепло отбавили.

$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T \cdot \nu}$

$\Delta T = \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\nu R}$

$C = \frac{\Delta Q}{\Delta T \cdot \nu} = \frac{\Delta Q \cdot R}{P_2 V_2 - P_1 V_1} = 4,16 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$

$P V^2 = \text{const}$ - политропический процесс

малые изм. давления, температуры и объема газа $\Rightarrow$

$P V = \nu R T$; $(P + \Delta P)(V + \Delta V) = \nu R (T + \Delta T)$; $P V + P \Delta V + \Delta P V + \Delta P \Delta V = \nu R T + \nu R \Delta T$
 $\Delta P V + P \Delta V = \nu R \Delta T$ $\mid : P V = \nu R T \Leftrightarrow \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta T}{T}$

Ответ: $\Delta U = 125000 \text{ Дж}$, $A = 100000 \text{ Дж}$, $\Delta Q = -25000 \text{ Дж}$,
 $C \approx 4,16 \frac{\text{Дж}}{\text{К} \cdot \text{моль}}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
	01.03.2025		
Шифр			

5P4

$$P_0 = P_{\text{пол}} + P_{\text{нагр.}}$$

$$P_{\text{пол}} = \eta_0 \cdot P_0 = 140 \text{ Вт}$$

$$\Rightarrow P_{\text{нагр.}} = P_{\text{пол}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{нагр.}} = P_0 - P_{\text{пол}} = 1260 \text{ Вт}$$

$\eta(T)$ - линейная зависимость
т.е. можно взять
усредненную

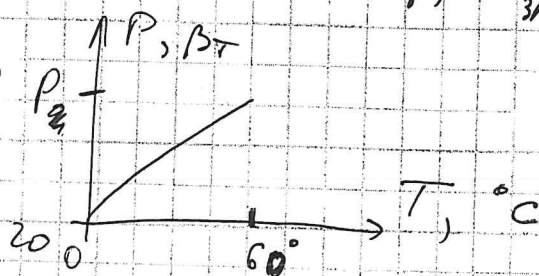
$$\eta_0 = \frac{\eta_1 + \eta_2}{2} = 0,4$$

$$P_{\text{нагр.}} = P_{\text{пол}} + P$$

$$P = \alpha(T - T_{\text{окр}}) - \text{линейная зависимость}$$

из графика:

$$P = 840 \text{ Вт}$$



$$\Rightarrow P_{\text{пол}} = P_{\text{нагр.}} - P = 420 \text{ Вт}$$

Ответ: полезную мощность
 $P_{\text{пол}} = 420 \text{ Вт}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
	01.03.25		
Шифр			

5¹⁵

1) Закон Джоуля-Ленца:

$$P = U \cdot I$$

мощность выделя-
ющаяся в
электрической
цепи

25

$$P = \Delta st$$

P - мощность тепловых
потерь

Δ - коэффициент
ст-разности тем-
ператур нагреваемого
с окружающей
средой

3) а. когда груз зажат мощность на шнуре равна 0
т.к. ток через шнур не течет

~~$$P = U \cdot I$$~~
~~мощность выделяется~~

$$\Rightarrow \eta = \frac{P_g}{P_{\Sigma}} = 0 \text{ или } 0\%$$

2. груз открыт.

ток в цепи I_0

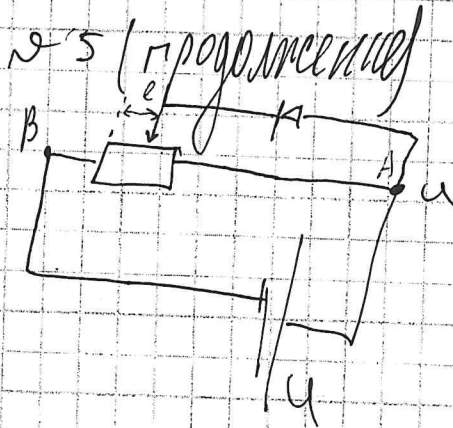
$$\frac{l}{l_0} \cdot I_0 R = U \Rightarrow I_0 = \frac{U l_0}{l R}$$

$$\Rightarrow P_g = I_0 \cdot U_0 = \frac{U U_0 l_0}{l R} ; P_{\Sigma} = U \cdot I_0$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{U_0 I_0}{U I_0} = \left| \frac{U_0}{U} \right| = 1 \text{ т.е. } \eta \text{ от } l \text{ не зависит}$$

или 100%

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
	01.03.25		
Шифр			



Напр. откр. диода.
 $U_0 = -U$
 в т. А напряжение U
 в т. В напряжение 0 .

напряжение открытия
 диода $U_0 = \frac{1}{2}U$
 $U_B - U_A = -U$ т.е.

напр. открытия
 диода - разность напр.
 в крайних точках
 т.е. диод открыт, когда
 $l_{отк} = l = 0$.

Ответ: 2) $l_{отк} = l = 0$; $\eta = 100\%$ при $l = 0$
 $\eta = 0\%$ при $0 < l \leq l_0$