

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
42	17.03.25	Александров	Сидор
Шифр			920314

1/2/7/7/5/5
6/8/17/8/3/42

1.1

Дано:

$$\vec{v}_0 = 0$$

$$\vec{v}_0 = 0$$

$$\alpha = 120^\circ$$

$$S = ?$$

$$A = ?$$

Решение:

$$\vec{r}_1 = \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$\vec{r}_2 = \vec{r}_1 + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$$

$$r(t) = r_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$r_1 = \frac{1}{2} a t^2 \quad a_2 = a \left(-\frac{1}{2} i + \frac{\sqrt{3}}{2} j \right)$$

$$r_2 = \left(\frac{1}{2} a t^2 - \frac{1}{4} a t^2 \right) i + \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a t^2 \right) j$$

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{4} a t^2 \right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{4} a t^2 \right)^2} = \sqrt{\frac{1}{16} a^2 t^4} = \frac{1}{2} a t^2$$

Ответ: космонавт окажется на расстоянии $\frac{1}{2} a t^2$

1.2

Дано:

$$L$$

$$m$$

$$k$$

$$\Delta x = ?$$

Решение:

$$\sum F = 0$$

$$\sum M = 0$$

$$F = k \Delta x$$

$$M_1 = m g \cdot \frac{L}{2}$$

$$M_2 = m g L$$

$$M_3 = k \Delta x \cdot L$$

$$m g \cdot \frac{L}{2} + m g L = k \Delta x L$$

$$m g \cdot \frac{3}{2} L = k \Delta x L$$

$$k \Delta x = \frac{3 m g}{2}$$

$$\Delta x = \frac{3 m g}{2 k}$$

Ответ: $\Delta x = \frac{3 m g}{2 k}$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

20314

Дано:

$$V_1 = 1 \text{ м}^3$$

$$P_1 = 20 \text{ Па}$$

$$V_2 = 2 \text{ м}^3$$

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

$$\Delta U = ?$$

$$A = ?$$

$$\Delta Q = ?$$

13

$$U = \frac{1}{2} nRT$$

$$PV = nRT$$

$$P_2 = P_1 \frac{V_1^2}{V_2^2}$$

$$P_2 = 10^5 \cdot \frac{1}{2^2} = 10^5 \cdot \frac{1}{4} = 2,5 \cdot 10^4 \text{ Па}$$

$$U_1 = \frac{5}{2} P_1 V_1 = \frac{5}{2} \cdot 10^5 \cdot 1 = 2,5 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$U_2 = \frac{5}{2} P_2 V_2 = \frac{5}{2} \cdot 2,5 \cdot 10^4 \cdot 2 = 1,25 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = 1,25 \cdot 10^5 - 2,5 \cdot 10^5 = -1,25 \cdot 10^5 \text{ Дж} \quad \checkmark$$

$$A = \int P dV \quad PV^2 = \text{const} \Rightarrow P = \frac{C}{V^2}$$

$$C = P_1 V_1^2$$

$$A = \int_{V_1}^{V_2} \frac{C}{V^2} dV = C \int_{V_1}^{V_2} V^{-2} dV \quad A = C \left(-\frac{1}{V} \right) \quad \checkmark$$

$$A = -C \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1} \right); \quad A = -10^5 \cdot 1^2 \cdot \left(\frac{1}{2} - 1 \right) = 10^5 \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \right) = 5 \cdot 10^4 \text{ Дж} \quad \checkmark$$

$$Q = \Delta U + A \quad Q = (-1,25 \cdot 10^5) + (5 \cdot 10^4) = -7,5 \cdot 10^4 \text{ Дж} \quad \checkmark$$

Ответ: $\Delta U = -1,25 \cdot 10^5 \text{ Дж}$, $A = 5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$, $Q = -7,5 \cdot 10^4 \text{ Дж}$.

11 + 3 + 3 = 27

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

Дано:

$$P_0 = 1400 \text{ Вт}$$

$$\alpha = 42 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{окр}} = 20^\circ\text{C}$$

$P_n = ?$

$$T = 20^\circ\text{C}, \alpha \approx 0,2$$

$$T = 60^\circ\text{C}, \alpha \approx 0$$

14

Решение:

$$P = \alpha(T - T_{\text{окр}})$$

$$\eta(T) = kT + b$$

$$\eta(T) = -0,005T + 0,3$$

$$P_0 = P_1 + P_2$$

$$P_0 = P_n + \alpha(T - 20)$$

$$P_n = P_0 - \alpha(T - 20)$$

$$P_n = 1400 - 42(T - 20)$$

$$P_n = 1400 - 42(60 - 20) = 1358 - 40 = 54320$$

Дано:

$$U_0 = -U$$

$$U$$

$$I, I_0$$

$$P = UI$$

15

Решение:

$$Q = I^2 R t$$

Q - количество теплоты

I - сила тока, t - время

R - сопротивление

P - мощность U - напряжение

$$U = IR + U_d$$

$$U = U_0$$

2) по условию, диод открывается

при $U = -U_0$ т.е. означает, что при

определённом значении I напряжение

на диоде достигнет порога $-U_0$, и

ответ: КПД ~~схема~~ ток начнет течь через диод.
возрастает с увеличением I ,
так как все больше мощности уходит на диод.