

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
50	14.03.25	А.А.А.А.А.А.	С.С.С.С.С.
Шифр			913018

1/2/3/4/5/Σ
7/16/11/20/2/50

1.) $\vec{V}(t) = \vec{V}_0 + \vec{V}_0 t + \frac{a t^2}{2}$; 2

$\vec{V}(t)$ - вектор - скорость тела в произвольном времени t ;

$\vec{V}_0$ - вектор - скорость тела, в начальный момент времени;

V_0 - начальная скорость тела;

a - ускорение тела; t - произвольное время

~~Решение~~

2.) Так как направление разности скорости
ранга изменится на 120° , то направление
вектора изменится на $180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

Рассмотрим треугольник, стороны
которого: S_1 - расстояние, пройденное до изме-
нения направления движения; S_2 - расстояние, прой-
денное после изменения направления движения;

S_1 - расстояние от начальной точки до перелома;

$S_1 \perp S_2 \Rightarrow 60^\circ$. По Т. Пифагора: $S^2 = S_1^2 + S_2^2 -$
 $- 2 S_1 S_2 \cdot \cos 60^\circ = (V_0 t + \frac{a t^2}{2})^2 + (V_0 t + \frac{a t^2}{2})^2 - 2 (V_0 t + \frac{a t^2}{2})$
 $(V_0 t + \frac{a t^2}{2}) \cdot \frac{1}{2} = (\frac{a t^2}{2})^2 + (a t^2 + \frac{a t^2}{2})^2 - (\frac{a t^2}{2}) (a t^2 + \frac{a t^2}{2}) =$
 $= \frac{a^2 t^4}{4} + \frac{3 a^2 t^4}{4} - \frac{3 a^2 t^4}{4} = \frac{a^2 t^4}{4} \Rightarrow S = \frac{a t^2 \sqrt{4}}{2}$

3.) $S = V_0 t + \frac{a t^2}{2}$; $V_0 t + \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2 \sqrt{4}}{2}$

$(a t + a t) t + \frac{a t^2}{2} = \frac{a t^2 \sqrt{4}}{2}$ / 115

$A = \frac{a t^2 (\sqrt{4} - 4)}{2} = a (\sqrt{4} - 4)$

Ответы: $S = \frac{a t^2 \sqrt{4}}{2}$; $A = a (\sqrt{4} - 4)$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			918048

№ 2

I условие равновесия: Изучим условие равновесия. Сумма сил, действующих на систему равна нулю. $\sum \vec{F} = 0$

II условие равновесия: Изучим условие равновесия - 2
механического звена. Сумма всех моментов сил, отнесенных к одной точке, равна нулю. $\sum \vec{M} = 0$

2) Рассмотрим II условие равновесия, отнесем к точке O: $\vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \vec{M}_3 = 0$; $M_1 + M_2 = M_3$.

$$mg \frac{1}{2} L \sin \alpha + mg L \sin \alpha = K \cdot r \cos \alpha$$

α - угол наклона стержня к горизонту

$$0 K = \frac{\frac{3}{2} mg L \sin \alpha}{K \cdot \cos \alpha \cdot L} = \frac{3 mg \sin \alpha}{2 K}$$

3) По II закону Ньютона для центрального груза:

$$\vec{F}_1 = m \vec{a}_1; \quad mg \sin \alpha = m a_1; \quad a_1 = g \sin \alpha$$

$$\text{для крайнего груза: } \vec{F}_2 = m \vec{a}_2; \quad mg \sin \alpha = m a_2; \quad a_2 = g \sin \alpha$$

$$\text{Ответы: } 0 K = \frac{3 mg \sin \alpha}{2 K}; \quad a_1 = g \sin \alpha; \quad a_2 = g \sin \alpha$$

№ 3

1) Потенциальная энергия (E) - кол-во энергии, которое необходимо затратить, чтобы поднять тело на высоту h на поверхности земли.

$$C = \frac{\partial Q}{\partial T} = \left[\frac{\partial Q}{\partial T} \right]_{p, n}$$

Q - кол-во теплоты; T - кол-во температуры

ΔT - изменение температуры.

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

2) $U = \frac{5}{2} \nu R T$; $\Delta U = \frac{5}{2} \nu R \Delta T$; $P V^{\gamma} = \text{const}$;
 $P V = \nu R T \Rightarrow P = \frac{\nu R T}{V} \Rightarrow P V^{\gamma} = \nu R T V^{\gamma-1} = \text{const} \Rightarrow T V^{\gamma-1} = \text{const}$
 $T_1 V_1 = T_2 V_2$; $T_2 = \frac{T_1 V_1}{V_2} = \frac{1}{2} T_1$; $\Delta T = T_2 - T_1 = -\frac{1}{2} T_1$
 $\Delta U = \frac{5}{2} \nu R \Delta T = -\frac{5}{4} \nu R T_1 = -\frac{5}{4} P_1 V_1 = -125000 \text{ Дж}$
3) $P V^{\gamma} = \text{const} \Rightarrow A = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1} = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{1.5 - 1}$; $\gamma = 1.5$
 $P_1 V_1^{\gamma} = P_2 V_2^{\gamma}$; $P_2 = \frac{P_1 V_1^{\gamma}}{V_2^{\gamma}} = 25000$ ✓ *не обозначено*
 $A = P_1 V_1 - P_2 V_2 = 50000 \text{ Дж}$ X
4) $\Delta Q = A + \Delta U = -75000 \text{ Дж}$ X *negative*
 $C = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = \frac{\Delta Q}{-\frac{\Delta T_1}{2}} = -\frac{\Delta Q}{\frac{\Delta T_1}{2}} = \frac{2 R \cdot \Delta Q}{P_1 V_1} = 1.5 R = 12.47 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ X
Answers: $\Delta U = -125000 \text{ Дж}$; $A = 50000 \text{ Дж}$; $\Delta Q = -75000 \text{ Дж}$;
 $C = 12.47 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

В уравнении: $P_{\text{возд}}(T) + P_{\text{жид}}(T) = P_0$
 $P_{\text{возд}}(T) = \gamma(T) \cdot P_0$; из графика: $\gamma(T) = 0.3 - 0.005 T$
 $(T - 20) = 0.3 - 0.005 T + 0.1 = 0.3 - 0.005 T$
 $P_{\text{жид}} = 2(T - T_{\text{жид}}) = 42(T - 20)$
 $P_{\text{возд}}(T) + P_{\text{жид}}(T) = P_0$; $(0.3 - 0.005 T) \cdot 1400 + 42(T - 20) = 1400$;
 $420 - 7T + 42T - 840 = 1400$; $35T = 1820$;
 $T = 52$; $P_{\text{возд}}(T) = \gamma(T) \cdot P_0 = (0.3 - 0.005 \cdot 52) \cdot 104400 =$
 $= 56 \text{ ВТ}$. Answers: 56 ВТ ✓ 20

1) $Q = \alpha T^2$; α - коэффициент $= [B]$ T - сила 2
 $m = [A]$; T - время $= [C]$; Q - работа $= [D]$