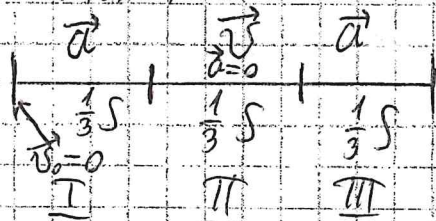


Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
606		Червinskaya Н.С. Жер	
Шифр			042701

N1

Анализ:



Используя формулы из кинематики:

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Если $a = 0$

$$S = v \cdot t$$

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

$$v = v_0 + a t$$

Для I участка:

$$\frac{1}{3}S = \frac{v+0}{2} \cdot t_1 \quad \text{в нач. момент } v_0=0$$

$$\frac{1}{3}S = \frac{v}{2} t_1$$

$$t_1 = \frac{2S}{3v}$$

[a] ускорение подготавливаем в S найдем

$$S = v_0 t + \frac{v - v_0}{2} \cdot t = \frac{2v_0 t + vt - v_0 t}{2}$$

$$S = \frac{v + v_0}{2} t$$

Для II участка:

$$\frac{1}{3}S = v \cdot t_2 \quad t_2 = \frac{S}{3v}$$

Для III участка:

$$\frac{1}{3}S = \frac{v+0}{2} t_3$$

скорость в конце равна 0

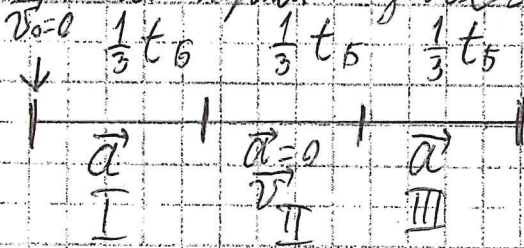
$$t_3 = \frac{2S}{3v}$$

вычисляем $t_3 = t_2$

t_A - время за которое автомобиль проедет S.

$$t_A = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{2S}{3v} + \frac{2S}{3v} + \frac{S}{3v} = \frac{5S}{3v}$$

Рассмотрим забег Бориса:



Для I

$$S_1 = \frac{v+0}{2} \cdot \frac{1}{3}t_6$$

в начальный момент $v_0=0$
найдем время прохождения I участка

См см см →

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

Для II участка: пройденное расстояние на I участке
 $S_2 = v \cdot \frac{1}{3} t_b$ Т.к. $\vec{a} = 0$ на II участке

Для III участка:

$$S_3 = \frac{v+0}{2} \cdot \frac{1}{3} t_b \quad \text{Т.к. в конце Барис останавливается и}$$

скорость $\rightarrow \vec{v}_{\text{кон}} = 0$
в конце

Найдем за какое время Барис пройдет S :

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{vt_b}{6} + \frac{vt_b^2}{3} + \frac{vt_b}{6} = \frac{4vt_b}{6}$$

$$t_b = \frac{6S}{4v} = \frac{3}{2} \frac{S}{v}$$

Найдем Антон обогнал Бариса (т.к. $t_A > t_b$)

$$\Delta t = t_A - t_b = \frac{6}{3} \frac{S}{v} - \frac{3}{2} \frac{S}{v} = \frac{S}{v} \left(\frac{10}{6} - \frac{9}{6} \right) = \frac{1}{6} \frac{S}{v}$$

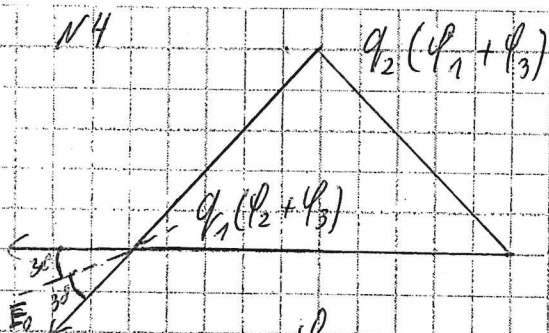
$$\Delta t = \frac{1}{6} \frac{S}{v}$$

ответ: $\frac{1}{6} \frac{S}{v}$

кто пришел первым?

188

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



a — сторона треугольника

$\varphi = k \frac{q}{a}$ — Потенциал

$E = \frac{\Delta \varphi}{a}$ — Напряженность

$$\varphi_1 = \frac{\varphi_1 a}{k}$$

$$\varphi_2 = \frac{\varphi_2 a}{k}$$

$$\varphi_3 = \frac{\varphi_3 a}{k}$$

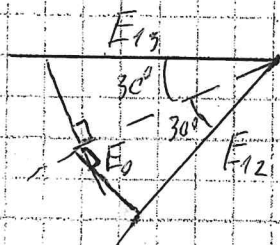
В заряде q_2 образуется потенциал $\varphi_1 + \varphi_3$

В заряде q_3 образуется потенциал $\varphi_1 + \varphi_2$

В заряде q_1 образуется потенциал $\varphi_2 + \varphi_3$

значит: $E_{12} = \frac{(\varphi_1 + \varphi_2) - (\varphi_1 + \varphi_3)}{a} = \frac{\varphi_2 - \varphi_3}{a}$ — напряженность от зарядов q_1, q_2

$E_{13} = \frac{(\varphi_2 + \varphi_3) - (\varphi_1 + \varphi_2)}{a} = \frac{\varphi_3 - \varphi_1}{a}$ — напряженность от зарядов q_3, q_1



Найдем E_0 :

$$E_0 = E_{12} \cos 30^\circ + E_{13} \cos 30^\circ$$

$$E_0 = \left(\frac{\varphi_2 - \varphi_3}{a} + \frac{\varphi_3 - \varphi_1}{a} \right) \cos 30^\circ$$

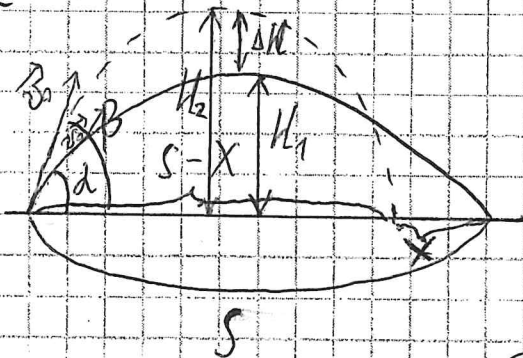
$$E_0 = \frac{\varphi_2 + \varphi_3 - \varphi_1}{a}$$

$$F_1 = E_0 q_1 = \frac{\varphi_2 + \varphi_3 - \varphi_1}{a} \cdot \frac{\varphi_1 a}{k} = \frac{\varphi_1}{k} (\varphi_2 + \varphi_3 - \varphi_1)$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

N 2



Найдем максимальную дальность высоты полета:

по формуле из кинематики:

Координата на ось y:

$$H = v_0 \sin \alpha \cdot t^* - \frac{g(t^*)^2}{2}$$

t^* — время за которое тело поднимается на max высоту

$$t^* = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$H = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{g}{2} \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$H = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

Максимальная высота подъема тела в прыжке под углом

$$S = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{g}$$

$$\Rightarrow S = \frac{2 v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$$\Delta H = H_2 - H_1$$

Максимальная дальность полета тела под углом α к горизонту

$$v_0^2 \sin^2 \alpha = H \cdot 2g \quad \sin^2 \alpha = \frac{H \cdot 2g}{v_0^2}$$

$$S = \frac{2 v_0^2 \sqrt{H \cdot 2g} \cdot \sqrt{1 - \frac{H \cdot 2g}{v_0^2}}}{\sqrt{v_0^2 \cdot g}}$$

$$\Rightarrow S^2 = \frac{4 v_0^4 H \cdot 2g \left(1 - \frac{H \cdot 2g}{v_0^2} \right)}{v_0^2 g}$$

$$\Rightarrow 8 v_0^2 H - 8 H^2 2g = -16 H^2 g + 8 v_0^2 H$$

$$16 H^2 - \frac{8 v_0^2}{g} H + S^2 = 0$$

$$H = \frac{8 v_0^2}{g} + 8 \sqrt{\left(\frac{v_0^4}{g^2} \right) - S^2} = \frac{v_0^2 - S}{2g}$$

найдем H: через рисунок:

$$\frac{64 v_0^4}{g^2} - 4 S^2 16 = \frac{64 v_0^4}{g^2} - 64 S^2 =$$

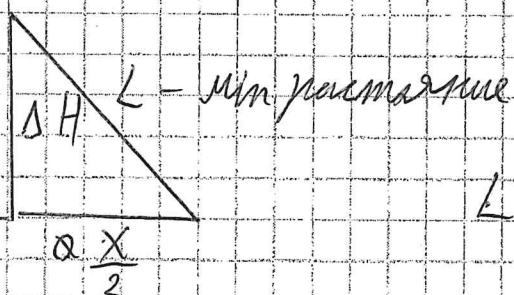
Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
Шифр			

Следующее такое самое будет для h_0 S заменим на $(S-X)$

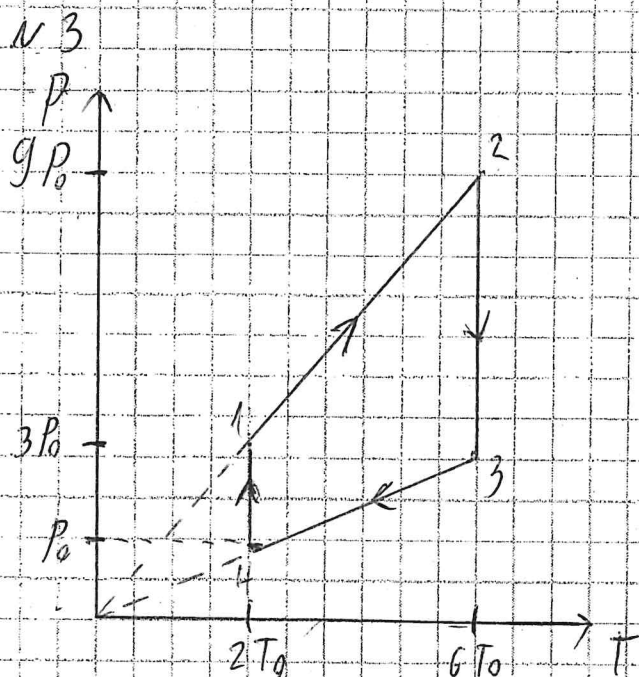
$$h_2 = \frac{v_0^2 - (S-X)}{2g}$$

$$\Delta H = h_2 - h_1$$

$$\Delta H = \frac{v_0^2 - S + X}{2g} - \frac{v_0^2 - S}{2g} = \frac{v_0^2 + X - v_0^2}{2g}$$



$$L = \sqrt{(\Delta H)^2 + \left(\frac{X}{2}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{v_0^2 + X - v_0^2}{2g}\right)^2 + \frac{X^2}{4}}$$



1-2 Изохорный процесс

$$V_1 = V_2 \quad P_1 V_2 = \nu R T_1$$

$$V_2 = V_1 = \frac{\nu R 4T_0}{4P_0} \quad A_{12} = 0 = \Delta U_{12}$$

работа совершается

$$Q_{12} = \Delta U_{12} + 0 \text{ т.к. } A_{12} = 0$$

передает тепло значим

1-2 (нагревание как темп.)

3-4 Изохорный процесс:

$$V_3 = V_4 \Rightarrow A_{34} = 0$$

$$\text{значит } Q_{34} = \Delta U_{34}$$

(охлаждение) т.к. $T_3 > T_4$

2-3: Изотермический процесс

$$T_2 = T_3 \Rightarrow \Delta U_{23} = 0$$

значит $Q_{23} = A_{23}$ (нагревание)

$$V_3 > V_2 \Rightarrow \text{совер. работу}$$

$$P_2 V_2 = P_3 V_3 \quad V_3 = \frac{P_2 V_2}{P_3}$$

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

№ 4-1 Изотермический процесс. $T_4 = T_1 \Rightarrow \Delta U = 0$

$V_1 < V_4 \Rightarrow A_{41}$ работа внешних сил

$$Q_{41} = A_{41} + 0 \quad (\text{отвращение})$$

$$\eta = \frac{A_{23}}{\sum Q} \leftarrow \begin{array}{l} \text{результат} \\ \text{сумма подведенного кал. тепла} \end{array}$$

$$\eta = \frac{A_{23}}{A_{23} + \Delta U_{12}} \quad \text{или } 100\% \quad A_{23} = P_3 V_3 - P_2 V_2$$

$$V_3 = \frac{P_2 V_2}{P_3} = \frac{P_2 V_2}{3P_0} \quad V_1 = \frac{P_2 V_2}{P_0}$$

$P_2 V_2 = P_3 V_3$ — Изотермический процесс

$$V_3 = \frac{P_2 V_2}{P_3} = \frac{P_2 V_2}{3P_0} = \frac{3P_0 V_1}{3P_0} = V_1$$

$$A_{23} = 3P_0 V_1 - 3P_0 V_1 = 0$$

$$\eta = 0\%$$

100%