Место для скобы

11-20-ф-200

Шифр

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА
2.	Вариант	
3.	Класс	10 Б
4.	Фамилия	ЦУКАНОВ
	Имя	МИХАИЛ
	Отчество	АЛЕКСАНДРОВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 28; Месяц: 09; Год: 2003
6.	Регион *(пр: Томская обл., Алтайский край)*	Алтайский край
7.	Вид муниципального образования *(пр: село, город, пгт, деревня)*	~~го~~ ГОРОД
8.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Асино)*	РУБЦОВСК
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ „Гимназия №3"

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e–mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись ______

Место для скобы

Шифр 11-20-4-200

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56	16.03.2022	Тюшков Андрей Владимирович	

№ 1.

18

Пусть одна часть – x, тогда длинная сторона равна $2x$, а меньшая $2x$. Не трудно заметить, что из-за того, что длинная сторона разбита на ~~половину~~ равные части (подвешена за середину), то она ~~в~~ не влияет на значение угла, т.к. момент[ы] равные: $M_1 = F_T \cdot x$; $M_2 = F_T \cdot x$. Значит на угол влияет нижняя сторона (меньшая). Значит она есть и должна стать в стабильное положение, т.е. моменты сил были равными. $M_1' = M_2'$; $M_1' = F_1' \cdot l_1$, $M_2' = F_2' \cdot l_2$. Т.е. $F_1' \cdot l_1 = F_2' \cdot l_2$. Но чем больше плечо l (т.е. длина части находящейся за одной стороной от вертикали), тем больше сила тяжести, значит необходимо, чтобы $l_1 = l_2$ и $F_1' = F_2'$. Т.е., чтобы вертикаль (которая проходит через ~~центр~~ ~~середу~~ середину длинной стороны) прошла через центр меньшей стороны. Значит $l_1 = l_2 = \frac{x}{2}$.

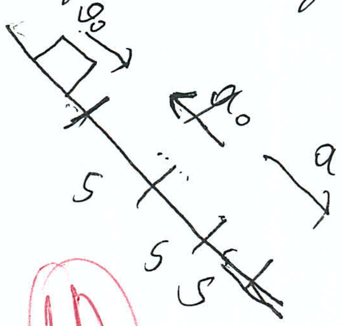
угол α – между длинной стороной и вертикалью;

$\alpha = \operatorname{arctg}(\operatorname{tg}\alpha) = \operatorname{arctg}(\frac{1}{2})$

$\alpha = \operatorname{arctg}\frac{1}{2}$

№2.

Пусть тело на наклонной плоскости имеет ускорение равно: a. Тогда ~~раз~~ пусть S – расстояние между отрезками. ~~Тогда~~: И тело изначально имело ~~какую-то~~ какую-нибудь скорость – v_0. Тогда получаем:



$= v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2}$

$S = v_0 (t_1+t_2) + \frac{a(t_1+t_2)^2}{2}$

$S = v_0 (t_1+t_2+t_3) + \frac{a(t_1+t_2+t_3)^2}{2}$ } –

$2S = v_0(t_1+t_2+t_3) - v_0(t_1+t_2) + \frac{a(t_1+t_2+t_3)^2}{2} - \frac{a(t_1+t_2)^2}{2}$

$= v_0 \cdot t_3 + \frac{a}{2} \cdot \left((t_1+t_2+t_3)^2 - a(t_1+t_2)^2\right)$

$S = v_0 \cdot t_3 + \frac{a}{2} \cdot (t_1+t_2+t_3+t_1+t_2) \cdot (t_1+t_2+t_3-t_1-t_2)$

$S = v_0 t_3 + \frac{a}{2} \cdot (2t_1+2t_2+t_3) \cdot t_3$

$v_0 \cdot t_1 + \frac{a t_1^2}{2} = v_0 t_3 + \frac{a}{2} \cdot (2t_1+2t_2+t_3) \cdot t_3$. Но также

$2S = 2v_0 t_1 + \cancel{2}a t_1^2$

$2S = v_0(t_1+t_2) + \frac{a(t_1+t_2)^2}{2}$ } –

$v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2} = v_0 t_3 + \frac{a}{2} \cdot (2t_1+2t_2+t_3) \cdot t_3$

$2v_0 t_1 - v_0 t_1 - v_0 \cdot t_2 + 2a t_1^2 - a(t_1+t_2)^2 = 0$ Подставим значения t_1 и t_2

$\begin{cases} v_0 \cdot 3 + \frac{9a}{2} = v_0 \cdot t_3 + \frac{a}{2} \cdot (2\cdot 3 + 2\cdot 1{,}32 + t_3) \cdot t_3 \\ v_0 \cdot 6 - v_0 \cdot 4{,}32 + 18a - \frac{4{,}32^2 \cdot a}{2} = 0 \end{cases}$

28 + 23.

$\begin{cases} v_0 \cdot 3 + \frac{9a}{2} = v_0 \cdot t_3 + \frac{a}{2} \cdot (8{,}64 + t_3) \cdot t_3 \\ v_0 \cancel{=} -1{,}6a + \frac{4{,}3344a}{2{,}68} \end{cases}$

$$\begin{cases} \vartheta_0 \cdot 3 + \frac{9a}{2} = \vartheta_0 \cdot t_3 + \frac{a}{2} \cdot (8{,}64 + t_3) \cdot t_3 \\ 1{,}68\vartheta_0 = \frac{4{,}32^2 a}{2} - 9a \end{cases}$$

$\sqrt{\cancel{4{,}32}}$ 2,1

$$1{,}68\vartheta_0 = \cancel{1{,}32 \cdot 1{,}32a}\ (2{,}16 \cdot 4{,}32 - 9) \cdot a$$

$$\vartheta_0 = a \cdot (9{,}3312 - 9)$$

$$\vartheta_0 = 0{,}3312a; \quad a = \frac{\vartheta_0}{0{,}3312} \approx 3\vartheta_0$$

$$\begin{cases} a = 3\vartheta_0 \\ \vartheta_0 \cdot 3 + \frac{9a}{2} = \vartheta_0 \cdot t_3 + \frac{a}{2} \cdot (8{,}64 + t_3) \cdot t_3 \end{cases} \Rightarrow \cancel{\begin{cases} a = 3\vartheta_0 \\ \vartheta_0 \cdot 3 + \frac{9 \cdot 3\vartheta_0}{2} \end{cases}}$$

$$\vartheta_0 + \frac{27\vartheta_0}{2} = \vartheta_0 \cdot t_3 + \frac{3\vartheta_0}{2} \cdot (8{,}64 + t_3) \cdot t_3 \quad /:\vartheta_0$$

$$3 + \frac{27}{2} = t_3 + \frac{3}{2} \cdot (8{,}64 + t_3) \cdot t_3 \quad /\times 2$$

$$33 = 2t_3 + 3(t_3^2 + 8{,}64t_3)$$

$$3t_3^2 + \cancel{25{,}92t_3}\ 25{,}92t_3 - 33 = 0 \quad \cancel{/:3}$$

$$3t_3^2 + 27{,}92t_3 - 33 = 0 \qquad 27{,}92t_3 \approx 28t_3$$

$$3t_3^2 + 28t_3 - 33 = 0$$

По ~~теореме Виета~~: $\quad D = 784 + 132 = 8916 \approx 30{,}4^2$

$$\cancel{\begin{cases} t_{3_1} + t_{3_2} = -28 \\ t_{3_1} \cdot t_{3_2} = -33 \end{cases}} \qquad t_1 = \frac{-28 + 30{,}4}{2} = \frac{2{,}4}{2} = 1{,}2$$

$$D = 784 + 396 = 1180 \approx 33^2$$

$$t_{3_1} = \frac{-28 + 33}{6} = \frac{5}{6} \approx 0{,}83, \quad t_{3_2} = \frac{-28 - 33}{6} = -\frac{61}{6} < 0$$

Ответ: 0,83с.

№ 5.

$\eta\ (\text{КПД}) = \frac{|A|}{Q}$ 2 $\cdot$ $Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$; $A_0 = A_1 + A_2 + \dots + A_5$.

$Q = \Delta U - A$.

1) На участке 1-2 изохорный процесс, $A_1 = 0$; $Q_1 = \Delta U_1$

$Q_1 = \frac{3}{2}\Delta(PV) = \frac{3}{2}\cdot P_0V_0$ 2

На участке 2-3: $A_2 \neq 0$; $Q_2 = \Delta U_2 + A_2 = \frac{3}{2}\cdot(6P_0V_0 - 2P_0V_0) \cancel{+} A_2 = 6P_0V_0 - A_2$

На участке 3-4: $A_3 \neq 0$; $Q_3 = \Delta U_3 \cancel{+} A_3 = \frac{3}{2}\cdot(12P_0V_0 - 6P_0V_0) - A_3 = 9P_0V_0 - A_3$

На участке ~~4~~ 4-5: изохорный процесс; $A_4 = 0$; $Q_4 = \frac{3}{2}\cdot(3P_0V_0 - 12P_0V_0) = -\frac{27}{2}$

На участке 5-1 изобарный процесс: $Q_5 = \frac{3}{2}(-3P_0V_0 + P_0V_0) - A_5 =$

$= -3P_0V_0 - A_5$

$Q_0 = \cancel{6P_0V_0 - A}\ \frac{3}{2}P_0V_0 + 6P_0V_0 - A_2 + 9P_0V_0 - A_3 - \frac{27}{2} - 3P_0V_0 - A_5 = -A_2 - A_3 - A_5$

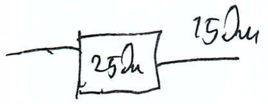
$A_0 = \frac{-A_2 - A_3 - A_5}{-A_2 - A_3 - A_5} =$

4

$\eta = \frac{A_0}{Q_0} = \frac{-A_2 - A_3 - A_5}{-A_2 - A_3 - A_5} = 1$. Но возможно была сделана ошибка из-за неправильной формулы для (2-3) и (3-4).

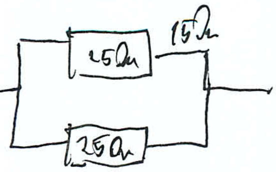
№ 3

~~12,5 * 15~~



$R_0 = 40\ \text{Ом}$; $I = \frac{U}{40\ \text{Ом}}$; $U = 40\ \text{Ом}\cdot I_0$ 2

2



$U_1 = U_2$; $U_1 = \cancel{40\Omega}\ 40\cdot I_1$; $U_2 = 25\cdot I_2$

$40 I_1 = 25 I_2$; $I_1 = \frac{5}{8} I_2 = 0{,}625 I_2$. $I_1 + I_2 = I_0$

~~1,6~~ $\frac{13}{8} I_1 = I_0 \Rightarrow I_1 = \frac{8}{13} I_0$.

$\cancel{Q = A}$. $A = I \cdot U \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t$

$A_1 = I_0^2 \cdot 25 \cdot t$; $A_2 = \frac{8}{13}^2 \cdot 25 \cdot t$ $\qquad \frac{A_1}{A_2} = \frac{13^2}{8^2} = \frac{169}{64} \approx 2,6.$

$$\begin{array}{r|l} -169 & 64 \\ 128 & 2,6 \\ -410 & \\ 384 & \\ 26 & \end{array}$$

$50 - 18 = 32°C$ $\qquad \frac{32°C}{2,6} = 12,3$

$$\begin{array}{r|l} -320 & 26 \\ 26 & 12,3 \\ -60 & \\ 52 & \\ -80 & \\ 78 & \\ 2 & \end{array}$$

$18 + 12,3 = 30,3$

Ответ: 30,3°C. Либо возможен вариант, что R=15 Ом будет вне параллельной связи.

№4.

12