

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020867

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	З	ы	р	я	н	о	в															
	Имя	А	л	е	к	с	е	я															
	Отчество	А	м	и	т	р	и	е	в	и	ч												
5.	Дата рождения	0	6			0	6			2	0	0	4										
		Число		Месяц		Год																	
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Железногорск																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	КГАОУ школа космонавтики																					

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 Зырянов А. Д.

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
765.	20.03.2020	Червишская Анна Сергеевна	Жер

№2.

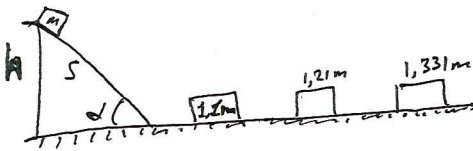
Дано

$$m_{(n+1)} = m_n \cdot 1,1$$

$$S, \alpha$$

$$v_4 = ?$$

Решение



Пусть первый вагон имеет массу m тогда, зная, что поперечный размер пружины на 10%, тем же пружины на первом.

рассчитаем массы других вагонов относительно первого.
 $m_2 = 1,1m$
 $m_3 = 1,21m$
 $m_4 = 1,331m$. Высота, с которой съезжает первый вагон

$$h = S \cdot \sin \alpha$$

По 3СЭ!

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

По 3СН!



т.к. сцепление неупругое.

$$mv_1 + 0 + 0 + 0 = v_4(1,1m + 1,21m + 1,331m) \Rightarrow$$

$$v_4 = \frac{v_1}{4,641}$$

$$\text{Ответ } v_4 = \frac{v_1}{4,641} = \frac{\sqrt{2gS \cdot \sin \alpha}}{4,6}$$

✓

205.

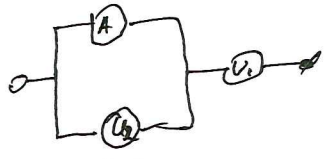
н 3.

Дано

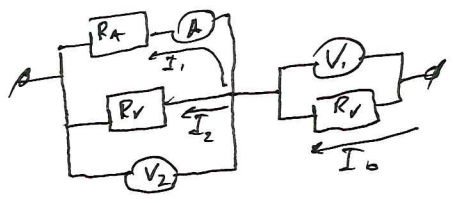
$I_1 = 0,2 \text{ mA} = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ A}$
 $U_1 = 1,5 \text{ B}$
 $U_2 = 0,3 \text{ B}$

 $R_A, R_V = ?$

Решение:



Эквивалентная схема, но с идеальными приборами!



По закону Ома! По закону Кирхгофа:

$$\begin{cases} U_1 = I_1 \cdot R_V \\ U_2 = I_1 \cdot R_A \\ U_2 = R_V \cdot I_2 \end{cases} \quad I_0 = I_1 + I_2$$

$$\frac{I_2}{I_0} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{0,3}{1,5} = \frac{0,2}{1} \Rightarrow 0,2 I_0 = I_2 \Rightarrow I_1 = I_0 - I_2 = 0,8 I_0$$

$$R_A = \frac{U_2}{I_1} = \frac{0,3 \cdot 1000}{0,2} = 1500 \text{ Ом}$$

$$R_V = \frac{U_1}{I_0} = \frac{U_1}{1,25 I_1} = \frac{1,5 \cdot 1000}{1,25 \cdot 0,2} = 6000 \text{ Ом}$$

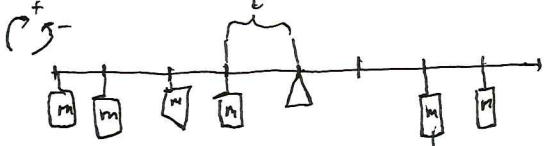
Ответ: $R_A = 1500 \text{ Ом}$; $R_V = 6000 \text{ Ом}$. ✓

20б.

н 4.

Дано

Решение:



пусть весь рычаг = $3l$; масса грузиков - m .
 запишем условие равновесия рычага, при этом считается действует по часовой - с +, против - с -
 $2 \cdot 2 m g l + 3 m g l - m g l - 2 m g l - 3 m g l - 4 m g l + m g l = 0$, где L - расстояние от точки опоры до центра, на который нушко повешать груз.

$$2 \cdot 2 m g l + 3 m g l - m g l - 2 m g l - 3 m g l - 4 m g l + m g l = 0$$

$$-3l = -L$$

$L = 3l \Rightarrow L$ положительна \Rightarrow ~~центр~~ ^{центр} полей сил будет тоже положительным \Rightarrow 3 крючок справа от центра.

✓

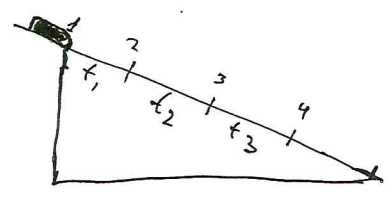
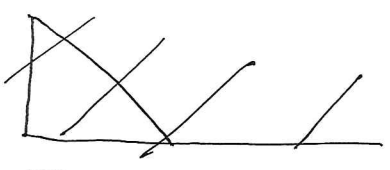
20б.

для
бы

№5. Дано

$t_1 = 3c$
 $t_2 = 1,32c$
 $t_3 = ?$

Решение:



Пусть первая мячка установлена на старте, тогда:
 Пусть равнодействующая от мячки до мячки = S.

$$\begin{cases} S = \frac{at_1^2}{2} \\ 2S = \frac{a(t_1+t_2)^2}{2} \\ 3S = \frac{a(t_1+t_2+t_3)^2}{2} \end{cases} \quad (2)$$

Подставим (1) в (2) и решим.

$$\begin{aligned} 3at_1^2 &= a(t_1+t_2+t_3)^2 \\ 27 &= (4,32+t_3)^2 \\ \sqrt{27} &= 4,32+t_3 \\ t_3 &= \sqrt{27} - 4,32 = 0,876c. \end{aligned}$$

9б.

№1. Дано

$V = 1,5л = 0,0015м^3$
 $P_1 = 0,8кВт = 800Вт$
 $\Phi = T = 11,5мин = 690c$
 $P_2 = P_1 - 50Вт = 750Вт$
 $t_0 = 10c$
 $t_{m_2} = 95c$
 $\rho = 1000 \frac{кг}{м^3}$
 $c = 4200 \frac{Дж}{кг \cdot c}$

Решение

$m_0 = \rho \cdot V = 1,5кг$ t_0 - температура окр. среды.
 Потери тепла пропорциональны разности температур, тогда в конце эксперимента все поучаство нагреватели будут уходить на потери в.к. достигните теплового равновесия.

тогда $\alpha(t_{m_2} - t_0) = P_2$
 по аналогии приемлем; t_{m_1} - температура воды t_0
 время нагрева $P_1 \rightarrow P_2$
 $\alpha(t_{m_1} - t_0) = P_1$

За время, когда до понижение мощности энергии уходить на потери и на нагрев окружающей среды, тогда:

$$c m_0 (t_{m_1} - t_0) + \alpha \left(\frac{t_0 + t_{m_1}}{2} \right) = P_1 \cdot T.$$

из системы из трех ур-ий найдем!
 $t_0 = 1520 - t_{m_1}$

$$\alpha = - \frac{50}{t_{m_1} + 95,3}$$

$t_{m_1} = 192,8c$
 $t_{m_1} = 95,292c$

т.к. вода в этот момент не закипела, то $t_{m_1} = 95,292c$

Ответ: $t_{m_1} \approx 95,3c$ — 7б.