

12³⁸

Шифр

Ф10 - 75

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Г Р И Б А Н О В С К И Й

Имя:

О Л Е Г

Отчество:

Г Е Р М А Н О В И Ч

Учащийся 10 класса школы № МБОУ "Инженерный лицейНГТУ" г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 26.09.2002Контактная информация – телефон(ы): 8913 9 19 6513E-mail: oggriv2002@mail.ru

Пункт проведения этапа

НГТУДата проведения этапа 24.02.2019

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



1	2	3	4	5	6	Σ
1	8	10	5	4	—	28

Шифр Р00-75

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
28	05.03.19	Колесов	В. Колесов

Дано:
 v_0, L, μ
 $X = ?$

Пусть v_1 — скорость в момент перехода на горизонтальную поверхность.

По Закону сохранения энергии:

$$\cancel{mgh} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2}$$

$$\boxed{2gh + v_0^2 = v_1^2}$$

Ох: $ma = F_{тр}$

$$ma = \mu N$$

$$\cancel{ma} = \mu \cancel{mg} \Rightarrow \boxed{a = \mu g}$$

Оу: $N = mg$

$$\vec{F}_{тр} + m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$X = \frac{v_k^2 - v_n^2}{2a} = \frac{0^2 - v_1^2}{-2a} = \frac{v_1^2}{2a} = \boxed{\frac{v_0^2 + 2gh}{\mu g}}$$

Ответ: $\frac{v_0^2 + 2gh}{\mu \cdot g}$

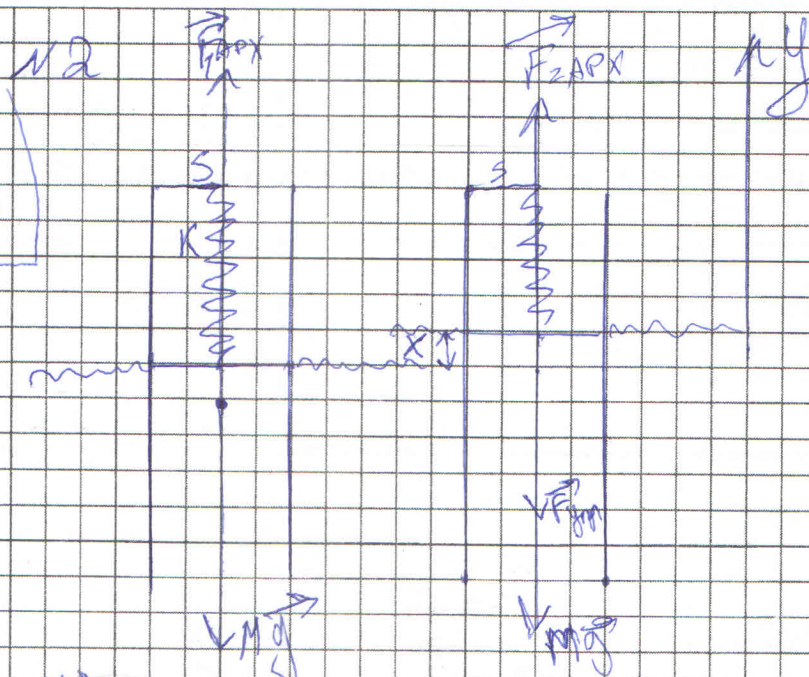
$\equiv = 10$

Председатель жюри

Дано:

S, H, ρ, k, ρ_0

$X = ?$



Сначала: $\vec{F}_{spring} + \vec{Mg} = 0$

$\text{Оу: } F_{spring} = Mg$; ~~$Mg = \rho \cdot g \cdot H \cdot S$~~ ; $Mg = \rho_0 \cdot g \cdot H \cdot S$

После погружения:

$\vec{F}_{spring} - \vec{Mg} + \vec{F}_{buoyant} = 0$

$\text{Оу: } F_{spring} + Mg = F_{buoyant}$

$k \cdot X + Mg = \rho_0 \cdot g \cdot (H + X) \cdot S$

$kX = \rho_0 g S (H + X) - Mg = \rho_0 g S (H + X) - \rho H S \cdot g$

$kX + \rho_0 g S X = \rho_0 g S H - \rho g S H$

$X(k - \rho_0 g S) = H \cdot S \cdot g (\rho_0 - \rho)$

$X = \frac{(\rho - \rho_0) \cdot H \cdot S \cdot g}{\rho_0 g S + k}$

$\rho = \rho_0$

№ 3

Орден:

Дано:

$$R_1 = 6 \text{ кОм} = 6 \cdot 10^3 (\text{Ом})$$

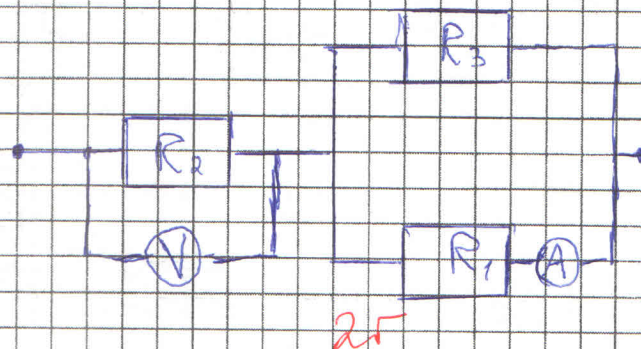
$$R_2 = 3 \cdot 10^3 (\text{Ом})$$

$$R_3 = 2 \cdot 10^3 (\text{Ом})$$

$$\mathcal{E} = 9 \text{ В}$$

$$U = 6 \text{ В}$$

$$I = 0,5 \cdot 10^{-3} (\text{А})$$



Проверка:

$$\frac{1}{R_{13}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6 \cdot 10^3} + \frac{1}{2 \cdot 10^3} = \frac{4}{6 \cdot 10^3}$$

$$R_{13} = \frac{6}{4} \cdot 10^3 = 1,5 \cdot 10^3 (\text{Ом})$$

$$\mathcal{E} = U_2 + U_{13} \text{ - по второму закону Кирхгофа}$$

$$\mathcal{E} = I_2 \cdot R_2 + I_{13} \cdot R_{13} = I_2 \cdot R_2 + I_2 \cdot R_{13} \quad (I_2 = I_{13} \text{ - по первому})$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + R_{13}} = \frac{9}{4,5 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^{-3} (\text{А})$$

$$U_2 = I_2 \cdot R_2 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^3 = 6 (\text{В})$$

$$\Rightarrow U_2 = U$$

$$U_{13} = \mathcal{E} - U_2 = 9 - 6 = 3 (\text{В}) \text{ (по второму закону Кирхгофа)}$$

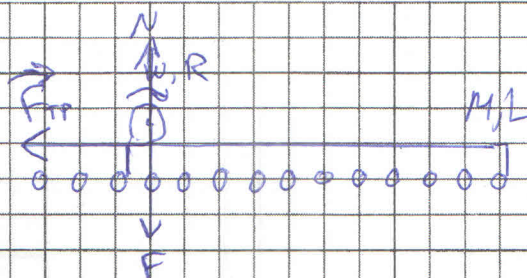
$$I_1 = \frac{U_{13}}{R_1} = \frac{3}{6 \cdot 10^3} = 0,5 \cdot 10^{-3} (\text{А})$$

$$\Rightarrow I_1 = I = 0,5 (\text{мА})$$

$$\mathcal{E} = 10 \text{ В}$$

№ 4

Дано:
 M, w, R, F, L, μ
 $N = ?$



Решение:

Для бампера: ~~$F_{тр} + N + F = 0$~~ $N + F = 0$

$O_y: N = F$ 15

Для голеу: ~~$F_{тр} + N + F = Ma$~~ $F_{тр} = Ma$

$O_x: F_{тр} = Ma$

$\mu N = Ma$

$\mu F = Ma$

25 $a = \frac{\mu F}{M}$

$L = \frac{at^2}{2}$

$t^2 = \frac{2L}{a}$

$t = \sqrt{\frac{2L}{a}}$ 25

$N = \frac{F}{t} = \frac{F \cdot a}{2L}$

$N = w \cdot t = w \cdot \sqrt{\frac{2L \cdot M}{\mu F}}$ 25

N 5 (продолжение)

V_1 - объем погруженной части шара после отрыва бумера

$F_{оарх} = \rho_{\text{ж}} g V_1 = (m_1 + m_2) g$

$\frac{V_1}{V} = \frac{m_1 + m_2}{2m_2 - m_1}; V_1 = V \cdot \left(\frac{m_1 + m_2}{2m_2 - m_1} \right)$

$\Delta h \cdot S = 2V - V_1 = 2V \left(1 - \frac{m_1 + m_2}{2m_2 - m_1} \right)$

$\Delta F = \rho_{\text{ж}} g \Delta h S = \rho_{\text{ж}} g \cdot 2V \left(1 - \frac{m_1 + m_2}{2m_2 - m_1} \right)$

25 45

$w \cdot \sqrt{\frac{2L \cdot M}{\mu F}}$

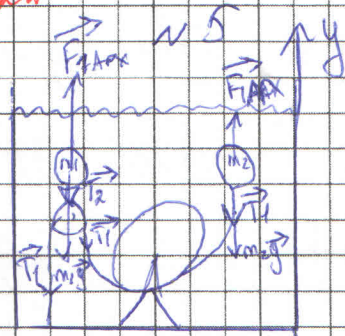
Ответ

$\frac{2L \cdot M}{\mu F}$

15 V

25 55

Дано:
 m_1, m_2, g
 $\Delta F = ?$



Решение:

1) $T_2 + 2T_1 = 0$

$O_y: T_2 = 2T_1$

$F_{оарх} = m_2 g + T_1$ 25

$F_{оарх} = m_1 g + 2T_1$ 25

2) $m_2 g + T_1 = 2T_1 + m_1 g$

$T_1 = (m_2 - m_1) g$

$F_{оарх} = m_2 g + T_1 = m_2 g - m_1 g$

3) $\Delta F = \rho \cdot S = \rho_{\text{ж}} g \cdot \Delta h \cdot S$

4) $F_{оарх} = 2m_2 g - m_1 g$
 $2\rho_{\text{ж}} g (\frac{4}{3}\pi R^2) = 2m_2 g - m_1 g$

В решении задачи учней акцентуа ситуации когда происходит изменение радиуса, да еще доска становится выключает из-под лампы.