

- ☐ Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО»
- ☐ Будущие исследователи – будущее науки
- ☒ Открытая межвузовская олимпиада школьников «Будущее
Сибири»
- ☐ Олимпиада ассоциации инновационных регионов России (АИРР)

ШИФР
(не заполнять)

018603

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадную работу по физике вариант _____

выполнил(а) Киреев Сергей Александрович
(фамилия, имя, отчество)

Наименование школы МАОУ лицей №1 им. А.С. Пушкина

класс 9

Дата рождения 28 / 04 / 2003 г. Контактный телефон 8-952-158-40-00

Контактный e-mail lightsmove21@mail.ru id вконтакте @mrsmoke21

1	2	3	4	5	6	Σ
10	10	0	10	6	—	36

Шифр 018603

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
36	6.3.19	Александров И.А.	<i>[Signature]</i>

№ 4.

S_1 — путь, который пройдёт ступень на реке, пока не законит мотор.

S_2 — путь, пройденный до дна.

V_1 — скорость лодки.

V_2 — скорость течения.

AB — весь путь.

T_2 — время, которое ему потребуется до дна.



$$S_1 = (V_1 + V_2) \cdot t$$

$$S_2 = V_2 \cdot T \Rightarrow V_2 T = (V_1 - V_2) \cdot T \Rightarrow V_1 - V_2 = \frac{V_2 S}{T}$$

$$S_2 = (V_1 - V_2) \cdot T$$

$$S_1 = (V_1 - V_2) \cdot T_2 \Rightarrow (V_1 + V_2) \cdot t = (V_1 - V_2) \cdot T_2 \Rightarrow T_2 = \frac{(V_1 + V_2) \cdot t}{V_1 - V_2}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{(V_1 + V_2) \cdot t \cdot T}{V_2 S} \Rightarrow T_2 = \frac{V_1 t T + V_2 t T}{V_2 S} \Rightarrow T_2 = \frac{(V_1 T) t + V_2 t T}{V_2 S}$$

$$V_2 T = (V_1 - V_2) T \Rightarrow V_2 T = V_1 T - V_2 T \Rightarrow V_1 T = V_2 (T + T)$$

$$T_2 = \frac{(V_1 T) t + V_2 t T}{V_2 S} \quad V_1 T = V_2 (T + T) \Rightarrow T_2 = \frac{V_2 (T + T) \cdot t + V_2 t T}{V_2 S}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{(T + \varepsilon) \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2}T}{\frac{1}{2}} \Rightarrow T_2 = \frac{\frac{1}{2}(2T + \varepsilon)}{\frac{1}{2}} \Rightarrow T_2 = \frac{2T + \varepsilon}{1} \Rightarrow T_2 = 2T + \varepsilon$$

Ответ: $T_2 = \frac{\frac{1}{2}(2T + \varepsilon)}{\frac{1}{2}} = \frac{2T + \varepsilon}{1} = 2T + \varepsilon$

12.

По 3 закону Ньютона, можно сказать, что когда тело падает в жидкость, то тело действует ^{на воду} с такой же силой, как вода действует на это тело. $\Rightarrow$

$$\Rightarrow P_2 = P_1 + F_A + F_{\text{масс. ш.}}$$

$F_{\text{масс. ш.}} = V_{\text{ш.}} \cdot \rho_{\text{ш.}} \cdot g$, так как шарик занимает объём между шариками, а шарик маленький, то можно сказать, что $V_{\text{ш.}}$ очень мал $\approx 0 \Rightarrow F_{\text{масс. ш.}} \gg 0$

Тогда $P_2 = P_1 + F_A$

$$F_A = V_{\text{ш.}} \cdot \rho_{\text{ж.}} \cdot g$$

$V_{\text{ш.}}$ - объём шарика погружённый в воду

$F_{\text{масс. ш.}}$ - сила тяжести шарика

Так как у нас шарик падает $\Rightarrow F_A = F_{\text{масс. ш.}}$

$F_{\text{масс. ш.}} = V_{\text{ш.}} \cdot \rho \cdot g$, шарик маленький, пространство между ними мало $\Rightarrow V_{\text{ш.}} \gg V$ $V_{\text{ш.}} \approx V \Rightarrow F_{\text{масс. ш.}} = V \cdot \rho \cdot g$

Тогда $P_2 = P_1 + F_{\text{масс. ш.}} \Rightarrow P_2 = P_1 + V \rho g \Rightarrow \rho = \frac{P_2 - P_1}{Vg}$

Ответ: $\rho = \frac{P_2 - P_1}{Vg}$

15.

A, B - прыжки.

Так как g все время одинакова не влияет на скорость $\Rightarrow V_{\text{верх.}} - \text{постоянна}$

$$V_1 = \text{const}$$

$$V_2 = \text{const}$$



V_1 - скорость левого ядра

V_2 - скорость правого ядра.

Поскольку у нас одинаковые пушки, то импульс который они дали ядрам - одинаковый. $\Rightarrow P_1 = P_2$

$$P = mV$$

$$P_1 = m_1 V_1$$

$$P_2 = m_2 V_2$$

$$\Rightarrow m_1 V_1 = m_2 V_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{20}{2} = 10 \Rightarrow V_2 = 10 V_1$$

Если летят друг на друга, то их общая скорость равна: $V_{\text{общ}} = V_1 + V_2 = V_1 + 10 V_1 = 11 V_1$

Поскольку пушки произвели одновременно $\Rightarrow t$ полёта каждого снаряда равна. $t = \frac{L}{V_{\text{общ}}} \Rightarrow t = \frac{600}{11 V_1} \Rightarrow t = \frac{600}{11 V_1}$

$$t V_1 = 100 \text{ м}$$

S_1 - расстояние которое пролетело левое ядро к моменту выстрела. $S_1 = V_1 t \Rightarrow V_1 t = 100 \text{ м} \Rightarrow S_1 = 100 \text{ м}$

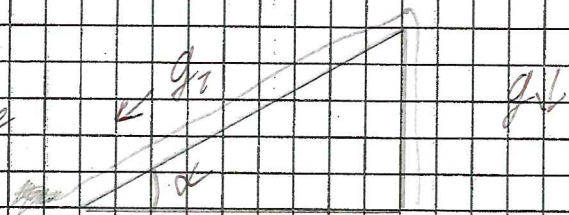
Импульсы обоих снарядов равны, значит после столкновения их общий импульс $= P_{\text{общ}} = P_1 + P_2$. $P_1 = P_2$
 $\Rightarrow P_{\text{общ}} = 0 \Rightarrow$ что после столкновения они будут у-падут.

Ответ: $S_1 = 100 \text{ м}$.

НЧ.

Когда цель находится по курсу

$$d_x = d \sin \alpha$$



Из графика можно сказать, что в начальной точке цель уже находилась на курсе, так как $P \neq 0$.

m - масса всей цепи

$$F_1 = 1 \text{ Н}$$

$$F_2 = 4 \text{ Н}$$

L - длина всей цепи

$$F_3 = 2 \text{ Н}$$

$$K = \frac{m}{L}$$

- отношение массы к длине цепи.

это важно
из условия

Из графика можно сказать:

L_1 - начальная длина
цепи на вереве.

$$L_1 \cdot K \cdot g \cdot \sin \alpha = F_1$$

$$L_2 = 0,3 \text{ м}$$

$$(L_1 + L_2) \cdot K \cdot g \cdot \sin \alpha = F_2$$

$$L_3 = 0,1 \text{ м}$$

L_2, L_3 - длина цепи, находя-
щаяся на свободно пе-
реключающемся уровне на вереве.

$$L_1 \cdot K \cdot g \cdot \sin \alpha = F_1$$

$$\Rightarrow (L_1 + L_2) \cdot K \cdot g \cdot \sin \alpha = F_2$$

Одно
из условий

$$\Rightarrow \frac{L_1}{L_1 + L_2} = \frac{F_1}{F_2} \Rightarrow 4L_1 + L_1 + L_2 \Rightarrow L_2 = 3L_1 \Rightarrow 0,3 = 3L_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L_1 = \frac{0,3}{3} = 0,1 \text{ м}$$

$$(L_1 + L_2) \cdot K \cdot g \cdot \sin \alpha = L_3 \cdot K \cdot g = F_3$$

$$L_1 \cdot K \cdot g \cdot \sin \alpha = F_1$$

$$(L_1 + L_2) \cdot \sin \alpha - L_3 = \frac{F_3}{K \cdot g}$$

$$K \cdot \sin \alpha = \frac{F_1}{L_1 \cdot g} = \frac{1}{0,1 \cdot 10} = 1$$

$$K \cdot (L_1 + L_2) \cdot \sin \alpha - L_3 = \frac{F_3}{K \cdot g}$$

$$K \cdot (0,1 + 0,3) \cdot \sin \alpha - 0,1 = \frac{2}{10} = 0,2$$

$$0,4 \cdot \sin \alpha \cdot K - 0,1K = 0,2 \Rightarrow 0,4 - 0,1K = 0,4$$

$$-0,1K = -0,2$$

Из графика можно сказать, что $K = 2$

после того как мы перевернули цепь от начальной длины

цепи $= L_1$ на расстояние $L_2 + L_3$, график резко изменился

над собой, значит длина цепи $= L_1 + L_2 + L_3 = L \Rightarrow K = 2$

$$K = \frac{m}{L}$$

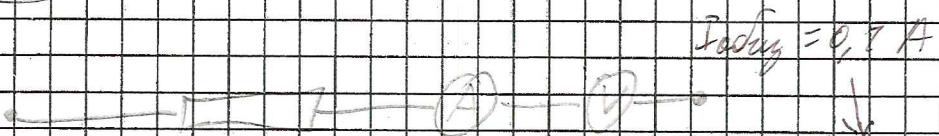
$$K = \frac{m}{L_1 + L_2 + L_3} \Rightarrow m = K (L_1 + L_2 + L_3) \Rightarrow m = 2 \cdot (0,1 + 0,3 + 0,1)$$

$$\Rightarrow m = 1 \text{ кг}$$

Ответ: $m = 1 \text{ кг}$.

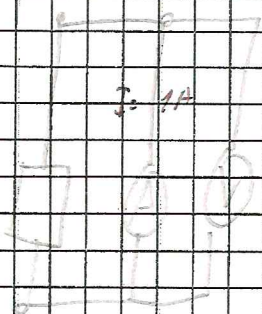
10

N3.



$$\frac{E}{R_1 + R_2 + R_3} = I_{общ}$$

$$U_A = 1,9 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ В}$$



$$U_{общ} = 1 \text{ В}$$

$$R_A = \frac{1}{1} = 1 \text{ Ом}$$

?

0