

Шифр

ФБС5-01

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Л и с т р а т е н к о

Имя:

А р т ё м

Отчество:

С е р г е е в и ч

Учащийся 8 класса школы № 39

г. Озёрск, Челябинская область
(города/села, района)

Челябинской области
(области)

Дата рождения 06.07.2004 г.

Контактная информация – телефон(ы): 89226327096

E-mail: listant2004@gmail.com

Пункт проведения этапа г. Екатеринбург, ул. Мира, 21

Дата проведения этапа 24.02.2019 г.

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

Лист

1	2	3	4	5	6	Σ
10		10	-			20

Шифр ФБС5-01

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

№ 1.

Дано:

- t - время на моторе
- T - время к гаче
- T - обратно до места, где заложил мотор
- Δt - ?

Анализ; решение:

I) $v_{\text{ш}} (v_{\text{ш}} + v_{\text{м}}) t$ (скорость течения реки) S (весь путь)

Общая скорость $v_{\text{ш}}$ за t S_1 за T S_2 за T S гача

II) $v_{\text{м}}$ S_1 за T S_2 за T S

1) Из рис. I и II \Rightarrow
 $S_1 = v_{\text{м}} T$; и так как $S_1 = (v_{\text{ш}} - v_{\text{м}}) T \Rightarrow$
 $v_{\text{м}} T = (v_{\text{ш}} - v_{\text{м}}) T$; $v_{\text{м}} T = v_{\text{ш}} T - v_{\text{м}} T$; $v_{\text{м}} (T + T) = v_{\text{ш}} T \Rightarrow$
 $v_{\text{м}} = \frac{T}{T+T} \cdot v_{\text{ш}} \Rightarrow \frac{v_{\text{м}}}{v_{\text{ш}}} = \frac{T}{T+T}$ (XX)

2) Из рис. I и II \Rightarrow
 $S = (v_{\text{ш}} + v_{\text{м}}) t + v_{\text{м}} T$; и так как $S = (v_{\text{ш}} - v_{\text{м}}) (T + \Delta t) \Rightarrow$
 $(v_{\text{ш}} + v_{\text{м}}) t + v_{\text{м}} T = (v_{\text{ш}} - v_{\text{м}}) (T + \Delta t) \quad | : v_{\text{ш}} \Rightarrow$
 $(1 + \frac{v_{\text{м}}}{v_{\text{ш}}}) t + \frac{v_{\text{м}}}{v_{\text{ш}}} T = (1 - \frac{v_{\text{м}}}{v_{\text{ш}}}) (T + \Delta t)$. Подставим вместо $\frac{v_{\text{м}}}{v_{\text{ш}}}$ выражение (XX):
 $(1 + \frac{T}{T+T}) t + \frac{T}{T+T} T = (1 - \frac{T}{T+T}) (T + \Delta t)$;

Председатель жюри

$$l + \frac{Tl}{J+T} + \frac{TJ}{J+T} = T + \Delta t - \frac{T^2}{J+T} - \frac{T\Delta t}{J+T}$$

$$\Delta t \left(1 - \frac{T}{J+T}\right) = \frac{l(J+T) + Tl + TJ - T(J+T) + T^2}{J+T} \quad | \cdot (J+T)$$

$$\Delta t \cdot J = lJ + \Delta tJ + Tl + TJ - TJ - T^2 + T^2$$

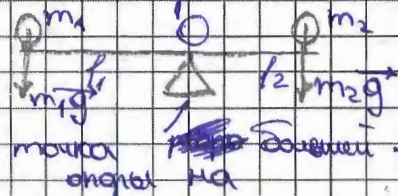
$$\Delta t = \frac{l(J+2T)}{J}$$

Ответ: $\Delta t = \frac{l(J+2T)}{J}$

№3.

Дано: Анализ; решение:

1) Рассмотрим маленькую шпильку:



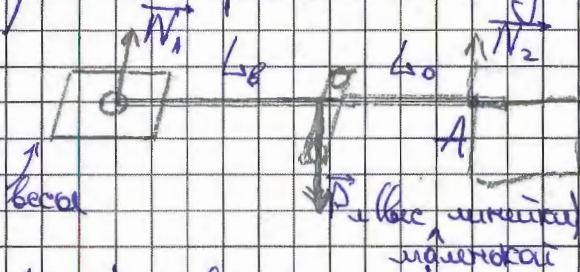
По правилу моментов:

$$m_1 \cdot l_1 = m_2 \cdot l_2 \Rightarrow$$

$$m_1 g l_1 = m_2 g l_2 ; l_1 g$$

$$m_1 l_1 = m_2 l_2 \Rightarrow m_1 = \frac{l_2}{l_1} m_2$$

2) Рассмотрим большую шпильку:



Сила реакции

опора (N_1)

равна весу (P). Вес шпильки

(P_1) равен $(m_1 + m_2)g$, т.к. вся шпилька весел. Сила реакции опора (N_2), ~~ее~~ ее можно не учитывать, т.к. ее ничто равно 0.

Тогда по правилу моментов:

$$A: M_1 = M_2 ; P(L_1 + L_2) = (m_1 + m_2)g L_0 . \text{ Вместо } m_1 \text{ подста-}$$

вим выражение (1):

$$P(L_1 + L_2) = (m_2 + m_2 \cdot \frac{l_2}{l_1})g L_0 ; P(L_1 + L_2) = \frac{l_1 + l_2}{l_1} m_2 g L_0 \Rightarrow$$

$$m_2 = \frac{P(l_1 + l_2)}{(l_1 + l_2)g L_0} . \text{ Так } m_2 = \frac{l_1}{l_2} m_1 , \text{ то } m_1 = \frac{P l_2 (l_1 + l_2)}{(l_1 + l_2)g L_0} .$$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Ответы: $m_1 = \frac{\rho l_2 (L_0 + L_0)}{(\rho_1 + \rho_2) g L_0}$; $m_2 = \frac{\rho l_1 (L_0 + L_0)}{(\rho_1 + \rho_2) g L_0}$.

