

Шифр

9-15

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А Р Т Е М Ь Е В

Имя:

Е Г О Р

Отчество:

П А В Л О В И Ч

Учащийся 8Б класса школы № МБОУ АЖИ им. Ю.В. Кондратьева

города Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 6 апреля 2004 г.

Контактная информация – телефон(ы): 89529488082

E-mail: egor-artemyev@mail.ru

Пункт проведения этапа ИТЛ У

Дата проведения этапа 24.02.19

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

А.Е.Т.

с.т.т.

1	2	3	4	5	6	Σ
10	—	10	10	—	—	305

Шифр

Р₈ - 15

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
305	06/03/19	Средин Н.А.	

№3 Рассматривая схему линейки с грузами, ясно, что сила, с которой эта линейка давит на вторую, равна её весу, т.к. точка опоры одна, т.е. $(m_1 + m_2) \cdot g$, отсюда следует, что показания весов (Р) равны:

$P = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot \frac{L_0}{L_0 + L_0}$, т.к. сила действующая на одну из двух опор прямо пропорциональна расстоянию от этой опоры до центра тяжести груза, покоящегося на этих двух опорах, ~~и так как~~ весу груза и обратно пропорциональна расстоянию от этой опоры до другой.

$$P = \frac{(m_1 + m_2) g L_0}{L_0 + L_0} \quad \text{отсюда:}$$

$$m_1 + m_2 = \frac{P(L_0 + L_0)}{g L_0}$$

$$m_1 = \frac{P(L_0 + L_0)}{g L_0} - m_2$$

Теперь запишем ур-е моментов для второй линейки:

$$m_1 g L_1 = m_2 g L_2$$

$$m_2 L_1 = m_1 L_2$$

$$m_2 = \frac{m_1 L_1}{L_2}$$

Подставим в предыдущее равенство:

Председатель жюри

$$m_1 = \frac{P(L_0 + L_0)}{g L_0} = \frac{m_1 L_1}{L_2}$$

$$m_1 \left(1 + \frac{L_1}{L_2}\right) = \frac{P(L_0 + L_0)}{g L_0}$$

$$m_1 = \frac{P(L_0 + L_0)}{g L_0 \left(1 + \frac{L_1}{L_2}\right)}$$

$$m_1 = \frac{P L_2 (L_0 + L_0)}{g L_0 (L_2 + L_1)}, \text{ а следовательно } m_2 = \frac{P L_1 (L_0 + L_0)}{g L_0 (L_2 + L_1)}$$

$$\text{Ответ: } m_1 = \frac{P L_2 (L_0 + L_0)}{g L_0 (L_2 + L_1)}, \text{ а } m_2 = \frac{P L_1 (L_0 + L_0)}{g L_0 (L_2 + L_1)}$$

№ 9 Для начала определим, как далеко может уйти человек. Очевидно, что отходя от ~~края~~ края 1-й ленты он может только $\frac{T}{2} = 15 \text{ с}$, т.к. если еще надо вернуться обратно, т.е. он сможет пройти максимум:

$$\frac{T}{2} \cdot v = 4,5 \text{ сек, т.е. до середины } \text{ленты} \text{ своей}$$

ленты. На каждой ленте он проведет $\frac{L_1}{v} + \frac{L_1}{v} = 4 \text{ с}$ (туда и обратно), за исключением 8-й: $\frac{L_1}{v} + \frac{L_1}{v} = 2 \text{ с}$.

Итого за 30 с он пройдет:

$$4(v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + v_6 + v_7) + 2v_8 = 4(1 \text{ м/с} + 2 \text{ м/с} + 3 \text{ м/с} + 4 \text{ м/с} + 5 \text{ м/с} + 6 \text{ м/с} + 7 \text{ м/с}) + 2 \cdot 8 \text{ м/с} = 128 \text{ м}$$

Ответ: на расстоянии ~~128 м~~ 128 м от м. А.

№ 7 Пусть V_1 и V_2 скорости лодки и течения соответственно, тогда $t(V_1 + V_2)$ - расстояние от дома до места где зовуха упала (далее точка А), tV_2 - расстояние от м. А до дома, при этом $T(V_1 - V_2)$ - максимальное расстояние от м. А

до дачи, т.е.:

$$T_k = T(V_1 - V_2),$$

$$\frac{T}{T} = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \quad - \text{равенство 1}$$

$$V_1 - V_2 = \frac{T}{T} \cdot V_2 \quad - \text{равенство 2}$$

Перепишем выражение искомого:

$$\frac{t(V_1 + V_2)}{V_1 - V_2}, \quad \text{подставим данные из равенства 2}$$

$$\frac{tT(V_1 + V_2)}{TV_2} = t$$

$$\frac{t(V_1 + V_2)}{V_1 - V_2} = \frac{tT(V_1 + V_2)}{TV_2}$$

$$\frac{tT(V_1 + V_2)}{TV_2} = \frac{tT}{T} \cdot \frac{V_1 + V_2}{V_2} = \frac{tT}{T} \cdot \left(\frac{V_1 - V_2 + 2V_2}{V_2} \right) =$$

$$= \frac{tT}{T} \cdot \left(\frac{V_1 - V_2}{V_2} + 2 \right), \quad \text{подставим данные из равенства 2}$$

$$\frac{tT}{T} \cdot \left(\frac{V_1 - V_2}{V_2} + 2 \right) = \frac{tT}{T} \cdot \left(\frac{T}{T} + 2 \right) = t + \frac{2tT}{T} =$$

$$= t \left(1 + \frac{2T}{T} \right).$$

Ответ: $t \left(1 + \frac{2T}{T} \right).$

№2 После первого кипения воды, кол-во теплоты, переданное воде в котле равно: $Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T = 20 \text{ кг} \cdot 4200 \text{ Дж/кг} \cdot 20^\circ\text{C} = 168000 \text{ Дж}$

А после второго:

$Q_2 = (m_1 + m_2) \cdot c \cdot \Delta T = (20 \text{ кг} + 10 \text{ кг}) \cdot 4200 \text{ Дж/кг} \cdot 20^\circ\text{C} = 252000 \text{ Дж}$

т.е. $Q_2 > Q_1$

Однако второй кипения воды не происходит, поэтому, ~~это~~ меньше, т.е. количество

меньшека величины, $Q_{1n} > Q_{2n}$, поскольку
 $Q_{\text{всг}} = Q_{\text{затр}}:$

$$Q_1 = Q_{1n}$$

$$Q_2 = Q_{2n}, \text{ но при этом } Q_1 \neq Q_2, \text{ а } Q_1 < Q_2$$

следовательно задача не имеет решения.

