

Шифр

018943

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

С М И Р Н О В

Имя:

А Л Е К С А Н Д Р

Отчество:

С Е Р Г Е Е В И Ч

Учащийся 8 класса школы № 37г. Челябинка

(города/села, района)

Челябинской области

(области)

Дата рождения 02.08.2004Контактная информация – телефон(ы): +7 908 073 66 77E-mail: smirnov-2004@inbox.ru

Пункт проведения этапа

ЧелюкДата 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
6	-	10	10	-	-	36

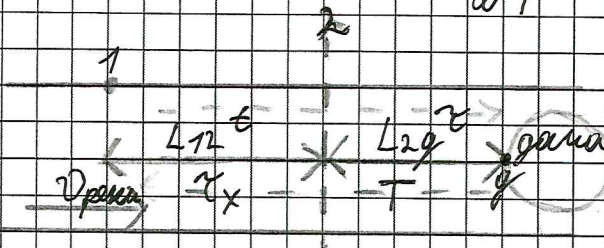
Шифр

01894

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
36	18.3.19	Александров Н.Н	

в/1



пусть: т. 1 — дом
т. 2 — точка утонула,
на которой заглох мотор
т. 3 — дача

Так как лодка плывет вниз по течению, то его скорость на участке L_{12} складывается из $v_{теки}$ и $v_{лодки}$. На участке L_{23} мотор заглох $\Rightarrow$ его скорость $= v_{теки}$. Когда он возвращался назад он плывет против течения $\Rightarrow$ его скорость $= v_{л} - v_{р}$. По равным условиям запишем уравнения.

найти нужно

$$\begin{cases} \frac{L_{12}}{v_{л} + v_{р}} = t \\ \frac{L_{23}}{v_{р}} = t_x \\ \frac{L_{23}}{v_{л} - v_{р}} = T \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{L_{12}}{v_{л} - v_{р}} = t_x \\ \frac{L_{23}}{v_{л} - v_{р}} = T \end{cases}$$

Когда лодка возвращалась обратно его скорость была постоянной $\Rightarrow$ чтобы узнать t_x нужно знать $\frac{L_{12}}{L_{23}}$ т.е. $t_x = \frac{L_{12}}{v_{л} - v_{р}}$, а $T = \frac{L_{23}}{v_{л} - v_{р}} \Rightarrow$

Председатель жюри

$$\Rightarrow \frac{\tau_x}{T} = \frac{L\tau}{v_m - v_p} \cdot \frac{v_m - v_p}{L\tau} \Rightarrow \tau_x = \frac{L\tau}{L\tau} \cdot T$$

отношение $\frac{L\tau}{L\tau}$ находим из:

$$\frac{L\tau}{v_m} + \frac{L\tau}{v_p} = t \quad (1)$$

$$\frac{L\tau}{v_p} = \tau \quad (2)$$

$$\frac{L\tau}{v_m} - \frac{L\tau}{v_p} = T \quad (3) \quad + 2(2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{L\tau}{v_m + v_p} = t \quad (1) \\ \frac{L\tau}{v_m + v_p} = T + 2\tau \quad (3) \end{cases} \Rightarrow \frac{L\tau}{L\tau} = \frac{t}{T + 2\tau}$$

2

Получа:

$$\tau_x = \frac{t \cdot T}{T + 2\tau}$$

Ответ: $\tau_x = \frac{t \cdot T}{T + 2\tau}$

или

по графику узнаем начальную темп. воды ($T_{в.н}$), темп. после первого кипения ($T_{б1}$), после второго ($T_{б2}$).

$$T_{б1} = 90^\circ\text{C}$$

$$T_{б2} = 70^\circ\text{C} = \theta_1 \quad \text{I} \quad Q_{н.л} = Q_{ох.в.}$$

$$T_{б2} = 50^\circ\text{C} = \theta_2 \quad \text{II} \quad Q_{н.л} = Q_{ох.в.}$$

$$\Delta t_{н.л} \cdot c_{л} \cdot m_{л} + m_{л} \cdot \lambda + m_{л} \cdot c_{в} \cdot \Delta t_{н.в} = \Delta t_{ох.в.} \cdot c_{в} \cdot m_{в} + m_{в} \cdot \lambda + m_{в} \cdot c_{л} \cdot \Delta t_{ох.л}$$

$$m_{л}(-T_{н.л}c_{л} + \lambda + c_{в}\theta_1) = m_{в}c_{в}(T_{в.н} - \theta_1) \quad m_{л}(-T_{н.л}c_{л} + \lambda + c_{в}\theta_2) = (m_{в} + m_{л})c_{в}(\theta_1 - \theta_2)$$

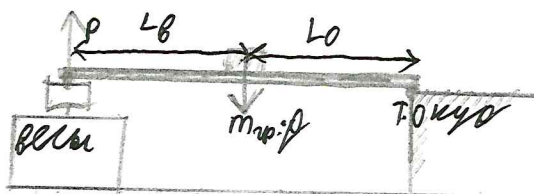
$$m_{л}(-T_{н.л}c_{л} + \lambda + 70 \cdot c_{в}) = m_{в}c_{в}(90 - T_{в.н}) \quad m_{л}(-T_{н.л}c_{л} + \lambda + 50 \cdot c_{в}) = (m_{в} + m_{л})c_{в}(70 - 50)$$

$$-T_{н.л}m_{л}c_{л} + \lambda m_{л} + 70 \cdot c_{в}m_{л} = 20 \cdot m_{в}c_{в} \quad -T_{н.л}m_{л} + m_{л}\lambda + 50 \cdot c_{в}m_{л} = m_{в}c_{в} \cdot 20 + m_{л}c_{в} \cdot 20$$

$$-T_{н.л}m_{л}c_{л} + \lambda m_{л} + 50 \cdot c_{в}m_{л} = 20 \cdot m_{в}c_{в} + 20 \cdot m_{л}c_{в}$$

В итоге получаем систему, т.к. если после первого кипения парение температуры воды установилось 20°C , и это только за счёт изначальной массы воды (м.е. вода отграла 84000 мДж), и первый кипок получил энергию парообразования (масса его температура с $T_{н}$ поднялась до 70°C), то после закипания второго кипок парение темп. установилось не 20°C , но 70°C (по парам воды, отра-щая энергия увеличилась (м.е. два отграло больше энергии $84000(m_{в} + m_{л}) \text{ мДж}$), но второй кипок льда мог получить меньше энергии, т.к. его температура поднялась с $T_{н}$ до 50°C . $\Rightarrow$ График построен не правильно и если же он построен правильно, то такой ситуации быть не может.

$m_{\text{ш.д}}$ — сила, с которой два конца равны на ~~линейку~~.



I вычислим $m_{\text{ш.д}}$, если край опущенный на кюб — м.о.
по правилу моментов: м.к. линейки известна, то
 $(L_0 + L_0) \cdot P = L_0 \cdot m_{\text{ш.д}}$
 $m_{\text{ш.д}} = \frac{(L_0 + L_0) \cdot P}{L_0}$ $m_{\text{ш.д}} = \frac{(L_0 + L_0) P}{L_0 \cdot g}$
 $m_{\text{ш.д}} = m_1 + m_2$

I вычислим $\frac{m_1}{m_2}$:
по правилу моментов:
 $m_1 \cdot L_1 = m_2 \cdot L_2$ (радиусы
с вершиной
линейки)
 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{L_2}{L_1}$

II вычислим m_1 и m_2 , м.к. известно $m_1 + m_2 = m_{\text{ш.д}}$
и $\frac{m_1}{m_2}$:
 $m_1 = \frac{m_{\text{ш.д}}}{L_1 + L_2} \cdot L_2 \Rightarrow m_1 = \frac{(L_0 + L_0) P \cdot L_2}{L_0 \cdot g \cdot (L_1 + L_2)}$
 $m_2 = \frac{m_{\text{ш.д}}}{L_1 + L_2} \cdot L_1 \Rightarrow m_2 = \frac{(L_0 + L_0) P \cdot L_1}{L_0 \cdot g \cdot (L_1 + L_2)}$

у4

Для того чтобы человек прошел наибольшее расстояние за 30 с. у него должна быть наибольшая скорость.
Для этого нужно встать на как можно более дальнюю полосу.

т.к. ~~у человека~~ для перехода одной полосы нужно время $\tau_n = \frac{L}{u} = \frac{3 \text{ м}}{1,5 \text{ м/с}} = 2 \text{ с}$, то ~~на него~~ на некоторые полосы вставать нельзя, т.к. не хватит времени передвигаться и считать за 30 с.

Рассчитаем на какую полосу человек передвигается и считает человек за 30 с.

10 полоса: нужно преодолеть 9 полос $\Rightarrow t_{10} = 9 \cdot \tau_n = 18 \text{ с}$ на ходьбе $\Rightarrow \Rightarrow t_{10} \cdot 2 = 36 \text{ с}$ на ходьбе и прыжках $\Rightarrow$ не успеет.

9 полоса: (расстояние одинаковым) $t_9 = 8 \cdot \tau_n = 16 \text{ с} \Rightarrow t_9 \cdot 2 = 32 \text{ с} \Rightarrow \Rightarrow$ не успеет.

8 полоса: $t_8 = 7 \cdot \tau_n = 14 \text{ с} \Rightarrow t_8 \cdot 2 = 28 \text{ с} \Rightarrow$ успеет.

В итоге человек пройдет наибольшее расстояние за 30 с, если передвигаться на 8-ую полосу. Тогда: на какой полосе до этого он будет проводить по $2 \cdot \tau_n \text{ с}$, т.к. по $\tau_n \text{ с}$ на прыжок и ходьбе по которой из полос.
и на 8-ой полосе он проведет $T - \tau_n \cdot 7 = 2 \text{ с}$, чтобы успеть считать за 30 с.

$$В итоге L_{\text{прош}} = 2 \tau_n \cdot v_1 + 2 \tau_n \cdot v_2 + 2 \tau_n \cdot v_3 + 2 \tau_n \cdot v_4 + 2 \tau_n \cdot v_5 + 2 \tau_n \cdot v_6 + 2 \tau_n \cdot v_7 + \tau_n \cdot v_8 = 2 \tau_n (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + v_6 + v_7) + \tau_n \cdot v_8 = 2 \cdot 2 \text{ с} (1 \text{ м/с} + 2 \text{ м/с} + 3 \text{ м/с} + 4 \text{ м/с} + 5 \text{ м/с} + 6 \text{ м/с} + 7 \text{ м/с}) + 2 \text{ с} \cdot 8 \text{ м/с} = 4 \text{ с} (75 \text{ м/с} + 73 \text{ м/с}) + 2 \text{ с} \cdot 8 \text{ м/с} =$$

$$= 40 \cdot 28 / 10 + 76 \mu = 712 \mu + 70 \mu = 782 \mu$$

ответ: $L_{\text{прод}} = 782 \mu$.

10

018943