

Шифр

0803

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Б А К У Л И Н А

Имя:

А Н Ж Е Л И К А

Отчество:

В И Т А Л Ь Е В Н А

Учащийся 8 класса школы № школа № 130Советского района

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 25 октября 2002 годаКонтактная информация – телефон(ы): 330-43-86;8-961-215-79-36

E-mail: _____

Пункт проведения этапа НГУДата проведения этапа 26.02.2014.



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 Бак

Шифр

0803

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2016–2017 учебный год
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
21	26.02.2017	Похабов Д. А. Жданов Е. Ю.	 - 

Председатель жюри:  /Махмудиан М. М./

(n1)

Чистовик

1	2	3	4	Σ
10	10	-	1	21

Пусть a - v велосипедиста; c - v трамвая, a ^{движущ. навстречу велосипед.}
 b - v автомобиля. Т.к. трамвай ^{встреч. будет чаще} велосипедиста, чем автомобильно его попутные трамваи, то

$$c > a \text{ и } 2 \cdot (c - a) \cdot \frac{1}{t} = (c + a) \cdot \frac{1}{t} \Rightarrow 2 \cdot (c - a) = c + a \quad (1)$$

Т.к. автомобилист, двигаясь по тому же проспекту, замечает, что встречные трамваи он видит ^{будет чаще} $\frac{1}{9}$ попутных, кот. он периодически обгоняет, то

$$b > c \text{ и } 2 \cdot (b - c) \cdot \frac{1}{t} = (b + c) \cdot \frac{1}{t} \Rightarrow 2(b - c) = b + c \quad (2)$$

Из равенств (1) и (2) следует, что

$$2c - 2a = c + a$$

$$\text{и } 2b - 2c = b + c$$

$$\underline{c = 3a} \quad (3)$$

$$b = 3c$$

$$\underline{c = \frac{b}{3}} \quad (4)$$

Равенства (3) и (4) мы можем приравнять (т.к. c - v трамвая ^{всегда была} ~~везде~~ одинаковой) \Rightarrow

$$\Rightarrow c = 3a = \frac{b}{3}, \text{ т.е. } 3a = \frac{b}{3} \Rightarrow 9a = b \Rightarrow$$

\Rightarrow автомобиль движется в 9 раз быстрее велосипедиста

Ответ: в 9 раз автомобиль движется быстрее велосипедиста +

(n2)

В I случае (когда $t^{\circ}C$ поднималась на $4^{\circ}C$ после того как лёд почти таял) мы можем составить:

$$\lambda \cdot m_1 + c \cdot m_1 \cdot \frac{(t_k - t_0)}{4} = 14 \text{ г}, \text{ где } t_k = 4^{\circ}C$$

А т.к. весь лёд был почти растаявшим, то мы можем считать $c \cdot m_1 \cdot (t_k - t_0)$, $t_k = 4^{\circ}C$

Имеем $\lambda_{\text{в}} m_{\text{в}} + c_{\text{в}} \cdot m_{\text{в}} \cdot \frac{(t_{\text{к}} - t_0)}{x} = 14(x)$
 $c_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \cdot \frac{(t_{\text{к}} - t_0)}{x} = x(x)$ \Rightarrow

$\Rightarrow \frac{m_{\text{в}} \cdot (\lambda_{\text{в}} + c_{\text{в}} \cdot \frac{(t_{\text{к}} - t_0)}{x})}{m_{\text{л}} \cdot c_{\text{л}} \cdot (t_{\text{к}} - t_0)} = \frac{14}{x}$ Нам надо найти x

Подставим в это уравнение известные нам данные, т.е

$$\frac{336000 + 4200 \cdot (14 - 0)}{4200 \cdot (14 - 0)} = \frac{14}{x}$$

$$21 = \frac{14}{x}$$

$$21x = 14$$

$$x = \frac{14}{21}$$

$$x = \frac{2}{3}$$

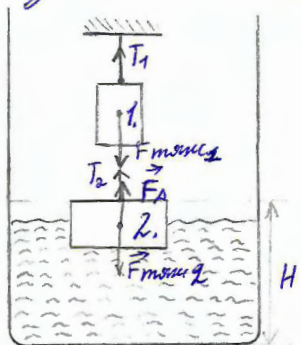
Т.е. за $\frac{2}{3} x = 40$ мин нагреется вода с 0°C до 4°C

Ответ: за 40 мин. +

(n4)

Т.к. от 0 см до 1 см T_1 не измен., то расстояние от дна сосуда до нижнего кубика равно 1 см.
 (до дна нижн. кубика)

Нарисуем силы, кот. действуют на кубики.



1. - I кубик

2. - II кубик

Из рисунка видно, что

$$T_1 + T_2 + F_A = F_{\text{тяг.1}} + F_{\text{тяг.2}}$$

Пусть ρ^* - плотность жидкости;
 H - высота от верхнего края нижнего кубика, S - площадь нижнего дна нижнего кубика, ρ - плотность I кубика и II кубика $\rho_{\text{жидк.}}$

1) $T_1 + T_2 = g \cdot \rho_x \cdot (H - \frac{g \rho_x}{g \rho_x}) \cdot S + g \cdot \rho \cdot (H - \frac{g \rho_x}{g \rho_x}) \cdot S + g \cdot V_2 \cdot g$
 1 в случае если II ой (нижний) кубик скрыт водой до верха уровня

2) $T_{1.1} = F_{тяж.1} + F_{тяж.2} \cdot P_2 + 1$

$P_2 = P_2$ - вес второго (II ой) кубика

Когда x нижний кубик скрывается под водой получим, что $P_2 = g \cdot \rho_x \cdot (H - \frac{g \rho_x}{g \rho_x}) = F_A \Rightarrow$

$\Rightarrow T_{1.2} = F_{тяж.1} + F_A$

$F_{тяж.1}$ в данном случае не будет меняться

$P_2 = F_{тяж.2} - P_{в.воде} = g \cdot S \cdot (H - 1) \cdot g - g \cdot \rho_x \cdot S \cdot (h - 1) =$
 $= g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - \rho_x \cdot (h - 1))$

$T_{1.2.1} = T_{тяж.1} - F_{тяж.1}$ Тогда

$T_{1.2} = X + F_A = X + g \cdot \rho_x \cdot S \cdot (H - 1)$ Но в этом случае $H = h \Rightarrow T_{1.2} = X + g \cdot \rho_x \cdot S \cdot (h - 1)$

Из графика: если $T_1 = 6$, то $h = 2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 6 = X + g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - \rho_x \cdot (2 - 1)) \Rightarrow$
 $\Rightarrow X = 6 - g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - \rho_x)$ (1)

Из графика: если $T_1 = 3$, то $h = 4 \Rightarrow$
 $\Rightarrow 3 = X + g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - \rho_x \cdot (4 - 1)) \Rightarrow$
 $\Rightarrow X = 3 - g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - 3 \rho_x)$ (2)

Криптование (1) и (2). Получим:

$6 - g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - \rho_x) = 3 - g \cdot S \cdot (\rho \cdot (H - 1) - 3 \rho_x)$
 $3 = 2 \rho_x \cdot g \cdot S$ см.
 $\rho_x \cdot g \cdot S = 1,5$