

Шифр

Ф - 31

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Г У С А Р О В А

Имя:

О Л Ь Г А

Отчество:

И Г О Р Е В Н А

Учащийся 8В класса школы № 11504 „Экономический лицей“

города Новосибирска, Центрального района
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 17 апреля 2001 года

Контактная информация – телефон(ы): 8-913-755-48-29

E-mail: lenvasgu@mail.ru

Пункт проведения этапа НГТУ - Т-426

Дата проведения этапа 21.02.2016.

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
05	10	10	10	355

Шифр

Ф-31

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
355	08/03/16	Степанов Н.В. Холостяк	В.М.

Задача 2

Дано:
 $u = 5 \text{ км/ч}$
 $v = 15 \text{ км/ч}$
 $l = 10 \text{ м}$
 $N = 100 \text{ раз}$
 $S_k = ?$

$u = 5 \text{ км/ч}$
 $v = 15 \text{ км/ч}$
 $l = 0,01 \text{ км}$
 $N = 100 \text{ раз}$
 $S_k = ?$

1) $l = 10 \text{ м} = 0,001 \text{ км}$
2) Когда собака преодолевает расстояние l со скоростью v (т.е. человек тоже движется) за время $\frac{l}{v-u}$. Человек за это же время проходит $\frac{l}{v-u} \cdot u$ (рис 1)
3) Когда собака пойдет обратно со скор. v (т.е. человек тоже движется), преодолевая расст. l за время $\frac{l}{v+u}$. Человек за это же время преодолеет расстояние $\frac{l}{v+u} \cdot u$ (рис 2) * равнобедренный треугольник
4) Итого: $N \left(\frac{l}{v+u} \cdot u + \frac{l}{v-u} \cdot u \right) = Nu \left(\frac{l}{v+u} + \frac{l}{v-u} \right) = S_k$
(т.е. собака вернулась N раз)
5) Подставляем:
 $S_k = 100 \cdot 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \left(\frac{0,01 \text{ км}}{15 \frac{\text{км}}{\text{ч}} + 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{0,01 \text{ км}}{15 \frac{\text{км}}{\text{ч}} - 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \right) = 500 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot \frac{2 \cdot 0,01 \text{ км} + 0,01 \text{ км}}{20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = 500 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot \frac{0,03}{20} = 500 \cdot 0,0015 \text{ км} = 0,75 \text{ км}$
Ответ: $S_k = 0,75 \text{ км}$

Задача 3

1) Пусть $m_1 = x$ - масса Кошара, тогда $m_2 = 2x$ (масса Муки - Цокотухи), $m_3 = 4x$ - масса Паучка, $x > 0$.
2) Т.к. $m_1 l_1 = m_2 l_2$ (равновесие рычага), то $x \cdot l_1 = 2x \cdot l_2$, $l_1 = 2l_2$.
3) Зн., чтобы сохранить равновесие Паук должен идти в сторону Муки - Цокотухи.
4) Т.к. $2l_2 \cdot x = l_2 \cdot 2x$, то если К и М движутся, то через t времени между ними будет расст., которое столько же, как 3:1.
5) Т.е. $3x$ и $1 \cdot 2x$.
6) Зн., паук должен двигаться в сторону М со скоростью $\frac{1}{4}v$ ($2x + \frac{1}{4} \cdot 4x = 3x$).
Ответ: в сторону Муки - Цокотухи со скоростью $\frac{1}{4}v$.

Председатель жюри

Задача 4

$$F_A = \rho g V_{\text{изт}}$$

Чем больше H , тем больше F_A .

$H_1 - H_2 = \Delta h$ (разница в расстоянии от конуса пробирки до уровня воды, основанное на разнице Архимедовых сил. Учитывается, что шарик внутри пробирки, а другой снаружи).

Зн., $2\Delta h$ — расстояние в расстоянии от H_1 при 2 шариках, находящихся внутри пробирки.

$$\text{След., } H_2 = H_1 - 2\Delta h = H_1 - 2(H_1 - H_2) = H_1 - 2H_1 + 2H_2 = 2H_2 - H_1$$

Ответ: $H_2 = 2H_2 - H_1$

Задача 1

Дано

$$t_{\text{кв}} = 100^\circ\text{C}$$

$$\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\text{к}} = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{кал}} = 220^\circ\text{C}$$

$$c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$c_{\text{кал}} = 840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$V = 9 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{б}} = ?$$

$$m = \rho V$$

$$1 \text{ мл} = 1000000 \text{ см}^3$$

$$1000 \text{ мл} = 1 \text{ л} = 1000 \text{ см}^3 = 1 \text{ дм}^3 = 0,001 \text{ м}^3$$

$$V = 9 \text{ л} = 0,009 \text{ м}^3$$

$$m_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,009 \text{ м}^3 = 9 \text{ кг}$$

$$Q = cm\Delta t$$

$$Q_1 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot 9 \text{ кг} \cdot 80^\circ\text{C} = 3024000 \text{ Дж} - \text{при нагреве}$$

воды телом понагрелось

$$Q_2 = 840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}} \cdot m_{\text{к}} (220^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}) = m_{\text{к}} \cdot 100800 \text{ Дж} - \text{выделилось}$$

при охлаждении камней

По закону сохранения энергии $Q_1 = Q_2$

$$m_{\text{к}} \cdot 100800 \text{ Дж} = 3024000 \text{ Дж},$$

$$m_{\text{к}} = 30 \text{ кг}.$$

Зн., $m_{\text{б}} = m_{\text{в}} + m_{\text{к}} = 39 \text{ кг}.$

$$V_{\text{кал}} = \frac{m}{\rho}$$

$$V_{\text{кал}} = \frac{39 \text{ кг}}{2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,0156 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{б}} = V_{\text{в}} + V_{\text{кал}}$$

$$V_{\text{б}} = 0,009 \text{ м}^3 + 0,0156 \text{ м}^3 = 0,0246 \text{ м}^3$$

Ответ: $V_{\text{б}} = 0,0246 \text{ м}^3$