

Шифр

802

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап  
(заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по Физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

САВОСЬКИН

Имя:

СЕМЕН

Отчество:

ВИТАЛЬЕВИЧ

Учащийся 8 класса школы № 7

г. Беркут

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 23.04.2001

Контактная информация – телефон(ы): 89130110176

E-mail: S.V.savoskin@gmail.com.

Пункт проведения этапа ХТУ

Дата проведения этапа 21.02.16

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

ССС

Шифр

802

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

**ФИЗИКА**

| Общий балл | Дата     | Ф. И. О. членов жюри        | Подписи членов жюри  |
|------------|----------|-----------------------------|----------------------|
| 25         | 21.02.16 | Тохабов Д.А.<br>Мусаев Э.Ю. | Тохаб —<br>[подпись] |

Председатель жюри: Мусаев А.В. [подпись]

# ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

N1.

Дано:

$$V_B = 9 \text{ л}$$

$$t_B = 20^\circ$$

$$t_K = 220^\circ$$

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

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

$$C_B = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$C_K = 840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}$$

$$t_{\text{кип}} = 100^\circ$$

$$V_{\text{бак}} = ?$$

Решение:

$$V_{\text{бак}} = V_B + V_K$$

$$V_K = \frac{m_K}{\rho_K}$$

$$m_B = 9 \cdot 10^{-3}$$

$$m_B = V_B \cdot \rho_B$$

$$m_B = 9 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 9 \text{ кг.}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$Q_1 = Q_2$$

$Q_1$  - энергия на нагревание пластмассовых канальев

$Q_2$  - энергия ушедшая на нагревание воды.

$$Q_1 = m_B \cdot C_B \cdot (t_{\text{кип}} - t_B)$$

$$Q_2 = m_K \cdot C_K \cdot (t_{\text{кип}} - t_{K1})$$

$$Q_1 = 9 \text{ кг} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot (100^\circ - 20^\circ) = 3024000 \text{ Дж.}$$

$$3024000 \text{ Дж} = m_K$$

$$m_K = \frac{Q_2}{C_K (t_{\text{кип}} - t_{K1})}$$

$$m_K = \frac{3024000 \text{ Дж}}{840 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}} \cdot 120^\circ} = \frac{3024000}{100800} = 30 \text{ кг.}$$

$$V_K = \frac{m_K}{\rho_K}$$

$$V_K = \frac{30 \text{ кг}}{2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,012 \text{ м}^3 = 12 \text{ л}$$

$$V_{\text{бак}} = 9 + 12 = 21 \text{ л}$$

|    |   |    |   |    |
|----|---|----|---|----|
| 1  | 2 | 3  | 4 | Σ  |
| 10 | 5 | 10 | 5 | 25 |

Ответ: 21 л.

N2.

Дано:

$$v_H = 5 \text{ км/ч}$$

$$v_C = 15 \text{ км/ч.}$$

$$N = 100 \text{ раз}$$

$$L = 10 \text{ м.}$$

$$S_H = ?$$

Решение:

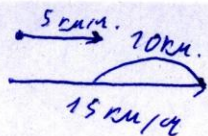
$$S_H = v_H \cdot t_H$$

$$t_H = t_C$$

$$t_C = \frac{S_C}{v_C}$$

Нарисуем рисунок когда собака удерживает от погони.

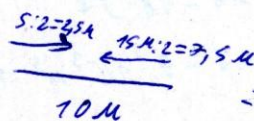
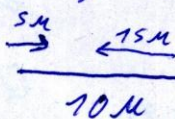
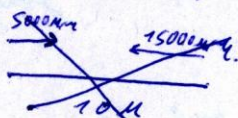




Получается за час человек пройдет  $\frac{5 \text{ км} \cdot 60}{10} = 30 \text{ км}$ , собака пойдёт!  $\frac{5 \cdot 15 \text{ км} \cdot 60}{10} = 45 \text{ км}$  и это при условии, что человек 10 км  $\Rightarrow$

если он 10 м, то человек пройдет 5 м, а собака 20 м  $\Rightarrow$   
 $t_{\text{туда}} = \frac{20 \text{ м}}{15000 \text{ м/ч}} = \frac{1}{750} \text{ ч.}$

Нарисуем рисунок для обратного пути.



$\Rightarrow$  Собака на

Обратно будет обратно 7,5 м +

$t_{\text{обратно}} = \frac{7,5 \text{ м}}{15000 \text{ м/ч}} = \frac{1}{2000} \text{ ч.}$

$t_c$  за ускорение и торможение  $= \frac{1}{750} + \frac{1}{2000} = \frac{11}{6000} \text{ ч.}$

$t_{\text{туда}} = t_c \cdot N$

$t_{\text{туда}} =$

$t_c = t_{\text{за ускорение и торм.}} \cdot N$

$t_c = \frac{11}{6000} \cdot 100 = \frac{1100}{6000} \text{ ч.}$

$t_c = \frac{1100}{6000} \text{ ч} = t_c$

$S_c = \frac{1100}{6000} \cdot 5 = \frac{5500}{6000} \text{ км} = \frac{11}{12} \text{ км} \approx 917 \text{ м}$

150

№3. Дано:

М — масса камня.

$m_k = 2$

$m_M = 2\lambda$

$m_P = 4\lambda$

$v_n = ?$

камень — ?

Решение:

Нарисуем весы.



$$F_1 \cdot S_1 = F_2 \cdot S_2$$

$$m_k g S_1 = m_M g S_2$$

$$2 g S_1 = 2\lambda g S_2$$

$$S_1 = 2 S_2$$

Ответ: 917 м.



~~Известно: Известно: регулярный полет в 8 км, и т.д.~~

~~Знаю.~~

~~$F_1 \cdot S_1 = F_2 \cdot S_2$~~   $\frac{v}{5}$  т.к. время пути одинаково.

~~$S_1 = 15$   
 $x(S_1 - v)$~~

$$x \cdot (S_1 - v) = 2x \cdot (\frac{1}{2} S_1 - v)$$

$$S_1 x - vx = x S_1 - 2xv$$

$$x(S_1 - v) = x(S_1 - 2v)$$

$$S_1 - v = S_1 - 2v$$

что не является равенством  $\Rightarrow$  найдем где-то ошибку в сторону мухи-цокотухи, чтобы уравновесить.

~~Известно: Известно: регулярный полет в 8 км, и т.д.~~  
Уравновесим:

$$S_1 - v = S_1 - 2v + 4xv$$

$$4xv = S_1 - S_1 + 2v - v$$

$$4xv = v$$

$$x = \frac{v}{4v}$$

$$x = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{найдём где-то ошибку в сторону мухи-цокотухи}$$

$\frac{1}{4}$  от скорости мухи и кляра  $(\frac{1}{4}v)$

Ответ: в сторону мухи-цокотухи сократит  $\frac{1}{4}v$ .