

Шифр

БР-15

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Ш И П Л Ч Е В А

Имя:

А Н Н А

Отчество:

А М И Т Р И Е В Н А

Учащийся 8 класса школы № МАОУ "Лицей 19"

г. Новосибирск

(города/села, района)

Новосибирская обл.

(области)

Дата рождения 13.03.2002

Контактная информация – телефон(ы): 8 913 483 6568

E-mail: anna_sh_2002@mail.ru

Пункт проведения этапа СибГУТИ

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



Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
40 срок	4.03.2016г.		

N 1

Дано: $V = V_k + V_b$; $Q_k + Q_b = 0$; $Q = mc\Delta t$; $m = \rho V$

$V_b = 9 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$ $Q_b = -Q_k$

$t_1 = 20^\circ\text{C}$ $m_b c_b (t_k - t_1) = -(m_k c_k (t_k - t_2))$

$t_2 = 220^\circ\text{C}$ $m_k = V_k \rho_k$

$\rho_k = 2,5 \rho_b$ $c_k = 0,2 c_b$

$c_k = 0,2 c_b$ $m_k = \rho_k V_k = V_k \cdot 2,5 \rho_b$

$t_k = 100^\circ\text{C}$ $V_b \rho_b c_b (t_k - t_1) = -(V_k \cdot 2,5 \rho_b \cdot 0,2 c_b (t_k - t_2))$

Найти: $V_b \rho_b c_b (t_k - t_1) = V_k \cdot 2,5 \rho_b \cdot 0,2 c_b (t_2 - t_k)$

V_b $V_b \cdot 90 = V_k \cdot 2,5 \cdot 0,2 \cdot 120$

$V_k = 0,012 \text{ (м}^3\text{)}$

$V = V_b + V_k = 0,009 + 0,012 = 0,021 \text{ (м}^3\text{)}$ 105.

Ответ: 0,021 м³

N 2

Дано: $\vec{v}_1 = \vec{v} - u = 15 - 5 = 10 \text{ (км/ч)}$; $\vec{v}_2 = \vec{v} + u = 15 + 5 = 20 \text{ (км/ч)}$; $L = 10 \text{ км}$

$u = 5 \text{ км/ч}$

$\vec{v} = 15 \text{ км/ч}$

$L = 10 \text{ км}$

$N = 100 \text{ раз}$

Найти S.

На одно отдаление С от Ч требуется $t_1 = \frac{0,01}{10} = 0,001 \text{ (с)}$. Когда собака бегает к Ч, требуется время $t_2 = \frac{0,01}{20} = 0,0005 \text{ (с)}$. Зн, на путь С туда и обратно требуется $t_2 = t_1 + t_2 = 0,0015 \text{ (с)}$. Если С бегает туда-обратно 100 раз, то $t_{\text{вс}} = t_2 \cdot N = 0,15 \text{ (с)}$. За это время Ч пройдет $S = t_{\text{вс}} \cdot u = 0,15 \cdot 5 = 0,75 \text{ (м)}$

Ответ: 0,75 м. 105.

Председатель жюри

14

Пусть H - высота всей пробирки. d - диаметр пробирки. V_k - вытекающая V_{n1} и V_{n2} и V_{n3} - объемы погруженных частей пробирок 1, 2 и 3 соответственно.

$$F_{\text{выт}} = \rho g V; F_{\text{ем}} = mg$$

$$mg = \rho g V$$

$$m = \rho V$$

$$m_1 = m_2 = m_3$$

$$\text{т.е. } \rho V_1 = \rho V_2 = \rho V_3. \text{ т.е.}$$

$$V_1 = V_2 = V_3; V_1 = V_{n1} + 2V_k; V_2 = V_{n2} + V_k; V_3 = V_{n3}$$

$$V_{n1} + 2V_k = V_{n2} + V_k$$

$$(H - H_1)d^2 + 2V_k = (H - H_2)d^2 + V_k$$

$$Hd^2 - H_1d^2 + V_k = Hd^2 - H_2d^2$$

$$V_k = H_1d^2 - H_2d^2 = (H_1 - H_2)d^2$$

$$V_{n2} + V_k = V_{n3}$$

$$(H - H_2)d^2 + (H_1d^2 - H_2d^2) = (H - H_3)d^2$$

$$H - H_2 + H_1 - H_2 = H - H_3$$

$$-2H_2 + H_1 = -H_3$$

$$H_3 = 2H_2 - H_1$$

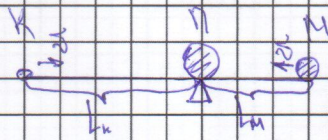
$$\text{Ответ: } 2H_2 - H_1$$

105.

v 3

Дано

Решение



$$m_K = 2 m_M = 4 m_K$$

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

$$\vec{v}_K = \vec{v}_M = \vec{v} = \text{const}$$

$$F_K l_K = F_M l_M$$

Найти: направ-
ление и $\vec{v}_M$

$$\text{Если } m_K = 2 m_M = 4 m_K, \text{ то } m_M = 2 m_K \cdot 2 m_K$$

$$m_K g l_K = 2 m_K g l_M$$

$$l_K = 2 l_M$$

Если M и K начнут движение, то движение они будут не пропорциональным. Момент силы у K будет больше $\Rightarrow$ все будет перемещаться в сторону $K \Rightarrow$ чтобы все осталось в равновесии П. надо двигаться в сторону M .

Получим через время t_1 M и K прошли расстояние $S_1 = \frac{1}{4} l_K$, x_1 - расстояние П.

$$M_K = M_M + M_K$$

$$\text{Тогда, } M_K = \frac{2}{4} l_K \cdot m_K g, M_M = \frac{1}{4} l_K \cdot 2 m_K g = \frac{1}{2} l_K \cdot m_K g$$

$$\frac{2}{4} l_K m_K = \frac{2}{4} l_K m_K + x_1 4 m_K$$

$$\frac{2}{4} l_K - \frac{2}{4} l_K = x_1 4 m_K$$

$$\frac{1}{4} l_K = 4 x_1$$

$$x_1 = \frac{1}{16} l_K$$

Зн, если K и M в ед. времени t пройдут расстояние $S = \frac{1}{4} l_K$, а расстояние

$$\text{П } x_1 = \frac{1}{16} l_K, \text{ то } \vec{v}_K = \frac{1}{4} \vec{v}$$

$$\text{Через } 2t_1, M \text{ и } K \text{ пройдут } 2S_1 = \frac{2}{4} l_K$$

$$M_K = \frac{2}{4} l_K m_K g, M_M = M_M, \text{ зн, } \frac{2}{4} l_K m_K = x_2 4 m_K \Rightarrow \frac{2}{4} l_K = 4 x_2 \Rightarrow \frac{2}{16} = x_2, \text{ т.е.}$$

$$x_2 = 2 x_1, \text{ зн, } \vec{v}_M = \frac{1}{4} \vec{v}$$

$$\text{Ответ: } \frac{1}{4} \vec{v}$$

100