

Шифр

801

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

С	А	Я	Х	О	В														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Д	А	Н	И	Л															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Р	А	З	И	М	О	В	И	Ч											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 8 класса школы № 130

город Новосибирск
(города/села, района)

Новосибирская область
(области)

Дата рождения 23.03.2007

Контактная информация – телефон(ы) :

+7-913-748-76-82

E-mail: ask.danil@mail.ru

Пункт проведения этапа НГУ

Дата проведения этапа 27.02.2016г.

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 _____

Шифр

801

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
30	21.02.2016	Тожабов Д.А. Мганов Е.Ю.	Тожаб — Е

Председатель жюри: Меганов А.В. 

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

№4.

Объём вытесненной воды равен $V_{\text{тела}}$.

V шариков постепенно сначала $\geq V$, затем V , затем его вообще не нужно считать. Следовательно уровень воды будет постепенно уменьшаться, и со временем он ~~будет~~ ~~будет~~ равен, когда все шарики будут в пробирке, уровень воды будет раз-
личаться от уровня воды, когда под пробиркой
находятся 2 шара на $H_1 - 2(H_1 - H_2)$, ^{поскольку} Архимедова
сила и сила тяжести на них так же будут действовать.
Единственная проблема с плотностью воздуха.
Если его пренебрегать, то пробирка погрузится в
воду на $2(H_1 - H_2)$ от H_1 .

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

801

№2.

Дано:

$$V_1 = 5 \text{ км/ч}$$

$$V_2 = 15 \text{ км/ч}$$

$$L = 10 \text{ м} = 0,01 \text{ км}$$

$$N = 100 \text{ раз}$$

$$S_2 = ? \text{ км}$$

Формулы:

$$S = Vt$$

Решение:

$$1) V_2 - V_1 = 15 - 5 = 10 \text{ км/ч} = \Delta V_1$$

$$2) \frac{0,01}{10} = 0,001 \text{ ч} = t_{c.1}$$

$$3) V_2 + V_1 = 15 + 5 = 20 \text{ км/ч} = \Delta V_2$$

$$4) \frac{0,01}{20} = 0,0005 \text{ ч} = t_{c.2}$$

$$5) t_1 + t_2 = 0,0005 + 0,001 = \\ = 0,0015 \text{ ч} = t_{\text{од.1}}$$

$$6) 0,0015 \cdot 100 = 0,15 = t_{\text{од.2}}$$

$$7) 0,15 \cdot 5 = 0,75 \text{ км} = S_2$$

Ответ: $S_2 = 0,75 \text{ км.} +$

№ 3.

Дано:

$$\left. \begin{aligned} m_n &= 2 m_k \\ m_n &= 4 m_k \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_n = 2 m_k$$

Решим:

$$m_1 L_1 = m_2 L_2$$

Решение:

Пусть L_0 от мухи до паука равно $2L$;

L_5 от комара до паука = $4L$. Тогда

$$4L m_k = 2L \cdot 2 m_k;$$

$$\text{Получаем } 4L m_k = 4L m_k.$$

Приведем L_5 всегда равно $2L_0$ по условию баланса.

Пусть x - v паука, $L = vt$. Составим уравнения:

1) ~~Допустим, комар и муха прошли расстояние~~

$$3L \cdot m = 1m + 4m \cdot x t$$

(Задумай, что паук будет идти поперек, так как при

$$3L \cdot m = 1m + 4m \cdot x t$$

идти поперек, так как при

$$3L = 1 + 4x$$

$$3L m \geq 1m \cdot L \cdot 2m : 3L m \geq 2L m$$

Следовательно m паука должен быть

$$4x = 2L$$

Допустим, муха и комар прошли расстояние L .

$$x = \frac{2L}{4}$$

2) Допустим, расстояние между мухой и точкой опоры равно $4L$.

$$3L \cdot m = 2m \cdot L + 4m \cdot x t$$

$$(8-1)L m = (4-1)L m + 4m t x$$

$$3L \cdot m = 2L \cdot m + 4m \cdot x t$$

$$7L m = 3L m + 4m t x$$

$$3L = 2L + 4x$$

$$7L = 3L + 4x$$

Время передвижения у комара, мухи и паука одинаковое.

$$4x = L$$

$$4x = L$$

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

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

2) Допустим, муха и комар прошли расстояние $2L$, а расстояние между мухой и точкой опоры x все так же равно $4L$.

$$(8-2)L m = (4-2)L m + 4m t x$$

$$6L m = 2L m + 4m t x$$

$$4L = 4x$$

$$x = \frac{L}{1}$$

не зависит от скорости паука

$\Rightarrow$ пройденное расстояние

мухой и комаром

не зависит от

3) Допустим расстояние между мухой и точкой опоры равно $3L$, а против расстояние L .

$$(6-1)Lm = (3-1)Lm + 4m t x$$

$$5Lm = 2Lm + 4m t x$$

$$5V t m = 2V t m + 4m t x$$

$$5V = 2V + 4x$$

$$4x = 3V$$

$$x = \frac{3V}{4}$$

4) Допустим расстояние между мухой и точкой опоры равно $2L$, а против расстояние L .

$$(4-1)Lm = (2-1)Lm + 4m t x$$

$$3V t m = V t m + 4m t x$$

$$2V = 4x$$

$$x = \frac{2V}{4}$$

Заметим, что L между мухой и точкой опоры совпадает с числителем (не вносит V) $\Rightarrow$

$$V_{\text{назр}} = \frac{LV}{4}, \text{ где } L - \text{расстояние между мухой и}$$

точкой опоры, V - скорость канона и мухи.

Ответ: $V_{\text{назр}} = \frac{LV}{4}$; назр движется направо.

№1.

Дано:

$$V_0 = 9 \text{ л} = 9 \text{ дм}^3 = 0,009 \text{ м}^3$$

$$C_0 = 5 C_k$$

$$\rho_k = 2,5 \rho_0$$

$$t_0 = 20^\circ \text{C}$$

$$t_k = 100^\circ \text{C}$$

$$V_{\text{вода}} = ? \text{ м}^3$$

$$t_k = 220^\circ \text{C}$$

Формулы:

$$Q = mc \Delta t$$

$$m = \rho V$$

Решение:

$$1) \rho_k V_k \cdot 5 C_k \cdot \Delta t = \rho_0 V_0 \cdot C_0 \cdot \Delta t$$

$$2) \rho_k V_k \cdot 5 C_k \cdot \Delta t = 2,5 \rho_0 V_0 \cdot C_0 \cdot \Delta t$$

$$0,009 \cdot 5 \cdot (100 - 20) = 2,5 x \cdot (220 - 100)$$

$$0,045 \cdot 80 = 2,5 x \cdot 120$$

$$3,6 = 2,5 x \cdot 120$$

$$3,6 = 300 x$$

$$x = 0,012 \text{ м}^3 = V_{\text{вода}} = V_k$$

Ответ: $V_{\text{вода}} = 0,012 \text{ м}^3$ —

$$V_0 = V_k + V_B$$

№4.

Дано:

h — высота пробирки

S — площадь пробирки

Формулы:

$$F_T = m g$$

$$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_T$$

$$V = S h$$

Решение:

$$1) m_n g + 2 m_m g =$$

$$= 2 \rho_{\text{ж}} g V_m + S (h - H_1) \rho_{\text{ж}} g;$$

$$m_n + 2 m_m = 2 \rho_{\text{ж}} V_m + S (h - H_1) \rho_{\text{ж}}$$

$$m_n + 2 m_m = \rho_{\text{ж}} (2 V_m + S h - S H_1)$$

$$m_n + 2 m_m = 2 \rho_{\text{ж}} V_m + S h \rho_{\text{ж}} - S H_1 \rho_{\text{ж}}$$

$$m_n - 2 m_m - 2 \rho_{\text{ж}} V_m = S h \rho_{\text{ж}} - S H_1 \rho_{\text{ж}}$$

$$\frac{m_n - 2 m_m - 2 \rho_{\text{ж}} V_m}{S \rho_{\text{ж}}} + H_1 = h$$

Пробирка погружается всё больше и больше в воду, так как воздуха в ней становится всё меньше и меньше, а плотность воздуха меньше чем плотность пластины.

Ответ: пробирка погружается на $2(H_1 - H_2)$.

№ 2.

Дано:

Формулы:

$$V_1 = 5 \text{ км/ч}$$

$$S = Vt$$

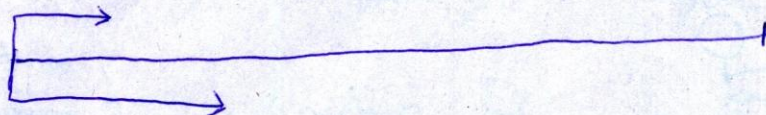
$$V_2 = 15 \text{ км/ч}$$

$$L = 10 \text{ м} = 0,01 \text{ км}$$

$$N = 100 \text{ раз}$$

$$S_z = ? \text{ км}$$

$$V_z = 5 \text{ км/ч}$$



$$V_c = 15 \text{ км/ч}$$

Решение:

$$1) V_2 - V_1 =$$

$$= 15 - 5 = 10 \text{ км/ч} = \Delta V_1$$

$$2) \frac{0,01}{10} = 0,001 \text{ ч} = t_{c.1}$$

$$3) V_2 + V_1 = 20 \text{ км/ч} = \Delta V_2$$

$$4) \frac{0,01}{20} = 0,0005 \text{ ч} = t_{c.2}$$

$$4) \frac{0,01}{20} = \frac{0,001}{2} = 0,0005 \text{ ч} = t_{c.2}$$

$$5) t_1 + t_2 = 0,0005 + 0,001 = 0,0015 \text{ ч} = t_{c.1}$$

$$6) 0,0015 \cdot 100 = 0,15 \text{ ч} = t_{c.2}$$

$$2) 0,15 \cdot 5 = 0,75 \text{ км} = S_z$$

Ответ: 0,75 км

№ 3.

Дано:

1	2	3	4	Σ
7	10	4	9	30