

Шифр

Ф₂-36

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Б О Р О З Д И Н А

Имя: Е Л Е Н А

Отчество: И Л Ь И Н И Ч Н А

Учащийся 8 В класса школы № МБОУ „Экономический лицей“г. Новосибирск Центральный район
(города/села, района)Новосибирская область
(области)Дата рождения 04.06.2001Контактная информация – телефон(ы): 8 923 22 77 00 3E-mail: Birozdinalena@gmail.comПункт проведения этапа НГТУ I - 426Дата 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 Анн

1	2	3	4	Σ
10	10	10	00	308

Шифр $\Phi - 36$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
308	06/03/16	Смирнов Н.О. Колесников А.И.	308

№ 1

Дано: $V_B = 9 \text{ л}$
 $t_B = 20^\circ\text{C}$
 $t_K = 220^\circ\text{C}$
 $\rho_K = 2,5 \rho_B$
 $\rho_K = \rho_B$
 $t_{\text{кип}} = 100^\circ\text{C}$
 $V_D = ?$

Решение

$Q = cm\Delta t$ (получает энергию)
 Вода нагревается: $Q_1 = c_B m_B (t_{\text{кип}} - t_1)$
 $m_B = \rho_B V_B$
 $Q_1 = c_B \rho_B V_B (t_{\text{кип}} - t_1)$
 Камни охлаждаются (отдает энергию)
 $Q_2 = c_K m_K (t_K - t_{\text{кип}})$
 $m_K = \rho_K V_K$
 $Q_2 = \rho_K m_K (t_K - t_{\text{кип}})$
 $Q_2 = \frac{1}{5} c_B \rho_B V_K (t_K - t_{\text{кип}})$
 $Q_2 = 0,5 c_B \rho_B V_K (t_K - t_{\text{кип}})$

Так как $Q_{\text{отд}} = Q_{\text{получ}} \rightarrow Q_1 = Q_2$ и получим:
 $c_B \rho_B V_B (t_{\text{кип}} - t_1) = 0,5 c_B \rho_B V_K (t_K - t_{\text{кип}})$
 $V_B (t_{\text{кип}} - t_1) = 0,5 V_K (t_K - t_{\text{кип}})$
 $V_K = \frac{V_B (t_{\text{кип}} - t_1)}{0,5 (t_K - t_{\text{кип}})}$

Т.к. вода так же заливается до краев, то:
 $V_D = V_B + V_K$

Получим:
 $V_D = 9 \text{ л} + \frac{9 \text{ л} (100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})}{0,5 (220^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C})} = 9 \text{ л} + \frac{720 \text{ л} \cdot ^\circ\text{C}}{60^\circ\text{C}} = 9 \text{ л} + 12 \text{ л} = 21 \text{ л}$

Ответ: $V_D = 21 \text{ л}$

№ 2

Дано: $u = 5 \text{ км/с}$
 $v = 15 \text{ км/с}$
 $N = 100$
 $l = 0,01 \text{ км}$
 $S_2 = ?$

Решение

Рассмотрим один из разов.
 Чтобы пройти l надо (собственно) l
 $t_1 = \frac{l}{v - u}$
 Чтобы соскочить (вернуться) надо
 $t_2 = \frac{l}{v + u}$
 Чтобы на данный циклический путь уйти
 $t_3 = t_1 + t_2$

За это время человек пройдет $S_1 = u t_3$
 Т.к. надо повторить цикл N раз, то
 $S_2 = N S_1$
 $S_2 = N u t_3$
 $S_2 = N u (t_1 + t_2)$
 $S_2 = N u \left(\frac{l}{v - u} + \frac{l}{v + u} \right)$

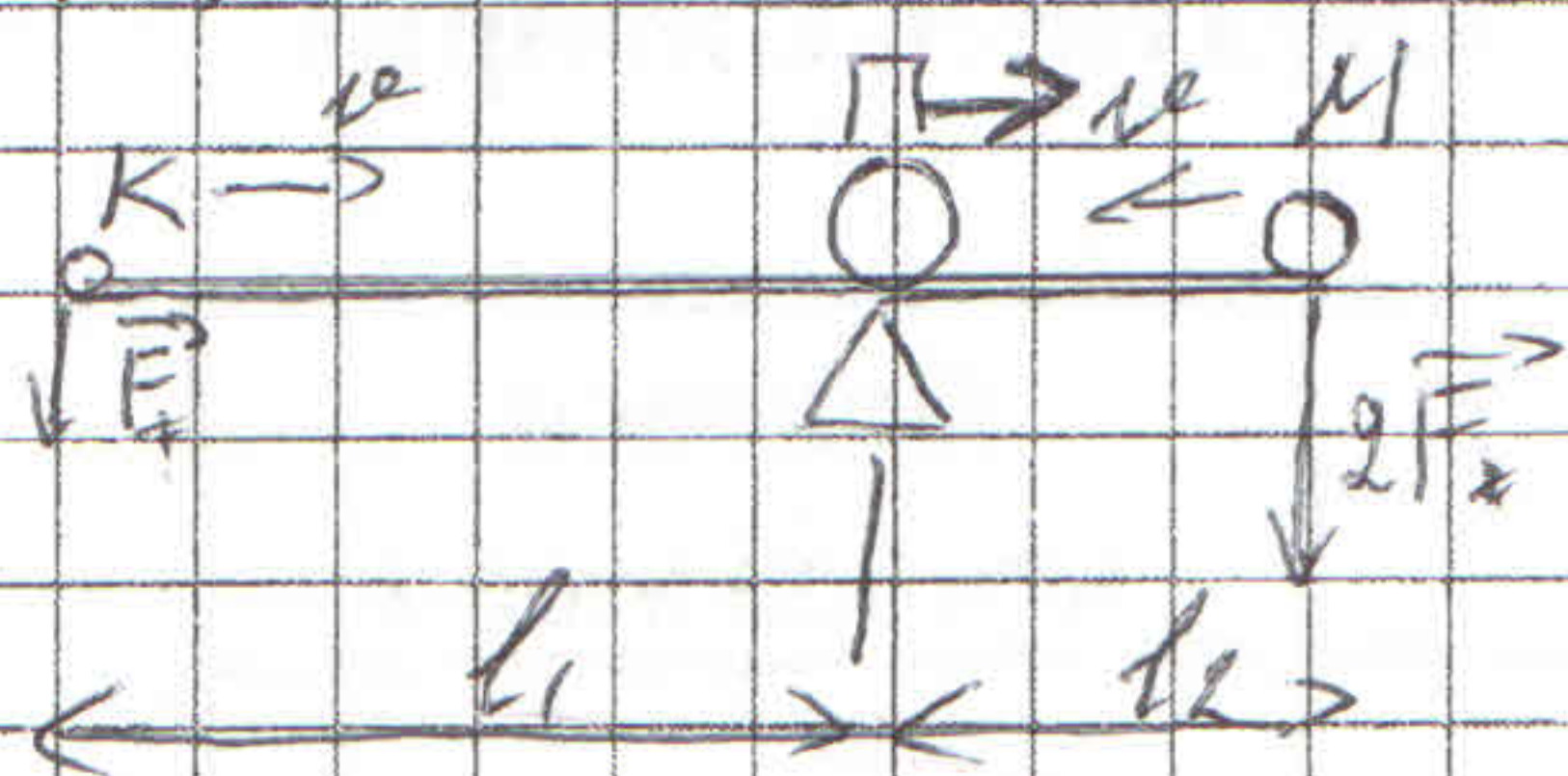
Diagram: A cylinder with water level rising. Arrows indicate the volume of water V_B and the volume of stones V_K added.

Председатель жюри

$$S_2 = 100 \cdot 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot \left(\frac{0,01 \text{ км}}{(15-5) \frac{\text{км}}{\text{ч}}} + \frac{0,01 \text{ км}}{(15+5) \frac{\text{км}}{\text{ч}}} \right) = 100 \cdot 5 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot 0,0015 \text{ ч} =$$

$$= 0,75 \text{ км}$$

Ответ: $S_2 = 0,75 \text{ км}$ ($= 750 \text{ м}$)



По условию получили $m_1 = 2 m_2$
 $m_1 = 4 m_2$

Приравняем:

$$2 m_1 = 4 m_2$$

$$m_1 = 2 m_2$$

$$3 \cdot, \quad g m_1 = 2 g m_2, \quad \text{т.е.}$$

$$F_1 = 2 F_2$$

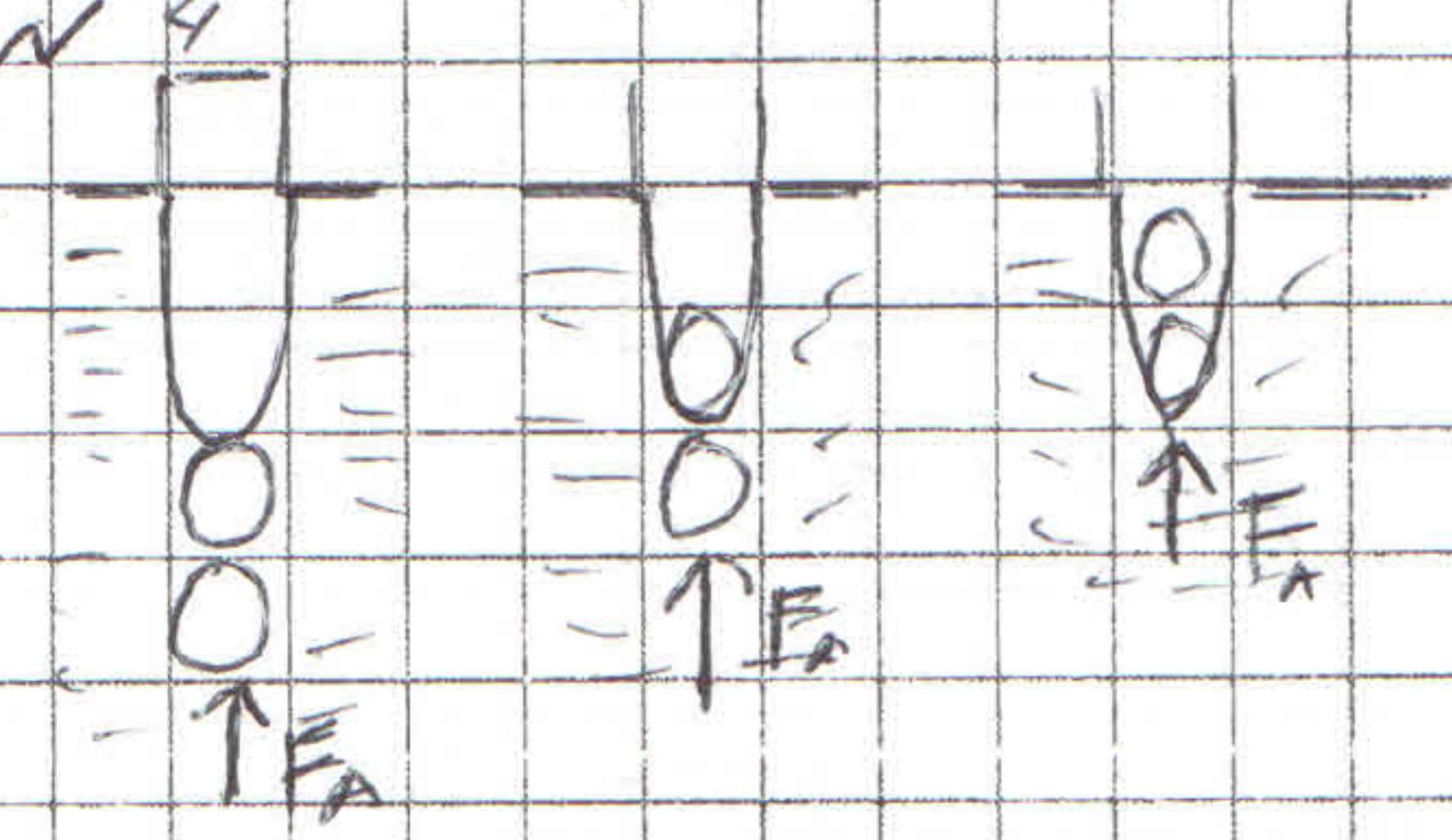
$$\text{Зн., } l_1 = 2 l_2$$

Когда они друг друга движутся навстречу друг другу, то
каждое из них будет сжиматься, т.к. сила упругости
будет уменьшаться сильнее силы тяжести за счет длины нити.
После паузы они будут двигаться навстречу друг другу.
Т.к. $m_1 = 4 m_2$, т.е.

$$m_1 = \frac{1}{4} m_2$$

То падающий движется со скоростью $\frac{1}{4} v$

Ответ: вверх, со скоростью $\frac{1}{4} v$



Архимедова сила во всех случаях
остается постоянной, т.к. это дно
и масса жидкости.

Но когда пластины помещают в
жидкость, то сила, с которой она
давит на дно, увеличивается.
Но потому что Архимедова сила
уже не давит силу жидкости, возни-
кающая ей.

Если оба куса пластины по-
мещать в жидкость, то сила, с
которой они давят на дно, увели-
чится в два раза.
Значит и расстояние сократится

в 2 р от первоначального расстояния.

$$H_3 = \frac{1}{2} H_1$$

Ответ: $\frac{1}{2} H_1$

