

Шифр

Ш 12

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ФИЗИКЕ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: С М И Р Н О В

Имя: А Л Е К С А Н Д Р

Отчество: А Л Е К С Е Е В И Ч

Учащийся 9 класса школы № КГБОУ «Бийский Лицей»
г. Бийска

(города/села, района)

Алтайского края

(области)

Дата рождения 17.02.1999

Контактная информация – телефон(ы): 8-961-994-7367

(3854) 451317

E-mail: Smirnovaleksandr99@gmail.com

Пункт проведения этапа г. Бийск

Дата проведения этапа 15.02.1999

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 Ш-12

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2014–2015 учебный год
ФИЗИКА

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
31	24.02.15.	Тохабов Д.А. Муратов Э.Ю.	Тохаб [подпись]

Председатель жюри: Махмудова М.М.

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

№ 1

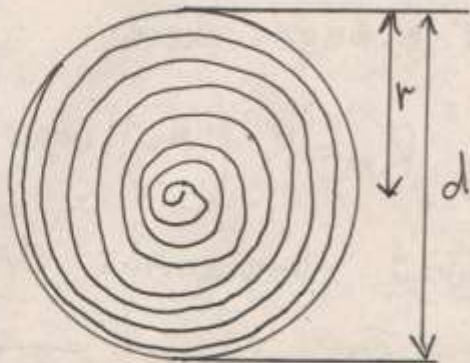
Дано:

$$d_{\text{вер.}} = 0,01 \text{ м}$$

$$d_{\text{кр.}} = 1 \text{ м}$$

$L_{\text{вер.}} = ?$

1. Представим наш круг из верёвки; найдём S круга



$$S = \pi r^2$$

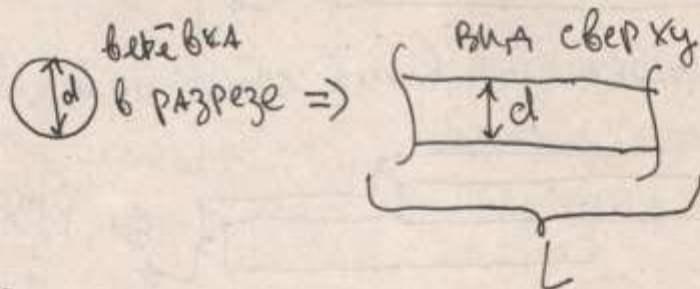
$$S = 3,141592654 \cdot (0,5)^2 = 0,7853981634 \text{ м}^2.$$

2. Так как верёвка гибкая, то её можно развернуть в прямую. Получим прямоугольник, в котором:

а) Длина = L веревки

б) Ширина = d веревки :

1	2	3	4	5	Σ
10	10	10	10	10	31



3. S - постоянная величина \Rightarrow получим:

$$\frac{0,7853981634 (S)}{0,01 (d_{\text{вер.}})} = L_{\text{вер.}} \Rightarrow$$

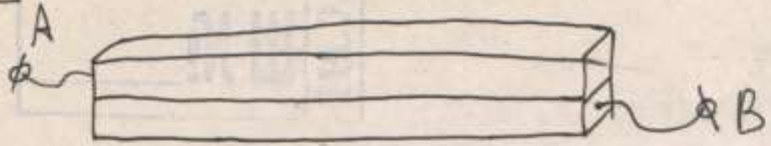
$$\Rightarrow L_{\text{вер.}} \approx 78,53981634 \text{ м}$$

$$\Rightarrow \approx 78,5 \text{ м.}$$

108

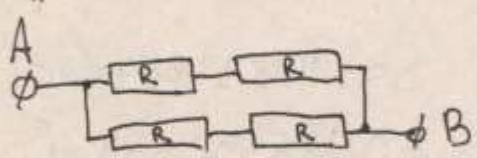
Ответ: $\approx 78,5 \text{ м}$

№2



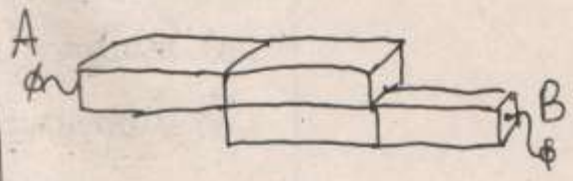
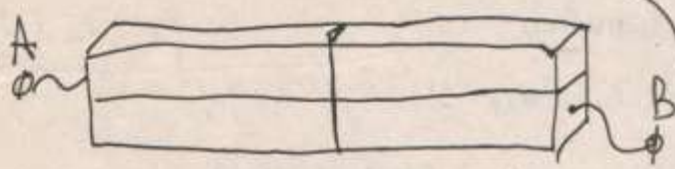
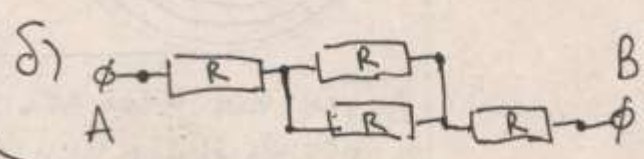
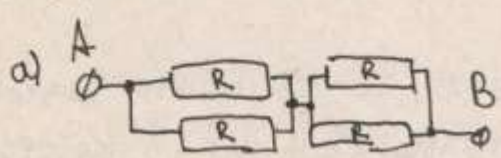
$R_{AB} = R$

1. Представим конструкцию в виде схемы:

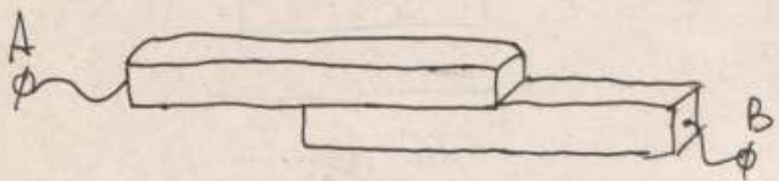


$R_{AB} = R$ (при || погки $R = \frac{2R}{2}$)

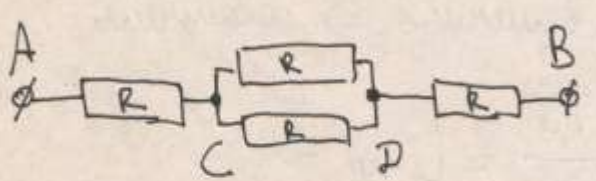
2. При перетаскивании стержней происходит следующее:



3. Путём трансформирования схемы получено, что:



Равносильно схеме



$\Rightarrow \begin{cases} R_{CD} = \frac{R}{2} \\ R = R_{AC} + R_{CD} + R_{DB} \end{cases}$

$\Rightarrow R_{AB} = R + \frac{R}{2} + R = 2,5R$

106

Ответ: $2,5R$

ОЛИМПИАДА
«БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

№3

Дано:

$$C_v = 4200 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{C}^\circ)$$

$$C_{\text{л}} = 2100 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{C}^\circ)$$

$$\lambda = 336000 \text{ Дж / кг}$$

$$m_v = 0,1 \text{ кг}$$

$$m_{\text{л}} = 0,02 \cdot 50 \text{ кг}$$

$$T_{\text{л}} = -43 \text{ C}^\circ$$

$$C \cdot m \cdot \Delta t; \lambda m; Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = Q_n$$

$$4200 \cdot 0,1 \cdot 80^\circ - \text{остывание воды до } 0^\circ \text{C}$$

$$336000 \cdot 0,1 - \text{ЗАМЕРЗАНИЕ воды} +$$

$$2100 \cdot 0,1 \cdot (-X) - \text{остывание полученного льда}$$

$$-X \Rightarrow X - \text{отрицательная температура;}$$

т.к. расчеты ведутся в положитель. числах

отриц. число $\cdot (-1)$ - положитель. число.

$T_{\text{к}} = ?$

$$2100 \cdot 0,02 \cdot 50 \cdot (43 + X) - \text{нагрев кубика льда.}$$

$43 + X$ - т.к. X отрицательно, то

$(43 + X) = \Delta t$, т.е. разность температур на которую лёд нагрелся.

Получим полное уравнение теплового баланса:

$$4200 \cdot 0,1 \cdot 80^\circ + 336000 \cdot 0,1 + 2100 \cdot 0,1 \cdot (-X) = +$$

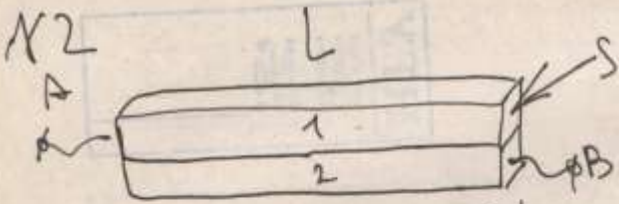
$$= 2100 \cdot 0,02 \cdot 50 \cdot (43 + X) \Rightarrow$$

$$67200 + 210(-X) = 90300 + 2100X \Rightarrow$$

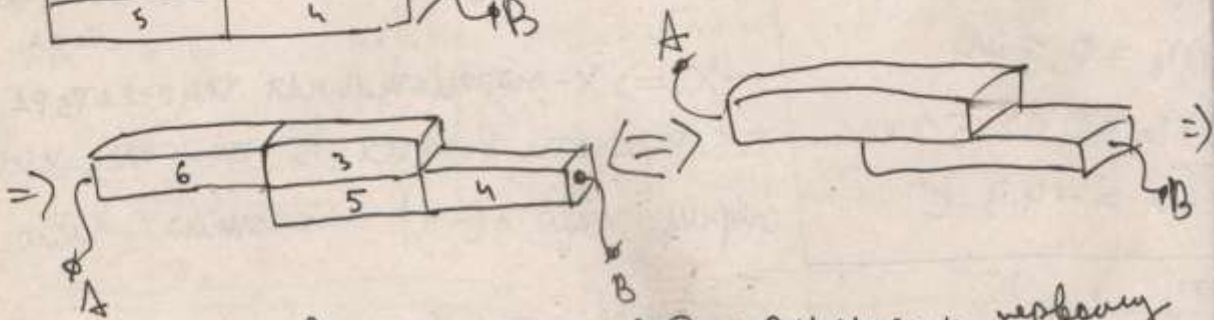
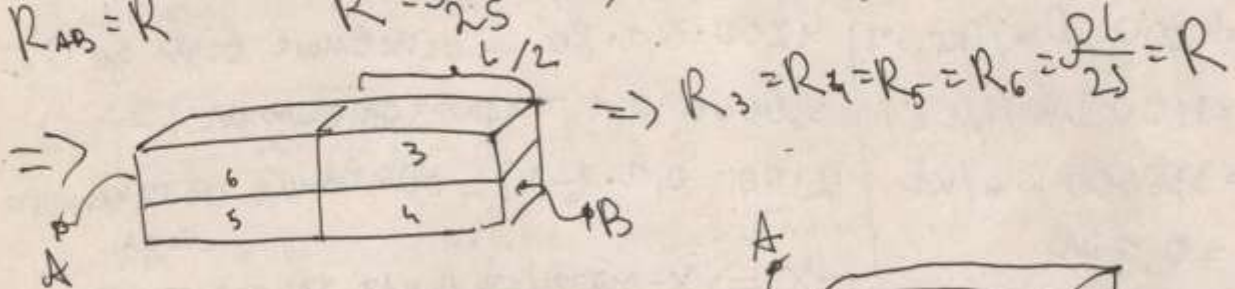
$$\Rightarrow -23100 = 2310 \cdot X \Rightarrow X = -10^\circ \text{C}$$

100

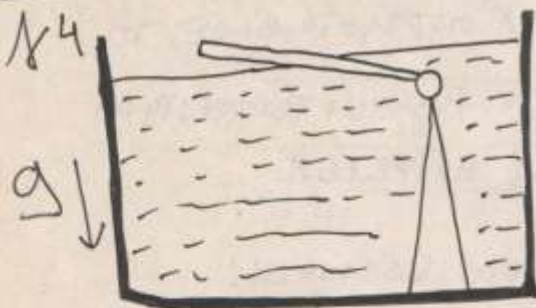
Ответ: $T_{\text{к}} = -10^\circ \text{C}$



$R_{AB} = R$ $R = \frac{PL}{2S} \Rightarrow R_1 = R_2 = \frac{PL}{S} = 2R \Rightarrow$

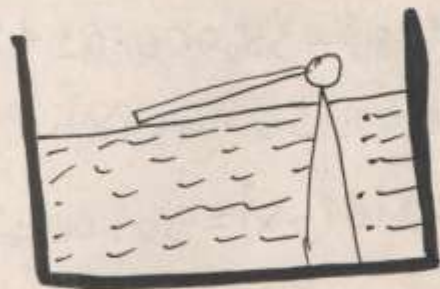


$\Rightarrow R_{AB} = R + \frac{R}{2} + R = 2.5R$ (дополнение к первому решению)

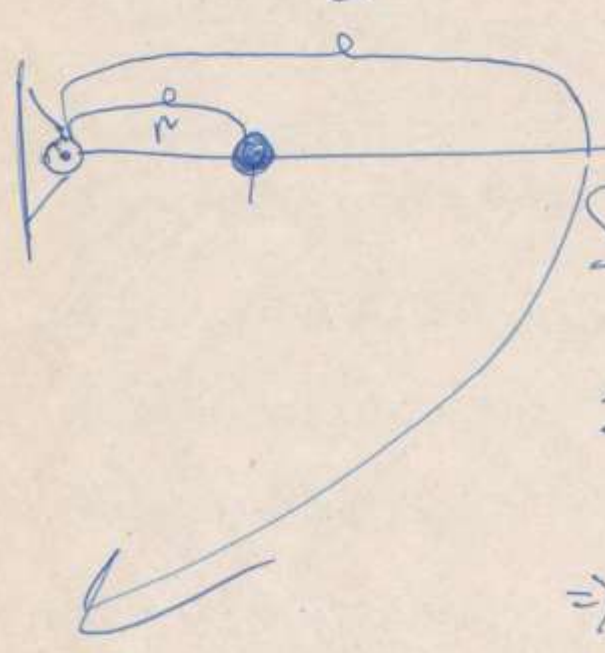
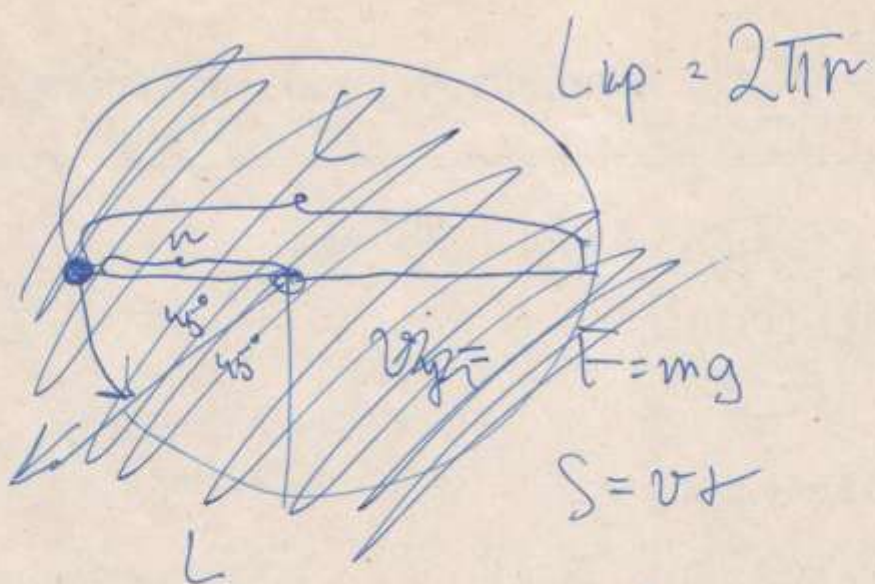


В данном случае шарик компенсирует некоторую массу палочки и сил Архимеда больше, чем не скомпенсированная масса.

Если считать массу воды, то шарик так же будет компенсировать массу воды, а палочка будет висеть на поверхности.



②



$$v = \frac{gt^2}{2}$$

$$S = \frac{1}{8} 2\pi r$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{4} \pi r$$

$$S = vt$$

$$\frac{1}{4} \pi r = \frac{gt^3}{2}$$

$$\frac{1}{2} \pi r = gt^3$$

$$45^\circ - \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{2g} \pi r = t^3$$

$$t = \sqrt[3]{\frac{\pi r}{2g}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{g \left(\sqrt[3]{\frac{\pi r}{2g}} \right)^2}{2}$$

Ans