

Шифр

--

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

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К	Е	Н	Ж	А	Е	В													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Т	И	М	У	Р															
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Д	Ж	У	Р	А	Е	В	И	Ч											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Учащийся 9 класса школы № лицей № 2

города Братска
(города/села, района)

Иркутской области
(области)

Дата рождения 17.06.1999

Контактная информация – телефон(ы): 89149106787

E-mail: kar.jan@yandex.ru

Пункт проведения этапа город Братск

Дата проведения этапа 15.02.15

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

[Подпись]

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Задача 1

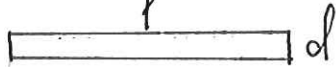
1.
 Дано: $0,01 \text{ м}$
 $d = 1 \text{ см}$
 $D = 1 \text{ м}$
 $l - ?$
 Ответ:
 $78,5 \text{ м}$

Решение

Найдем площадь образованного круга:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

Площадь круга равна видимой площади веревки:



$$S = dl$$

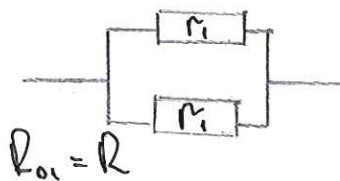
$$\frac{\pi D^2}{4} = dl$$

$$l = \frac{\pi D^2}{4d} = \frac{3,14 \cdot (1 \text{ м})^2}{4 \cdot 0,01 \text{ м}} = 78,5 \text{ м}$$

Задача 2

2.
 Дано:
 $R_{01} = R$
 $R_{02} = ?$

Решение



1-й случай

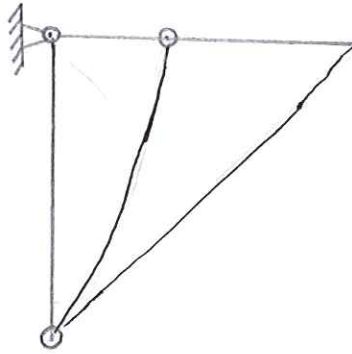
R_1 - собственное сопротивление каждого стержня
 Тогда $R_1 = \frac{R}{2} = 2R$

Задача 5

Дано:
 l
 r

Решение

Дуговая часть со спицей l малая, когда спица будет находиться вертикально



Дуговая часть l является попарно равными. Вращение происходит по окружности

$$t = \frac{l \sin \alpha}{g}$$

По закону сохранения энергии

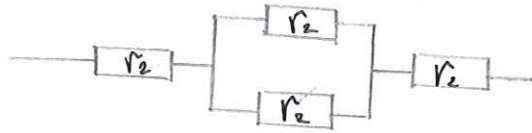
$$\frac{mv^2}{2} = mgh$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gl}$$

$$t = \frac{\sqrt{2gh} \cdot r}{g} = \frac{r\sqrt{2gh}}{g} = \frac{r\sqrt{2gl}}{gl} = r\sqrt{\frac{2}{gl}}$$

Ответ: $v = \sqrt{2gl}$; $t = r\sqrt{\frac{2}{gl}}$

Задача 2 (упрощенно)



2-й вариант

r_2 - одинаковые неизвестные сопротивления

~~$r_2 = \frac{r_1}{2} = \frac{R}{4}$~~

$$r_2 = \frac{R}{2} = R$$

$$R_0 = 2R + \frac{R}{2} = 2,5R$$

Ответ: $2,5R$

Задача 3

Дано:

- $M = 0,1 \text{ кг}$
- $T = 80^\circ\text{C}$
- $T_c = -43^\circ\text{C}$
- $N = 50$
- $m = 0,02 \text{ кг}$
- $C_B = 4200 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$
- $C_A = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$
- $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

$T_A = ?$

Решение

Q_1 - тепло, которое отдает чай

$$Q_1 = Mc_B T + M\lambda + Mc_A (0 - T_A)$$

Q_2 - тепло, которое принимает лёд

$$Q_2 = mNc_A (T_A - T_c)$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$Mc_B T + M\lambda - Mc_A T_A = mNc_A (T_A - T_c)$$

$$Mc_B T + M\lambda - Mc_A T_A = mNc_A T_A - mNc_A T_c$$

$$mNc_A T_A + Mc_A T_A = Mc_B T + M\lambda + mNc_A T_c$$

$$T_A (mNc_A + Mc_A) = Mc_B T + M\lambda + mNc_A T_c$$

$$T_A = \frac{Mc_B T + M\lambda + mNc_A T_c}{mNc_A + Mc_A} = \frac{33600 \text{ Дж} + 33600 \text{ Дж} - 90300 \text{ Дж}}{2100 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}} + 210 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}}$$

$$T_A = - \left(\frac{23100 \text{ Дж}}{2310 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}} \right) = -10^\circ\text{C}$$

Ответ: -10°C