

Шифр

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

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Г О Н Ч А Р О В А

Имя: М А Р И Н А

Отчество: К О Н С Т А Н Т И Н О В Н А

Учащийся 9 А класса школы № МБОУ, микрорайон Юрки
города Юрки
(города/села, района)

Кассеровская области
(области)

Дата рождения 13.12.1999

Контактная информация – телефон(ы): 8-923-487-07-72

E-mail: gonchmarina@939@mail.ru

Пункт проведения этапа Юрка

Дата проведения этапа 15.02.2015

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 Марина

Шифр

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Задание № 1

Дано:
 $D = 1 \text{ м}$
 $d = 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м}$
 $l = ?$

Решение:
 1) D - диаметр круга
 d - диаметр веревки
 l - длина веревки
 S - площадь круга
 R - радиус круга

$$2) l = \frac{S}{d} = \frac{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2}{d}$$

$$S = \pi R^2$$

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

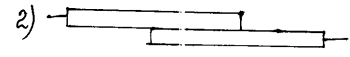
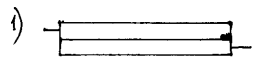
$$3) l = \frac{3,14 \cdot 0,5 \text{ м}^2}{0,01 \text{ м}} = 78,5 \text{ м}$$

Ответ: $l = \frac{\pi R^2}{d} = 78,5 \text{ м}$.

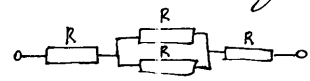
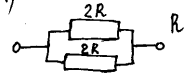
Задание № 2

Найти: R_0

Решение:



1) составим эквивалентные схемы для каждого из двух случаев.



- 2) R_0 - общее сопротивление стержней во 2-ом случае
 R - общее сопротивление стержней в 1-ом случае
 r - сопротивление 1-го стержня.

3) Значит, т.к. стержни соединены параллельно, то:

$$R = \frac{r^2}{Rr} = \frac{r}{2}$$

$r = 2R$ - сопротивление каждого стержня.

4) т.к. соприкасающаяся поверхность стержней во 2-ом случае уменьшится вдвое, то:

$\frac{r}{2} = R$ - сопротивление каждой части стержня.

5) Значит,

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

Ответ: $R_0 = 2,5R$

Задание №3

Дано:

$$M = 100 \text{ г} = 0,1 \text{ кг}$$

$$T = 80^\circ \text{C}$$

$$m = 20 \text{ г} = 0,02 \text{ кг}$$

$$T_k = -43^\circ \text{C}$$

$$N = 50$$

$$c_p = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$c_u = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\rho = 336 \frac{\text{кг} \cdot \text{Дж}}{\text{кг}} = 336 \cdot 10^3 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$T_u = ?$$

Решение:

1) Составим уравнение теплового баланса:

$$Q_1 = Q_2$$

$Q_1 = c_p M T + m \rho + c_u m T_u$ - количество теплоты для воды (т.к. сказано, что весь лед превратился в воду)

$Q_2 = c_u m N (T_u - T_k)$ - количество теплоты для льда

$$2) c_p M T + m \rho + c_u m T_u = c_u m N (T_u - T_k)$$

$$T_u = \frac{c_p M T + m \rho + c_u m N T_k}{c_u m N - c_u M} =$$

$$T_u = \frac{4200 \cdot 0,1 \cdot 80 + 336000 \cdot 0,1 + 2100 \cdot 0,02 \cdot 50 \cdot (-43)}{2100 \cdot 0,02 \cdot 50 - 2100 \cdot 0,1} = \frac{33600 + 33600 - 90300}{2100 - 210} = \frac{-23100}{1890} =$$

$$= -12,2^\circ \text{C}$$

Ответ: $T_u = -12,2^\circ \text{C}$

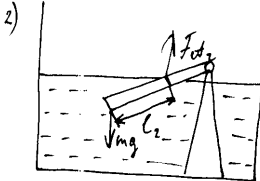
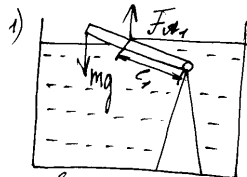
Задание №4

Дано:

$$l_1 = \frac{3}{5} l$$

$$l_2 = ?$$

Решение:



1) l - длина всей палочки

l_1 - длина погруженной части палочки для 1-го случая

l_2 - длина погруженной части палочки

S - площадь поперечного сечения палочки.

ρ_m - плотность жидкости
 ρ - плотность палочки

$$2) m g = m = \rho V = \rho l S$$

3) Составим уравнение плавания тел для

1-го случая:

$$m g = F_{bu1}$$

2-го случая:

$$m g = F_{bu2}$$

$$g l \delta \theta = g m g l_1 \delta$$

$$g l = g m \frac{3}{5} l$$

$$\frac{g}{g m} = \frac{3}{5}$$

$$g l \delta \theta = g m g l_2 \delta$$

$$g l = g m l_2$$

$$\frac{g}{g m} = \frac{l_2}{l} = \frac{3}{5}$$

$$\underline{l_2 = \frac{3}{5} l}$$

Ответ: $l_2 = \frac{3}{5} l$.

Задача 15

l - длина стержня
 r - расстояние от
 точки опоры
 до центра

~~$g = 9.8$~~ g

$t = ?$

$v = ?$

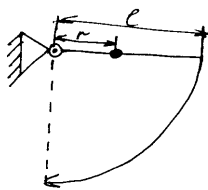
$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{v}{t}$$

$$\frac{v}{t} = \frac{v^2}{R}$$

$$v = \frac{t}{t}$$

$$t = \frac{t}{v}$$

Рисунок:



$$a_y = \frac{v^2}{R}; v = \frac{2 \pi R}{T}$$