

Шифр

Ш 06

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по физике

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КОЖЕВНИКОВА

Имя:

ЯНА

Отчество:

ВЛАДИМИРОВНА

Учащийся 9 класса школы № Ок «Борнстайн»

г. Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 17.03.1999

Контактная информация – телефон(ы): 8-913-701-7896

E-mail: y.kozhev@yandex.ru

Пункт проведения этапа НГУ

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



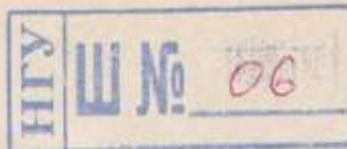
Шифр У-06

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

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
30	15.07.15	Иванов Е.Ю. Тюкачев Д.А.	 Тюкачев Д.А.

Председатель жюри: Махмудов М.А. 

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»



Дано: $M = 100 \text{ г}$, $T = 20^\circ \text{C}$
 $m = 20 \text{ г}$, $T_K = -43^\circ \text{C}$
 $N = 50 \text{ Вт}$, $c_в = 4200 \text{ Дж/кг}^\circ \text{C}$
 $c_л = 2100 \text{ Дж/кг}^\circ \text{C}$
 $\lambda = 336 \text{ кДж/м}$

Найти: T_0 — температура образовавшегося льда

Залишем уравнение теплового баланса:

$$M \cdot c_л \cdot m (T_0 - T_K) = M c_в (T - 0^\circ \text{C}) + M \lambda + M c_л (0^\circ \text{C} - T_0) +$$
 тепло, выделяющееся при охлаждении воды, и лед + при нагревании льда — при образовании льда в 100 г

$$M c_л m T_0 - M c_л m T_K = M c_в T + M \lambda + M c_л T_0$$

$$T_0 = \frac{M c_в T + M \lambda + M c_л m T_K}{M c_л + M c_л m} = \frac{0,1 \cdot 4200 \cdot 20 + 0,1 \cdot 336 \cdot 10^3 + 50 \cdot 2100 \cdot 0,02 (-43)}{0,1 \cdot 2100 + 50 \cdot 2100 \cdot 0,02}$$

$$= \frac{33600 + 33600 - 90300}{210 + 2100} = \frac{-23100}{2310} = -10^\circ \text{C} \quad (108)$$

Ответ: температура образовавшегося льда -10°C .

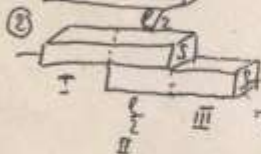
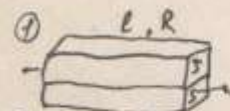


Дано: $d_1 = 1 \text{ см}$, $d_2 = 1 \text{ см}$
 Найти: ℓ

Радиус: радиус круга $r = \frac{d_1}{2} = 0,5 \text{ м} = 50 \text{ см}$, т.е. будет 60 витков (вернее, будет 50 окружностей с постоянно увеличивающимся на ℓ радиусом.
 длина 1-й окружности $\ell_1 = 2\pi \cdot 1 = 2\pi \text{ см}$
 длина 2-й окружности $\ell_2 = 2\pi \cdot 2 = 4\pi \text{ см}$
 длина 50-й окружности $\ell_{50} = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ см}$

$$\Rightarrow S = \frac{\ell_1 + \ell_{50}}{2} \cdot 50 = \frac{2\pi + 100\pi}{2} \cdot 50 = 102\pi \cdot 25 = 2550\pi \approx 8007 \text{ см} \approx 80 \text{ м} \quad (105)$$

Ответ: 80 м



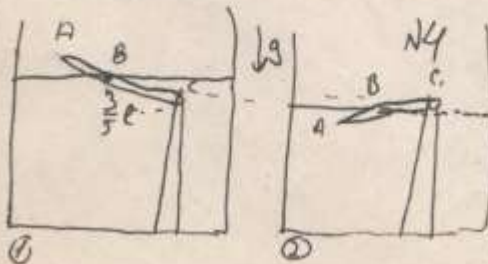
Пусть ℓ — длина брусков, S — площадь сечения бруска.
 В случае 1 сопротивление равно $R = \frac{\rho \ell}{S}$.

В случае 2 сопротивление $R_0 = R_I + R_{II} + R_{III}$

$$R_1 = \frac{\rho \ell}{2,5S}, R_2 = \frac{\rho \ell}{2,25S} = \frac{\rho \ell}{4,5S}, R_{III} = \frac{\rho \ell}{2,5S}$$

$$R_0 = \frac{\rho \ell}{2,5S} + \frac{\rho \ell}{4,5S} + \frac{\rho \ell}{4,5S} = \frac{\rho \ell}{S} + \frac{\rho \ell}{4,5S} = \frac{5,5 \rho \ell}{4,5S} = \frac{5}{2} \cdot \frac{\rho \ell}{2,5S} = \frac{5}{2} \cdot R = 2,5R \quad (105)$$

Ответ: $R_0 = 2,5R$



В первом случае над водой будет выступать $AB = l - \frac{2}{5}l = \frac{3}{5}l$ длины палочки

когда мы сольем нем столько воды, что уровень воды будет выше шарнира, то палочка повернется вокруг точки B и над водой будет выступать часть $\frac{2}{5}l$ (BC), а над водой окажется $CB = \frac{2}{5}l$.

(08)