

228022

Шифр _____

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету Физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Лимонсова Анна Владимировна

Город, № школы (образовательного учреждения) город Волжский
МОУ сш №30 8 класс

Регистрационный номер 6743.

Вариант задания №3

Дата проведения « 1 » Марта 2020г.

Подпись участника Анна

228022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего
100	150	200	00	80	160					

Шифр

заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии

$\Sigma 516$
[Signature]

Вариант № 53

№ 1.
Дано:
 $m_b = 1 \text{ кг}$
 $Q = 150 \text{ кДж}$
 $t = 20^\circ \text{C}$
 $\rho = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
 $\rho_b = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
 $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}}$
 $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$
Найти: m_1 - ?

Решение:

В калориметре ни лёд ни вода не замерзают и не плавятся, значит их температура равна 0°C . Поэтому, когда калориметру сообщим $Q = 150 \text{ кДж}$, все эта энергия пошла на плавление льда и нагревание полученного объёма воды. 100

После того, как весь лёд растаял, мы получили калориметр с объёмом массы воды в нём, равной 1 кг .

Найдём Q , необходимую для нагревания всего объёма воды от 0°C до 20°C .

$Q_1 = c m_b \Delta t = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 1 \text{ кг} \cdot 20^\circ \text{C} = 84000 \text{ Дж}$ - пошло на нагревание полученной воды. Значит на плавление льда было затрачено $Q - Q_1$ энергии.

$Q_2 = Q - Q_1 = 150000 \text{ Дж} - 84000 \text{ Дж} = 66000 \text{ Дж}$ - пошло на плавление льда. Зная, что на плавление льда понадобилось 66000 Дж теплоты, найдём исходную массу льда, до его плавления.

$$Q_2 = \lambda m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{Q_2}{\lambda} = \frac{66000 \text{ Дж}}{330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,2 \text{ кг}.$$

Ответ: $0,2 \text{ кг}$.

№ 5

Дано:
 $v = 100 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$
 $0,4 E_{\text{удет}}$
 на сопротив-
 ление с возду-
 шом.
 $t_c = 0^\circ\text{C}$
 $m_1 = 75 \text{ кг}$
 $\lambda = 330 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$

Решение:

В процессе лопинки приобретает потенциальную энергию
 $E_n = mgh$, которая составляет 40% от всей энергии лопинки.

В точке В лопинки имеет энергию движения - E_k

$$E_k = \frac{m_1 v^2}{2} = \frac{75 \text{ кг} \cdot 100^2 \text{ км}^2/\text{ч}^2}{2} = 345000 \text{ Дж}$$

Из её 150000 Дж идет на сопротивление с воздухом.

$$0,6 E_k = 345000 \cdot 0,6 = 225000 \text{ Дж} - \text{идет на трение со льдом}$$

Когда лопинки приземляется, то его энергия движения идет на плавление льда. Т.к. лёд находится при 0°C ,

то начинает сразу таять, потому что уже находится при тем-
 пературе плавления.

$$E_k = Q$$

85.

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \lambda m_2, \text{ где } v_1 - \text{скорость после приземления лопинки.}$$

$$m_1 v_1^2 = E_k \cdot 2 = 225000 \text{ Дж} \cdot 2 = 450000 \text{ Дж}$$

1 а $mgh_3 - ?$

$$m_2 = \frac{m_1 v_1^2}{2 \lambda} = \frac{450000}{2 \cdot 330000} = \frac{450000}{660000} = 0,6818 \text{ кг} \approx 0,68 \text{ кг} - \text{снега}$$

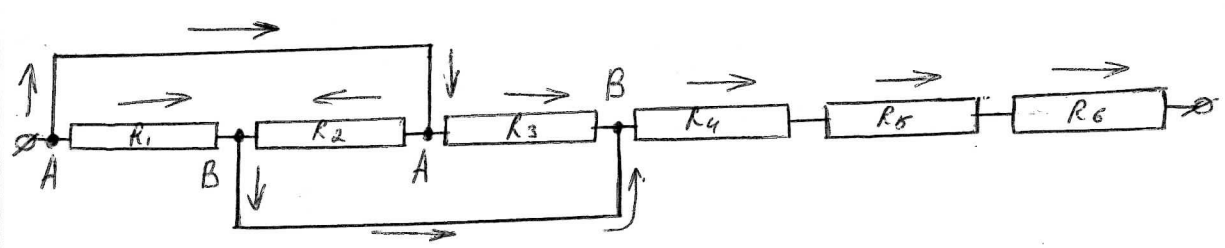
растаявшее при трении лопинки. одно. при торможении.

Ответ: 0,68 кг.

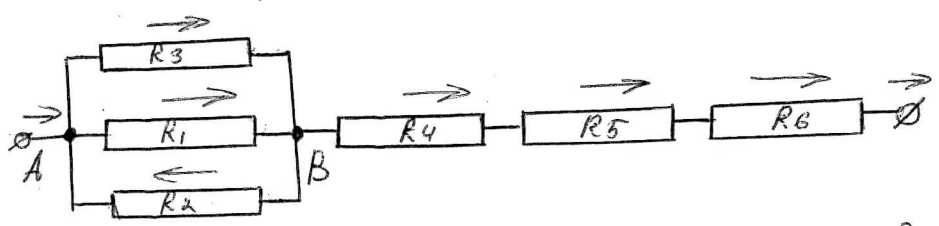
№ 2.

Дано:
 $R_1 = \frac{3R}{2}$
 $R_2 = \frac{3R}{2}$
 $R_3 = \frac{3R}{2}$
 $R_4 = \frac{R}{2}$
 $R_5 = \frac{R}{2}$
 $R_6 = \frac{R}{2}$

Решение: Схема:



Эквивалентная схема:



Расставим токи на эквивалентной схеме и перене-
 сём эти токи на первоначальную схему.

После этого можно заметить, что резисторы 2 и 3 получают одинаковый ток, потому что в клеммах А, между этими резисторами ток по перемычке делится поровну, потому что эти резисторы имеют одинаковое сопротивление. Т.к. они получают одинаковый ток, то скорость должна быть именно они. Поэтому что скорости могут быть только два проводника, получившие одинаковый удельный ток.

Найдём общее сопротивление для начальной схемы.

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{2}{3R} + \frac{2}{3R} + \frac{2}{3R} = \frac{6}{3R} \Rightarrow R_{123} = \frac{3R}{6} = \frac{R}{2}$$

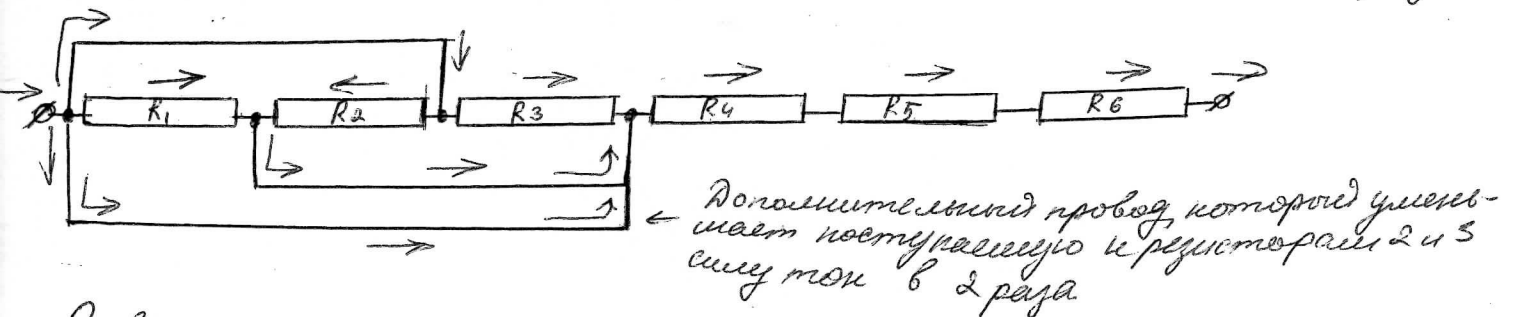
$$R_{0\delta} = R_{123} + R_4 + R_5 + R_6 = \frac{R}{2} + \frac{R}{2} + \frac{R}{2} + \frac{R}{2} = \frac{4R}{2} = 2R$$

Значит, после того, как резисторы 2 и 3 сгорят, общее сопротивление цепи должно также равняться $2R$.

Ученик должен сообразить новую схему и учесть, что напряжение надо уменьшить, чтобы резисторы 2 и 3 снова не сгорели.

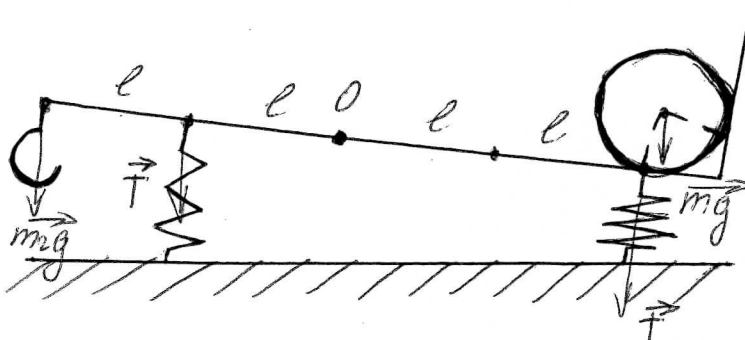
Для этого присоединим дополнительный провод, чтобы уменьшить силу тока, подсоединяем его к резисторам 2 и 3. Этот провод никак не влияет на конструкцию схемы, её общее сопротивление также равно $2R$. Но благодаря этому проводу резисторы 2 и 3 не сгорят, потому что дополнительный провод уменьшает силу тока, действующую на них в 2 раза.

Новая схема:



Ответ: да, сможет.

№ 3.



Вывод точку О, за центр вращения. Составим формулу равновесия рычага относительно вращательных моментов.

$$M_1 = M_2$$

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

$$2mgl + Tl = 2l(mg + T)$$

Но герметично можно заметить, что если повесить груз массой $2m$ на точку соприкосновения с первой пружиной, то рычаг придёт в равновесие. Сила пружины можно игнорировать, т.к. изначально, что они равны, тогда, заметим, что если с грузом $1m$ в 2 раза длиннее рычага, на которое мы хотим повесить груз, тогда уравновесит рычаг. Значит, что раз если длиннее в 2 раза, то груз тоже должен быть длиннее в 2 раза, то есть $2m$.

Если мы поместим груз массой 2 кг на 1 -ую пружину, то рычаг придёт в равновесие \Rightarrow если мы будем этот груз двигать влево, то левый конец рычага перевесит и цилиндр скатится. Отсюда делаем вывод, что груз на крюке должен быть хотим 2 кг 2 кг , тогда цилиндр скатится с рычага. (потому что крюк находится правее первой пружины).

Ответ: 2 кг

228022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Всего

Шифр

заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии

Вариант № 8.3

Дано:

$$N = 0,1 \text{ кВт}$$

$$t = 14400 \text{ сек}$$

$$L = 2258000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$m = ?$

Решение:

$$N = \frac{A}{t} \Rightarrow A = Nt = 100 \text{ Вт} \cdot 14400 \text{ сек} = 1440000 \text{ Дж}$$

Работа, которую совершает испарительный охладитель состоит в том, чтобы пропустить через себя воздух охладить его с помощью воды. Для этого он испаряет воду, то есть работа охладителя равна:

$$A = Lm$$

165.

Выразим из этой формулы массу воды, и зная температуру равна работа охладителя, найдём её.

$$m = \frac{A}{L} = \frac{1440000 \text{ Дж}}{2258000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = 0,63743 \text{ кг} \approx 0,64 \text{ кг}$$

Ответ: 0,64 кг