

**ГОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П.Королева
(национальный исследовательский университет)» (СГАУ)**

Олимпиада школьников по физике – 2011

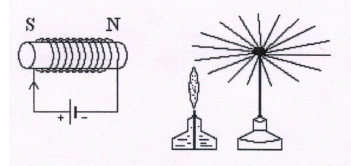
11-й класс, 2-й тур

Вариант № Ф 11-10

Таблица баллов

Задача №	1	2	3	4	5	Сумма
Всего баллов	20	20	20	20	20	100
Набрано баллов						

Задача 1. Русский физик Н.Ф.Шведов предложил следующую модель электродвигателя: к вертушке, сделанной из железных проволок, поднесен сильный электромагнит; под вертушкой поставлена горелка, нагревающая одну из проволок вертушки (см. рис.). Применяя физические понятия и законы, подробно поясните, почему вертушка вращается?



Задача 2. Чтобы охладить 2 литра воды, взятой при $t_1=40^{\circ}\text{C}$ до $t_2=10^{\circ}\text{C}$, в нее бросают куски льда при $t_3=0^{\circ}\text{C}$. Плотность воды $\rho=10^3 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоемкость воды $c_1=4,2 \text{ кДж/(кг К)}$, теплоемкость сосуда $C=80 \text{ Дж/К}$, удельная теплота плавления льда $\lambda=3,35 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Какое количество льда m_2 надо поместить в воду.

Задача 3. Рыбаки-любители подледного лова, два брата старший весом $P_1=550\text{Н}$ и младший весом $P_2=350\text{Н}$ оказались на плавающей льдине массой $m=100 \text{ кг}$. Когда льдину прибило к берегу, и она остановилась, то братья стали прыгать на землю. Как должны прыгать братья: 1) одновременно или 2) по очереди – сначала младший, потом старший, чтобы льдина приобрела максимально возможную скорость? Найдите эту скорость, считая, что братья, оттолкнувшись от льдины, прыгали с одинаковой скоростью $v=2,0 \text{ м/с}$ относительно льдины. Сопротивлением воды пренебречь. Принять $g=10\text{м/с}^2$.

Задача 4. Найдите максимальную кинетическую энергию E_k фотоэлектронов, вырываемых с поверхности серебра ультрафиолетовым излучением с длиной волны $\lambda=0,155 \text{ мкм}$. Работа выхода электрона с поверхности серебра $A=4,3 \text{ эВ}$, постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж с}$, скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$, $1\text{эВ}=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$.

Задача 5. Рассеивающая линза с фокусным расстоянием F дает изображение предмета, размер которого в $n=2$ раза меньше размера предмета. На каком расстоянии x от этой линзы надо поставить другую линзу с таким же фокусным расстоянием F , чтобы размеры предмета и изображения, полученного с помощью двух линз, были одинаковыми, а изображение перевернутым? Постройте изображение предмета.

Таблицу переписать. Условия задач не переписывать.

**ГОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П.Королева
(национальный исследовательский университет)» (СГАУ)**

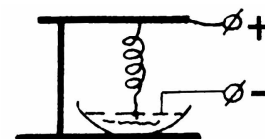
Олимпиада школьников по физике – 2011

11-й класс, 2-й тур

Вариант № Ф 11-9 Таблица баллов

Задача №	1	2	3	4	5	Сумма
Всего баллов	20	20	20	20	20	100
Набрано баллов						

Задача 1. В электрической цепи ток замыкается на вертикальную пружину (см. рис.), нижний конец которой погружен на незначительную глубину в ртуть. Применяя физические понятия и законы, дайте подробное описание дальнейшего состояния пружины и электрической цепи.



Задача 2. В один литр воды при температуре $t=20^{\circ}\text{C}$ бросили комок мокрого тающего снега массой $m_1=250$ г. Когда весь снег растаял, то общая температура θ стала равной 5°C . Определите массу воды в комке снега. Плотность воды $\rho=10^3$ кг/м³, удельная теплота плавления снега $\lambda =3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг, удельная теплоемкость воды $c=4,2$ кДж/(кг К). Потерями тепла пренебречь.

Задача 3. Два брата, рыбаки-любители подледного лова, старший весом $P_1=600\text{H}$ и младший весом $P_2=400\text{H}$ оказались на плавающей льдине массой $m=100$ кг. Когда льдину прибило к берегу, и она остановилась, то братья стали прыгать на землю. Как должны прыгать братья: 1) одновременно или 2) по очереди – сначала старший, потом младший, чтобы льдина приобрела максимально возможную скорость? Найдите эту скорость, считая, что братья, оттолкнувшись, прыгают с одинаковой скоростью $v=2,5\text{ м/с}$ относительно льдины. Сопротивлением воды пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным $g=10$ м/с².

Задача 4. С какой длиной волны следует направить световые лучи на поверхность платины, чтобы скорость вылетевших из нее электронов была равна $v=3000$ км/с? Масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, работа выхода электрона из платины $A=5,3$ эВ, постоянная Планка $h=6,62 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с, $1\text{эВ}=1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

Задача 5. Собирающая линза с фокусным расстоянием F дает изображение, размер которого в $n=2$ раза больше размера предмета. На каком расстоянии x от этой линзы надо поставить другую линзу с таким же фокусным расстоянием F , чтобы изображение предмета, полученное с помощью 2-х линз, было перевернутое, а размеры предмета и изображения оказались равными? Постройте изображение предмета.

Таблицу перерисовать. Условия задач не переписывать.