УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель начальника
главного управления
по образованию
Брестского облисполкома
_____ А.Ф. Жук
«30» 10 _____ 2018

ВТОРОЙ ЭТАП РЕСПУБЛИКАНСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «ФИЗИКА»

2018

IX класс

Примечание для учащихся: задачи расположены не в порядке возрастания их сложности. Первые пять задач – задачи теоретического тура, шестая задача – задание экспериментального тура.

Принадлежности для выполнения экспериментального задания: весы, штангенциркуль, микрокалькулятор, 5 монет достоинством 1 белорусский рубль и 5 монет достоинством 2 белорусских рубля (2009 года выпуска).

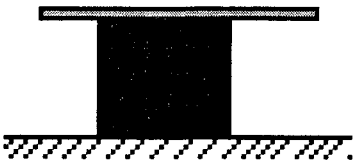
Желаем успехов!

1. Тепловые явления

Кусок свинца, имеющий массу 1 кг, расплавился наполовину при сообщении ему количества теплоты 52,6 кДж. Определите начальную температуру свинца. Удельная теплоёмкость свинца 130 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления 24 кДж/кг, температура плавления 327 °С.

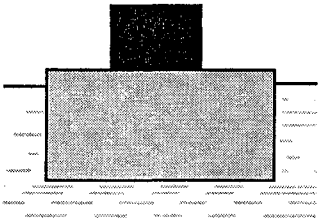
2. Статика

Лом массой 16 кг и длиной 2 м лежит на ящике шириной 1 м, выступая за его край на расстояние 0,4 м. Вычислите, какую минимальную силу нужно приложить к лому, чтобы приподнять его длинный конец. Ускорение свободного падения принять равным 9,8 м/с^2.



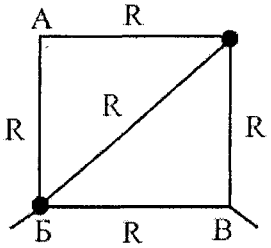
3. Плавание тел

Рассчитайте, какой должна быть площадь плоской льдины толщиной 40 см, чтобы удержать на воде груз массой 100 кг, если льдина при этом погружена в воду на 38 см. Плотность льда 900 кг/м^3.

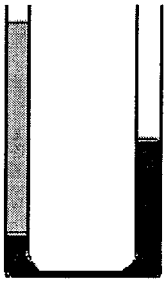


4. Расчёт сопротивления

Определите, как изменится сопротивление контура между точками Б и В, если между точками А и В подключить резистор сопротивлением R (электрического контакта между диагоналями квадрата при этом нет).



5. Сообщающиеся сосуды



Две трубки диаметром 4 см представляют собой сообщающиеся сосуды. В одно колено сосуда наливают 0,25 л воды, в другое – 0,25 л ртути. Вычислите, какова будет разность уровней жидкостей в коленах. Объёмом изогнутой части трубки пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м^3, плотность ртути 13600 кг/м^3.

6. Борьба с фальшивомонетничеством

Согласно официальным данным, размещённым на сайте Национального банка Республики Беларусь, за 6 месяцев текущего года было выявлено 426 поддельных денежных знаков, из них 424 – поддельные банкноты, 2 – поддельные монеты (монета 1 евро и монета 2 евро).

Оказывается, что физика может оказать помощь в выявлении подделки (рентгеноструктурный и (или) рентгеноспектральный анализ, гидростатическое взвешивание и т.п.). Одним из способов выявления подделки является сравнение характеристик опытного образца с эталонным, подлинным. Мы в нашей работе в качестве таковой характеристики будем использовать плотность материала.

Определим плотности белорусских монет в 1 рубль и 2 рубля 2009 года выпуска. Учитывая, что масса каждой монеты и даже её размеры (!) незначительно отличаются для каждого образца (что легко проверить), будем использовать усреднение по 5 монетам. Полагаем также, что монеты имеют форму цилиндра (выступами на поверхности монеты пренебрегаем).

1. Монета 1 рубль изготовлена из стали, покрытой медью и никелем. Определите плотность этой монеты. Сравните полученное значение со значениями, указанными в таблице. Сделайте вывод.

вещество	*плотность*
латунь	$8{,}5\cdot10^3$ кг/м^3
медь	$8{,}9\cdot10^3$ кг/м^3
никель	$8{,}9\cdot10^3$ кг/м^3
сталь	$7{,}8\cdot10^3$ кг/м^3

2. Монета 2 рубля является биметаллической. Её сердцевина (внутренний диск) изготовлена из стали, покрытой медью и никелем. Внешнее кольцо сделано из стали, покрытой никелем и латунью. Определите плотность внешнего кольца этой монеты, считая, что внутренний диск сделан из того же материала, что и монета 1 рубль.