

**Всероссийская олимпиада школьников по физике**  
**Школьный этап**  
**8 класс**  
**2016 /2017 уч. год.**

**Задание 1.(10 баллов)**

Автомобиль за первые 2 часа проехал 150 км. Следующие 1,5 часа он двигался со скоростью 60 км/ч. После двух часов движения автомобиль останавливается на отдых в течение 20 минут. Какова средняя скорость автомобиля?

**Задание 2. (10 баллов)**

Брусек квадратного сечения со стороной квадрата  $a$  имеет массу 40 кг. Какой станет масса бруска, если длину его увеличить в 2 раза, а каждую сторону квадрата уменьшить в 2 раза?

**Задание 3. (10 баллов)**

В то утро попугай Кеша, как обычно, собирался сделать доклад о пользе банановодства и бананоедства. Позавтракав 5 бананами, он взял рупор и полез на «трибуну» - на верхушку пальмы высотой 20 м. На полпути он почувствовал, что с рупором ему не добраться до вершины. Тогда он оставил рупор и полез дальше без него. Сумеет ли Кеша сделать доклад, если для доклада нужен запас энергии в 200 Дж, один съеденный банан позволяет совершить работу в 200 Дж, масса попугая 3 кг, масса рупора 1 кг? (При расчетах принять  $g = 10\text{Н/кг}$ )

**Всероссийская олимпиада школьников по физике**  
**Школьный этап**  
**9 класс**  
**2016 /2017 уч. год.**

**Задание 1.(10 баллов)**

Юный физик Василий может пить тёплый или холодный чай. Наполненная доверху цилиндрическая кружка горячего чая остывает до оптимальной для него температуры за  $t_0=15$  мин. Для того, чтобы горячий чай охладился быстрее, он наливает его в цилиндрическое блюдце, радиус которого вдвое больше радиуса кружки. Через какое время Василий сможет пить чай из этого блюдца, заполненного на треть? Ответ выразить в секундах, округлив до целых. Известно, что одну полную кружку можно разлить по трём таким блюдцам, заполнив их доверху. Потери тепла происходят только через открытую поверхность чая, причём их мощность пропорциональна площади этой поверхности и разности температур чая и окружающего воздуха. Изменение объёма чая вследствие понижения температуры не учитывать. Теплоёмкостью кружки и блюдца пренебречь.

**Задание 2. (10 баллов)**

Экспериментатор Миша наблюдал за встречным движением скорого поезда и электрички. Оказалось, что каждый из поездов прошёл мимо Миши за одно и то же время  $t_1= 23$ с. А в это время друг Миши, теоретик Петя, ехал в электричке и определил, что скорый поезд прошёл мимо него за  $t_2 = 13$ с. Во сколько раз отличаются длины поезда и электрички?

**Задание 3. (10 баллов)**

Соппротивление одной светящейся электрической лампы 400 Ом. Какое количество таких ламп включено параллельно, если при напряжении 220 В потребляемая ими мощность равна 4,84 кВт?

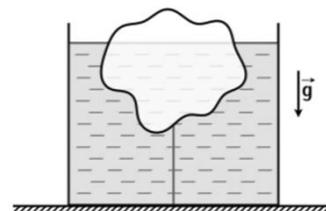
**Всероссийская олимпиада школьников по физике**  
**Школьный этап**  
**10 класс**  
**2016 /2017 уч. год.**

**Задание 1.(10 баллов)**

С обрыва под углом  $\alpha$  к горизонту бросили камешек со скоростью  $V_0 = 6$  м/с. Сколько времени камешек находился в полёте, если его конечная скорость составила  $V = 8$  м/с и была направлена под углом  $(90^\circ - \alpha)$  к горизонту? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.

**Задание 2. (10 баллов)**

Кусок льда привязан нитью ко дну цилиндрического сосуда с водой. Над поверхностью воды находится некоторый объём льда. Нить натянута с силой  $T = 1$  Н. На сколько и как изменится уровень воды в сосуде, если лёд растает? Площадь дна сосуда  $S = 400$  см<sup>2</sup>, плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.



**Задание 3. (10 баллов)**

Частный домик отапливается электрической батареей, которая подключена к источнику постоянного напряжения. На батарее стоит регулятор, который может менять её сопротивление от  $R_{\min} = R$  до  $R_{\max} = 2R$ . При уличной температуре  $t_1 = -6^\circ\text{C}$  в домике устанавливается температура  $t_0 = 24^\circ\text{C}$  при условии, что терморегулятор установлен на значение сопротивления  $R_1 = 1,5R$ . При какой минимальной уличной температуре с помощью данной батареи ещё возможно будет поддерживать прежнюю температуру  $t_0$  в домике? Ответ выразить в  $^\circ\text{C}$ , округлив до целых. Считать, что тепловые потери домика происходят вследствие теплопроводности его стен, причём мощность этих потерь пропорциональна разности температур в доме и на улице. Зависимость сопротивления батареи от её температуры не учитывать. Внутренним сопротивлением источника пренебречь.

**Всероссийская олимпиада школьников по физике**

**Школьный этап**

**11 класс**

**2016 /2017 уч. год.**

**Задание 1.(10 баллов)**

В ящик массой  $M=5$  кг, подвешенный на тонкой нити, попадает пуля массой  $m=10$  г, летевшая горизонтально со скоростью  $600$  м/с, и застревает в нем.

Определите количество теплоты, выделившееся при ударе пули о ящик.

На какую высоту  $H$  поднимается ящик после попадания в него пули?

**Задание 2. (10 баллов)**

На какой глубине  $h$  находился пузырек воздуха, если в процессе всплытия на поверхность воды, его радиус успел увеличиться в  $n = 2$  раза?

Атмосферное давление  $100$  кПа, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Температуру воды считать постоянной.

**Задание 3. (10 баллов)**

Два электрона находятся на большом расстоянии друг от друга. Вначале один электрон неподвижен, а другой приближается к нему с начальной скоростью  $v_0=1000$  км/с, направленной вдоль прямой, соединяющей электроны. На какое наименьшее расстояние они сблизятся? С какими скоростями они разлетятся? Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.