

## 9 класс.

1. На концах нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены два тела массой  $m=240\text{г}$  каждое. С какой массой  $m_d$  надо положить добавочный груз на одно из тел, чтобы каждое из них прошло за  $t=4\text{ с}$  путь  $S=160\text{ см}$ ?
2. Свинцовая пуля, подлетев к преграде со скоростью  $v_1$ , пробивает её и вылетает со скоростью  $v_2$ , которая в 2 раза меньше, чем  $v_1$ . При этом пуля нагревается на  $75\text{ }^\circ\text{C}$ . С какой скоростью пуля подлетела к преграде, если на её нагревание пошло 65% выделившегося количества теплоты? Удельная теплоемкость свинца  $140\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ .
3. Участок электрической цепи составлен из трех кусков провода одинаковой длины, изготовленных из одного и того же материала, соединенных последовательно. Сечения кусков провода равны  $S_1=1\text{мм}^2$ ,  $S_2=2\text{мм}^2$  и  $S_3=3\text{мм}^2$ . Разность потенциалов на концах участка  $U=12\text{В}$ . Найти разность потенциалов на каждом куске провода.
4. Тело плавает в воде, погружившись в нее на  $3/4$  своего объема. Какая часть объема тела будет погружена в глицерин? Плотность воды  $1000\text{ кг}/\text{м}^3$ , плотность глицерина  $1250\text{ кг}/\text{м}^3$ .
5. Человек высотой  $1,6\text{ м}$ , стоящий на берегу озера, видит Луну в небе по направлению, составляющему  $60^\circ$  с горизонтом. На каком от себя расстоянии человек видит отражение Луны в озере?

## 10 класс

1. Конькобежец массой  $M=60$  кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении мяч массой  $m=1$  кг со скоростью  $V=10$  м/с. На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед  $\mu=0,01$ ?
2. Льдина площадью поперечного сечения  $1\text{ м}^2$  и толщиной 40 см плавает в воде. Какую работу надо совершить, чтобы полностью погрузить льдину в воду?
3. Катушка и амперметр, соединены последовательно и подключены к источнику тока. К клеммам катушки присоединен вольтметр с сопротивлением  $r=4\text{ кОм}$ . Амперметр показывает силу тока  $I=0,3$  А, вольтметр - напряжение  $U=120$  В. Определить сопротивление  $R$  катушки.
4. Определить относительную погрешность  $\gamma$ , которая будет допущена при измерении сопротивления, если пренебречь силой тока, текущего через вольтметр.
4. Два сосуда соединены трубкой с краном. В первом сосуде находится 2 кг некоторого газа под давлением  $4 \cdot 10^5$  Па, а во втором 3 кг того же газа. Определить каким было давление во втором сосуде, если после открытия крана в обоих сосудах устанавливается давление  $p=6 \cdot 10^5$  Па.
5. Воздушный шар с газонепроницаемой оболочкой массой 400 кг заполнен гелием, молярная масса которого 0,004 кг/моль. Он может удерживать в воздухе на высоте, где температура воздуха  $17^\circ\text{C}$ , а давление  $10^5$  Па, груз массой 225 кг. Какова масса гелия в оболочке шара? Считать, что оболочка шара не оказывает сопротивления изменению объема шара. Молярная масса воздуха 0,029 кг/моль.

## 11 класс

1. На покоящийся шар налетает со скоростью  $v=4\text{ м/с}$  другой шар одинаковой с ним массы. В результате столкновения шар изменил направление движения на угол  $30^\circ$ . Определить скорости шаров после удара. Удар считать абсолютно упругим.
2. Электрон, модуль заряда которого  $q=1,6\cdot 10^{-19}$  Кл, масса  $m=9,11\cdot 10^{-31}$  кг, летевший горизонтально со скоростью  $v_0=1,6$  Мм/с, влетел в однородное электрическое поле с напряжённостью  $E=90$  В/см, направленное вертикально. Определить вектор скорости электрона  $v$  через  $\tau=1$  нс?
3. Найти внутреннее сопротивление и ЭДС источника, если при силе тока  $I_1=30$  А мощность во внешней цепи  $P_1=180$  Вт, а при силе тока  $I_2=10$  А эта мощность равна  $P_2=200$  Вт.
4. Плоский конденсатор, между пластинами которого создано электрическое поле напряжённостью  $E=100$  В/м, помещен в магнитное поле так, что силовые линии полей взаимно перпендикулярны. Какова должна быть индукция  $B$  магнитного поля, чтобы электрон, модуль заряда которого  $q=1,6\cdot 10^{-19}$  Кл, масса  $m=9,11\cdot 10^{-31}$  кг, с начальной энергией  $6,4\cdot 10^{-16}$  Дж, влетевший в пространство между пластинами конденсатора перпендикулярно силовым линиям магнитного поля, не изменил направления скорости?
5. Дифракционная решётка содержит 400 штрихов на каждый миллиметр. На решетку нормально падает монохроматический свет с длиной волны  $4,95\cdot 10^{-7}$  м. Определить наибольший порядок спектра и общее число главных максимумов дифракционной решетки.