

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ. 2018–2019 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

Задача 1

Автомобиль, едущий по шоссе с постоянной скоростью 54 км/ч, проезжает мимо второго автомобиля, стоящего на соседней полосе. В этот момент второй автомобиль трогается с места и начинает ехать за первым, двигаясь с постоянным ускорением 5 м/с^2 . За какое время второй автомобиль догонит первый? Какую скорость он будет иметь в момент, когда поравняется с первым? Автомобили считать материальными точками.

Задача 2

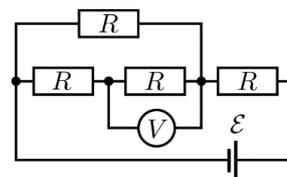
Полая металлическая сфера массой m и радиусом R всплывает со дна озера с постоянной скоростью. Груз какой массы нужно поместить внутрь сферы, чтобы она погружалась с такой же по модулю скоростью? Сила сопротивления, действующая на шар со стороны жидкости, зависит только от скорости шара относительно жидкости и направлена противоположно этой скорости. Плотность жидкости ρ , объём сферы равен $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

Задача 3

Точечное тело бросают с поверхности Земли под некоторым углом к горизонту. Определите, при каких значениях этого угла кинетическая энергия тела в течение всего времени полёта будет больше его потенциальной энергии. Потенциальная энергия на поверхности Земли равна нулю; сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Задача 4

Идеальный вольтметр включён в цепь, схема которой изображена на рисунке. Цепь состоит из четырёх одинаковых резисторов сопротивлением R и батареи с напряжением $\varepsilon = 9 \text{ В}$ и нулевым внутренним сопротивлением. Найдите показания вольтметра.



Задача 5

В частных домах иногда используют проточный водонагреватель, в случае если к дому не подведены трубы с горячей водой. Температура холодной воды, идущей из крана, равна $14\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура текущей из душа воды (которая «прошла» через нагреватель), равна $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определите объёмный расход воды в душе (в литрах в минуту), если потребляемая мощность водонагревателя 5 кВт , а его КПД равен 80% . Удельная теплоёмкость воды $4200\frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C}}$, плотность воды 1000 кг/м^3 . При работе проточного водонагревателя вся втёкшая в него холодная вода подогревается и сразу же вытекает наружу.