

Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, школьный этап, 2018/19 год

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.

30 м/с

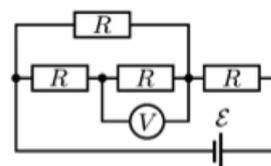
ЗАДАЧА 2. Полая металлическая сфера массой m и радиусом R всплывает со дна озера с постоянной скоростью. Груз какой массы нужно поместить внутрь сферы, чтобы она погружалась с такой же по модулю скоростью? Сила сопротивления, действующая на шар со стороны жидкости, зависит только от скорости шара относительно жидкости и направлена противоположно этой скорости. Плотность жидкости ρ , объём сферы равен $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

$m = \frac{3}{4}\pi R^3 \rho$

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.

$\alpha > 45^\circ$

ЗАДАЧА 4. Идеальный вольтметр включён в цепь, схема которой изображена на рисунке. Цепь состоит из четырёх одинаковых резисторов сопротивлением R и батареи с напряжением $\mathcal{E} = 9 \text{ В}$ и нулевым внутренним сопротивлением. Найдите показания вольтметра.



1,8 В

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°C , а температура текущей из душа воды (которая «прошла» через нагреватель), равна 40°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 $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, плотность воды 1000 кг/м^3 . При работе проточного водонагревателя вся втекающая в него холодная вода подогревается и сразу же вытекает наружу.

2,2