

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2020-2021 УЧ. ГОД
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
11 КЛАСС

№1. Автомобиль массой m движется вверх по дороге, уклон которой составляет угол α с горизонтом. Расстояние между осями передних и задних колес автомобиля l . Центр тяжести расположен посередине между осями и удален от поверхности дороги на расстояние h . Найти силу, с которой задние (ведущие) колеса автомобиля действуют на поверхность дороги. Силу трения передних колес с дорогой не учитывать.

№2. В воде плавает кусок льда с вмержшей в него дробинкой. Масса льда $M = 0,1$ кг, масса дробинки $m = 5$ г. Какое минимальное количество теплоты необходимо затратить, чтобы система лед – дробинка начала тонуть. Температура воды 0°C . Плотность льда $\rho_{\text{л}} = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность свинца $\rho_{\text{св}} = 11300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$.

№3. Теплоизолированный сосуд объемом $V_1 = 0,5 \text{ м}^3$ содержит одноатомный газ, молярная масса которого $M = 4 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$. В сосуд вводят дополнительно $m_0 = 1$ г такого же газа при температуре $T_0 = 400 \text{ К}$. Найдите изменение давления в сосуде. $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.

№4. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного напряжения $U = 100 \text{ В}$. Пластины конденсатора квадратные, площади которых $S = 100 \text{ см}^2$. Расстояние между пластинами $d = 1 \text{ мм}$. Между обкладками конденсатора находится диэлектрическая пластина с $\varepsilon = 5$ заполняющая все пространство конденсатора. Пластину начинают равномерно выдвигать вдоль одной из сторон конденсатора. Какой заряд притечет в цепи источника к моменту, когда диэлектрик будет полностью извлечен из конденсатора.

№5. Какое количество теплоты выделится в цепи при переключении ключа из положения 1 в положение 2. Данные указаны на рисунке.

