

Физика

Ф1. По шоссе едет колонна автобусов. Длина колонны 1 км, скорость 60 км/ч. На пути встретился дорожный знак «30 км/ч». Каждый автобус, проехав мимо знака, снижает скорость и дальше едет с разрешённой скоростью 30 км/ч. Найти длину колонны после того, как все едущие в ней автобусы проедут мимо этого дорожного знака.

Ф2. Почему мусор, выброшенный из окна идущего поезда, не может залететь обратно через соседнее окно?

Ф3. В ванну за одну секунду вливается $m = 0,01$ кг воды, нагретой до $T_1 = 50^\circ\text{C}$. Известно, что теплоотдача от ванны составляет $Q = k(T - T_0)$, где $k = 100$ Дж/(с $^\circ\text{C}$), $T_0 = 20^\circ\text{C}$ — температура окружающего воздуха. Определите установившуюся температуру воды в ванне, если уровень воды поддерживается постоянным за счёт вытекания её из ванны.

Считайте, что вытекающая вода успевает полностью перемешаться с водой, которая была в ванне. Удельная теплоёмкость воды $C = 4200$ Дж/(кг $^\circ\text{C}$).

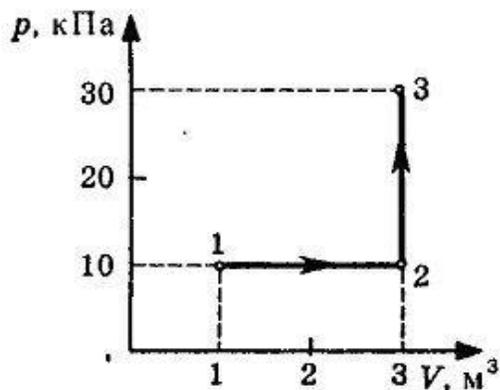
Ф4. Спираль электроплитки включили и измерили её сопротивление. Затем распрямили, включили и вновь измерили сопротивление. Равны ли полученные значения, а если нет, то какое больше и почему?

Ф5. Шершавый стержень радиуса r_1 может свободно вращаться вокруг закреплённой оси (ось проходит через центры кругов, являющихся торцами стержня). К нему прижат другой, закреплённый таким же образом и тоже шершавый, стержень радиуса r_2 . Угол между стержнями (их осями) α . Второй стержень вращают вокруг своей оси с угловой скоростью ω_2 . С какой угловой скоростью ω_1 при этом вращается первый стержень?

ФС1. Воздух в комнате объёмом $V = 50\text{ м}^3$ имеет температуру 27°C и относительную влажность 30%. Сколько времени должен работать увлажнитель воздуха, распыляющий воду с производительностью 2 кг/час, чтобы относительная влажность в комнате постепенно увеличилась до 70%? Давление насыщенных паров воды при температуре 27°C равно $p_n = 3665$ Па, универсальная газовая постоянная $R = 8,31$ Дж/(моль \cdot К), молярная масса воды $M = 18$ г/моль.

ФС2. В аттракционе человек массой 70 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью движется тележка в верхней точке круговой траектории радиусом 5 м, если в этой точке сила давления человека на сидение тележки равна 700 Н? Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с 2 .

ФС3. На диаграмме представлены изменения давления и объёма идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?



ФС4. Два конденсатора с емкостями $C_1 = 1$ мкФ и $C_2 = 3$ мкФ соединены последовательно и постоянно подключены к источнику ЭДС $E = 100$ В с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением. В некоторый момент времени параллельно конденсатору C_2 подсоединили резистор. Какое количество теплоты Q выделится на этом резисторе в процессе перераспределения зарядов в конденсаторах, если перед подключением резистора заряды на конденсаторах были одинаковы?

ФС5. Киноаппаратом со скоростью $f = 24$ кадра в секунду снимают колебания математического маятника. Одно полное колебание занимает $N = 48$ кадров. Длина маятника на плёнке $l = 10$ мм, фокусное расстояние объектива $F = 70$ мм. С какого расстояния L снимали маятник?