

Физика

Ф1. Тело, имея начальную скорость $v_0 = 5 \text{ м/с}$, двигаясь прямолинейно и равноускоренно, за третью секунду движения прошло путь 10 м. Определите ускорение тела.

Ф2. Расположите в пространстве несколько точечных электрических зарядов так, чтобы в состоянии покоя система этих зарядов находилась в равновесии. Количество, величины и координаты зарядов вы можете выбрать сами. Необходимо проверить равенство нулю суммы электростатических сил, действующих на каждый из зарядов предложенной вами системы. Ненулевых зарядов в системе должно быть больше одного. Можете привести несколько примеров.

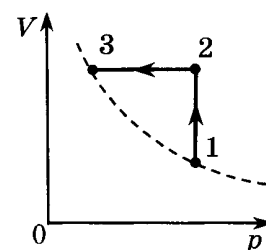
Ф3. В двух сосудах налиты одинаковые объёмы различных жидкостей. Если брусок из пластмассы поместить в первый сосуд, то он плавает в нём, причём, сторона бруска, имеющая длину $a = 5 \text{ см}$, перпендикулярна поверхности жидкости, и высота выступающей части равна $h_1 = 2 \text{ см}$. Если этот брусок поместить во второй сосуд, то высота выступающей части станет $h_2 = 3 \text{ см}$. Какой будет высота выступающей части h , если жидкости слить в один сосуд? (Жидкости смешиваются без изменения суммарного объёма.)

Ф4. К источнику тока с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 1 Ом подключили параллельно соединённые резистор с сопротивлением 8 Ом и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого 0,002 м. Какова напряжённость электрического поля между пластинами конденсатора?

Ф5. Два плоских зеркала расположены под прямым углом друг к другу. Источник света помещён симметрично зеркалам на расстоянии 10 см от линии их пересечения. Определите расстояние между мнимыми изображениями источника в зеркалах.

ФС1. В безветренную погоду самолёт затрачивает на перелёт между городами 6 часов. Если во время полёта дует постоянный боковой ветер перпендикулярно линии полёта, то самолёт затрачивает на перелёт на 9 минут больше. Найдите скорость ветра, если скорость самолёта относительно воздуха постоянна и равна 328 км/ч.

ФС2. Один моль идеального одноатомного газа сначала изобарически нагрели, а затем охладили при постоянно-м объёме до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты сообщили газу на участке 1-2?



ФС3. Полый металлический шарик массой 3 г подвешен на шёлковой нити длиной 50 см над положительно заряженной плоскостью, создающей однородное электрическое поле напряжённостью $2 \cdot 10^6 \text{ В/м}$.

Электрический заряд шарика отрицателен и по модулю равен $6 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$. Определите циклическую частоту свободных гармонических колебаний данного маятника.

ФС4. Простой колебательный контур содержит конденсатор ёмкостью $C = 1 \text{ мкФ}$ и катушку индуктивности $L = 0,01 \text{ Гн}$. Какой должна быть ёмкость конденсатора, чтобы циклическая частота колебаний электрической энергии в контуре увеличилась на $\Delta\omega = 2 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$?

ФС5. Какую массу воды можно нагреть на 10^0 C за 700 секунд, используя электромагнитное излучение с длиной волны $3,3 \cdot 10^{-7} \text{ м}$, если источник излучает 10^{20} фотонов за секунду? (Считать, что излучение полностью поглощается водой.)

Физические константы

Ускорение свободного падения на Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

Газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$$

Скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Постоянная Планка

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Удельная теплоёмкость воды

$$c_{\text{вод}} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$$