

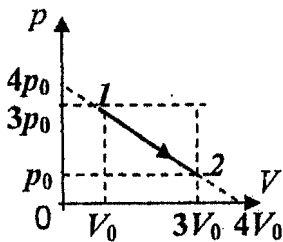
Задание по физике

Вариант 1.

1.8.1. Сформулируйте закон Архимеда. Каковы условия плавания тел?

**Задача.** Металлическая дробинка, погружаясь в воду, движется с постоянной скоростью. Найдите работу силы сопротивления воды на пути  $S = 20$  см. Радиус дробинки  $r = 3$  мм, ее плотность  $\rho = 8 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность воды  $\rho_0 = 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения примите равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

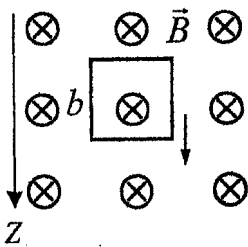
2.7.1. Что такое внутренняя энергия термодинамической системы? Какими способами можно изменить внутреннюю энергию?



**Задача.** При расширении одного моля аргона его давление уменьшается так, как показано на  $p$ - $V$ -диаграмме (см. рисунок). Определите максимальное значение внутренней энергии  $U$  газа в процессе 1 – 2. Начальные значения объёма и давления газа равны  $V_0 = 0,1$  м<sup>3</sup> и  $p_0 = 5 \cdot 10^4$  Па соответственно.

3.7.1. В чём состоит явление самоиндукции? Чему равна электродвижущая сила (ЭДС) самоиндукции?

**Задача.** Проволочная квадратная рамка массой  $m$  падает, оставаясь в вертикальном положении, в неоднородном магнитном поле, вектор индукции которого перпендикулярен плоскости рамки (см. рисунок). Через некоторое время скорость рамки перестает изменяться. Определите установившуюся скорость рамки  $v_{уст.}$ , если известно, что индукция магнитного поля нарастает по линейному закону:  $B(z) = B_0 + k \cdot z$ , где  $k$  – постоянный коэффициент, а координатная ось  $OZ$  направлена вертикально вниз. Сопротивление проволоки, из которой изготовлена рамка равно  $R$ , сторона рамки равна  $b$ .



4.5.1. Дайте определения фокусного расстояния и оптической силы тонкой линзы.

**Задача.** Оптическая система состоит из двух линз – собирающей с фокусным расстоянием  $F_1 = 30$  см и рассеивающей с фокусным расстоянием  $F_2 = -10$  см. Главные оптические оси линз совпадают, а расстояние между линзами  $L = 20$  см. Позади рассеивающей линзы на расстоянии  $l = 1$  м от нее установлен экран, перпендикулярный главным оптическим осям линз. На собирающую линзу падает параллельный пучок света диаметром  $d_1 = 15$  мм. Ось пучка совпадает с главной оптической осью линз. Определите диаметр  $d_2$  светового пятна на экране.