

1	2	3	4	5	Σ

Задачи для вступительного экзамена в аспирантуру

Общая физика

Фамилия

Пишите кратко, содержательно и разборчиво.

В задачах, содержащих численные данные, решение необходимо довести до численного значения с **обязательным** указанием размерности. При получении ответа необходимо указать численные значения величин, подставляемых в формулы.

Задача 1.

Маленький шарик, подвешенный к потолку на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное отклонение нити от вертикали составляет угол $\alpha = 60^\circ$. Найдите ускорение шарика в момент, когда нить образует угол $\beta = 30^\circ$ с вертикалью. Сопротивление воздуха не учитывать.

Задача 2.

Имеется плоская горизонтальная рамка площадью $S = 0,1 \text{ м}^2$ и сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$. Рамка расположена в однородном магнитном поле перпендикулярно векторам магнитной индукции. Магнитная индукция уменьшилась от некоторого значения B_1 до $B_2 = 0,1 \text{ Тл}$, при этом по контуру прошёл заряд $\Delta q = 0,008 \text{ Кл}$. Определите, чему равно B_1 .

Задача 3

Дифракционная решетка с периодом $d = 10^{-5} \text{ м}$ расположена параллельно экрану на расстоянии $L = 1,8 \text{ м}$ от него. Какого порядка k максимум в спектре будет наблюдаться на экране на расстоянии $l = 21 \text{ см}$ от центра дифракционной картины при освещении решетки нормально падающим параллельным пучком света с длиной волны $\lambda = 580 \text{ нм}$? Считать $\sin \alpha \approx \tan \alpha$.

Задача 4

Имеется герметичный сосуд с жесткими стенками и объемом 2 литра, из него выкачали весь воздух вплоть до вакуума, внутри разбили пробирку с водой объемом 4 см^3 . Какая часть воды (относительно начальной массы) испарилась, если в сосуде поддерживалась температура 16°C ? Давление насыщенного водяного пара при различной температуре показано в таблице.

$t^\circ \text{C}$ 7 9 11 12 13 14 15 16 19 21 23 25 27 29 40 60

$p \text{ гПа}$ 10 11 13 14 15 16 17 18 22 25 28 32 36 40 74 200

Задача 5

В цикле теплового двигателя, изображенном на диаграмме, используется в качестве рабочего тела некоторое количество одноатомного идеального газа. Чему равен КПД теплового двигателя η , если $p_3 = 4p_2$, $V_3 = 4V_2 = 2V_1$?

