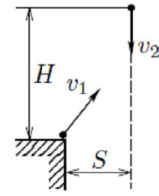


Задача 1 (6 очков). Два комка глины, отстоящих друг от друга по горизонтали на $S = 6$ м и по вертикали на $H = 10$ м, бросают одновременно со скоростями v_1 под некоторым углом к горизонту вверх и $v_2 = 2$ м/с вертикально вниз (см. рис.). Через время $t = 1$ с комки столкнулись. Найти v_1 .



Ответ: $v_1 = \frac{1}{t} \sqrt{(H - v_2 t)^2 + S^2} = 10$ м/с.

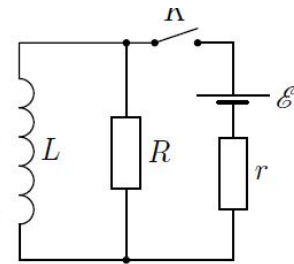
Задача 2 (7 очков). Пустая стеклянная бутылка плавает в воде, погрузившись на $3/4$ своего объёма. Какой минимальный объём воды нужно долить в бутылку, чтобы она утонула? Плотность стекла $\rho_c = 2,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, воды $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, вместимость бутылки 0,7 литра.

Ответ: $V_x = \frac{\rho_c}{4\rho_c - 3\rho} V = 250$ мл.

Задача 3 (5 очков). Электрическая цепь состоит из параллельно соединённых резисторов с сопротивлениями $R_1 = 80$ Ом, $R_2 = 40$ Ом и подключённого к ним последовательно резистора с сопротивлением $R_3 = 20$ Ом. К цепи подведено напряжение. На резисторе с сопротивлением R_1 выделяется мощность $P_1 = 20$ Вт. Найти мощности, выделяющиеся на резисторах с сопротивлениями R_2 и R_3 .

Ответ: $P_2 = 40$ Вт, $P_3 = 45$ Вт.

Задача 4 (10 очков). Электрическая цепь состоит из батарейки с ЭДС \mathcal{E} и внутренним сопротивлением r , катушки индуктивностью L и резистора сопротивлением $R = 3r$. Ключ K замыкают, а затем размыкают в момент, когда напряжение на катушке достигает величины $\frac{2\mathcal{E}}{3}$.



1) Найдите напряжение на катушке сразу после замыкания ключа.

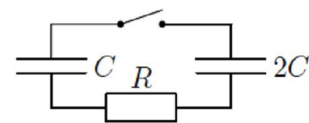
2) Какое количество теплоты выделится в цепи после размыкания ключа?

Ответ: $U_0 = \frac{3}{4}\mathcal{E}$, $Q = \frac{L\mathcal{E}^2}{162r^2}$.

Задача 5 (6 очков). В цилиндре под поршнем находится воздух с относительной влажностью 70%. Объём цилиндра изотермически уменьшили в 10 раз. Какая часть водяного пара сконденсировалась? Объёмом жидкости в конечном состоянии можно пренебречь.

Ответ: $\frac{6}{7}$.

Задача 6 (9 очков). В цепи, показанной на рисунке, конденсатор ёмкостью C заряжен до напряжения U_0 , а конденсатор ёмкостью $2C$ — до напряжения $3U_0$. Одноимённо заряженные обкладки соединены резистором сопротивлением R . Ключ замыкают на некоторое время, а затем размыкают.



1) Найдите ток в цепи сразу после замыкания ключа.

2) Какое количество теплоты выделилось в цепи, если в момент размыкания ключа ток в цепи был в 2 раза меньше начального?

Ответ: 1) $I_0 = \frac{2U_0}{R}$. 2) $Q = CU_0^2$.

Задача 7 (7 очков). С помощью тонкой линзы на экране получили изображение предмета, расположенного перпендикулярно оптической оси линзы. Между линзой и экраном поставили вторую линзу на расстоянии 5 см от экрана, после чего экран пришлось отодвинуть от линз на 5 см, чтобы получить на нём новое изображение.

1) Найдите фокусное расстояние второй линзы.

2) Каково отношение размеров нового и старого изображений?

Ответ: 1) $F = -10$ см. 2) $\Gamma = 2$.