

Задача 1. (Поплавок)

В одном из сообщающихся сосудов плавает в воде легкий поплавок (Рис. 1), в этот сосуд начинают медленно наливать масло со скоростью $0.1 \text{ см}^3/\text{с}$. Постройте качественный график зависимости координаты поплавка от времени. Площадь сечения сосудов $S = 1\text{ см}^2$, высота сосуда $H = 10 \text{ см}$, начальная координата поплавка $h_0 = 3 \text{ см}$, плотность воды $\rho_w = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность масла $\rho_m = 900 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность материала поплавка меньше плотности масла. Ускорение свободного падения g .

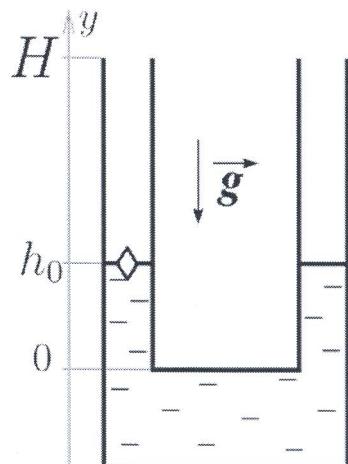


Рис. 1

Задача 2. (На дне)

Герметичный ящик массой M и объемом V удерживается в воде с помощью системы одинаковых массивных объемных блоков (Рис. 2). Найти показания динамометра D и условие на массу и объем блока, при котором система может существовать. Силами трения в системе пренебречь. Ускорение свободного падения g .

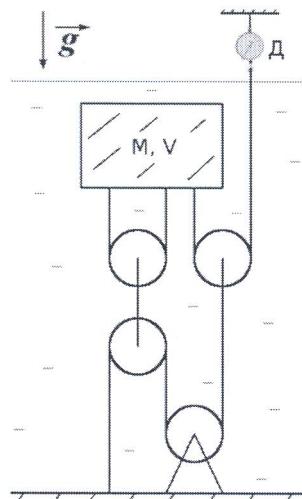


Рис. 2

Задача 3. (Теннисный шарик)

Теннисный шарик, падающий с высоты $h_0 = 1.0 \text{ м}$, после удара о неподвижную горизонтальную ракетку подпрыгивает на высоту $h_1 = 0.8 \text{ м}$. С какой скоростью v нужно двигать ракетку навстречу шарику в момент удара, чтобы, падая с той же высоты, после отскока от ракетки он снова подпрыгнул на высоту h_0 ? Считайте, что потери механической энергии происходят только при соударении (а не за счёт трения шарика о воздух) и доля теряемой энергии всегда одна и та же. Масса ракетки значительно больше массы шарика.

Задача 4.

Два разных вольтметра, подключенные последовательно к неизвестному ЭДС, показывают напряжения $U_1 = 2U_2 = U = 6,5$ В. Если вольтметры подсоединить к ЭДС параллельно, то они показывают одинаковое напряжение $V = 8$ В. Определите величину ЭДС, если сопротивления вольтметров и внутреннее сопротивление ЭДС неизвестны.

Задача 5. (Электромагнитная индукция)

Цепь состоит из катушки индуктивностью $L = 1$ Гн, резистора сопротивлением $R = 1$ Ом, источника постоянного напряжения, ограничивающего резистора и ключа (Рис. 3). Через значительное время после замыкания ключа сила тока через батарейку устанавливается постоянной и равной $I_0 = 0,1$ А. Определите с точностью не хуже 1%, на какую величину ΔI изменится ток через катушку за время $\tau = 10^{-2}$ с после размыкания ключа? Все элементы цепи можно считать идеальными.

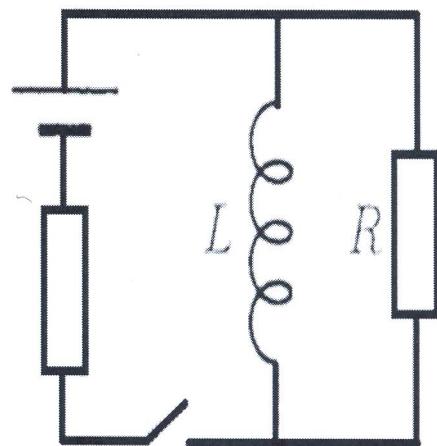


Рис. 3

Задача 6.

Поверхности воды касается равнобедренная стеклянная призма ABC (Рис. 4). Луч света, падающий из воздуха под углом φ_0 на грань AC , после прохождения призмы выходит через грань AB под тем же углом φ_0 . Чему равен угол преломления φ_1 ?

Показатель преломления воды $n_0 = 4/3$, угол С при вершине призмы — прямой. Величина угла φ_0 неизвестна.

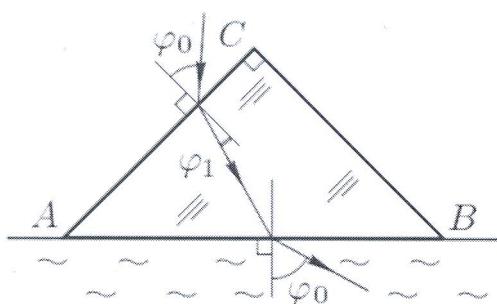


Рис. 4