

Задание 1. «Разминка»

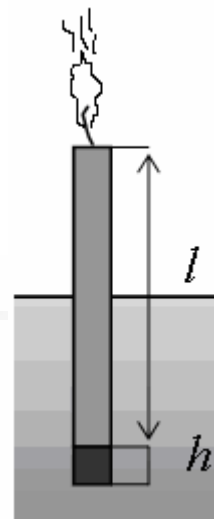
Данное задание состоит из трех не связанных между собой задач.

Задача 1.1

Парафиновую (плотностью $\rho = 0,80 \text{ г/см}^3$) цилиндрическую свечу площадью основания $s = 1,0 \text{ см}^2$ опускают в ванну с водой (плотностью $\rho_0 = 1,0 \text{ г/см}^3$). Для придания свече устойчивости, к её нижнему основанию приклеили алюминиевую (плотностью $\rho_1 = 2,7 \text{ г/см}^3$) шайбу высотой $h = 1,0 \text{ см}$ и такой же, как и у свечи площади поперечного сечения $s = 1,0 \text{ см}^2$.

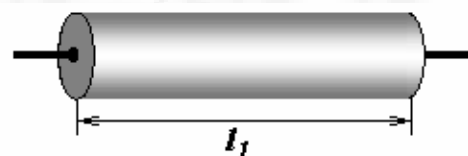
1.1.1 Найдите, при какой длине свечи l она сможет устойчиво плавать в воде.

1.1.2 Плавающую свечу длины $l = 13,0 \text{ см}$ с прикрепленной к ней алюминиевой шайбой подожгли, так что она стала сгорать со скоростью $u = 3,0 \text{ мм/мин}$. Через какое время свеча потухнет?



Задача 1.2

Цилиндрический проводник радиуса $r_1 = 2,0 \text{ мм}$ и длиной $l_1 = 50 \text{ см}$ (Рис. 1) при подключении к некоторому источнику постоянного напряжения нагрелся до максимальной температуры $t_1 = 57^\circ\text{C}$.



До какой максимальной температуры t_2 нагреется этот же проводник, если его равномерно растянуть до длины $l_2 = 1,0 \text{ м}$? Известно, что мощность охлаждения $P_{\text{охл}}$ прямо пропорциональна разности температур проводника t_i и окружающей среды $t_0 = 0,0^\circ\text{C}$, а также площади поверхности проводника S :

$$P_{\text{охл}} = \alpha(t_i - t_0) S,$$

где α — некоторый постоянный для данного вещества коэффициент теплоотдачи.

Считайте, что при растяжении проводника его объем и удельное электрическое сопротивление не изменились.

Задача 1.3

На круглом плоском зеркале лежит глобус радиуса $r = 20 \text{ см}$, касаясь центра зеркала южным полюсом. Найдите минимальный радиус R_{min} зеркала, при котором в нем можно увидеть отражение любой точки южного полушария и части северного полушария до широты Гродно $\varphi = 55^\circ$.

