

6.6. Плавание тел – 3

• **6.6.23.** Тонкостенный стакан массой $m = 50$ г плавает в вертикальном положении на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей с плотностями $\rho_1 = 800$ кг/м³ и $\rho_2 = 10^3$ кг/м³ (рис. 6.6.3). Определите глубину погружения H стакана в нижнюю жидкость, если дно стакана имеет толщину $h = 1$ см и площадь $S = 3 \cdot 10^{-3}$ м², а сам стакан заполнен жидкостью плотностью ρ_1 .

6.6.24. Кубик из дерева, имеющий сторону $a = 10$ см, плавает между маслом и водой, находясь ниже уровня поверхности масла на $h_1 = 2,5$ см. Нижняя поверхность кубика на $h_2 = 2,5$ см ниже поверхности раздела. Чему равна масса m кубика, если плотность масла $\rho_1 = 0,8$ г/см³? Изменится ли глубина погружения кубика в воду при доливании масла?

6.6.25. В сосуд налита ртуть и поверх нее масло. В масло аккуратно опускают брусок прямоугольной формы, который тонет, сохраняя горизонтальное положение своего основания. Частично погружившись в ртуть, брусок останавливается. Найдите, какая часть бруска погружилась в ртуть. Плотность масла $\rho_2 = 9 \cdot 10^2$ кг/м³, материала бруска $\rho_3 = 7,25 \cdot 10^3$ кг/м³.

6.6.26. Кубик плавает в ртути. Поверх ртути наливают воду так, что она покрывает кубик. Длина ребра кубика $a = 10$ см. Определите плотность материала кубика.

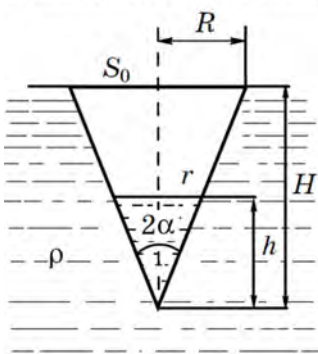


Рис. 6.6.4

нужно налить такую же жидкость в сосуд, чтобы он утонул, если его масса $m = 1$ кг?

6.6.27. На границе раздела двух жидкостей плотностями $\rho_1 = 800$ кг/м³ и $\rho_2 = 10^3$ кг/м³ плавает цилиндрическое тело плотностью $\rho = 900$ кг/м³. Определите глубину погружения цилиндра в нижнюю жидкость, если его высота равна $h = 15$ см. Цилиндр плавает так, что его ось вертикальна.

• **6.6.28.** Конический тонкостенный сосуд с углом при вершине $2\alpha = 60^\circ$ и радиусом основания $R = 15$ см плавает вертикально в жидкости плотностью $\rho = 10^3$ кг/м³ так, как показано на рисунке 6.6.4. До какой высоты

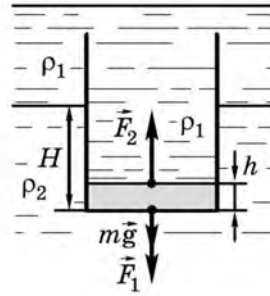


Рис. 6.6.3

6.6.29. Однородный куб со стороной $a = 30$ см плавает в ртути и погружен в нее на $h = 1/4$ своего объема. Затем поверх ртути наливают слой воды так, чтобы поверхность воды была расположена выше верхней грани куба на $\Delta h = 2$ см. Определите силу давления жидкостей на боковую грань куба.

6.6.30. Определите силу натяжения нити, связывающей два плавающих в воде шарика объемом $V = 20$ см³ каждый, если верхний плавает, наполовину погружившись в воду. Нижний шарик в $n = 4$ раза тяжелее верхнего.

6.6.31. Плотность раствора соли изменяется с глубиной по закону $\rho = \rho_0 + Ah$, где $\rho_0 = 1$ г/см³, $A = 0,02$ г/см⁴. В раствор опущены два шарика, связанные нитью. Объемы шариков $V_1 = 0,1$ см³ и $V_2 = 0,2$ см³, их массы $m_1 = 0,13$ г и $m_2 = 0,34$ г. Глубина погружения первого шарика в состоянии равновесия $h_1 = 2$ см. При этом нить натянута. Определите длину нити.

6.6.32. Два шарика одинакового размера, один легкий, а другой тяжелый, прикреплены к тонкому стержню, причем тяжелый — к середине стержня, а легкий — к одному из его концов. При погружении в воду в неглубоком месте свободный конец стержня опирается на дно, стержень располагается наклонно и из воды выступает только часть легкого шара, причем отношение объема выступающей части к объему всего шара равно n . Будет ли эта система плавать или она утонет, если ее опустить в воду на глубоком месте? Массы легкого шара и стержня не учитывать.

Ответы:

6.6.24. $m = 85$ г. Глубина погружения не изменится.

6.6.32. Система будет плавать, если $1 \geq n \geq 0,5$.

$$6.6.25. \eta = \frac{\rho_2 - \rho_3}{\rho_1 - \rho_2} = 0,5.$$

$$6.6.26. \rho = \frac{\rho_B + \rho_{\text{рт}}}{2} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3.$$

$$6.6.27. h_1 = h \frac{\rho - \rho_1}{\rho_2 - \rho_1} \approx 7,5 \text{ см.}$$

$$6.6.29. F \approx 917 \text{ Н.}$$

6.6.30.

$$T = \frac{(n-2)\rho_B g V}{2(n+1)} = 3,92 \cdot 10^{-2} \text{ Н.}$$

6.6.31.

$$l = \frac{m_1 + m_2 - (V_1 + V_2)(\rho_0 + Ah_1)}{AV_2} =$$

$$= 39,5 \text{ см.}$$