

6.5. Закон Архимеда – 2

6.5.12. Кусок металла, представляющий собой сплав золота и серебра, весит в воздухе $P_1 = 0,31$ Н. Вес этого сплава в воде $P_2 = 0,29$ Н. Определите процентное содержание золота в сплаве. Считать, что объем сплава равен сумме объемов золота и серебра.

6.5.13. Корона массой $m = 14,7$ кг имеет вес в воде, равный весу тела массой $m_x = 13,4$ кг, взвешенного в воздухе. Золотая ли она? Ответ обоснуйте.

6.5.14. Железный шар, имеющий внутри полость объемом $V = 2,1 \cdot 10^{-5}$ м³, весит в воздухе $P_1 = 2,6$ Н. Определите плотность жидкости, в которой вес этого шара, полностью погруженного в жидкость, станет равен $P_2 = 2,2$ Н.

6.5.15. Резиновый шар объемом $V = 0,2$ м³ наполнен водородом. Найдите его подъемную силу. Плотность воздуха $\rho_1 = 1,29$ кг/м³, плотность водорода $\rho_2 = 0,09$ кг/м³.

6.5.16. В некоторых мультфильмах человечки, надуваясь, поднимаются вверх, как воздушные шары. Каким должен быть объем человечка массой $m = 26$ кг, чтобы он смог подняться? Плотность воздуха $\rho = 1,29$ кг/м³.

6.5.17. Объем воздушного шара $V = 1500$ м³, и он наполнен водородом. Масса оболочки шара и гондолы $M = 250$ кг. Может ли этот шар поднять трех пассажиров массой $m = 65$ кг каждый? Плотность водорода $\rho_1 = 0,09$ кг/м³, плотность воздуха $\rho_2 = 1,29$ кг/м³.

6.5.18. У шара массой $m = 200$ г объем $V = 800$ см³. Шар рукой погрузили в воду. Останется ли шар под водой, если убрать руку? Чему должна быть равна сила, чтобы удержать его под водой?

6.5.19. Во сколько раз и в каком случае давление мраморного куба со стороной $a = 1$ м на горизонтальное дно озера больше, когда он стоит на глинистом дне или на твердом? Глубина озера $h = 11$ м.

6.5.20. Цилиндр высотой $h = 10$ м и площадью основания $S = 10$ см² погружен в воду так, что его верхнее основание находится на глубине $h_1 = 20$ м (рис. 6.5.2). Найдите: а) силу давления воды на верхнее основание цилиндра; б) силу давления воды на нижнее основание; в) разность этих сил давления, т. е. силу Архимеда.

• **6.5.21.** Круглое отверстие в дне сосуда закрыто конической пробкой сечением S у основания (рис. 6.5.3). При какой наибольшей плотности ρ материала пробки можно, доливая воду, добиться всплытия пробки? Площадь отверстия равна S_0 , плотность воды ρ_0 .

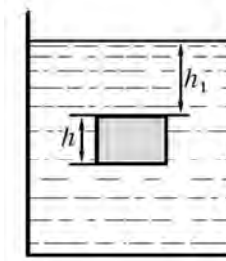


Рис. 6.5.2

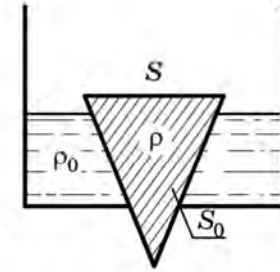


Рис. 6.5.3

Ответы:

6.5.12.

$$\eta = \frac{\rho_3}{\rho_3 - \rho_c} \left(1 - \rho_c \frac{P_1 - P_2}{\rho_3 P_1} \right) \cdot 100\% = 70,7\%$$

6.5.13. Нет, так как плотность короны $\rho = \frac{m\rho}{m - m_x} = 11,3 \cdot 10^3$ кг/м³ < ρ_3 .

6.5.14. $\rho_{ж} = \frac{\rho(P_1 - P_2)}{\rho g V + P_1} \approx 700$ кг/м³,
 где ρ — плотность железа.

6.5.15. $F = (\rho_1 - \rho_2)gV = 2,35$ Н.

6.5.16. $V > \frac{m}{\rho} \approx 20,2$ м³.

6.5.17. Может, так как

$$m \ll 516 \text{ кг} = \frac{(\rho_2 - \rho_1)V - M}{3}$$

6.5.18. Нет, будет всплывать; $F = g(\rho V - m) = 5,9$ Н.

6.5.19. Если дно глинистое, то давление больше в $n =$

$$= \frac{p_0 + \rho_в g(h - a) + \rho_м g a}{(\rho_м - \rho_в) g a} \approx 17,3$$
 раз,

где p_0 — нормальное атмосферное давление.

6.5.20. а) $F_1 = (p_0 + \rho g h_1)S = 119,6$ Н; б) $F_2 = (p_0 + \rho g(h_1 + h))S = 129,4$ Н; в) $F_A = \Delta F = \rho g h S = 9,8$ Н.