

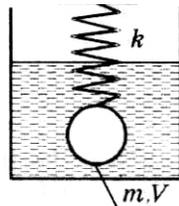
7.1.° В сосуд, имеющий форму куба с ребром a , доверху налита жидкость плотностью ρ . Определить силы давления жидкости на дно F_1 и стенки сосуда F_2 . Какими будут силы давления, если сосуд заполнить до половины жидкостью плотностью ρ_2 , а оставшуюся часть – жидкостью плотностью ρ_1 ($\rho_2 > \rho_1$)?

7.24.° Однородное тело плавает на поверхности керосина так, что объем погруженной части составляет 0,92 всего объема тела V . Определить объем погруженной части $V_{\text{погруж}}$ при плавании тела на поверхности воды.

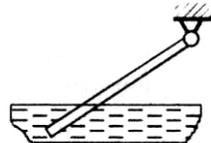
Плотность керосина $\rho_k = 0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_v = 10^3 \text{ кг/м}^3$.

8.59. В сосуд с водой вставлена трубка сечением $S = 2 \text{ см}^2$. В трубку налили масло массой $m = 72 \text{ г}$. Найти разность уровней масла и воды.

7.28.° Стальной шар объемом V и массой m удерживается под водой от погружения на дно пружиной жесткостью k (см. рис.). Найти энергию W деформации пружины. Массой и объемом пружины пренебречь. Плотность воды равна ρ .



7.31. Верхний конец тонкой однородной палочки шарнирно закреплен, нижний ее конец погружен в воду (см. рис.). При равновесии под водой находится 1/5 часть длины палочки. Определить плотность ρ вещества палочки.



7.35. Шар массой m и объемом V падает в жидкости с плотностью ρ с постоянной скоростью u . С какой силой F нужно тянуть этот шар вверх, чтобы он поднимался в той же жидкости со скоростью $u_1 = 4u$? Сопротивление вязкой жидкости движению шара пропорционально его скорости.

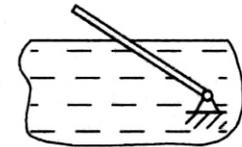
8.116. Сплошной однородный цилиндр объемом V и плотностью ρ плавает на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей. Плотность верхней жидкости $\rho_1 < \rho < \rho_2$, где ρ_2 — плотность нижней жидкости. Определить плотность верхней жидкости ρ_1 , если известно, что в верхнем слое жидкости находится $\eta = \frac{47}{127}$ часть объема цилиндра. Плотности тела и нижнего слоя жидкости соответственно $\rho = 8900 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 13\,600 \text{ кг/м}^3$.

7.43. Стекланный шарик массой $m = 10 \text{ г}$, находящийся у поверхности глицерина, погружается на глубину $H = 1 \text{ м}$. Найти изменение потенциальной энергии ΔW системы шарик–жидкость. Плотность глицерина $\rho_1 = 1,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность стекла $\rho_2 = 2,4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Каким будет изменение потенциальной энергии ΔW_1 , если на глубину $H = 1 \text{ м}$ погрузить деревянный шарик такой же массы? Плотность дерева (дуба) 800 кг/м^3 .

«Домашнее задание»

7.25.° Надувная лодка, на дно которой положили камень массой $m = 60 \text{ кг}$, плавает в небольшом бассейне площадью $S = 20 \text{ м}^2$. Как изменится уровень воды в бассейне, если камень выбросить за борт лодки на дно? Плотность камня $\rho_k = 3000 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$.

7.32. Нижний конец тонкой однородной палочки, погруженной в воду, шарнирно закреплен (см. рис.). При равновесии над водой находится 1/5 часть длины палочки. Определить плотность ρ материала палочки.



7.38. Лыдина площадью поперечного сечения $S = 1 \text{ м}^2$ и высотой $H = 0,4 \text{ м}$ плавает в воде. Какую минимальную работу A надо совершить, чтобы полностью погрузить лыдину в воду? Плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность льда $\rho_l = 900 \text{ кг/м}^3$.

8.114. Полый свинцовый шар плавает в ртути так, что $\frac{1}{3}$ его объема находится в жидкости. Чему равен объем воздушной полости внутри шара, если радиус шара $R = 3 \text{ см}$?

$$7.1 \quad [\text{а) } F_1 = \rho g a^3, F_2 = \frac{1}{2} \rho g a^3; \text{ б) } F_1 = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2} g a^3, F_2 = \frac{3\rho_1 + \rho_2}{8} g a^3]$$

$$7.24 \quad [V_{\text{погруж}} = 0,92 \rho_k V / \rho_b = 0,74 V]$$

$$8.59. \Delta h = \frac{m}{S} \cdot \frac{\rho_B - \rho_M}{\rho_B \rho_M} = 4 \text{ см.}$$

$$7.28 \quad [W = \frac{g^2(m - \rho V)^2}{2k}]$$

$$7.31 \quad [\rho = 360 \text{ кг/м}^3]$$

$$7.35 \quad [F = 5(mg - \rho Vg)]$$

$$8.116. \rho_1 = \rho_2 - \frac{(\rho_2 - \rho)}{\eta} = 900 \text{ кг/м}^3.$$

$$7.43 \quad [\Delta W = mgH \left(\frac{\rho_1}{\rho_2} - 1 \right) = -0,0327 \text{ Дж}; \Delta W_1 = 0,0981 \text{ Дж}]$$

$$7.25 \quad [\text{Уровень воды уменьшится на } h = \frac{m}{S} \left(\frac{1}{\rho_b} - \frac{1}{\rho_k} \right) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}]$$

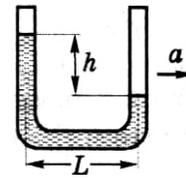
$$7.32 \quad [\rho = 640 \text{ кг/м}^3]$$

$$7.38 \quad [A = \frac{(\rho_b - \rho_1)^2 g S H^2}{2\rho_b} = 7,84 \text{ Дж}]$$

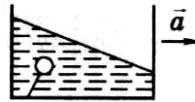
$$8.114. V_{\text{пол}} = \frac{\frac{4}{9} \pi R^3 (3\rho_{\text{св}} + \rho_{\text{рт}})}{\rho_{\text{св}}} = 67,7 \text{ см}^3.$$

«Основное классное»

7.4. U-образная трубка движется горизонтально с ускорением a (см. рис.). Определить разность уровней h между коленами трубки, если расстояние между коленами L . Радиус трубки $R \ll L$, капиллярными эффектами пренебречь.



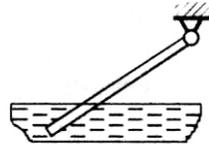
7.8. Сосуд с водой движется горизонтально с ускорением a . Ко дну сосуда на невесомой нити прикреплен деревянный шарик массой m и объемом V (см. рис.). Определить силу натяжения нити F . Плотность воды ρ .



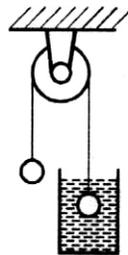
7.10. Сосуд с жидкостью в форме куба движется в горизонтальном направлении с ускорением a . Объем жидкости в сосуде равен половине объема куба, масса жидкости m . Определить силы давления жидкости на переднюю F_1 и заднюю F_2 (по направлению ускорения) стенки сосуда.

7.25.° Надувная лодка, на дно которой положили камень массой $m = 60$ кг, плавает в небольшом бассейне площадью $S = 20$ м². Как изменится уровень воды в бассейне, если камень выбросить за борт лодки на дно? Плотность камня $\rho_k = 3000$ кг/м³, плотность воды $\rho_w = 1000$ кг/м³.

7.31. Верхний конец тонкой однородной палочки шарнирно закреплен, нижний ее конец погружен в воду (см. рис.). При равновесии под водой находится 1/5 часть длины палочки. Определить плотность ρ вещества палочки.



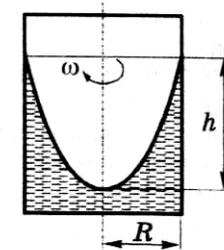
7.36. Два одинаковых шарика связаны невесомой нитью, перекинутой через невесомый блок, причем один из шариков погружен в сосуд с жидкостью (см. рис.). С какой установившейся скоростью u будут двигаться шарики, если известно, что установившаяся скорость падения одиночного шарика в той же жидкости равна u_0 ? Сила сопротивления пропорциональна скорости. Плотность жидкости ρ_0 , плотность материала шариков ρ .



7.45. Широкую тонкую доску массой m удерживают в воде так, что ее верхняя плоскость совпадает с поверхностью воды в водоеме. Доску отпускают без начальной скорости. Какое количество теплоты Q выделится к моменту времени, когда доска окажется в итоге в положении равновесия? Площадь широкой стороны доски S , плотность воды ρ , плотность дерева ρ_d .

«Дополнительное классное»

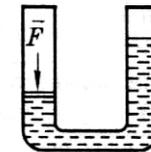
7.13. Цилиндрический сосуд радиусом R , заполненный жидкостью, вращается с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, совпадающей с осью цилиндра (см. рис.). Найти разность уровней жидкости h между точками, лежащими на оси и на стенке цилиндра.



«Домашнее задание»

7.7. По наклонной плоскости, образующей угол α горизонтом, скользит аквариум в форме параллелепипеда. Коэффициент трения между аквариумом и плоскостью μ . Определить угол наклона β поверхности жидкости в аквариуме по отношению к горизонту.

7.46. U-образная трубка с площадью поперечного сечения S заполнена жидкостью плотностью ρ (см. рис.). К невесомому поршню, закрывающему жидкость в левом колене, приложена вертикальная сила F . Какое количество теплоты Q выделится после снятия силы F и перехода жидкости в новое положение равновесия?



7.37. Стальной шар диаметром d поднимают из-под воды на тонком тросе с помощью двигателя, развивающего мощность N . Сила вязкого сопротивления воды прямо пропорциональна скорости движения шара $F_c = \alpha u$, где α – известный коэффициент. С какой установившейся скоростью u будет двигаться шар, если плотность стали ρ , а воды ρ_0 ?

7.44. Широкую тонкую доску массой m привели в соприкосновение широкой стороной с поверхностью воды в водоеме. Доску отпускают без начальной скорости. Какое количество теплоты Q выделится к моменту времени, когда доска окажется в итоге в положении равновесия? Площадь широкой стороны доски S , плотность воды ρ .

$$7.4 \quad [h = La/g]$$

$$7.8 \quad [F = (\rho V - m)\sqrt{a^2 + g^2}]$$

$$7.10 \quad [F_1 = \frac{mg}{4} \left(1 - \frac{a}{g}\right)^2; \quad F_2 = \frac{mg}{4} \left(1 + \frac{a}{g}\right)^2]$$

$$7.25 \quad [\text{Уровень воды уменьшится на } h = \frac{m}{S} \left(\frac{1}{\rho_b} - \frac{1}{\rho_k} \right) = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}]$$

$$7.31 \quad [\rho = 360 \text{ кг/м}^3]$$

$$7.36 \quad [u = \frac{u_0 \rho_0}{\rho - \rho_0}]$$

$$7.45 \quad [Q = \frac{1}{2} \frac{m^2 g}{\rho S} \left(\frac{\rho}{\rho_n} - 1 \right)^2]$$

$$7.13 \quad [h = \frac{1}{2} \frac{\omega^2}{g} R^2]$$

$$7.7 \quad [\beta = \alpha - \arctg \mu]$$

$$7.46 \quad [Q = \frac{F^2}{4\rho g S}]$$

$$7.37 \quad [u = \frac{(\rho - \rho_0)gV}{2\alpha} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{4\alpha N}{(\rho - \rho_0)^2 g^2 V^2}} \right),$$

где $V = \pi d^3/6$ – объем шара]

$$7.44 \quad [Q = \frac{1}{2} \frac{m^2 g}{\rho S}]$$