

### 6.3. Сообщающиеся сосуды

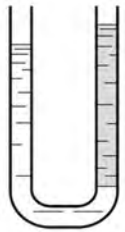


Рис. 6.3.1

**6.3.1.** В левом колене сообщающихся сосудов налита вода (рис. 6.3.1), в правом — керосин. Высота столба керосина  $h_1 = 20$  см. На сколько уровень воды ниже уровня керосина?

**6.3.2.** В открытой U-образной трубке находится ртуть. Какой высоты столб воды нужно долить в одно из колен трубки, чтобы уровни ртути сместились от начального положения на  $\Delta h = 2$  см?

**6.3.3.** Два одинаковых сообщающихся сосуда заполнены водой и закрыты легкими поршнями. На какую высоту поднимется правый поршень после установления равновесия, если на левый поставить груз массой  $m = 3$  кг? Площадь каждого поршня  $S = 200$  см<sup>2</sup>.

**6.3.4.** В сообщающихся сосудах налиты ртуть и керосин (рис. 6.3.2). Высота столба керосина  $h_1 = 85$  см. Какой высоты столб воды следует налить в левый сосуд, чтобы ртуть установилась на одинаковом уровне?

**6.3.5.** В сообщающиеся сосуды налили воду, а поверх нее в один сосуд налили столб масла, а в другой столб керосина, каждый высотой  $h = 40$  см. Определите разность уровней воды в обоих сосудах. Плотность масла  $\rho_M = 0,9$  г/см<sup>3</sup>.

**6.3.6.** В сообщающиеся сосуды налита ртуть. Когда в правую трубку налили слой керосина высотой  $h_1 = 34$  см, то уровень ртути в левой трубке поднялся на  $\Delta h = 2$  см. Какой высоты слой воды надо налить в левую трубку (рис. 6.3.3), чтобы ртуть в трубках установилась на одном уровне? Найдите плотность керосина.

**6.3.7.** В сообщающихся сосудах налиты ртуть, вода и керосин (см. рис. 6.3.3). Какова высота слоя керосина, если высота столба воды  $h_1 = 20$  см и в правом сосуде уровень ртути ниже, чем в левом, на  $\Delta h = 0,5$  мм?

**6.3.8.** В двух сообщающихся сосудах налита ртуть, а поверх нее в одно колено налит столб воды высотой  $h_1 = 0,8$  м, а в другое — столб керосина высотой  $h_2 = 0,2$  м (рис. 6.3.4). Определите разность уровней ртути в коленах сосудов.

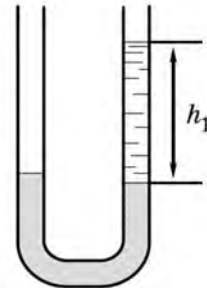


Рис. 6.3.2

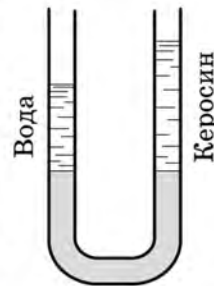


Рис. 6.3.3

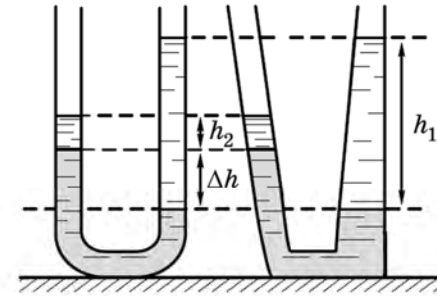


Рис. 6.3.4

**6.3.9.** В сообщающиеся сосуды, закрытые с обоих концов поршнями массами  $m_1 = 100$  г и  $m_2 = 300$  г, налита вода. На поршне  $m_1$  лежит груз, при этом уровень воды в обоих сосудах одинаков (рис. 6.3.5). На сколько изменится уровень воды в каждом сосуде, если груз переложить на поршень массой  $m_2$ ? Площади поршней равны  $S_1 = 10$  см<sup>2</sup> и  $S_2 = 20$  см<sup>2</sup> соответственно.

**6.3.10.** В сообщающихся цилиндрических сосудах разных диаметров находится ртуть. После того как в узкий сосуд долили столб масла высотой  $h_0 = 60$  см, уровень ртути в широком сосуде повысился относительно первоначального положения на  $\Delta h = 7$  мм. Определите отношение диаметров сообщающихся сосудов, если плотность масла  $\rho_M = 8 \cdot 10^2$  кг/м<sup>3</sup>.

**6.3.11.** Два сообщающихся сосуда одинакового поперечного сечения соединены трубкой, сечение которой в  $n = 10$  раз меньше сечения сосудов (рис. 6.3.6). В левый сосуд налита вода, в правый — масло. На какое расстояние  $\Delta L$  сместится граница раздела жидкостей в трубке, если на поверхность воды налить слой того же масла толщиной  $H = 0,9$  см?

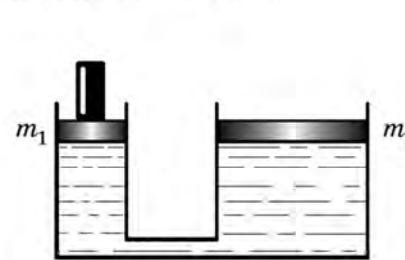


Рис. 6.3.5

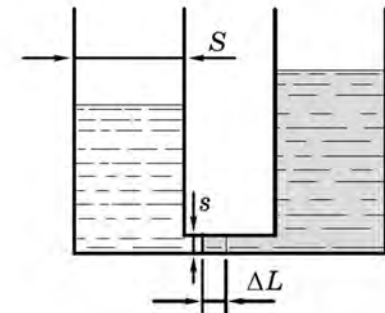


Рис. 6.3.6

**6.3.12.** Ртуть находится в U-образной трубке. Площадь сечения левого колена трубки в 3 раза меньше площади правого. Уровень ртути в левом колене расположен на расстоянии  $h_0 = 30$  см от верхнего конца трубки. Насколько поднимается уровень ртути в правом колене трубки, если левое колено доверху залить водой?

• **6.3.13.** В сообщающихся сосудах находится ртуть. Диаметр одного сосуда в 4 раза больше другого. В узкий сосуд наливают столб воды высотой  $h_0 = 70$  см. Насколько поднимется уровень ртути в одном сосуде и опустится в другом?

• **6.3.14.** В воде плавает в вертикальном положении труба. Высота выступающей из воды части трубы равна  $h$ . Внутри трубы наливают масло плотностью  $\rho_1 = 0,9$  г/см<sup>3</sup>. Какой длины должна быть труба, чтобы ее можно было целиком заполнить маслом?

**Ответы:**

**6.3.1.**  $\Delta x = 4$  см.

**6.3.2.**  $h = \Delta h \frac{\rho_{\text{рт}}}{\rho_{\text{в}}} = 27,2$  см.

**6.3.3.**  $h = \frac{m}{2\rho S} = 7,5$  мм.

**6.3.4.**  $h_2 = h_1 \frac{\rho_{\text{в}}}{\rho_{\text{к}}} = 68$  см.

**6.3.5.**  $\Delta h = \frac{h(\rho_{\text{м}} - \rho_{\text{к}})}{\rho_{\text{в}}} \approx 2,9$  мм.

**6.3.6.**  $h_2 = \frac{\rho_{\text{рт}} \Delta h}{\rho_{\text{в}}} = 0,27$  м;  $\rho_{\text{к}} = \frac{\rho_{\text{рт}} \Delta h}{h_1} = 788$  кг/м<sup>3</sup>.

**6.3.7.**  $h_2 = 33,5$  см.

**6.3.8.**  $\Delta h = \frac{\rho_{\text{в}} h_1 - \rho_{\text{кер}} h_2}{\rho_{\text{рт}}}$ .

**6.3.9.** В левом сосуде поднимется на  $x_1 = \frac{2(m_2 S_1 - m_1 S_2)}{\rho_{\text{в}} S_1^2} = 5$  см, в правом опустится на  $x_2 = \frac{x_1}{2} = 2,5$  см.

**6.3.10.**  $\frac{D}{d} = \sqrt{\frac{h_0 \rho_{\text{м}}}{\Delta h \rho_{\text{рт}}} - 1} = 2$ .

**6.3.11.**  $\Delta l = \frac{n \rho_{\text{м}} H}{\rho_{\text{в}} + \rho_{\text{м}}} = 4$  см.

**6.3.12.**  $\Delta l = \frac{\rho_{\text{м}} h_0}{4\rho_{\text{рт}} + 3\rho_{\text{в}}} \approx 5,8$  мм.