

Сообщающиеся сосуды

Решение задач

7 класс

Проверяем домашнее задание

В сообщающихся сосудах находится ртуть, вода и керосин. Какова высота слоя керосина, если высота столба воды равна 20 см и уровень ртути в колене, где керосин, ниже, чем в том, где вода, на 0,5 см?

Дано:

$$h_2 = 0,2 \text{ м}$$

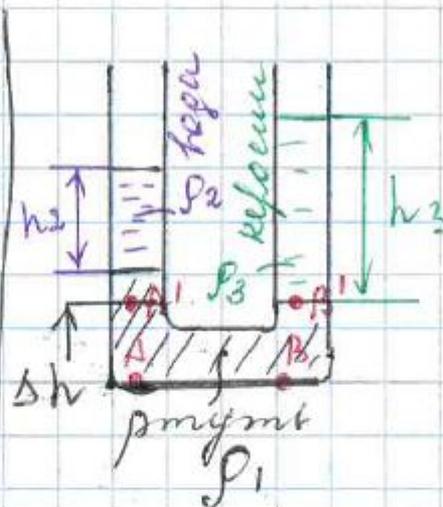
$$\rho_2 = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_3 = 800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_1 = 13600 \text{ кг/м}^3$$

$$\Delta h = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$h_3 = ?$$



В точках А и В давление одинаковое, но оно одинаковое и в точках А' и В', тогда:

$$\rho_1 \Delta h g + \rho_2 h_2 g = \rho_3 h_3 g$$

$$h_3 = \frac{\rho_1 \Delta h + \rho_2 h_2}{\rho_3}$$

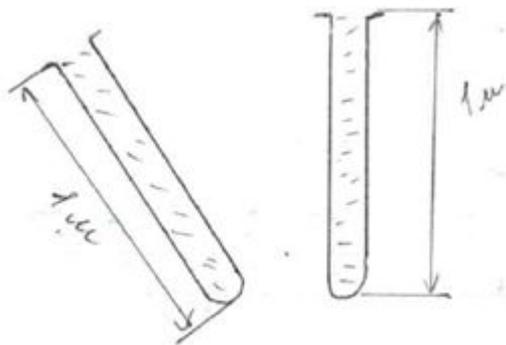
$$h_3 = \frac{13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ m} + 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,2 \text{ m}}{8 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3} =$$

$$= \frac{10^2 (13,6 \cdot 10^1 \cdot 0,5 \cdot 10^{-2} + 2)}{8 \cdot 10^2} =$$

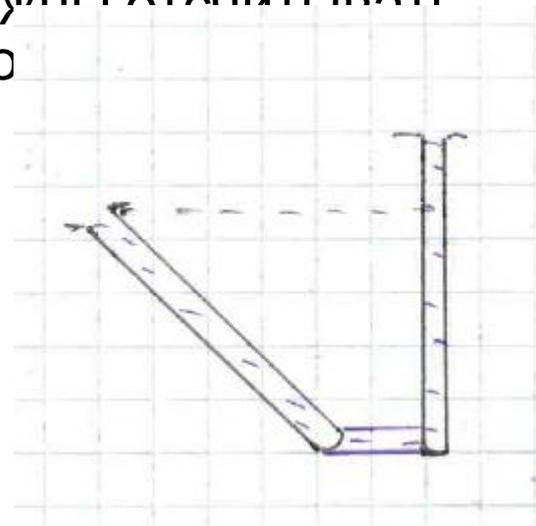
$$= \frac{(1,36 \cdot 0,5 + 2)}{8} = 0,335 \text{ m} \approx 33,5 \text{ cm}$$

Omkem: $h_3 = 33,5 \text{ cm}$

В трубку длиной 1 м налили воду и сначала поставили вертикально, а затем под некоторым углом (см. рисунок) Одинаковое ли давление будет оказывать вода на дно сосуда в том и другом случае?



Соединим мысленно эти трубки. Получим сообщающиеся сосуды. Вода из правой части будет перетекать в левую (в сообщающихся сосудах открытая поверхность однородной жидкости должна находиться на одном уровне), значит, в правом сосуде давление больше, чем в левом. А это значит, что высоту уровня воды в сосуде мы должны считать от отвесно



Повторение

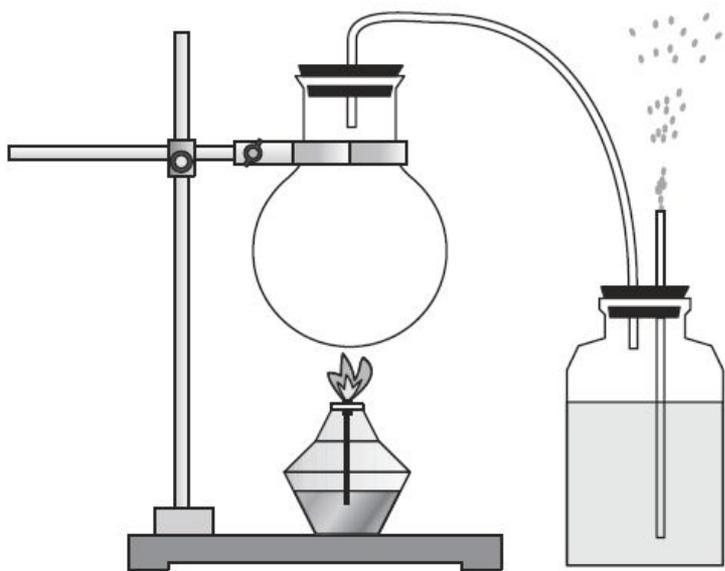
- От чего зависит гидростатическое давление?
- От чего зависит разность уровней жидкости в сообщающихся сосудах?
- Как устроен барометр-анероид?
- Как устроен жидкостный манометр?
- Являются ли чашка и трубка в опыте Торричелли сообщающимися сосудами?

Задачи

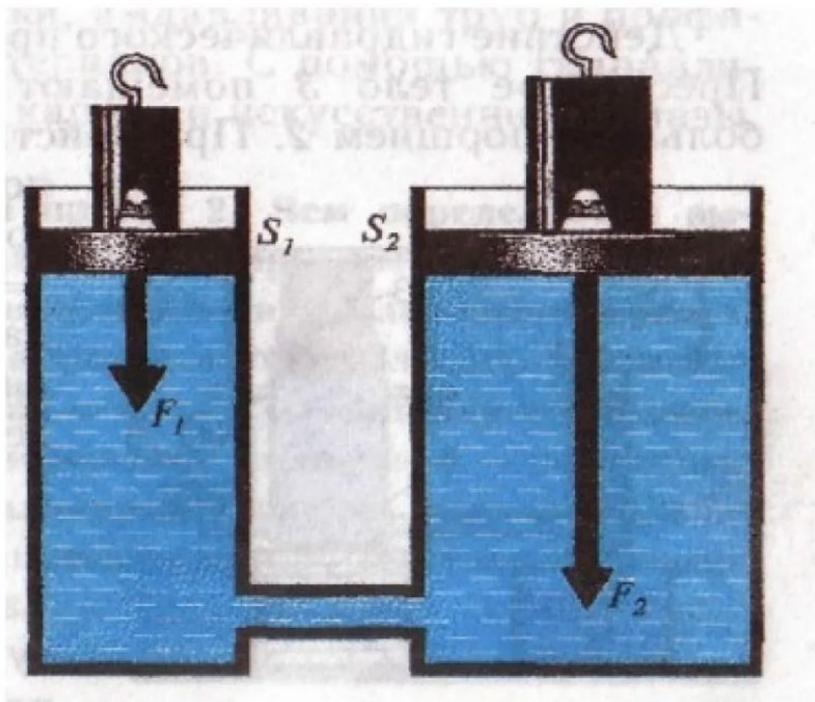
- В левом колене заполненных водой сообщающихся сосудов над водой находится слой керосина высотой 20 см. В каком из колен уровень жидкости выше? На сколько?
- В течение суток атмосферное давление изменилось от 745 мм рт.ст. до 755 мм р.ст. На сколько изменилась сила давления воздуха, действующая на оконное стекло размерами 150х40 см?

Повторение

- Объясните принцип действия фонтана, изображенного на рисунке



Гидравлический пресс



<https://www.youtube.com/watch?v=qtj64yv6lYI>

Гидравлический пресс-сообщающиеся сосуды, если жидкость в них находится в равновесии, то давление в левом сосуде равно давлению в правом сосуде:

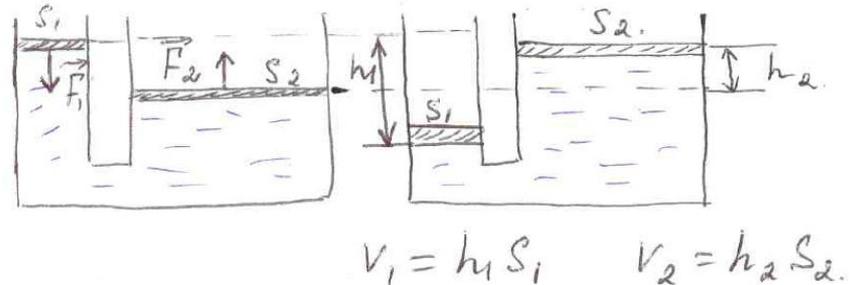
$$\begin{aligned} p_1 &= p_2 \\ \frac{F_1}{S_1} &= \frac{F_2}{S_2} \\ \frac{F_1}{F_2} &= \frac{S_1}{S_2} \end{aligned}$$

Задачи

Малый поршень гидравлического пресса площадью 2 см^2 под действием силы опустился на 16 см . Площадь большего поршня 8 см^2 . Определите вес груза, поднятого поршнем, если на малый поршень действовала сила 200 Н . На какую высоту был поднят груз?

- Разберемся с высотой. Объем жидкости, вытесненной в малом поршне, равен объему жидкости, прибывшей в большой поршень.

$$V = h \cdot S$$



Дано:

$$S_1 = 2 \text{ см}^2$$

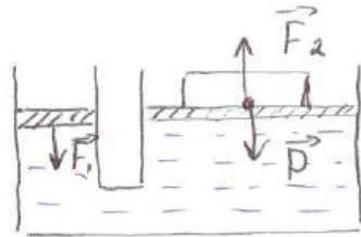
$$h_1 = 16 \text{ см}$$

$$S_2 = 8 \text{ см}^2$$

$$F_1 = 200 \text{ Н}$$

$P = ?$ $h_2 = ?$

платформа $P = F_2$



$$P_1 = P_2 \quad \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

$$F_2 = \frac{F_1 \cdot S_2}{S_1}$$

м.к. физ. процесс

$$V_1 = h_1 S_1 \quad V_2 = h_2 S_2 \quad V_1 = V_2$$

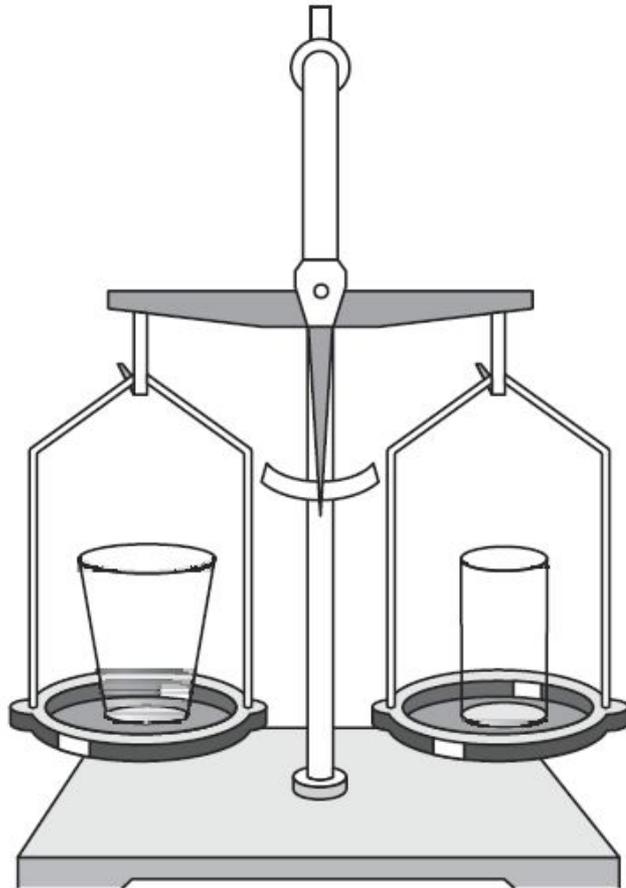
$$h_1 S_1 = h_2 S_2 \quad h_2 = \frac{h_1 S_1}{S_2}$$

$$= \frac{200 \text{ Н} \cdot 8 \text{ см}^2}{2 \text{ см}^2} = 800 \text{ Н} \quad \left\{ \begin{array}{l} 8 \text{ см} \text{ можно не } \\ \text{переводить} \end{array} \right.$$

$$h_2 = \frac{16 \text{ см} \cdot 2 \text{ см}^2}{8 \text{ см}^2} = 4 \text{ см}$$

Ответ: $P = 800 \text{ Н}$; $h_2 = 4 \text{ см}$

Вопрос

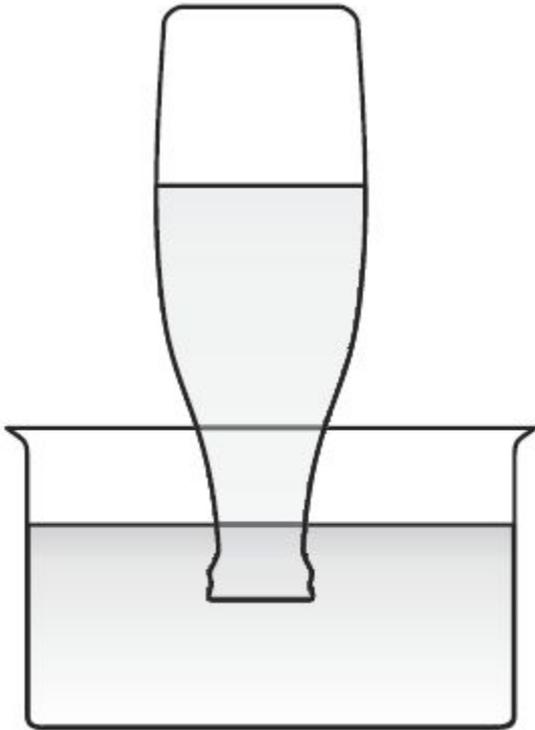


- На одну чашку равноплечих весов поставили цилиндрический стакан, на другую – конусообразный. Сохранится ли равновесие весов, после того, как в каждый стакан нальют воду, если
 1. уровни воды в стаканах одинаковые;
 2. массы воды в стаканах одинаковые

Задача

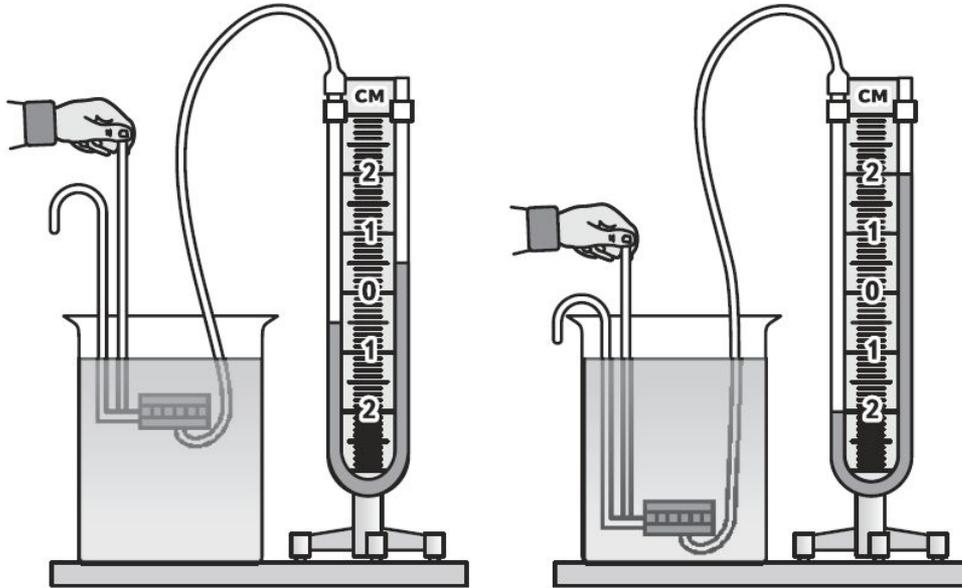
- В сообщающихся сосудах находится ртуть. В один из сосудов наливают воду, а в другой – керосин. Высота столба воды 20 см какова должна быть высота столба керосина, чтобы уровень ртути в обоих сосудах был одинаков?

Вопрос



- Будет ли вода выливаться из опрокинутой вверх дном бутылки, если ее горлышко опущено в воду? Почему?

Задача



Используя показания водяных манометров, изображенных на рисунке, определите давление жидкости на уровне датчиков в каждом сосуде

Домашнее задание

- Повторить п. 49-53
- Подготовиться к проверке определений № 20-27, 37-39
- Будет ли работать гидравлический пресс, если его цилиндры наполнить не жидкостью, а газом?
- Площадь меньшего поршня гидравлического пресса 10 см^2 и на него действует сила в 200 Н . Площадь большего поршня равна 200 см^2 . Какая сила действует на больший поршень?
- Определите давление газа в баллоне, если разность уровней ртути в манометре $\Delta h = 200 \text{ мм}$. Атмосферное давление нормальное

