

Сообщающиеся сосуды

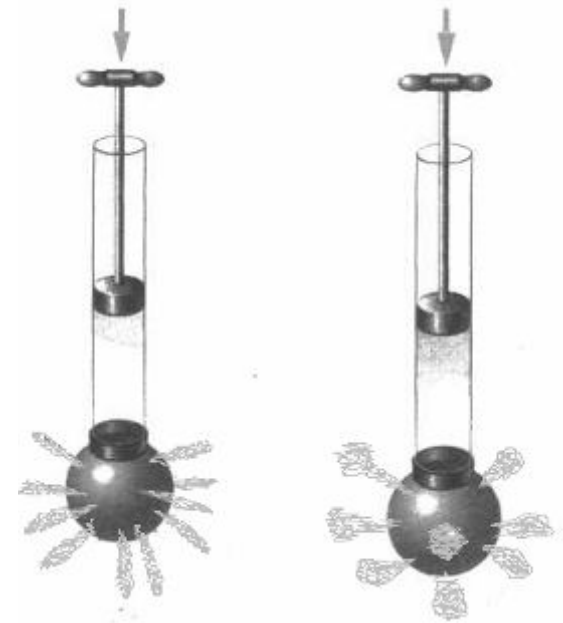
Вопросы для повторения

Какая величина называется давлением?

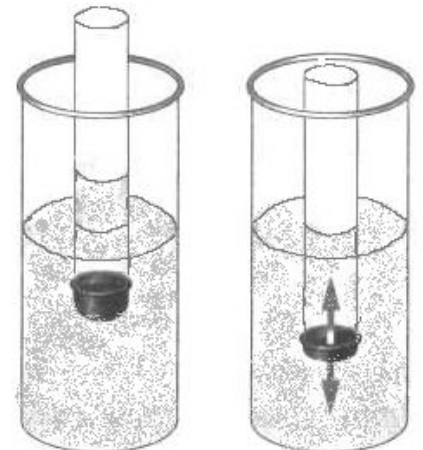
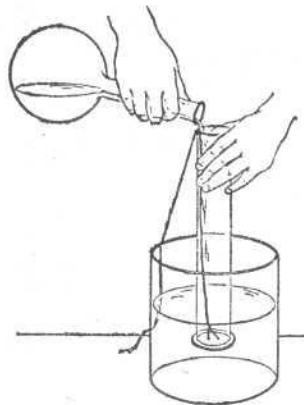
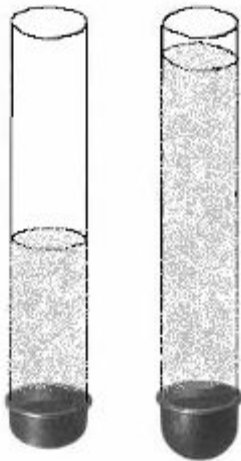
$$p = \frac{F}{S}$$

Сформулируйте закон Паскаля.

(давление, производимое на жидкость или газ, передаётся без изменения в каждую точку объёма жидкости или газа)

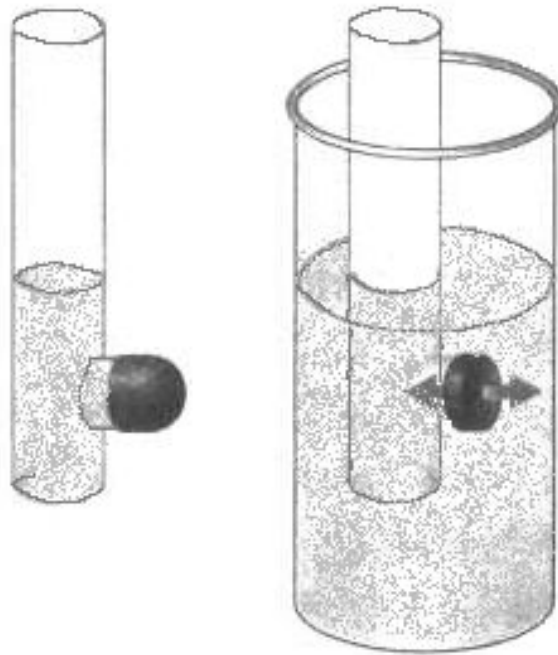


Какие опыты доказывают, что внутри жидкости существует давление?



Как доказать, что жидкость оказывает давление на боковые стенки сосуда?

- Каково давление внутри жидкости на одном уровне?



От каких величин зависит давление жидкости на дно?

- Формула для вычисления давления внутри жидкости

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Решаем задачи

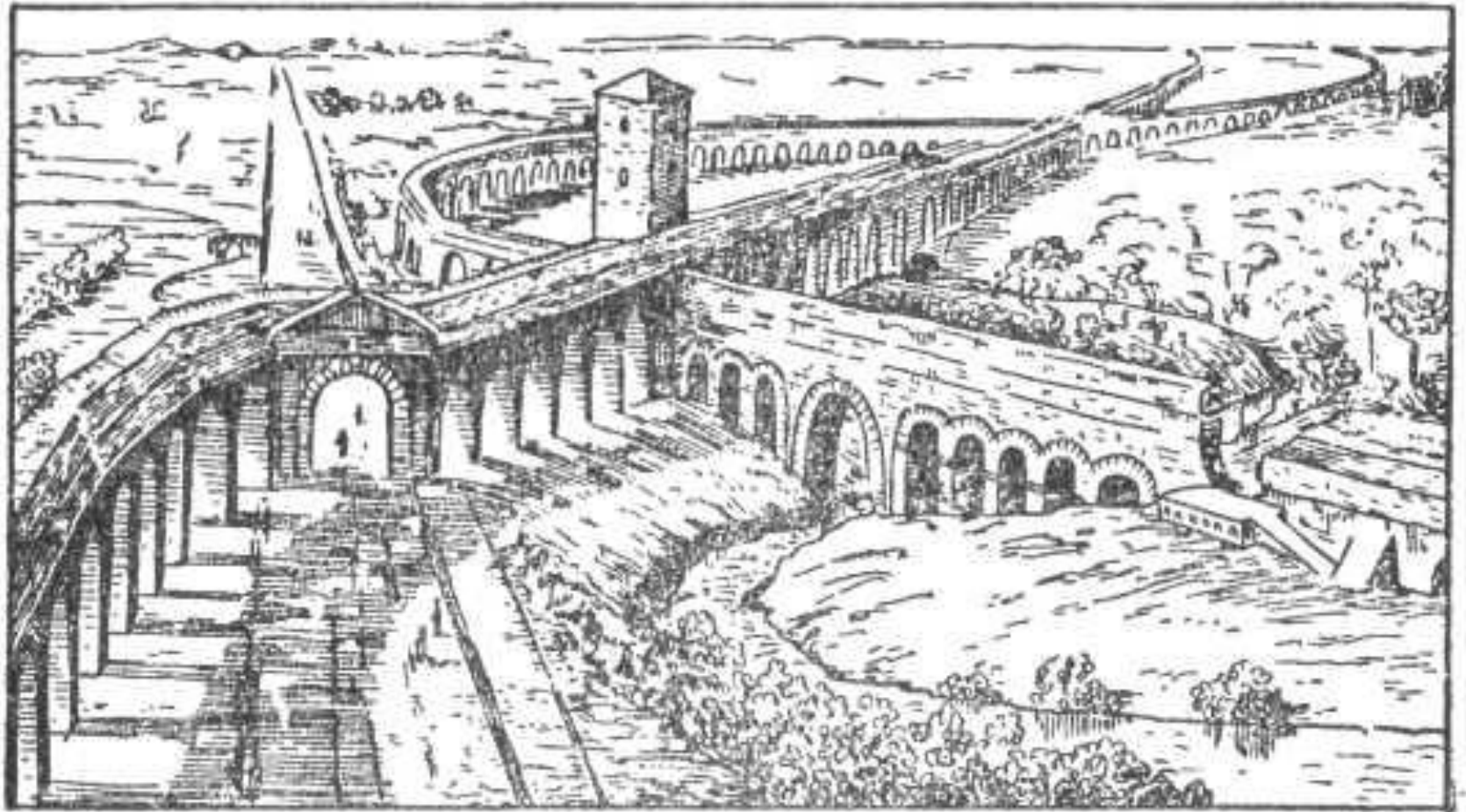
- Воду, которая была в узкой мензурке, перелили в широкую банку. Изменилось ли давление воды на дно?
- Почему вода из самовара вытекает сначала быстро, а потом все медленнее и медленнее?
- Как изменяется объем пузырька воздуха, когда этот пузырек поднимается со дна водоема на поверхность?

Археологи обнаружили в Грузии водопровод (13 век), работавший по принципу сообщающихся сосудов.

А вот римляне не знали свойства сообщающихся сосудов и построили водопровод на высоких столбах-акведуках в обход возвышенностей, что сделало его намного длиннее. На всем пути (404 км) трубам придавался уклон.



Хотя жители Рима до сих пор пользуются
остатками водопровода, построенного ещё
древними.





?

?

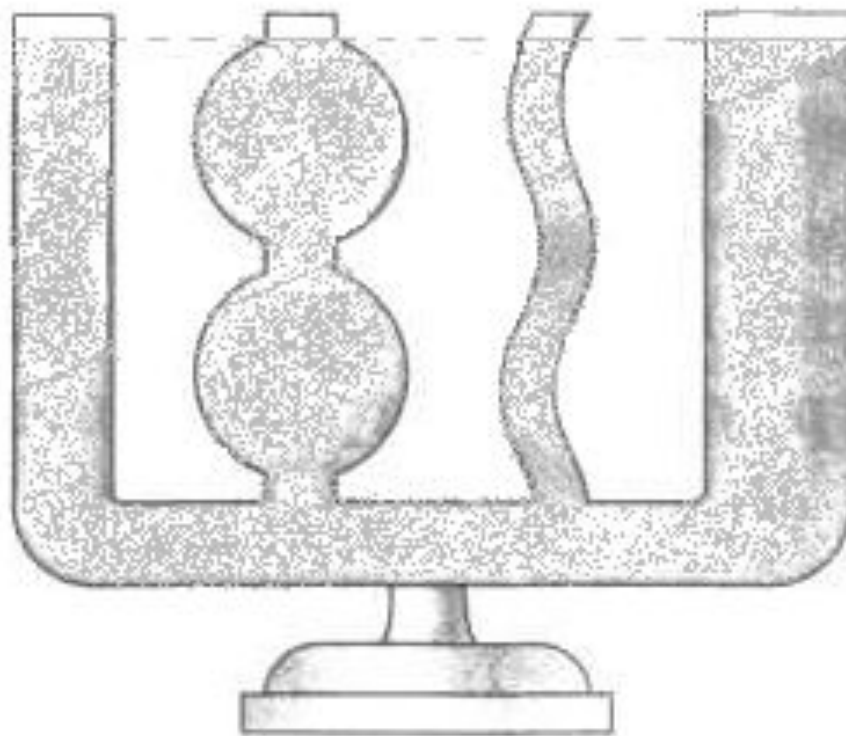
?

?

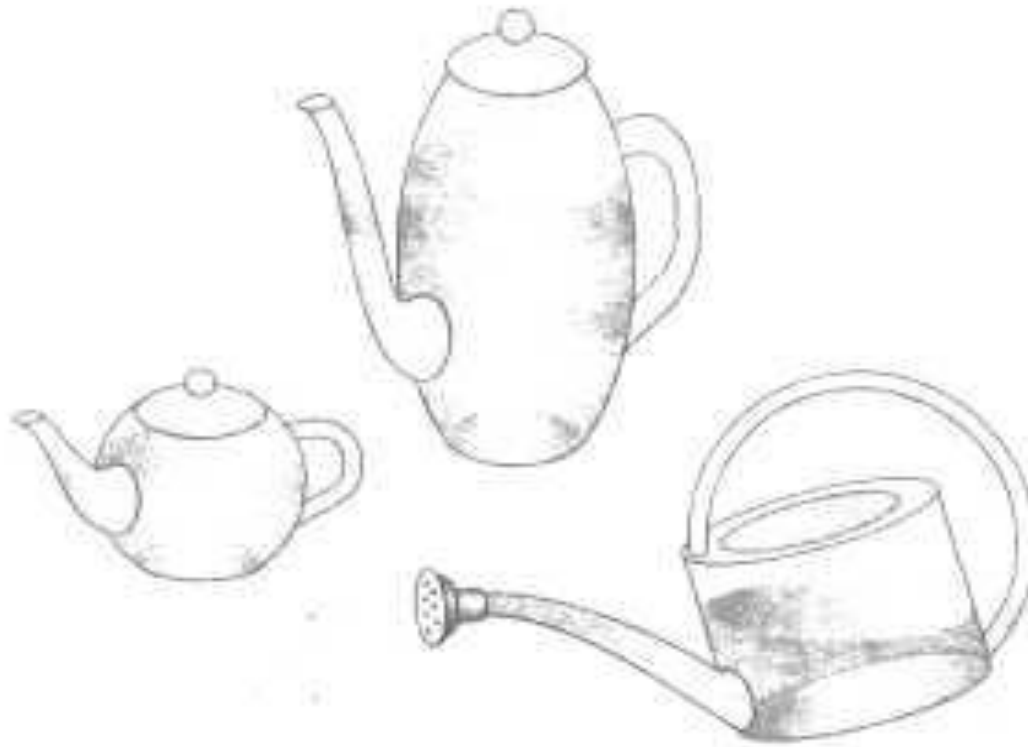
?

- Что же знали древние строители водовода в Грузии и чего не знали древние римляне?
- Применяется ли сегодня это свойство сообщающихся сосудов?

Какие сосуды называются сообщающимися?

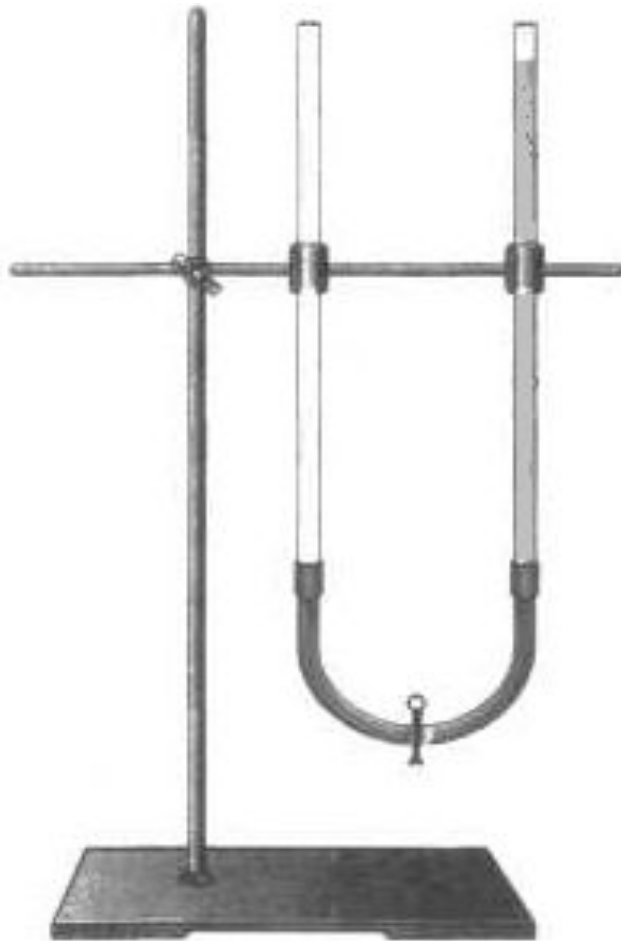


Примеры сообщающихся сосудов



Подумай и ответь

- Что произойдет, если убрать зажим?

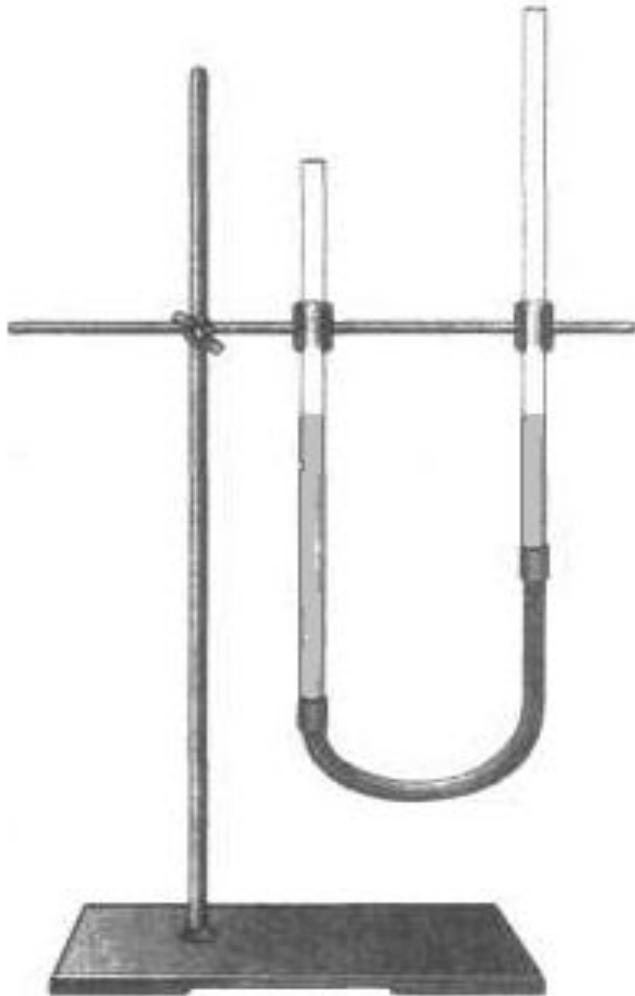


Подумай и ответь



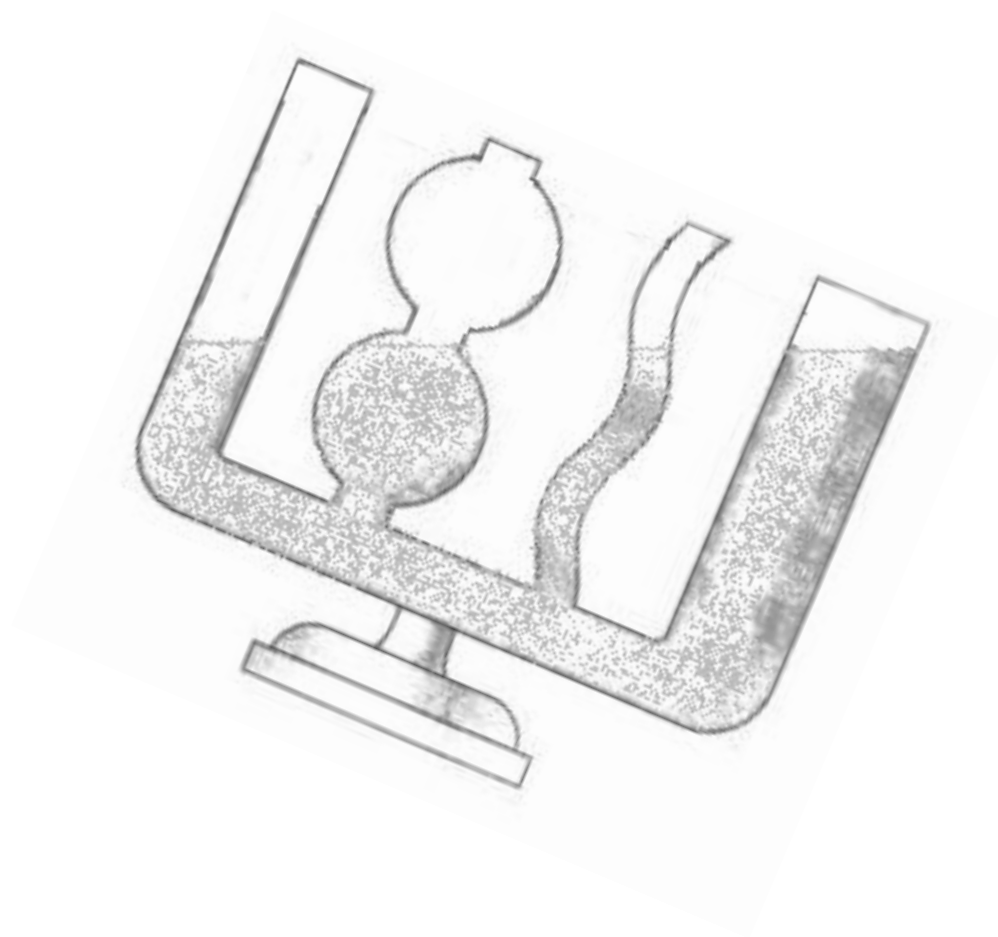
- Что произойдет, если долить воды?
- Что произойдет, если одну трубку поднять вверх?

Подумай и ответь



- *Что произойдет, если одну трубку наклонить?*

Свойство сообщающихся сосудов



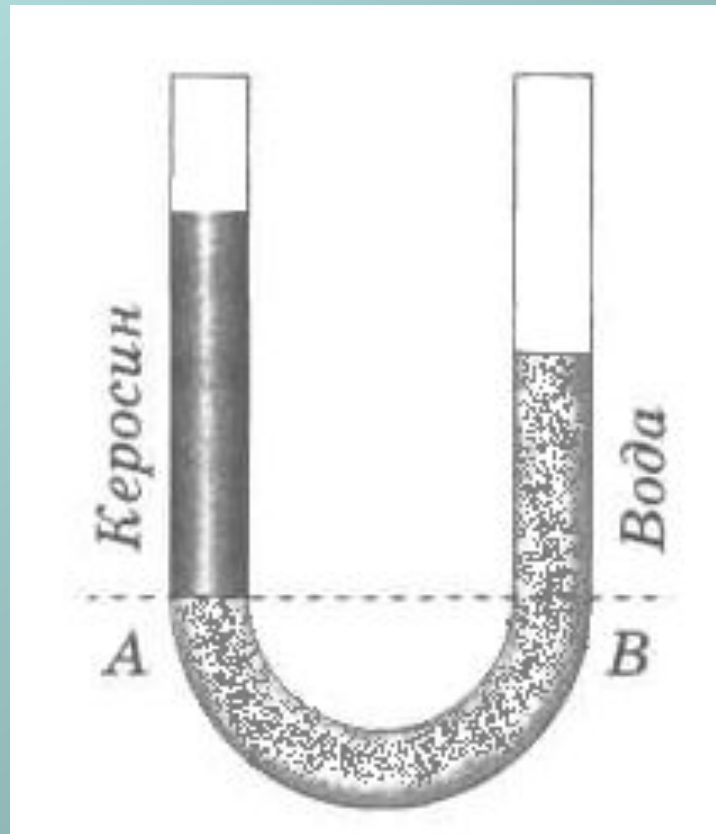
Помогите решить проблему строителям

- Во время ремонта театрального зала с наклонным полом возникла необходимость наметить на всех стенах горизонтальную линию. Предложите наиболее простое устройство, с помощью которого можно сделать отметки на одном и том же уровне.

Подсказка



Давление разнородных жидкостей

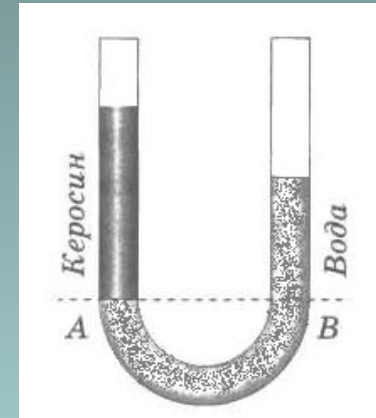


Давление разнородных жидкостей

- Давление внутри жидкости на одном уровне одинаково

$$\Rightarrow p_k = p_v$$

Т.к. $p \sim \rho \Rightarrow h$ -различны



Решим задачу

- В левом колене сообщающихся сосудов налита вода, в правом – керосин. Высота столба керосина 20 см. Рассчитайте, на сколько уровень воды в левом колене ниже верхнего уровня керосина.

Алгоритм решения задач

Запишите кратко условие задачи.

Нарисуйте сообщающиеся сосуды и выделите уровни разнородных жидкостей в них.

Через границу раздела проведите горизонталь (давление на этом уровне будет одинаково).

Составьте уравнения, связывающие неизвестные величины с известными.

Запишите условие равновесия.

Выведите формулу для расчёта искомой величины.

Проверьте её правильность по единицам измерения.

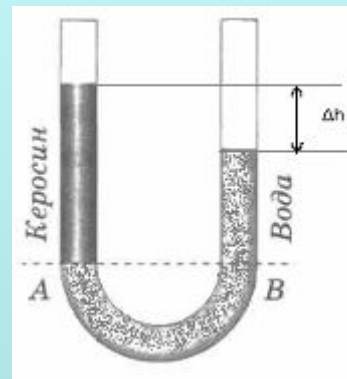
Дано:

$$\rho_{\kappa} = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_{\epsilon} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$h_{\kappa} = 20 \text{ см}$$

$$\Delta h - ?$$



$$p_{\epsilon} = \rho_{\epsilon} g h_{\epsilon}$$

$$p_{\kappa} = \rho_{\kappa} g h_{\kappa}$$

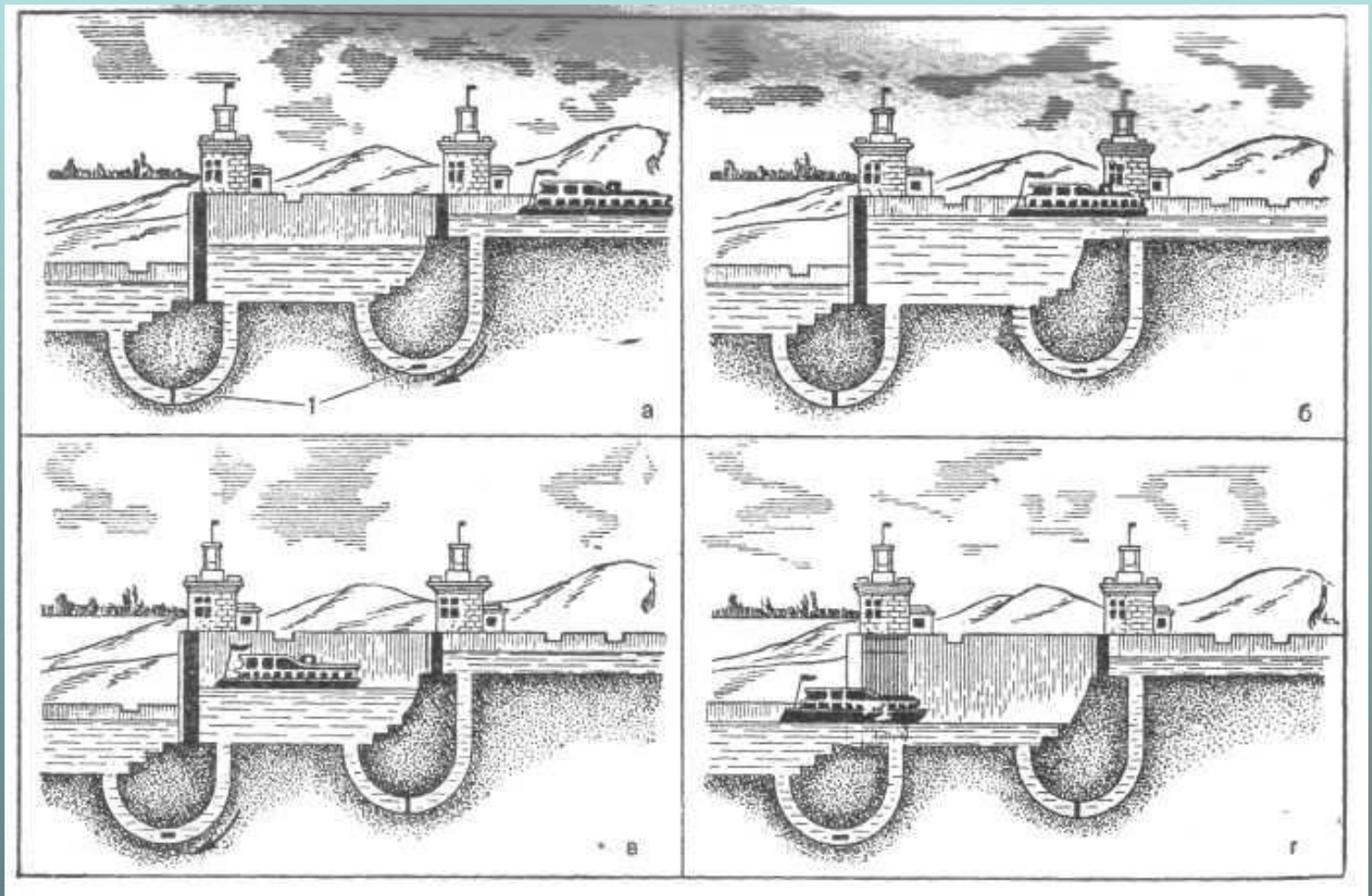
$$\text{т.к. } p_{\kappa} = p_{\epsilon} \Rightarrow \rho_{\kappa} g h_{\kappa} = \rho_{\epsilon} g h_{\epsilon}$$

$$\Delta h = h_{\kappa} - h_{\epsilon} \Rightarrow h_{\epsilon} = h_{\kappa} - \Delta h$$

$$\Delta h = \frac{h_{\kappa} (\rho_{\epsilon} - \rho_{\kappa})}{\rho_{\epsilon}}$$

$$[\Delta h] = \left[\frac{\text{м} \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \right] = \left[\frac{\text{м} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \right] = [\text{м}]$$

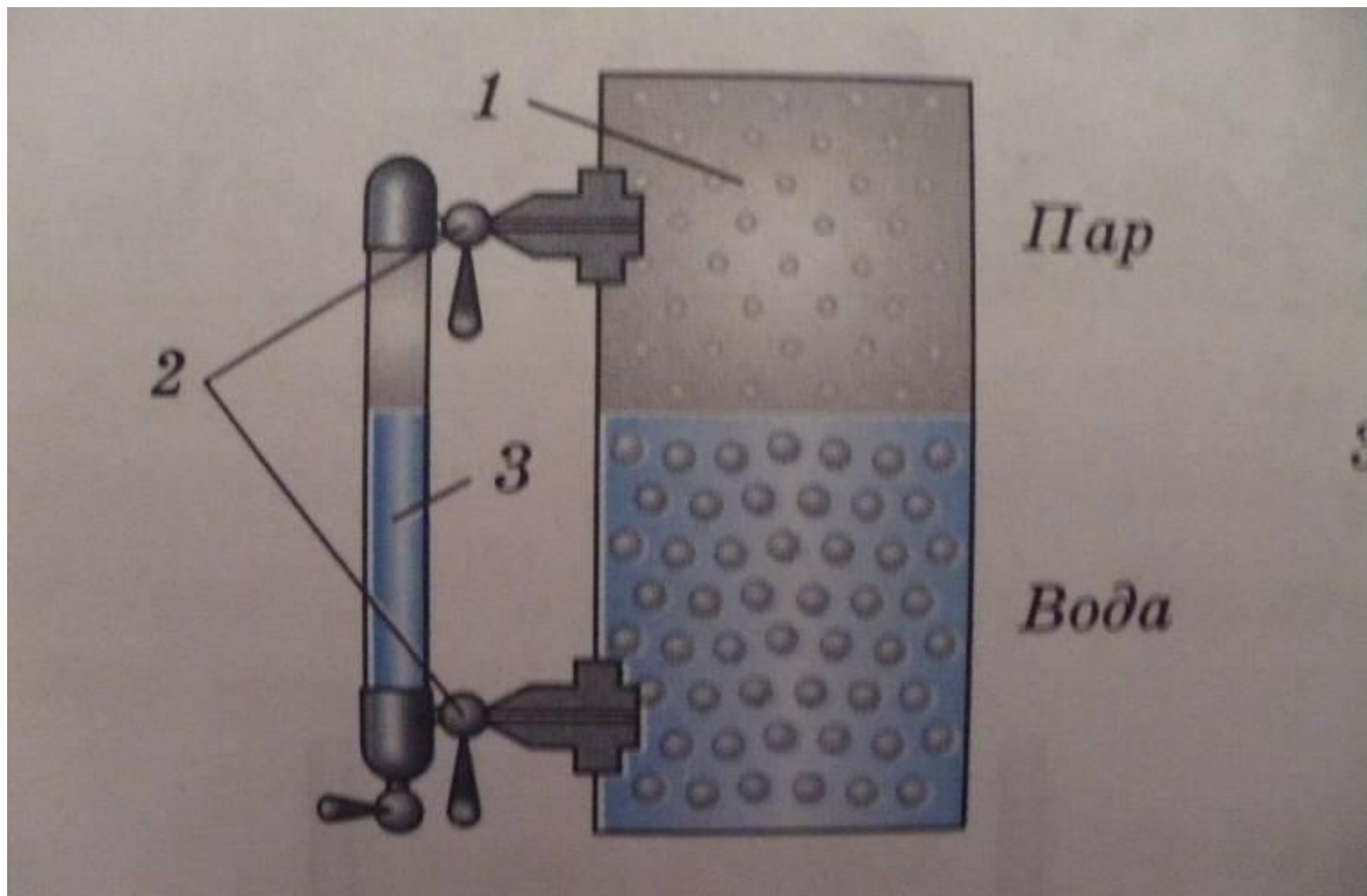
сообщающихся сосудов в технике



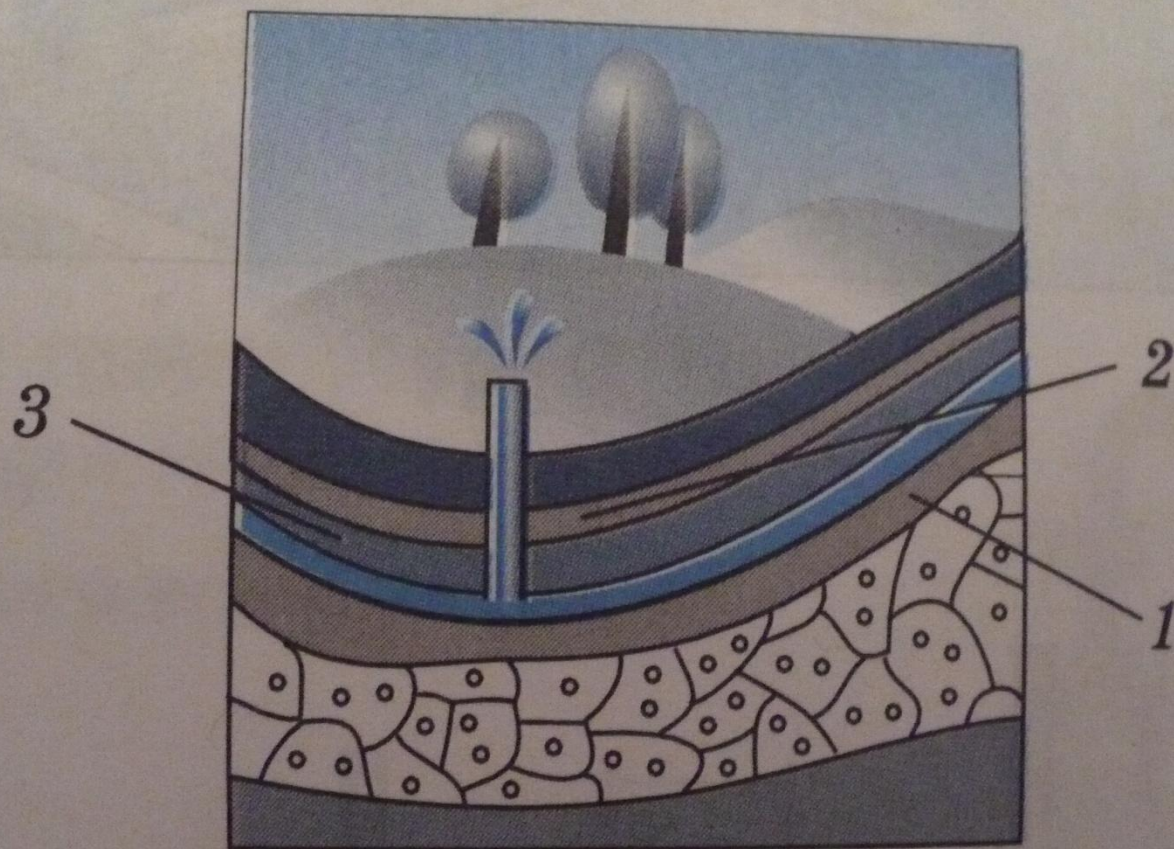
Применение сообщающихся сосудов

- Фонтан
- Артезианский колодец
- Водопровод
- Водомерное стекло парового котла

Водомерное стекло парового котла



Артезианский колодец



Задания для повторения

- Справедлив ли закон сообщающихся сосудов в условиях невесомости? Объясните почему.
- Один из кофейников вмещает больше жидкости, чем другой. Укажите какой и объясните.



Домашнее задание

- *Учить § 39*
- *Ответить устно на вопросы после § 39*
- *Выполнить из упр. 16 задачи № 1, 2*