

## Тест по теме «Давление твердых тел»

1. Какую физическую величину определяют по формуле

$$p = F/s$$

С) работу; У) давление; Е) скорость; О) путь.

2. Какая из перечисленных единиц является основной единицей измерения давления?

И) Ватт (Вт);                      В) Джоуль (Дж);

В) Ньютон (Н);                    Р) Паскаль (Па)

3. Имеются два кирпича одинаковой массы и размеров



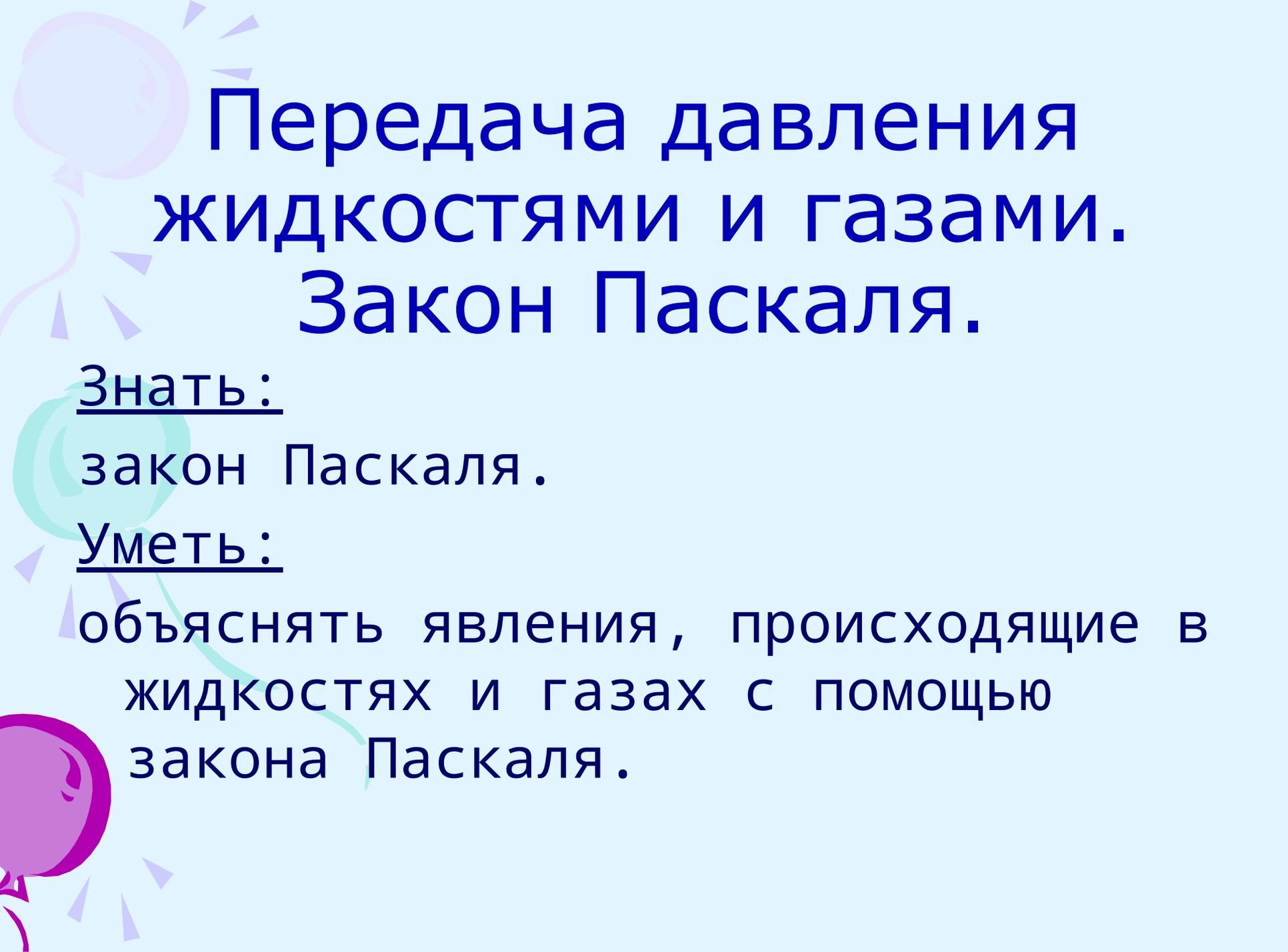
Какой из кирпичей оказывает меньшее давление ?

А) 1;    С) 2;    Ж) давление одинаково.

# Правильный ответ к тесту

Вопрос	1	2	3
Ответ	У	Р	А





# Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля.

Знать:

закон Паскаля.

Уметь:

объяснять явления, происходящие в жидкостях и газах с помощью закона Паскаля.

# вопросы

1. Какие свойства газов отличают их от твёрдых тел и жидкостей?

Ответ: Газы не имеют собственной формы и постоянного объёма. Они принимают форму сосуда и полностью заполняют предоставленный им объём.

2. Как объясняют давление газа на основе учения о движении молекул?

Ответ: Давление газа на стенки сосудов вызывается ударами молекул газа.

3. Почему давление газа увеличивается при сжатии и уменьшается при расширении?

Ответ: Количество молекул в каждом кубическом сантиметре увеличивается при сжатии (уменьшается при расширении) от этого число ударов о стенки сосуда увеличивается (уменьшается). Следовательно, давление увеличивается при сжатии и уменьшается при расширении.

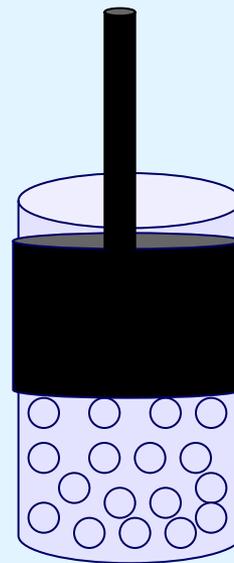
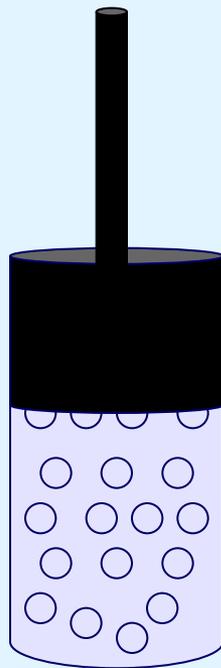
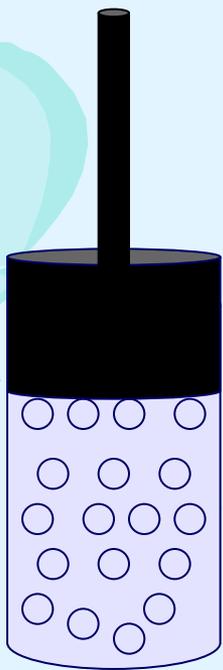
4. В каком состоянии газ производит большее давление: в холодном или нагретом?

Ответ: Давление газа в закрытом сосуде тем больше, чем выше температура газа.

5. Почему сжатые газы содержат в специальных баллонах?

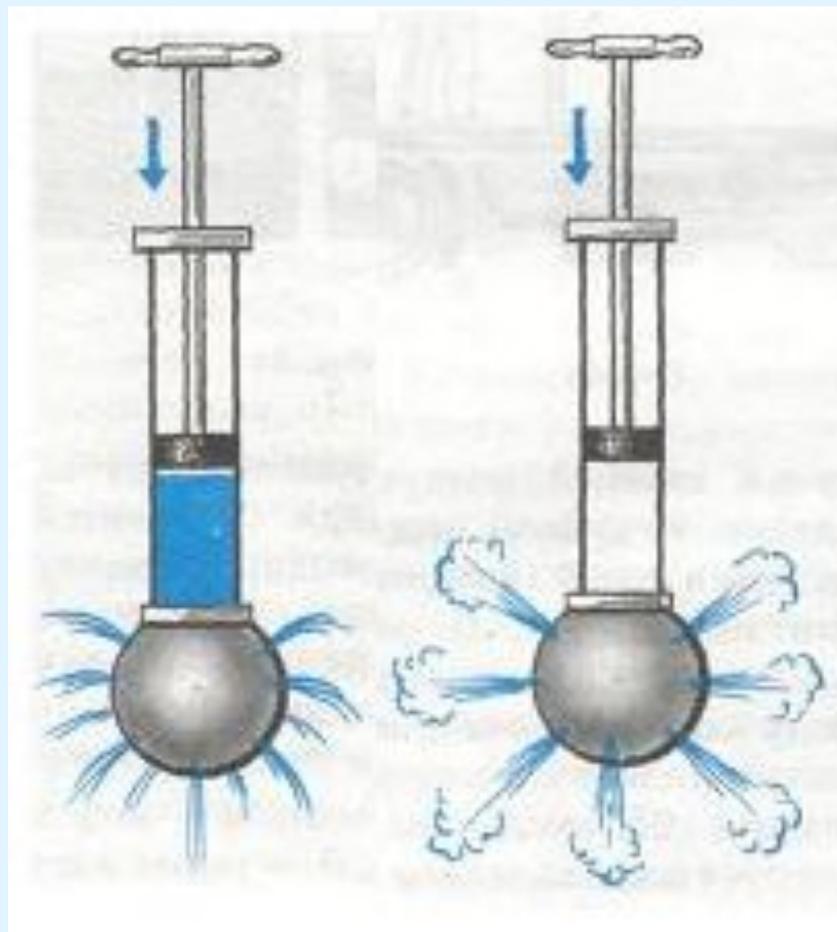
Ответ: Сжатые газы оказывают огромное давление на стенки сосуда, поэтому их приходится заключать в специальные прочные стальные баллоны.

# Передача давления

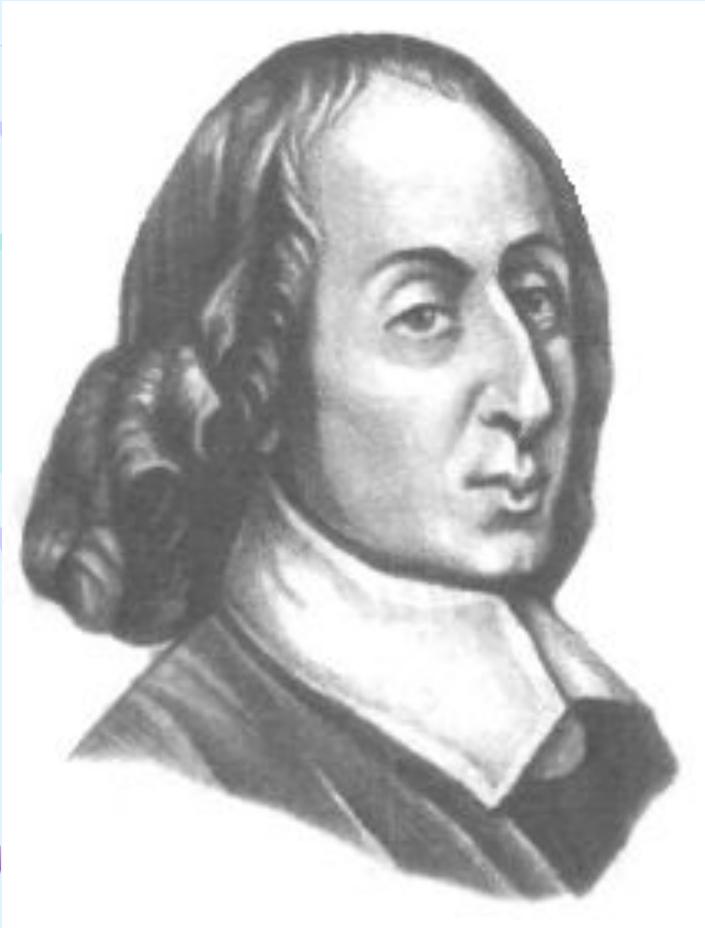


# Закон Паскаля

Давление,  
производимое на  
жидкость или газ  
передается в  
любую точку  
одинаково во всех  
направлениях.



# Паскаль Блез (1623-1662)



**Открыл и исследовал ряд важных свойств жидкостей и газов. Опытами подтвердил существование атмосферного давления, открытого итальянским учёным Торричели.**

# План изучения физического закона

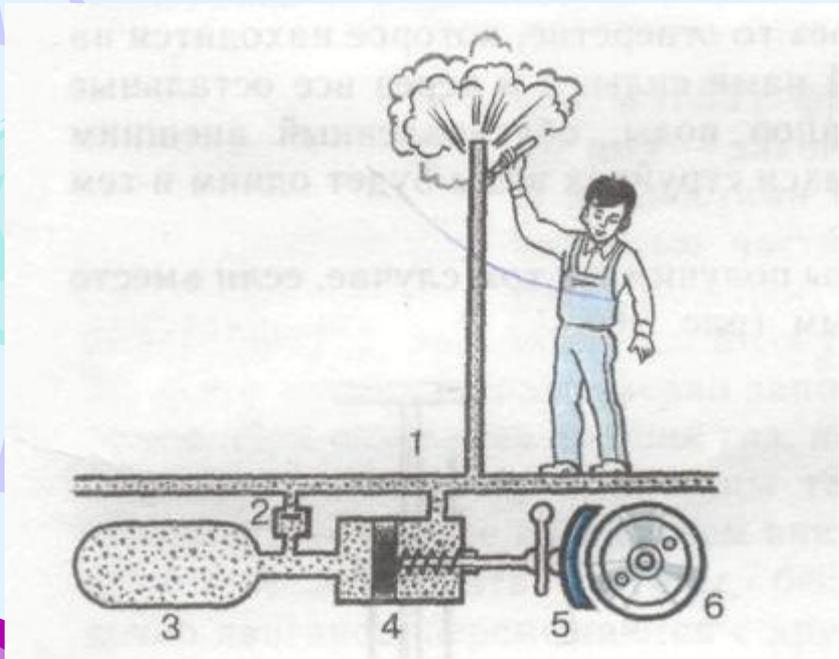
1. Математическая запись и словесная формулировка.
2. Опытное подтверждение.
3. Теория объясняющая закон.
4. Границы применимости.
5. Практическая значимость закона и область его применения.

# ТЕОРИЯ ОБЪЯСНЯЮЩАЯ ЗАКОН

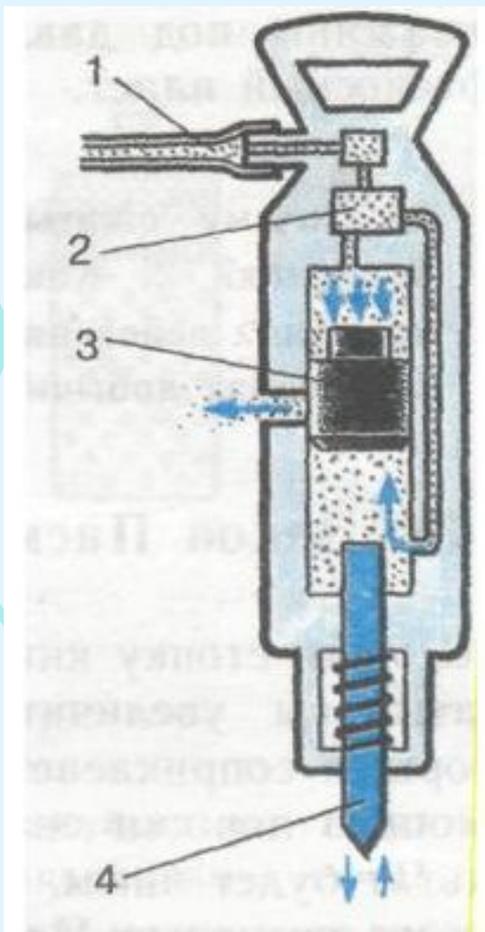
- Физическое содержание этого закона заключается в том, что молекулы жидкости или газа очень подвижны. Они всегда достаточно равномерно распределяются по всему объему, и любое внешнее давление может изменить лишь концентрацию частиц, а равномерность в их распределении остается.
- Только в начальный момент, например, при уменьшении объема газа, его плотность будет больше в зоне поршня, но за счет беспорядочного движения молекул, концентрация очень быстро выравнивается.

# Практическая значимость закона Паскаля

На рисунке показано устройство пневматического тормоза железнодорожного вагона. Магистраль 1, тормозной цилиндр 4 и резервуар 3 заполняют сжатым воздухом. При открывании стоп-крана сжатый воздух выходит из магистральной трубы. И давление в правой части тормозного цилиндра становится меньше, чем в левой (из которой сжатый воздух благодаря клапану 2 выйти не может). В результате этого поршень тормозного цилиндра перемещается вправо и прижимает тормозную колодку 5 к ободу колеса 6, которое при этом затормаживается.



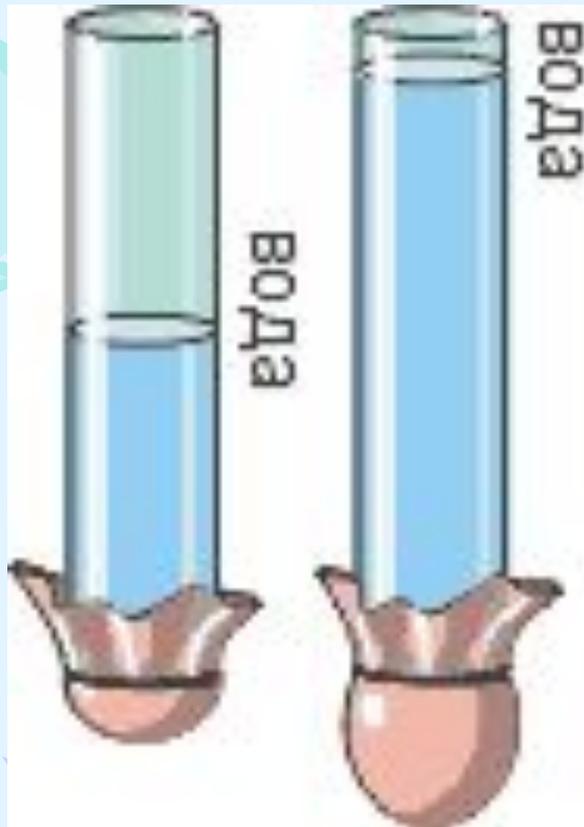
# Практическая значимость закона Паскаля



Устройство отбойного молотка показано на рисунке. По шлангу 1 подаётся сжатый воздух. Устройство 2, называемое золотником, направляет его поочередно то в верхнюю, то в нижнюю часть цилиндра. Под действием этого воздуха боек 3 начинает быстро перемещаться то в одну, то в другую сторону, периодически воздействуя на пику 4. Удары последней используют для разрыхления мерзлых грунтов, откалывания от массива кусков горных пород, угля.

**Гипотеза** – жидкости оказывают давление.

**Как проверить эту гипотезу?**



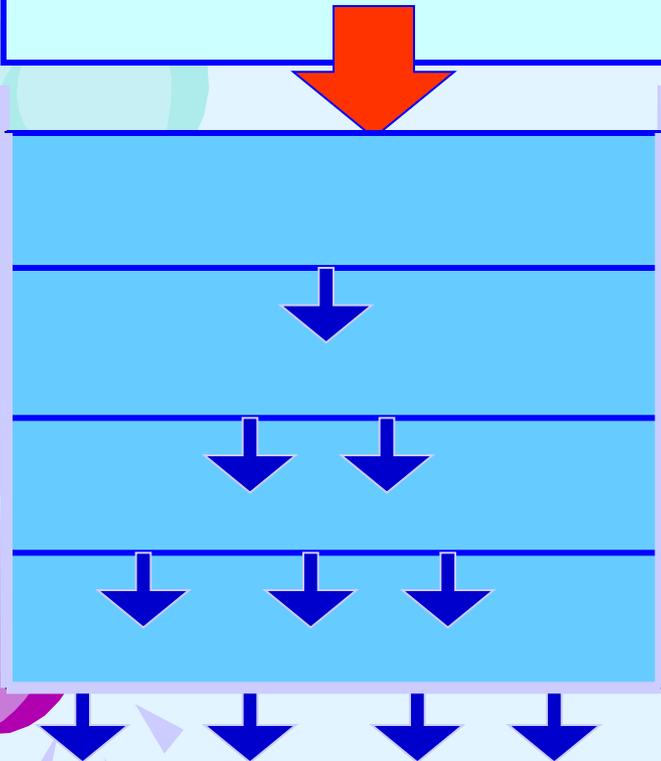
Давление,  
которое оказывает  
покоящаяся жидкость,  
называется  
**гидростатическим.**

(с греч. [гидро]-вода,  
[статос]-неподвижный)

# Почему в обычных земных условиях в жидкостях и газах всегда есть давление?

*Все тела притягиваются к Земле*

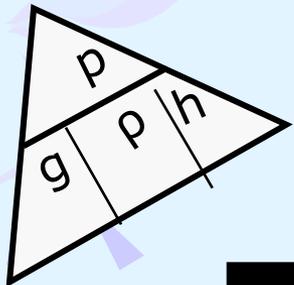
Вследствие **силы тяжести** каждый последующий слой жидкости (и газа) испытывает **давление** всех вышележащих слоёв.



## Выводы:

1. Внутри жидкости существует давление;
2. С глубиной давление увеличивается.

# Расчёт давления столба жидкости



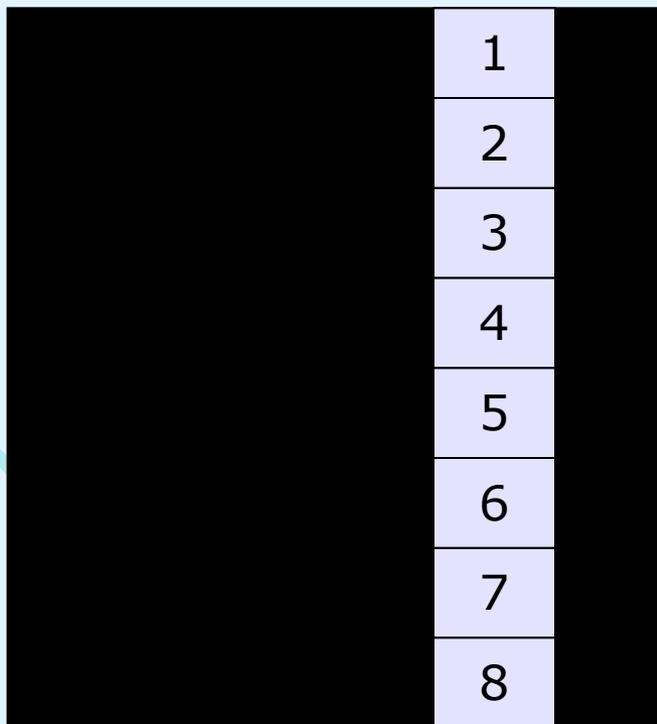
Давление столба жидкости на дно и стенки сосуда пропорционально его высоте и плотности

$$p = 9,8 \text{ Н/кг} * \rho * h$$

9,8 Н/кг- коэффициент;  
 $\rho$  – плотность жидкости;  
 $h$  – высота столба (в м).

Единица измерения – 1 Паскаль

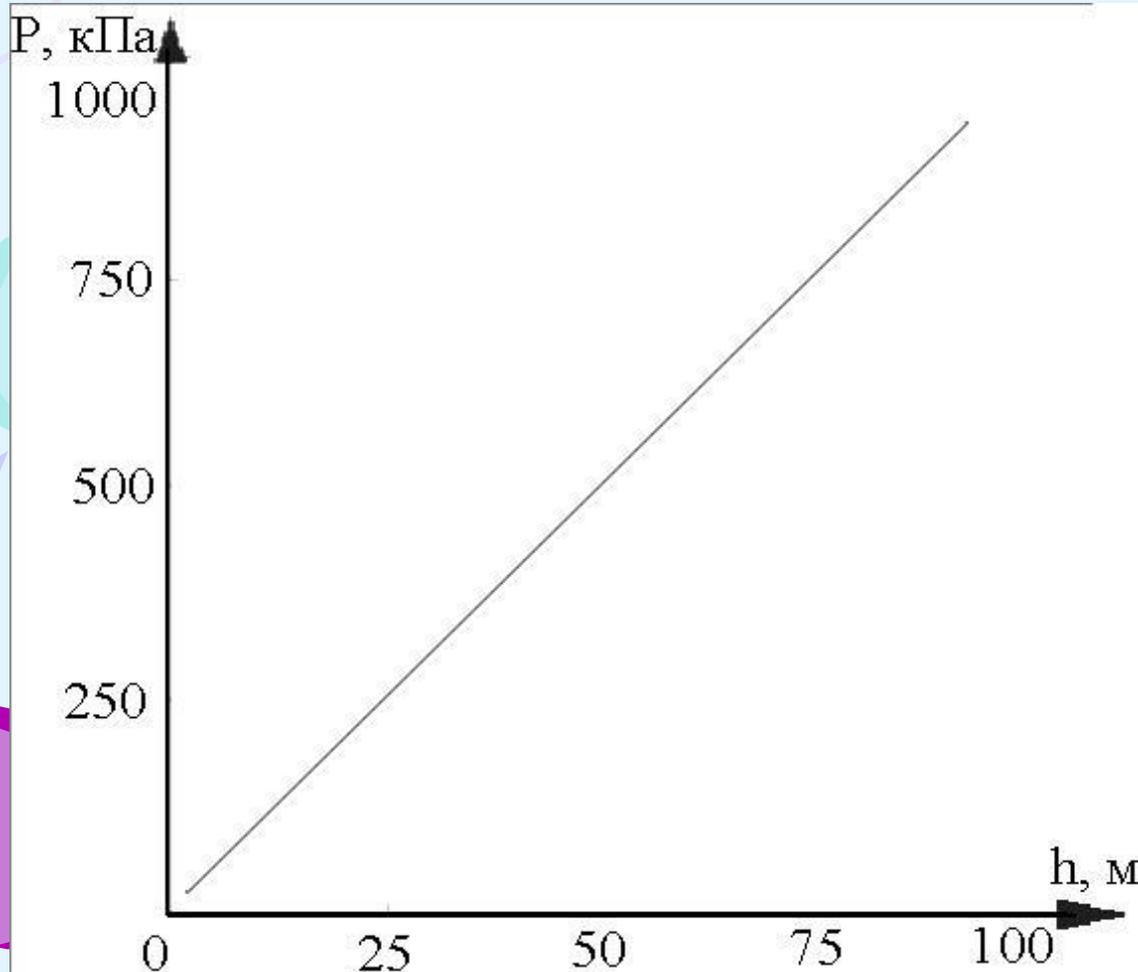
$$[p] = \frac{\text{Н}}{\text{кг}} * \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} * \text{м} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па}$$



Чем выше столб жидкости и больше её плотность, тем давление будет... а) меньше, б) больше, г) не зависит от этих величин.

# Учимся "читать" графики.

1. Как в математике называется такая зависимость между  $X$  и  $Y$  ?
2. Как изменится график, если плотность жидкости будет больше?
3. Обязательно ли график должен проходить через точку  $0$ ?



## Задача.

Определить по  
графику

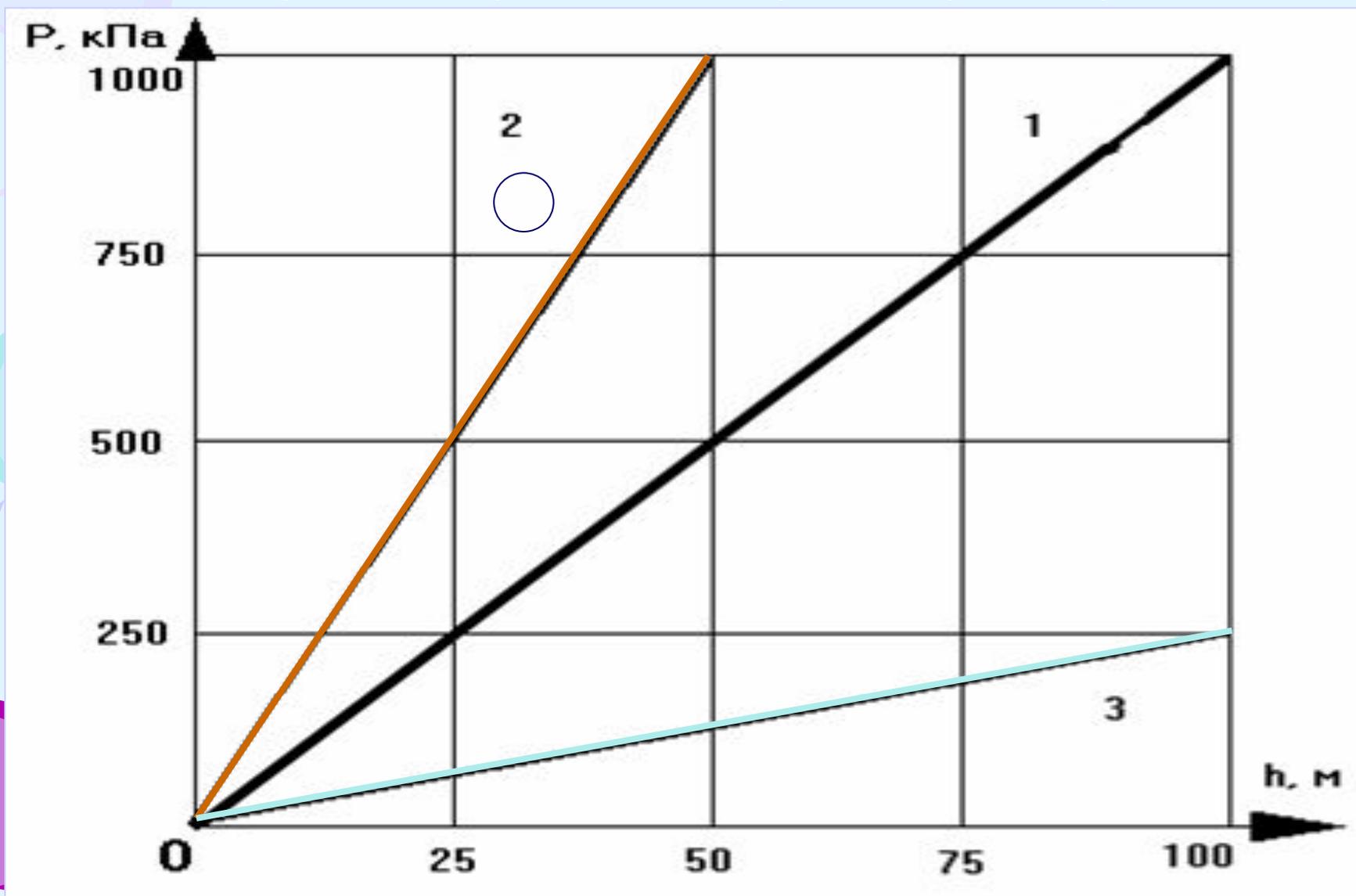
**глубину** погружения  
тела в озеро, которая  
соответствует давлению  
воды 250, 500,  
625

кПа . Каково  
**давление**

воды на глубине 100  
м?

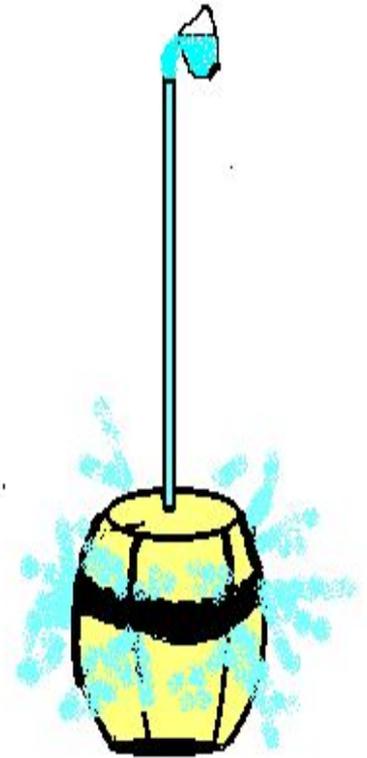
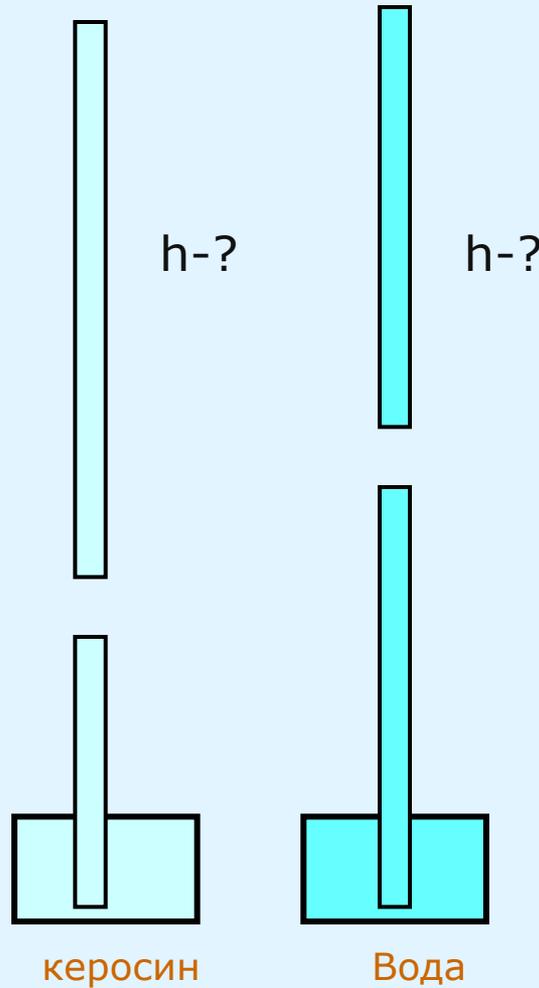
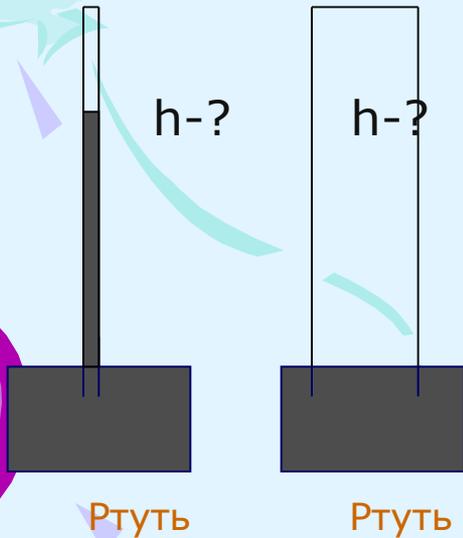


- Чем различаются графики 1, 2, 3?
- Определить плотности жидкостей 1, 2, 3 по данным графиков (жидкости условны для простоты расчёта).



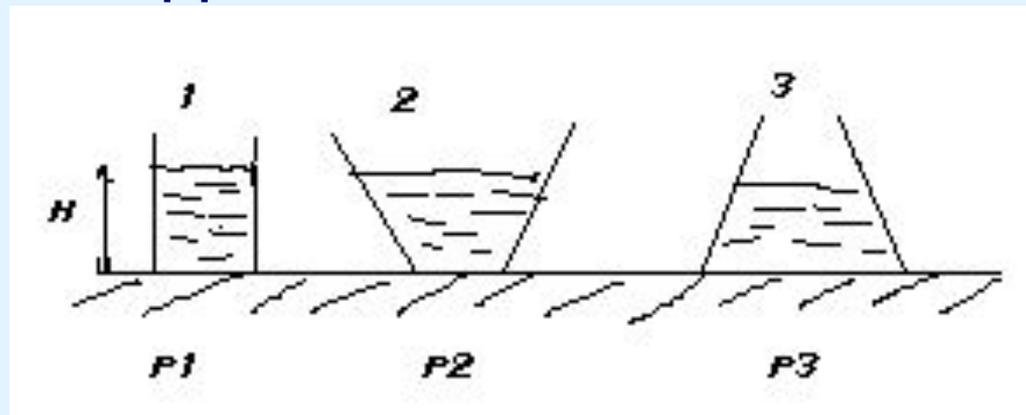
Рассчитать **высоту** столбов ртути, керосина и воды при одинаковом давлении 101300 Па.

Ответы:  
 $h_1 = 760 \text{ мм}$   
 $h_2 = 760 \text{ мм}$   
 $h_3 = 12 \text{ м}$   
 $h_4 = 10,3 \text{ м}$



Объясните гидростатический парадокс (бочка Паскаля).

1. Куда бы вы перелили сок из литровой банки, чтобы его давление на дно стало больше: в пятилитровую кастрюлю или в литровую бутылку? Почему?
2. Какие из жидкостей: вода или керосин оказывает меньшее давление на дно сосудов одной формы, если объемы жидкостей одинаковые?
3. В каком из сосудов давление, оказываемое жидкостью больше?



Определите давление нефти на дно цистерны, если высота столба нефти 10 м, а плотность ее  $800 \text{ кг/м}^3$

Дано:

$$h = 10 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

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

$p = ?$

Решение:

$$p = \rho g h$$

$$p = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \text{ м} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 80000 \text{ Па} = 80 \text{ кПа}$$

Ответ:  $p = 80 \text{ кПа}$