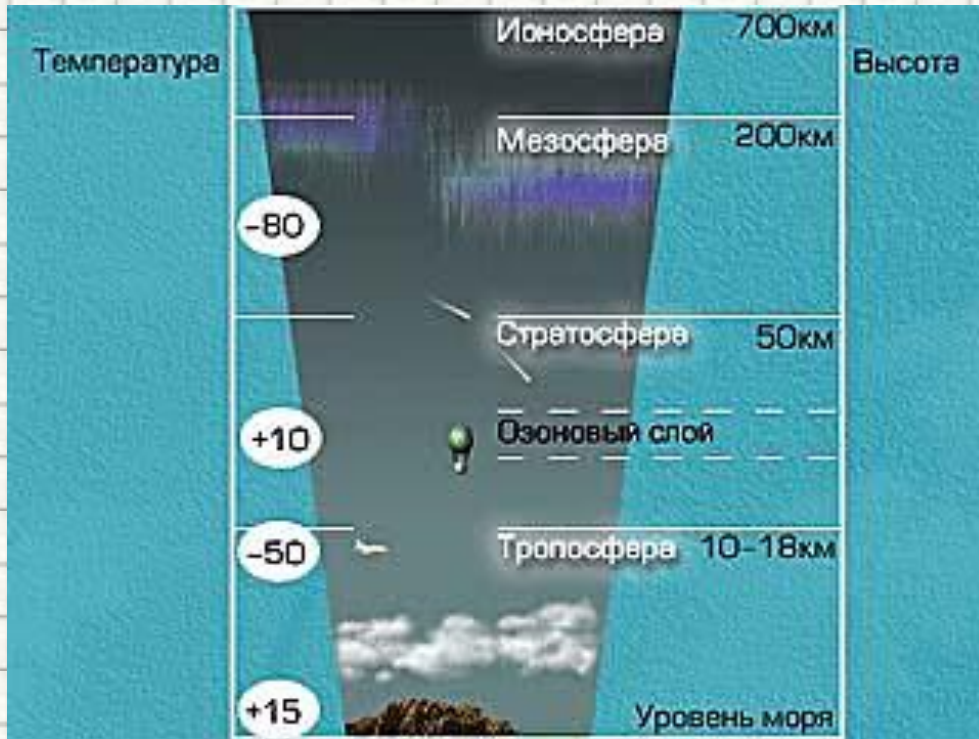


# Давление. Атмосферное давление

## Подготовка к ГИА

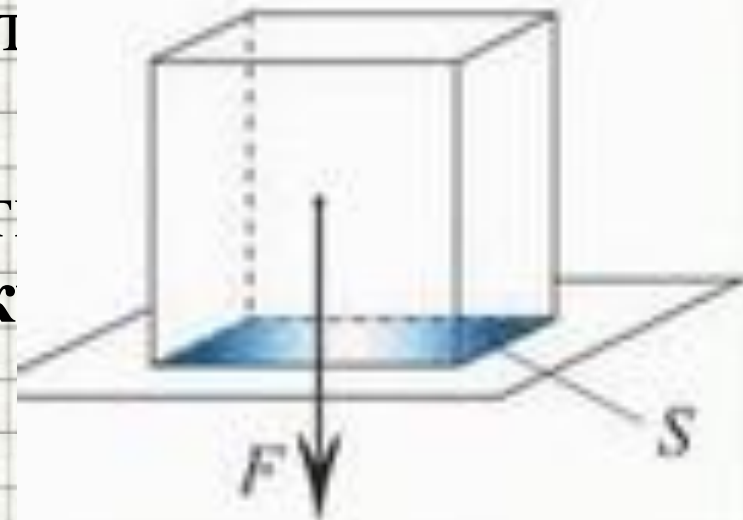


Учитель: Попова И.А.  
МОУ СОШ № 30  
г. Белово 2010

Цель: повторение основных понятий и формул, связанных с давлением, а также разбор основных задач по теме в соответствии с кодификатором ГИА и планом демонстрационного варианта экзаменационной работы.

# ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ

- Действие силы на поверхность т характеризуется давлением.
- **Давление** - величина, равная **от силы**, действующей **перпендик** поверхности, к **площади** этой поверхности.



• где  $p$  – давление, **Па (Паскаль)**

•  $F$  – приложенная сила давления, **Н**

•  $S$  – площадь поверхности (площадь опоры тела), **м<sup>2</sup>**.

- Давление - величина **скалярная**, у давления нет направления.

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

Действие силы

Модуль

Направление

Точка

приложения

# Единицы измерения давления

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

- **1 Па** – это такое давление, которое оказывает сила **1Н** на площадь поверхности **1м<sup>2</sup>**.
  - 1 кПа=1000 Па;
  - 1МПа= 1000000 Па;
  - 1 гПа=100Па;



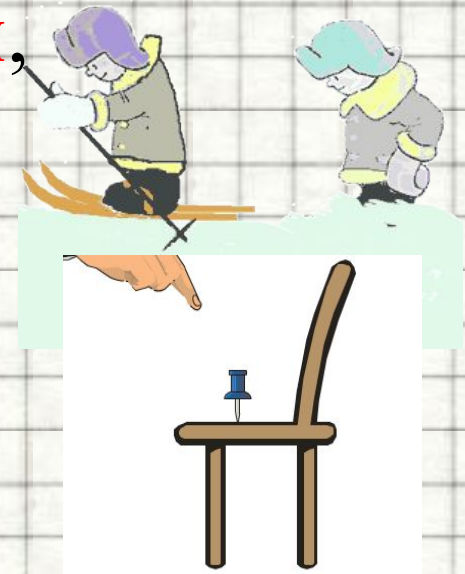
Французский  
ученый

**Блез Паскаль**

(1623 – 1662)

# От чего зависит давление?

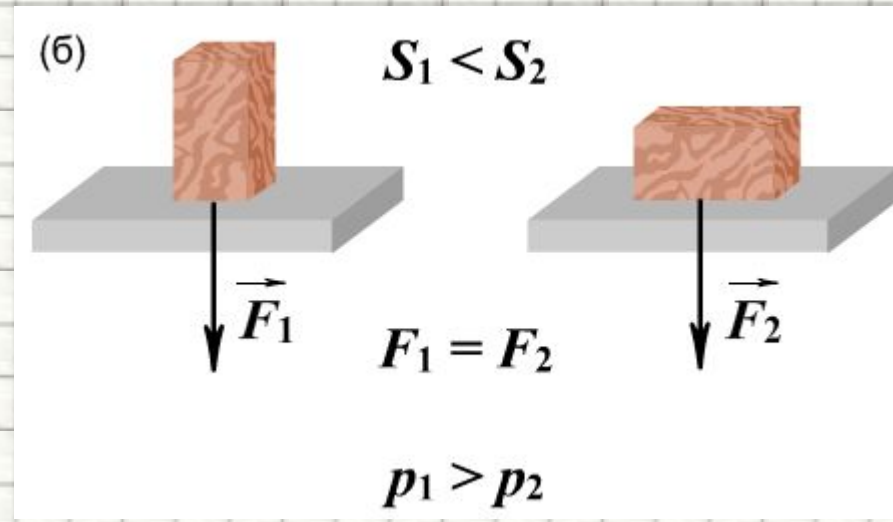
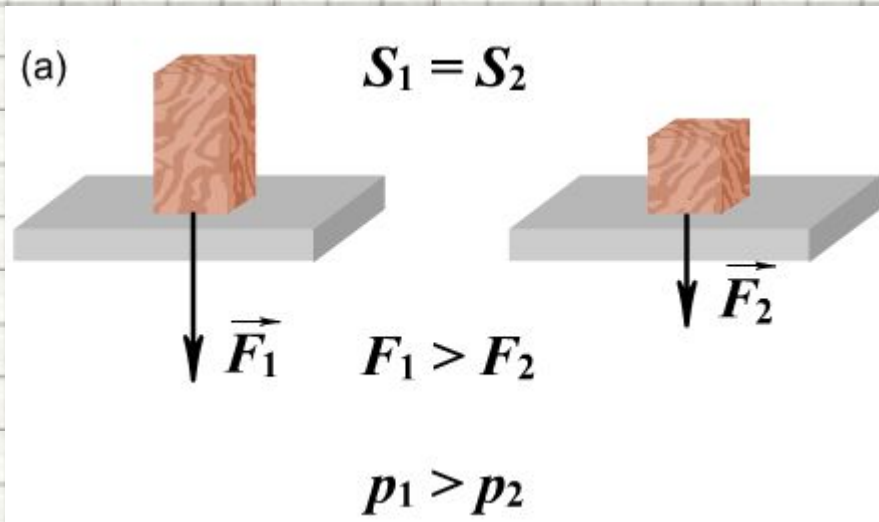
- Чем **больше площадь поверхности**, на которую действует сила, тем **меньше** будет давление тела на опору.
- **Большая** по значению сила, действующая на ту же площадь будет оказывать **большее давление**.



Во всех рассмотренных случаях **сила** действовала **перпендикулярно поверхности**.

# Обратите внимание!

- Любая поверхность выдерживает только определенное давление. Если это давление будет выше, то опора разрушается. Человеческая кожа выдерживает давление 3000000Па. Поэтому, в зависимости от того, какой результат хотят получить, давление можно увеличивать или уменьшать.



# Способы изменения давления

- Результат действия силы на поверхность зависит не только от ее величины, направления, точки приложения, но и **от площади опоры** давящего тела.

## Увеличение давления

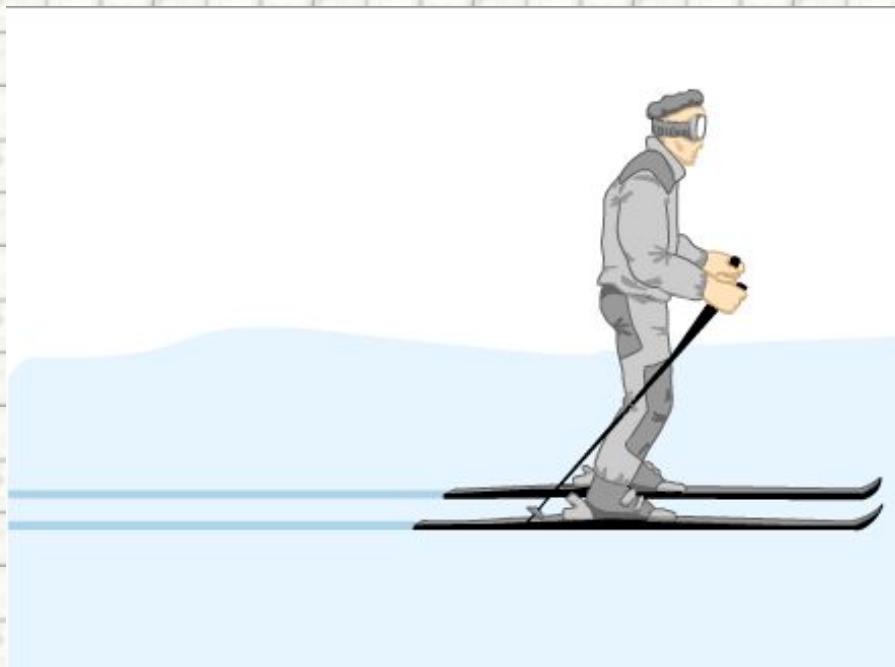
(увеличение силы давления;  
уменьшение площади)



## Уменьшение давления

(уменьшение силы давления;  
увеличение площади)

- Фундамент здания,



- шпалы под рельсы

# ПРЕДСТАВЬ СЕБЕ !

- ... **давление гусеничного трактора** массой 6,7 тонны на почву составляет **47000 Па**
- ... втыкая пальцем **иглу** или **булавку** в ткань, мы создаем **давление** около **100 000 000 Па**
- ... когда **жалит оса**, то она оказывает на кожу человека **давление 30 000 000 000 Па**
- ... очень высокие давления существуют **в глубинах небесных тел!**
- **Давление в центре земного шара** равно приблизительно **300 млрд Па**, т.е. 300 000 000 000 Па.



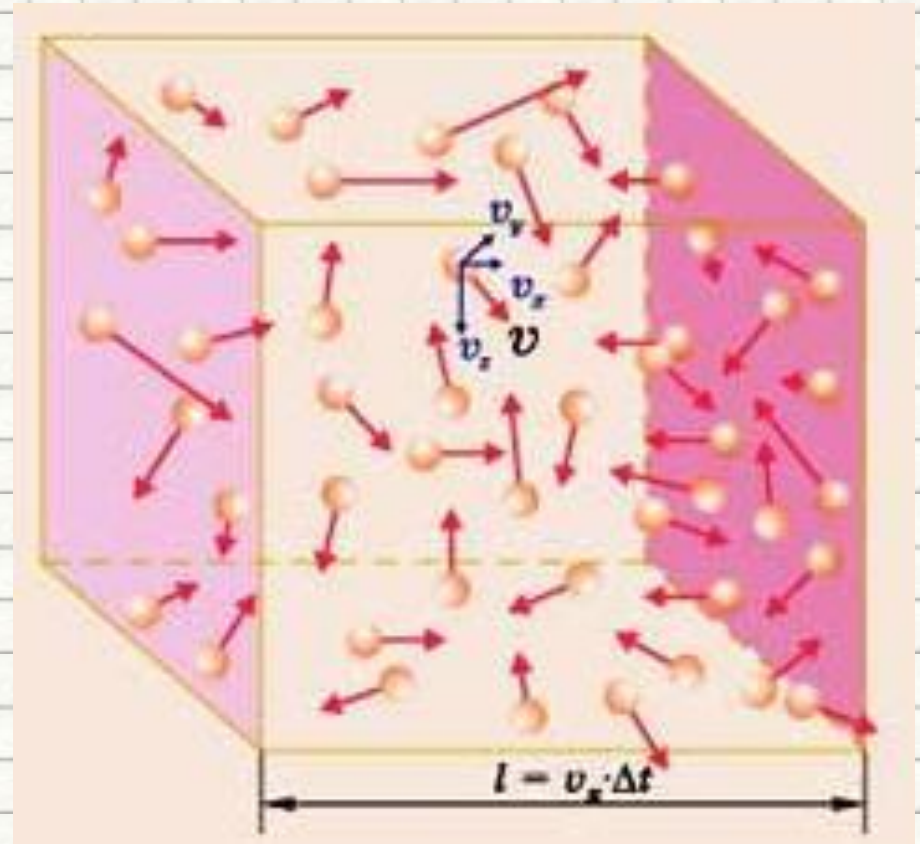
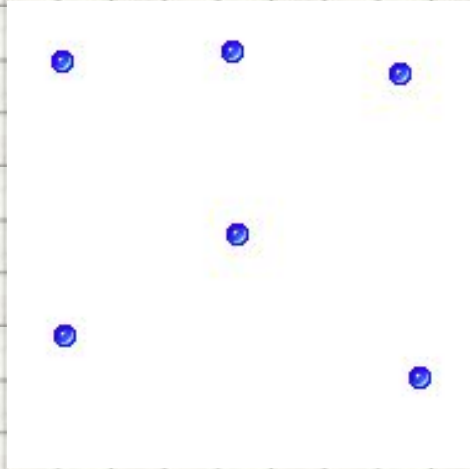


# Это интересно...

- Если вылить содержимое яйца, а для опыта оставить скорлупу, то можно попробовать **проткнуть** ее **иглой** изнутри и снаружи. **Изнутри - легче, снаружи - тяжелее.** Результат при одинаковых усилиях будет зависеть от формы скорлупы: **выпуклая** или **вогнутая**.
- Поэтому маленький **цыпленок** легко **разбивает** скорлупу изнутри, а **снаружи** он защищен более надежно.
- **Свойство выпуклых форм** лучше **выдерживать нагрузку** позволяет архитекторам проектировать куполообразные крыши, мосты, потолки, т.к. они **прочнее плоских!**



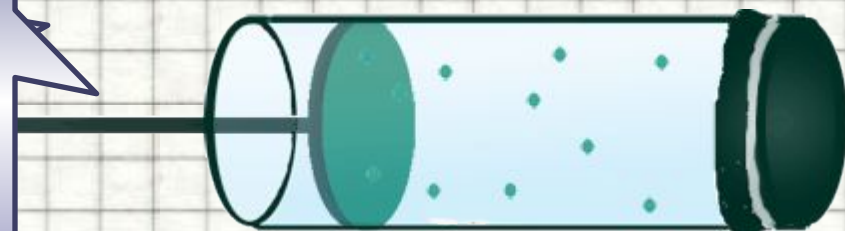
# ДАВЛЕНИЕ ГАЗА



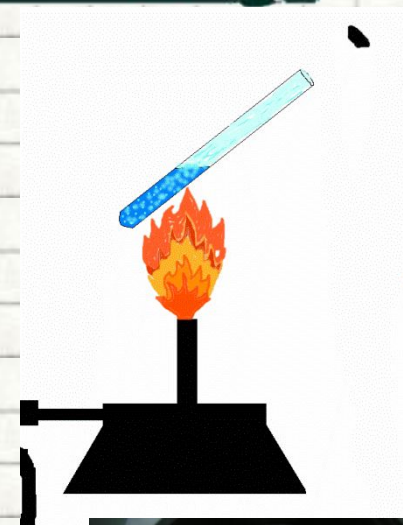
- **Давление газа** на дно и стенки сосуда (и на помещенное в газ тело) создается **ударами беспорядочно движущихся молекул газа**.

# От чего зависит давление газа?

Чем **больше скорость** движения молекул, тем **больше число ударов** молекул о стенки сосуда.



- Если температура и масса газа неизменны, то **при уменьшении объема** газа его **давление увеличивается**, а **при увеличении объема** давление **уменьшается**.
- При **повышении температуры** газа его **давление увеличивается**
- А если масса газа (при неизменных температуре и объеме) **изменилась**?
- Если температура и объем неизменны, то **при уменьшении массы** газа его **давление уменьшается**, а **при увеличении массы** давление **увеличивается**.



# Воздушное огниво

- **Здесь должен быть видеофрагмент «Воздушное огниво»**
- **Скачайте фильм по адресу:**  
<http://moemesto.ru/soljary/file/12034513/Воздушное%20огниво.avi/> и вставьте его на этот слайд. При вставке установите **«при показе слайдов воспроизводить автоматически»**, на вкладке «Параметры» поставьте галочку в поле **«Во весь экран»**

# Давление в жидкости или газе

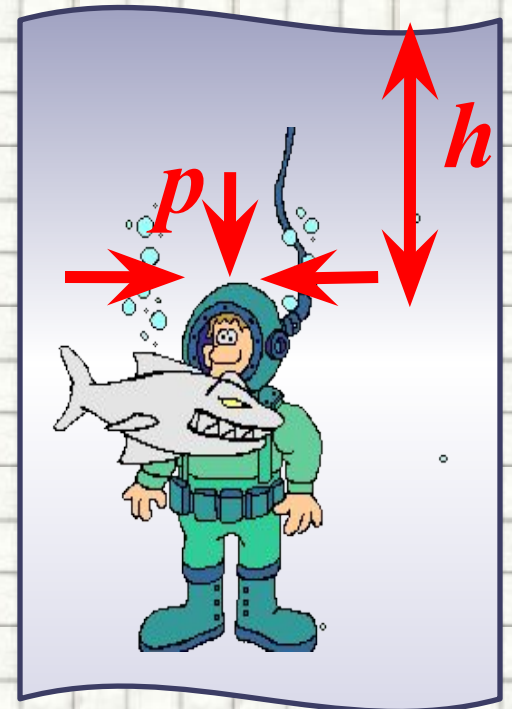
- Внутри жидкости в любой ее точке существует давление, обусловленное **весом верхних слоев** жидкости на нижние - "**весовое**" или **гидростатическое давление**.
- На одном и том же уровне оно **одинаково** по всем направлениям (и вверх в том числе).
- **С глубиной давление увеличивается**.
- Давление в жидкости или газе зависит только от уровня жидкости



# Давление в жидкости или газе

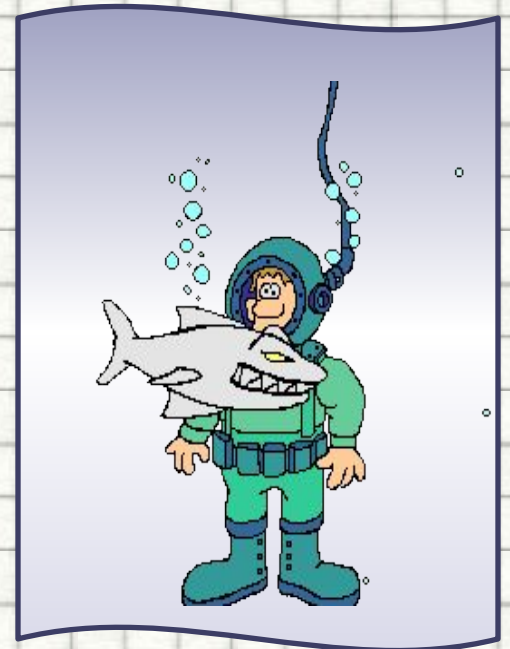
- **Расчетная формула** для определения давления жидкости в любой ее точке, а также на дно и стенки сосуда:
- $\rho$  ( $\text{кг}/\text{м}^3$ ) – плотность жидкости (газа) на дно и стенки сосуда;
- $g$  ( $\text{м}/\text{с}^2$ ) – ускорение свободного падения;
- $h$  ( $\text{м}$ ) – высота столба жидкости.
- Вода, как и все жидкости **мало поддается сжатию**. Поэтому **с глубиной плотность воды изменяется незначительно**.
- В самом глубоком месте плотность воды увеличивается лишь на **5 %**.

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



# Давление в жидкости или газе.

- **На глубинах более 1,5 м** разность между давлением воды, сжимающим грудную клетку, и давлением воздуха внутри нее возрастает настолько, что у человека уже не хватает сил увеличивать объем грудной клетки при вдохе и наполнять свежим воздухом легкие.
- Поэтому при погружении более чем на 1,5 м можно дышать только таким воздухом, который сжат до давления, равного давлению воды на этой глубине.



# Это интересно!

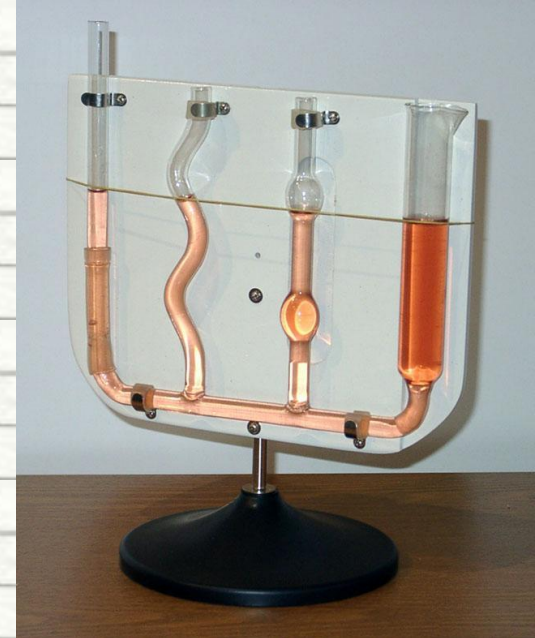
- **Искатели жемчуга** погружаются на глубину **30 м**;
- **рекордное погружение человека без специального оснащения - 105 м**;
- **погружение с аквалангом - 143 м**;  
**в мягком скафандре - 180 м**;  
**в жестком скафандре - 250 м**;  
**в батискафе - 10 919 м.**
- Если порожнюю закупоренную бутылку опустить **на** значительную **глубину**, затем извлечь **вновь**, то обнаружится что **давление воды вогнало пробку внутрь** бутылки и вся посудина полна воды.



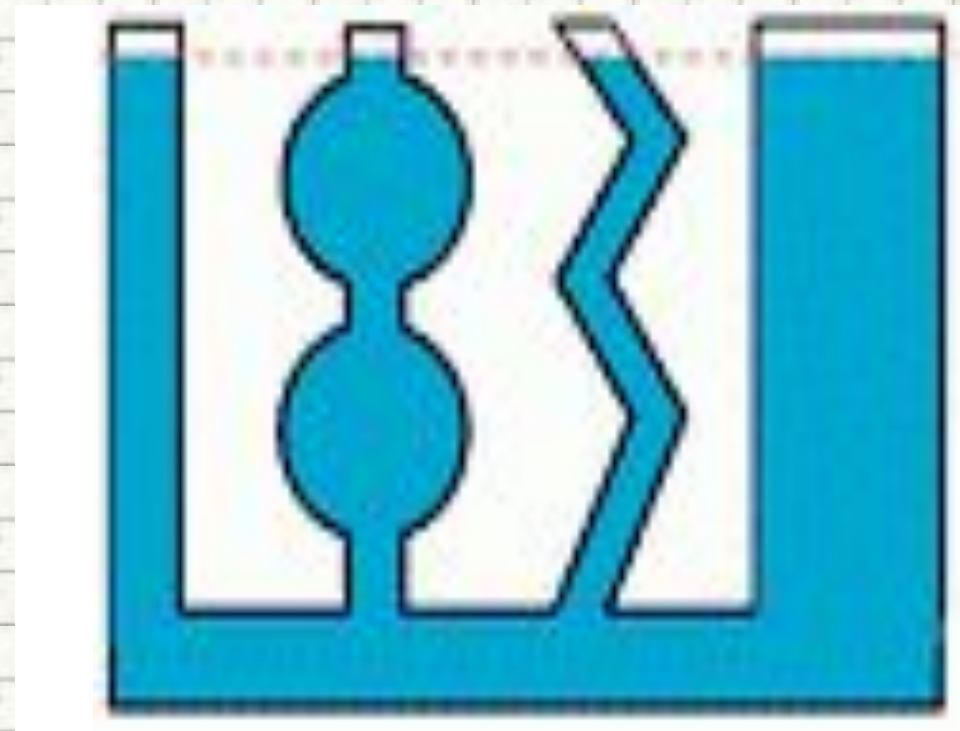


# Сообщающиеся сосуды

- Сосуды, соединенные между собой ниже уровня жидкости называются **сообщающимися**.



- В сосудах **любой формы и ширины** однородная жидкость устанавливается **на одном уровне**.



# Условие равновесия жидкости:

$$p_1 = p_2 = p_3 = \dots = p_n$$



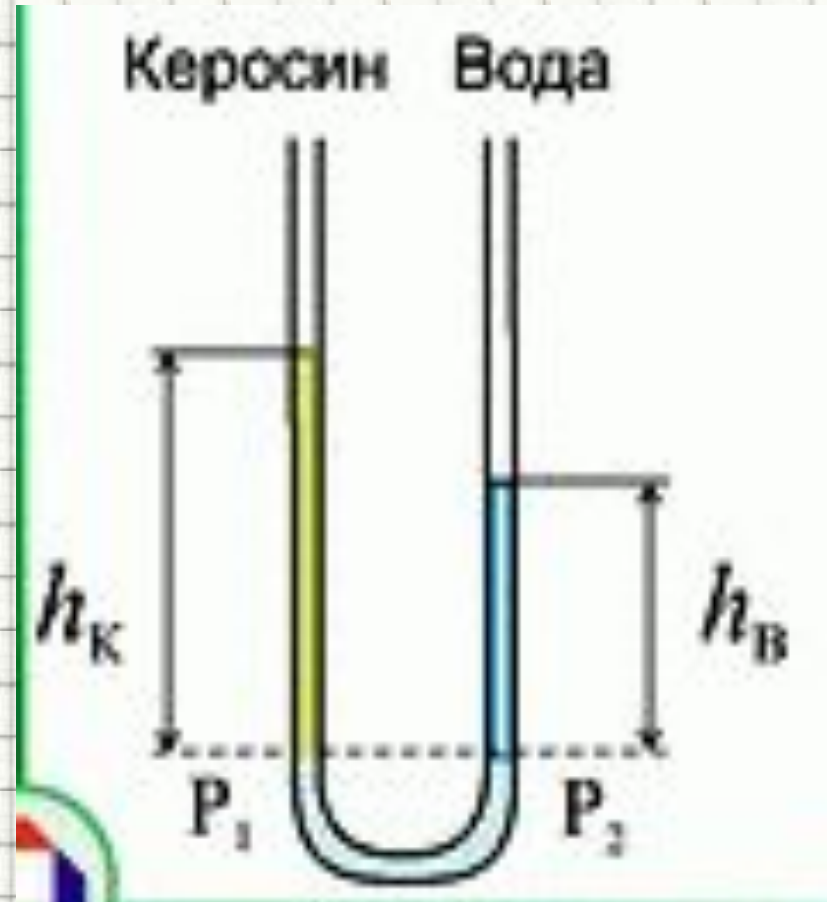
# Разнородная жидкость

- Высоты столбов **разнородных жидкостей** в сообщающихся сосудах **обратно пропорциональны** их **плотностям**.

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{h_2}{h_1}$$

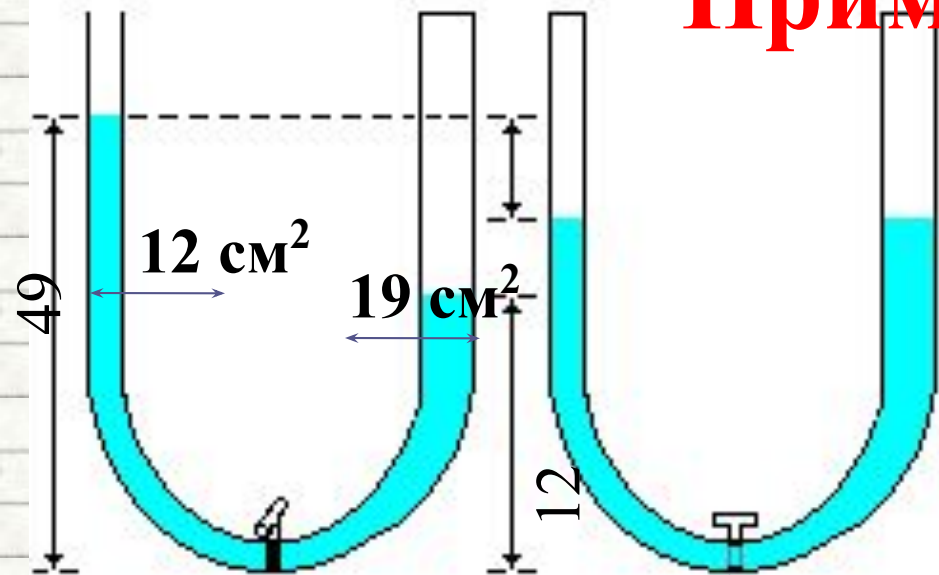
Вывод:

$$\begin{aligned} p_1 &= p_2 \\ \rho_1 \cdot g \cdot h_1 &= \rho_2 \cdot g \cdot h_2 \\ \rho_1 \cdot h_1 &= \rho_2 \cdot h_2 \end{aligned}$$



# Пример решения задачи

Как изменится  
уровень воды в  
левом сосуде?  
(5 баллов)



После открытия крана уровень воды –  $h$  – станет одинаковым

$$V = 12 \text{ см}^2 \cdot 49 \text{ см} + 19 \text{ см}^2 \cdot 12 \text{ см} = 816 \text{ см}^3$$

$$V = 2 \cdot V_1 = (S_1 + S_2) \cdot h \Rightarrow h = \frac{V}{(S_1 + S_2)} = \frac{(816 \text{ см}^3)}{(12 + 19) \text{ см}^2} = 26.3 \text{ см}$$

• Ответ в

$$49 - 26.3 = 22.7 \text{ см}$$

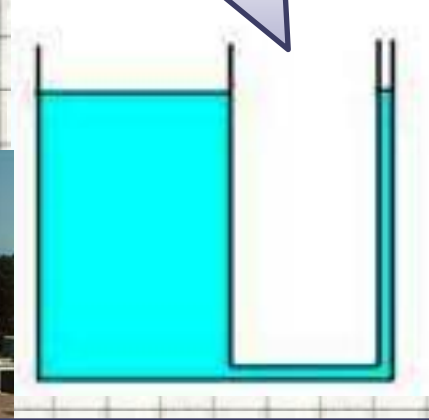
ых.

# Применение сообщающихся сосудов

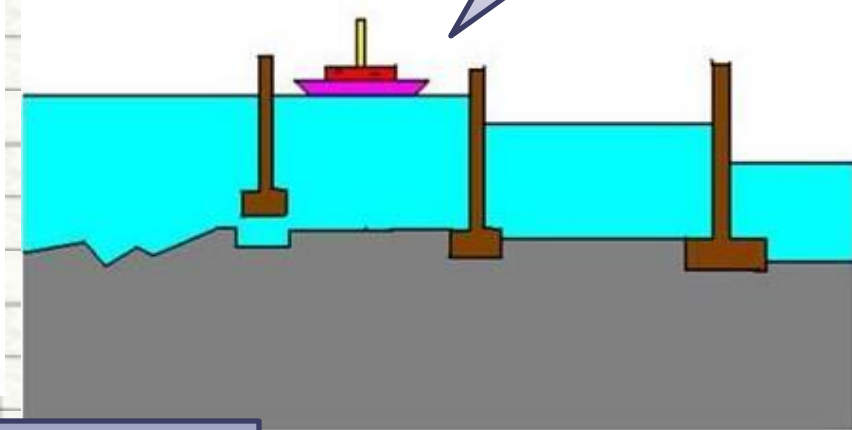
Фонтаны



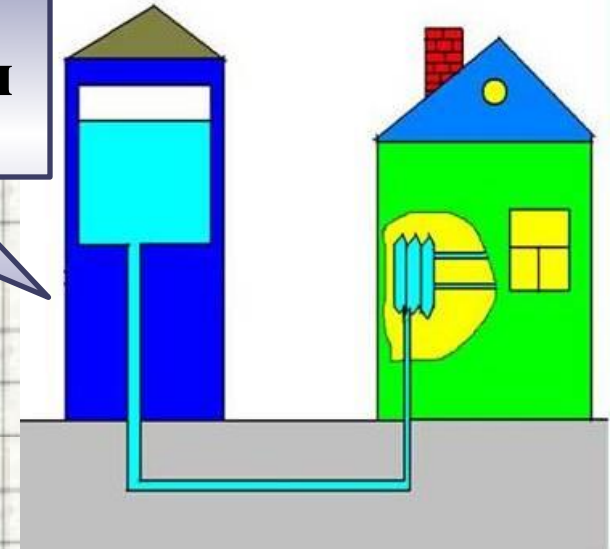
Водомерное стекло



Шлюзы



Водонапорная башня



Чайники, кофейники



# Атмосферное давление

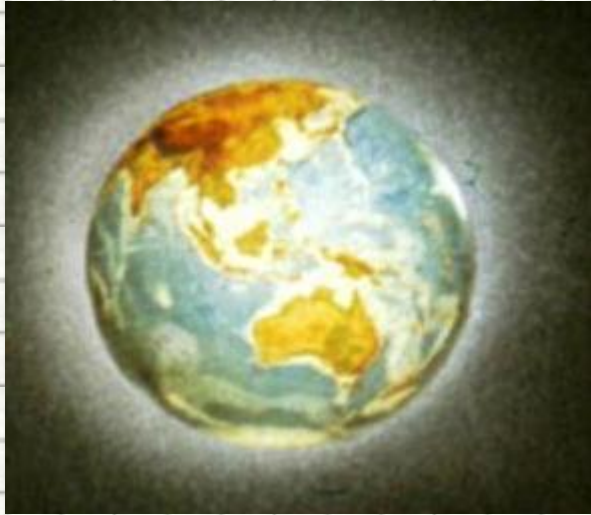
Атмосфера

ατμος (атмос) – пар  
σφαίρα (сфера) - шар

# Атмосферное давление

- **Здесь должен быть видеофрагмент «Атмосферное давление»**
- **Скачайте фильм по адресу:**  
<http://26.dl17sf-narod.yandex.ru/disk/255519001/h7ebb4e45f11bf3676e7cadd376f74762/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%88%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%BE.avi> и вставьте его на этот слайд. При вставке установите **«при показе слайдов воспроизводить автоматически»**, на вкладке «Параметры» поставьте галочку в поле **«Во весь экран»**

# Вес воздуха



$$p = m \cdot g$$

$$p = 1,29 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 13 \text{ Н}$$

Вес 1 м<sup>3</sup> воздуха

- Атмосферное давление, **равное** давлению **столба ртути высотой 760 мм** при температуре **0 °С**, называется **нормальным атмосферным давлением**.
- Нормальное атмосферное давление равно **101 300 Па**  
**= 1013 гПа**



# Фонтан в пустоте

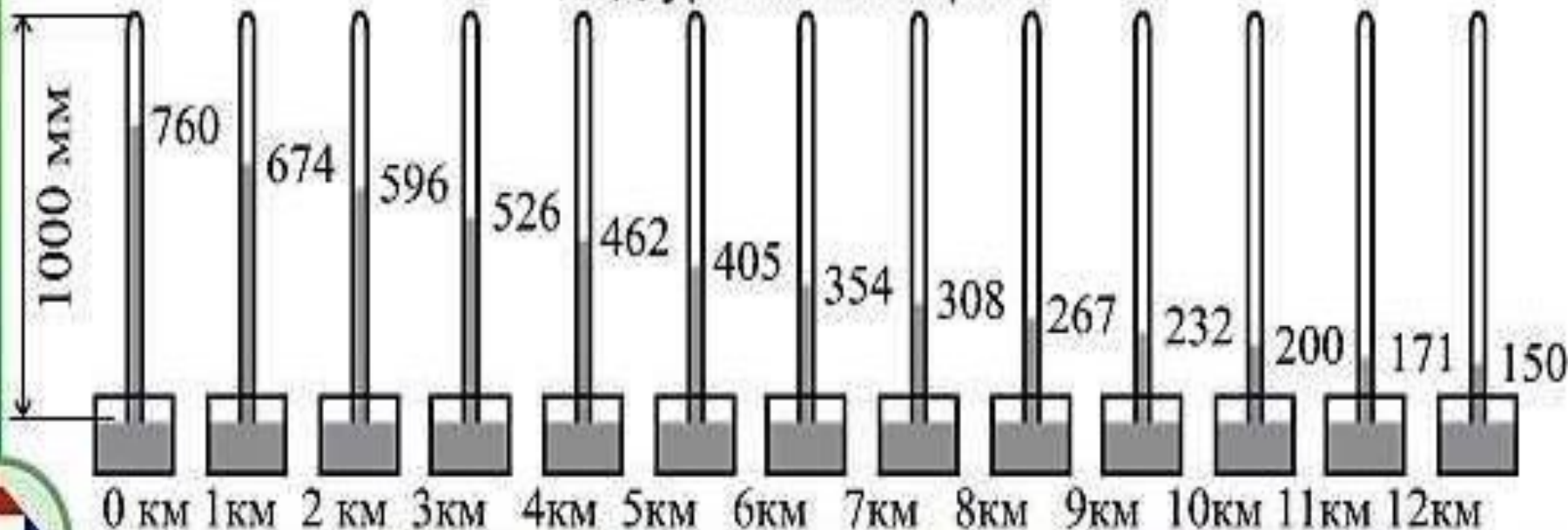


# Атмосферное давление на различных высотах

При подъеме на каждые **12 метров** столбик ртути опускается на **1 мм**.

мм рт.ст. ↑

Атмосферное давление на различных высотах над уровнем моря



# Кипение при пониженном давлении

- **Здесь должен быть видеофрагмент**
- **«Кипение при пониженном давлении»**
- **Скачайте фильм по адресу:**  
<http://moemesto.ru/soljary/file/12034639/Кипение%20при%20пониженном%20давлении.avi> и вставьте его на этот слайд. При вставке установите **«при показе слайдов воспроизводить автоматически»**, на вкладке «Параметры» поставьте галочку в поле **«Во весь экран»**

Высота над уровнем моря, м	Давление, бар	Температура, С
-1000	1,138	21,5
-600	1,080	18,9
-200	1,038	16,3
0	1,013	15,0
200	0,989	13,7
600	0,943	11,1
1000	0,899	8,5
1400	0,856	5,9
1800	0,815	3,3
2200	0,775	0,7
2600	0,737	-1,9
3000	0,701	-4,5
3400	0,666	-7,1
3800	0,633	-9,7
4000	0,616	-11,0
5000	0,540	-17,5
6000	0,472	-24,0
7000	0,411	-30,5
8000	0,356	-37,0

# Измерение давления

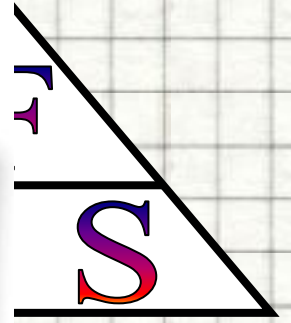


$$p = \frac{F}{S}$$

$p$  – давление, Па

$F$  – модуль силы, действующей перпендикулярно поверхности, Н

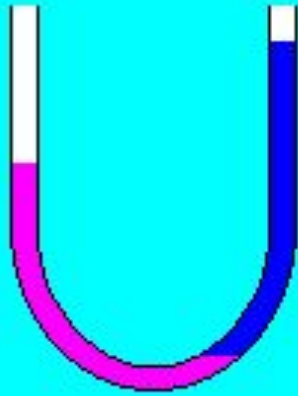
$S$  – площадь поверхности, м<sup>2</sup>



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

# Рассмотрим задачи:

Подборка заданий по кинематике  
(из заданий ГИА 2008-2010 гг.)



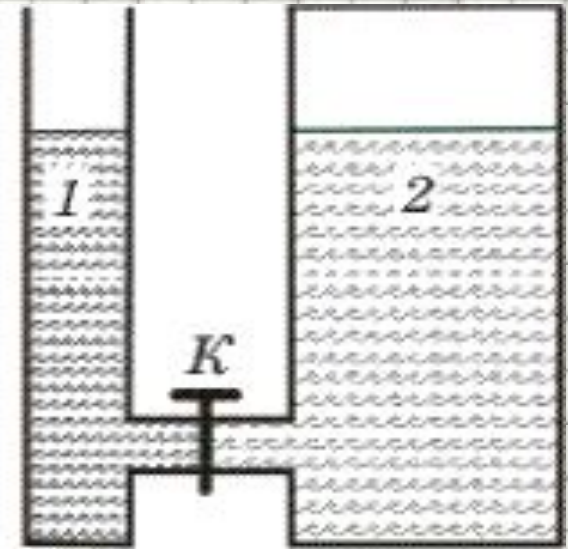
ГИА-2011-5. В каком колене U-образной трубки находится менее плотная жидкость ?

Варианты ответов:

- Такое положение жидкостей невозможно.
- В правом.
- В левом.
- Ответ зависит от площади сечения трубки.
- Плотности одинаковы.

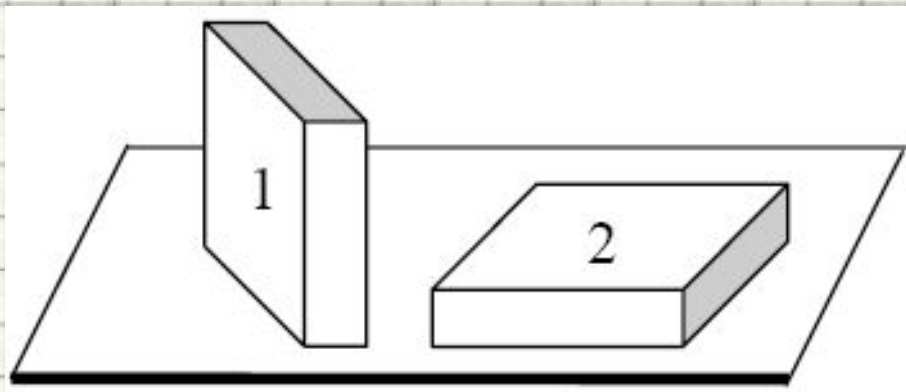


**ГИА-2008-5.** В открытом сосуде 1 и закрытом сосуде 2 находится вода. Если открыть кран К, то



1. вода обязательно будет перетекать из сосуда 2 в сосуд
2. вода обязательно будет перетекать из сосуда 1 в сосуд 2
3. вода перетекать не будет ни при каких обстоятельствах
4. перемещение жидкостей будет зависеть от давления в воздушном зазоре сосуда 2

**ГИА-2008-5.** Брусек в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол сначала узкой гранью (1), а затем – широкой (2). Сравните силы давления ( $F_1$  и  $F_2$ ) и давления, производимые бруском на стол в этих случаях ( $p_1$  и  $p_2$ ).



1.  $F_1 < F_2; p_1 < p_2$
2.  $F_1 = F_2; p_1 < p_2$
3.  $F_1 = F_2; p_1 > p_2$
4.  $F_1 = F_2; p_1 = p_2$

**ГИА-2010-5.** Кубик из некоторого материала плавает в жидкости, не касаясь дна. На какую из граней кубика жидкость оказывает наибольшее давление?

1. На нижнюю
2. На верхнюю
3. На боковую
4. На все грани одинаково

## **ГИА-2010-5.** Давление тела на поверхность зависит от

- 1) модуля силы и от площади поверхности, перпендикулярно которой действует сила
- 2) модуля силы и не зависит от площади поверхности, на которую действует сила
- 3) площади поверхности, перпендикулярно которой действует сил
- 4) не зависит ни от силы, ни от площади

**ГИА-2010-5.** Паскаль создал водяной барометр, аналогичный ртутному барометру. Какова примерно высота столба воды в этом барометре?

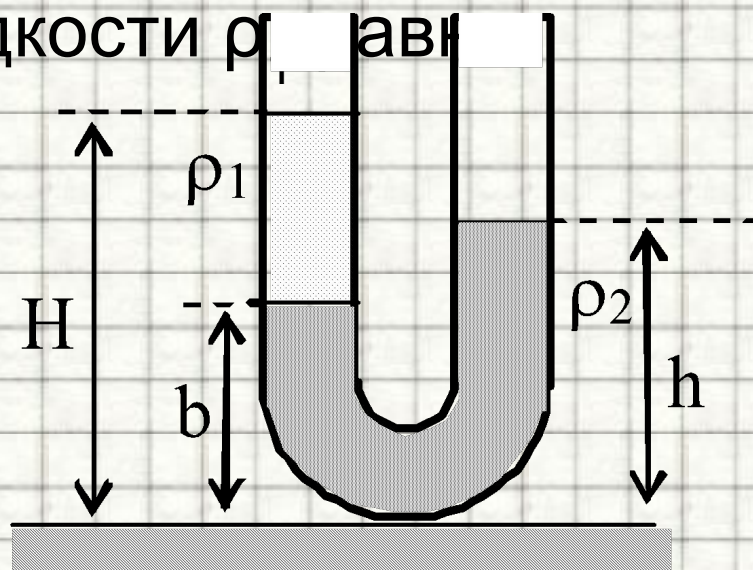
1. 76 см
2. 1 м
3. 10 м
4. Столб воды мог быть любым

**ГИА-2010-15.** Резиновый шарик, надутый воздухом, летом опускают в озеро на глубину 1 м. Через некоторое время обнаруживают, что диаметр шара уменьшился на 50 %. Какие из гипотез для объяснения этого явления требуется проверить **экспериментально**?

- А. Температура воды ниже температуры воздуха.
- Б. Давление на стенки шара возросло.
- В. Оболочка шара стала менее растяжимой.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) только В
- 4) только А и Б

**2007 г. А5 (ДЕМО).** В широкую U-образную трубку с вертикальными прямыми коленами налиты неизвестная жидкость плотностью  $\rho_1$  и вода плотностью  $\rho_2 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$  (см. рисунок). На рисунке  $b = 10 \text{ см}$ ,  $h = 24 \text{ см}$ ,  $H = 30 \text{ см}$ . Плотность жидкости  $\rho_1$  равна



1)  $0,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

2)  $0,7 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

3)  $0,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

4)  $0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

# Литература

1. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 302 с.
2. **ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ И ГАЗЕ.** Класс!ная физика для любознательных // [Электронный ресурс]// [http://class-fizika.narod.ru/7\\_davlsh.htm](http://class-fizika.narod.ru/7_davlsh.htm)
3. **ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ.** Класс!ная физика для любознательных // [Электронный ресурс]// [http://class-fizika.narod.ru/7\\_davl.htm](http://class-fizika.narod.ru/7_davl.htm)
4. Давление твердых тел. Сайт учителя физики МОУ «Гимназия № 24» Савченко Натальи Вячеславовны // [Электронный ресурс]// [http://nv-magadan.narod.ru/davlenie\\_7klass.html](http://nv-magadan.narod.ru/davlenie_7klass.html)
5. Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. – М.: Эксмо, 2010. – 112 с. – (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).
6. Кабардин, О.Ф. Физика. 9 кл.: сборник тестовых заданий для подготовки к итоговой аттестации за курс основной школы / О.Ф. Кабардин. – М.: Дрофа, 2008. – 219 с;
7. **МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ. ФИЗИКА. Образовательный портал Курганской области** // [Электронный ресурс]// [http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav\\_material/Mech/pl.htm](http://www.hde.kurganobl.ru/dist/disk/Shcool/Book/Sprav_material/Mech/pl.htm)
8. Основные понятия кинематики // [Электронный ресурс]// <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/f3591263-ecae-d464-caf0-9105f5d9cda5/00119626139675510.htm>
9. **ПЕРЕДАЧА ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТЯМИ И ГАЗАМИ.** Класс!ная физика для любознательных // [Электронный ресурс]// [http://class-fizika.narod.ru/7\\_paskal.htm](http://class-fizika.narod.ru/7_paskal.htm)
10. Перышкин, А. В., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
11. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. – 196 с.
12. **Способы уменьшения и увеличения давления.** Открытый класс. Сетевые образовательные сообщества // [Электронный ресурс]// <http://www.openclass.ru/lessons/27476>
13. **Урок 5/17. Материальная точка. Траектория движения. Координаты точки. Перемещение и путь (§§ 2.6, 2.7). Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** // [Электронный ресурс]// <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/ffb3b711-8f44-408c-aea4-a29842431067/110204/>
14. Урок физики в 7-м классе "Давление твердых тел. Способы увеличения и уменьшения давления". Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» // [Электронный ресурс]// <http://festival.1september.ru/articles/580951/>
15. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика [ГИА-9 2010 г.](#) / [Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/214/docs/>
16. Федеральный институт педагогических измерений. Контрольные измерительные материалы (КИМ) Физика ЕГЭ 2001-2010 // [Электронный ресурс]// <http://fipi.ru/view/sections/92/docs/>