

# ЗАКОН ПАСКАЛЯ

ПОДГОТОВКА К ГИА

Депобразования и молодежи Югры  
бюджетное учреждение профессионального образования  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«Мегионский политехнический колледж»  
(БУ «Мегионский политехнический колледж»)

# ЗАКОН ПАСКАЛЯ

Преподаватель физики:  
Магомедов А.М.

Мегион, 2018

ЦЕЛЬ:



○ Блез Паскаль -

○ один из великих умов XVII столетия.

○ Отец Паскаля, Этьен, знаток математики и астрономии занимался его образованием.

○ **Чудо-ребёнок** Блез с 12 лет начал заниматься наукой.

○ Отец стал брать его на заседания научного кружка. Интеллект мальчика быстро развивался и вскоре он на равных обсуждал научные проблемы с крупными учёными своего времени.

○ В 16 лет он написал замечательный **“Опыт о конических сечениях”**.

○ Он **открыл** и **исследовал** ряд важных **свойств жидкостей и газов**, интересными опытами **доказал** **существование атмосферного давления**.

○ Его именем **названа единица давления** и **популярный язык программирования**.

# БЛЕЗ ПАСКАЛЬ

Французский  
ученый

**Блез Паскаль**  
(1623 - 1662)

# ДАВЛЕНИЕ ВНУТРИ ГАЗА ^

- ⊙ **Закон Паскаля: Давление, производимое на жидкость или газ, передается в любую точку жидкости или газа одинаково по всем направлениям.**
- ⊙ Это утверждение объясняется подвижностью частиц жидкостей и газов **во всех направлениях.**

# СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ ЖИДКОСТЕЙ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ

Состояние вещества	Подвижность молекул	Направление передачи давления
Твёрдые тела	Молекулы <b>связаны с положениями равновесия</b> , только колеблются	Передаётся в направлении действия силы
Жидкость и газ	Молекулы <b>подвижны относительно друг друга</b>	Передаётся <b>по всем направлениям</b> , всем частицам

# ОПЫТ ПАСКАЛЯ

- По указанию Паскаля, крепкую дубовую бочку до краев **наполнили водой** и наглухо закрыли крышкой. В небольшое отверстие в крышке заделали конец вертикальной стеклянной трубки такой длины, что конец ее оказался **на уровне второго этажа**.
- Выйдя на балкон, Паскаль принялся **наполнять трубку водой**. Не успел он вылить и десятка стаканов, как вдруг, к изумлению обступивших бочку зевак, **бочка с треском лопнула**.

- **Удивительное свойство воды -**
- **передавать давление, создаваемое на ее поверхности (в бочке) по всему объему, каждой точке стенки или дна бочки**

# ОПЫТ, ДЕМОНИСТРИРУЮЩИЙ ЗАВИСИМОСТЬ ДАВЛЕНИЯ ЖИДКОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ

- Здесь должен быть видеофрагмент
  - «Опыт, демонстрирующий зависимость давления жидкости от глубины»
- 
- **Скачайте фильм по адресу:**  
<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/9f6cee39-d160-4007-9140-2bbd50a4c6a6/view//> и вставьте его на этот слайд. При вставке установите **«при показе слайдов воспроизводить автоматически»**, на вкладке «Параметры» поставьте галочку в поле **«Во весь экран»**



## ОПЫТ 2

- В полиэтиленовый пакет наберем воды и завяжем.
- Если на него надавить рукой, то он прорвется, и вода вытечет.
- Однако заметим: **пакет прорывается не обязательно в том месте, где на него давят.**

**Давление, оказываемое на одну часть пакета, распространяется в другие части**

# СЛЕДСТВИЕ ЗАКОНА ПАСКАЛЯ

- Казалось бы, что давление воды в пещере меньше, чем давление в открытом море.
- Однако, если бы это было так, то под действием большего из давлений вода из моря устремилась бы в пещеру, и уровень воды в море стал бы понижаться. Невероятно да?

**Вне зависимости от формы и размеров сосуда давление внутри жидкости на одной и той же глубине одинаково**

# ОПЫТ ПО ДЕМОНСТРАЦИИ ДАВЛЕНИЯ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ

- Здесь должен быть видеофрагмент
- «Опыт по демонстрации давления внутри жидкости»
- Скачайте фильм по адресу:  
<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/0433fca6-69bc-4ae5-a565-7508e6510c24/view//> и вставьте его на этот слайд. При вставке установите «при показе слайдов воспроизводить автоматически», на вкладке «Параметры» поставьте галочку в поле «Во весь экран»

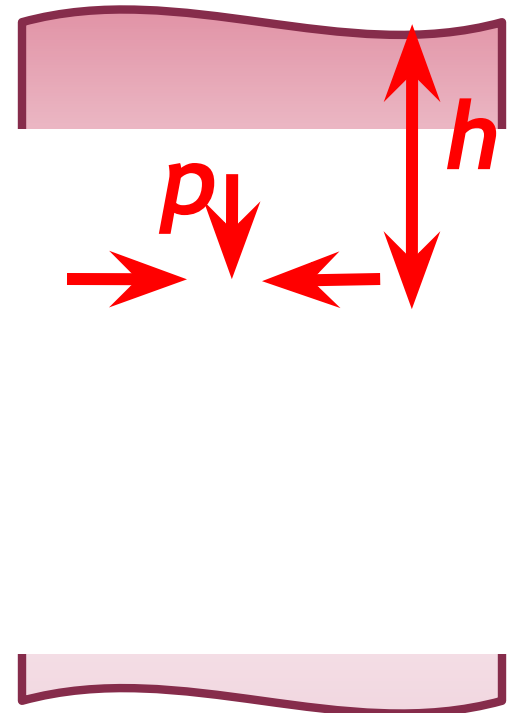
# ДАВЛЕНИЕ В ЖИДКОСТИ ИЛИ ГАЗЕ

- 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:
- $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>) - плотность жидкости (газа) на дно и стенки сосуда;
- $g$  (м/с<sup>2</sup>) - ускорение свободного падения;
- $h$  (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 посудаина полна воды.

# 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**.



# СООБЩАЮЩИЕСЯ СОСУДЫ

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

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

# ЗАКОН СООБЩАЮЩИХСЯ СОСУДОВ

- **Здесь должен быть видеофрагмент  
«Закон сообщающихся сосудов»**
- **Скачайте фильм по адресу:**  
<http://school-collection.edu.ru/catalog/res/5238b0a8-5f83-4767-8eb1-03a9ad06b374/view/> и вставьте его на этот слайд. При вставке установите **«при показе слайдов воспроизводить автоматически»**, на вкладке **«Параметры»** поставьте галочку в поле **«Во весь экран»**

УСЛОВИЕ ГИДРОВЕСИЯ  
ЖИДКОСТИ:

$$P_1 = P_2 = P_3 = \dots = P_N$$

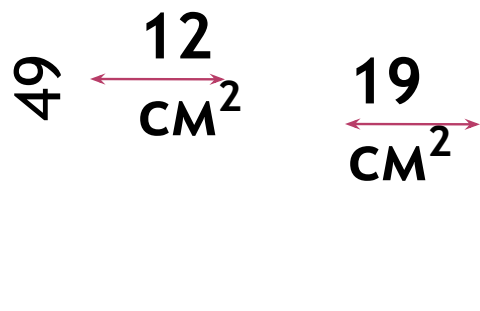
# РАЗНОРОДНАЯ ЖИДКОСТЬ

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

Вывод:

$$p_1 = p_2$$
$$\rho_1 \cdot g \cdot h_1 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2$$
$$\rho_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot h_2$$

# Пример решения задачи



КАК ИЗМЕНИТСЯ  
УРОВЕНЬ ВОДЫ В  
ЛЕВОМ СОСУДЕ? (5  
БАЛЛОВ)

После открытия крана уровень воды -  $h$  - станет одинаковый

# ПРИМЕНЕНИЕ СООБЩАЮЩИХСЯ СОСУДОВ

Фонтаны

Водомерное  
стекло

Шлюзы

Водонапорная  
башня

Чайники, кофейники

# ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА ПАСКАЛЯ ?

- Гидравлический пресс;
- Гидравлические подъемники  
(устанавливается на самосвалах);
- Заправочные агрегаты;
- Опрыскиватели;
- Системы водоснабжения;
- Водометы;







РАССМОТРИМ  
ЗАДАЧИ:

**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

**ПРИМЕР 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

ГЛУБИНУ 1 м. ЧЕРЕЗ НЕКОТОРОЕ ВРЕМЯ  
ОБНАРУЖИВАЮТ, ЧТО ДИАМЕТР ШАРА  
УМЕНЬШИЛСЯ НА 50 %. КАКИЕ ИЗ ГИПОТЕЗ ДЛЯ  
ОБЪЯСНЕНИЯ ЭТОГО ЯВЛЕНИЯ ТРЕБУЕТСЯ  
ПРОВЕРЯТЬ 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  $В = 10 \text{ СМ}$ ,  $Н = 24 \text{ СМ}$ ,  $Н = 30 \text{ СМ}$ . ПЛОТНОСТЬ Ж

**2010 Г. (ГИА-9). 19.** В сосуд, частично заполненный водой, опускают на нити свинцовый шарик из положения 1 в положение 2 (см. рисунок). Как при этом изменяются сила тяжести и выталкивающая сила, действующие на шарик, а также давление воды на дно сосуда?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тяжести	Выталкивающая сила	Давление воды на дно сосуда
3	1	1



# ЛИТЕРАТУРА

1. Видеоролик - анимация "Закон сообщающихся сосудов" // [Электронный ресурс] // <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/5238b0a8-5f83-4767-8eb1-03a9ad06b374/view/>;
2. Видеоролик - анимация "О работе приливной электростанции" // [Электронный ресурс] // <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/c80943db-9514-462d-8b62-e873d65dcb67/view/>;
3. Видеоролик - анимация "Опыт по демонстрации давления внутри жидкости" // [Электронный ресурс] // <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/0433fca6-69bc-4ae5-a565-7508e6510c24/view/>;
4. Видеоролик - анимация "Устройство и принцип работы гидравлического домкрата" // [Электронный ресурс] // <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/ae9f5a37-193d-4604-86d1-09be3b66febd/view/>;
5. Видеоролик - анимация "Устройство и принцип работы гидравлического пресса" // [Электронный ресурс] // <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/04404617-f590-4235-93ae-d7b5f67aa078/view/>.
6. Видеоролик "Опыт, демонстрирующий зависимость давления жидкости от глубины" // [Электронный ресурс] // <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/9f6cee39-d160-4007-9140-2bbd50a4c6a6/view/>;
7. Гутник, Е. М., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / Е. М. Гутник, А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. - 302 с.
8. **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)
9. **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)
10. 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)
11. Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. - М.: Эксмо, 2010. - 112 с. - (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).
12. 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;
13. **ОПЫТЫ И ЭКСПЕРЕМЕНТЫ.** Закон Блеза Паскаля. // [Электронный ресурс] // <http://phyart-pascal.narod.ru/experiments.html>;
14. **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)
15. Перышкин, А. В., Физика. 7 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. - 198 с.
16. Перышкин, А. В., Физика. 8 класс. Учебник для общеобразовательных школ / А. В. Перышкин. - М.: Дрофа, 2009. - 196 с.
17. **Способы уменьшения и увеличения давления.** Открытый класс. Сетевые образовательные сообщества // [Электронный ресурс] // <http://www.openclass.ru/lessons/27476>
18. Талалаева Н. И. Урок по физике на тему "Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля". Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» // [Электронный ресурс] // <http://festival.1september.ru/articles/515901/>;