|  |
| --- |
| **Конспект урока-исследования по физике в 7 классе****по теме «Сообщающиеся сосуды».** |
| **Дата проведения:** 02.03.2023г. |
| **Учитель физики:** Н.В. Тратникова |
| **Цель урока**: **изучить особенности сообщающихся сосудов и сформулировать основной закон сообщающихся сосудов.** |
| **Задачи урока:***образовательная*– продолжить формирование понятия давления жидкости на дно сосуда и изучение закона Паскаля на примере однородных и разнородных жидкостей в сообщающихся сосудах;*развивающая*– формировать интеллектуальные умения анализировать, сравнивать, находить примеры сообщающихся сосудов в быту, технике, природе, развивать навыки самостоятельной работы с дополнительной литературой;*воспитательная* – воспитание аккуратности, бережного отношения к оборудованию кабинета, умения слушать и быть услышанным. |
| **Оборудование:** различные виды сообщающихся сосудов, два стеклянных сосуда, соединенных резиновой трубкой, презентация “Сообщающиеся сосуды”, видео “Фонтаны Санкт-Петербурга”.**Средства обучения:** учебник, карточки-инструкция.**Тип урока:** урок-исследование. |
| **Физический словарь:** однородная и разнородные жидкости, уровень поверхности жидкости. |
| **Однородная жидкость** – это жидкость с одинаковой плотностью. | **Разнородные жидкости** – это жидкости с разной плотностью. |
| **Уровень поверхности жидкости - это верхняя горизонтальная линия жидкости.**  |  |
| **Ход урока.** |  |
| 1. **Повторение.**

Напишите в тетради обозначение и единицы измерения физических величин:1) давление – р (Па)2) плотность - $ρ$ ($\frac{кг}{м^{3}}$)3) ускорение свободного падения - $g≈10 \frac{Н}{кг}$4) высота - h (м)5) формула давления жидкости на дно и стенки сосуда$$р =ρ∙g∙ h $$Поменяйтесь друг с другом вашими тетрадями. Проверьте: правильно ли написаны обозначения физических величин и их единицы измерения. - сформулируйте закон Паскаля для жидкостей.**Закон Паскаля:** Давление, оказываемое на жидкость или газ, передаётся по всем направлениям без изменения. |

|  |  |
| --- | --- |
| А) Давление жидкости  | 1. h (м)
 |
| Б) плотность жидкости  | 1. $ρ$ ($\frac{кг}{м^{3}}$)
 |
| В) ускорение свободного падения | 1. $р =ρ∙g∙ h$
 |
| Г) высота жидкости | 1. $ g≈10 \frac{Н}{кг}$
 |
|  Д) формула для расчёта давления жидкости на дно и стенки сосуда | 1. р (Па)
 |

 |
| 1. **Мотивационный этап**

**Учитель**. Здравствуйте! Сегодня речь пойдет сосудах, с которыми встречаемся каждый день дома и в школе, когда наливаем чай или поливаем цветы из лейки.Научное открытие свойства сообщающихся сосудов датируется 1586 г. (голландский учёный Стевин). Но оно было известно еще жрецам древней Греции. Археологи обнаружили в Грузии водопровод (XIII в), работающий по принципу сообщающихся сосудов. | **Демонстрация:** Лейка, чайник.Такие сосуды получили название ***сообщающиеся сосуды.****(Учащиеся записывают дату и тему урока в тетради).**Тема урока: П.40 Сообщающиеся сосуды.* |
| **2. Формирование умений и навыков.****Учитель.**Что общего у этих предметов? **(*Cлайд 1*)****Учащиеся.**Вода, налитая, например, в чайник, стоит всегда в резервуаре чайника и в боковой трубке на одном уровне. Боковая трубка и резервуар соединены между собой в нижней части.**Учитель.**Правильно. Сообщающимися сосудами называют сосуды, соединенные между собой в нижней части. *(Учащиеся записывают определение в тетради)****.*** | Сообщающимися сосудами называют сосуды, *соединенные* *между собой в нижней части.* |
| **Опыт 1.Исследование уровня поверхности жидкости в двух трубках.**С сообщающимися сосудами можно проделать простой опыт. Возьмем две стеклянные трубки, соединенные резиновой трубкой. Сначала резиновую трубку в середине зажимают и в одну из трубок нальем воды. Что произойдет, если открыть зажим?**Учащиеся.** Жидкость установиться в обоих сосудах на одном уровне.**Учитель.**Как поведет себя жидкость, если одну из трубок поднять?**Учащиеся.**Жидкость установиться в обоих сосудах на одном уровне.**Учитель.** Как поведет себя жидкость, если одну из трубок опустить?**Учащиеся.** Жидкость установиться в обоих сосудах на одном уровне.**Учитель.** Как поведет себя жидкость, если одну из трубок наклонить?**Учащиеся.** Жидкость установиться в обоих сосудах на одном уровне.**Учитель.**Однородная жидкость в сообщающихся сосудах устанавливается на одном уровне. (***Слайд 2***)*(Учащиеся записывают закон в тетради).* |  E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\Pic_106.jpg**Опыт 1**. Возьмем две стеклянные трубки, соединенные резиновой трубкой. На резиновой трубке зажим.**Вывод:** Как бы мы не смещали трубки относительно друг друга, поверхность воды в трубках установится **на одном уровне.****Закон сообщающихся сосудов:** В сообщающихся сосудах поверхности однородной жидкости **устанавливаются на одном уровне** независимо от расположения сосудов относительно друг друга. |
| **Опыт 2. Исследование уровня поверхности жидкости в сосудах разной формы и размеров.** **Учитель: Изменится ли уровень жидкости, если правый сосуд будет шире левого? уже левого? если сосуды будут иметь разную форму?****Учащиеся.**Нет, жидкость установиться в обоих сосудах на одном уровне.**Учитель.** При изменении формы сосудов может изменяться лишь высота уровня воды в сосудах, отмеренная от уровня стола (из-за того, что изменяется объем сосудов). Однако уровни воды в сообщающихся сосудах не зависят от формы сосудов и останутся равны. *(Демонстрация опыта с сообщающимися сосудами различной формы).*(***Слайд 3***) | E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\IMG_2640_enl.jpg | E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\IMG_2640_enl.jpg |
| **Опыт 2. Возьмём прибор, демонстрирующий установление уровня жидкости в сообщающихся сосудах.**1. Нальём воду в одну из трубок.2. Вода переливается в другие трубки.**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.**3.Наклоним прибор. Как располагаются поверхности жидкости?**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.** |
| **Опыт 3. Исследование уровня разнородной жидкости.****Учитель:** **Что произойдет, если в сообщающиеся сосуды налить две несмешивающиеся жидкости разной плотности?****Учащиеся.** Высота столбов жидкостей в сосудах будет разной. |  |  |
| **Опыт 3. Исследование уровня разнородной жидкости.** |
| Подумайте, как будут располагаться уровни жидкостей в сообщающихся сосудах, если в один из них **налить воды**, а в другой **добавить масло**?**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на разном уровне.** |
| **Доказательство. Исследование уровня разнородной жидкости.****Учитель.** При равенстве давлений высота столба жидкости большей плотности меньше, чем высота столба жидкости меньшей плотности. *(Учащиеся записывают в тетради).*Попробуйте доказать это, используя закон Паскаля и определение гидростатического давления... Проверим ваш результат.(***Слайд 4***)По закону Паскаля p1 = p2, по определению гидростатического давления p1 = $ρ$1 $∙ $g $∙ $h1, p2 = $ρ$2 $∙ $g $∙ $h2, отсюда g https://urok.1sept.ru/articles/618559/img1.jpg1h1 = g https://urok.1sept.ru/articles/618559/img1.jpg2h2, т.е  h1: h2 = https://urok.1sept.ru/articles/618559/img1.jpg2:https://urok.1sept.ru/articles/618559/img1.jpg1.Высоты столбов разнородных жидкостей сообщающихся сосуда обратно пропорциональны их плотностям. *(Учащиеся записывают в тетради).* |  |
| **Доказательство. Исследование уровня разнородной жидкости.** |
| По закону Паскаля **p1 = p2**, по определению гидростатического давления **p1 =** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1, p2 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1h1 =** $ρ$**2h2,**  **т.к.**$ ρ$**1=**$ ρ$**2 - вода,** **то h1: h2** =$ρ$**2:** $ρ$**1****Вывод:** Высоты **столбов разнородных жидкостей сообщающихся сосудов обратно пропорциональны их плотностям.** |
| **Применение сообщающихся сосудов в быту, природе, технике.**Закон сообщающихся сосудов люди используют в разных технических устройствах: водопроводах с водонапорной башней; водомерных стеклах; гидравлическом прессе; фонтанах; шлюзах; сифонах под раковиной, “водяных затворах” в системе канализации.Закон сообщающихся сосудов люди используют в водопроводах с водонапорной башней. Водонапорная башня и стояки водопровода являются сообщающимися сосудами, поэтому жидкость в них устанавливается на одном уровне.В водомерном стекле парового котла, паровой котел (1) и водомерное стекло (3) являются сообщающимися сосудами. Когда краны (2) открыты, жидкость в паровом котле и водомерном стекле устанавливается на одном уровне, так как давления в них равны.В устройстве гидравлических машин используется свойство сообщающихся сосудов. *(Демонстрируется гидравлический пресс).* Так, большой и малый цилиндры гидравлического пресса являются сообщающимися сосудами. Высоты столбов жидкости одинаковы, пока на поршни не действуют силы. | ***Видео “фонтаны города С-П”*** Каскады падающей воды украшают многие города, а действуют фонтаны благодаря закону сообщающихся сосудов. Виды знаменитых фонтанов Петродворца. Фонтаны в парке “Победы”, Тбилиси. Фонтаны на площади “Дружбы”, Ташкент. Фонтаны Еревана. И конечно знаменитые фонтаны С-П.Действие артезианских колодцев и гейзеров основано на законе сообщающихся сосудов.(***Слайд 6***) Горячий фонтан в местечке Гейзер в Исландии. От названия этого местечка возник термин “гейзер”.(***Cлайд 7***) Римлянам был неизвестен закон сообщающихся сосудов. Для снабжения населения водой они возводили многокилометровые акведуки, водопроводы, доставлявшие воду из горных источников. Инженеры древнего Рима опасались, что в водоемах, соединенных очень длинной трубой, вода не установится на одинаковом уровне. Они полагали, что если трубы проложены в земле, следуя уклонам почвы, то в некоторых участках вода ведь должна течь вверх, – и вот римляне боялись, что вода вверх не потечет. Поэтому они обычно придавали водопроводным трубам равномерный уклон вниз на всем их пути. Одна из римских труб, Аква Марциа, имеет в длину 100 км, между тем как прямое расстояние между ее концами вдвое меньше. Полсотни километров каменной кладки пришлось проложить из-за незнания элементарного закона физики! |
| **3. Систематизация умений и навыков.****Учитель.** Повторим изученное. Приведите примеры использования закона сообщающихся сосудов в природе, быту и технике.**Учащиеся.** Это гейзеры, фонтаны, шлюзы, водопровод с водонапорной башней, гидравлический пресс, водомерные стекла, артезианские колодцы, сифоны под раковиной.**Решение задач. Упр.23 (2). Водомерное стекло.****Учитель.**(***Слайд 7***) Используя схему устройства шлюза и схему шлюзования судов, объясните принцип действия шлюзов.**Учащиеся.** В работе шлюзов используется свойство сообщающихся сосудов: жидкость в сообщающихся сосудах находится на одном уровне. Когда ворота 1 открываются, вода в верхнем течении и шлюзе устанавливается на одном уровне и т.д., когда последние ворота откроются, уровень воды в шлюзе и нижнем течении сравняется, корабль будет опускаться вместе с водой и сможет продолжить плавание. |  |
| **4. Итоги урока****Учитель.** Сегодня на уроке мы познакомились с сообщающимися сосудами, в которых жидкость устанавливается на одном уровне. Мне очень интересно было работать с вами. Вы показали отличный уровень подготовки к уроку. Теперь вы знаете, что закон сообщающихся сосудов люди используют в разных технических устройствах: водопроводах с водонапорной башней; водомерных стеклах; гидравлическом прессе; фонтанах; шлюзах; сифонах под раковиной, “водяных затворах” в системе канализации. |  |
| **5. Домашняя работа**Всем спасибо за работу. Записываем домашнее задание**.***Обязательное:*изучить §40 (Учебник, автор А.В. Перышкин). Создать модель фонтана.*(Учащиеся записывают домашнее задание в дневники)* |  |
| **6. Рефлексия.**Что вам понравилось на уроке?Как ваше настроение? | C:\Users\СШИ №21\Downloads\img_user_file_5639d225dab2e_0_35.jpg |

**02.03.23 г**

**Классная работа.**

**1.Повторение. Как обозначаются физические величины?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А) Давление жидкости**  | 1. h (м)
 |  |
| **Б) плотность жидкости**  | 1. $ρ$ ($\frac{кг}{м^{3}}$)
 |  |
| **В) ускорение свободного падения** | 1. $р =ρ∙g∙ h$
 |  |
| **Г) высота жидкости** | 1. $ g≈10 \frac{Н}{кг}$
 |  |
| **Д) формула для расчёта давления жидкости на дно и стенки сосуда** | 1. р (Па)
 |  |

**Тема урока: П.40 Сообщающиеся сосуды.**

* **План урока:**
* 1) дать определение сообщающихся сосудов.
* 2) установить закон сообщающихся сосудов.
* 3) найти практическое применение сообщающихся сосудов в жизни человека.
1. **Определение.**

**Сосуды, имеющие общую соединяющую их часть, называются сообщающимися.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Карточка-инструкция.**
 | **Опыт 1. Исследование уровня поверхности жидкости** **в двух трубках.** |
| **E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\Pic_106.jpg** **А) Б) В)** | **Возьмём две стеклянные трубки, соединённые резиновой трубкой**.**Зажим закрыт на резиновой трубке.****1) рис. А**) Нальём воду в одну из трубок.**2) рис. Б)** Откроем зажим. Вода переливается в другую трубку. **Вывод**: поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.**3) **рис. В)** Поднимем одну трубку вверх.**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.**Как бы мы не смещали трубки относительно друг друга, поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **1.1 Карточка-инструкция.** | **Доказательство. Исследование уровня однородной жидкости.** |
| $h\_{1}$ **E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\Pic_106.jpg**$h\_{2}$  | По закону Паскаля **p1 = p2**, по определению гидростатического давления **p1 =** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1, p2 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1h1 =** $ρ$**2h2,**  **т.к.**$ ρ$**1=**$ ρ$**2 - вода,** **то h1= h2**.**Вывод:** Высоты столбов жидкости **равны**. |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Карточка-инструкция.**
 | **Опыт 2. Исследование уровня поверхности жидкости в сосудах разной формы и размеров.** |
| E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\IMG_2640_enl.jpgE:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\IMG_2640_enl.jpg |  **Опыт 2.** **Возьмём прибор, демонстрирующий установление уровня жидкости в сообщающихся сосудах.**1. Нальём воду в одну из трубок.2. Вода переливается в другие трубки.**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.**3.Наклоним прибор. Как располагаются поверхности жидкости?**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на одном уровне.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Карточка-инструкция.**
 | **Опыт 3. Исследование уровня разнородной жидкости.** |
|  |  | Подумайте, как будут располагаться уровни жидкостей в сообщающихся сосудах, если в один из них **налить воды**, а в другой **добавить масло**?**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на разном уровне.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **3.1 Карточка-инструкция.** | **Доказательство. Исследование уровня разнородной жидкости.** |
|   | По закону Паскаля **p1 = p2**, по определению гидростатического давления **p1 =** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1, p2 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1h1 =** $ρ$**2h2,**  **т.к.**$ ρ$**1=**$ ρ$**2 - вода,** **то h1: h2** =$ρ$**2:** $ρ$**1****Вывод:** Высоты **столбов разнородных жидкостей сообщающихся сосудов** **обратно пропорциональны их плотностям.** |



**02.03.23 г**

**Классная работа.**

**1.Повторение. Как обозначаются физические величины?**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **А) Давление жидкости**  | 1) h (м) |  |
| **Б) плотность жидкости**  | $2) ρ$ ($\frac{кг}{м^{3}}$) |  |
| **В) ускорение свободного падения** | $$3) р =ρ∙g∙h$$ |  |
| **Г) высота жидкости** | $$4) g≈10 \frac{Н}{кг}$$ |  |
| **Д) формула для расчёта давления жидкости на дно и стенки сосуда** | 5) р (Па) |  |

**Закон Паскаля.** Давление, производимое на жидкость или газ,

 передаётся по всем направления одинаково.

**Тема урока: П.40 Сообщающиеся сосуды.**

**План урока:**

* 1) дать определение сообщающихся сосудов.
* 2) установить закон сообщающихся сосудов.
* 3) найти практическое применение сообщающихся сосудов в жизни человека.
1. **Определение.**

**Сосуды, имеющие \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ соединяющую их часть, называются сообщающимися.**

1. **Законы сообщающихся сосудов.**
* В сообщающихся сосудах любой формы и сечения

поверхности однородной жидкости располагаются

 **на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ уровне**

при условии равенства давления над жидкостью**.**

* Высоты столбов разнородных жидкостей сообщающихся сосудов **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ их плотностям.**
1. **Практическое применение сообщающихся сосудов в жизни человека.**

- шлюз, водонапорная башня, фонтан, гейзер, сифон под раковиной.

1. **Решение задач. Упр.23 (2). Водомерное стекло.**

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Карточка-инструкция.**
 | **Опыт 1. Исследование уровня поверхности жидкости** **в двух трубках.** |
| **E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\Pic_106.jpg** **А) Б) В)** | **Возьмём две стеклянные трубки, соединённые резиновой трубкой**.**Зажим закрыт на резиновой трубке.****1) рис. А**) Нальём воду в одну из трубок.**2) рис. Б)** Откроем зажим. Вода переливается в другую трубку. **Вывод**: поверхности воды в трубках установятся **на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ уровне.**3) **рис. В)** Поднимем одну трубку вверх.**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на уровне.**Как бы мы не смещали трубки относительно друг друга, поверхности воды в трубках установятся **на уровне.** |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Карточка-инструкция.**
 | **Опыт 2. Исследование уровня поверхности жидкости в сосудах разной формы и размеров.** |
| E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\IMG_2640_enl.jpgE:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\IMG_2640_enl.jpg |  **Опыт 2.** **Возьмём прибор, демонстрирующий установление уровня жидкости в сообщающихся сосудах.**1. Нальём воду в одну из трубок.2. Вода переливается в другие трубки.**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на уровне.**3.Наклоним прибор. Как располагаются поверхности жидкости?**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на уровне.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **2.1 Карточка-инструкция.** | **Доказательство. Исследование уровня однородной жидкости.** |
| $h\_{1}$ **E:\Мое\Физика\7 класс\Сообщающиеся сосуды\Pic_106.jpg**$h\_{2}$  | По закону Паскаля **p1 = p2**, по определению гидростатического давления **p1 =** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1, p2 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1h1 =** $ρ$**2h2,**  **т.к.**$ ρ$**1=**$ ρ$**2 - вода,** **то** **Вывод:** Высоты столбов жидкости **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**. |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Карточка-инструкция.**
 | **Опыт 3. Исследование уровня разнородной жидкости.** |
|  |  | Подумайте, как будут располагаться уровни жидкостей в сообщающихся сосудах, если в один из них **налить воды**, а в другой **добавить масло**?**Вывод:** поверхности воды в трубках установятся **на уровне.** |

|  |  |
| --- | --- |
| **3.1 Карточка-инструкция.** | **Доказательство. Исследование уровня однородной жидкости.** |
|  | По закону Паскаля **p1 = p2**, по определению гидростатического давления **p1 =** $ρ$**1**$∙ $**g** $∙ $**h1, p2 =** $ρ$**2** $∙ $**g** $∙ $**h2,** $ρ$**1h1 =** $ρ$**2h2,**  **т.к.**$ ρ$**1=**$ ρ$**2 - вода,** **то** **Вывод:** Высоты **столбов разнородных жидкостей сообщающихся сосудов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **их плотностям.** |