**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.**

**Изучение нового материала**

[ Работа учащихся с презентацией по теме «Плавание тел»;

сообщение учащегося о жизни и деятельности Роберта Фултона;

просмотр видео материала «Устройство подводной лодки». ]

* 1. Что можно сказать о величине силы тяжести и архимедовой силы при плавании кита на поверхности воды? погружении в воду? погружении на дно водоёма?

**Ответ.** Ноздри − одна (у зубатых китов) или две (у усатых китов) − расположены в верхней части головы и образуют так называемое дыхало. У китообразных, в отличие от других млекопитающих, лёгкие с ротовой полостью не связаны. Животное вдыхает воздух, поднявшись к поверхности воды. Его кровь способна поглощать больше кислорода, чем у наземных млекопитающих. Перед погружением в воду лёгкие наполняются воздухом, который, пока кит остается под водой, нагревается и насыщается влагой. Когда зверь всплывает на поверхность, с силой выдыхаемый им воздух, соприкасаясь с холодным наружным, образует столб конденсированного пара – так называемый фонтан. Таким образом, китовые фонтаны − это вовсе не столбы воды. У разных видов они неодинаковы по форме и высоте; например, у южного кита фонтан на вершине раздваивается. Выдыхаемый воздух выталкивается через дыхало под таким сильным давлением, что производит громкий трубный звук, который в спокойную погоду слышен с большого расстояния. Дыхало снабжено клапанами, которые плотно закрываются при погружении животного в воду и открываются при всплытии на поверхность.

***Методическая рекомендация.*** Рассмотрение основной части изучаемого материала можно построить в виде лекции-беседы − при таком подходе к объяснению материала учащиеся являются не просто пассивными слушателями, а полноправными участниками беседы.

Говоря о плавании судов, можно заметить, что необходимость в таком способе передвижения у человека была всегда. Первыми плавательными средствами были стволы деревьев, надутые мешки из шкур животных, плоты, позднее − лодки.

Развитие цивилизации привело к необходимости расширения торговли, перевозки различных видов товаров, открытие новых морских путей. При этом не только изменились размеры плавающих судов, ни и их конструкция.

Более 4 тысяч лет назад стали использовать паруса. ***Парусный флот***достиг истинного расцвета к середине **XIX в.** Некоторые парусники развивали скорость до 20 узлов (**1 узел = 1,852 км/ч***).*

1. Какие морские путешествия вы знаете?
2. Где использовался парусный флот?

Переворот в строительстве судов произошёл в **1807 г.**, когда **Р. Фултон** построил первый ***пароход***в США, который работал на энергии водяного пара.

**«Пароход Северной Реки» (**англ. *North River Steamboat***, или *«Клермонт»)*** − первый пароход **Фултона** мог развивать скорость **9 км/ч***.* Строительство пароходов быстро вытеснили парусный флот.

Строительство современных плавательных судов основано на применение материалов, плотность которых выше плотности воды.

1. Почему же танкеры, крейсеры, изготовленные из стали и железа держатся на воде?

**Опыт.** Плавание кораблика из металла.

***Методическая рекомендация.*** При проведении демонстрационного эксперимента необходимо обратить внимание суворовцев на то, что в корпусе модели много пустот с воздухом. Точно также и в больших кораблях. Это − отсеки между переборками в трюме, каюты и т.д.

При определённой ***осадке***сила тяжести корабля уравновешивается силой Архимеда.

**Осадка** – глубина, на которую судно погружается в воду.

При полной загрузки судно не должно опускаться ниже грузовой ***ватерлинии*** (от голланд. «*ватер*»− вода)*.* Иначе это может привести к потере устойчивости и перевороту корабля.

**Ватерлиния** – максимально допускаемая осадка, отмеченная на корпусе судна красной линией.

Осадка океанских кораблей может достигать более **20 м***,* а надводная часть при этом составляет **8−10 м**.

Необходимо заметить, что огромная масса танкеров предполагает большой тормозной путь в несколько километров.

Масса воды, вытесненная судном, называется ***водоизмещением****.* Эта величина выражается обычно в тоннах. Большие танкеры имеют водоизмещение от 100 000 до 200 000 т.

|  |
| --- |
| **Рводы = Рсудна + Ргруза** |

**Водоизмещение** – вес воды, вытесняемый судном при погружении до ватерлинии, равный силе тяжести, действующей на судно с грузом.

**Грузоподъёмность** – вес груза, перевозимого судном.

1. Что вы знаете о знаменитых морских судах?
2. Как устроен корпус подводной лодки?
3. Для чего служат балластные цистерны?
4. Как работают балластные цистерны при погружении? при всплытии?

Нельзя не рассказать и о ***подводных***судах. Такие суда называют подводными лодками. Первая подводная лодка была построена в **1620 г.** в Англии, а в России − спустя сто лет, в **1724 г**.

Любая подводная лодка − прочный герметический корпус с множеством отсеков. Принцип погружения и всплытия основан на заборе воды из моря в балластные системы и выдавливания воды сжатым воздухом при всплытии.

Современные (атомные) подводные лодки имеют высоту с пятиэтажный дом и длину более **150 м**. На них устанавливают атомный реактор, который может работать без дозаправки более года. Лодки оснащены современным оружием и представляют большую опасность для противника.

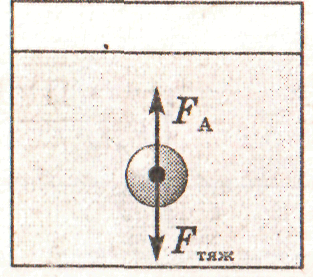
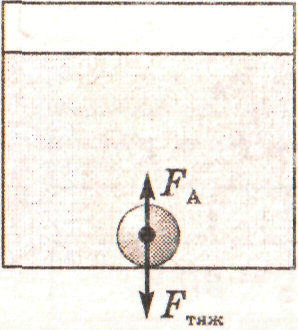
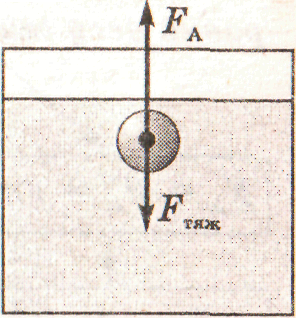
1. Расскажите о применении подводного флота в мирных целях.

**Опорный конспект (§§ 50–52). «Плавание тел».**

1. **Условия плавания тел:**

**ТЕЛО ТОНЕТ ТЕЛО ПЛАВАЕТ ТЕЛО ВСПЛЫВАЕТ**

**ВНУТРИ ЖИДКОСТИ**



**FАрх. < Fт FАрх. = Fт FАрх. > Fт**

**ρж < ρт ρж = ρт ρж > ρт**

**Пассивное плавание – движение объекта происходит за счёт течений.**

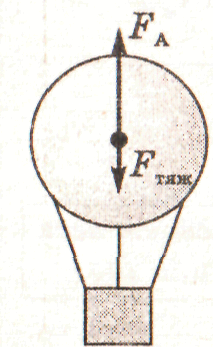
**Активное плавание – движение объекта, которое происходит за счёт дополнительные приспособления (плавники, руки, ласты) или используется реактивный принцип движения.**

1. **Плавание судов:**

|  |  |
| --- | --- |
| **ватерлиния – mах осадка**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **водоизмещение осадка**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ судна** | **Осадка – глубина, на которую судно погружается в воду.**  **Ватерлиния – mах-но допускаемая осадка, отмеченная на корпусе судна красной линией.** |

**Водоизмещение – вес воды, вытесняемый судном при погружении до ватерлинии, равный силе тяжести, действующей на судно с грузом.**

|  |
| --- |
| **Рводы = Рсудна + Ргруза** |

****

**Грузоподъёмность – вес груза, перевозимого судном.**

1. **Воздухоплавание:**

**ПОДЪЁМНАЯ СИЛА**

|  |
| --- |
| **Fподъёмная = FАрх. − Fт** |

**FАрх. > Fт : FАрх. = ρвозд. · g · V ,**

**Fт = mоболочки · g + mгаза · g .**

* **Аэростат (**от греч. «*аэр*» − воздух, «*стато*» − стоящий**):**

**а) управляемые, б) неуправляемые, в) привязанные**

* **Стратостат**
* **Дирижабль**

***Закрепление изученного материала***

**[ Учащийся у доски показывают решение задания самоподготовки:**

**№ 638 (сб. задач под ред. Лукашик). ]**

**№ 638 (сб. задач под ред. Лукашик).** Масса пробкового спасательного круга равна 4,8 кг. Определите подъёмную силу этого круга в пресной воде.

|  |  |
| --- | --- |
| Найти:  F − ? | СИ: |
| Дано:  Пробка  Вода  m = 4,8 кг  ρж = 103 кг/м3  ρ = 240 кг/м3  g = 10 м/с2 |

Решение:

F = FАрх. − Р ,

FАрх. = ρж · g · Vт , ==> F = ρж · g · m / ρ − m ∙ g , ==>

Vт = m / ρ , F = (ρж · g / ρ − g) ∙ m .

Р = m ∙ g ,

**F =** (103 · 10 / 240 − 10) ∙ 4,8 **= 152 Н ,**

[ F ] = ((кг/м3) · (м/с2) / (кг/м3) − (м/с2)) ∙ кг = кг · м/с2 = Н .

Ответ: F = 152 Н .

**Упр. 26 (3) (учебник, с. 125).** Плот, плывущий по реке, имеет площадь 8 м2. После того как на него поместили груз, его осадка увеличилась на 20 см. Каков вес помещенного на плот груза?

|  |  |
| --- | --- |
| Найти:  Р − ? | СИ:    = 0,2 м |
| Дано:  Вода  S = 8 м2  h = 20 см  ρж = 103 кг/м3  g = 10 м/с2 |

Решение:

Р = FАрх. ,

FАрх. = ρж · g · Vт , ==> Р = ρж · g · S ∙ h .

Vт = S ∙ h ,

**Р =** 103 ∙ 8∙ 10 ∙ 0,2 **= 16 кН ,**

[ Р ] = м2 ∙ (м/с2) ∙ (кг/м3) ∙ м = м3 ∙ (м/с2) ∙ (кг/м3) = кг · м/с2 = Н.

Ответ: Р = 16 кН .

***Методическая рекомендация.*** В конце урока целесообразно провести рефлексию учащихся по схеме, предложенной ниже (ПРИЛОЖЕНИЕ 4).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**

**Биография Р. Фултона.**

**Роберт Фултон** (англ. *Robert Fulton*; 14 ноября, 1765 − 24 февраля, 1815) − американский инженер и изобретатель, создатель одного из первых пароходов и проекта одной из первых подводных лодок.

Роберт Фултон родился 14 ноября 1765 г. в городке Литтл-Бритн (Little Britain) графства Ланкастер, штат Пенсильвания, США. Его отец был ирландцем, а мать − родом из Шотландии, они занимались фермерством. Когда ребёнку было всего три года, отец умер, и мать с детьми переехали в Ланкастер, продав ферму. В школе юный Роберт не блистал успехами, предпочитая проводить свободное время в местных оружейных мастерских, занимаясь рисованием, черчением и изготовлением фейерверков. В возрасте 12 лет Роберт увлёкся паровыми двигателями, а уже в 14 лет − успешно испытал свою лодку, оснащённую колёсным движителем на ручном приводе.

С 17 лет Фултон жил в Филадельфии, работая поначалу помощником ювелира, а затем − художником и чертёжником. В 1786 г., в возрасте 21 года, т.е. по достижении совершеннолетия, Фултон, воспользовавшись советом Бенджамина Франклина, уехал в Англию, где изучал искусство рисовальщика и архитектуру у знаменитого Бенджамина Уэста.

Уже в 1793 г. он представил планы постройки парохода правительствам США и Великобритании.

В 1797 г. Фултон переехал во Францию. Здесь он экспериментировал с торпедами, а в 1800 г. представил Наполеону практическую модель подводной лодки, «Наутилус». В этом же году, по просьбе посла США Роберта Ливингстона, Фултон начал эксперименты с паровыми двигателями. В 1803 г. паровое судно длиной 20 м и шириной 2,4 м было испытано на реке Сена, достигнув скорости 3 узлов против течения.

Воодушевленный успехом, Фултон заказал более мощный паровой двигатель в фирме Болтона и Уатта. В 1806 г. двигатель был доставлен в Нью-Йорк, куда переехал и Фултон, чтобы руководить постройкой судна. В том же году он создаёт проект подводного судна.

В первое плавание пароход Фултона вышел 17 августа 1807 г. Первый пароход часто называют *«Клермонт»*. На самом деле, Фултон назвал его **«**Пароход Северной Реки**»** (англ. *North River Steamboat*), а «Клермонтом» называлась усадьба его партнера Ливингстона, на реке Гудзон в 177 км от Нью-Йорка, которую пароход посетил во время первого плавания. Затем пароход продолжил путь до Олбани.

Фултон запатентовал свой пароход 11 февраля 1809 г. и в последующие годы построил ещё несколько паровых судов. В 1814 г. Фултон заложил 44-пушечный военный пароход *«Фултон I»*, также известный как *«Демологос»* (англ. Demologos), но не дожил до окончания постройки.

С 1813 г. Фултон стал бы обладателем эксклюзивного права на постройку пароходов в России: император Александр I предоставил ему монопольное право на эксплуатацию пароходных судов на линии Санкт-Петербург-Кронштадт, а также на других российских реках в течение 15 лет. Но Фултон не смог воспользоваться договором, т.к. не выполнил основного условия договора − в течение трёх лет он не ввёл в строй ни одного судна и этот контракт достался шотландскому промышленнику Чарльзу Берду.

Фултон создал проект чугунного моста и в 1796 г. опубликовал его в Лондоне. Этот проект так и не был реализован на родине, но в 1806 г. на основе этого проекта шотландский инженер В. Гесте в Санкт-Петербурге построил Зелёный мост через реку Мойку. Этот мост сохранился, пережив несколько расширений без изменения конструкции.

Роберт Фултон скончался в 1815 г. и был похоронен в Нью-Йорке. В его честь назван родной городок в штате Пенсильвания и два графства в штатах Нью-Йорк и Огайо.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3.**

**Суворовец \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**На уроке**

Я узнал…

Я научился…

Мне понравилось…

Мне не понравилось…

Моё настроение…