

Плавучесть и плавание



Физика

Механика

Механика жидкостей и газов



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f42a171ec7b8f0003d0ee6f>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Плавающий в воде
деревянный брусок

В этом эксперименте учащиеся узнают о взаимосвязи между весом тела и результирующей силой в связи с плаванием или погружением тела. Если предмет помещен в жидкость - в данном случае в воду - его вес F_G и результирующая сила плавучести F_A в действуют в противоположных направлениях:

$$\Sigma F_y = F_A - F_G$$

Сила статического подъема вытекает из принципа Архимеда, т.е. зависит от веса жидкости вытесненной телом. Часто плотность тела сравнивают с плотностью жидкости, чтобы сделать заявление о том, может тело тонуть, плавать или поружаться. Если F_G полностью компенсируется, то тело плавает на поверхности воды, как деревянный брусок на рисунке

Дополнительная информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные
знания

Студенты уже должны иметь базовые знания о весе тел, их плотности и объеме.

Принцип



Тело, погруженное в жидкость в покое может плавать. Это явление называется плавучестью. Оно объясняется весом тела F_G и силой плавучести F_A которые, в зависимости от характера тела, могут даже полностью компенсировать друг друга.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны определить у разных тел, что именно определяет, плывет тело или тонет в воде.

Задачи



Для этого учащиеся должны поместить различные тела в мензурки с водой и наблюдать за тем, плавают ли они в воде или нет. Они также должны проверить, влияет ли объем тел или их форма на их плавучесть.

Примечание: Поскольку пластилиновая масса не должна быть точно определена, количество шариков, которое прикрепляется к кораблику, также не определено. Важно, чтобы студенты понимали, что при превышении определенной массы, кораблик утонет.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов на уроках по естественным наукам.

PHYWE

Информация для студентов



Мотивация

PHYWE



Корабль на воде

Как вы знаете, корабли плывут по воде. Причина этого - статический подъем, который тело испытывает в жидкости. Эта плавучесть может, как и в случае с кораблем, даже перекомпенсировать вес тела. Благодаря силе плавучести, корабль весом в сотни тонн способен плавать по воде.

Тем не менее, вы не можете загружать корабли произвольным весом. При определенной нагрузке каждый корабль начинает тонуть.

В этом эксперименте вы узнаете, от каких параметров зависит, плавают тело или тонет.

Задачи

PHYWE



Изучите плавучесть различных тел и их возможную способность плавать.

Действуйте следующим образом:

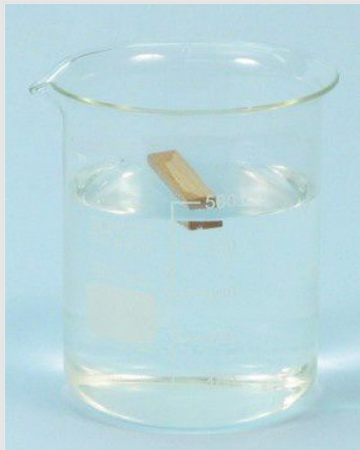
- Погружайте в воду различные твердые тела различной плотности.
- Проверьте, плавают они или нет.
- Сделайте полый корпус из плавучего материала и проверьте, плавает ли он.
- Взвесьте полое тело с дополнительными массами.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Мензурка, низкая, 600 мл,	46056-00	1
2	Алюминиевый брусок	03903-00	1
3	Деревянный брусок	05938-00	1
4	Резиновый шар, d=15 мм	03921-00	1
5	Соединительный патрубок, Т-образный, d=8-9 мм	47519-03	1
6	Резиновая пробка, d=32/26 мм, с 1 отверстием, 7 мм	39258-01	1
7	Пластин, 10 брусков	03935-03	1

Выполнение работы (1/3)

PHYWE



Плавающий в воде
деревянный брусок

- Заполните мензурку водой примерно на 3/4 и поместите один за другим в воду алюминиевый и деревянный брусок, резиновый шарик, кусок пластилина, кусочек пластика и резиновую пробку.
- Наблюдайте, тонут ли тела или плавают, и записывайте свои наблюдения в протокол.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE

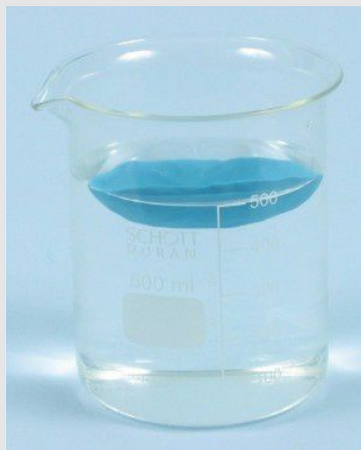
- Разделите пластилиновую массу на две половины примерно одинакового размера. Сформируйте одну половину в шарик, другую в так называемый "кораблик".



"Кораблик" и шарик из пластилина

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

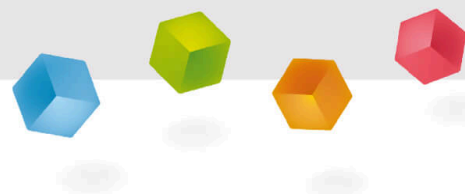


"Кораблик" в мензурке
с водой

- Поместите обе части в воду и проверьте, тонут ли они или плавают. Введите результаты в таблицу в протоколе.
- Теперь положите шарик в "кораблик". Положите обе части вместе обратно в воду, повторите эксперимент и запишите результаты в таблицу.
- Разделите пластилиновый шар примерно на десять маленьких шариков одинакового размера, поместите "кораблик" на воду и загрузите ее маленькими шариками один за другим. Запишите свои наблюдения в протокол.

PHYWE

Протокол



Таблица

PHYWE

Внесите Ваши результаты в таблицу.

объект плавает? (да/нет)

а) шарик	<input type="text"/>
а) "кораблик"	<input type="text"/>
б) Шарик	<input type="text"/>
б) "кораблик"	<input type="text"/>

Задача 1

PHYWE

Различайте исследуемые материалы на плавающие и не плавающие.

(Примечание: сортируйте материалы по категориям в алфавитном порядке).

Плавучие материалы: , ,

Неплавающие материалы: ,
,

Резиновая пробка

резиновый шар

деревянный брусок

кусок пластика

алюминиевый брусок

пластилин

☒ Проверить

Задача 2

PHYWE

Зависит ли плавучесть от материала, из которого изготовлено тело?

☐ Нет, плавучесть не зависит от материала.

☐ Да, плавучесть зависит от материала.

✓ Проверить

Задача 3

PHYWE

Есть ли связь с плотностью?

(Подумайте о плотности воды $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$)

☐ Да, если плотность тела ниже плотности воды, он плавает.

☐ Да, если плотность тела ниже плотности воды, он погружается в воду.

☐ Нет, плавучесть тела зависит только от его объема.

✓ Проверить

Задача 4

PHYWE

Зависит ли плавучесть тела от его объема?

- ☐ Да, плавучесть зависит только от объема тела. Форма и количество вытесняемой воды не играют никакой роли.
- ☐ Нет, плавучесть напрямую не зависит от объема, а только от его формы и, как следствие, вытесненного объема воды.

✓ Проверить

Задача 5


PHYWE

Почему шарик из пластилина тонет, а "кораблик" из того же материала и массы - нет?

- ☐ Шарик падает, потому что масса увеличивается при формировании шара.
- ☐ Количество воды, вытесняемой "коркабликом" намного больше, чем в шарике, так что "кораблик" из пластилина плавает, несмотря на одинаковую массу и плотность $\rho > 1 \text{ г/см}^3$.

✓ Проверить

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 15: Плавающие и неплавающие материалы	0/6
Слайд 16: Плавучесть	0/1
Слайд 17: Взаимосвязь между плотностью и плавучестью	0/1
Слайд 18: Взаимосвязь между объемом и плавучестью	0/1
Слайд 19: Плавучий корабль	0/1

Общая сумма  0/10

 Решения

 Повторить

 Экспортируемый текст