

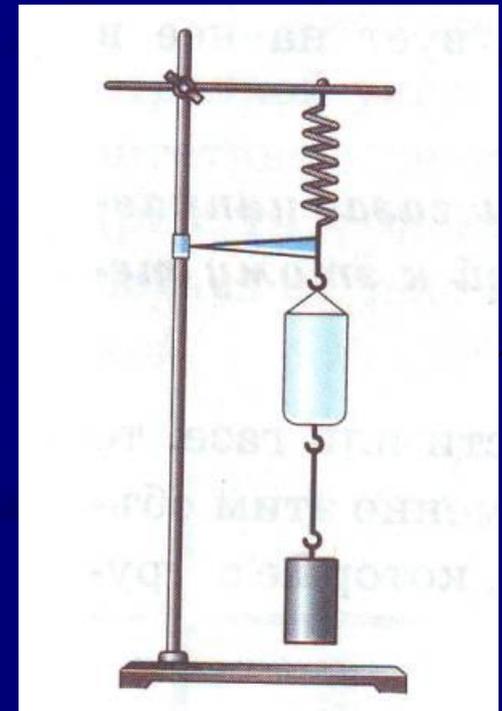
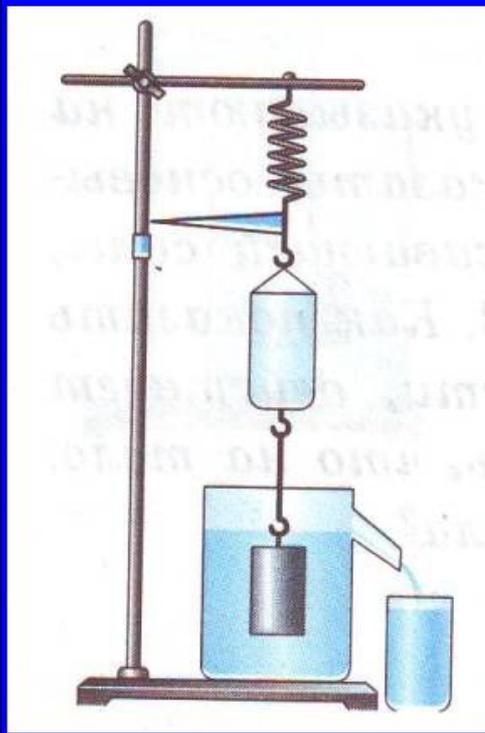
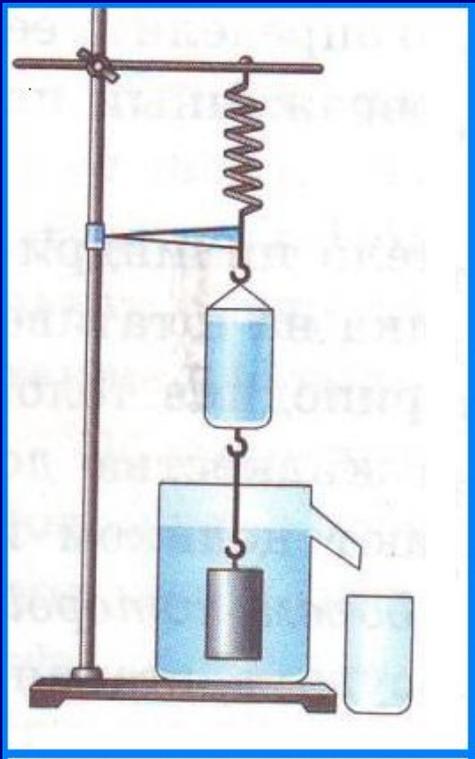
Почему тела плавают?

МОУ «Балыклейская ООШ»
учитель физики Барыщук Л.А.

ПЛАВАНИЕ ТЕЛ - это способность тела удерживаться на поверхности жидкости или на определенном уровне внутри жидкости или газа. Плавание тел объясняется **законом Архимеда**:

"Тело, погружённое в жидкость (или газ), теряет в своём весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость (или газ)"

$$F_A = g\rho_{\text{ж}}V_T$$

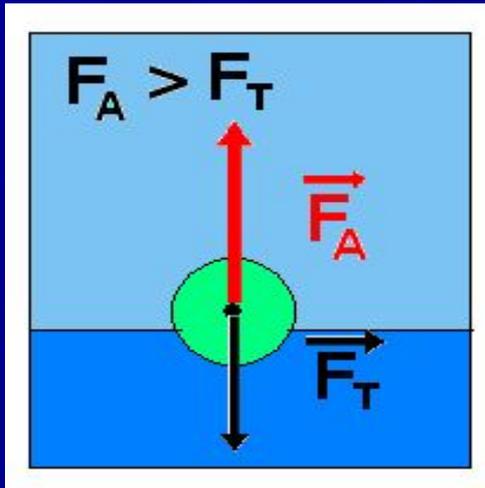


На тело, находящиеся внутри жидкости, действуют две силы: сила тяжести и архимедова сила, направленные противоположно друг другу.

- Если сила тяжести больше архимедовой силы, то тело будет опускаться на дно $F_{\text{тяж}} > F_{\text{А}}$ - **тело тонет.**
- Если сила тяжести равна архимедовой силе $F_{\text{тяж}} = F_{\text{А}}$, то тело находится в равновесии, т.е. **тело плавает**
- Если сила жидкости меньше архимедовой силы, то тело поднимается из жидкости $F_{\text{ж}} < F_{\text{А}}$ – **тело всплывает.**

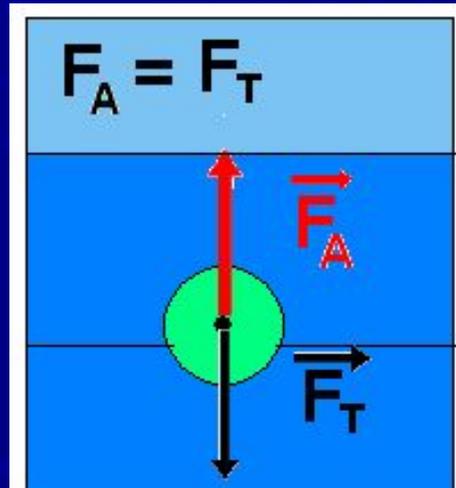
УСЛОВИЕ ПЛАВАНИЯ ТЕЛ

всплывает



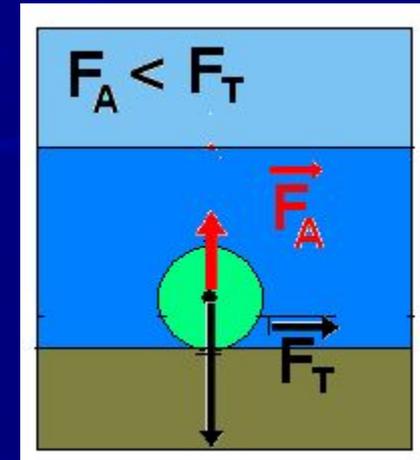
плотность
жидкости больше
плотности тела

плавает



плотность
жидкости равна
плотности тела

тонет



плотность
жидкости меньше
плотности тела

Почему плавают стальной корабль?

- Хотя корабли могут быть огромными, воздух, находящийся в них, делает их легкими вопреки размерам. Большие корабли вытесняют такой большой объем воды, что выталкивающая сила воды, воздействующая на них, является вполне достаточной для того, чтобы удержать их на плаву.

На кораблях много помещений, наполненных воздухом. Воздух внутри корабля делает его легче, чем вода.

Когда корабль имеет на борту много груза, проверяют, не осел ли он ниже ватерлинии, то есть не погрузился ли он слишком глубоко в воду. Если корабль перегружен, он становится тяжелее воды и тонет.



Чем больше воды вытесняет какое-либо тело, тем сильнее вода выталкивает и держит его. Корабль держится за счет выталкивающей силы воды.

Эти отметки называются плимсолги – по имени их изобретателя Самуэля Плимсолла. Он показывает допустимый уровень воды при разной погоде на море.

- Глубина, на которую погружается судно называется **осадкой**. Наибольшая допускаемая осадка судна обозначена на корпусе судна красной линией, называемой **ватерлинией** от голландского – ватер – вода.
- Вес воды, вытесняемой судном при погружении до ватерлинии, равный силе тяжести, действующей на судно с грузом, называется **водоизмещением** судна.
Грузоподъемность – разность между водоизмещением судна и весом самого судна.

- Чем крупнее тела, тем больше воды они вытесняют и тем сильнее вода выталкивает их. Эта сила носит название **плавучести** или **выталкивающей силы**.
- Плавательный пузырь позволяет рыбе изменять плотность тела, а следовательно и глубину погружения.
- Глубина погружения растет с увеличением плотности.
- За счет изменения объема легких киты регулируют глубину погружения.
- Сила тяжести водного животного уравновешивается силой Архимеда и поэтому рыбы не нуждаются в прочных скелетах.



Почему же некоторые тела плавают?

- Кусок пробки плавает в воде, а кусок железа такой же величины тонет. Так как они имеют одинаковую величину, то и вытесняют одинаковое количество воды. Пробка же плавает потому что, при одинаковых размерах она гораздо легче железа. То, насколько плотным и тяжелым является данный материал или тело принято называть его **удельным весом**.
- Если удельный вес какого-либо материала меньше удельного веса воды, он будет плавать. Это объясняется тем, что выталкивающая сила воды будет достаточной для того, чтобы держать его на плаву.

- Подводная лодка способна изменять свой удельный вес. Когда ее резервуары наполнены воздухом, она всплывает на поверхность. Если же эти резервуары заполнить водой, лодка опустится на дно.

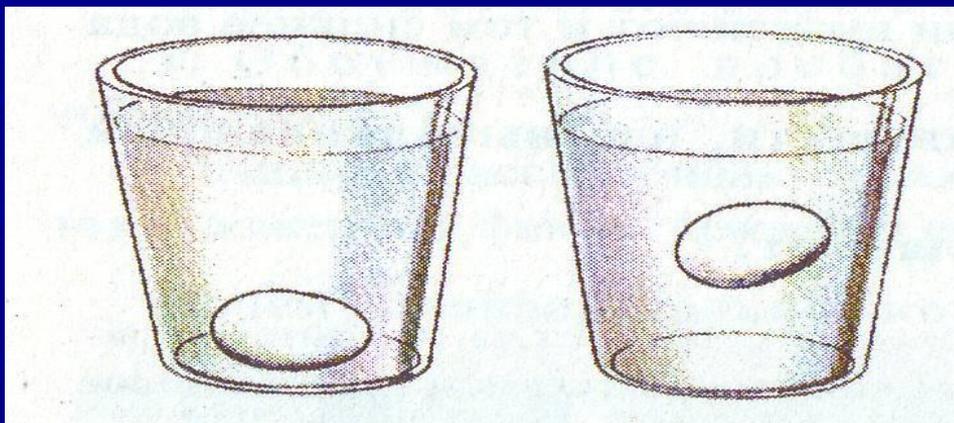


Измерение выталкивающей силы

- Около 2200 лет назад Архимед, садясь в ванну, заметил, что вода переливается через край. Архимед определил, что вес воды, вытесненной из ванны, равен силе, выталкивающей плавающее тело.



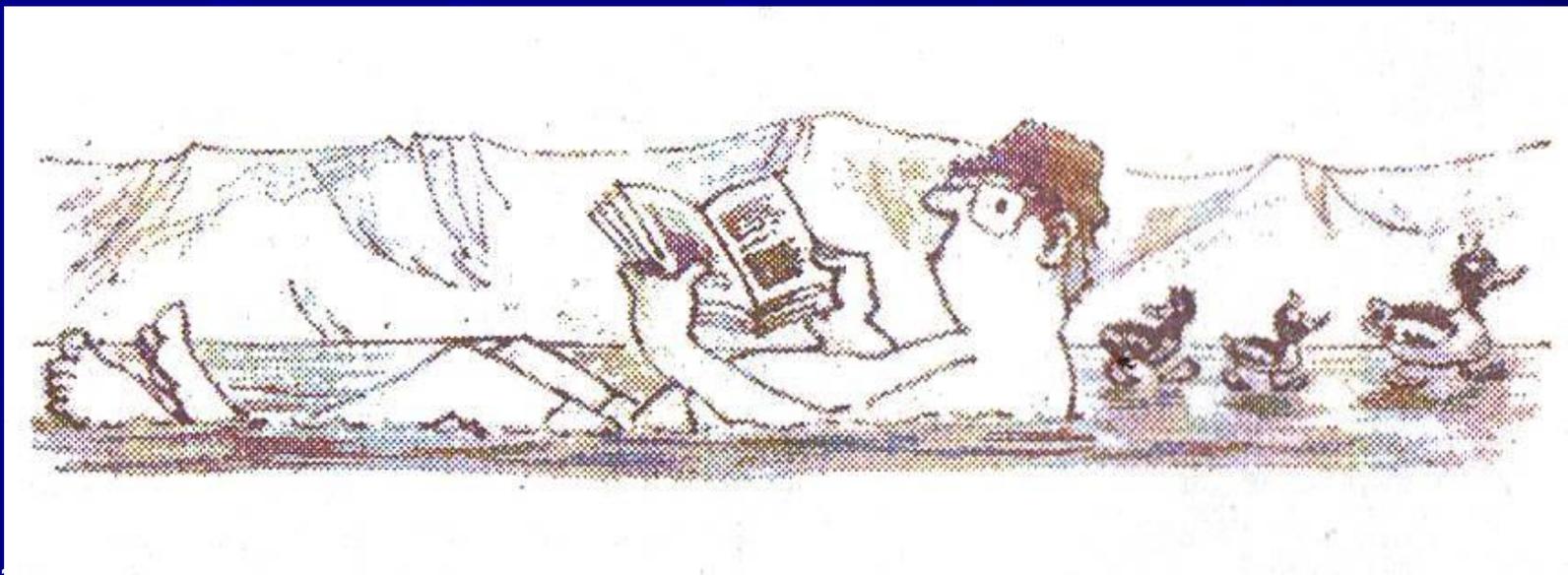
Соленая вода



- Соленая вода обладает гораздо большей плотностью, чем пресная, и поэтому корабли имеют в соленой воде меньшую осадку, чем в пресной.
- Вы можете убедиться в этом на опыте: Растворите 10 чайных ложек соли в стакане горячей воды. В другой стакан налейте чистой воды. Положите в каждый стакан по яйцу. Яйцо в стакане с чистой водой опустится на дно, а яйцо в стакане с соленой водой будет плавать.

Знаете ли вы?

- Вода в Мертвом море настолько соленая, что в ней можно лежать, даже не плавая. Более того, в ней можно даже сидеть и читать книгу.



Плавать может все



- Тела могут плавать в любой жидкости и газе точно также как они плавают в воде. Воздушные шары держатся в воздухе благодаря тому, что они являются более легкими, чем воздух. Масло плавает на поверхности воды, потому что оно легче воды.

Для того, чтобы шар поднялся в воздух, необходимо, чтобы F_A , действующая на шар, была больше силы $F_{тяж.}$, $F_A > F_{тяж.}$.

По мере поднятия шара вверх F_A уменьшается, т.к. плотность верхних слоев атмосферы меньше, чем у поверхности Земли.

Определим подъёмную силу шара $V = 40 \text{ м}^3$, наполненного гелием.

Масса гелия $m_{\text{гелия}} = \rho_{\text{г}} V = 0,1890 \text{ кг/м}^3 \cdot 40 \text{ м}^3 = 7,2 \text{ кг}$,

а его вес: $P_{\text{г}} = g m_{\text{г}} = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 7,2 \text{ кг} = 71 \text{ Н}$.

Выталкивающая сила, действующая на этот шар в воздухе, равна весу воздуха объемом 40 м^3 ,

т.е. $F_A = g \rho_{\text{возд}} V = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 1,3 \text{ кг/м}^3 \cdot 40 \text{ м}^3 = 520 \text{ Н}$.

Следовательно, шар поднимет груз весом $520 \text{ Н} - 71 \text{ Н} = 449 \text{ Н}$. Это и есть его подъёмная сила.



Вопросы на закрепление темы

- Как зависит глубина погружения в жидкость плавающего тела от его плотности?
- Почему водные животные не нуждаются в прочных скелетах?
- Какую роль играет плавательный пузырь у рыб?
- При каком условии тело, находящееся в жидкости, тонет? Всплывает? Плавает?

Домашнее задание :§ 51-52,
упр26 (2,3)

Спасибо за внимание