

Дорогие семиклассники!
Мы начинаем работать с вами в дистанционном режиме.
Желаю вам успехов, усидчивости и мирного неба!

Тема урока: Водный транспорт. Воздухоплавание. Решение задач на выяснение условий плавания тела в жидкости

ИНСТРУКЦИЯ

1. В рабочих тетрадях по физике записать число, классная работа, тема урока.

2. Прочитать и вспомнить изученный материал

Так как на любое тело, которое находится в жидкости, действуют две силы: F_T , — сила тяжести, направлена вертикально вниз, т F_A — выталкивающая сила, направлена вертикально вверх, то поведение тела в жидкости будет зависеть от соотношения этих сил.

- *Если эти силы равны, т.е. $F_m = F_A$, то тело находится в равновесии внутр. жидкости — тело плавает.*
- *Если сила веса больше выталкивающей силы, т.е. $F_T > F_A$, то тело тонет.*
- *Если сила веса меньше выталкивающей силы, т. е. $F_T < F_A$, то тело всплывает.*

Для сплошного однородного тела (сделанного с одного и того же вещества или материала) $m = \rho_T V$, где V — объем тела, ρ_T — его плотность, поэтому $F_T = \rho_T V g$. Выталкивающая сила, если тело погружено в жидкость полностью, равна $F_A = \rho_{ж} g V$, где $\rho_{ж}$ — плотность жидкости.

3. Ответить на вопросы

1. Опишите действие жидкости или газа на тело, находящееся в них. Какова природа возникновения выталкивающей силы?

При погружении тела в жидкость на него со всех сторон начинает действовать давление. Т.к. давление зависит от высоты столба жидкости, то на точки тела, находящиеся на большей глубине давление больше, т.е. преобладает сила давления, направленная вверх.

2. Как называют силу, которая выталкивает тела, погруженные в жидкости или газы? *Выталкивающая сила, или Архимедова сила.*

3. Какими способами можно определить архимедову силу?

1. по формуле $F_A = \rho_{ж} g V_{пчт}$
2. опытным путем $F_A = P_{возд} - P_{ж}$

4. От каких величин зависит архимедова сила? От каких величин она не зависит?

Зависит от $\rho_{ж}$ и от $V_{пчт}$, не зависит от массы тела, глубины погружения, формы тела, плотности тела.

5. Опишите поведение твердых тел в жидкости.

Твердые тела в жидкости могут тонуть, плавать в жидкости и на ее поверхности, всплывать.

6. При каком условии тело, находящееся в жидкости тонет? Плавает? Всплывает?

*Тело тонет, если $F_m > F_{ж}$ или $\rho_m > \rho_{ж}$
Тело плавает, если $F_m = F_{ж}$ или $\rho_m = \rho_{ж}$
Тело всплывает, если $F_m < F_{ж}$ или $\rho_m < \rho_{ж}$*

7. Сформулируйте закон Архимеда.

На тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила,

4. Перейти по ссылке и посмотреть видеоурок «Решение задач по теме «Закон Архимеда. Плавание тел».

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/2966/main/>

5. Прочитать и запомнить

Водный транспорт

Можно ли заставить плавать тело, изготовленное из материала, плотность которого больше, чем плотность жидкости? Конечно, можно! Морские и речные суда строятся из материалов, плотность которых значительно превышает плотность воды, однако они прекрасно плавают. Чтобы судно плавало обязательно **должно соблюдаться условие: выталкивающая сила должна быть равна силе тяжести или весу тела.** Тогда эти силы уравновесят друг друга и тело не будет ни опускаться, ни подниматься. По закону Архимеда **выталкивающая сила равна весу вытесненной жидкости.** Значит, чтобы судно плавало оно должно при погружении **вытеснять столько воды, сколько оно весит.**



Все суда рассчитаны на определенный груз. Чтобы судно плавало устойчиво, его корпус должен погружаться в воду до определенной глубины - допускаемая глубина - осадка, отмечается на корпусе судна линией - это **ватерлиния**.

Когда судно погружается до ватерлинии, то оно вытесняет такое количество воды, вес которой соответствует весу судна со всем грузом и называется **водоизмещением**.

Судно плавает, так как часть его объема заполнено воздухом и средняя плотность судна оказывается меньше плотности воды.

Грузоподъемность — вес груза, перевозимого судном.
Грузоподъемность равна разности водоизмещения и веса самого судна.

Воздухоплавание

Люди еще в древности мечтали о небе, но, совершая первые результативные попытки в этой области, человек использовал опыт плавающих существ, а не летающих. И действительно, мы живем на дне воздушного океана, так почему бы не использовать это. И попробовать подняться над Землей как поднимаются из глубин рыбы.

Выталкивающая сила должна быть больше силы тяжести. Как этого добиться? В воде достаточно пузырь заполнить воздухом, а чем наполнить его в самом воздухе, очевидно газом, который легче воздуха - гелий, метан, водород, но это технически сложно и небезопасно. Поэтому проще всего нагреть обычный воздух. **При нагревании газ сильно расширяется, а значит, его плотность уменьшается.** Так и поступили



братья Монгольфье, в 1783 году они впервые на несколько минут оторвались с помощью воздушного шара от поверхности Земли.

Увеличивая температуру воздуха внутри шара, добиваются того, что он начинает подниматься вверх, когда воздух внутри остывает, шар опускается вниз.

Подъемная сила – это вес груза, который может поднять воздушный аппарат.



Но простой воздушный шар (или аэростат) летит туда, куда его гонит ветер. Для того, чтобы можно было перемещаться по воздуху в нужном направлении применяли управляемые аэростаты - дирижабли. Они имели гондолу для пассажиров и гондолу с двигателем.

В начале XX века дирижабли использовались в качестве воздушного транспорта, но начиная с 30-х годов их вытесняют более надежные самолеты.

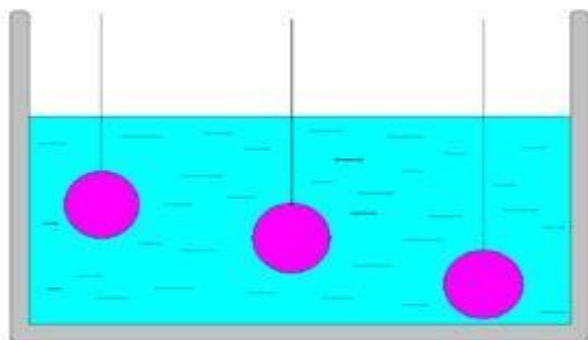
Сейчас воздушные шары (аэростаты и стратостаты) используются в качестве метеорологических зондов для наблюдения за состоянием атмосферы. Кроме того, воздушные шары и дирижабли используются в туристических и рекламных целях.



5. Решить качественные задачи

1. В сосуд погружены три железных шарика равных объемов. Одинаковы ли силы, выталкивающие шарики? (Плотность жидкости вследствие ничтожно

малой сжимаемости на любой глубине примерно одинаковой)



Да, т.к. объемы одинаковы, а архимедова сила зависит от объема погруженной части тела, а не от глубины.

2. На поверхности воды плавают бруски из дерева, пробки и льда. Укажите, какой брусок из пробки, т.е. пробковый, а какой из льда? Какая существует зависимость между плотностью тела и объемом этого тела над водой?

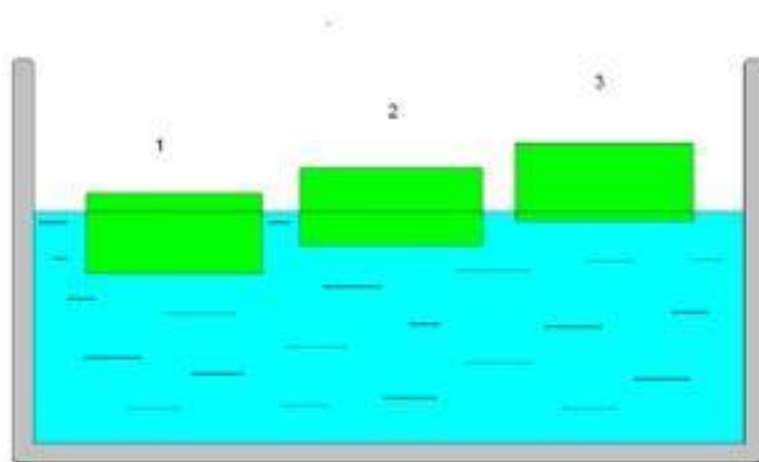


Рис. 2

№ 1 из льда, №3 из пробки. Чем меньше плотность тела, тем большая часть его находится над водой.

3. Деревянный шар плавает в воде. Назовите силы, действующие на шар. Изобразите эти силы графически. Определите плотность данного деревянного шара.

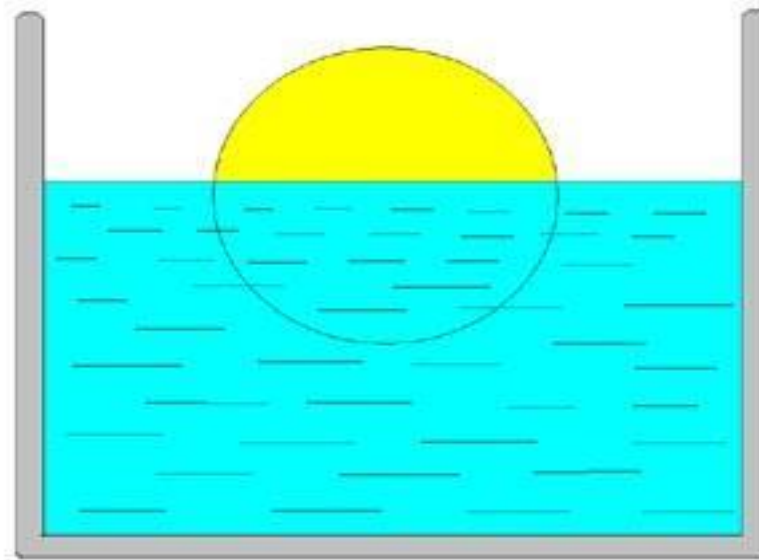


Рис. 3

Сила тяжести и архимедова сила.

$$F_m = F_A \text{ шарик плавает} \quad V_{\text{пчт}} = 1/2 V \quad \rho_m = 1/2 \rho_{\text{ж}} \quad \rho_m = 500 \text{ кг/м}^3$$

6. Решить и записать задачу в тетрадь

Мальчик, масса тела которого 40 кг, держится на воде. Та часть тела, которая находится над поверхностью воды, имеет объем 2 дм³. Определите объем всего тела мальчика.

Дано:	СИ	Решение:
$m = 40 \text{ кг}$		$V_T = V_{\text{пчт}} + V_1$ по условию плавания тел $F_A = F_T$
$V_1 = 2 \text{ дм}^3$	$= 0,002 \text{ м}^3$	$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{пчт}} \quad F_T = mg$
$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$		$\rho_{\text{ж}} g V_{\text{пчт}} = mg$
$V_T = ?$		$\rho_{\text{ж}} V_{\text{пчт}} = m \Leftrightarrow V_{\text{пчт}} = m / \rho_{\text{ж}}$
		$V_{\text{пчт}} = 0,04 \text{ м}^3; \quad V = 0,042 \text{ м}^3$
		Ответ: $V = 0,042 \text{ м}^3$

Домашнее задание: решить задачи

Задача 1. Можно ли «заставить» картофелину плавать в воде? Результаты оформить в виде рисунков с пояснениями.

Оборудование: сосуд с водой, соль, картофелина.

Задача 2.

Бетонная плита объемом 2,5 м³ погружена в воду. Какую силу необходимо приложить, чтобы удержать ее в воде?

Работы можно сфотографировать и прислать мне по Viber, Telegram +38071 451 97 68 или на личную почту o-kotkova@ukr.net

Дополнительную консультацию вы можете получить в телефонном режиме или в указанных выше мессенджерах.