

Физика 7 класс

Дистанционные уроки на неделю с 13 по 17 апреля 2020, 2 часа в неделю

Учитель физики информатики Гаджиагаев Тагир Гаджиагаевич

Учебник Белага Ломаченков Физика 7 класс

**Внимание! Ответы на вопросы и задания оформлять письменно в рабочих тетрадях.
Работы будут проверены**

1 занятие

§ 39 Плавание тел. Воздухоплавание, стр 100-101

Задание : Прочитать параграф, ответить на вопросы в конце параграфа

2 занятие

Решение задач, Примеры приведены на стр 102-103

Задание: Прочитать , заменить в двух задачах на выбор значения параметров на свои и решить эти задачи, оформить в тетрадях

ПЛАВАНИЕ ТЕЛ. ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

ВЫ УЗНАЕТЕ:

- Каковы условия плавания тел.
- Какими особенностями плавания животных и человека.
- Как плавают суда.
- Почему возможно воздухоплавание.

ВСПОМНИТЕ:

- Какие силы действуют на погружённое в воду тело?

Средняя плотность человека, равная 1036 кг/м^3 , немного превышает плотность воды. Из-за того, что плотность пресной воды, примерно равная 1001 кг/м^3 , меньше плотности морской воды, примерно равной 1025 кг/м^3 , в пресной воде плавать труднее, чем в солёной. На Земле есть и такое море, в котором невозможно утонуть. Это — солёное озеро, называемое Мёртвым морем. Из-за большого содержания соли плотность воды здесь оказывается больше плотности человеческого тела, и потому человек в Мёртвом море может спокойно лежать на его поверхности и даже читать книгу.

Тело всплывает

$$F_A > F_{\text{тяж}}$$

Тело плавает

$$F_A = F_{\text{тяж}}$$

Тело тонет

$$F_A < F_{\text{тяж}}$$

Всплывим, почему одни тела в воде тонут, другие всплывают, а третьи (например, рыбы, подводные лодки) способны плавать внутри жидкости.

УСЛОВИЯ ПЛАВАНИЯ ТЕЛ

Рассмотрим эксперимент, с помощью которого можно определить условия плавания тел. Если опустить в пресную воду сырое яйцо, оно опустится на дно сосуда. Если же в воду добавлять соль, то теперь добавим в сосуд с солёной водой немного пресной воды. Яйцо начнёт погружаться в воду и будет плавать внутри жидкости.

Почему же в случае, когда вода пресная, яйцо тонет, а когда солёная — всплывает? На тело, находящееся внутри жидкости, действуют две силы: сила тяжести, направленная вертикально вниз, и архимедова сила, направленная вертикально вверх. А архимедова сила, как известно, зависит от плотности жидкости. Плотность жидкости мы и меняли, добавляя соль в стакан. Плотность солёной воды больше плотности пресной воды, поэтому этому выталкивающей силе в солёной воде увеличивается.

На тело, погружённое в жидкость, действует сила тяжести и архимедова сила. В зависимости от того, какая сила больше, тело будет либо всплывать, либо погружаться.

Когда тело всплывает и достигает поверхности жидкости, то при его дальнейшем движении вверх архимедова сила уменьшается, потому что уменьшается объём части тела, погружённого в жидкость. Тело будет продолжать движение вверх до тех пор, пока сила тяжести и архимедова сила не уравниваются. В этот момент всплывание прекратится, а часть тела останется погружённой в жидкость.

Тело всплывает, если сила тяжести $F_{\text{тяж}}$ меньше архимедовой силы F_A . В этом случае плотность плавающего тела меньше плотности жидкости.

Если сила тяжести $F_{\text{тяж}}$ равна архимедовой силе F_A , то тело будет находиться в равновесии в любом месте внутри жидкости, т. е. оно будет плавать. В этом случае плотность тела равна плотности жидкости.

Тело тонет (опускается на дно), если сила тяжести $F_{\text{тяж}}$ больше архимедовой силы F_A . При этом плотность тела больше плотности жидкости.



Полноводный мир Земли поражает своим многообразием. Науке известно огромное число видов растений и животных, обитающих на различных глубинах Мирового океана. Что общего в условиях плавания огромных китов, маленьких медуз и глубоководных рыб-удильщиков? Ответ очевиден: все эти организмы приспособлены к своей среде обитания, так как их средняя плотность близка к плотности воды на той глубине, на которой они обитают.

ПЛАВАНИЕ СУДОВ

Можно ли заставить плавать тело, изготовленное из материала, плотность которого больше плотности воды? Можно! Морские и речные суда, изготовленные из стали и железа, прекрасно плавают. Дело в том, что в них много пустот с воздухом, поэтому средняя плотность судна будет меньше плотности воды. Большие корабли вытесняют такой большой объём воды, что выталкивающая сила, воздействующая на них, является вполне достаточной для того, чтобы удерживать их на плаву.

Глубину, на которую судно погружается в воду, называют **осадкой**.

Наибольшая допустимая осадка отмечается на корпусе красной линией — это **ватерлиния**.

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ Официальная дата начала эры воздухоплавания — 5 июня 1783 г., когда братьям Монгольфье удалось подняться в воздушной шаровой аэростат — воздушный шар, наполненный горячим воздухом. К нижней части оболочки крепились плетёная корзина для размещения людей и груза.

Для того чтобы шар поднялся над землёй, необходимо, чтобы архимедова (выталкивающая) сила F_A была больше силы тяжести $F_{\text{тяж}}$.

Чтобы определить, какой груз способен подвигать воздушный шар, следует знать его подъёмную силу. **Подъёмная сила** воздушного шара равна разности между архимедовой силой, действующей на шар, и силой тяжести шара с газом:

$$F = F_A - F_{\text{тяж}}$$

Подъёмная сила воздушного шара зависит от плотности наполняющего его газа: чем она меньше, тем подъёмная сила больше.

Вес воды, вытесняемой судном при погружении до ватерлинии, равный силе тяжести, действующей на судно с грузом, называют **водоизмещением**.

Грузоподъёмность — разность между водоизмещением судна и весом самого судна.

Закон Архимеда справедлив и для жидкостей, и для газов. В газах также существует выталкивающая сила. Именно поэтому, например, возможен полёт воздушных шаров.

ВОПРОСЫ:

- При каком условии тело, находящееся в жидкости, тонет? плавать? всплывает?
- Как зависит глубина погружения в жидкость плавающего тела от его плотности?
- Как рассчитать подъёмную силу воздушного шара?

ВЫ УЗНАЕТЕ:
Как решать задачи на закон Архимеда.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ЗАДАЧА 1 Вес кирпича в воздухе равен 30 Н, в воде 10 Н. Чему равна действующая на кирпич архимедова сила?

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	Решение:
$P_A = 30 \text{ Н}$	$F_A = P_A - P_{\text{ж}};$
$P_{\text{ж}} = 10 \text{ Н}$	$F_A = 30 \text{ Н} - 10 \text{ Н} = 20 \text{ Н}.$
$F_A = ?$	

Ответ: $F_A = 20 \text{ Н}.$

ЗАДАЧА 2 На погружённый в воду кирпич действует выталкивающая сила, равная 20 Н. Чему равен объём этого кирпича?

Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	Решение:
$F_A = 20 \text{ Н}$	$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_{\text{к}};$
$P_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$	$V_{\text{к}} = \frac{F_A}{\rho_{\text{ж}} g};$
$V_{\text{к}} = ?$	

$$V_{\text{к}} = \frac{20 \text{ Н}}{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} \approx 0,002 \text{ м}^3 = 2 \text{ дм}^3.$$

Ответ: $V_{\text{к}} = 2 \text{ дм}^3.$

ЗАДАЧА 3 Прямоугольный паром длиной 40 м и шириной 15 м находится под погружкой. Определите максимальный вес груза, который можно погрузить на паром, если расстояние от поверхности воды до верхней линии незатраченного паром равно 0,7 м. Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	Решение:
$l = 40 \text{ м}$	Дополнительный объём воды,
$d = 15 \text{ м}$	вытесненный погружённым па-
$h = 0,7 \text{ м}$	ромом, равен
$P_{\text{ж}} = 1000 \text{ кг/м}^3$	$V = l d h.$
$P = ?$	Дополнительная выталкивающая
	сила, действующая на затружен-
	ный паром, равна
	$F_A = \rho_{\text{ж}} g V.$

Тогда максимальный вес груза можно определить:

$$P = F_A = \rho_{\text{ж}} g l d h;$$

$$P = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 40 \cdot 15 \cdot 0,7 \text{ м}^3 = 4200 \text{ кН}.$$

Ответ: $P = 4200 \text{ кН}.$

ЗАДАЧА 4 Шар-зонд объёмом 90 м³ наполнен водородом и привязан верёвкой к земле. С какой силой натянута верёвка, если масса оболочки зонда равна 50 кг? Плотность водорода составляет 0,09 кг/м³, а плотность воздуха — 1,29 кг/м³. Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	Решение:
$V = 90 \text{ м}^3$	Определим силу тяжести, дей-
$m = 50 \text{ кг}$	ствующую на оболочку:
$\rho_{\text{вод}} = 0,09 \text{ кг/м}^3$	$F_{\text{об}} = m g.$
$\rho_{\text{возд}} = 1,29 \text{ кг/м}^3$	Определим силу тяжести, дей-
$F = ?$	ствующую на водород, содержа-
	щийся в оболочке:
	$F_{\text{вод}} = m_{\text{вод}} g = \rho_{\text{вод}} V g.$

Архимедова сила, действующая на шар-зонд:

Сила, действующая на верёвку, в этом случае равна разности архимедовой силы и суммарному весу оболочки и водорода, наполняющего её:

$$F = \rho_{\text{возд}} g V - (m g + \rho_{\text{вод}} V g) = (\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{вод}}) g V - m g;$$

$$F = (1,29 - 0,09) \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 90 \text{ м}^3 - 50 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 580 \text{ Н}.$$

Ответ: $F = 580 \text{ Н}.$

ЗАДАЧА 5 Определите, какой объём должен иметь воздушный шарик, наполненный гелием, чтобы подняться от поверхности земли брусом массой 0,1 кг. Массой оболочки шарика можно пренебречь. Плотность гелия равна 0,18 кг/м³, плотность воздуха — 1,29 кг/м³. Запишем условие задачи и решим её.

Дано:	Решение:
$m_b = 0,1 \text{ кг}$	Для того чтобы шарик с бру-
$\rho_{\text{гел}} = 0,18 \text{ кг/м}^3$	сом поднялся в воздух, сила
$\rho_{\text{возд}} = 1,29 \text{ кг/м}^3$	тяжести $F_{\text{гел}}$ действующая на
$V = ?$	шарик, должна уравновеситься
	архимедовой силой F_A :
	$F_A = F_{\text{гел}}.$

Сила тяжести, действующая на шарик вместе с грузом, равна весу бруса P_b и весу гелия $P_{\text{гел}}$, содержащегося в объёме шарика:

$$F_{\text{тяж}} = P_b + P_{\text{гел}};$$

$$F_{\text{тяж}} = m_b g + \rho_{\text{гел}} V g.$$

Отсюда

$$V = \frac{m}{\rho_{\text{возд}} - \rho_{\text{гел}}};$$

$$V = \frac{0,1 \text{ кг}}{1,29 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 0,18 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,09 \text{ м}^3.$$

Ответ: $V = 0,09 \text{ м}^3.$

