

АРХИМЕДОВ А СИЛА



Экспериментируй

ЗАДАНИЕ ПЕРВОЙ ГРУППЕ

- Оборудование: сосуд с водой, динамометр, алюминиевый и стальной цилиндры.
1. Определите Архимедовы силы, действующие на первое и второе тела.
 2. Сравните плотность тела и Архимедовы силы, действующие на тела.
 3. Сделайте выводы о зависимости (независимости) Архимедовой силы от плотности тела.

Цилиндры:	P1	P2	$F_A = P1 - P2.$
Алюминиевый			
стальной			

- P1 – Вес тела в воздухе
- P2 – вес тела в воде
- Если значение F_A не изменилось => F_A не зависит от ρ тела.
- Вывод:

ЗАДАНИЕ ВТОРОЙ ГРУППЕ

- Оборудование: сосуд с водой, тела разного объёма из пластилина, динамометр.

1. Определите Архимедову силу, действующие на каждое тело.
2. Сравните эти силы.
 - Сделайте выводы о зависимости (независимости) Архимедовой силы от объёма тела

Пластилин:	P1	P2	$F_A = P1 - P2.$
Маленький объём			
Большой объём			

- $V_T \uparrow$ $F_A - ?$
- P1 – вес тела в воздухе.
- P2 – вес тела в воде.
- Вывод:

ЗАДАНИЕ ТРЕТЬЕЙ ГРУППЕ

- Оборудование: динамометр, сосуды с водой (простой и солёной), алюминиевый цилиндр.
- 1. Определите Архимедовы силы, действующие на тело в воде (простой и солёной).
- 2. Чем отличаются эти жидкости?
- 3. Что можно сказать об Архимедовых силах, действующих на тело в различных жидкостях?
- Установите зависимость Архимедовой силы от плотности жидкости

жидкость:	P1	P2	$F_A = P1 - P2.$
вода			
Солёная вода			

- ρ воды = 1000 кг/м³
- ρ солёной воды = 1030 кг/м³
- $\rho_{ж} \uparrow$
- $F_A - ?$
- P1 – Вес тела в воздухе
- P2 – вес тела в воде (простой и солёной).
- Вывод:

ЗАДАНИЕ ЧЕТВЁРТОЙ ГРУППЕ

- Оборудование: мензурка с водой, алюминиевый цилиндр, динамометр.
1. Определите Архимедовы силы, действующие на тело в воде на глубине h_1 и на глубине h_2 , большей чем h_1 . $h_2 > h_1$.
 2. Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от глубины погружения тела.

глубина:	P1	P2	$F_A = P1 - P2.$
h_1			
h_2			

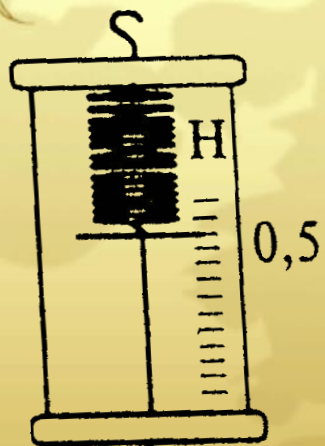
- $h \uparrow$
- $F_A - ?$
- P1 – Вес тела в воздухе
- P2 – вес тела в воде.
- Вывод:

ЗАДАНИЕ ПЯТОЙ ГРУППЕ

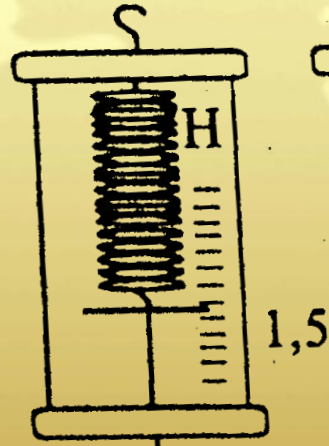
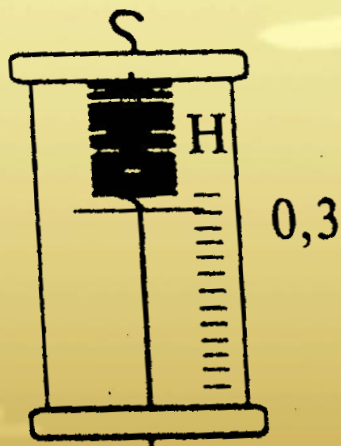
- Оборудование: кусочек пластилина, сосуд с водой, динамометр.
1. Кусочку пластилина придайте форму шара, куба, цилиндра.
 2. поочерёдно опуская фигурки в воду, с помощью динамометра определите Архимедовы силы, действующие на фигурки.
 3. Сравните эти силы и сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от формы тела.

Форма тела:	P1	P2	$F_A = P1 - P2.$
шар			
куб			
цилиндр			

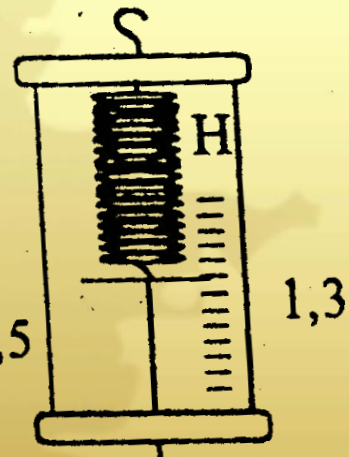
- P1 – Вес тела в воздухе
- P2 – вес тела в воде.
- Вывод:

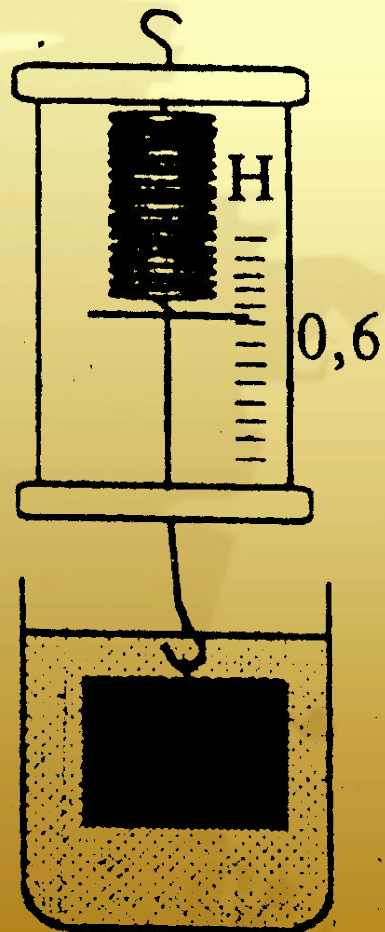
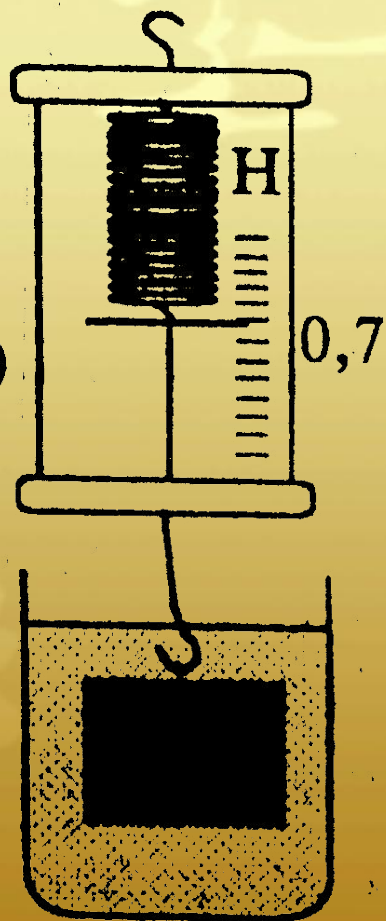
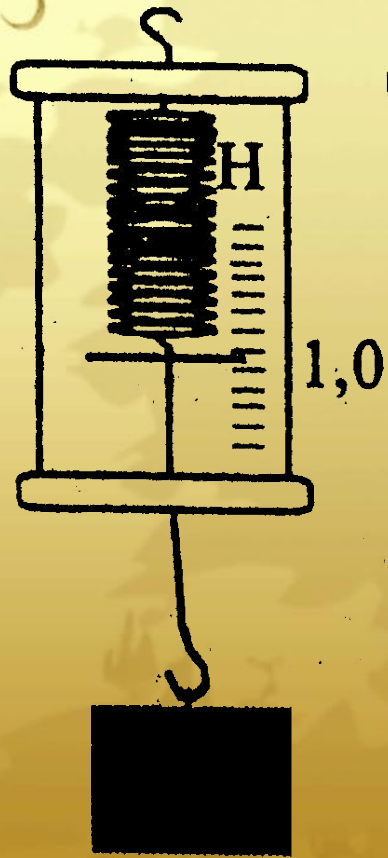


Алюминий



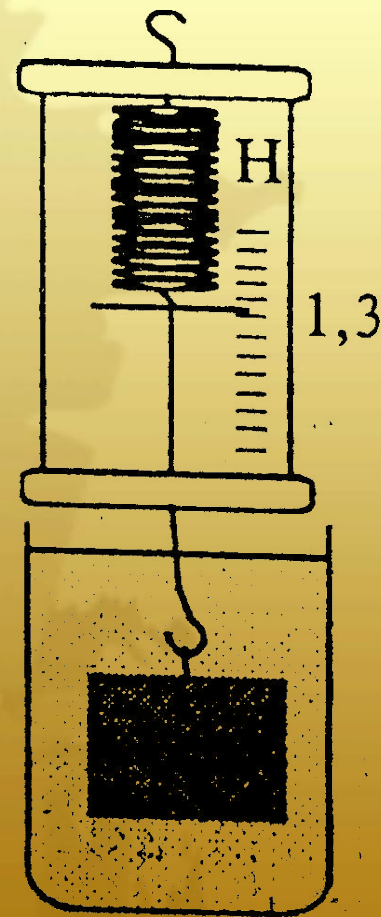
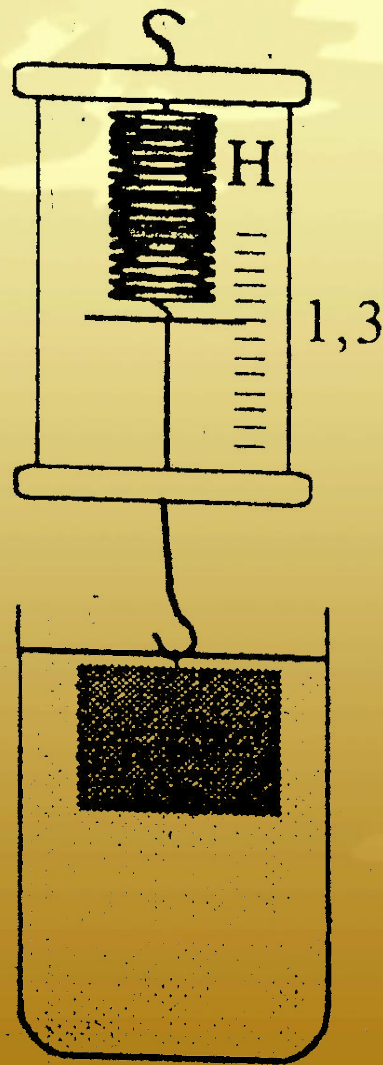
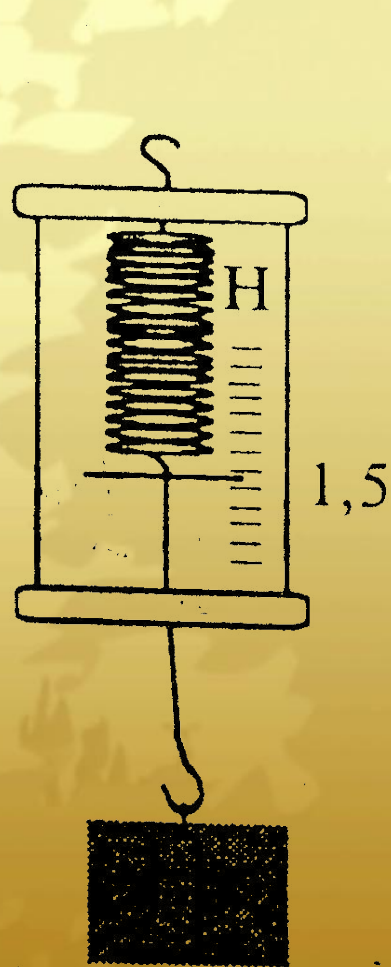
Сталь





Вода

Раствор соли



ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ «АРХИМЕДОВА СИЛА»



$$P_{\text{в воде}} < P_{\text{в воздухе}}$$

$$\Rightarrow, \text{ а не } \Rightarrow \exists F_A$$

$$F_A = P_1 - P_2$$

Зависит от:

$$\rho_{\text{ж}} - ?$$

$$V_{\text{т}} - ?$$

Не зависит от:

$$\rho_{\text{т}} - ?$$

$$m - ?$$

$$h - ?$$

$$\text{формы} - ?$$

Ведроко $F_A = g \cdot \rho_{\text{ж}} \cdot V_{\text{т}}$ Архимеда

НАШИ ВЫВОДЫ:

Архимедова сила

зависит от

не зависит от

объема
погруженной части
тела

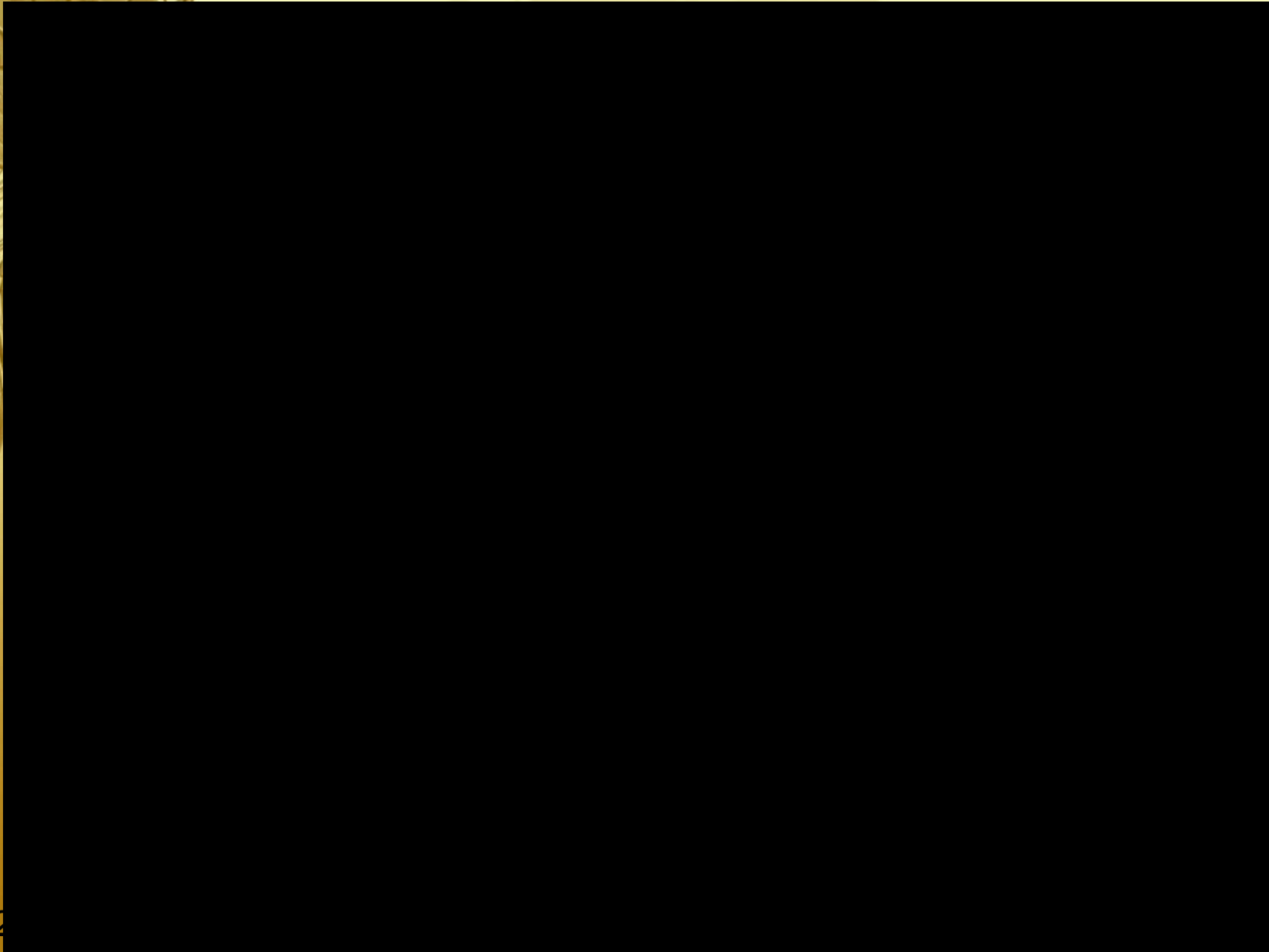
плотности тела

ПЛОТНОСТИ
ЖИДКОСТИ

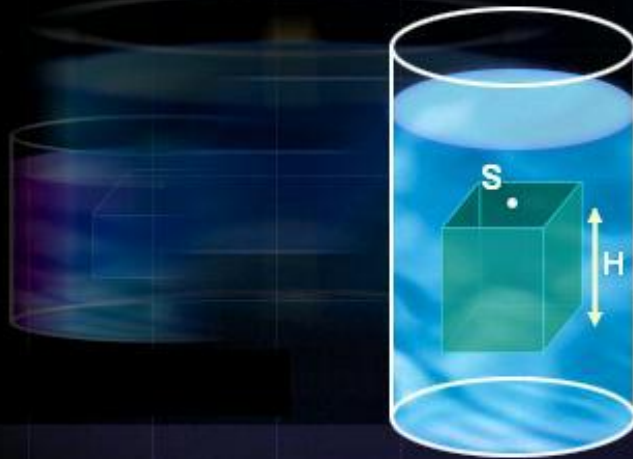
веса тела

глубины погружения

Видео:

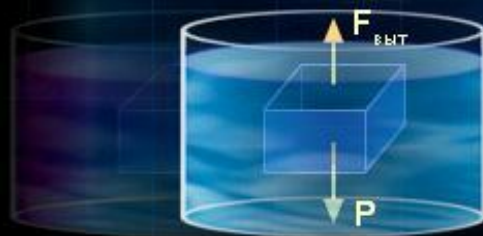


Выталкивающая сила



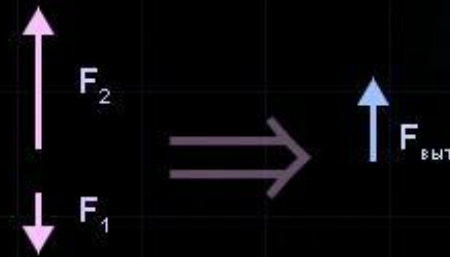
Закон Архимеда

Выталкивающая сила действует на каждый предмет, полностью или частично погружённый в жидкость. Она направлена вверх, а её величина равна весу жидкости, вытесненной предметом.



- ▷ S $p_1 = \rho_{\text{воды}} \cdot g \cdot h_1, p_2 = \rho_{\text{воды}} \cdot g \cdot h_2$, следовательно,
- ▷ p_1 и p_2 $F_1 = p_1 \cdot S = \rho_{\text{воды}} \cdot g \cdot h_1 \cdot S$
- ▷ $F_1 = p_1 \cdot S$ и
- ▷ $F_2 = p_2 \cdot S$ $F_2 = p_2 \cdot S = \rho_{\text{воды}} \cdot g \cdot h_2 \cdot S$.
- ▷ $F_{\text{ВЫТ}} = F_2 - F_1 = \rho_{\text{воды}} \cdot g \cdot (h_2 - h_1)$

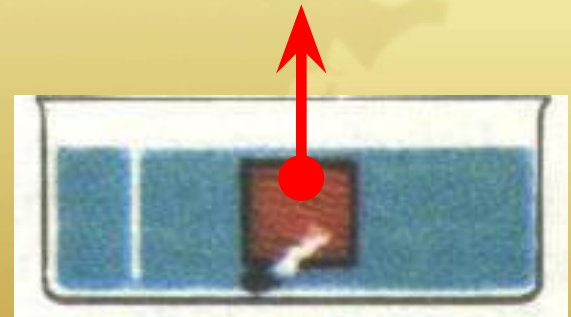
Давайте посчитаем:



Равнодействующая сила, величина которой равна $F_2 - F_1$, называется выталкивающей силой. Она направлена вверх, противоположно силе тяжести, действующей со стороны Земли на каждый предмет. Выталкивающая сила противодействует погружению предмета.

ВЫВОД:

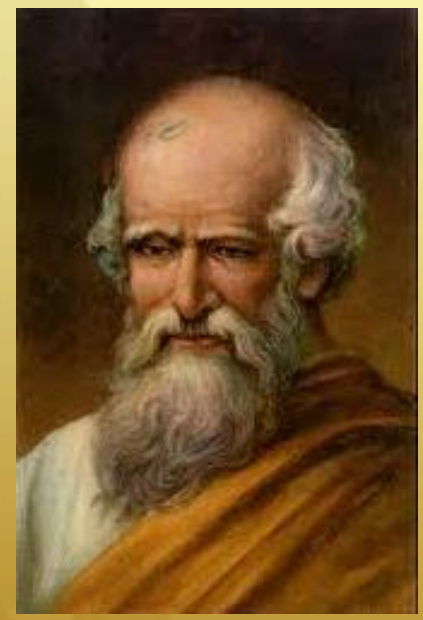
Сила,
выталкивающая
целиком
погруженное в газ
или жидкость тело,
равна весу газа или
жидкости в объеме
этого тела.



$$F_A = P_{\text{ж}}$$

ЗАКОН АРХИМЕДА

Тело, находящееся в жидкости (или газе), теряет в своем весе столько, сколько весит жидкость (или газ) в объеме, вытесненном телом.



Запомни:

$$F_{\text{Арх}} = P_{\text{ж/г}} = g \cdot \rho_{\text{ж/г}} \cdot V_{\text{т}}$$

$F_{\text{Арх}}$ – архимедова сила, Н

$P_{\text{ж/г}}$ – вес жидкости/газа, вытесненный телом, Н

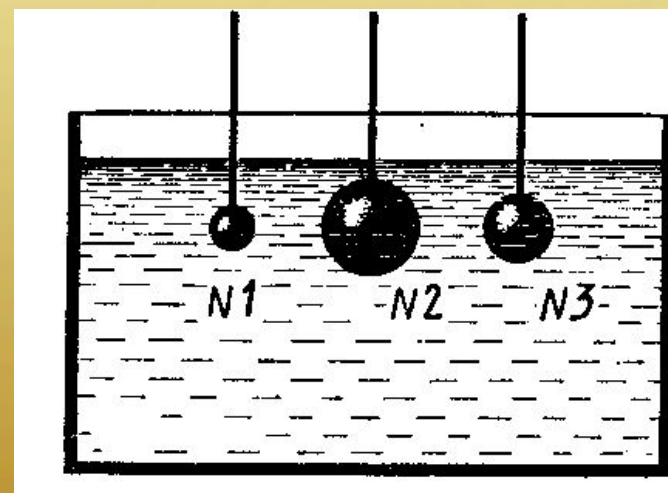
$V_{\text{т}}$ – объем погруженной в жидкость/газ части тела, м³

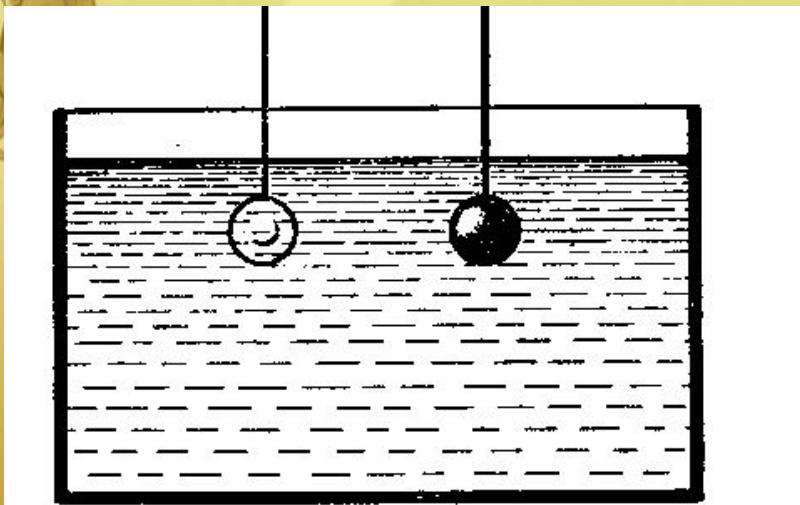
$\rho_{\text{ж/г}}$ – плотность жидкости/газа, кг/м³

g – ускорение свободного падения, м/с²

ПРОВЕРЬ СВОИ ЗНАНИЯ:

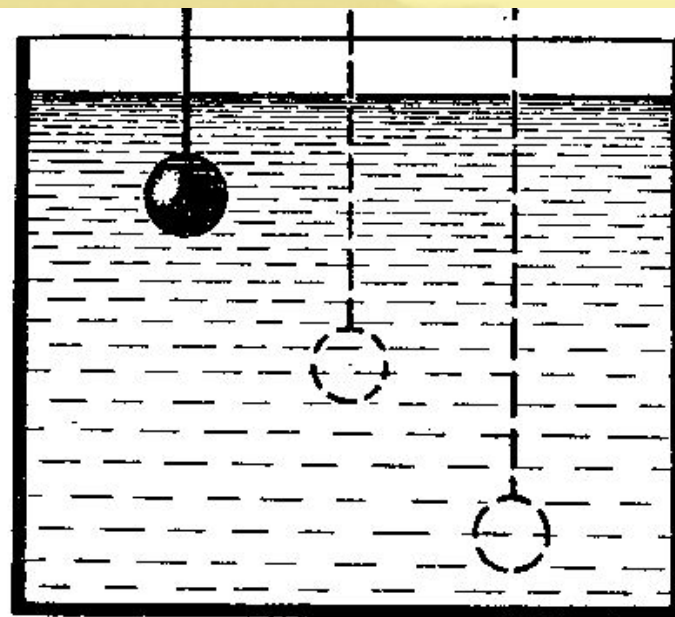
На какой из
опущенных в
воду стальных
шаров
действует
наибольшая
выталкивающая
сила?



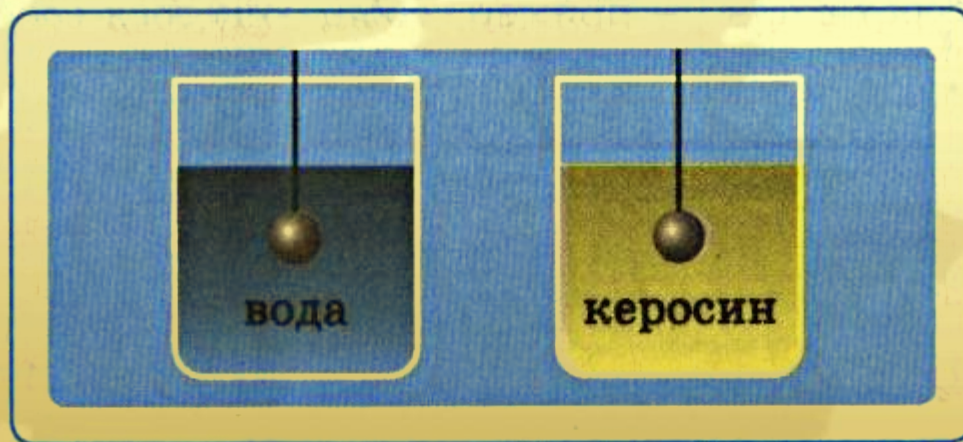


На какой из
опущенных в
воду шаров
действует
наименьшая
выталкивающая
сила?
Почему?


Три одинаковых шарика погружены в жидкость. На какой из шариков действует наименьшая выталкивающая сила?
Почему?



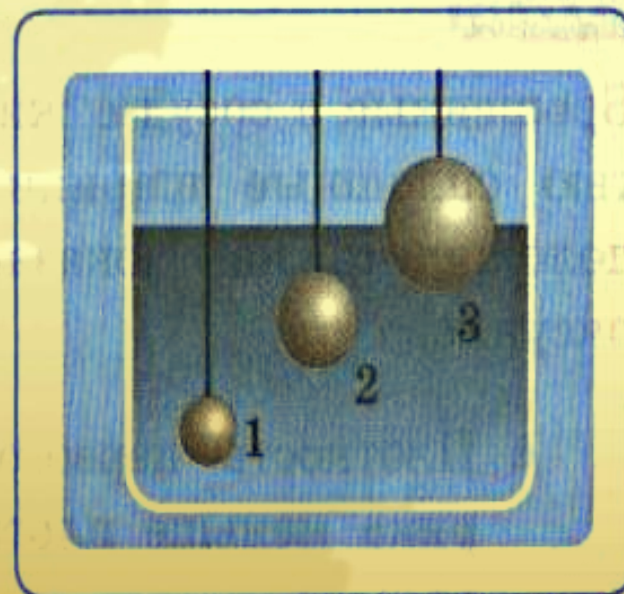
Медный шарик, подвешенный к динамометру, погрузили сначала в воду, а затем в керосин (см. рисунок).



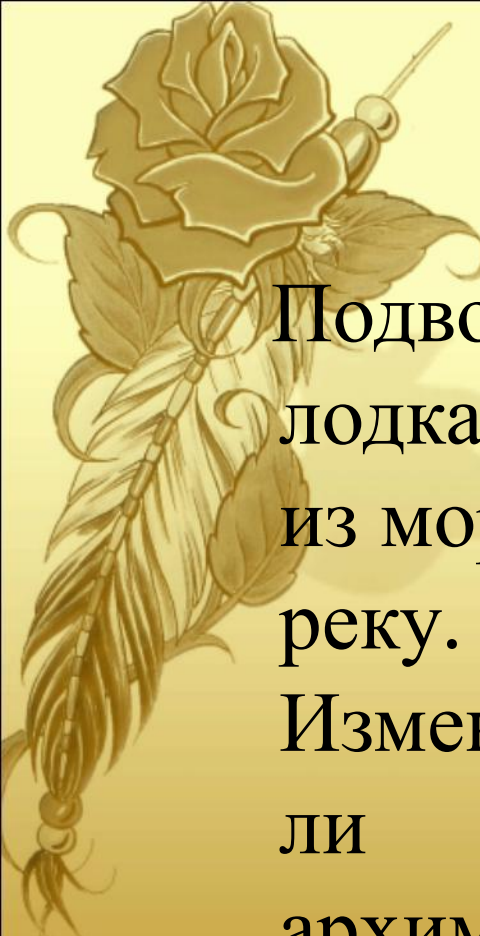
- А.** В керосине на шарик действует большая выталкивающая сила.
- Б.** При погружении шарика в любую жидкость показание динамометра увеличивается.
- В.** В обоих случаях объем вытесненной жидкости одинаков.
- Г.** В обоих случаях на шарик действует одинаковая выталкивающая сила.



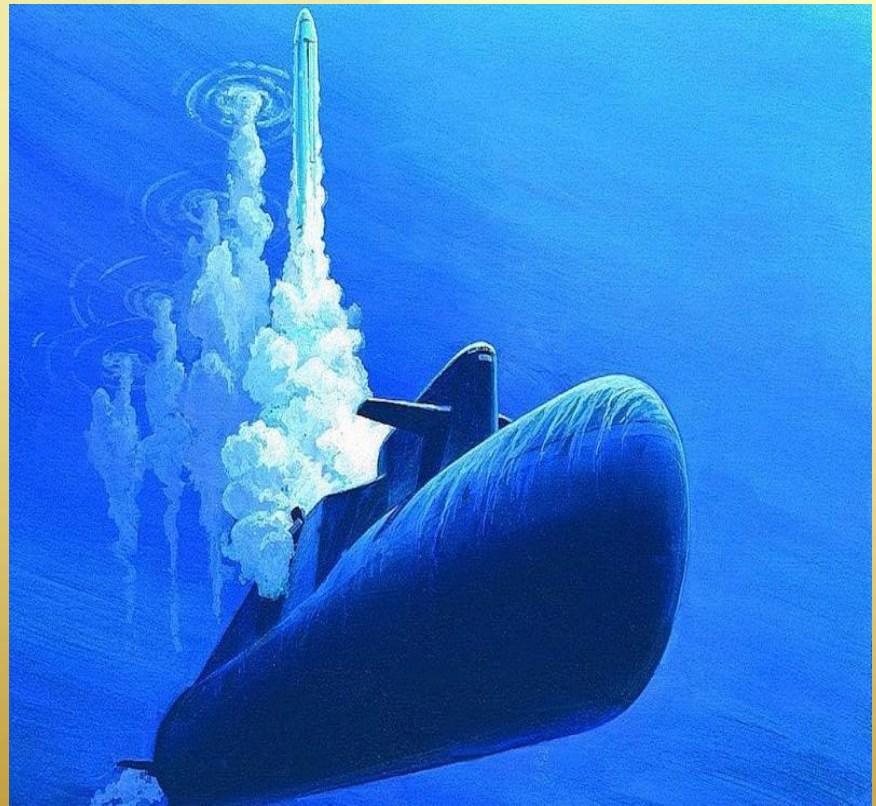
В воду погружены три сплошных стальных шарика на нитях (см. рисунок).



- А.** Выталкивающая сила, действующая на каждый шарик, меньше веса вытесненной этим шариком воды.
- Б.** Выталкивающая сила действует только на первый шарик.
- В.** В случае обрыва нити любой из шариков утонет.
- Г.** На третий шарик выталкивающая сила не действует.



Подводная
лодка вошла
из моря в
реку.
Изменилась
ли
архимедова
сила?





Первоклассник и
десятиклассник
нырнули в
бассейн.

Кого вода
выталкивает
сильнее?



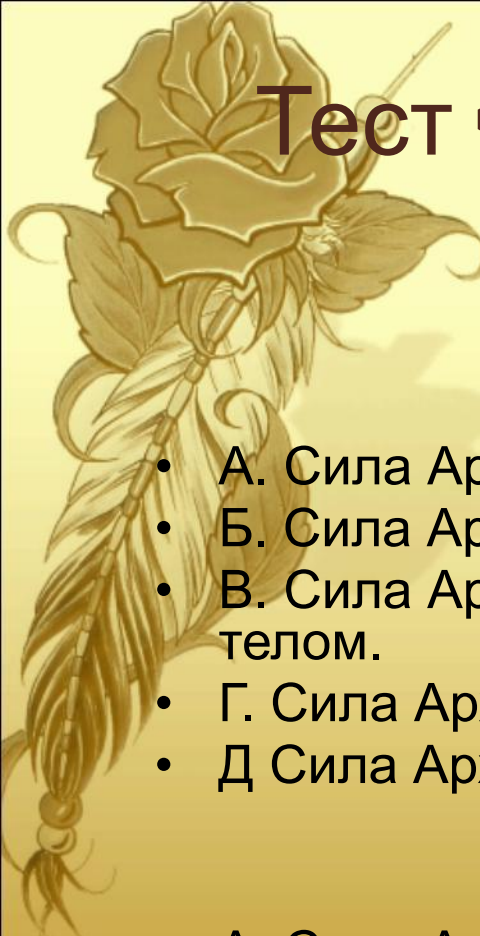
Первоклассник
нырнул на 3
метра, а
десятиклассник
на 1 метр.

Кого сильнее
выталкивает
вода?



Стальной и
стеклянный
шарики имеют
одинаковые
массы.

Какой из них
легче поднять
в воде?



Тест «Хорошо ли ты знаешь силу Архимеда?»

- 1 блок заданий

- А. Сила Архимеда зависит от плотности окружающей жидкости.
- Б. Сила Архимеда зависит от объёма погруженной части тела.
- В. Сила Архимеда зависит от объёма жидкости, вытеснённой телом.
- Г. Сила Архимеда зависит от плотности тела.
- Д. Сила Архимеда зависит от объёма тела.

- 2 блок заданий

- А. Сила Архимеда зависит от массы тела.
- Б. Сила Архимеда зависит от формы тела.
- В. Сила Архимеда зависит от глубины погружения тела внутри жидкости.
- Г. Сила Архимеда обычно направлена вверх.
- Д. Сила Архимеда действует на любое тело, погруженное в жидкость.

• 3 блок заданий

- А. Сила Архимеда измеряется в ньютонах.
- Б. Сила Архимеда по другому называется выталкивающей силой.
- В. Сила Архимеда является причиной взлёта воздушных шаров.
- Г. Сила Архимеда всегда меньше силы тяжести.
- Д. Сила Архимеда не действует на тяжёлые тела.

• 4 блок заданий

- А. Сила Архимеда действует только на целиком погружённые тела.
- Б. Сила Архимеда не возникает в газах.
- В. Если тело, подвешенное к динамометру, опустить в жидкость, то он покажет силу Архимеда.
- Г. Действие силы Архимеда приводит к изменению веса тела.
- Д. Действие силы Архимеда приводит к изменению массы тела.

• 5 блок заданий

- А. Действие силы Архимеда приводит к изменению силы тяжести тела.
- Б. Сила Архимеда равна весу жидкости, вытесненной телом.
- В. Сила Архимеда равна изменению веса тела, погружаемую в жидкость.
- Г. Сила Архимеда равна весу тела, погружаемого в жидкость.
- Д. Сила Архимеда равна весу тела в жидкости.



Источники информации

- Диск «Библиотека электронных наглядных пособий», Физика, 7-11 класс («Кирилл и Мефодий»)
- Диск «Физика. Библиотека наглядных пособий. 7-11кл.» («1С: Образование»)
- Диск «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия»
- Л.А. Кирик, Обучающие тесты, 7 класс
- Диск «Физика в школе. Электронные уроки, тесты» («Новый диск»)