

Закон Архимеда.

Плавание тел

Сумму сил гидростатического давления, действующих на тело, покоящееся внутри жидкости, называют **силой Архимеда**.

Закон Архимеда. На погружённое в жидкость (или газ) тело действует выталкивающая и направленная вертикально вверх сила, равная по модулю весу вытесненной этим телом жидкости (или газа).

$$F_A = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot V_{\text{ж}} = m_{\text{ж}} \cdot g = P_{\text{ж}}$$

где: F_A — Архимедова сила, $\rho_{\text{ж}}$ — плотность жидкости, g — ускорение свободного падения, $V_{\text{ж}}$ — объем жидкости, $m_{\text{ж}}$ — масса жидкости, $P_{\text{ж}}$ — вес жидкости.

ЗАКОН АРХИМЕДА

сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость (или газ) тело, равна весу жидкости (или газа) в объеме этого тела

$$F_A = P_{\text{ж}} = g m_{\text{ж}}$$

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



$$F_A = P_{\text{г}} = g m_{\text{г}}$$

$$F_A = g \rho_{\text{г}} V_{\text{т}}$$

F_A — архимедова (выталкивающая) сила

$P_{\text{ж}}, P_{\text{г}}$ — вес жидкости (или газа)

$m_{\text{ж}}, m_{\text{г}}$ — масса жидкости (или газа)

$V_{\text{т}}$ — объем тела, погруженного в жидкость (или газ)

$\rho_{\text{ж}}, \rho_{\text{г}}$ — плотность жидкости (или газа)

F_A зависит от

ρ

плотности жидкости
(или газа)

$V_{\text{т}}$

объема тела,
погруженного в жидкость
(или газ)

$$P_1 = P - F_A = g m - g m_{\text{ж}}$$

P_1 — вес тела в жидкости
(или газе)

P — вес тела в вакууме



при погружении в жидкость (или газ) тело теряет в своем весе столько, сколько весит вытесненная им жидкость (или газ)

Плавание — это способность тела удерживаться на поверхности жидкости или на определённом уровне внутри жидкости. На любое тело, находящееся в жидкости, действуют две силы, направленные в противоположные стороны: **сила тяжести** и **архимедова сила**. Сила тяжести равна весу тела и направлена вниз, архимедова же сила зависит от плотности жидкости и направлена вверх.

Тело тонет, если $\rho_{\text{т}} > \rho_{\text{ж}}$; тело всплывает, если $\rho_{\text{т}} < \rho_{\text{ж}}$.

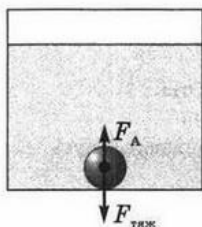
Условие плавания тела на поверхности жидкости:
для плавания тела на поверхности жидкости

необходимо, чтобы сила тяжести уравновешивалась выталкивающей силой: $F_b = M \cdot g$

Условие плавания тела на поверхности жидкости можно представить в виде $\rho_t \cdot V_t = \rho_j \cdot V_j$.

ПЛАВАНИЕ ТЕЛ

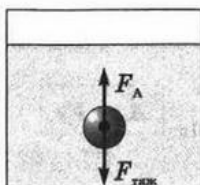
ТЕЛО ТОНЕТ



$$F_{\text{тяж}} > F_A$$

$$\rho_t > \rho_j$$

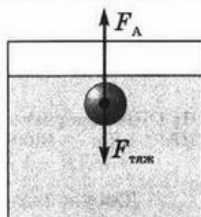
ТЕЛО ПЛАВАЕТ ВНУТРИ ЖИДКОСТИ



$$F_{\text{тяж}} = F_A$$

$$\rho_t = \rho_j$$

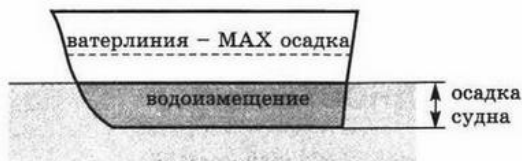
ТЕЛО ВСПЛЫВАЕТ



$$F_{\text{тяж}} < F_A$$

$$\rho_t < \rho_j$$

ПЛАВАНИЕ СУДОВ



$$P_{\text{воды}} = P_{\text{судна}} + P_{\text{груза}}$$

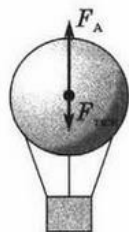
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ СУДНА

вес воды, вытесняемой судном при погружении до ватерлинии и равный силе тяжести, действующей на судно с грузом

ВОЗДУХОПЛАВАНИЕ

ПОДЪЕМНАЯ СИЛА

$$F_{\text{подъемная}} = F_A - F_{\text{тяж}}$$



$$F_A > F_{\text{тяж}}$$

$$F_A = g \rho_{\text{возд}} V$$

$$F_{\text{тяж}} = g m_{\text{оболочки}} + g m_{\text{газа}}$$

- аэростат (греч. *аэр* - воздух, *стато* - стоящий)
- стратостат
- дирижабль