

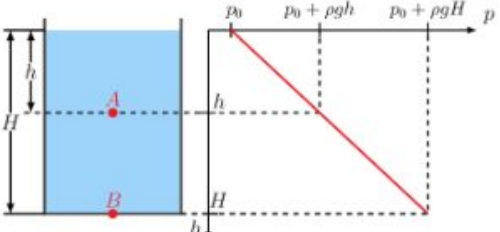
Бюджетное профессиональное образовательное
учреждение
Воронежской области
«Борисоглебский медицинский колледж»

Тема занятия:

Основные понятия и закономерности гидростатики и гидродинамики

Преподаватель физики и астрономии
Оболенская Н.С.

1. Основные понятия и закономерности гидростатики

<p>Давление</p>	$p = \frac{F_{\partial}}{S}, \quad (1)$ <p>F_{∂} — нормальная к площадке площадью S сила, называемая силой давления (статическим давлением)</p>
<p>Закон Паскаля</p>	<p>Давление, которое производят внешние силы, действующие на поверхность жидкой среды, передаётся средой неизменным по всем возможным направлениям</p>
<p>Зависимость давления от глубины</p>	 <p>Рис. 1. Изменение полного давления по глубине</p> <p>1. Давление на произвольной глубине h:</p> $p_A = p_0 + \rho g h, \quad (2)$ <p>p_A — полное давление, p_0 — внешнее давление (давление на поверхности жидкости), $p_2 = \rho g h$ — гидростатическое давление (давление столба жидкости).</p> <p>2. Давление на дно сосуда, уровень жидкости в котором равен H:</p> $p_B = p_0 + \rho g H, \quad (3)$ <p>p_B — полное давление, p_0 — внешнее давление (давление на поверхности жидкости), $p_2 = \rho g H$ — гидростатическое давление (давление столба жидкости)</p>

Свойства полного давления

- Величина p не зависит от ориентации площадки, для которой применяется формула (1).
- Полное давление на любом горизонтальном уровне в покоящейся жидкости одинаково и не зависит от формы сосуда

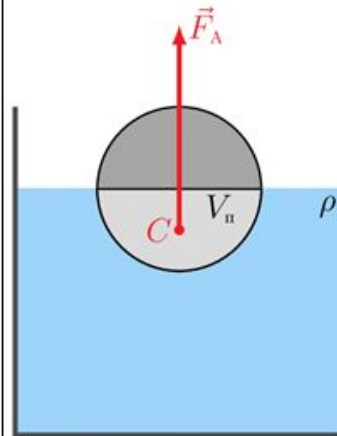


Рис. 2. Закон Архимеда

Закон Архимеда

$$F_A = \rho g V_n, \quad (4)$$

ρ — плотность жидкости,

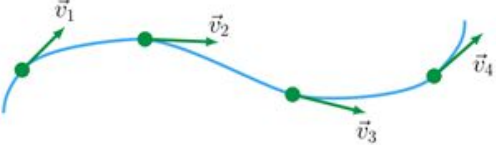
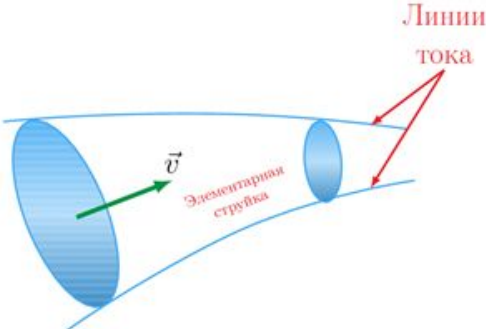
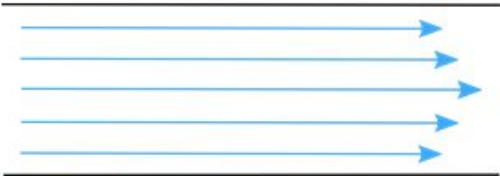
V_n — объём погружённой части тела любой формы (или объём вытесненной жидкости).


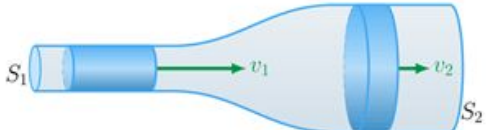
Обрати внимание!

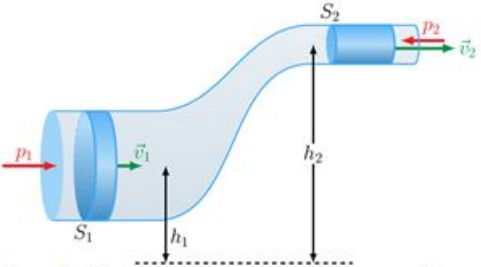


Центр масс погружённой части тела — точка приложения силы Архимеда

2. Основные понятия и закономерности гидродинамики

Линия тока	<p>Условная линия (модель), построенная таким образом, что во всех её точках векторы скорости подвижной среды (жидкости или газа) образуют к ней касательные (рис. 1).</p>  <p>Рис. 1. Линия тока</p>
Трубка тока. Элементарная струйка	<p>Условная трубчатая поверхность (модель), образованная линиями тока, проходящими через выделенный в подвижной среде контур, — трубка тока. Часть потока, находящаяся внутри трубки тока, — элементарная струйка (рис. 2).</p>  <p>Рис. 2. Элементарная струйка</p>
Ламинарное течение	<p>Форма течения подвижной среды, линии тока в котором параллельны (рис. 3).</p>  <p>Рис. 3. Ламинарное течение</p>

<p>Турбулентное течение</p>	<p>Форма течения подвижной среды, линии тока в котором хаотично меняют направление (рис. 4).</p>  <p>Рис. 4. Турбулентное течение</p>
<p>Стационарное течение</p>	<p>Течение, в котором значения основных параметров (давления и скорости) в каждой точке потока не зависят от времени</p>
<p>Идеальная жидкость</p>	<p>Модель подвижной среды, в которой пренебрегают силами внутреннего (действующими между перемещающимися относительно друг друга элементами жидкости) и внешнего (между жидкостью движущейся среды и ограждающими её поверхностями) трения</p>
<p>Уравнение неразрывности</p>	 <p>Рис. 5. Иллюстрация к уравнению неразрывности</p> <p>Если подвижная среда несжимаема ($\rho = \text{const}$), то для любых двух сечений, выбранных в элементарной струйке, площадки которых S_1 и S_2 перпендикулярны вектору скорости, выполняется равенство:</p> $v_1 S_1 = v_2 S_2 = \text{const}. \quad (1)$ <p>Формула (1) справедлива для потока, если считать скорости v_1 и v_2 средними по его сечениям S_1 и S_2.</p> <p>Массовый расход жидкости — физическая величина, определяющая массу подвижной среды, которая проходит через поперечное сечение потока в единицу времени:</p> $G = \rho S v; \quad (2)$ <p>размерность массового расхода: $[G] = \frac{кг}{с}$</p>

<p>Уравнение Бернулли</p>	 <p>Рис. 6. Иллюстрация к уравнению Бернулли</p> <p>Для потока несжимаемой идеальной подвижной среды справедливо равенство:</p> $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2, \quad (2)$ <p>где $\frac{\rho v^2}{2}$ — динамическое давление, $\rho g h$ — гидростатическое давление, p — статическое давление</p>
<p>Физический смысл уравнения Бернулли</p>	<p>Уравнение Бернулли является одной из форм закона сохранения полной механической энергии в применении к установившемуся течению идеальной жидкости</p>