

Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда

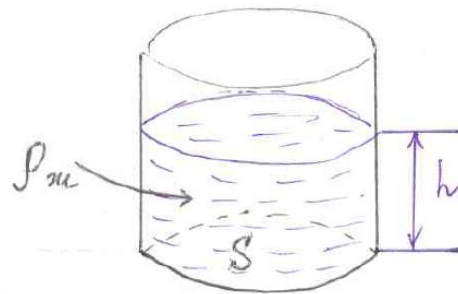
7 класс

Повторение

- Что такое атмосферное давление?
- Перечислите способы измерения атмосферного давления, расскажите подробно об одном из них
- Сформулируйте закон Паскаля
- Назовите способы уменьшения давления
- Как вычислить плотность?

Давление

- Вследствие действия силы тяжести на жидкость или газ, жидкость или газ должны давить на опору, т.е. обладать весом.



$$p = \frac{F}{S}$$

$$F = p = mg$$

(ширкость не подбирала!)

$$m = \rho_m V$$

$$V = Sh$$

Гидростатическое давление

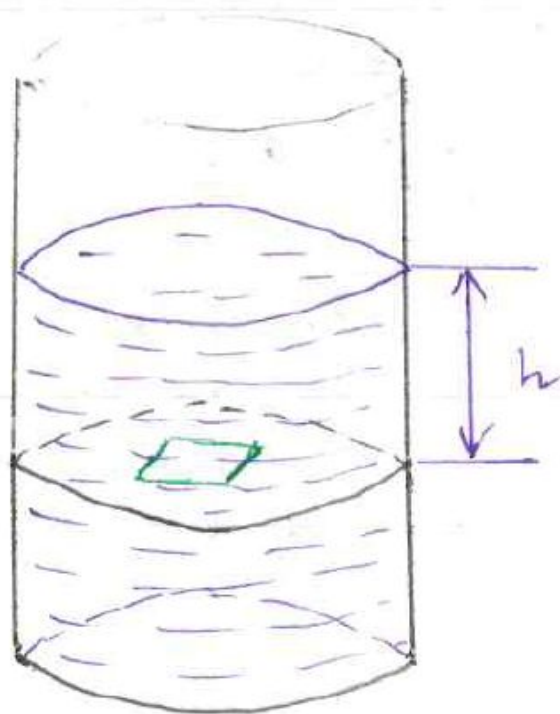
$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho_m V g}{S} = \frac{\rho_m S h g}{S}$$

$$p = \rho_m g h$$

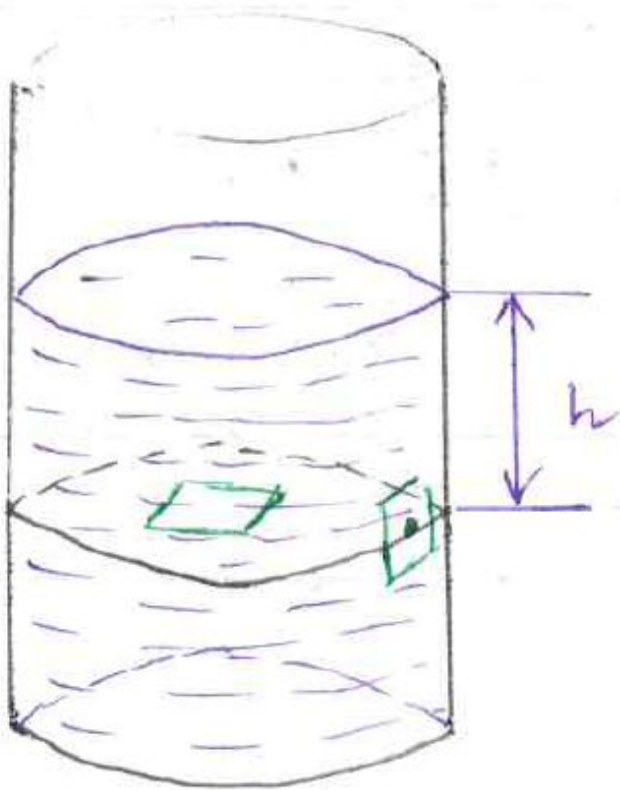
- Давление жидкости на дно сосуда зависит от плотности жидкости и высоты столба жидкости в сосуде
- Давление жидкости на дно сосуда не зависит от формы сосуда и площади его дна!

Давление на стенки сосуда

- Предположим, что у нас появилась возможность нарастить сосуд снизу, а на месте старой границы поместим пластинку. Изменится ли давление на эту пластинку из-за того, что под ней есть жидкость?



- Нет!
Гидростатическое давление обусловлено тем, что на жидкость действует сила тяжести и вследствие этого, жидкость, находящаяся над пластинкой действует на нее
- Давление на пластинку на некоторой глубине зависит от плотности жидкости и высоты столба жидкости над пластинкой



- Избыточное давление в жидкости, согласно закону Паскаля, передается во всех направлениях одинаково, значит, на стенки сосуда на данном уровне, действует такое же давление

Формула позволяет

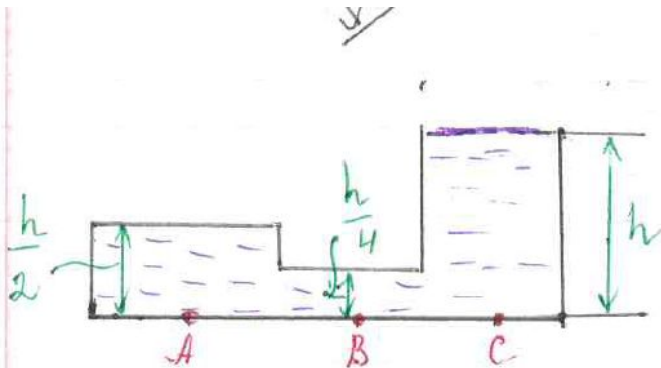
-

$$p = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot h$$

- вычислить давление на дно сосуда;
- вычислить давление на стенки сосуда;
- вычислить давление в толще жидкости (например, на рыбку, плавающую на некоторой глубине)

Правильное применение формулы

- $p = \rho_{\text{ж}} \cdot g \cdot h$



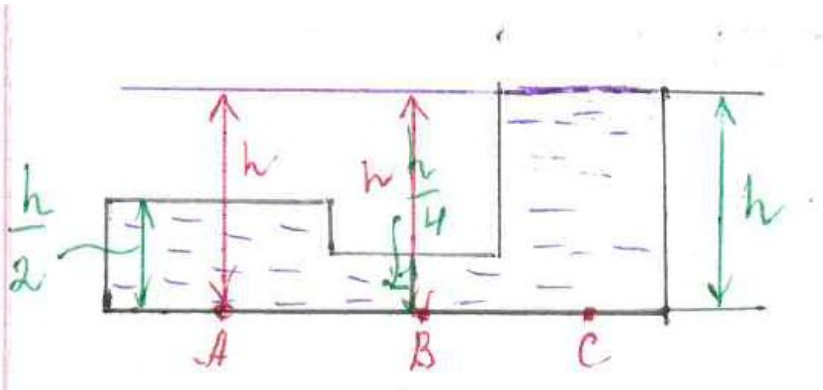
$$p_A = 200 \text{ Па}$$

$$p_B = ? \quad p_C = ?$$

- Казалось бы, в соответствии с формулой, $p_B = 100$ Па, $p_C = 400$ Па, но при такой разности давлений жидкость будет перетекать из правой части сосуда в левую

Правильное применение формулы

- h должна отсчитываться от свободной поверхности жидкости!
- давление в точках А, В и С одинаково, 200 Па



Задача

- Аквалангисты достигают глубины 40 м. Каково давление морской воды на этой глубине? Каково давление на этой глубине? Атмосферное давление считать нормальным 760 мм рт.ст.

Dano:

$$h_f = 40 \text{ m}$$

$$\rho_f = 1030 \text{ kg/m}^3$$

$$h_{pc} = 760 \text{ mm} = 0,76 \text{ m}$$

$$\rho_{pc} = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$p_f = \rho_f g h_f$$

$$p = p_f + p_{pc}$$

$$p_{pc} = \rho_{pc} g h_{pc}$$

$$p_f = 1030 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ m} =$$
$$= 412000 \text{ Pa} = 412 \text{ kPa}$$

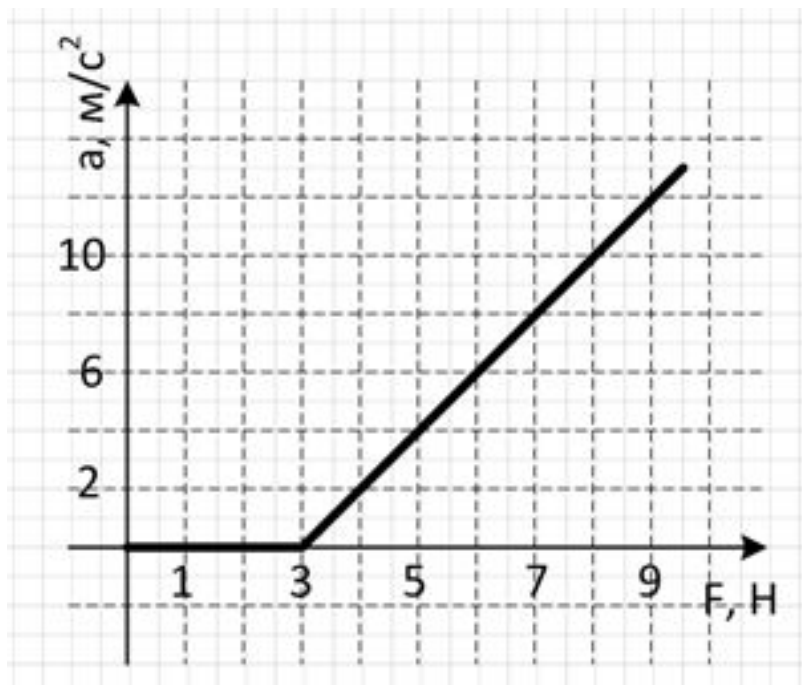
p_f - ? p - ?

$$p_{pc} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,76 \text{ m} = 103360 \text{ Pa} =$$
$$\approx 103 \text{ kPa}$$

$$p = 412 \text{ kPa} + 103 \text{ kPa} = 515 \text{ kPa}$$

Omkem: $p_f = 412 \text{ kPa}$; $p = 515 \text{ kPa}$

Повторение



- К телу, лежащему на горизонтальной поверхности, приложили в горизонтальном направлении медленно увеличивающуюся по модулю силу. При этом ускорение тела изменялось в зависимости от значения этой силы так, как показано на рис. . Определите массу этого тела и коэффициент трения между ним и горизонтальной поверхностью.

Домашнее задание

- §50-51
- Решите задачи:
 1. В мензурке находятся три слоя жидкостей (машинное масло, вода и ртуть) толщиной по 10 см. Каково гидростатическое давление на дно? Каков модуль силы гидростатического давления, если площадь дна мензурки 5 см^2 ?
 2. На полу лифта стоит человек, масса которого 50 кг. Чему равен его вес в тот момент, когда лифт, двигаясь вертикально вверх, при подъеме к нужному этажу тормозит с ускорением, модуль которого 2 м/с^2 ?
 3. Груз, массой 100 кг, сброшен с самолета и спускается на парашюте с ускорением 2 м/с^2 . Определите силу сопротивления воздуха.