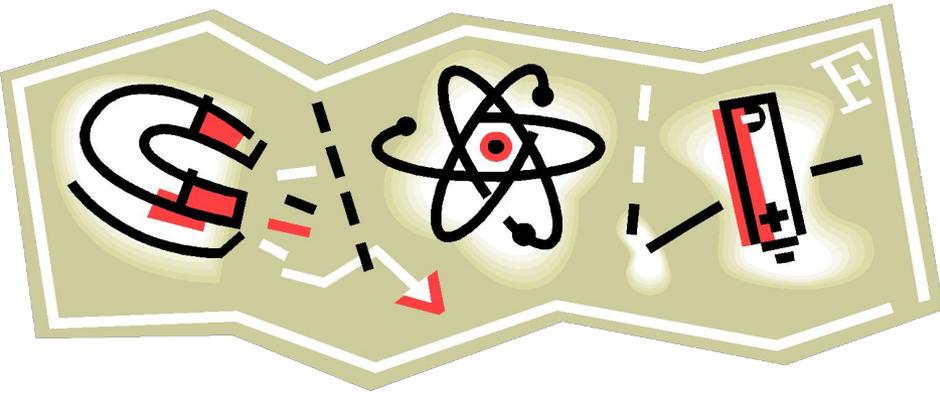




Задача на расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда



Условие

В аквариум высотой 50 см, длиной 70 см и шириной 30 см налита вода. Рассчитайте давление воды на дно аквариума и на его стенки, если вода не доходит до верхнего уровня на 10 см.

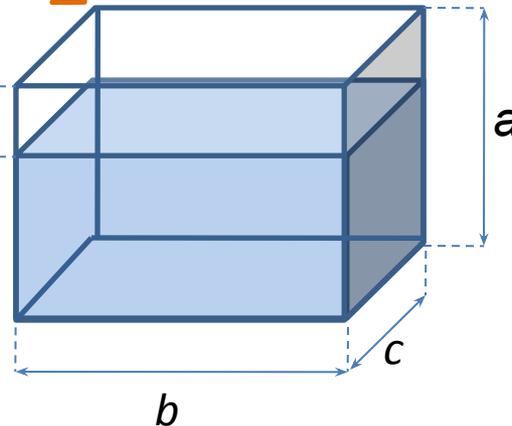
$$a = 50 \text{ см}$$

$$b = 70 \text{ см}$$

$$c = 30 \text{ см}$$

$$d = 10 \text{ см}$$

высотой 50 см
длиной 70 см
шириной 30 см



вода не доходит
до верхнего
уровня

Условие

В аквариум высотой 50 см, длиной 70 см и шириной 30 см налита вода. Рассчитайте давление воды на дно аквариума и на его стенки, если вода не доходит до верхнего уровня на 10 см.

$p_d = ?$
 $p_1 - ?$ $p_2 - ?$

$a = 50$ см

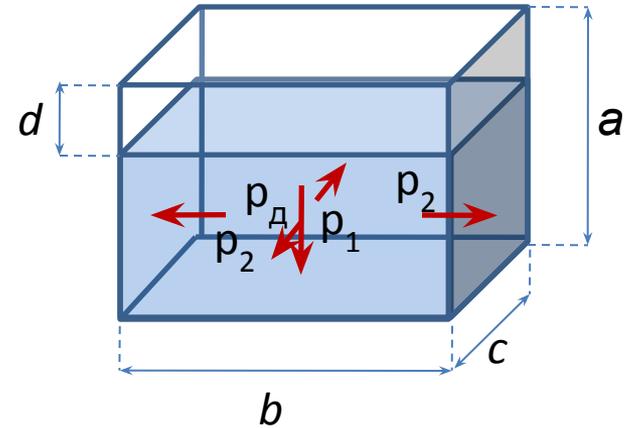
$b = 70$ см

$c = 30$ см

$d = 10$ см

Вопросы задачи:

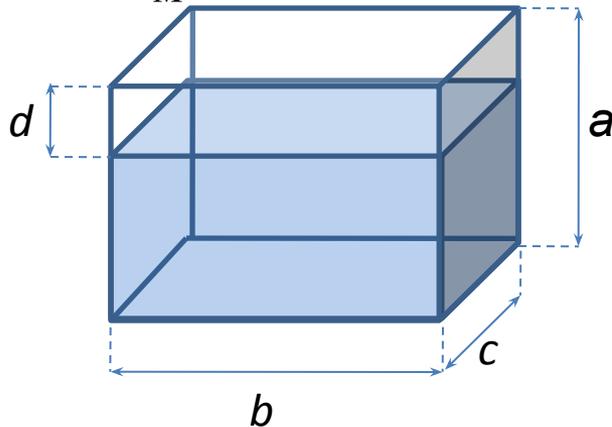
1. давление воды на дно - p_d
= 0,5 м
2. давление на стенки
= 0,7 м
а) переднюю и заднюю -
= 0,3 м p_1
б) боковые - p_2



Решение

В аквариум высотой 50 см, длиной 70 см и шириной 30 см налита вода. Рассчитайте давление воды на дно аквариума и на его стенки, если вода не доходит до верхнего уровня на 10 см.

$\rho_{\text{д}} = ?$	
$p_1 = ?$ $p_2 = ?$	
$a = 50 \text{ см}$	$= 0,5 \text{ м}$
$b = 70 \text{ см}$	$= 0,7 \text{ м}$
$c = 30 \text{ см}$	$= 0,3 \text{ м}$
$d = 10 \text{ см}$	$= 0,1 \text{ м}$
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	



Гидростатическое давление:

$$p = \rho gh,$$

где ρ – плотность жидкости,

h – высота столба жидкости

Расчет давления на дно:

$$h = a - d$$

$$p_{\text{д}} = \rho gh = \rho g(a - d)$$

$$p_{\text{д}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot (0,5\text{м} - 0,1\text{м}) = 4000\text{Па}$$

Решение

В аквариум высотой 50 см, длиной 70 см и шириной 30 см налита вода. Рассчитайте давление воды на дно аквариума и на его стенки, если вода не доходит до верхнего уровня на 10 см.

$\rho_{\text{д}} = ?$	
$p_1 - ? \quad p_2 - ?$	
$a = 50 \text{ см}$	$= 0,5 \text{ м}$
$b = 70 \text{ см}$	$= 0,7 \text{ м}$
$c = 30 \text{ см}$	$= 0,3 \text{ м}$
$d = 10 \text{ см}$	$= 0,1 \text{ м}$
$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	

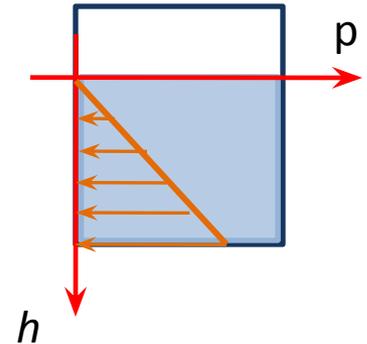
Расчет давления на стенки:

Давление жидкости (воды) растет

Прямо пропорционально с увеличением глубины: $p = \rho gh$
Значит, давление на стенку будет равно среднему значению давления:

$$p_1 = p_2 = p_{\text{среднее}} = \frac{p_{\text{д}}}{2}$$

$$p_1 = p_2 = \frac{1}{2} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,4 \text{ м} = 2000 \text{ Па}$$



Ответ: давление на дно аквариума равно 4000 Па, а на стенки – 2000 Па.

Самостоятельно

- Докажите, что давления воды на все боковые стенки одинаковы.

Подсказка Давление жидкости зависит только от рода вещества и
а глубины

Самостоятельно

- Почему мы считаем, что $p_{\text{среднее}} = \frac{p_d}{2}$?

Подсказк

а

Между p и h прямая пропорциональная зависимость
давление $p = 0$ при $h = 0$.

Самостоятельно

- Одинаковыми ли будут силы давления, действующие на стенки аквариума?

Подсказк

а

Сила давления: $F = p \cdot S$, где S площадь поверхности.

Самостоятельно

- Если бы в нашей задаче спрашивалось не давление воды, а просто «давление на дно сосуда, то чем бы отличалось решение и ответ?

Подсказк

а

А что, кроме жидкости давит на дно и стенки сосуда?

Что находится над свободной поверхностью жидкости?

Спасибо, переходите к
следующему разделу!