

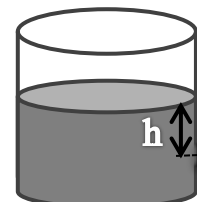
МОДУЛЬ 6

ТИСК РІДИНИ

Задача 6.1

Визначити силу тиску нафти на пробку площею 10 см^2 . Центр пробки міститься на 2 м нижче від рівня рідини.

Дано:	СИ	$p = \frac{F_{\perp}}{S}$ – тиск нафти на пробку.
Нафта		$F_{\perp} = p \cdot S$ – модуль сили тиску.
$S = 10 \text{ см}^2$	10^{-3} м^2	$p = \rho_p \cdot g \cdot h$ – тиск нафти на пробку без урахування атмосферного тиску
$h = 2 \text{ м}$		$F_{\perp} = \rho_p \cdot g \cdot h \cdot S$ – модуль сили тиску.
$\rho_p = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		$[F_{\perp}] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м} \cdot \text{м}^2 = \text{Н}$
$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$		
$F_{\perp} - ?$		$F_{\perp} = 800 \cdot 9,8 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \approx 8 \cdot 2 \approx 16 \text{ (Н)}$



Відповідь: сила тиску нафти на пробку без урахування атмосферного тиску наближено дорівнює 16 Н.

Задача 6.2

Акваріум, що має форму прямокутного паралелепіпеда, заповнений водою. З якою силою тисне вода на стінку акваріума, якщо її довжина дорівнює a , висота $h = b$? Атмосферний тиск не враховувати.

Дано:	$S = l \cdot h = a \cdot b$ – площа бічної грані.	
Вода	Гідростатичний тиск на стінку лінійно змінюється від $p_0 = 0$ до $p = \rho_p \cdot g \cdot h$.	
$h = b$	Тиск на стінку посудини дорівнює їх середньому арифметичному: $p_c = \frac{p_0 + p}{2} = \frac{\rho_p \cdot g \cdot h}{2}$.	
$l = a$	$F_T = p_c \cdot S = \frac{\rho_p \cdot g \cdot h}{2} \cdot S = \frac{\rho_p \cdot g \cdot h}{2} \cdot a \cdot b = \frac{\rho_p \cdot g \cdot h \cdot a \cdot b}{2} = \frac{\rho_p \cdot g \cdot h \cdot a \cdot h}{2} =$	
$\rho_p = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$= \frac{\rho_p \cdot g \cdot a \cdot h^2}{2}$ – модуль сили тиску на стінку.	
$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$		
$F_T - ?$		
Відповідь: $F_T = \frac{\rho_p \cdot g \cdot a \cdot h^2}{2}$		

Задача 6.3

Обчисліть тиск води на дно однієї з найглибших морських западин, глибина якої дорівнює 10900 м.

Дано:	$p = \rho_p \cdot g \cdot h$ – тиск води на дно без урахування атмосферного тиску.
Вода морська	
$h = 10900 \text{ м}$	$[p] = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot \text{м} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \text{Па}$
$\rho_p = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$p = 1030 \cdot 9,8 \cdot 10900 = 110024600 \text{ (Па)} \approx 110 \text{ (МПа)}$
$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$	
$p - ?$	

Відповідь: тиск води на дно западини наближено дорівнює 110 МПа.

Задача 6.4

Стовп рідини висотою 10 см чинить тиск на дно 1764 Па. Яка густина цієї рідини?

Дано:	СІ	$p = \rho_p \cdot g \cdot h$ – тиск води на дно без урахування атмосферного тиску.
$p = 1764 \text{ Па}$		
$h = 10 \text{ см}$	0,1 м	$\rho_p = \frac{p}{h \cdot g}$
$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$		$[\rho_p] = \frac{\text{Па}}{\text{м} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = \frac{\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}}{\text{м} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{кг}}{\text{м} \cdot \text{Н} \cdot \text{м}^2} = \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
$\rho_p - ?$		$\rho_p = \frac{1764}{0,1 \cdot 9,8} \approx \frac{1764}{98 \cdot 10^{-2}} \approx \frac{1764 \cdot 10^2}{98} \approx 1800 \left(\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right)$

Відповідь: густина рідини наближено дорівнює $1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Задача 6.5

На якій глибині тиск в морі становить 412 кПа?

Дано:	СІ	$p = \rho_p \cdot g \cdot h$ – тиск води на дно без урахування атмосферного тиску.
Вода морська		
$p = 412 \text{ кПа}$	$412 \cdot 10^3 \text{ Па}$	$h = \frac{p}{\rho_p \cdot g}; \quad [h] = \frac{\text{Па}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = \frac{\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{кг}}{\text{кг} \cdot \text{Н} \cdot \text{м}^2} = \text{м}$
$\rho_p = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$		
$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$		$h = \frac{412 \cdot 10^3}{1030 \cdot 9,8} \approx \frac{4120}{103} \approx 40 \text{ (м)}$
$h - ?$		

Відповідь: глибина моря наближено дорівнює 40 м.