

Атмосферний тиск. Розв'язуємо задачі разом.

Задача 1

Біля підніжжя гори барометр показує нормальний атмосферний тиск, а на вершині — 721 мм рт. ст. Яка приблизно висота гори?

Дано:

$$p_1 = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$p_2 = 721 \text{ мм рт. ст.}$$

$$h = ?$$

Розв'язання:

Знайдемо різницю тисків між підніжжям гори

та її вершиною: $\Delta p = p_1 - p_2$

$$\Delta p = 760 \text{ мм рт. ст.} - 721 \text{ мм рт. ст.} = 39 \text{ мм рт. ст.}$$

Експериментально встановлено, що біля поверхні Землі при невеликих змінах висоти (у кілька сотень метрів) тиск змінюється на 1 мм рт. ст. кожні 11 м висоти.

Тому висоту гори знайдемо: $h = 39 \text{ мм рт. ст.} \cdot 11 = 429 \text{ (м)}$

Відповідь: $h = 429 \text{ м}$.

Задача 2

Визначте, з якою силою тисне атмосфера на людину (атмосферний тиск вважати нормальним, а площу поверхні тіла такою, що дорівнює $1,5 \text{ м}^2$).

Дано:

$$P = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$S = 1,5 \text{ м}^2$$

$$F = ?$$

СІ

$$= 10^5 \text{ Па}$$

Розв'язання:

Силу, з якою атмосфера тисне на людину, знайдемо з формули тиску:

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

$$F = p \cdot S,$$

$$F = 1,5 \text{ м}^2 \cdot 10^5 \text{ Па} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Н}$$

Відповідь: $F = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Н}$.

Задача 3

Біля входу в метро барометр показує 101,3 кПа. Якими будуть показання барометра на платформі, що перебуває на глибині 33 м?

Дано:

$$p_1 = 101,3 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$h = 33 \text{ м}$$

$$p_2 = ?$$

Розв'язання:

Біля поверхні Землі при невеликих змінах висоти (у кількох сотнях метрів) тиск змінюється на 1 мм рт. ст. кожні 11 м

висоти. Так, як $h = \Delta p \cdot 11(\text{м})$, зміна тиску: $\Delta p = \frac{h}{11}$

Різниця тисків дорівнює $\Delta p = p_1 - p_2$, звідки

$$p_2 = p_1 + \Delta p$$

Обчислимо: $\Delta p = 33 : 11 = 3$ (мм рт. ст.) $= 3 \cdot 133,3 \text{ Па} = 399,9 \text{ Па}$

$$p_2 = 101300 \text{ Па} + 399,9 \text{ Па} = 101699,9 \text{ Па} \approx 101,7 \text{ кПа} .$$

Відповідь: $p_2 \approx 101,7 \text{ кПа} .$

Задача 4

На якій глибині тиск у річці дорівнює 200 кПа?

Дано:

$$p = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$$p_{\text{атм}} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$h = ?$$

Розв'язання:

Тиск на будь-якій глибині рідини складається з атмосферного тиску й тиску стовпа води:

$$p = p_{\text{атм}} + \rho g h$$

Звідси знаходимо глибину: $h = \frac{p - p_{\text{атм}}}{\rho g}$

Обчислимо глибину:

$$h = \frac{2 \cdot 100000 - 101000}{1000 \cdot 10} = 10 \text{ (м)}$$

Відповідь: 10 м.