

Hydrostaattinen paine

On nesteen tai kaasun omasta painosta aiheutuva paine, esim. maapallon päällä on noin 100 km ilmakehä, josta aiheutuu normaali ilmanpaine (noin 100 000 Pa).

Paine on voiman ja pinta-alan yhteisvaikutus

$$\Rightarrow p = \frac{F}{A}$$

Nyt vaikuttava voima on nesteen tai kaasun paino, eli painovoima

$$p = \frac{G}{A}$$

Painovoima riippuu massasta ja kiihtyvyydestä (nyt putoamiskiihtyvyys)

$$p = \frac{mg}{A}$$

Nesteen tai kaasun massa riippuu tiheydestä ja tilavuudesta

$$p = \frac{\rho V g}{A}$$

Tilavuus riippuu pohjan pinta-alasta ja korkeudesta

$$p = \frac{\rho A h g}{A} = \rho h g \text{ MAFY}$$

Eli hydrostaattinen paine riippuu nesteen tai kaasun tiheydestä (ρ), neste- tai kaasupatsaan korkeudesta (h) ja putoamiskiihtyvyydestä (g).

Kuinka suuri on paine Mariaanien haudan pohjalla (syvyys 10 984 m) ja

veden tiheys on noin $1025 \frac{kg}{m^3}$.

Kokonaispaine=ilmanpaine+hydrostaattinen paine

$$\begin{aligned} p_{kok} &= p_{ilma} + p_{hyd} = 101\,325 \text{ Pa} + \rho gh = 101\,325 \text{ Pa} + 1025 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 10\,984 \text{ m} \\ &= 110\,548\,191 \text{ Pa} \end{aligned}$$

Kokonaispaine on noin 110 miljoonaa Pascalia, eli noin 1100-kertainen verrattuna ilmanpaineeseen.

Muutama sinulle sopiva tehtävä kappaleesta 8