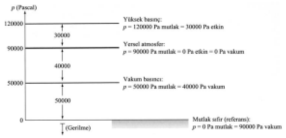
DURAN AKIŞKANLARIN İÇİNDEKİ BASINÇ DAĞILIMLARI VE BUNUN SONUCUNDA ÇEPERLERE ETKİYEN KUVVETLERE İLİŞKİN UYGULAMALAR

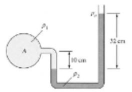
Hareketsiz akışkan içinde basınç derinlikle doğru olarak artar. $\Delta p = \rho g \Delta h$

Uygulamalar:

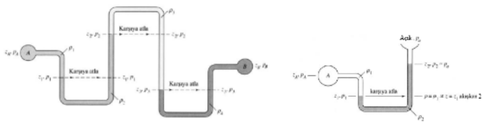
Basınç ölçümleri:



Statik Tüp



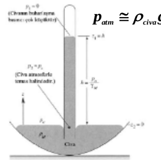
U Tüpü



$$p_A - p_B = (p_A - p_1) + (p_1 - p_2) + (p_2 - p_3) + (p_3 - p_B)$$

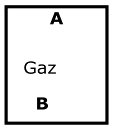
$$= -\gamma_1(z_A - z_1) - \gamma_2(z_1 - z_2) - \gamma_3(z_2 - z_3) - \gamma_4(z_3 - z_B)$$

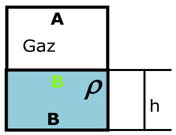
Civalı Barometre



$p_{atm} \cong \rho_{civa} g h$

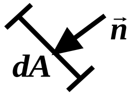
Makina mühendisliği uygulamalarında gazlar içinde basınç dağılımı üniform kabul edilir.



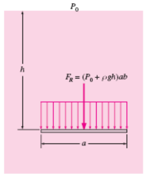


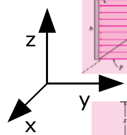
$p_A \cong p_B$ $\qquad$ $p_B = p_A + \rho g h$

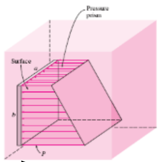
Düzlemsel Yüzeylere etkiyen kuvvetler ve etkime noktası

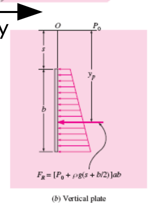


$$\vec{F} = \int_{yüzey} p\, d\vec{A} = \int_{yüzey} p\, dA\, \vec{n}$$









dx kalınlığında b uzunluğunda yüzey elemanına etkiyen basınç kuvveti:

$$d\vec{F} = p\, d\vec{A} = (h - z)\rho g\, dz\, b(-\vec{k})$$

$$dF = (h - z)\rho g\, dz\, b \quad \text{yönü sola doğoğ}$$

$$F = \int_0^h (h - z)\rho g\, dz\, b = \rho g b \int_0^h (h - z)dz = \rho g b \left[hz - \frac{z^2}{2}\right]_0^h$$

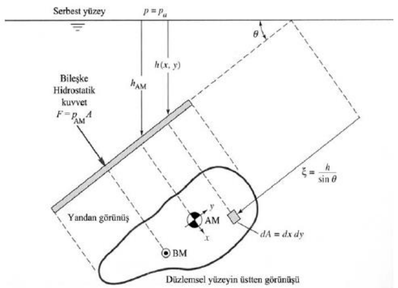
$$F = \rho g b\left[h^2 - \frac{h^2}{2}\right] = \frac{\rho g b h^2}{2} = \frac{(\rho g h b)h}{2}$$

Basınç prizmasının hacmi

Yüzeyin batmış kısmın ağırlık merkezindeki basınç: $\rho g h/2$

Yüzey alanı: hb

Kuvvet: $\dfrac{\rho g h}{2} hb$



$$F = \int p\, dA = \int (p_a + \gamma h)dA = p_a A + \gamma \int h\, dA$$

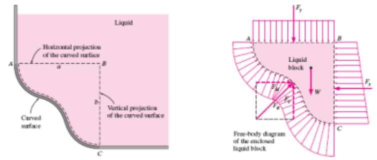
$$h = \xi \sin\theta \qquad \xi = \xi_{AM} - y \qquad \xi_{AM} = \frac{1}{A}\int \xi\, dA$$

$$F = p_a A + \gamma \sin\theta \int \xi\, dA = p_a A + \gamma \sin\theta\, \xi_{AM} A$$

$$F = p_a A + \gamma h_{AM} A = (p_a + \gamma h_{AM})A = p_{AM} A$$

Eğrisel yüzeylere etkiyen kuvvetler ve etkime noktası

KATILAŞTIRMA PRENSİBİ



Basınç yersel alan elemanına dik olduğu için basınç kuvvetlerinin yüzey boyunca yönü değişir ve bunlar sayısal olarak toplanamaz. Bu nedenle basınç kuvvetlerinin bileşkeleri hesaplanır.

$$F_V = F_Y + W$$

$$F_H = F_X$$

Basınç Merkezinin Koordinatlarının Bulunması BM(x_{BM},y_{BM})

$$F y_{BM} = \int y p\, dA = \int y(p_a + \gamma \xi \sin\theta)dA = \gamma \sin\theta \int y \xi\, dA$$

$\int p_a\, y\, dA$ integrali sıfırdır.

I_{xx} levha alanının ağırlık merkezinden geçen x eksenine göre levha düzleminin alan atalet momenti

$$F y_{BM} = \gamma \sin\theta\left(\xi_{AM}\int y\, dA - \int y^2 dA\right) = -\gamma I_{xx} \sin\theta$$

$$y_{BM} = -\gamma \sin\theta \frac{I_{xx}}{p_{AM} A}$$

I_{xy} levha düzleminin çarpım atalet momenti

$$F x_{BM} = \int x p\, dA = \int x\left[p_a + \gamma(\xi_{AM} - y)\sin\theta\right]dA$$

$$= -\gamma \sin\theta \int xy\, dA = -\gamma I_{xy} \sin\theta$$

$$x_{BM} = -\gamma \sin\theta \frac{I_{xy}}{p_{AM} A}$$