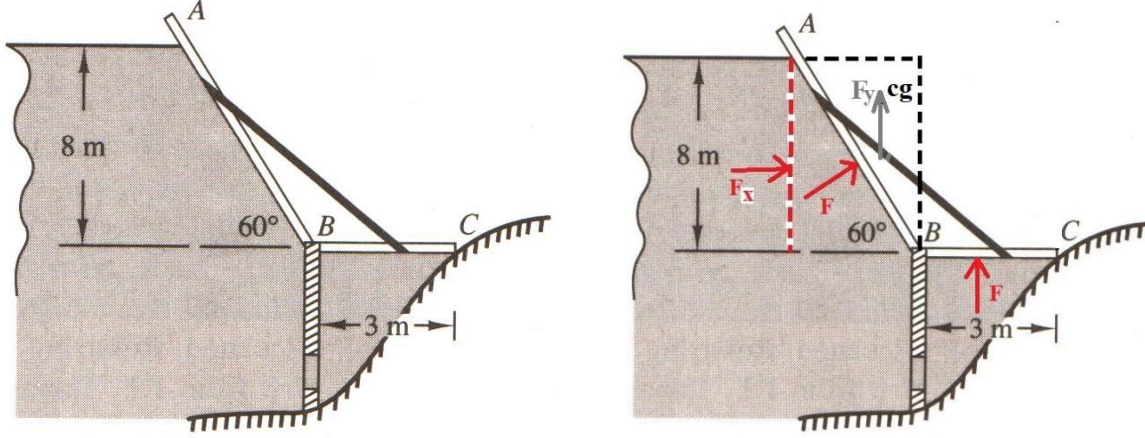


Akışkanlar Mekaniği 3.8. nolu problemin 2.yoldan çözümü

3.8. Şekil 3.7 de 4 m uzunluğundaki ABC kapağı B noktasından mafsallanmıştır. Kapağın ağırlığını ihmal ederek, sudan dolayı kapağa etkiyen dengelenmemiş momenti bulunuz.



Şekil 3.7

Çözüm: Şekil 3.7'de AB yüzeyine ve BC yüzeyine hidrostatik kuvvetler etki etmektedir. BC yüzeyine etki eden hidrostatik kuvvet:

$$F_{BC} = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \cdot 8 \cdot (3 \cdot 4) = 939.84 \text{ kN}$$

BC yüzeyinin ağırlık merkezine etki eder. B noktasındaki mafsalla arasındaki moment kolu uzunluğu 1.5 m'dir.

AB yüzeyine etki eden F hidrostatik kuvveti bileşenlerine ayrılarak belirlenebilir. F kuvvetinin yatay bileşeni Fx, A noktasından inilen düşey düzleme etki eden kuvvettir:

$$F_x = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \cdot 4 \cdot (8 \cdot 4) = 1253.12 \text{ kN}$$

Fx kuvveti A noktasından $\frac{2}{3} \cdot 8 = 5.33 \text{ m}$ aşağıdaki basınç merkezine etki eder. B noktasındaki mafsala göre moment kolu 2.67 m'dir.

$$\text{AB uzunluğu: } \sin(60) = \frac{8}{L_{AB}}; L_{AB} = 9.238 \text{ m}$$

A noktasının izdüşümü ile B arası mesafe: 30° 'nin karşısındaki kenar hipotenüsün yarısına eşittir. Yani $9.238/2 = 4.619 \text{ m}$

AB yüzeyine etki eden F hidrostatik kuvvetinin Fy bileşeni, AB yüzeyi üzerinde farz edilen su dolu üçgen prizmanın ağırlığına eşittir ve üçgen prizmanın ağırlık merkezine yukarı doğru etki eder:

$$F_y = \gamma \cdot V_{\text{üçgen prizma}} = 9.79 \cdot \left(\frac{4.619 \cdot 8}{2} \cdot 4 \right) = 723.52 \text{ kN}, F_y\text{'in B noktasına göre moment kolu ise } \frac{1}{3} \cdot 4.619 = 1.54 \text{ m.}$$

B noktasına göre moment:

$$M_B = F_x \cdot 2.67 - F_y \cdot 3.08 - F_{BC} \cdot 1.5 = 1253.12 \cdot 2.67 + 723.52 \cdot 1.54 - 939.84 \cdot 1.5 = 3050 \text{ kN.m}$$