

Örnek 3.65 $w=100$ m boyundaki bir barajın su tarafındaki duvarı $R = 10m$ yarıçaplı dörtte bir daire şeklindedir. Üst kenarına kadar dolu olması halinde baraja gelen kuvveti, etki çizgisini belirleyiniz ve etki noktasını bulunuz.

Yatay Kuvvet F_H

$\overline{R}$

$$h_C = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ m}; \quad 10 \cdot 100 \cdot x = 1000 \text{ m}^2; \quad F_H = F_x \quad P_{A_{ort}} = \rho g h_{A_C} = 1000 \cdot 9.81 \cdot 5 = 49.05 \cdot 10^3 \text{ N}$$

Basınç merkezi y_P

$$R \cdot w^3 = 10^3 \cdot 100$$

$$y_P = \frac{2}{3} R = \frac{2}{3} \cdot 10 = 6.667 \text{ m}; \quad \text{veya} \quad y_P = \frac{I_{xxC}}{A_C} + R = \frac{12}{5} + 5 = 6.667 \text{ m}$$

Düşey Kuvvet F_V

$F_y=0$ suyun izdüşüme etki eden düşey kuvveti yok

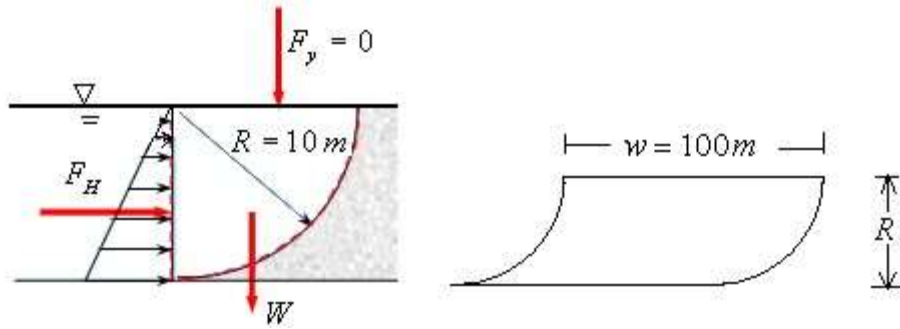
$$\pi R \cdot w = \pi (10) \cdot 100$$

3

$$\frac{x A_y}{2} = \frac{y A_C}{2} = \frac{R}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

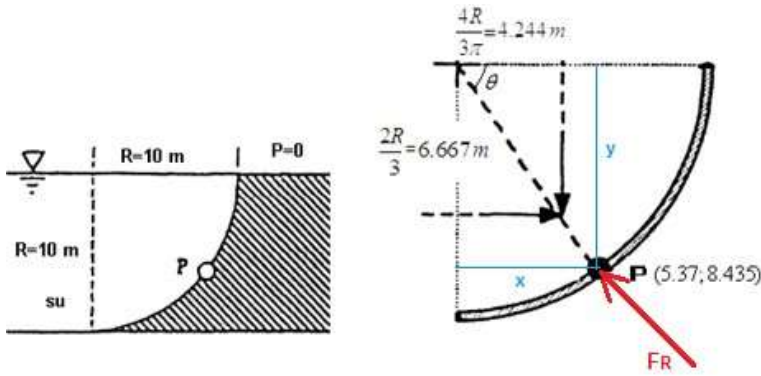
$$v_{su} = \frac{N}{4} = \frac{7854}{4} = 1963.5 \text{ m}; \quad F_{W_V} = \rho \cdot g \cdot 1000 \cdot 9.81 \cdot 7854 = 7.705 \cdot 10^7 \text{ N}$$

$$F_R = F_H + F_V = (4.905 \times 10^7) + (7.705 \times 10^7) = 9.13 \times 10^7 \text{ N} \quad \tan \theta = \frac{F_V}{F_H} = \frac{7.705 \times 10^7}{4.905 \times 10^7} = 1.57$$



$$F_V \text{ için } x_P = \frac{4R}{3\pi} = 4.244 \text{ m}$$

$$F_R = \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = \sqrt{(4.905 \times 10^7)^2 + (7.705 \times 10^7)^2} = 9.13 \times 10^7 \text{ N} \quad \tan \theta = \frac{F_V}{F_H} = \frac{7.705 \times 10^7}{4.905 \times 10^7} = 1.57$$



2 2

72

72

7

V

7

$$\theta = 57.52^\circ$$

$$\theta = 57.52^\circ$$

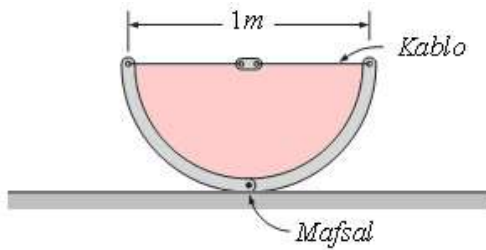
P noktasının koordinatları:

$$x = R \cos \theta \quad 10x \cos = (57.52) = 5.37m$$

$$\square P(5.37; 8.436)$$

$$y = R \sin \theta \quad 10y \sin = (57.52) = 8.436m$$

Örnek 3.66 Yarım daire kesitli $R = 0.5m$ yarıçapındaki bir su yalağı, Şekilde görüldüğü gibi tabanda birbirlerine mafsallanmış iki simetrik parçadan oluşmaktadır. İki parça, yalak boyunca $w = 3m$ aralıklarla yerleştirilen gergili bir kablo ile bir arada tutulmaktadır. Yalağın tam dolu olması halinde her bir kablodaki çekme kuvvetini hesaplayınız.



$$\square R \quad 2 \quad \square h_C = 0.25 =$$

$$m \quad A; y = R x w \quad 0.5 \cdot 3 = x \cdot 1.5m = \square$$

$$\square \quad 2 \quad \square$$

$$\square F_H = F_x P \quad A_{ori} = y \rho g h \quad A_C = y \quad 1000 \cdot 9.81 \cdot 0.25 \cdot 1.5x = xx = 3678.75N \square$$

$F_y = 0$

$$\frac{\pi R^2 \pi (0.5)^2}{4} w = \frac{\pi}{4} x^3$$

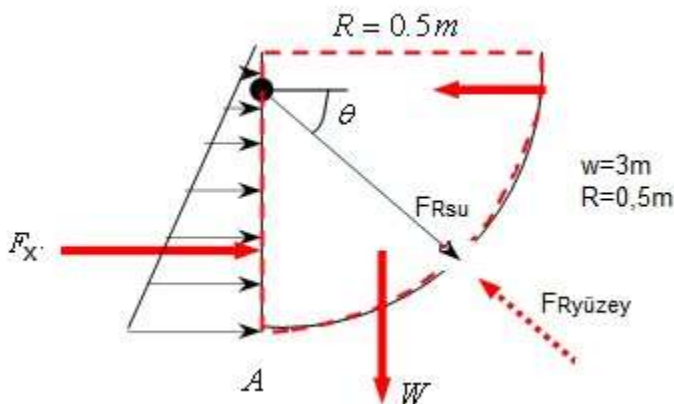
$$\sqrt{F_H^2 + F_V^2} = \sqrt{(3678.75)^2 + (5778.1)^2} = 6849.8N$$

$$F_V = 5778.1 \quad F_R = \tan \theta = \frac{5778.1}{3678.75} = 1.57 \quad \theta = 57.51^\circ$$

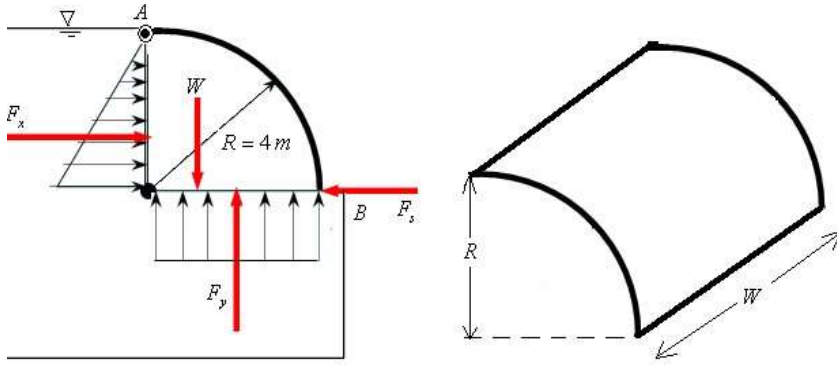
$$v = su \cdot 0.589 = m; F_V = W \quad \rho = g \cdot 1000 \cdot 9.81$$

$$0.589 v = x \quad x = 5778.1N$$

$$\Sigma M_A = 0 \rightarrow F_R \sin(90 - 57.5) = T x R \quad T = -F_R \sin(90 - 57.5) = 6849.8 \sin(32.5) = 3680.23N$$



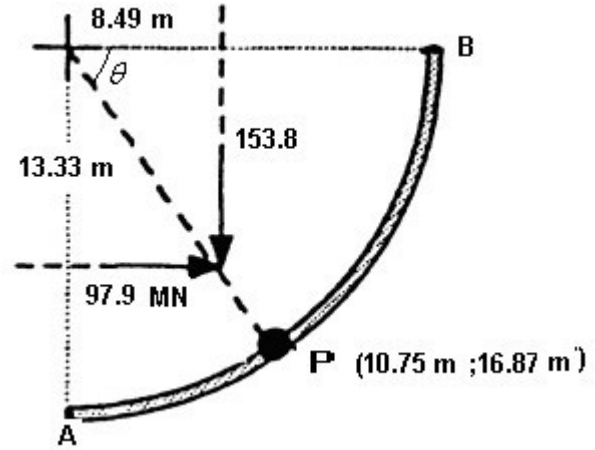
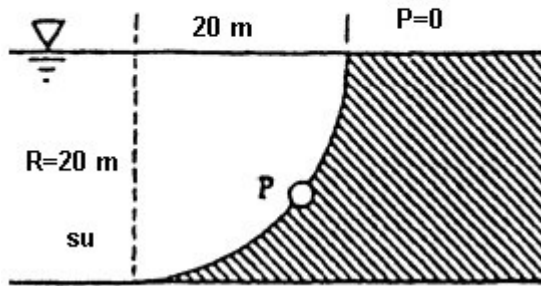
Örnek 3.68 Problem 3-67’i kapak yarıçapının $R = 4m$ olması durumu için çözünüz. $R = 4m$



$$\begin{aligned}
 & A_y = R w \cdot 4 = 40 \text{ m}^2; \quad h_c = \frac{R}{2} = 2 \text{ m}; \quad F_H = F_x = \rho g h_c A_y = 1000 \cdot 9.81 \cdot 2 \cdot 40 = 313920 \text{ N} \\
 & A_x = R w \cdot 4 = 40 \text{ m}^2; \quad h_c = \frac{R}{2} = 2 \text{ m}; \quad F_V = \rho g h_c A_x = 1000 \cdot 9.81 \cdot 2 \cdot 40 = 313920 \text{ N} \\
 & W = \rho g V = 1000 \cdot 9.81 \cdot 50.2656 = 493105.536 \text{ N} \\
 & F_V = F_H - W = 313920 - 493105.536 = -134734.46 \text{ N} \\
 & F_R = \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = \sqrt{(313920)^2 + (-134734.5)^2} = 342807 \text{ N} \quad \text{ve} \quad \tan \theta = \frac{F_V}{F_H} = \frac{-134734.5}{313920} = -0.429 \quad \theta = 23.23^\circ
 \end{aligned}$$

$$\Sigma M_A = 0 \rightarrow F_R \sin(90 - 23.23)^\circ = F_H R \quad F = F_R \sin(66.77)^\circ = 342807 \sin(66.77)^\circ = 315015.3 \text{ N}$$

Örnek 3.69 Şekildeki baraj çeyrek daire şeklinde olup, kağıt düzlemine dik ve genişliği $w = 50 \text{ m}$ 'dir. Baraj üzerine etkiyen hidrostatik kuvvetin düşey ve yatay bileşenlerini ve toplam kuvvetin etki noktasını bulun. $\gamma = 9790 \text{ N/m}^3$



$$h_c = \frac{R}{2} = 10 \text{ m}; \quad R \times w = 20 \times 1000 = 20000 \text{ N/m}^2; \quad \gamma = 9790 \text{ N/m}^3$$

$$F_H = F_x = \gamma h_c A_c = 9790 \times 10 \times 1000 = 97900000 \text{ N}$$

F_x 'in etki çizgisinin merkezi:

$$y_c = \frac{h_c}{\sin \theta} = \frac{10}{\sin \theta} = 10 \text{ m}; \quad I_{yy} = \frac{w R^3}{12} = \frac{50 \times 20^3}{12} = 33333.33 \text{ m}^4$$

$$y_p = y_c + \frac{I_{yy}}{y_c A_c} = 10 + \frac{33333.33}{10 \times 1000} = 13.3333 \text{ m}$$

$$V = \frac{w R^2}{4} = \frac{50 \times 20^2}{4} = 5000 \text{ m}^3; \quad F_V = W = \gamma V = 9790 \times 5000 = 48950000 \text{ N}$$

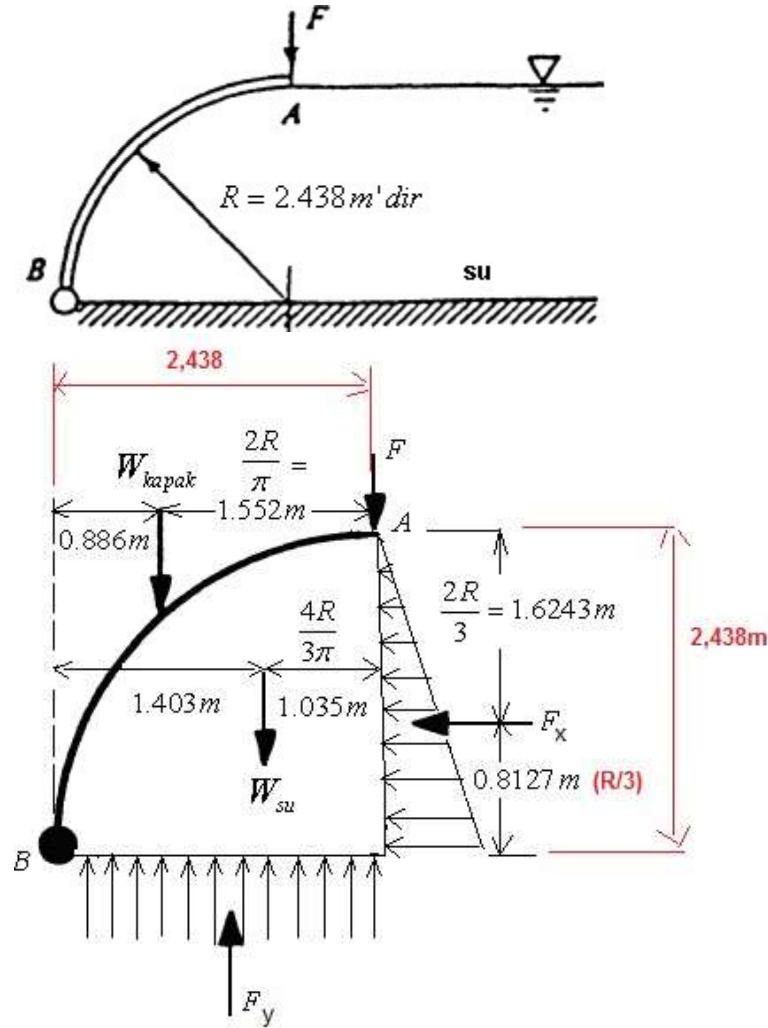
Düşey bileşen; bağlamanın üstündeki su kütlesinin ağırlık merkezinden geçer:

$$x_p = \frac{4R}{3\pi} = 8.49 \text{ m}$$

Hidrostatik basıncın bileşkesi:

$$F_R = \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = \sqrt{97900^2 + 153800^2} = 182300 \text{ N} \quad \text{ve} \quad \tan \theta = \frac{F_V}{F_H} = \frac{153800}{97900} = 1.571 \quad \theta = 57.51^\circ$$

Örnek 3.70 Şekildeki baraj çeyrek daire şeklinde olup, kağıt düzlemine dik genişliği $w = 3.048m$ dir ve B noktasından mafsallanmıştır. Kapağın açılmasını engelleyecek F kuvvetinin minimum değerini bulunuz. Kapağın üniformdur ve $W_{kapak} = 13344N$ ağırlığındadır. $R = 2.438m$ dir'.



$$\square \quad R \quad \square \quad F_H = \gamma h A_{C_y} \quad 9790 = (Rw) = 9790 \cdot 1.219 \cdot 7.431x$$

$$x = 88681.63 N \square$$

$$\square \quad \square \quad 2 \quad \square$$

$$\square F_y = \gamma gh A_C \quad x \quad 9790 \cdot 2.438(2.438 \cdot 3.048)x = x$$

$$= 177363.83 N \square \square \quad \square$$

$$\square \quad \pi R^2 \quad \pi (2.438)^2 \quad \square F_V = -F W_{y_{su}} = 38062.2 N$$

$$\square W_{su} = \gamma \frac{w}{4} \frac{\pi R^2}{4} \frac{\pi (2.438)^2}{4} \cdot 3.048 = 139301.55 N \square$$

$$\square \quad 4 \quad 4 \quad \square$$

F Kuvveti =? 1.yol:

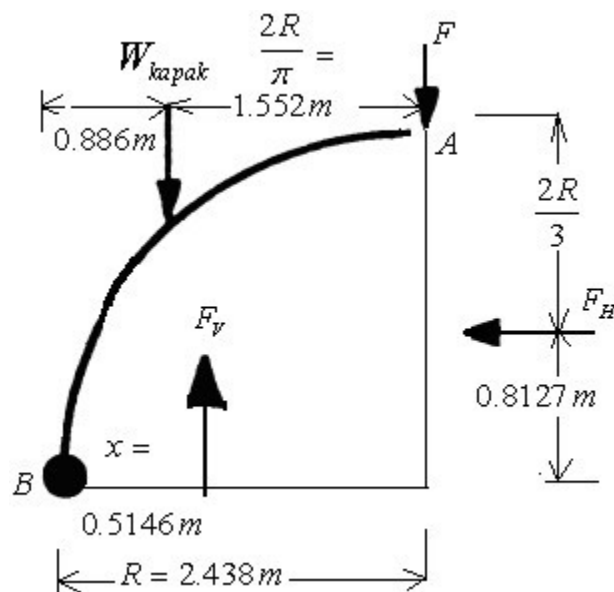
$$\begin{aligned}
 & \text{Area of quarter-circle} = \frac{4R}{3\pi} \\
 & \text{Weight of quarter-circle} = W \\
 & \text{Force } F_y \text{ at center of rectangle} = 1.219m \\
 & \text{Force } F_y \text{ at center of quarter-circle} = 1.403m \\
 & \text{Force } F_y \text{ at center of rectangle} = 1.035m \\
 & 38062.2 \text{ N} = 177363.83 \text{ N} - 139301.55 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$F_y = \frac{R}{2} \cdot \frac{4R}{3\pi} = \frac{2R^2}{3\pi} = 38062.2 \text{ N}$$

$$F_y = \frac{R}{2} \cdot \frac{4R}{3\pi} = \frac{2R^2}{3\pi} = 177363.83 \text{ N}$$

$$F_y = \frac{R}{2} \cdot \frac{4R}{3\pi} = \frac{2R^2}{3\pi} = 139301.55 \text{ N}$$

$$x = 0.5146 \text{ m}$$



$$\Sigma M_B = 0 \quad F_y R - 13344 \left(\frac{R}{\pi} \right) - F_H \left(\frac{R}{3} \right) - F_V (0.5146) = 0$$

$$\Sigma M_B = 0 \quad F(2.438) + 13344 (0.886) - 0.8127x - (38062.2)(0.5146) = 0$$

$$11822.784 \quad 72071.56 \quad 19586.808$$

$$F = \frac{72071.56 + 18586.808 - 11822.784}{2.438} = \frac{78835.584}{2.438} = 32336.17 \text{ N}$$