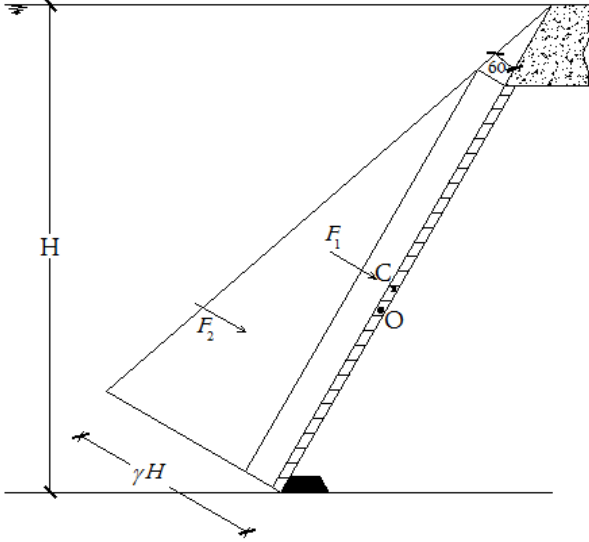


المحاضرة الرابعة

المادة : هيدروليك

المهندسة: فداء عنتور

حل مسألة الوظيفة :



عزم الفتح يساوي عزم الإغلاق

$$F_1 = \gamma(H - \sin 60) \cdot 0.6 \cdot 1$$

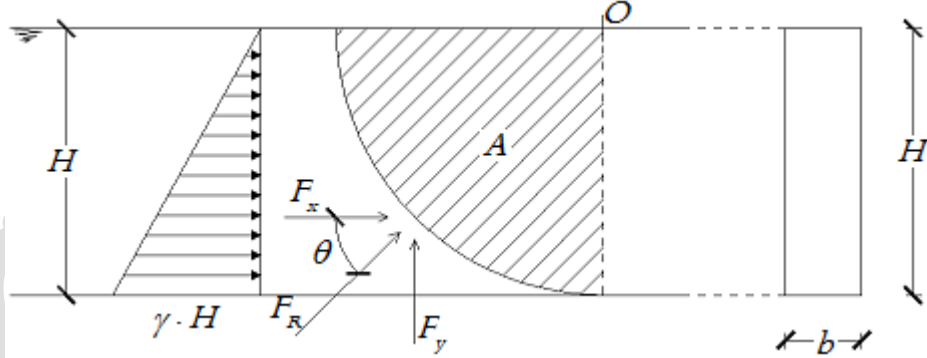
$$F_2 = \gamma \sin 60 \cdot \frac{0.6}{2}$$

$$F_2 \cdot (0.45 - \frac{1}{3}) = F_1 \cdot 0.05$$

$$H = 1.876m$$

أي عندما يكون ارتفاع الماء خلف البوابة مساويا
 تكون البوابة مغلقة و تفتح
 البوابة عندما يتجاوز ارتفاع الماء 1.876 m أي
 $H > 1.876m$

قوى ضغط السائل الساكن على السطوح المنحنية .



خصائصها :

• قوى ناظمية على السطح

• تمر من مركز الأحناء

$$\vec{F}_R = \vec{F}_x + \vec{F}_y$$

$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

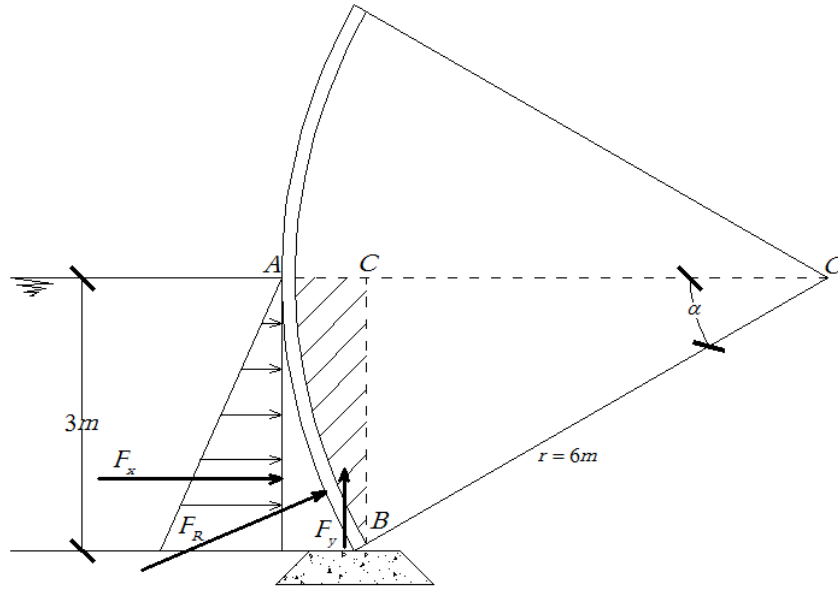
$$\text{tg} \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

$$F_x = \gamma \cdot h_c \cdot A$$

$$F_y = \gamma \cdot v = \gamma \cdot A \cdot b$$

مسألة خارجية :

بوابة على شكل قوس دائري نصف قطره $r = 6m$ احسب محصلة قوى ضغط السائل الساكن على واحدة العرض من البوابة و اتجاهها و هل تمر المحصلة من O ؟
الحل :



$$\alpha = \frac{\pi}{6} \quad \theta = ? \quad F_R = ? \quad r = 6m$$

حساب المركبة الأفقية F_x :

$$F_x = \frac{3\gamma \cdot 3}{2} \cdot 1 = 44145N$$

حساب المركبة الشاقولية F_y :

$$F_y = \gamma \cdot v = \gamma \cdot A \cdot 1$$

مساحة المثلث OBA - مساحة القطاع الدائري OCA

$$A = \frac{1}{2} \cdot \alpha \cdot r^2 - \frac{1}{2} \cdot r \cdot \sin \alpha \cdot r \cdot \cos \alpha$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot r^2 (\alpha - \sin \alpha \cos \alpha)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 6^2 \cdot \left(\frac{\pi}{6} - \sin 30 \cdot \cos 30 \right)$$

$$F_y = 9810 \cdot \frac{6^2}{2} \cdot \left(\frac{\pi}{6} - \sin 30 \cdot \cos 30 \right) \cdot 1 = 15990.3N$$

$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

$$F_R = \sqrt{44145^2 + 15990.3^2} = 46.95 \text{ K.N}$$

$$\text{tg} \theta = \frac{15990.3}{44145} = 0.36222$$

$$\Rightarrow \theta = 19.91^\circ$$

مسألة خارجية :

قبة نصف كروية وزنها $30K.N$ مملوئة بالماء و مثبتة بالأرض بواسطة 6 براغي موزعة على محيطها بشكل متساوي و المطلوب :

ما هي القوة التي يتحملها كل برغي لتبقى القبة مثبتة بالأرض علما أن نصف قطر القبة $2m$

الحل :

قوى ضغط الماء على سطح القبة هي قوى ناظرية تحل إلى مركبتين F_x و F_y

F_x هي قوى متساوية و متعاكسة محصلتها تساوي الصفر .

$$\sum F_y = 0$$

$$F_y + w = F_B$$

$$F_y = \gamma \cdot v$$

v = (حجم نصف الكرة + حجم الأسطوانة الصغيرة) - حجم الاسطوانة

$$v = \pi \cdot 2^2 (4 + 2) - \left(\frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 2^3 + \pi \cdot \frac{0.03^2}{4} \cdot 4 \right)$$

$$= 58.64 \text{ m}^3$$

$$F_y = 9810 \times 58.64 = 575258.4N$$

$$F_B = 575258.4 - 30 \cdot 10^3$$

$$= 545258.4N$$

$$\frac{F_B}{6} = 90876.4$$

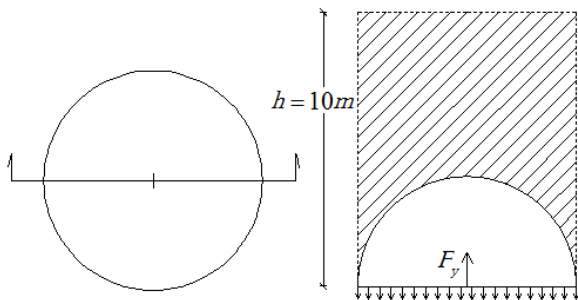
$$\downarrow$$

القوة التي سيتحملها البرغي الواحد

مسألة خارجية :

كرة تحتوي ماء بداخلها تم قياس الضغط في مركزها فوجد أنه يعادل ضاغط قدره $H = 10m$ و المطلوب : قياس قوة الشد الحلقي الكلية F_y لنصف الكرة العلوي . حيث نصف قطرها $R = 2m$

الحل :



$$F_y = \gamma \cdot v$$

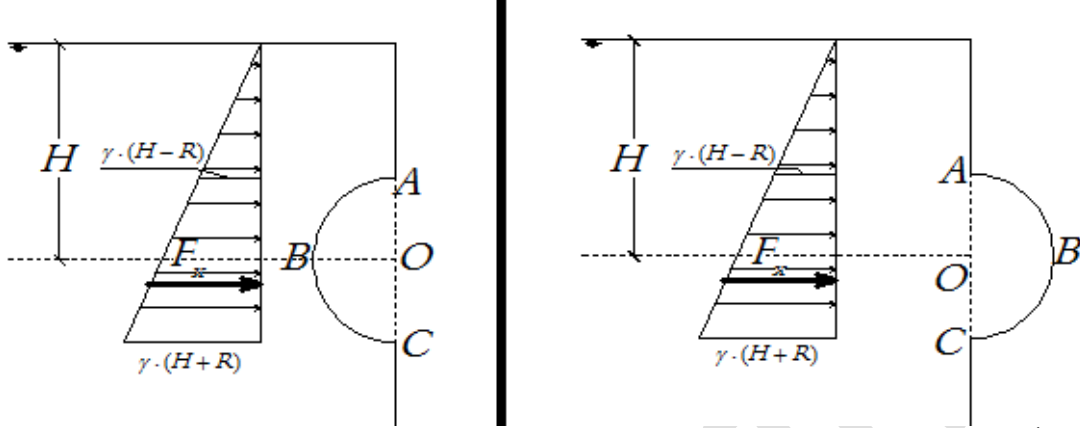
$$F_y = 9810 \cdot \left(\pi \cdot 2^2 \cdot 10 - \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 2^3 \right)$$

$$= 1068392.83 \text{ N} = 1068.39 \text{ K.N}$$

مسألة رقم 11 صفحة 125 :

احسب محصلة القوة المؤثرة على واحدة العرض من نصفي الإسطوانتين المبينتين في الشكل .
 علما أن البعد بين مركز قاعدة نصف الاسطوانة و سطح الماء $H=4m$ و أن نصف قطر القاعدة $R=2m$.

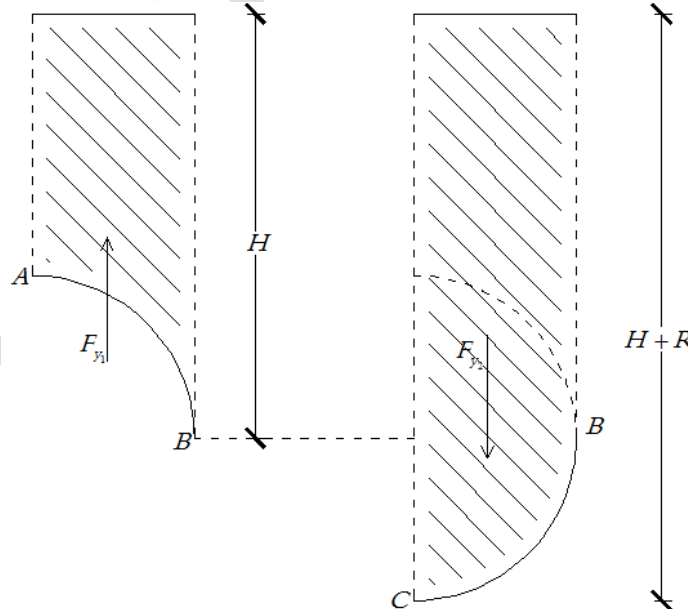
الحل :

(أ) حساب F_x :

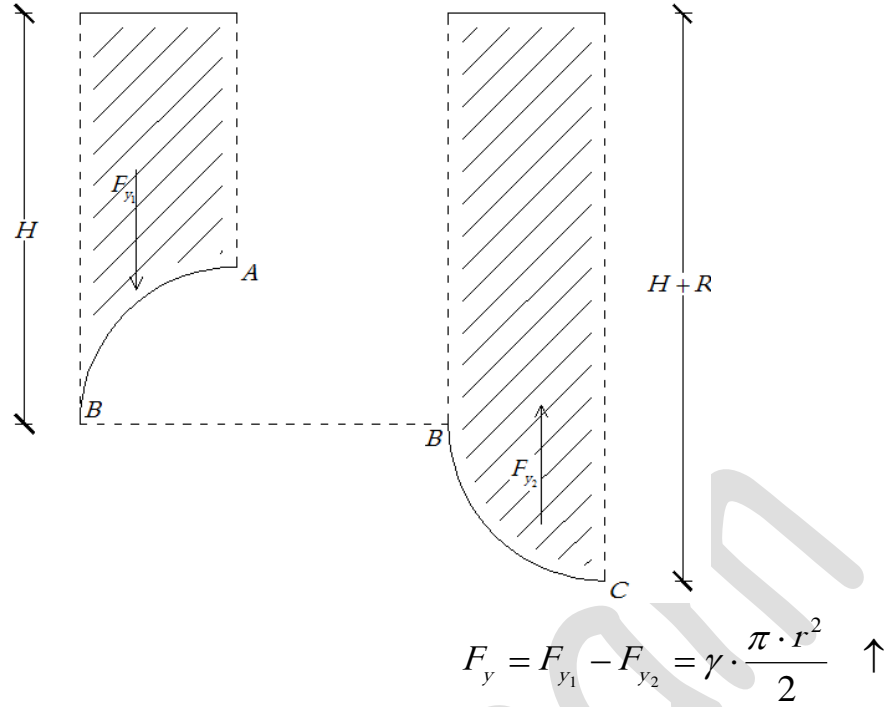
$$F_x = \frac{\gamma \cdot (H - r) + \gamma \cdot (H + r)}{2} \cdot 2r$$

$$F_x = \frac{2 \cdot \gamma \cdot H}{2} \cdot 2r = 2 \cdot \gamma \cdot r \cdot H$$

$$F_x = 2 \times 9810 \times 2 \times 4 = 156960 \text{ N}$$

(ب) حساب F_y
نجزء إلى قسمين

$$F_y = F_{y1} - F_{y2} = \gamma \cdot \frac{\pi \cdot r^2}{2} \downarrow$$



وظيفة

- المسائل 7,8,20 في الصفحات 123,124,129
- بالإضافة إلى رسم المخططات بشكل موضح للمثال المحلول رقم 14
- و لا تنسى إحضار التجربة

Written By: Husam

mh-magd@hotmail.com