## المحاضرة الثالثة

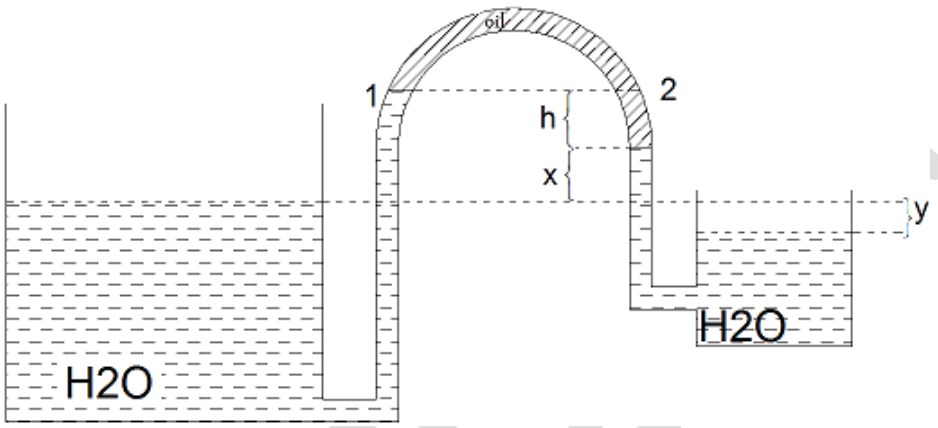
**الدكتورة : فداء** **المادة : هيدروليك**

---

**مسألة خارجية ( مسألة دورة )**

إذا كانت قراءة الماتومتر h=380mm احسب مقدار فرق المنسوب بين سطحي الماء في الخزانين علماً أن $\rho_{oil} = 900 Kg/m^2$

**الحل :**

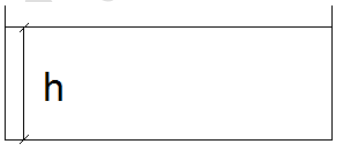



$$p_1 = p_2$$
$$p_1 = p_{atm} - \gamma_w.(h-x)$$
$$p_2 = p_{atm} - \gamma_w.(y+x) - \gamma_{oil}.h$$
$$-\gamma_w(h+x) = -\gamma_w(y+x) - \gamma_{oil}.h$$
$$y = \frac{9810\cdot(0.38) - 900\cdot(9.81)\cdot(0.38)}{9810}$$
$$y = 0.038m$$

---

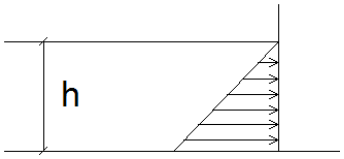
**قوى ضغط السائل على السطوح المغمورة فيه .**

1) السطح الأفقي .




$$p = \gamma \cdot h$$
$$F = \gamma \cdot h \cdot A = \gamma \cdot V$$

2) السطوح الشاقولية :




خواصها:

قوى ناظمية على السطح

تزداد بازدياد العمق

قيمتها عند السطح معدومة و تزداد بازدياد dh

$$F = \frac{\gamma \cdot h \cdot h}{2} \cdot b$$
$$F = \gamma \cdot h_c \cdot A$$

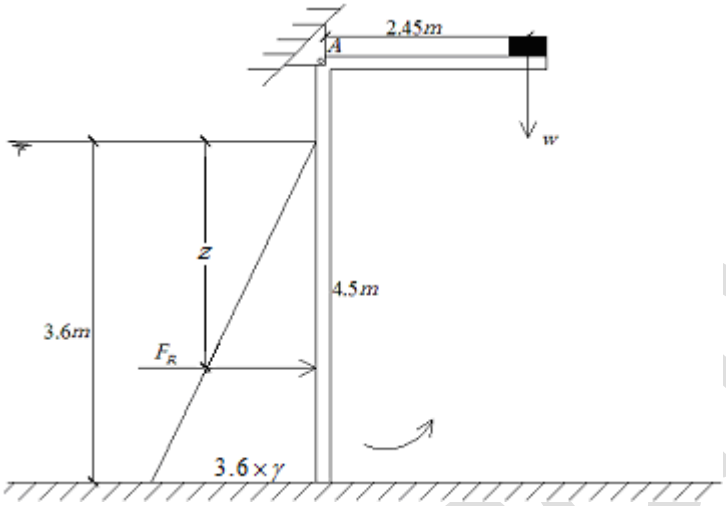
---

mh-magd @hotmail.com

**مسألة خارجية :**

بوابة بشكل حرف L عرضها 1.5 m تتحكم بخروج الماء من خزان أرضي و هي متمفصلة في النقطة A كما في الشكل . فإذا كان المطلوب أن تفتح البوابة إذا صار ارتفاع الماء أمام البوابة 3.6m . المطلوب : احسب كتلة الوزن الذي يحقق ذلك .

**الحل :**




$$\sum M_A = 0$$

$$F_R \cdot Z = W \cdot 2.45$$

$$F_R \cdot Z = m \cdot g \cdot 2.45$$

$$F_R = \frac{\gamma \cdot (3.6)^2}{2} \cdot 1.5 = 9535.2N$$

$$Z = 4.5 - \frac{1}{3} \cdot 3.6 = 3.3m$$

$$m = \frac{95353.2 \times 3.3}{9.81 \times 2.45} = 13092.2Kg$$

$$m < 13092.2Kg$$

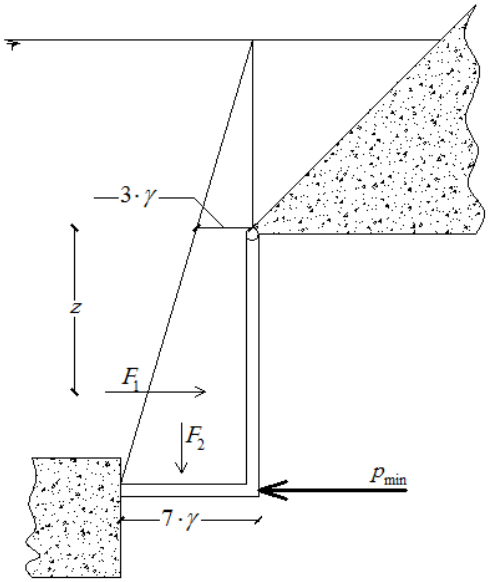
---

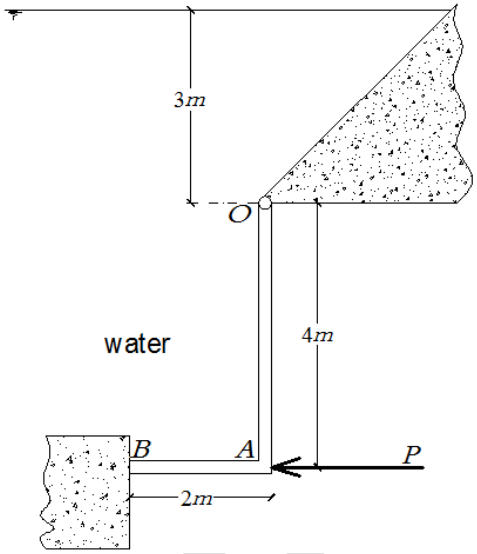
**المسألة الثالثة عشرة صفحة 126**

يطلب حساب القوة الأفقية الدنيا p الواجب تطبيقها عند أسفل البوابة الصلبة OAB القابلة للدوران حول المفصل O كما في الشكل . بحيث تبقى هذه البوابة مغلقة . بافتراض أن عرضها يبلغ 3m و أن وزنها مهمل .

**الحل :**

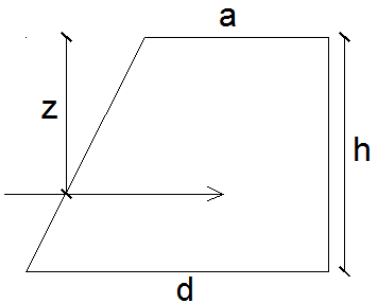
Civil Team




$$\sum M_O = 0 \Rightarrow$$

$$p_{\min} \cdot 4 = F_1 \cdot Z + F_2 \cdot 1$$




$$F_1 = \frac{3\gamma + 7\gamma}{2} \cdot 4 \cdot 3 = 588600N$$

$$Z = \frac{h}{3}\left(\frac{a+2d}{a+d}\right)$$

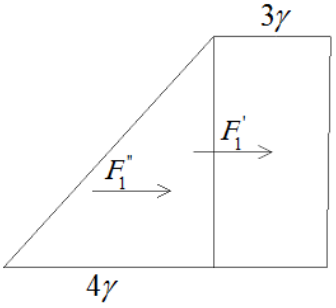
$$Z = \frac{4}{3}\left(\frac{3\gamma + 14\gamma}{3\gamma + 7\gamma}\right) = 2.26m$$

$$F_2 = \gamma \cdot V$$

$$F_2 = \gamma(2 \cdot 3 \cdot 7) = 412020N$$

$$p_{\min} = \frac{588600 \times 2.267 + 412020 \times 1}{4} = 436594.05N$$

طريقة ثانية :




$$\left.\begin{aligned} F_1' &= 3\gamma \times 4 \times 3 = 353160 \\ F_1'' &= \frac{4\gamma \times 4}{2} \times 3 = 235440 \end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$$p_{\min} \cdot 4 = F_1' \cdot 2 + F_1'' \cdot \frac{2}{3} \cdot 4 + F_2 \cdot 1$$

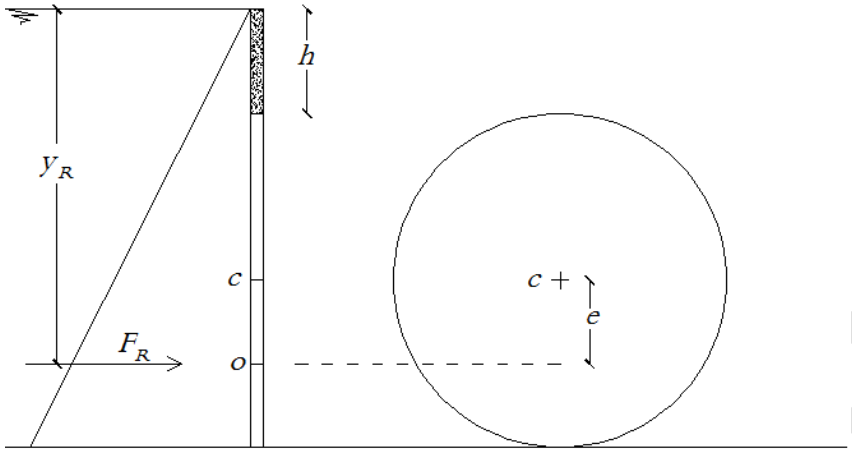
civil Team

mh-magd @hotmail.com

**مسألة :**

بوابة مستوية دائرية قطرها 2m تدور حول محور دوران أفقي يبعد بمقدار e=100mm عن مركز ثقل البوابة . دون أن يؤدي ذلك إلى دوران البوابة مع عقارب الساعة ثم احسب قيمة قوة الضغط على البوابة .

**الحل :**




$$y_R = y_c + \frac{\overline{Ix}}{A \cdot y_c}$$

$$y_c = h + r = h + 1$$

$$\overline{Ix} = \frac{\pi . r^4}{4} = 0.785 m^4$$

$$A = \pi \cdot r^2 = 3.14 m^2$$

$$y_R = (h+1) + \frac{0.785}{3.14 \cdot (h+1)} .....(1)$$

من الشكل :

$$y_R = h + r + e .....(2)$$

بالمساواة بين (1) و (2) نحصل على قيمة h

$$h = 1.5 m$$

$$h < 1.5 m$$

ملاحظة : إذا كانت البوابة عرضها غير ثابت لا يمكن أن نعمل بمخططات الضغوط و إنما نعود للقانون $F_R = \gamma . y_c \cdot A$

$$F_R = 9810 \cdot (1.5+1) \cdot 3.14 = 77008.5 N$$

---

**مسألة خارجية :**

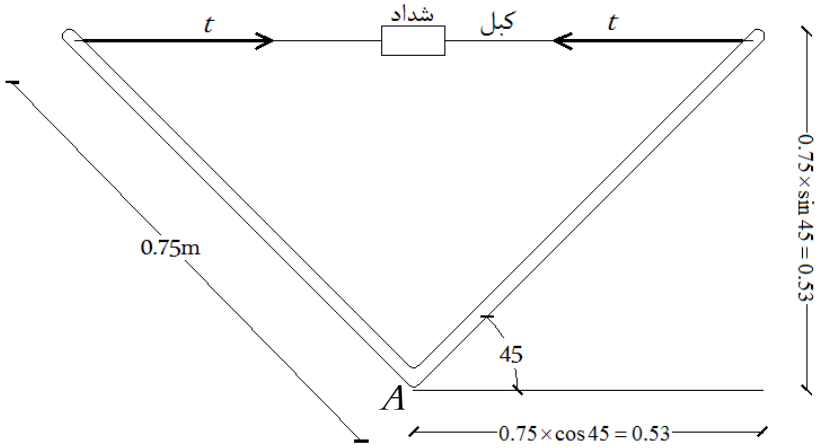
مجرى مائي له شكل حرف V مؤلف من جانبين متمفصلين في الأسفل عند النقطة A و كلا الطرفين مربوطين مع بعضهما بكبل و شداد كل 6 أمتار و المطلوب :

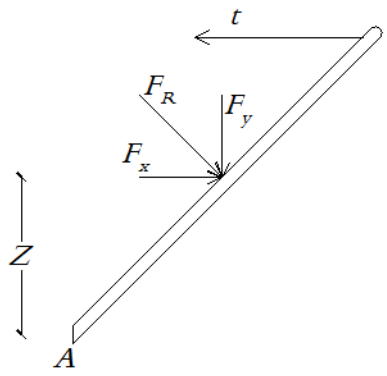
حساب التوتر في كل كبل عندما يكون المجرى المائل مملوء بشكل كامل بالماء .

**الحل :**

Civil Tea...

mh-magd @hotmail.com



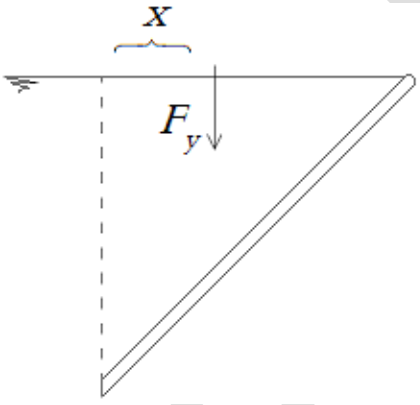




b=6m

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow T \cdot 0.53 = F_x \cdot Z + F_y \cdot x$$

$$F_x = \frac{\gamma \cdot 0.53^2}{2} \cdot 6$$

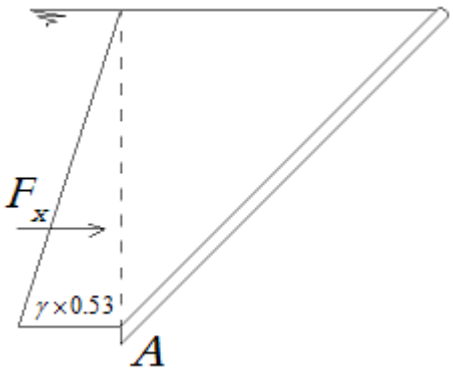
$$Z = \frac{1}{3} \cdot 0.53$$




$$F_y = \gamma \cdot V$$

$$= \gamma \cdot A \cdot b = \gamma \cdot \frac{0.53^2}{2} \cdot 6$$

$$x = \frac{1}{3} \cdot 0.53$$

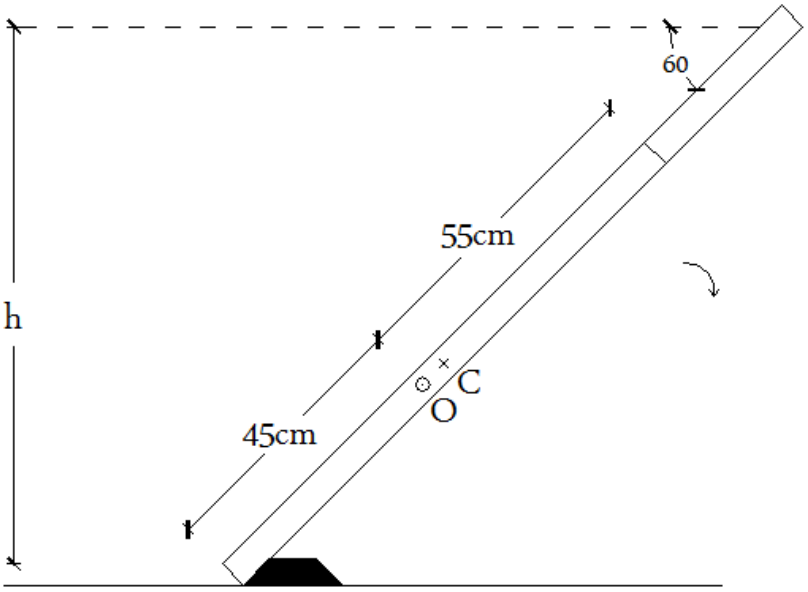



$$T = \frac{\gamma \cdot \frac{0.53^2}{2} \cdot 6 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0.53 + \gamma \cdot \frac{0.35}{2} \cdot 6 \cdot \frac{1}{3} \cdot 0.53}{0.53}$$

$$= 551N$$

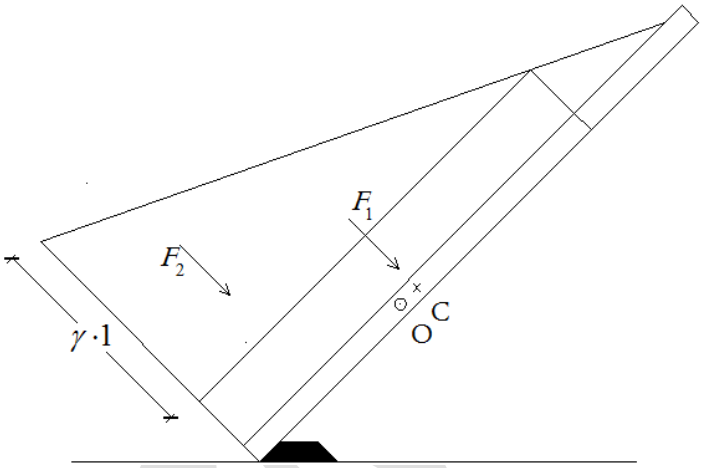
mh-magd @hotmail.com

**وظيفة :**




بوابة مستطيلة الشكل عرضها 60cm يطلب تحديد h الذي تبدأ معه البوابة بالانفتاح .

**فكرة مساعدة للحل :**




b=60cm

$$\sum M_O = 0$$

عزم الفتح = عزم الإغلاق

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

---

انتهت المحاضرة

Written By: Husam

mh-magd @hotmail.com