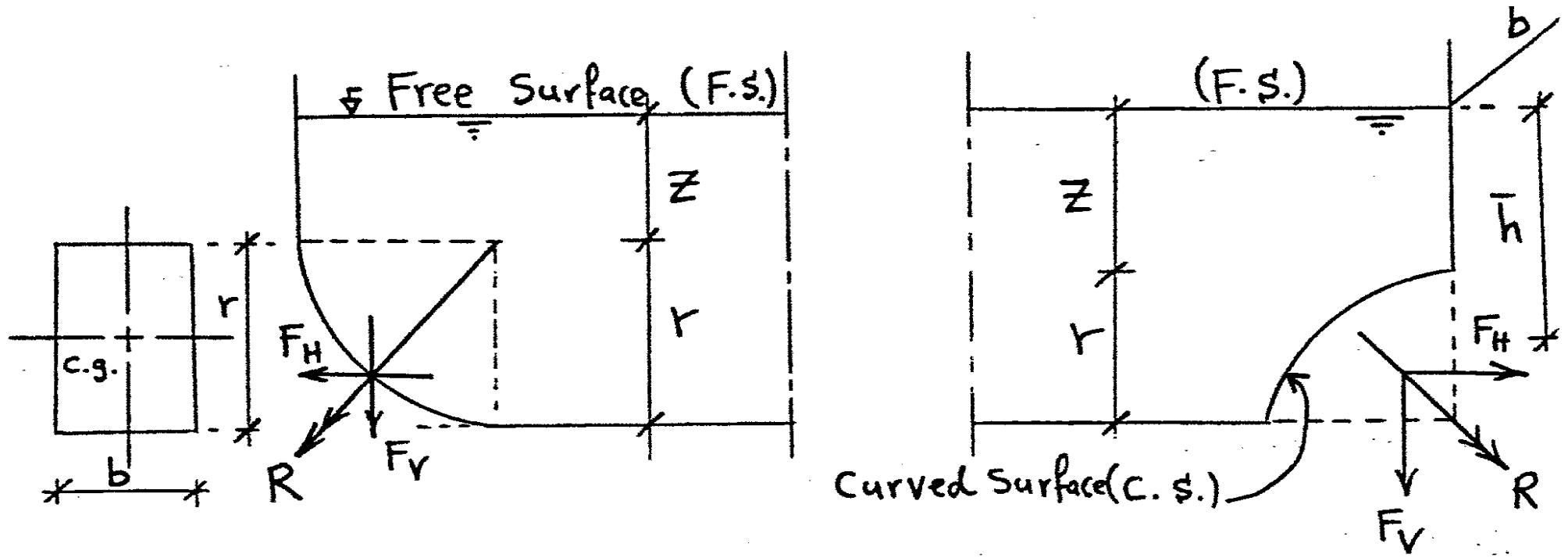




Forces on Curved Surfaces

Forces on Curved Surfaces



يؤثر الضغط عمودياً على أي سطح، فإذا كان السطح دائرياً مرت المحصلة R في مركزه
ولمعرفة اتجاه R نفترض وجود ثقب في ال Curved Surface فيكون اتجاه خروج السائل
هو اتجاه R

يتم تحليل المحصلة R إلى مركبتين، مركبة أفقية F_H ومركبة رأسية F_V

خطوات العمل

يتم إسقاط ال Curved Surface على مستوى رأسي ونتعامل مع المساحة المسقطة

اتجاه المركبة الأفقية عمودياً على المساحة المسقطة

وخط عملها يمر أسفل مركز المساحة المسقطة بمسافة Δ

F_v (Vertical Component)

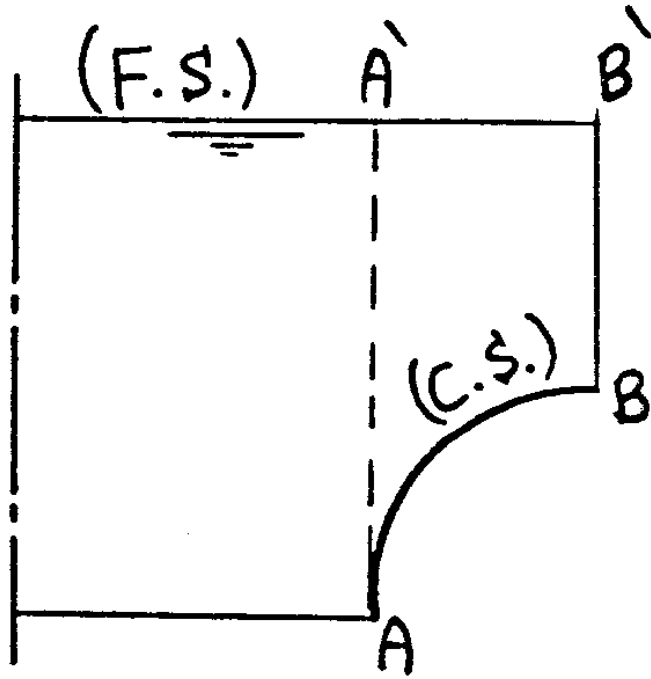
المركبة الرأسية F_v هي عبارة عن وزن السائل المحصور بين ال Curved Surface ومسقطه

على ال Free Surface

$$F_v = \gamma V$$

خطوات العمل

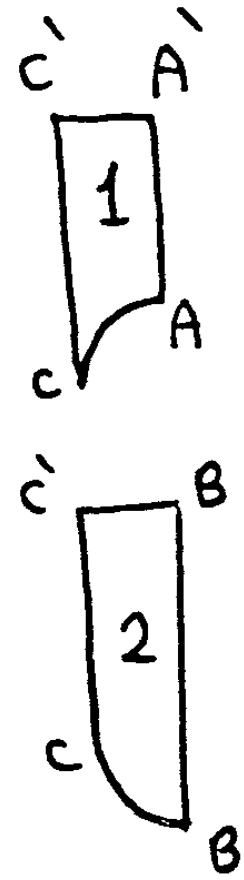
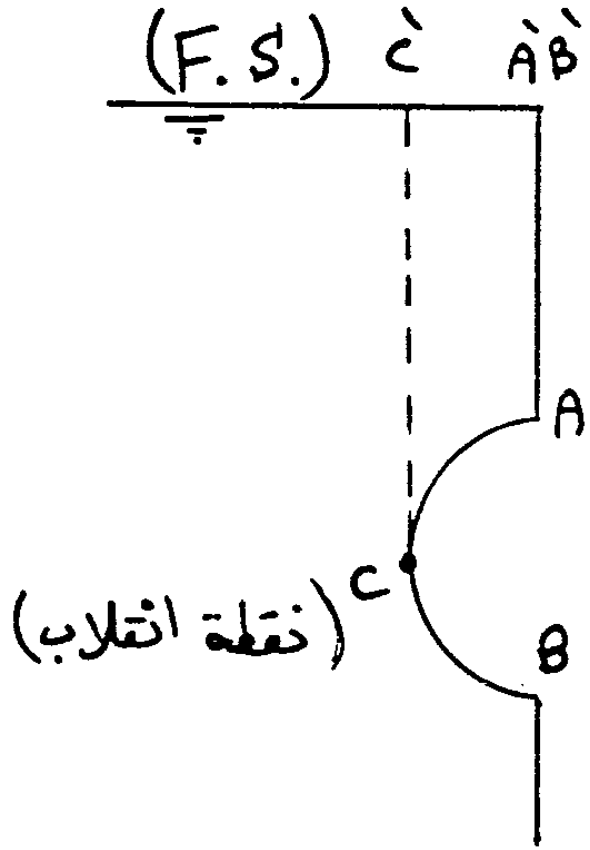
يتم إسقاط أعلى وأسفل نقطة لل Curved Surface على ال Free Surface بشرط ألا تكون بينهما نقطة انقلاب



في حالة عدم وجود نقطة انقلاب

يتم إسقاط أسفل نقطة A وأعلى نقطة B لل Curved Surface على ال Free Surface في A' ، B'

وتكون المركبة الرأسية F_V هي عبارة عن وزن السائل المحصور بين ال (C.S.) AB ومسقطه على ال (F.S.) A'B'

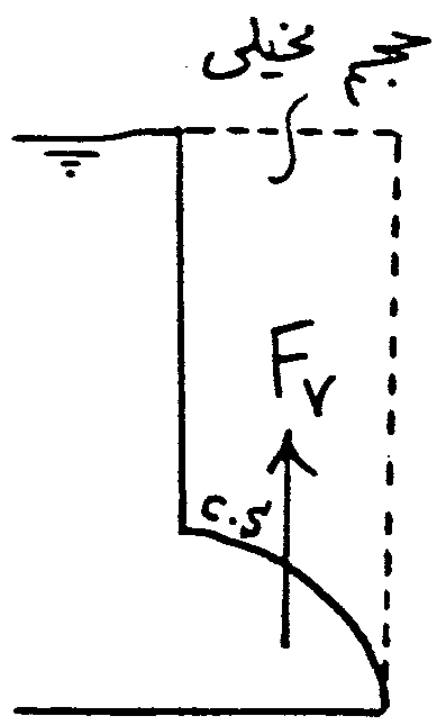
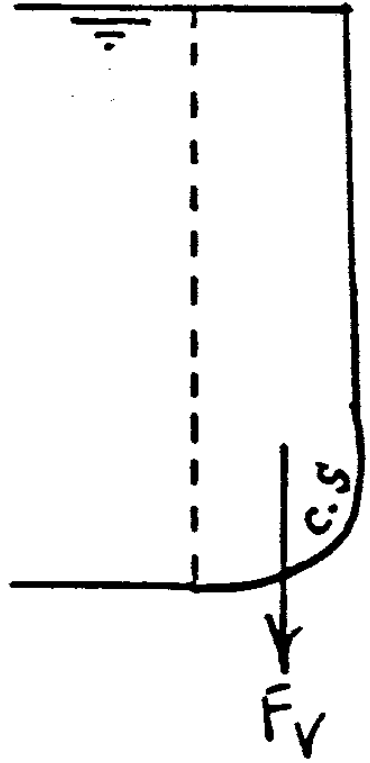


في حالة وجود نقطة انقلاب Inflection point

يتم اسقاط أعلى نقطة A ونقطة الانقلاب C على ال (F.S.)

وكذلك اسقاط أسفل نقطة B ونقطة الانقلاب C على ال (F.S)

وتكون المركبة الرأسية هي عبارة عن الفرق في الوزن بين 1,2



اتجاه F_V

لو كان السائل فوق ال C.S. تؤثر F_V رأسياً لأسفل ↓

لو كان السائل أسفل ال C.S. تؤثر F_V رأسياً لأعلى ↑

في الحالة الثانية قد لا يتواجد أى سائل فوق

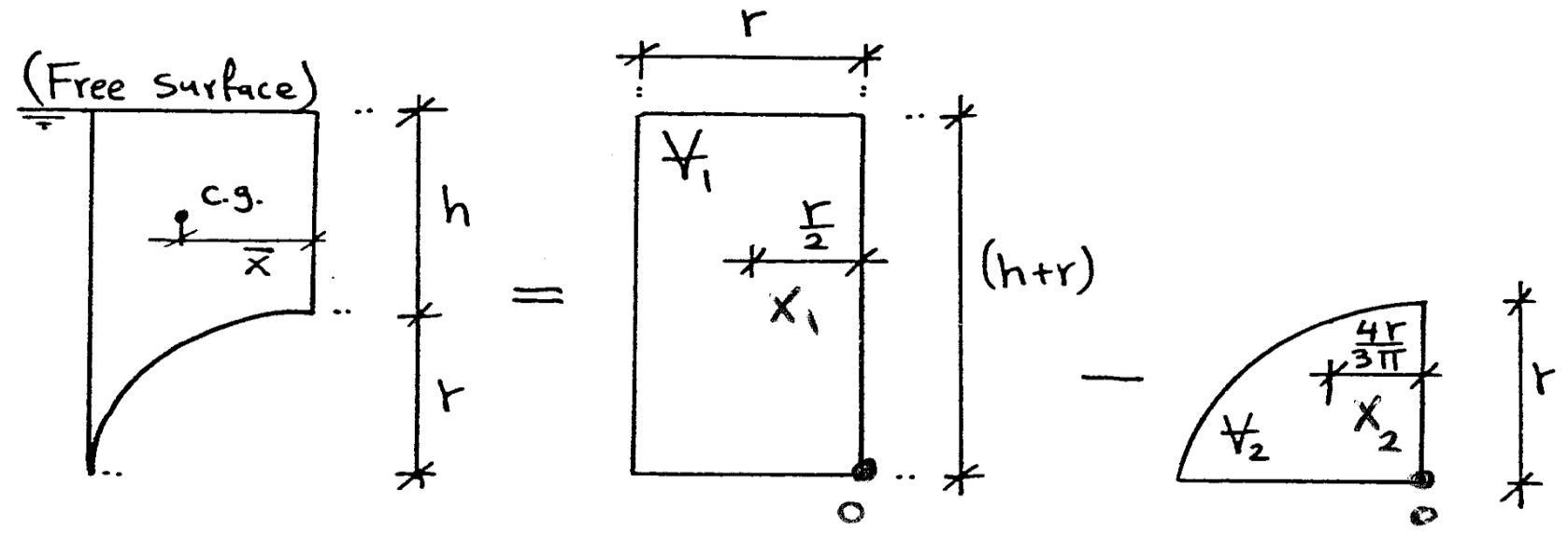
ال Curved Surface لكن القوى $F_V = \gamma V$

هي عبارة عن قوى مكافئة لوزن نفس السائل محتويًا على حجم تخيليّ فوق ال Curved

Surface وحتى ال Free Surface واتجاهه لأعلى

تؤثر القوى F_V في مركز ثقل الحجم المحصور بين ال **Free Surface** وال **Curved Surface**

e.g.



$$V_1 = (h+r) r b$$

$$X_1 = \frac{r}{2}$$

$$V_2 = \frac{1}{4} \pi r^2 b$$

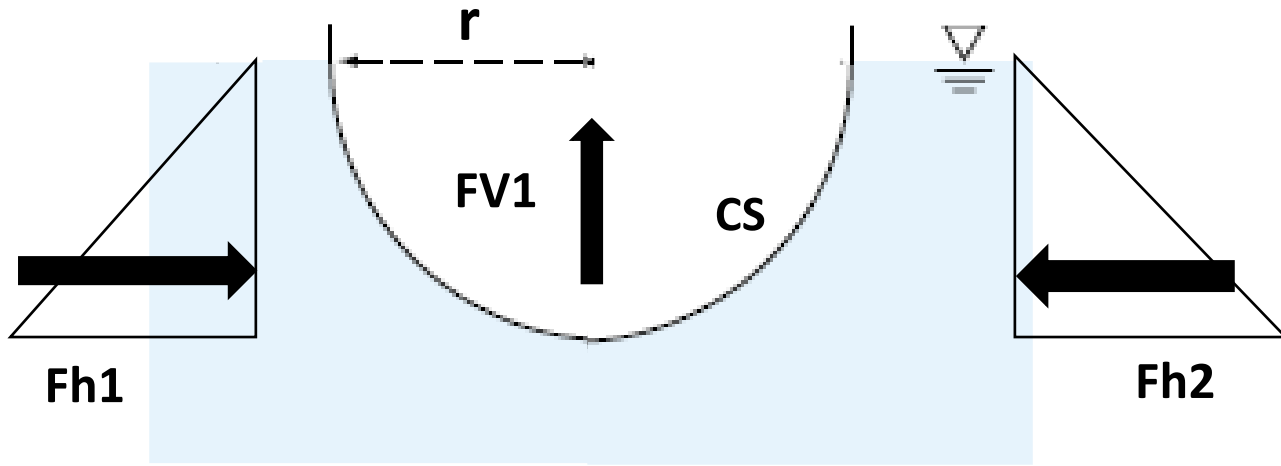
$$X_2 = \frac{4r}{3\pi}$$

$$V = V_1 - V_2$$

$$F_V = \gamma V \downarrow$$

$$\bar{x} = \frac{V_1 X_1 - V_2 X_2}{V}$$

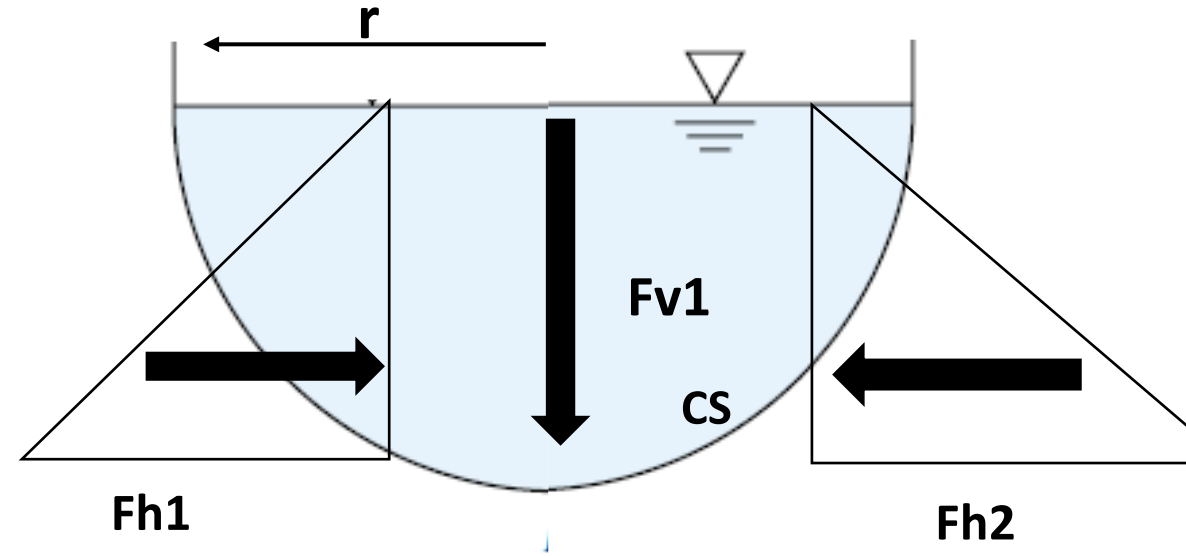
Retaining



$$F_{V1} = (r^2 * \pi) / 2 * L * \gamma$$

$$F_{h1} = F_{h2} = (r * r) / 2 * L * \gamma$$

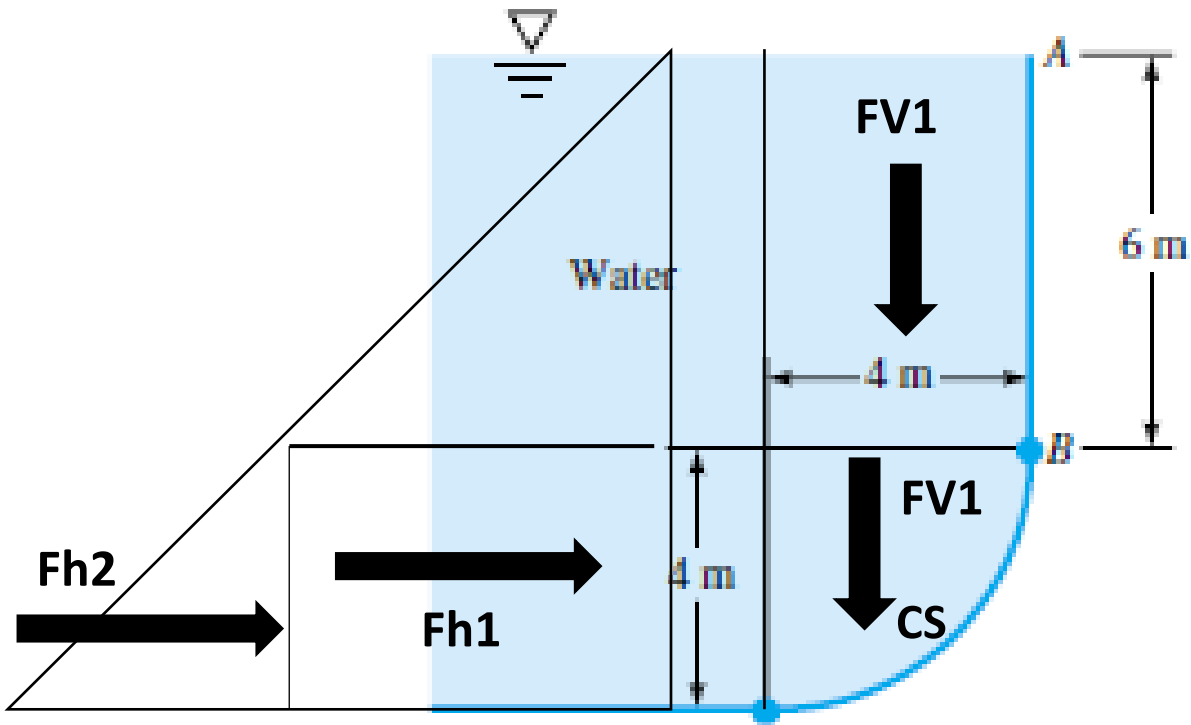
Holding



$$F_{V1} = (r^2 * \pi) / 2 * L * \gamma$$

$$F_{h1} = F_{h2} = (r * r) / 2 * L * \gamma$$

Holding



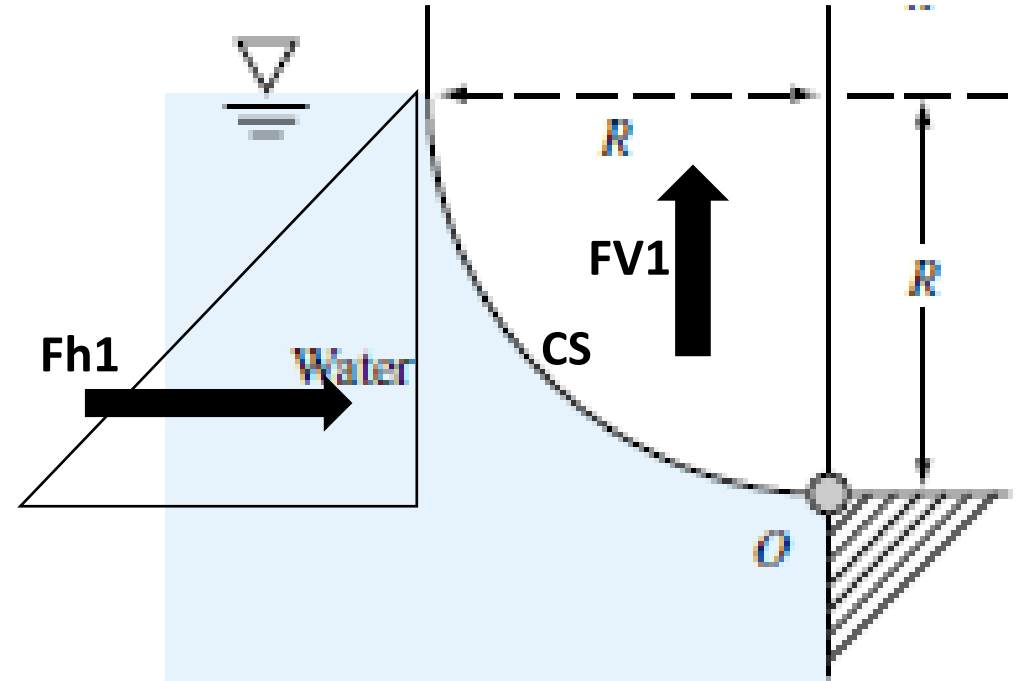
$$F_{v1} = 6 * 4 * L * \gamma_{\text{water}}$$

$$F_{v2} = (4^2 * \pi) / 4 * L * \gamma_{\text{water}}$$

$$F_{h1} = 6 * 4 * L * \gamma_{\text{water}}$$

$$F_{h2} = (4 * 4) / 2 * L * \gamma_{\text{water}}$$

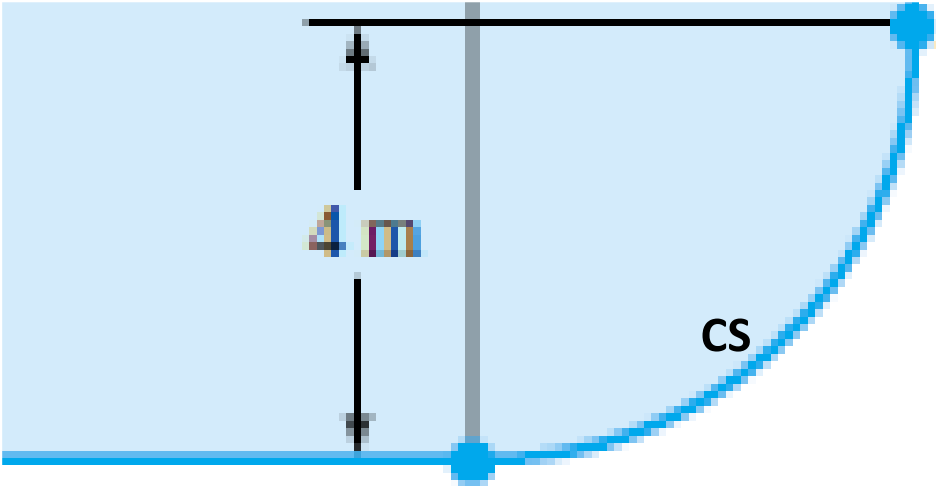
Retaining



$$F_{h1} = (R * R) / 2 * L * \gamma_{\text{water}}$$

$$F_{v1} = (r^2 * \pi) / 4 * L * \gamma_{\text{water}}$$

Holding



Retaining

