مثال/ في ورشة لتصليح السيارات يوجد رافعة سلط ضغط على المكبس الاصغر والذي قطره ٥ سم والذي انتقل الى المكبس الاكبر نصف قطره ٢٠ سم . احسب

- القوة المؤثرة على المكبس الاصغر لتتمكن من رفع السيارة وزنها ٢٠٠٠٠ نت
- الضغط اللازم لأنتاج هذه القوة

الحل/ حيث ان الضغط ينتقل كاملا الى كل نقطة داخل السائل فانه يمكن كتابة

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2$$

$$= \frac{\pi(5\times10^{-2})^2}{\pi(20\times10^{-2})^2}$$

1250 N

$$P = F_1/A_1 = 1250/\pi(5\times10^{-2})^2$$

$$P = 1.59 \times 10^5 N/m^2$$

م/ اسطوانة بها غاز مضغوط كثافته (1.25 كغم/م$^3$) درجة حرارته ٤٩ م$^0$ وزنه الجزيئي (28.8 غم / مول ) وصلت الاسطوانة بمقياس المانومتر اذا اعتبرن ان الغاز مثالي احسب ارتفاع الزئبق داخل عمود المانومتر علما ان كثافة الزئبق (3.75 كغم/ م$^3$)؟

الحل /

$$PV = nrt$$

$$p = \rho g h$$

$$T = 49+273 = 322\ K$$

$$n=m/M \ ; \ V=m/\rho$$

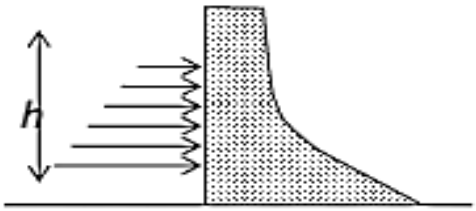
$$\frac{P\,m}{\rho} = \frac{mRT}{M}$$

$$P = \frac{\rho RT}{M} = \frac{1.25\times10^{-2}\times8314\times322}{28.8} = 116.19\ N/m^2$$

$$h = \frac{P}{\rho g} = \frac{116.19}{3.75\times9.8} = 3.16\ m$$

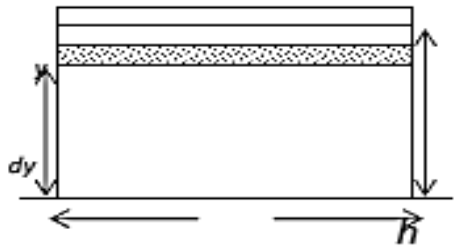
القوى على السد:

لنأخذ الشكل (٩- أ) الذي يظهر فيه عمق الماء $h$ خلف وجه السد الرأسي المضاد للتيار، والذي يبدي محصلة قوة أفقية على السد تحاول انزلاقه على طول (امتداد) أساسه وعزم معين يحاول قلب السد حول المحور o. وهنا نحاول إيجاد القوة الأفقية هذه وعزمها.




o

الشكل (٩- أ)




الشكل (٩- ب)

يمثل الشكل (٩- ب) منظراً لوجه السد المضاد للتيار ونفرض طبقة رقيقة سمكها $dy$ تقع على عمق $y$ من سطح ماء البحر. فالضغط على هذه الطبقة عند الارتفاع $y$ هو:

$$p = \rho g y$$

حيث $\rho$ هي كثافة ماء السد. يمكن إهمال الضغط الجوي لأنه أيضا يعمل باتجاه مضاد للتيار ضد الوجه الأخر من السد. فالقوة المؤثرة على الطبقة الرقيقة التي مساحتها $dA$ هي:

$$dF = pdA = \rho g y L dy$$
$$dA = L dy$$

فالقوة الكلية اذن :

$$\int_0^F dF = \int_0^h \rho g L y dy$$

وبعد التكامل تكون :

$$F = \rho g L \frac{h^2}{2}$$

ويتضح من المعادلة أعلاه، ان القوة تتناسب طردياً مع عمق الماء في السد

مثال/ احسب محصلة القوة المؤثرة على سد تجمع خلفه الماء بأرتفاع ٣٠ م وعرض السد ١٠٠ م علما ان كثافة الماء ١٠٠٠ كغم / م$^3$

الجواب/

$$F = \rho g L \frac{h^2}{2}$$

$$F = 0.5 * 1000 * 9.8 * 100 * 900 = 4.41 * 10^8 \text{ N}$$