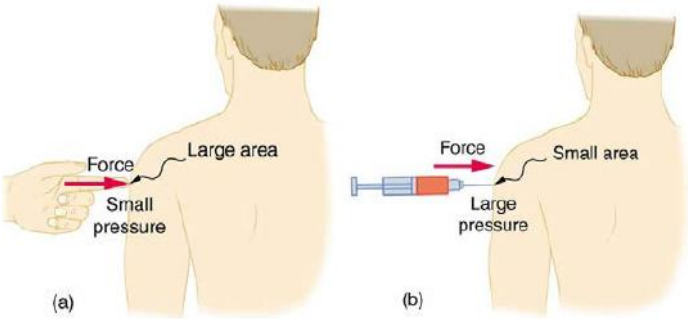
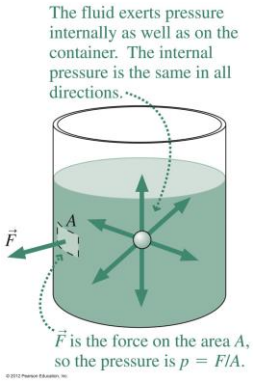
3- الضغط Pressure :

هو مقدار القوة المسلطة خلال وحدة المساحة العمودية على اتجاه القوة المسلطة ويعرف بالعلاقة ادناه.

$$P = \frac{Force}{\text{Area}} = \frac{\text{F}}{\text{A}}, \qquad \left(\frac{N}{m^2} \text{ or } Pascal\right) \qquad (3)$$





$1 - Pascal 1\ (Pa) = 1\ \left(\frac{N}{m^2}\right), in\ SI\ system$

International System of Units (**SI**, , which are the ampere, kelvin, second, metre, kilogram

$2 - 100\ mb = 10^5\ Pa, in\ the\ atmospheric\ pressure\ measu.$

$3 - millimeter\ of\ mercury\ (mmHg) in\ blood\ measurments.$

مثـــــال (2): اسطوانة تحتوي على هواء مضغوط ، مقدار الضغط الهواء في الاسطوانة هو $(6.9X10^6\ Pa)$.ماهي القوة المسلطة من قبل الهواء على قاعدة الاسطوانة حيث قطر الاسطوانة 0.15 m ؟

Solution:

F=PA

$A=\pi r^2$

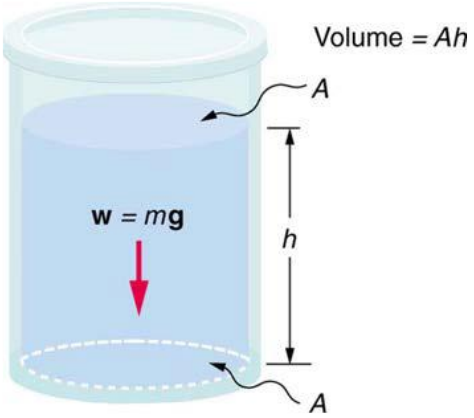
$F = (6.90 \times 10^6\ N/m^2)\ (3.14)\ (0.0750\ m)^2$

$= 1.22 \times 10^5\ N.$

رسم الاسطوانة مع توضيح اتجاه الضغط المسلط على القاعدة

4- تغير الضغط مع الارتفاع Variation of Pressure with Depth in a Fluid:

توضيح للطالب:ان الم الاذن الذي يعاني منه المسافر على الطائرة او عند الغوص في حوض ماء ، يجب ان ندرك ان هذا الالم هو بسبب تاثير العمق على الضغط . عند سطح الارض ضغط الهواء المسلط علينا هو نتيجة وزن الهواء علينا و هو يقل عند الارتفاع للاعلى. اما تحت الماء فان ضغط المائع (ماء) يزداد مع العمق ، في هذه الحالة فان الضغط المسلط على الغواص هو نتيجة الضغط الجوي مضاف له ضغط الماء. و ضغط الماء هو كبر من ضغط الهواء ب775 مرة بسب كثافة الماء العالية. اضافة فكرة الاسطوانة مغلقة او مفتوحة



$$P = \frac{Force}{\text{Area}} = \frac{\text{F}}{\text{A}}$$

F=w=mg

$$P = \frac{\text{mg}}{\text{A}}$$

We can find the mass of the fluid from its volume and density:

$m = \rho V$

The volume of the fluid V is related to the dimensions of the container. It is

$V = Ah,$

where A is the cross-sectional area and h is the depth. Combining the last two equations gives

$m = \rho A h$

If we enter this into the expression for pressure, we obtain

$$P = \frac{\rho A h\ \text{g}}{\text{A}} = \rho h\ \text{g}$$

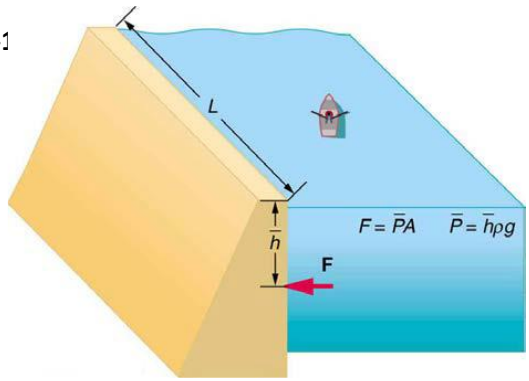
The area cancels, and rearranging the variables yields

$$P = \rho h\ \text{g} \qquad (4)$$

مثـــــال (3): اذا كان عرض السد 500 م وعمق الماء 80 م فاحسب :(1) معدل الضغط المسلط على السد بفعل الماء،(2) القوة المبذولة تجاه السد وقارن مع وزن الماء في السد(سابقا تم ايجاده 1.96×10^{13} N) .

الحل:

1-معدل الضغط بسبب وزن الماء:



$$\bar{P} = \bar{h}\rho g$$

$$\bar{P} = (40\ m)(\frac{10^3 kg}{m^3})(9.8\frac{m}{s^2})$$

$$\bar{P} = 3.92 \times 10^5 \frac{N}{m^2} = 392\ kPa.$$

2-القوة المبذولة على السد بسبب الماء هي حاصل ضرب الضغط المسلط على المساحة:

$F = \bar{P}A$

$F = (3.92 \times 10^5\ N/m^2)(4.00 \times 10^4\ m2)$

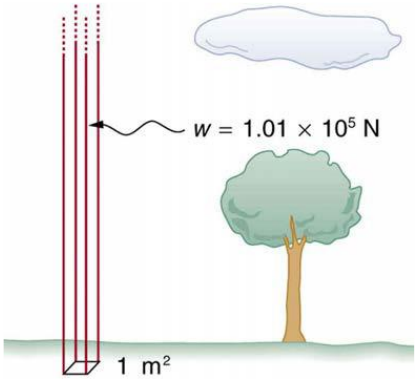
$= 1.57 \times 10^{10}\ N$

ملاحظة: توضيح حلول الضغط الجوي:

لدينا مثال اخر حول الضغط بسبب وزن المائع في هذه الحالة تكون بسبب وزن الهواء اعلى ارتفاع معين. الضغط الجوي عند سطح الارض يتغير قليلا بسبب المساحة الكبير لتدفق الجو *atmosphere* الذي يحدث بسبب دوران الارض و الذي ينشئ ضغط واطئ او عالي في اماكن القياس.لكن الضغط الجوي عند مستوى البحر يعطى بوحدة الضغط الجوي الاساسي (P_{atm}) و التي تقاس

$1\ atmosphere\ (atm) = P_{atm} = 1.01 \times 10^5\ N/m2 = 101\ kPa.$

هذه العلاقة تعني عند سطح البحر فان وزن عمود من الهواء فوق 1.0 m² من سط الارض هو 1.01×10^5 N



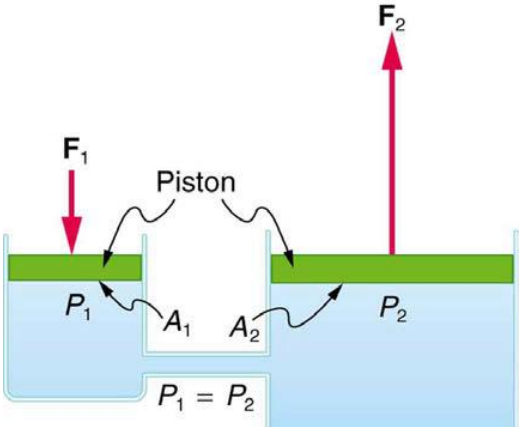
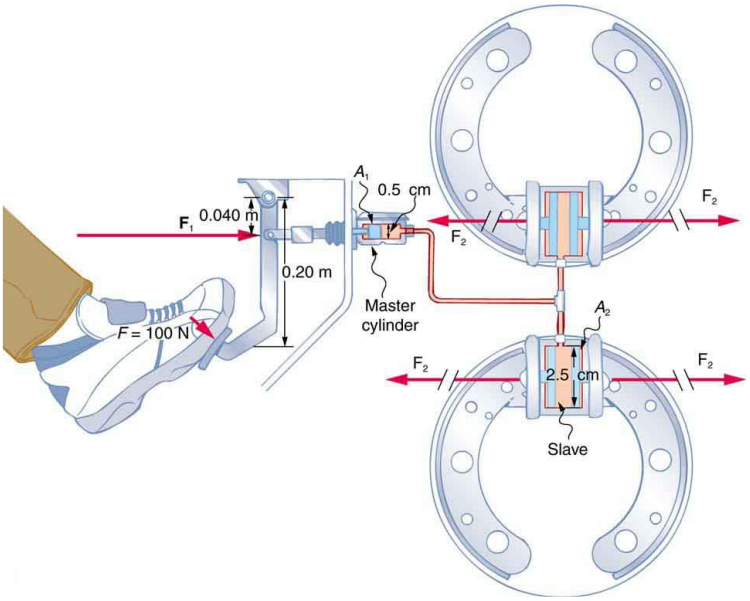
5- مبدأ باسكال Pascal's Principle:

يعرف الضغط على انه القوة المسلطة خلال وحدة المساحة . ممكن زيادة الضغط في المائع بالدفع مباشرة على المائع ؟ لكن من السهول الدفع على مائع موضوع في وعاء مغلق. مثلا القلب يزيد ضغط الدم عند ضغط الدم في الدورة الدموية المغلقة. هذا الاجراء لايمكن اجراءه في وعاء مفتوح كالانهار لان المائع او الماء سوف يتدفق بعيدا. فماذا يحدث للضغط على المائع المحدد بحجم الوعاء المغلق بسبب الذرات في المائع لديها حرية الحركة فهي تنقل الضغط الى جميع اجزاء المائع والى جدران الوعاء بشكل كامل فأن هذه الظاهرة تسمى مبدأ باسكال.

تعرف قاعدة باسكال تعرف على انها التغير في الضغط المسلط على مائع موضوع في حاوية /وعاء مغلقة ينتقل بصورة كامله الى جميع اجزاء المائع و جدران الوعاء المستخدم.

$P1 = P2$

$$\frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$$



ملاحظة الضغط المسلط على المائع يساوي مجموع الضغوط من المصادر المختلفة