جامعة دمنهور محاضرة ٨

كلية الزراعة الضغط

قسم الموارد الطبيعية والهندسة الزراعية

ثالثا: الضغط

$$P = \frac{F}{A}$$

الضغط : و القوة F الواقعة علي وحدة المساحات A ووحدته N/m^2

$$1Pa = \frac{1N}{1\,m^2} = \frac{1kg.m.s^{-2}}{1\,m^2} = \frac{1\,kg}{1\,m.1\,s^2}$$

$1\ Pa = 10^{-5}$ bar

$1atm = 1bar = 76\ cm_{Hg} = 10^5$ Pa

مثال ١:

دفع دبوس بقطعى خشب مستخدما قوة مقدارها 15 N فاذا كان نصف قطر رأس الدبوس 5 mm ومقدمته 1mm . احسب الضغط علي رأس الدبوس والضغط علي قطعة الحشب الناتج عن مقدمة الدبوس.

الحل

$$P_{head} = \frac{F}{A_{head}} = \frac{F}{\pi R^2} = \frac{15}{\pi (5x10^{-3})^2} = 1.91x10^5\ N/m^2\ or\ Pa$$

$$P_{point} = \frac{F}{A_{point}} = \frac{F}{\pi R^2} = \frac{15}{\pi (0.1x10^{-3})^2} = 4.77x10^8\ N/m^2\ or\ Pa$$

مثال ٢:

يقف شخص كتلته 75 kg علي قطعة كعدنية مساحتها $250\ cm^2$ ز احسب الضغط علي القطهة المعدنية نتيجة وقوف الشخص عليها.

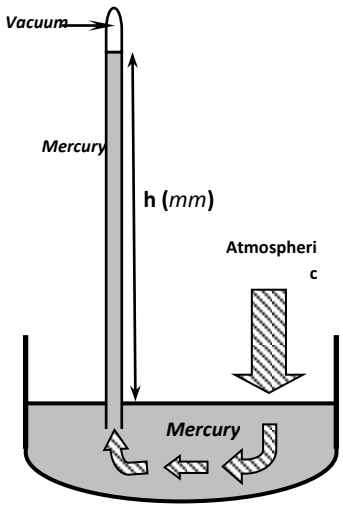
الحل

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{75x9.8}{0.025(m^2)} = 2.94x10^4\ Pa$$

الضغط الجوي (P_0)

هو وزن عمود من الهواء مساحة مقطعها وحدة المساحات بارتفاع يعادل سمك الغلاف الجوي.
الضغط الجوي = ١ atm أو بالتقريب ١ بار.

يقاس الضغط الجوي باستخدام المانومتر الزئبقي كما هو مبين بالرسم التالي. تعتمد فكرة عمل هذا الجهاز علي تفريغ أنبوبة من الهواء ثم وضعها تحت سطح سائل الزئبق. نظرا لان الضغط داخل الأنبوبة المفرغة يساوي صفر يندفع سائل الزئبق داخل الأنبوبة حني ارتفاع ٧٦ سم زئبق وهذه هي قيم الضغط الجوي.



كلما زاد الأرتفاع عن سطح البحر يقل الضغط الجوي Pa

$$P = P_a + P_g$$

$P=h\rho g$

للضغط أعلى من الضغط الجوي :

$$P_g = P - P_a$$

$P>P_a$

أمثلة لذلك الضغط داخل إطارات السيارات والبالونات أو نقطة تحت سطح الماء.

للضغط أقل من الضغط الجوي

$$P_g = P_a - P$$

$$P<P_a$$

أمثلة لذلك الضغط داخل خزان المكنسة الكهربائية او أجهزة الشد الرطوبي (تنشيومتر) في معامل الأراضي.

ضغط الموائع (السائل)

$$P=Pa + h\rho g$$

$$P = \rho\ g\ h$$

حيث أن

P= ضغط السائل (Pa)

ρ = كثافة السائل (kg/m^3)

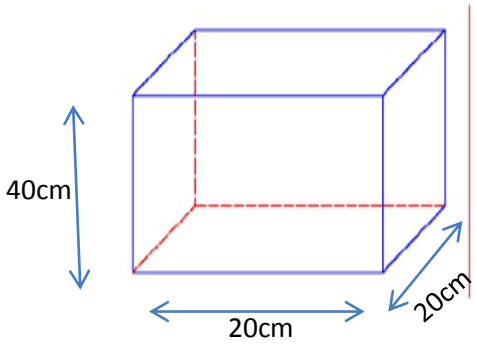
g = عجلة الجاذبية الأرضية (s/m^2)

h = عمق السائل (m)

مثال٣: ملئت ثلاثة أوعية متشابهة في الأرتفاع نفسة بسوائل زيت كثافتة النوعية = 920 وماء كثافتة النوعية =1000 وكيروسين كثافته النوعية = 820 . حدد في أي الأوعية يكون الضغط علي القاعدة أكبر ولماذا؟

الحل: الماء. وذلك لانه أعلي كثافه من الزيت والكيروسين لان $P= h\rho g$ والأرتفاع والجاذبية ثابته في كل السوائل والأختلاف في الكثافة.

مثال ٤: صفيحة علي شكل متوازي مستطيلات أبعادها 20, 20, 40 cm ملئت بالجلسرين الذي كثافته $1260Kg/m^3$ أوجد الضغط علي القاعدة – القوة المؤثرة علي القاعدة



الحل:

الضغط علي القاعدة $P= h\rho g$

عجلة الجاذبية $980\ cm/s^2 = 9.8\ m/s^2$

$P= 0.2*1260*9.8 = 2469.6\ Pa$

القوة المؤثرة علي القاعدة $F=P*A$

$A= 0.2*0.2=0.04\ m^2$

$F= 2469.6 * 0.04 = 98.784\ N$

مثال ٥: أحسب قيمة أعلي ضغط داخل خزان كروي الشكل يبلغ قطره مترين ومملوء بزيت الفول السوداني الذي وزنه النوعي 0.92 . أذا كانت قيمة الضغط الذي تم قياسة عند أعلي نقطة في الخزان تساوي 70 k Pa

الحل: قطره مترين أي أرتفاع الزيت = ٢ متر

كثافة الزيت $920Kg/m^3$ وذلك لان كثافة الماء $1000Kg/m^3$

$$P=Pa + h\rho g$$

ويعوض علي الضغط الجوي بقيمة أعلي ضغط في الخزان

$P= 70000+ (2*920*9.8)= 88032\ Pa$

أي الضغط في قاع الخزان = 88.032 KPa