

## الموائع الساكنة

**الكثافة:** وهي كتلة وحدة الحجم، وتسمى أيضا بالكثافة الكتلية **Mass Density** وتقاس بوحدات كيلو غرام/متر<sup>3</sup> ( $kg/m^3$ ). والكثافة الكتلية للجسم لا تتأثر بتغير نظام الجاذبية، وتعتمد الكثافة  $\rho$  لمائع متجانس على عدة عوامل منها درجة حرارة المائع والضغط المسلط عليه. وتتغير كثافة السائل قليلاً ولمدى واسع من الضغط ودرجة الحرارة لذلك يمكن اعتبارها ثابتة في الأحوال الاعتيادية. أما كثافة الغاز فهي حساسة جداً لتغيرات درجة الحرارة والضغط فتغير كثافة الغاز يجعل ميكانيك الغاز معقداً بعض الشيء، إن مقلوب الكثافة الكتلية يسمى بالحجم النوعي Specific Volume ويقاس بوحدات ( $m^3/kg$ ).

**أما الكثافة النسبية Relative Density** فهي النسبة بين كثافة أي مادة وكثافة مادة قياسية محددة، بدرجة حرارة وضغط محددين، لذلك فهي لا بعد لها، وعادة يتخذ الماء كمادة قياسية بدرجة حرارة  $4C^0$  حيث يصل لكثافته العظمى وتحت الضغط الجوي الاعتيادي، حيث أن الكثافة الكتلية للماء بدرجة  $4C^0$  تبلغ  $1000kg/m^3$  أما كثافته النسبية فهي واحد.

## الضغط في السوائل :

يؤثر السائل بقوة على الجدران الجانبية وقاعدة الوعاء الذي يحتويه. وتكون القوة عمودية على جميع النقاط السطح الذي تؤثر عليه حيث ان الضغط هو القوة المؤثرة لوحدة المساحة

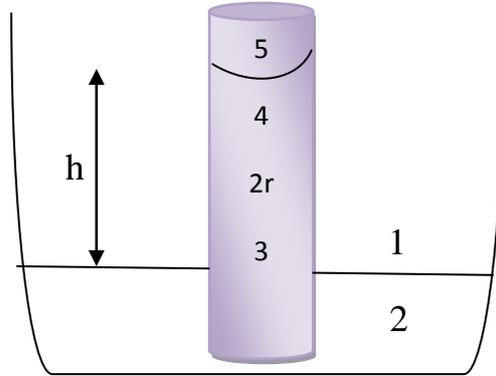
$$P = F/A \quad N/m^2, \text{ dyne/cm}^2$$

ويقاس ايضا بوحدات الجو (atm)  $1 \cdot 10^5 N/m^2$ . كما يرمز للضغط بارتفاع عمود الزئبق الذي كثافته  $13.6 \text{ غم/سم}^3$  ويكافئ الضغط الجوي عند سطح البحر  $76 \text{ سم - زئبق}$ . اما الضغط الواطئ فيقاس بوحدات ملم زئبق (mmHg) والتي تسمى احيانا  $1 \text{ mmHg} = 1 \text{ torr}$ .  $1/760 \text{ atm}$ .

- يتناسب الضغط الذي يسلطه السائل نتيجة لوزنه عند أي نقطة داخل السائل مع كثافة السائل وعمق تلك النقطة عند سطح السائل. فإذا اخذت نقطة على عمق  $h$  سم في سائل كثافته  $\rho$  غم / سم<sup>3</sup> فان القوة التي تؤثر بها السائل على مساحة مقدارها  $A$  عند تلك النقطة

$$F = Ah g \rho \quad \text{dyne}$$

$$P = \rho hg \quad \text{dyne/cm}^3 \quad \text{ويكون الضغط يساوي}$$



عند وضع الانبوب الشعري في السائل نجد انحناء السطح يجعل الضغط عند النقطة (٤) اقل من الضغط الجوي عند النقطة (٥) مما يدفع السائل الى الارتفاع في الأنبوب الشعري لأجل معادلة الضغط عند النقطتين نفرض ان الضغط عند النقط (٥-١) يساوي  $(p_1-p_5)$  لأن فرق الضغط عبر السطح الافقي يساوي صفر

$$P_1 = P_2$$

$$P_1 =$$

كذلك

$$P_2 = P_3$$

$$P_1 = P_4 + \rho hg$$

$$P_5 = P_4 + 2\gamma/r$$

قيمة الضغط عند النقطة ١ ، ٥ متساويتان لأنهما يمثلان الضغط الجوي أي ان  $P_1 = P_5$

$$P_4 + \rho hg = P_4 + 2\gamma/r$$

$$\gamma = \rho hgr/2 \quad \text{or} \quad h = 2\gamma/ \rho gr$$