

محاضره ١ هيدروليكا

التاريخ: ٧ / ١٠ / ٢٠٢٢

الموضوع :

* ما هي الهيدروليكا :- العلم المختص بدراسة السوائل في حالتى السكون والحركة

- ← علم السوائل الساكنه Hydrostatic :- وصف سلوك السوائل في حالة السكون
- ← علم السوائل المتحركة Hydrodynamic :- وصف دراسة سلوك السوائل أثناء الحركة

* ما الهدف من دراسة الهيدروليكا :-

- ١ - دراسة انسياب المياه في الانابيب المفتوحه او الممتلئه جزئياً
- ٢ - تصميم السدود والجسور للتحكم في فيضان الانهار والقنوات
- ٣ - شبكات الري والصرف
- ٤ - تصميم آلات الهيدروليكيه مثل المضخات والتوربينات المائيه واجهزة قياده السيارات ووحدات التحكم للطائرات وسفن الفضاء وكذلك اجهزه التشييد

* الموائع :- المواد التي تأخذ شكل الأناء الذي تحتويه ولا تحتفظ بشكل ثابت كما في حالة المواد الصلبه

تنقسم الموائع من حيث قابليتها للانضغاط إلى :-

- ١ - سوائل وهي موائع غير قابله للانضغاط InCompressible
- ٢ - غازات وابخرة وهي موائع قابله للانضغاط Compressible

← خواص السوائل الساكنة :-

- ١ - الكثافه :- كتله وحده العجوم عند ظروف قياسيه من الضغط ودرجة الحرارة ويرمز لها بـ (ρ)

$$\rho = m / V$$

- ٢ - الوزن النوعى Specific weight :- وزن وحده العجوم من السائل عند ظروف ضغط قياسيه ودرجة حرارة

$$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3 = 9.81 \text{ kN/m}^3$$

٣- الزوجه: خاصيه للسائل تقاس مدى مقاومه قوى القس



٤- القابليه للانضغاط :-

تغير حجم السائل مع التغير في الضغط وهي صغيره جدا في السوائل

٥- الكثافه النوعيه Specific gravity (sp.gr.) :-

نسبه الكثافه او الوزن النوعي للمادة الى كثافه او الوزن النوعي للماء عند نفس الضغط ودرجة الحرارة

$$SP. gr. = \frac{\rho}{\rho_w} = \frac{w}{w_w} \rightarrow \text{No Dimension}$$

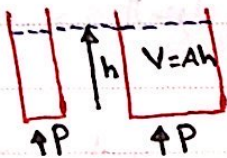
* الفرق بين الكثافه النوعيه والوزن النوعي هي الوحدة

المبادئ الاساسيه في علم توازن السوائل (هيدروستاتيك)

١- اي سائل في حاله سكون سطحه يكون افقي مهما كان شكل الاناء



٢- ضغط السائل على اي سطح ملاصق له يكافئ القوه العموديه على وجهه السطح ويكون الضغط هو وزن عمود من السائل مقسوم على المساحه



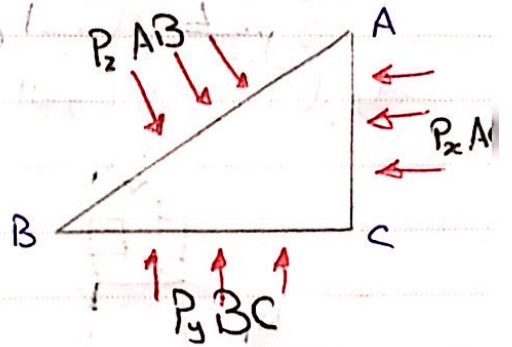
٣- الضغط الناشئ على وزن العمود من السائل

يحدد بمقدار ارتفاع هذا العمود ولا يؤثر شكل العمود على قيمه الضغط الذي يحدثه السائل

٤- الضغط الخارجى على السائل ينتقل الى جميع اجزاء السائل بنفس الشده (قانون باسكال)

* قانون باسكال :- شدة الضغط على أي نقطة في سائل في حالة
سكون تكون متساوية في جميع الاتجاهات

$P_x AC =$ قوى الضغط المؤثرة على ضلع AC
 $P_y BC =$ قوى الضغط المؤثرة على ضلع BC
 $P_z AB =$ قوى الضغط المؤثرة على ضلع AB



* اثبات باسكال

$$\sum P_x = 0$$

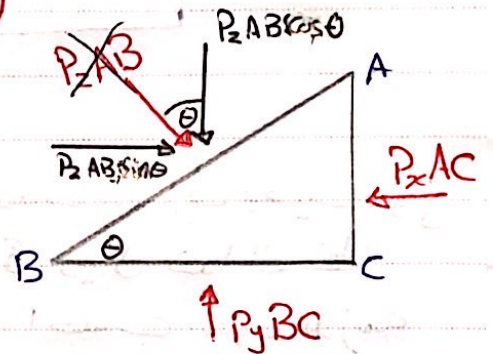
$$\therefore P_x AC = P_z AB \sin \theta$$

$$\text{at } \sin \theta = \frac{AC}{AB}$$

$$\therefore AC = \sin \theta AB$$

$$\therefore P_z AB \sin \theta = P_x AC$$

$$\therefore P_z = P_x$$



$$\sum P_y = 0$$

$$\therefore P_y BC = P_z AB \cos \theta$$

$$\text{at } \cos \theta = \frac{BC}{AB}$$

$$\therefore BC = AB \cos \theta$$

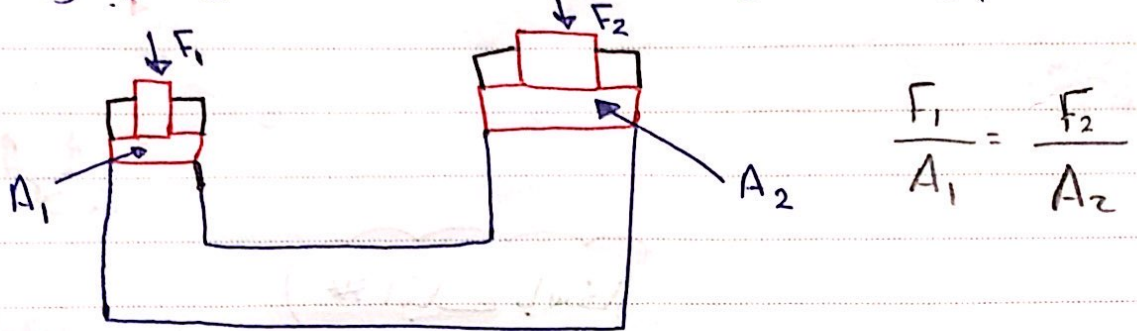
$$\therefore P_z AB \cos \theta = P_y BC$$

$$\therefore P_z = P_y$$

$$\therefore P_z = P_x = P_y$$

0- تتساوى شدة الضغط عند جميع النقاط التي تقع في مستوى واحد

كيف يمكننا الاستفادة من قانون باسكال ؟
 من المكبس الهيدروليكي والرافعة الهيدروليكية
 وهم مهمين جدًا يمكنهم رفع مكبس اجسام كبيرة
 بقوة مقدارها اضعاف اضعاف القوة المبذولة عليها



مثال ١ :-

يستخدم الهواء المضغوط في محطة ضخ المياه للسيارات بحيث يؤخر
 الهواء بقوة مضخه على مكبس نصف قطره ٨ سم وينقل هذا الضغط
 بواسطة سائل أو مكبس آخر نصف قطره ٢٤ سم احسب القوة الدارمة
 لرفع سيارة وزنها ١٦٠٠٠ N وكذلك الضغط الناتج عن هذه القوة.
 (الحل)

$$A_1 = \pi r_1^2 = 3.14 \times (0.08)^2 = 0.02 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \pi r_2^2 = 3.14 \times (0.24)^2 = 0.18 \text{ m}^2$$

$$F_2 = 16000 \text{ N}$$

$$\therefore \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \therefore F_1 = \frac{F_2 \times A_1}{A_2} = \frac{0.02 \times 16000}{0.18}$$

$$F_1 = 1778 \text{ N}$$

$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{1778}{0.02} = 8.89 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$