



ELMOHANDES/ S.M



الباب الأول

الموائع الساكنة

تعريف المائع

هو أى مادة قابلة للأنسياب وليس لها شكل محدد
مثل (السوائل – الغازات)

الكثافة (ρ)

هى كتلة وحدة الحجم من المادة

$$\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \text{الكثافة}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

الكثافة النسبية للمادة

هى النسبة بين كثافة المادة إلى كثافة الماء فى نفس
درجة الحرارة وليس لها تمييز

أسئلة

س1 ما معنى أن كثافة الألومنيوم = 2700 كجم / م³

ج1 معنى ذلك أن كتلة وحدة الحجم من الألومنيوم = 2700 كجم

س2 ما معنى أن الكثافة النسبية للزئبق = 13

ج2 معنى ذلك أن النسبة بين كثافة الزئبق إلى كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة = 13

س3 علل الكثافة النسبية للمادة ليس لها وحدة (تمييز)

ج3 وذلك لأنها عبارة عن نسبة وبالتالي تكون

وحدة البسط نفس وحدة المقام فلا يكون هناك تمييز

أو لأنها نسبة بين كميتين من نفس النوع

الضغط عند نقطة (P)

تعريف الضغط عند نقطة

هو مقدار القوة المؤثرة عمودياً على وحدة المساحات بتلك النقطة .

$$\frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \text{الضغط}$$

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

وحدة قياس الضغط هي ← نيوتن / م²

أَسْئَلَة

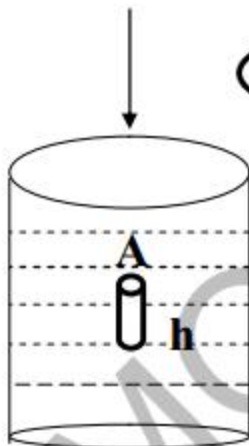
س¹ ما معنى أن الضغط عند نقطة = 1000 نيوتن / م² ؟

ج1 معنى ذلك أن القوة المؤثرة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة = 1000 نيوتن .

س² ما معنى أن القوة المؤثرة عمودياً على وحدة المساحات من سطح ما تساوى 5×10^5 نيوتن ؟

ج2 معنى ذلك أن مقدار الضغط = 5×10^5 نيوتن / م²

حساب الضغط عند نقطة في باطن سائل



الحجم = المساحة \times الارتفاع

$$V = A \times h$$

الكتلة = الحجم \times الكثافة

$$m = A \times h \times \rho$$

الوزن = الكتلة \times عجلة الجاذبية

$$F_g = \rho \cdot g \cdot h \cdot A$$

$$\frac{\text{الوزن}}{\text{المساحة}} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}} = \text{الضغط}$$

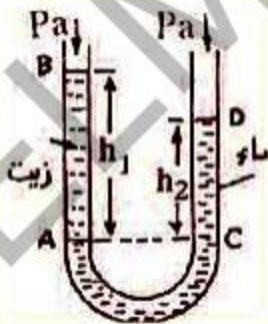
$$P = \frac{F_g}{A} = \frac{\rho \cdot g \cdot h \cdot A}{A} = h \rho g$$

وبفرض تعرض سطح السائل للضغط الجوى فإن الضغط الكلى عند نقطة يكون

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

ملحوظة جميع النقاط التى تقع فى مستوى أفقى واحد يكون لها نفس الضغط

الأنبوبة ذات الشعبتين



1- ضع كمية مناسبة من أحد السائلين فى الأنبوبة فيصبح إرتفاعه فى الفرعين متساوى .

2- صب السائل الآخر ببطء حتى يتكون سطح فاصل بينهما .

3- قم بقياس كل من إرتفاع السائلين (h_1 , h_2) عند نفس مستوى الأتزان .

الضغط عند النقطة 1 (P_1) = الضغط عند النقطة 2 (P_2)

$$\rho_2 g h_2 + P_a = \rho_1 g h_1 + P_a$$

$$h_2 \rho_2 = h_1 \rho_1$$

ملحوظة

لتعيين الكثافة النسبية لأي سائل لابد وأن يكون السائل الآخر لايمتزج في ماء

$$\frac{\rho_{\text{سائل}}}{\rho_{\text{ماء}}} = \frac{h_{\text{ماء}}}{h_{\text{سائل}}}$$

أسئلة هامة

س¹ اذكر استخدامات الأنبوبة ذات الشعبتين ؟

- ج¹ 1- تستخدم لتعيين كثافة سائل بمعلومية كثافة الآخر
- 2- تستخدم للمقارنة بين كثافتى سائلين
- 3- تعيين الكثافة النسبية لسائل لايمتزج بالماء.

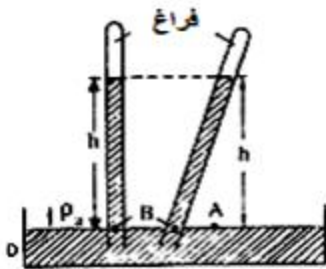
س² علل مساحة مقطع الفرعين فى الأنبوبة ذات الشعبتين ليس من الضروري أن يكون متساوى ؟

ج² لأن مساحة المقطع لا تؤثر على ارتفاع السوائل فى الفرعين وذلك لتساوى الضغط الجوى فى الفرعين .

حساب الضغط الجوى ووحدة قياسه

الجهاز المستخدم :

هو البارومتر الزئبقي (بارومتر شيلى)



وهو عبارة عن أنبوبة زجاجية طولها متر ومملوءة بالزئبق ومنكسة فى حوض به زئبق.

الفراغ ← فى الأنبوبة هو فراغ تورشيلى .

تعريف الضغط الجوى P_a :

هو عبارة عن وزن عمود من الزئبق طوله 0.76 متر ومساحة مقطعه واحد متر مربع

$$P_A = P_a$$

$$P_B = 0 + h\rho g$$

$$P_A = P_B$$

$$P_a = h\rho g$$

$$P_a = 0.76 \times 13595 \times 9.81$$

$$P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

← ارتفاع الزئبق h

$$h = 0.76 \text{ m}$$

← كثافة الزئبق ρ

$$\rho = 13595 \text{ kg/m}^3$$

← عجلة الجاذبية الأرضية g

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

وحدات الضغط الجوى

$$P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \text{ (الضغط الجوى)}$$

$$\text{نيوتن / م}^2 \text{ (N/m}^2 \text{) = البسكال}$$

$$P_a = 1.013 \times 10^5 \text{ (الضغط الجوى) بسكال}$$

$$10^5 \text{ نيوتن / م}^2 = \text{البار}$$

$$P_a = 1.013 \text{ (الضغط الجوى) بار}$$

$$1 \text{ مم زئبق = التور}$$

$$P_a = 760 \text{ (الضغط الجوى) تور}$$

أسئلة

س¹ أذكر استخدامات البارومتر؟

ج¹ أ- قياس الضغط الجوى ب- قياس كثافة الهواء

س² علل

1- لا يشعر الإنسان بالضغط الجوى؟

ج- لأن الضغط الجوى يؤثر على الإنسان من جميع الاتجاهات .

2- يستخدم الزئبق كمادة بارومترية؟

ج- لأن كثافة الزئبق كبيرة وكذلك عدم وجود بخار زئبق فى فراغ تورشيللى .

3- لا يتأثر ارتفاع الزئبق فى البارومتر بمساحة مقطع الأنبوبة؟

ج- لأن ارتفاع الزئبق يتوقف على كثافته فقط وليس مساحة المقطع

المانومتر

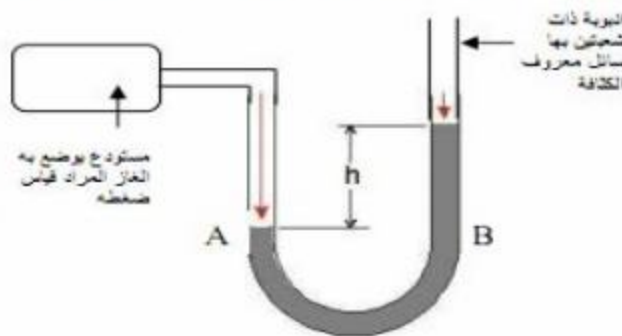
تركيب المانومتر

أنبوبة زجاجية ذات شعبتين إحداها قصيرة متصلة بالغاز والآخرى معرضة للهواء الجوى .

إستخدامات المانومتر

1- قياس ضغط غاز محبوس

2- قياس الفرق بين ضغط غاز محبوس والضغط الجوى.



نأخذ النقطتين (A, B) فى مستوى أفقى واحد

الضغط عند A = الضغط عند B

$$P_A = P_{\text{غاز}} \rightarrow (1)$$

$$P_B = h\rho g + P_a \rightarrow (2)$$

بمساواة المعادلة 1 بالمعادلة 2 نستنتج أن .

$$P_{\text{غاز}} = P_a + h\rho g$$

قاعدة باسكال

نص القاعدة :

عند الضغط على سائل محبوس فإن الضغط ينتقل بتمامة إلى جميع أجزاء السائل كما ينتقل إلى جدران الإناء المحتوى على السائل

التركيب

- 1- مكبس كبير
- 2- مكبس صغير
- 3- سائل يملأ الحيز بين المكبسين .

نظرية العمل

عند الضغط على المكبس الصغير فإن هذا الضغط ينتقل إلى المكبس الكبير عن طريق السائل ويكون الأتى .

الشغل المبذول على المكبس الصغير = الشغل المبذول على المكبس الكبير

$$f_1 y_1 = F y_2$$

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

الرموز المستخدمة

- f ← القوة المؤثرة على المكبس الصغير
- a ← مساحة مقطع المكبس الصغير
- y_1 ← مسافة تحرك المكبس الصغير
- F ← القوة المؤثرة على المكبس الكبير
- y_2 ← مسافة تحرك المكبس الكبير
- η ← الفائدة الآلية = الجودة = الكفاءة

$$\eta = \frac{A}{a} = \frac{F}{f} = \frac{y_1}{y_2}$$

إستعمالات المكبس الهيدروليكي

- 1- يستعمل في رفع الأحمال الثقيلة بواسطة قوة صغيرة
- 2- في رفع العربات
- 3- في الفرامل

أسئلة

س¹ أشرح مع الرسم تركيب ونظرية عمل المكبس الهيدروليكي ؟
س² أكتب المعادلة الخاصة بالفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي ؟

س³ علل

1- تخضع السوائل لقاعدة باسكال ؟
جـ - لأن السوائل غير قابلة للانضغاط فينتقل الضغط خلالها إلى جميع السائل .

2- يستخدم المكبس الهيدروليكي كمكبر للقوة ؟
جـ - لأن الضغط ينتقل بتمامه إلى جميع أجزاء السائل وحيث أن A أكبر من a فتكون F أكبر بكثير من f

3- لا تخضع الغازات لقاعدة باسكال ؟
جـ - لأنها قابلة للانضغاط فلا ينتقل الضغط خلالها بتمامه

س⁴ ما معنى أن : الفائدة الآلية لمكبس هيدروليكي تساوى 100
جـ - معنى ذلك أن النسبة بين القوة المتولدة على المكبس الكبير إلى القوة المؤثرة على المكبس الصغير تساوى 100
أو الشغل المبذول على المكبس الكبير = الشغل المبذول على المكبس الصغير .

س⁵ ماذا يقصد بالفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي ؟
هى النسبة القوة المتولدة على المكبس الكبير إلى القوة المؤثرة على المكبس الصغير.

أو هى النسبة بين مسافة تحرك المكبس الصغير إلى مسافة تحرك المكبس الكبير.
أو هى النسبة بين مساحة سطح المكبس الكبير إلى مساحة سطح المكبس الصغير .

س⁶ أذكر نص مبدأ بسكال؟ ثم أوجد العلاقة بين قيمتي القوتين المؤثرتين على المكبس؟

س⁷ مكبس هيدروليكي مساحتي مقطعي مكبسية (10 ، 200) سم² أحسب الأتي ؟

أ- القوة اللازمة لرفع ثقل مقداره 1 طن

ب- الفائدة الآلية

ج- المسافة التي يتحركها المكبس الصغير عندما يتحرك المكبس الكبير مسافة 1 سم

د- الضغط الواقع على كل من المكبس الكبير والمكبس الصغير (علماً بأن عجلة الجاذبية = 10 م/ث²)

س⁸ في محطة خدمة الغسيل للسيارات كان قطر أنبوبة الهواء المضغوط في آلة الرفع الهيدروليكي هو 2 سم وقطر المكبس الكبير 32 سم أوجد قوة ضغط الهواء اللازم لرفع سيارة كتلتها 1800 كجم ؟ (علماً بأن عجلة الجاذبية = 10 م/ث²)

س⁹ مكبس مائي مساحة مكبسة الصغير 4×10^{-4} م² تؤثر عليه قوة قدرها 200 نيوتن ومساحة مكبسة الكبير 1200 سم² فإذا علمت أن عجلة السقوط = 10 م/ث² فأوجد؟
أ - أكبر كتلة يمكن رفعها بواسطة المكب الكبير.
ب - الفائدة الآلية للمكبس .

س¹⁰ ما معنى أن الضغط الجوي = 1.013×10^5 باسكال؟
ح¹⁰ معنى ذلك أن وزن عمود من الهواء قاعدته وحدة المساحات وإرتفاعه من مستوى سطح البحر حتى نهاية الغلاف الجوي = 1.013×10^5

س¹¹ ما معنى أن الضغط لسائل عند نقطة في باطنه = 20 نيوتن/م² ؟
معنى ذلك أن وزن عمود من السائل الذي قاعدته وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة وإرتفاعه البعد الرأسى بين تلك النقطة و سطح السائل = 20 نيوتن

قاعدة أرشميدس

نص القاعدة :

إذا غمر جسم فى سائل فإنه يلقي دفعاً من أسفل إلى أعلى يساوى وزن السائل المزاح .

ويكون

وزن السائل المزاح = الجزء المغمور \times كثافة السائل \times عجلة الجاذبية.

ملاحظات هامة

1- يكون الجسم المغمور فى السائل فى حالة إتزان عندما يكون

وزن الجسم = قوة الدفع

2- يطفو الجسم فوق سطح السائل عندما يكون

وزن الجسم > قوة الدفع

3- يغوص الجسم إلى قاع السائل عندما يكون

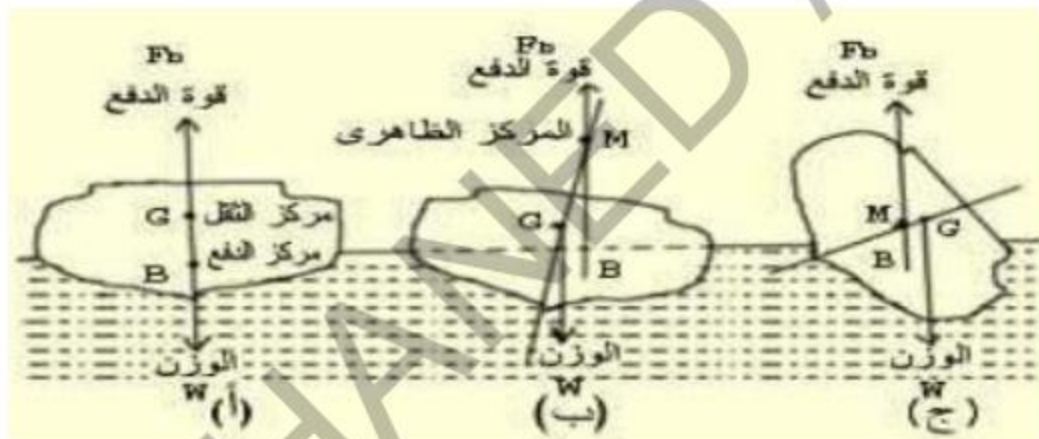
وزن الجسم < قوة الدفع

4- تستقر الأجسام الطافية أى تترن الأجسام الطافية عندما يكون

وزن الجسم الطافى = قوة الدفع = وزن السائل المزاح

5- وزن الجسم الطافى يؤثر فى نقطة واحدة تسمى مركز الثقل وهذه النقطة لا تتغير بحركة الجسم الطافى .

6- قوة الدفع تؤثر أيضاً فى نقطة تسمى مركز ثقل السائل المزاح وهذه النقطة يختلف موقعها بتغير حركة الجسم الطافى .



أ- إذا وقع مركز ثقل قوة الدفع على نفس خط عمل مركز ثقل السفينة فإن السفينة تكون فى حالة إتران .

ب- إذا وقع مركز ثقل قوة الدفع على يسار مركز ثقل السفينة فإن السفينة تتأثر بعزم بعمل على دوران السفينة مع عقارب الساعة أى يحدث إنقلاب للسفينة ويكون المركز الظاهرى أسفل مركز ثقل السفينة.

ج - إذا وقع مركز ثقل قوة الدفع على يمين مركز ثقل السفينة فإن القوتين تعملان على إزدواج يعمل على إرجاع السفينة إلى موضع الإستقرار حيث يعمل على دوران السفينة ضد عقارب الساعة ونلاحظ أن المركز الظاهرى يقع فوق مركز ثقل السفينة.

أَسْئَلَة

س¹ ما معنى أن قوة الدفع على جسم مغمور فى سائل = 100 نيوتن؟
ج - معنى ذلك أن وزن السائل المزاح بالجسم المغمور = 100 نيوتن

س² ما معنى أن قوة الدفع على جسم طافى فوق سطح السائل = 50 نيوتن
ج - معنى ذلك أن وزن الجسم الطافى = 50 نيوتن.

س³ ما معنى أن الوزن الظاهرى لجسم مغمور فى سائل = 20 نيوتن
ج - معنى ذلك أن الفرق بين وزن الجسم فى الهواء وقوة دفع السائل له = 20 نيوتن

س⁴ ما معنى أن قوة دفع السائل لجسم طافى تساوى = 40 نيوتن
س⁵ علل

أ - تطفو السفينة فوق سطح الماء بينما يغوص المسمار الحديد؟
لان فى حالة حالة السفينة يكون وزن السائل المزاح يساوى وزن السفينة فتطفو السفينة بينما فى حالة المسمار يكون وزن المسمار أكبر من وزن السائل المزاح فيغوص المسمار

ب - يقل وزن الجسم عند ما يغمر فى سائل؟
لان الجسم يلقي دفعا من أسفل إلى أعلى

ج - يكون طفو الجسم غير مستقر إذا كان مركز ثقل الجسم أعلى من المركز الظاهرى؟
لان فى هذه الحالة تكون قوة الدفع على يسار مركز ثقل السفينة فتتأثر بعزم بعمل على دوران السفينة مع عقارب الساعة أى يحدث إنقلاب للسفينة

د - شرط بقاء السفينة مستقرة فوق سطح الماء هو أن يظل المركز الظاهرى دائما أعلى من مركز ثقل السفينة؟

لأن السفينة فى هذه الحالة تتأثر بقوتين تعملان على إزدواج يعمل على إرجاع السفينة إلى موضع الإستقرار ويعمل على دروان السفينة ضد عقارب الساعة

التوتر السطحي لسائل

تعريف ظاهرة التوتر السطحي

هي ظاهرة تعمل على إنقاص مساحة السطح المعرض للسائل فيبدو كغشاء مرن مشدود

الظواهر التي توضح وجود التوتر السطحي

- 1- طفو إبرة من الصلب فوق سطح الماء
- 2- وقوف الحشرات والباعوض على سطح الماء والسير عليه.
- 3- ومن هذه الظواهر يتضح أن سطح السائل يعمل كغشاء رقيق ومرن ومشدود وذلك نتيجة تماسك جزيئات السائل ببعضها

تعريف التوتر السطحي y

هو الشغل المبذول لزيادة مساحة سطح السائل بمقدار الوحدة .
أو هو قوة سطحية مماسية مؤثرة عمودياً على وحدة الأطوال من سطح السائل .

$$y = \frac{w}{\Delta A} = \frac{F \cdot \Delta x}{\Delta A} = \frac{F \cdot \Delta x}{L \cdot \Delta x} = \frac{F}{L} \text{ N/m}$$

تطبيقات على التوتر السطحي

- 1- عند إضافة الصابون إلى الماء يقل التوتر السطحي له مما يساعد على انتشار الماء داخل الأنسجة فتزال ما بها من قاذورات
- 2- إضافة طبقة من الزيت فوق الماء فإنه يطفو لصغر توتر السطحي فلا تستطيع يرقات البعوض التعلق به فتغوص وتقتل .
- 3- تسوية فوهات الأنابيب الزجاجية المكسورة فعند تسخين هذه الفوهات يتحول الزجاج إلى سائل ذو توتر سطحي كبير جداً مما يجعله يأخذ الشكل المستدير فينتظم شكل الفوهة المكسورة .

زاوية التماس



- 1- إذا إنسكبت قطرة من الزئبق على سطح لوح زجاجي فإنها تأخذ الشكل (أ) وتكون الزاوية منفرجة (θ)
- 2- إذا إنسكبت قطرة من الماء على لوح زجاجي فإنها تأخذ الشكل (ب) وتكون الزاوية حادة (θ) حادة.

تعريف زاوية التماس

هي زاوية في باطن سائل محصورة بين سطح الجسم الصلب والتماس لسطح السائل.

تعريف قوى التماسك

هي قوة جذب متبادلة بين جزيئات المادة الواحدة .

تعريف قوى الالتصاق

هى قوة جذب متبادلة بين جزيئات مادتين مختلفتين ومتجاورتين .

ملاحظات

1- تكون زاوية التماس $< 90^\circ$ مثل (الزئبق - الزجاج) وبالتالي تكون قوى التماسك < قوى الالتصاق أو العكس .

2- تكون زاوية التماس $> 90^\circ$ مثل (ماء - زجاج) وبالتالي تكون قوى التماسك > قوى الالتصاق أو العكس.

تعريف الخاصية الشعرية

هى خاصية إرتفاع أو إنخفاض السوائل فى الأنابيب الشعرية.

ملاحظات

1- يرتفع السائل فى الأنبوبة الشعرية عندما تكون الزاوية θ حادة فتكون $\cos\theta$ موجبة .

2- ينخفض السائل فى الأنبوبة الشعرية عندما تكون الزاوية θ منفرجة فتكون $\cos\theta$ سالبة .

3- التوتر السطحي لمحلول الصابون = $\frac{1}{3}$ التوتر السطحي للماء

س ما معنى أن معامل التوتر السطحي = 97×10^{-3} نيوتن / م ؟

معنى ذلك أن الشغل المبذول لزيادة مساحة السطح المعرض للسائل = 97×10^{-3} جول

الفصل الثانى

الموانع المتحركة

السريان الهادئ

هو سريان المانع بحيث تنزلق طبقاته المتجاور فى يسر وبسرعة منتظمة.

السريان المضطرب

وهو سريان المانع على شكل دوامات صغيرة وبسرعة عالية وغير منتظمة.

خط الأنسياب

هو خط وهمى يبين المسار الذى يتخذه مرور السائل أثناء إنتقاله من طرف إلى آخر.

سرعة إنسياب السائل عند نقطة

هى عدد خطوط الأنسياب التى تمر عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة.

متى يحدث السريان المستقر لسائل داخل الأنبوبة

- 1- عندما يملأ السائل الأنبوبة تماماً
- 2- عندما تكون سرعة السائل ثابتة ولا تتغير .
- 3- أن تكون كمية السائل الداخلة = كمية السائل الخارجة من الأنبوبة
- 4- عدم وجود دوامات عند سريان السائل .

معدل السريان الحجمى

هو حجم المائع المنساب خلال مساحة معينة فى الثانية الواحدة.

معدل السريان الكتلى

هو كتلة المائع المنساب خلال مساحة معينة فى الثانية الواحدة .

ملاحظة

فى حالة الأنبوبة منتظمة المقطع تكون سرعة السريان متساوية عند أى نقطة على طول خط الأنسياب .

معادلة الاستمرارية

تتناسب سرعة المائع عند أى نقطة تناسباً عكسياً مع مساحة مقطع الأنبوبة التى ينساب خلالها.

$$A_1 V_1 = A_2 V_2$$

- ← V_1 سرعة دخول المائع فى الأنبوبة
- ← A_1 مساحة المقطع عند الدخول
- ← V_2 سرعة خروج المائع من الأنبوبة
- ← A_2 مساحة المقطع عند الخروج

ملاحظة

فى حالة الشريان المتفرع منه شعيرات دموية يكون

$$A_1 V_1 = N (A_2 V_2)$$

حيث N عدد الشعيرات الدموية

أسئلة

س¹ ما معنى أن معدل السريان الحجمى لسائل = 0.3 م³/ث؟
ج معنى ذلك أن حجم السائل المناسب خلال مساحة معينه فى الثانية = 0.3 م³

س² ما معنى أن معدل السريان الكتلى لسائل = 5 كجم/ث؟
ج² معنى ذلك أن كتله السائل المناسب خلال مساحة معينه فى أنبوبه فى الثانية = 5 كجم.

علل

س 3 فتحات الغاز فى مواقد الغاز صغيرة؟

س 4 يستخدم رجال الاطفاء خراطيم لها طرف مسحوب فى اطفاء الحريق؟
ج لكى يندفع الماء بسرعة فكلما كانت مساحة المقطع صغيرة كانت سرعة الأندفاع كبيرة

س 5 يرتفع مستوى المياه الجوفيه فى الأرض الطينية عن مستوى المياه فى الأرض الرملية؟

ج - لأن قوة التجاذب بين طبقات الأرض الطينية كبيرة فتكون المسافات البينية صغيرة فيرتفع الماء فيه والعكس فى الأرض الرملية

مسائل

- 1- يمر ماء خلال أنبوبة من المطاط قطرها 1.2 سم بسرعة 180 م/د فإذا كان نصف قطر فوهتها الضيقة 0.2 سم فما هي سرعته خروج الماء؟
- 2- يمر الماء خلال ماسوره من البلاستيك مساحة مقطعها 4 سم² بسرعة 100 م/د فإذا كان مساحة مقطع فوهتها الضيقة 2 سم² فأوجد سرعته خروج الماء؟
- 3- أنبوبة مياه تدخل منزلا نصف قطرها 1.5 سم وسرعته جريان الماء بها 0.2 م/ث . وإذا أصبح نصف قطر الأنبوبة عند نهايتها 0.5 سم . فأوجد سرعته الماء عند الطرف الضيق والحجم ؟
- 4- أنبوبة تغذى حقلا بالماء مساحة مقطعه 4 سم² ينساب فيها الماء بسرعة 15 م/ث. تنتهى بمائة ثقب مساحة كل منها 1 مم². كم تكون سرعته انسياب الماء من كل ثقب ؟
- 5- شريان رئيسى يتدفق فيه الدم بسرعة 0.08 م/ث فإذا كان الشريان يتشعب الى 150 شعيره دمويه قطر كل منها $\frac{1}{8}$ قطر الشريان . أحسب سرعة تدفق الدم فى كل شعيرة ؟
- 6- أحسب مساحة فوهة أنبوبة تضخ زيتاً بمعدل 9 لتر فى الدقيقة إذا كانت سرعة سريانه 1.5 م/ث ؟

ملحوظة

حجم السائل المنساب فى وحدة الزمن = السرعة × مساحة المقطع

قوة دفع السائل = وزن الجسم فى الهواء - وزن الجسم فى السائل

قوة دفع السائل على الجسم = حجم الجسم المغمور × كثافة الماء × العجلة

قوة رفع البالون = قوة دفع الهواء له - وزن البالون بما يحمله

اللزوجة (F)

تعريف اللزوجة

هي الخاصية التي تسبب في وجود مقاومة أو احتكاك بين طبقات السائل بحيث تعوق إنزلاق بعضها فوق بعض.

تعريف معامل اللزوجة (η)

هو القوة المماسية المؤثرة على وحدة المساحات . وينتج عنها فرق في السرعة مقدارة الوحدة بين طبقتين من السائل المسافة العمودية بينهما الوحدة

$$F = \frac{\eta \cdot A \cdot V}{d}$$

$$\eta = \frac{F d}{A \cdot V}$$

نيوتن . ثانية / م²

العوامل التي يتوقف عليها اللزوجة (F)

- 1- المساحة المشتركة بين طبقات السائل
 - 2- فرق السرعة بين طبقتين من السائل
 - 3- المسافة الفاصلة بين طبقتين من السائل
- $F \propto A$
 $F \propto A$
 $F \propto \frac{1}{d}$

من عل تقل كمية حركة جسم صلب عند تحركه في مائع؟

ج بسبب لزوجة السائل التي تعمل على مقاومة حركة الجسم فتقل سرعته وبالتالي تقل كمية الحركة .

تطبيقات على اللزوجة

1- تزييت وتشحيم الآلات المعدنية : وترجع أهمية ذلك إلى

- أ- نقص كمية الحرارة المتولدة من الاحتكاك
- ب- حماية أجزاء الآلة من التآكل
- ج- تقليل الاحتكاك الذى يستهلك الطاقة .
- ولقد وجد أن مقاومة الهواء للأجسام المتحركة خلاله تتناسب طردي مع السرعة وبالتالي يزيد معدل إستهلاك الوقود.

2- اختبار سرعة ترسيب الدم

- وهى قياس السرعة النهائية لسقوط كرات الدم الحمراء خلال سائل البلازما .
- ففي بعض الأمراض تتلاصق كرات الدم الحمراء فتبدو أكبر من حجمها الطبيعي وتزداد تبعاً لذلك سرعة ترسيبها.
 - بينما فى أمراض أخرى تنكسر كرات الدم الحمراء فيصبح حجمها أقل من الطبيعي وتقل سرعة ترسيبها عن المهدل الطبيعى .

أسئلة

علل لما يأتى

- س¹ ضرورة تشحيم الآلات من وقت لآخر ؟
- س² الحرص على عدم زيادة السيارات عن حد معين فى الطرق السريعة ؟
- س³ تزداد سرعة ترسيب الدم داخل جسم الإنسان ؟

الحركة الموجية

تعريف الحركة الموجية

هى اضطراب ينتقل وينقل طاقة

الحركة الاهتزازية

هى حركة يصنعها الجسم المهتز على جانبى موضوعة.

أنواع المصادر المهتزة :

- 1- البندول
- 2- الشوكة الرنانة
- 3- الوتر المهتز

تعريف الإزاحة

هى بعد الجسم المهتز فى أى لحظة عن موضع سکونة الأصلی.

سعة الاهتزاز

هى أقصى إزاحة للجسم المهتز بعيداً عن موضع سکونة.

الاهتزازة الكاملة

هى الحركة التى يعملها الجسم المهتز فى الفترة الزمنية التى تمضى بين مرورة.

التردد

هو عدد الاهتزازات الكاملة للجسم المهتز فى الثانية الواحدة

الزمن الدورى

هو الزمن الذى يستغرقه الجسم المهتز فى عمل إهتزازة كاملة

العلاقة بين التردد والزمن الدورى

$$V = \frac{1}{T}$$

$$\frac{1}{\text{الزمن الدورى}} = \text{التردد}$$

$$T = \frac{1}{V}$$

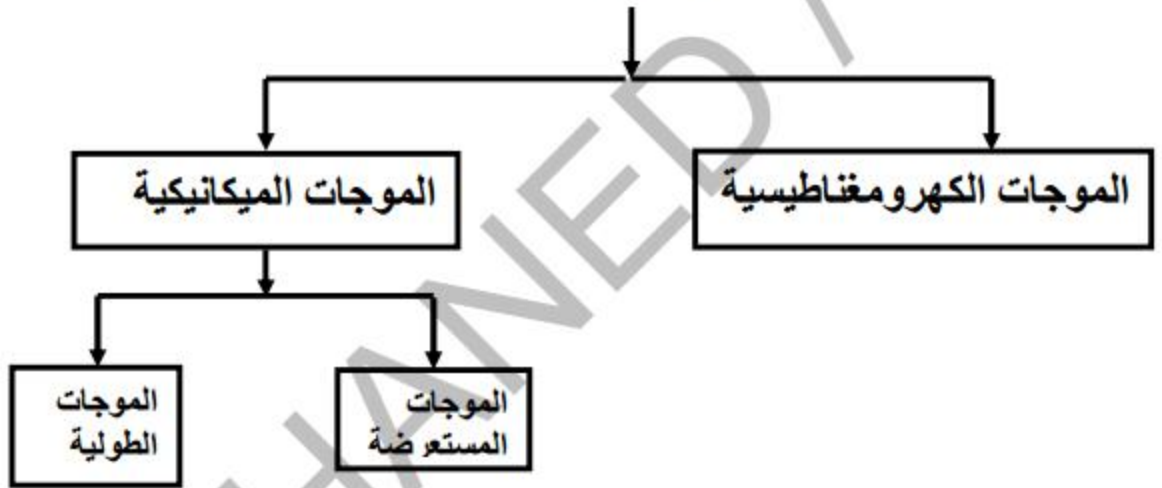
$$\frac{1}{\text{التردد}} = \text{الزمن الدوري}$$

3- حاصل ضرب التردد V الزمن الدوري يساوى واحد .

$$V \times T = 1$$

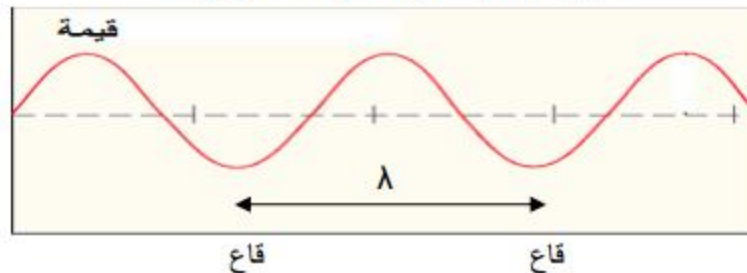
4- العلاقة بين التردد والزمن الدوى علاقة عكسية .

أنواع الموجات



1- الموجات المستعرضة

هى موجة تهتز فيها جزيئات الوسط حول مواضع إزالتها فى إتجاه عمودى على إتجاه إنتشار الحركة الموجية.



تعريف القمة

هو النهاية العظمى للأزاحة لجزيئات الوسط في الاتجاه الموجب

تعريف القاع

هي النهاية العظمى للأزاحة لجزيئات الوسط في الاتجاه السالب الطول الموجي

الموجة مستعرضة λ

هي المسافة بين قيمتين متتاليتين
أو هي المسافة بين قاعين متتاليين

أسئلة

- س¹ ما معنى قولنا أن الطول الموجي لموجة مستعرضة = 10 سم ؟
ج - معنى ذلك أن المسافة بين قاعين متتاليين أو قيمتين = 10 سم
س² ما معنى أن المسافة بين قيمتين متتاليتين = 7 سم ؟
ج - معنى ذلك أن الطول الموجي لموجة مستعرضة = 7 سم
س³ إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والثالثة = 30 سم فأوجد الطول الموجي ؟

3- الموجات الطولية

هي الموجة التي تهتز فيها أجزاء الوسط حول مواضع إزائها على نفس خط إنتشار الحركة الموجية .
تتكون الموجة الطولية من تضاعفات وتخلخلات .

تعريف التضاضط

هي موضع تكون فيه جزيئات الوسط أقرب ما يمكن

تعريف التخلخل

هي موضع تكون فيه جزيئات الوسط أبعد ما يمكن عن بعضها.

تعريف الطول الموجي لموجة طولية λ

هي المسافة بين تضاعطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين

أسئلة

س¹ ما معنى أن الطول الموجى لموجة طولية = 2 سم ؟
ج - معنى ذلك أن المسافة بين تضاعطين أو تخلخلين متتالين = 2 سم

س² قارن بين الموجة الطولية والموجة المستعرضة ؟

الموجة المستعرضة	الموجة الطولية
1- تتكون من قمم وقيعان 2- الطول الموجى هو المسافة بين قيمتين متتاليتين أو قاعين 3- تهتز فيها جزيئات الوسط فى اتجاه عمودى على اتجاه إنتشارها.	1- تتكون من تضاعطات وتخلخلات 2- الطول الموجى هو المسافة بين تضاعطين متتالين أو تخلخلين. 3- تهتز فيها جزيئات الوسط فى اتجاه إنتشارها.

العلاقة بين التردد V والطول الموجى λ وسرعة إنتشار الموجة V
- سرعة إنتشار الموجة = الطول الموجى \times التردد

$$V = \lambda \cdot v$$

- العلاقة بين التردد والطول الموجى : يتناسب التردد تناسباً عكسياً مع الطول الموجى .

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

- العلاقة بين الطول الموجى وسرعة الانتشار : وهو تناسب طردى

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

مثال¹ شوكة رنانة تصدر 100 ذ/ث أحسب كل من أ - التردد ب- الزمن الدورى
مثال² إذا كان الطول الموجى لموجة طولية 0.6 متر وكان تردد هذه الموجة 500 هرتز . أحسب سرعة إنتشار هذه الموجة؟

مثال³ تنتقل موجة مستعرضة ترددها 500 هرتز فإذا كانت المسافة بين قمة وقاع متتاليين فةى هذه الموجة هي 0.2 متر أحسب سرعة إنتشار هذه الموجة ؟

أسئلة الوحدة الثانية

أكمل

- 1- الأزاحة هي
- 2- الزمن الدورى هو
- 3- التردد \square الطول الموجى =
- 4- تتكون الموجة المستعرضة من،
- 5- تتكون الموجة الطولية من،
- 6- يمكن حساب سرعة إنتشار الموجة V من العلاقة
- 7- حاصل ضرب التردد v \square الزمن الدورى $T =$
- 8- إذا كانت المسافة بين قيمتين متتاليين فى موجة مستعرضة = 6 سم فإن الطول الموجى=
- 9- إذا كانت المسافة بين مركزى تضاعطين متتاليين فى موجة طولية = 12 سم فإن الطول الموجى=
- 10- فى الحركة الأهتزازية تبلغ سرعة الجسم المهتز أكبر قيمة لها عند
- 11- تقاس الكثافة بوحدة بينما الضغط يقاس بوحدة
- 12- يمكن كتابة الصيغة الرياضية للضغط عند نقطة
- 13- الضغط الكلى عند نقطة فى باطن سائل هي،
- 14- العوامل التى يتوقف عليها فى باطن سائل هي،
- 15- تستخدم الأنبوبة ذات الشعبتين بين كثافتى سائليين.
- 16- الجهاز المستخدم لقياس الضغط الجوى هو
- 17- الجهاز المستخدم لقياس ضغط غاز محبوس هو
- 18- يطفو الجسم فوق سطح السائل عندما يكون قوة الدفع
- 19- يغوص الجسم إلى القاع عندما يكون قوة الدفع
- 20- تستقر الأجسام الطافية عندما يكون =
- 21- يرتفع السائل فى الأنبوبة الشعرية عندما تكون الزاوية
- 22- يمكن حماية أجزاء الآلة من التآكل وذلك باستخدام
- 23- فى بعض الأمراض تتلاصق كرات الدم الحمراء فتبدو من الطبيعى وتزداد بذلك ترسيبها
- 24- فى بعض الأمراض تنكسر كرات الدم الحمراء فيصبح من الطبيعى وتقل ترسيبها عن المعدل الطبيعى
- 25- سرعة إنتشار الموجة = \square
- 26- تنقسم الموجات الميكانيكية إلى،

27-ينعدم الوزن الظاهري لجسم مغمور كلياً فى سائل عند تساوى قوتى

28-تفقد السفينة إستقرارها عندما يكون مركز.....أعلى من.....

29-فراغ تورشيللى هووضغط الهواء بداخله يساوى.....

30-من العوامل التى يتوقف عليها اللزوجة هى،.....،.....
عرف كلاً مما يأتى

- الضغط الجوى - الضغط عند نقطة - الكثافة - الكثافة النسبية - التردد - ظاهرة التوتر السطحي - معامل التوتر السطحي - زاوية التماس - قوة التماسك - قوة الالتصاق - الخاصية الشعرية - السريان الهادى - الزمن الدورى - السريان المضطرب - خط الأنسياب - اللزوجة - معامل اللزوجة - الوجة - الأزاحة - سعة الأهتزاز - الطول الموجى .

أكتب المصطلح العلمى لكل عبارة من العبارات التالية

- 1- هو الزمن الذى يستغرقه الجسم المهتز فى عمل إهتزازة كاملة.
- 2- هى قوة جذب متبادلة بين جزيئات مادتين مختلفتين ومتجاورتين .
- 3- هى قوة سطحية مماسية مؤثرة عمودياً على وحدة الأطوال من سطح السائل.
- 4- هى خاصية إرتفاع أو إنخفاض السوائل فى الأنابيب الشعرية .
- 5- هى كتلة وحدة الحجم من المادة.
- 6- هى الحركة التى يصنعها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه
- 7- علل لما يأتى

