الفصل الاول : الحركة

أولا : القياس :-

تعني عملية القياس مقارنة مقدار معين بمقدار اخر من نوعه او كمية بكمية اخرى من نوعها ولذلك لمعرفة عدد مرات احتواء الاول على الثاني أو هو عملية عد عدد مرات تكرار مقدار معين .

- يستخدم النظام المتري للقياس المرتكز على ثلاث عناصر اساسية هم الكتلة والطول والزمن في معظم انحاء العالم .

1- قياس الطول : L

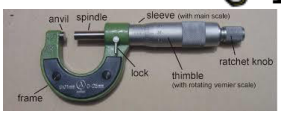
يقاس الطول بوحدة تسمى المتر (m) في النظام الدولي للوحدات ويعرف المتر كما يلي :

المتر العياري

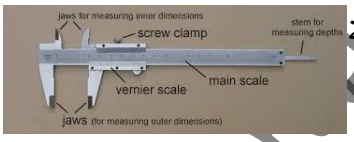
هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال مده زمنية قدرها $\frac{1}{3\times10^8}$ من الثانية .

* ادوات قياس الطول :- *

1- الشريط المتري : ويستخدم لقياس الاطوال الكبيرة مثل طول الغرفه – ارتفاع الحائط



2- الميكرومتر : ويستخدم لقياس الاطوال الصغيره جدا وقياس الاقطار الخارجية



3- القدمة ذات الورنية : لقياس الاطوال الصغيرة نسبيا وقياس الاقطار الخارجية والداخلية

Km ---------- m ---------- cm ---------- m

س / مضمار سباق طوله 5 Km فيكون طوله بوحدة المتر = ...

س/ يقدر الطول بالمتر والذي يساوي بوحدة الكيلو متر .....

تامر سلمان القاسمي

2- قياس الكتلة : m

تقاس الكتلة بوحدة الكيلو جرام (kg) في النظام الدولي للوحدات ويعرف الكيلوجرام كالتالي :

الكيلو جرام

هو كتلة اسطوانة من البلاتين والايريديوم قطرها 39 mm وارتفاعها 39 mm موضوعه في درجة حرارة صفر سيليزي

**** ادوات قياس الكتلة : - ****

1- الميزان ذو الكفتين : ويستخدم لقياس الكتل الكبيرة ككتلة الفاكهه والخضار (كتل تقدر بالكيلو جرام kg)

2- الميزان الحساس : ويستخدم لقياس الكتل الصغيرة جدا ككتلة خواتم الذهب والفضة (كتل تقدر بالجرام g)

Kg ---------- g ------- mg

3- قياس الزمن : t

يقاس الزمن بوحدة الثانية (sec) في النظام الدولي للوحدات وتعرف الثانية كالتالي :

الثانية

تساوي 9×10^9 ذبذبه من ذرة عنصر السيزيوم او هو الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع 3×10^8 في الفراغ .

**** ادوات قياس الزمن :- ****

1- ساعة الايقاف اليدوية : وتستخدم لقياس ازمنه تتراوح بين الدقائق والثواني ولا تصلح لقياس ازمنه اقل من الثانية .

2- الوماض الضوئي : جهاز يستخدم لقياس التردد والزمن الدوري

3- ساعة الايقاف الكهربية : وهي اكثر دقة من ساعة الايقاف اليدويه وتقيس ازمنه اقل من الثانية

hour --------- min ---------- sec

ثانوية سلمان الفارسي - نبن

اسئلة

س / الادوات المستخدمه في قياس الطول هي ..... و ..... و .....

س / الادوات المستخدمه في قياس الكتله هي ..... و .....

س / الادوات المستخدمه في قياس الزمن هي ..... و .....

س / حقيبة امتعه كتلتها 25 كيلو جرام فتكون كتلتها بوحدة الجرام .....

س / المتر هو الوحدة الدولية لقياس الاطوال الصغيرة والكبيره ( )

س / يقدر الطول بوحدة المتر والذي يعادل بوحدة الكيلومتر :

☐ 0.001 ☐ 10 ☐ 100 ☐ 1000

س / تقدر الكتله في النظام الدولي للوحدات بوحدة :

☐ الكيلو جرام ☐ الجرام ☐ المتر ☐ المللي جرام

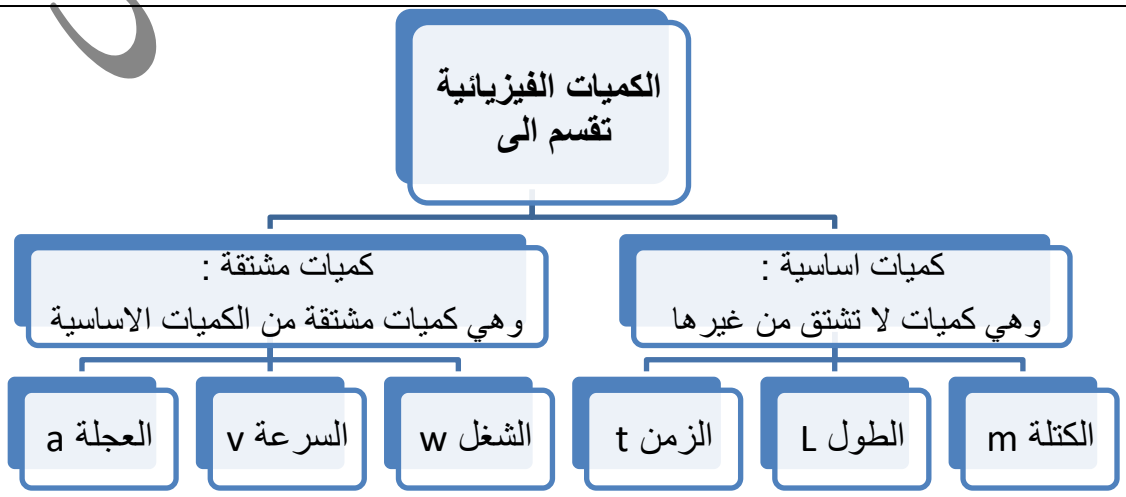
س / المليمتر هو وحده لقياس الاطوال ويعادل :

☐ $\frac{1}{100}cm$ ☐ $\frac{1}{100}m$ ☐ $\frac{1}{1000}m^3$ ☐ $\frac{1}{1000}m$

س / يقدر الزمن في النظام الدولي بوحدة :

☐ الثانية ☐ الدقيقة ☐ الساعة ☐ اليوم

س / تعتبر ساعة الايقاف الكهربائية اكثر دقة من ساعة الايقاف اليدوية ( )



ثانوية سلمان الفارسي - نبش

لكل كمية فيزيائية معادلة ابعاد والتي ترتكز على ثلاث عناصر هي الكتلة والطول والزمن لصياغتها ونستخدم الجدول التالي للتعرف عليها

الكمية الفيزيائية	أبعادها	معادلة ابعاد مشابهه	وحدة القياس
الكتله m	M	------	الكيلوجرام kg
الطول L	L	------	المتر m
الزمن t	T	------	الثانية sec
المساحة	L^2	------	المتر المربع m^2
الحجم	L^3	------	المتر المكعب m^3
السرعة V	L/t	$L.t^{-1}$	المتر / ثانية m/s
العجله a	L/t^2	$L.t^{-2}$	المتر / ثانيةm/s^2
الكثافة	m/L^3	$m.L^{-3}$	كيلوجرام /مترkg/m^3
القوة f	$m.L/t^2$	$m.L.t^{-2}$	نيوتن N
الشغل	$m.L^2/t^2$	$m.L^2.t^{-2}$	الجول J
الضغط P	$m/L.t^2$	$m.L^{-1}.t^{-2}$	النيوتن / مترN/m^2

اسئلة

س / يمكن اشتقاق وحدات اساسية جديده من وحدات اساسية اخرى ( )

س / يعتبر الحجم من الكميات الاساسية ( )

س / وحدة قياس العجله هي .....

	الكميات الاساسية	الكميات المشتقه
المفهوم		
مثال لكل منهما		

	السرعة	العجلة
معادلة الابعاد		
وحدة القياس		

س / علل تعتبر العجلة كمية مشتقة ؟

ثانوية سلمان الفارسي - تونس

علل **تعتبر حركة المقذوفات حركة انتقالية ؟**

لتحرك الجسم بين نقطتين احداهما نقطة البداية والاخرى نقطة النهاية .

ملاحظات هامة

الجهاز المستخدم لقياس التردد هو الوماض الضوئي

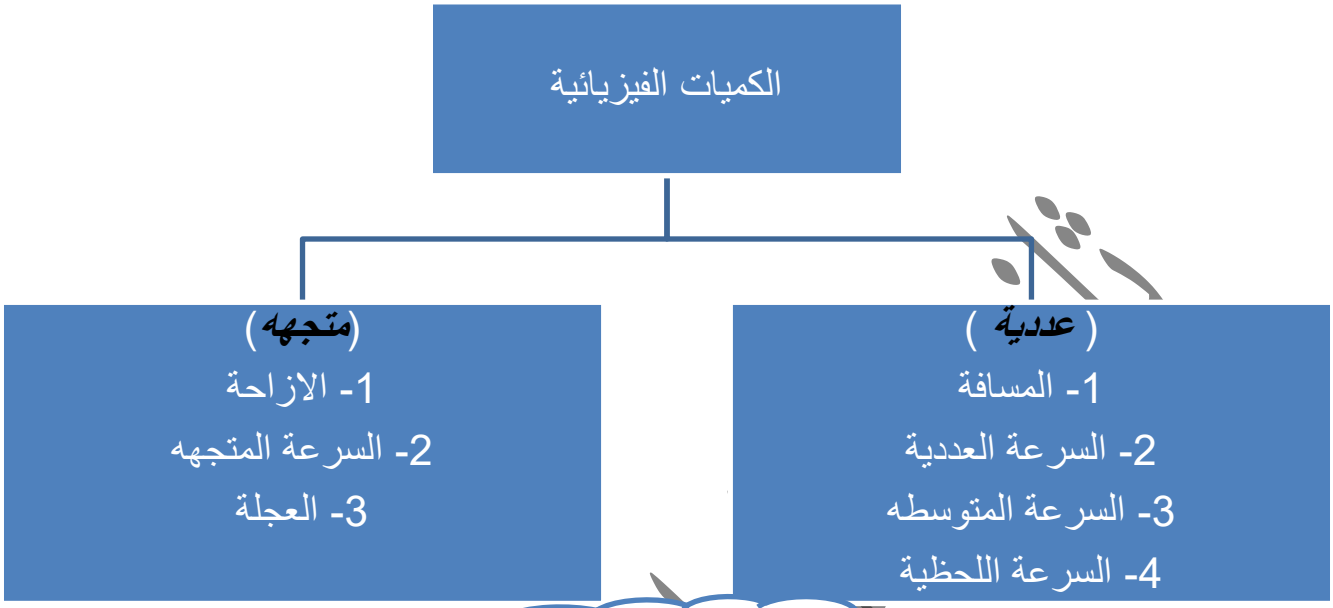
لكل جسم يتحرك حركة دائرية او اهتزازية تردد وزمن دوري فما هو التردد وما هو الزمن الدوري؟

التردد : هو عدد الدورات التي يعملها الجسم المهتز خلال الثانية الواحده ويقاس بوحدة الهرتز

* فعندما نقول ان الجسم يدور بتردد 50 هرتز فإن الجسم يعمل خمسين دوره كل ثانية

الزمن الدوري : هو الزمن المستغرق لعمل دوره كامله ويقاس بوحدة الثانية

* فعندما نقول ان الزمن الدوري لجسم هو 50 ثانية فإن الجسم يستغرق خمسون ثانية لعمل دوره كامله



اولا : الكميات العددية

هي كميات تحتاج في تعريفها للمقدار ووحدة القياس فقط

1- المسافة d

هي طول المسار المقطوع اثناء الحركة من موضع الى اخر

* مثلا نقول ان المسافه بين مدينة الكويت ومدينة الاحمدي 50 km فالرقم 50 يمثل المقدار و km تمثل وحدة القياس .

2- السرعة العددية V

هي المسافة المقطوعه خلال وحدة الزمن

$$V = \frac{d}{t}$$

* تقاس السرعة بوحدة m/s وهي الوحده الدولية لقياس السرعه وللتحويل من Km/h

الرقم x $\frac{5}{18}$

ثانوية القادسية - نسن

يصادفك احيانا قياس السرعه بوحدة km / h وفي هذه الحاله يتم التحويل الى m/s كالاتي

V = 30 km/h ⟶ V

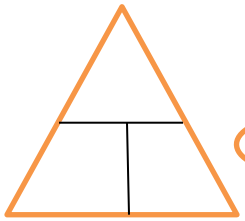
V = 55 m/s ⟶ V

س / سيارة تتحرك بسرعة 60 km/h احسب سرعتها بالوحده الدولية للسرعه

س / طائرة تتحرك بسرعة 760 m/s احسب سرعة الطائرة بوحدة km/h

2- السرعة المتوسطة V

هي مقدار المسافة الكلية المقطوعة مقسومة على الزمن الكلي المستغرق



$$V = \frac{d_{total}}{t_{total}}$$

$$V = \frac{V + V_0}{2}$$

اسئلة

س / يوجد في معظم السيارات عداد للمسافات بجانب عداد السرعه فاحسب السرعة المتوسطة اذا كانت قراءة عداد المسافات عند بدء الحركة صفر وبعد نصف ساعه اصبحت 35 km

س / متسابق قطع 4000 متر خلال 30 min فاحسب

1- السرعة المتوسطه :

ثانوية سلمان الفارسي

2- المسافة التي يقطعها خلال ساعه من بدء السباق اذا حافظ على نفس سرعته

س / قطع لاعب على دراجته الهوائية مسافة 20 km في مدة زمنية مقدارها ساعتان فاحسب السرعة المتوسطه للدراجة ؟

س / قطع متسابق ركضا 150 m في دقيقتان فما هي السرعة المتوسطه له ؟

س / يستطيع الفهد ان يعدو بسرعه ثابته مقدارها 23 m/s فاحسب المسافة التي يمكن ان يقطعها خلال

* دقيقة * 10 sec

س / سياره متحركه في خط مستقيم بسرعة 60 km /h فقطعت مسافة 200 m فاحسب الزمن المستغرق لقطع هذه المسافة ؟

ثانوية سلمان الفارسي - نبش

س / دخل قطار طوله 150 m نفقا طويلا مجهول الطول فاستغرق عبوره كاملا من النفق 15 ثانية فإذا كانت سرعة القطار 90 km/h فاحسب طول النفق

س / علل : تعتبر المسافة كمية عددية ؟

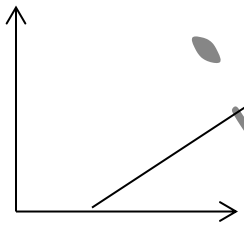
.....

2- السرعة اللحظية

تمثل السرعة اللحظية بميل المماس لمنحنى (المسافة – الزمن) للحركة في هذه اللحظة .

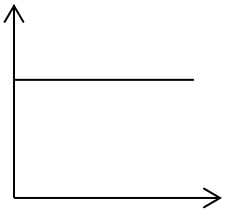
$$\text{ميل المماس(السرعة اللحظية)} = \frac{\text{التغير في المسافة بالمتر}}{\text{التغير في الزمن بالثانية}}$$

س / ميل المماس لمنحنى (المسافة – الزمن) للحركة الموضحه بالشكل يمثل



- ☐ السرعة اللحظية
- ☐ السرعة المتوسطة
- ☐ متوسط السرعه

س / الشكل المقابل يمثل منحنى (المسافة – الزمن) لجسم ما ونستنتج من الشكل أن الجسم



- ☐ يتحرك بسرعة متزايدة
- ☐ يتحرك بسرعة ثابتة
- ☐ يتحرك على خط مستقيم
- ☐ يظل ساكنا

ثانوية سلمان الفارسي

ثانيا : الكميات المتجهه

هي كميات تحتاج في تعريفها الى المقدار والاتجاه ووحدة القياس

1- الازاحة **هي المسافة في خط مستقيم وفي اتجاه ثابت**

ملاحظات على المسافة والازاحة

1- ما الفرق بين المسافة والازاحة ؟

- المسافة كمية عددية بينما الازاحة كمية متجهه تحتاج لمقدار واتجاه

- الازاحة كمية متجهه تعرف بأكثر من طريقة :

أ- هي اقصر مسافة بين نقطة بداية الحركة ونهايتها

ب- هي التغير في موضع الجسم

ج- هي المسافة المستقيمة بين بداية الحركة ونهايتها

2- السرعة المتجهه

1- هي السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد

2- مقدار الازاحة المقطوعه خلال الزمن

* كمثال نقول ان هناك سيارة تتحرك بسرعة 80 km/h باتجاه جنوب الكويت فمقدار السرعة هو 80 والاتجاه هو جنوب الكويت

س / تتساوى السرعة العدديه مع السرعه المتجه اذا .....

3- العجلة **هي الكمية الفيزيائية التي تعبر عن تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن .**

بوابة سلمان الفارسي - نس

$$\text{العجلة} = \frac{\text{السرعة النهائية – السرعة الابتدائية}}{\text{التغير في الزمن}} = \frac{\text{التغير في السرعة}}{\text{التغير في الزمن}}$$

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

العجلة

- تسارع (+) ازدياد قيمة السرعة بالنسبة للزمن
- صفر (سرعة ثابته أي لا يوجد تغير في السرعة)
- تباطؤ (-) تناقص قيمة السرعه بالنسبه للزمن

ملحوظة

لابد من استخدام الوحدات الدولية للسرعة m/s اثناء حساب العجلة .

س / احسب عجلة سيارة بدأت حركتها من السكون وبعد 15 sec اصبحت سرعتها 60 km/h

علل

الجسم المتحرك بسرعه ثابته (منتظمه) فإن عجلته (تسارعه) يساوي صفر ؟

لان معدل التغير في سرعته يساوي صفر .

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

س / العجلة هي معدل تغير :

☐ متجه السرعة خلال الزمن ☐ المسافه خلال وحدة الزمن

☐ الازاحه خلال الزمن ☐ المسافه خلال وحدة السرعة

س / من نتائج الحركة بعجلة موجبة :

☐ زيادة السرعة الابتدائية عن النهائية ☐ لا تتغير سرعة الجسم

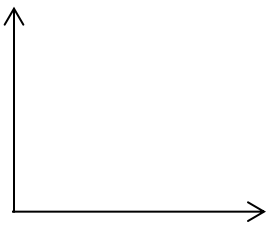
☐ زيادة السرعة النهائية عن الابتدائية ☐ زيادة المسافات التي يقطعها الجسم بزيادة الزمن

س / احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة من السكون وفي خط مستقيم الى ان تبلغ سرعتها 100 km/h في زمن 10 sec

---

س / تغيرت سرعة قطار من 70 km/h الى 50 km/h بانتظام في 4 sec احسب العجلة في تلك الفتره

س / المنحنى البياني المجاور يمثل منحنى (السرعة – الزمن) لسيارة متحركة فإن قيمة العجلة التي تتحرك بها السيارة



☐ 20 ☐ 40 ☐ 60 ☐ 80

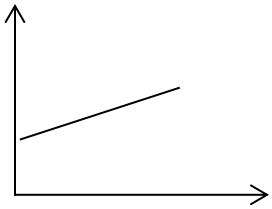
تربوية سلمان الفارسي - نبض

س / اذا كان ميل منحنى السرعة الزمن لجسم يساوي صفر فإن الجسم يكون .....

س / الخطان البيانيان A,B يمثلان علاقة (السرعة – الزمن) لسيارتي سباق فإن العجلة التي تتحرك بها السيارة A

- ☐ اكبر من عجلة B
- ☐ تساوي عجلة B
- ☐ اقل من عجلة B
- ☐ نصف عجلة B

معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم



الحركة المعجلة

هي الحركة المتغيره في مقدار السرعة من دون الاتجاه

المعادلات

$$v = v_0 + at$$

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ad$$

**** قاموس مصطلحات المسائل ****

الدلالة	نص السؤال
$v_0 = 0$	سيارة بدأت الحركة من السكون
$v_0 = 30\ m/s$	سيارة تتحرك بسرعة 30 m/s
$v = 30\ m/s$	بلغت سرعة السيارة 30 m/s – اصبحت سرعة السيارة 30 m/s
$v = 0\ m/s$	توقفت السيارة
$t = ?$ $v = 0\ m/s$	بعد كم ثانية تتوقف السيارة ؟ احسب الزمن اللازم لتوقف السيارة
$a = (-)$	عجلة تباطؤ

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

س / بدأت سيارة حركتها من السكون ثم اخذت سرعتها بالتزايد حتى وصلت 60 km/h خلال خمس ثوان فاحسب مقدار عجلة السيارة

س / يتحرك قطار بسرعة 100 km/h بعد كام ثانية يتوقف القطار اذا كان مقدار عجلة التباطؤ $5\ m/s^2$

س / احسب المسافة التي يتحركها جسم متحرك بسرعة 10 m/s بعد مرور 10 sec اذا اصبحت سرعته حينها 30 m/s

---

س / قطار يتحرك بسرعة 50 m/s بعجلة تباطؤ $4\ m/s^2$ اوجد الزمن اللازم لتوقف القطار والمسافه اللازمه للتوقف

س / احسب سرعة متزلج بعد 3 sec من انطلاقه من السكون بعجلة $5\ m/s^2$

س / احسب عجلة سيارة انطلقت من السكون لتصل سرعتها الى 100 km/h خلال 10 sec

ثانوية سلمان الفارسي - نبش

س / تتحرك سيارة بسرعة 30 m/s وقد قرر السائق تخفيف السرعة الى النصف مستخدما عجلة تباطؤ $3\ m/s^2$ فأوجد الزمن اللازم لتحفيف السرعة واحسب المسافة التي تقطعها السيارة حتى تصل الى السرعة المطلوبة

ثانوية سلمان الفارسي - نبن

س / سيارة تتحرك بسرعة 20 m/s ضغط قائدها على الفرامل فتحركت بعجلة تباطؤ منتظمه مقدارها $5\ m/s^2$ تكون المسافة المقطوعه من لحظة الضغط حتى التوقف بوحدة المتر :

☐ 15 ☐ 25 ☐ 40 ☐ 100

علل **خطورة الحركه بعجلة موجبة ؟**

لان الدم يتجمع في الاطراف بعيدا عن المخ ما يؤدي لفقدان الوعي

علل **تعتبر العجلة كمية مشتقة ؟**

لانها تشتق من كميتين اساسيتين

س / سيارة تتحرك بسرعة 54 km/h ضغط قائدها على دواسة الفرامل بحيث تناقصت سرعة السيارة بمعدل ثابت حتى توقفت بعد 6 sec فاحسب ما يلي

1- عجلة السيارة اثناء التناقص

2- ازاحة السيارة حتى توقفت

س / سيارة تتحرك متسارعه بانتظام من السكون فأصبحت سرعتها 30 m/s بعد مرور دقيقة احسب عجلة تسارع السيارة ؟

س / يتحرك جسم في خط مستقيم طبقا للعلاقة التالية $d = 12\ t + 8\ t^2$ فاحسب

1- السرعة الابتدائية للجسم

2- العجلة التي يتحرك بها الجسم وما نوعها

3- المسافة التي يقطعها الجسم خلال 4 sec

ثانوية سلمان الفارسي - نبش

س / قناص اطلق رصاصة تتحرك في خط مستقيم بسرعة 30 m/s فأصابت الهدف وغاصت مسافة مقدارها 45 m داخل الهدف حتى سكنت فاحسب

1- العجلة التي تتحرك بها الرصاصة داخل الهدف

2- الزمن الذي استغرقته الرصاصه حتى توقفت

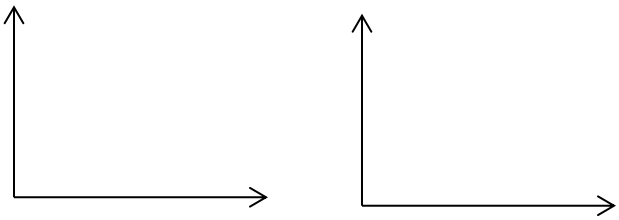
الجسم المتحرك على مسار دائري بسرعة ثابتة له عجلة ؟

لانه بالرغم من ان معدل التغير في سرعته يساوي صفر الا انه يوجد تغير في اتجاه الحركة من نقطه لاخرى

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

السقوط الحر

هو حركة الجسم من دون سرعة ابتدائية ($v_0 = 0$) بتأثير ثقله فقط مع اهمال تأثير مقاومة الهواء .



ملاحظات هامة

1- يتحرك الجسم بتأثير عجلة الجاذبية الارضية (g)

2- قيمة عجلة الجاذبية الارضية تساوي $10\ m/s^2$

3- في معادلات السقوط الحر نستخدم نفس معادلات الحركة في خط مستقيم ولكن بوضع $v_0 = 0$ و $a = g$

المعادلات

$v^2 = 2gd$	$d = \frac{1}{2}\ gt^2$	$v = gt$	$t = \sqrt{\frac{2d}{g}}$
	اقصى ارتفاع	سرعة السقوط	زمن السقوط

س / ما هي سرعة حجر يسقط نحو الارض سقوطا حر وذلك بعد 5 sec من سقوطه ؟

س / سقطت تفاحه من شجرة فارتطمت بالارض بعد ثانية واحده من سقوطها فإن ارتفاع الشجرة بالمتر

5 ☐ 15 ☐ 20 ☐ 25 ☐

س / تتحرك الاجسام الساقطه نحو الارض سقوطا حرا بسرعه ثابتة ( )

س / تتحرك الاجسام الساقطه نحو الارض سقوطا حرا بسرعه متزايدة ( )

ثانوية سلمان الفارسي - نبن

س / احسب السرعه النهائية التي يسقط بها جسم ساكن من ارتفاع 321 m

---

س / تقطع زرافة طولها 6 m اغصان شجرة وتسقطها على الارض احسب الفتره الزمنية التي يستغرقها غصن الشجره لكي يصل الى الارض

س / سقط عصفور صغير من عش فوصل الارض خلال 1.5 sec فاحسب ارتفاع العش

علل **عند سقوط الجسم سقوطا حرا فإن سرعته تزداد ؟**

لانه يتحرك باتجاه الجاذبيه الارضيه فتتغير سرعته بالزياده بمعدل 10 m/s

---

س / يسقط جسم من ارتفاع 80 m سقوطا حرا فأوجد ما يلي

1- سرعة الجسم بعد مرور زمن 3 sec من لحظة بدء السقوط

2- زمن السقوط

3- سرعة الجسم لحظة وصوله للارض

ثانوية سلمان الفارسي - نبش

قذف الجسم رأسيا لأعلى وزمن التحليق

المعادلات

$$v = v_o - gt$$

$$d = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v^2 = v_o^2 - 2gd$$

1- عندما يقذف الجسم رأسيا لاعلى فإن سرعته تتناقص تدريجيا ويتحرك الجسم بعجلة تناقصية لان الجسم يتحرك عكس اتجاه الجاذبية الارضية ولذلك توضع اشارة سالبة في المعادلات

2- عند وصول الجسم لاقصى ارتفاع فإن سرعته النهائية تساوي صفر $v = 0$ لأنه سيسكن عند هذه النقطه .

3- زمن التحليق يساوي ضعف زمن الصعود او ضعف زمن الهبوط أي ان $t_{\text{تحليق}} = 2\ x\ t_{\text{صعود}}$

س / قذف جسم رأسيا لاعلى بسرعة ابتدائية 80 m/s ما مقدار اقصى ارتفاع يصل اليه هذا الجسم ؟

س / قذف جسم رأسيا لأعلى بسرعة ابتدائية 50 m/s احسب ما يلي

1- اقصى ارتفاع يصل اليه الجسم

2- الزمن المستغرق ليعود الى نقطة انطلاقه

تصوير عثمان الفارسي - تبن

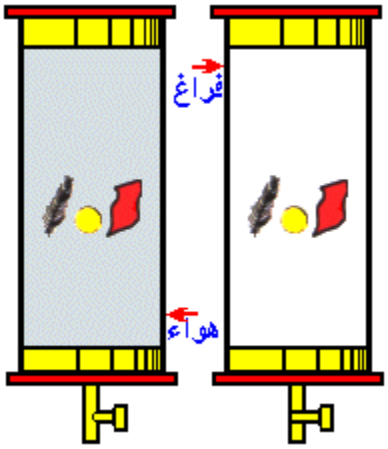
س / في احدى مباريات كرة السلة كانت اقصى قفزة الى اعلى سجلها احد اللاعبين هي 1.8 m
وبذلك يكون زمن التحليق بوحدة الثانية :

☐ 0.3 ☐ 0.6 ☐ 1.2 ☐ 3

س / يعود جسم قذف رأسيا الى اعلى بسرعة مقدارها 20 m/s بعد زمن 3 ثواني ( )

س / قذف جسم رأسيا لاعلى بسرعة 30 m/s فإنه يعود مره اخرى لنقطة القذف بسرعه 60 m/s ( )

سقوط الاجسام ومقاومة الهواء



1- اقلب الانبوب وما في داخله مع وجود الهواء وسجل ما تلاحظه :

.....

.....

2- اقلب الانبوب وما في داخله بعد تفريغ الهواء الموجود داخل الانبوب وسجل ما تلاحظه :

.....

.....

3- ماذا تستنتج ؟

مقاومة الهواء تؤثر على حركة الاجسام مثل الريشة او الورقة ولكن تأثيرها اقل بكثير على الاجسام المصمته مثل الحجر .

ثانوية سلمان الفارسي

جدول الرموز والوحدات

المتغير	رمزه	وحدة قياسه الدولية
الطول	L	المتر m Km ---------- m
الكتله	m	الكيلو جرام Kg g --------- kg
الزمن	t	الثانية sec min--------- sec Hour--------- sec
المسافة	d	المتر m
السرعة - السرعة النهائية	V	متر / ثانية m /s
العجلة	a	متر / ثانية^2 m / s
السرعة الابتدائية	V_0	متر / ثانية m/s
عجلة الجاذبية الارضيه	g	متر / ثانية^2 m/s

ثانوية سلمان الفارسي - نابلس

الفصل الثاني : القوة والحركة

* نعلم ان الاجسام لا يمكن ان تتحرك من تلقاء نفسها بدون وجود قوة خارجية تؤثر عليها تغير من حالة سكونها

* كذلك الاجسام المتحركة مثل السيارات لايمكن ان تتوقف بدون استعمال قوة الفرامل عليها فما هي القوة ؟

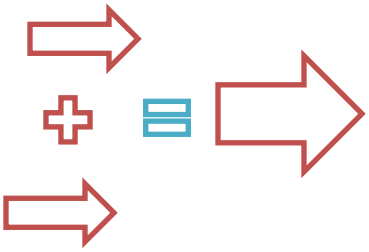
القوة **هي المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الاجسام مسببا تغيرا في شكل الجسم او حجمه او حالته الحركية**

* القوة كمية متجهه تتأثر بثلاث عناصر هي :

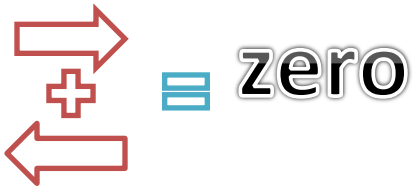
1- نقطة التأثير 2- الاتجاه 3- المقدار (الشدة)

* كما ترى في الاشكال المقابلة فأن القوة المحصلة (مقدار واتجاه)

تحدد من خلال الاتجاه والمقدار الخاص بالقوتين



القوى المتزنه **هي قوى محصلتها تساوي صفر ويلغي تأثير بعضها البعض**



قوة الاحتكاك **هي قوة معيقه للحركة وتقلل من سرعة الجسم وتنشأ من تلامس الاجسام**

* قوة الاحتكاك تكون دائما في **عكس** اتجاه القوة الاصليه المحركه للجسم

* تحتاج الاجسام المتحركة الى قوة مبذوله باستمرار للتغلب على قوة الاحتكاك المعيقه للحركة

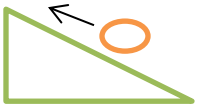
علل

قد لا يتحرك الجسم برغم تأثره بأكثر من قوة ؟

بسبب ان هذه القوى قد تكون متزنه (محصلتها صفر)

تابعونا على الفارسي - نزل

* قسم ارسطو الحركة الى نوعين طبيعية و غير طبيعية وتتمثل الحركة الطبيعية في سقوط بعض الاشياء نحو الارض (سقوط الاحجار مثل) اما الحركة الغير طبيعية فهي مثل الدفع او السحب كما في التجربة الاتي



* التجربه المقابله توضح قوى الاحتكاك فعند دحرجة الكره المصقولة لاعلى فإن سرعتها تقل نظرا لانها تتحرك بعكس اتجاه الجاذبيه الارضية

* وعند دحرجة الكره المصقولة لاسفل فإن سرعتها تزداد لأنها تتحرك في اتجاه الجاذبيه الارضية

* وعند تحريك الكره المصقوله على السطح الاملس المقابل بشكل افقي فإنها ستظل مستمره بالحركة الى مالا نهاية نظرا لعدم وجود قوى احتكاك تؤثر عليها وتقلل من سرعتها وهو ما يعرف بالقصور الذاتي وكتطبيق على ذلك يستخدم محمل الكريات

علل **يستخدم محمل الكريات ballbarig في الاجزاء الداخليه للالات الميكانيكية ؟**

لتقليل قوى الاحتكاك بين اجزاء الاله الميكانيكيه

القانون الاول لنيوتن (قانون القصور الذاتي)

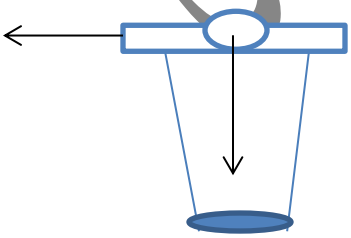
يبقى الجسم الساكن ساكنا ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمه ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته .

* يلاحظ ان الكتله هي معيار او مقياس للقصور الذاتي فما هو القصور الذاتي ؟

القصور الذاتي **هو الخاصية التي تصف ميل الاجسام الى البقاء على حالتها وتقاوم التغيير في حالتها الحركية**

* فمثلا عندما يتوقف لاعب الدراجه عن التبديل بواسطة البدال تميل الدراجة الى استكمال الحركة بواسطة القصور الذاتي .

* عندما تركل برجلك علبه معدنيه تحتوي على كتله فإن العلبه المعدنيه تتحرك لمسافة بواسطة القصور الذاتي ثم تتوقف مره اخرى .



* عند سحب الورقه بشده من على الكأس المقابل ففي لحظة السحب تثبت القطعه المعدنية لفتره قصيره (القصور) ثم ما تلبث ان تسقط في الكأس بواسطة قوة الجاذبية .

علل **تستمر صواريخ الفضاء في الحركه والتحليق في الفضاء بعد انطلاقها من الجاذبيه الارضية ؟**

بسبب تحركها تحت تأثير القصور الذاتي

علل **يسمى القانون الاول لنيوتن بقانون القصور الذاتي ؟**

لأنه يصف ميل الجسم للبقاء على حالته الحركية ومقاومة التغير فيها

علل **يلجأ قائد المركبة الفضائية لاطفاء محركها عند الخروج من الجاذبية الارضية ؟**

لانها تتحرك تحت تأثير القصور الذاتي

القانون الثاني لنيوتن (القوة والعجلة)

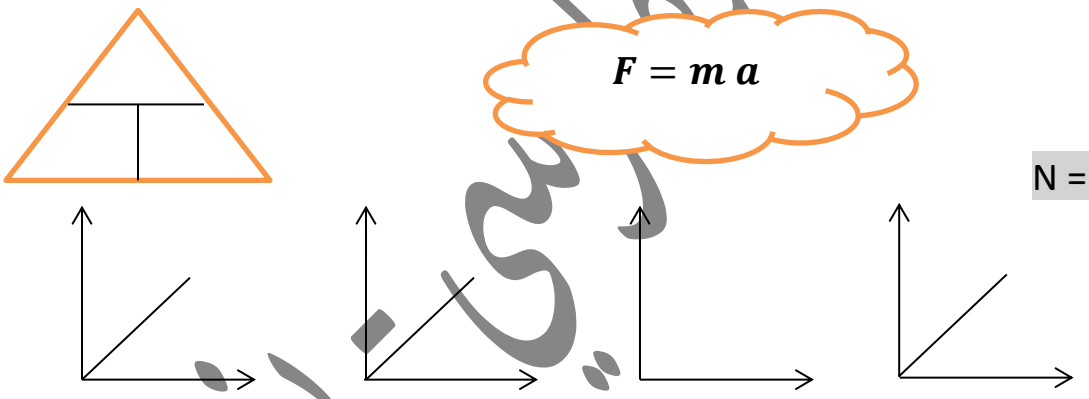
العجلة التي يتحرك بها الجسم تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم وعكسيا مع كتلته

$$F = m\,a$$

القوه تقاس بالنيوتن N

النيوتن يكافيء $N = kg.m/s^2$

* الميل *



ملاحظات هامة

1- لاحظ ان القوة تتناسب طرديا مع الكتله (تزيد بزيادتها) أي انه كلما كانت كتلة الجسم اكبر احتجنا لقوة اكبر لتحريك الجسم او ايقافه . ($\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1}{m_2}$)

2- القوة تتناسب طرديا مع العجلة (تزيد بزيادتها) أي انه كلما كانت القوه المستخدمه لتحريك الجسم اكبر كلما كان التغير في سرعته اكبر (تزيد سرعته النهائية عن الابتدائية) . ($\frac{F_1}{F_2} = \frac{a_1}{a_2}$)

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

3- الكتله تتناسب عكسيا مع العجلة (تقل بزيادتها) أي انه كلما كانت كتلة الجسم كبيرة كلما كان التغير في سرعته اقل (تقل سرعته النهائية عن سرعته الابتدائية) ($\frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1}$)

النيوتن **هو القوة اللازمه لجسم كتلته 1 kg لكي يتحرك بعجلة $1\ m/s^2$.**

س / ما هي القوة اللازمه لتحريك طائرة كتلتها 30000 kg بعجله مقدارها $1.5\ m/s^2$ ؟

س / احسب العجله التي تتحرك بها سيارة كتلتها 1000 kg عندما تؤثر عليها قوة مقدارها 2000 N كم ستكون قيمة العجلة عندما يتم مضاعفة القوة ؟

س / احسب العجلة التي يتحرك بها جسم كتلته 800 kg عندما تؤثر عليه قوة مقدارها 160 N وكم تصبح العجلة عندما تتم مضاعفة الكتلة الى المثلين ؟

س / جسم كتلته 8 kg يتحرك بسرعه ابتدائية 8 m/s اثرت فيه قوة فزادت سرعته الى 12 m/s خلال زمن قدره 4 sec فاحسب

1- العجله التي يتحرك بها الجسم ونوعها

2- المسافه التي قطعها خلال تلك الفتره

ثانوية سلمان الفارسي - لبنان

3- مقدار القوة المؤثره على الجسم

س / وحدة قياس العجلة تساوي N / kg ( )

س / يستمر الصاروخ في الدوران والحركة في المدار الخاص به عندما يندفع الى الفضاء الخارجي بفعل القصور الذاتي ( )

س / اثرت قوة على جسم كتلته 5 kg فأكسبته عجله مقدارها 1 m/s^2 فإذا اثرت القوة نفسها على جسم كتلته 3 kg فإن العجله التي سيكتسبها تساوي 3 m/s^2 ( )

س / الجسم الذي يتحرك بعجله موجبه تكون محصلة القوى المؤثره عليه في اتجاه الحركة ( )

س / الجسم الذي يتحرك بعجله سالبه تكون محصلة القوى المؤثرة عليه بعكس اتجاه الحركه ( )

س / تستمر الاجسام المتحركه بسرعه ثابته في خط مستقيم بحركتها عندما تؤثر عليها قوة ثابته ( )

س / شاحنتان متماثلتان احداهما محمله والاخرى فارغه تسيران بنفس السرعه فإذا ضغط قائديهما على الفرامل في نفس اللحظه فإن الشاحنه ..... تقف اولا لأن لها .....

س / النسبه بين مقدار القوة المؤثره والعجله التي يتحرك بها تمثل .....

علل **يصعب ايقاف جسم متحرك ذو كتله كبيرة ؟**

لان قصوره الذ اتي كبير .

ملاحظات على الاحتكاك

* دائما ينتج الاحتكاك نتيجة ملامسة جسمين لبعض اثناء الحركة وتكون قوة الاحتكاك بعكس اتجاه الحركة

علل **تستبدل الفواصل الصلبه للطرق بأخرى من الخرسانة الاسمنتية ؟**

لأنه ينتج عن التصاق المطاط بالحجر قوة احتكاك اكبر من تلك التي تنتج عن مادتين صلبتين فيساهم ذلك في توقف السياره حال تعطل المكابح (ص 62)

* اثناء سقوط الاجسام سقوطا من اعلى سطح فإن سرعتها تتزايد شيئا فشيئا

$\frac{F}{m} = \frac{a}{m}$

الكتله m والوزن F

* هل سألت نفسك يوما ما الفرق بين الكتله والوزن ؟

حسناً ان الفرق بين الكتله والوزن هو أن الوزن هو حاصل ضرب الكتله مضروبا في عجلة الجاذبيه الارضية أي

وزن الجسم = كتلة الجسم X 10

F = mg

* هذا يعني بالضروره ان كتلة الجسم قيمة ثابته تعتمد على مقدار ما يحتويه الجسم من ماده أي ان **الكتله لا تختلف من مكان الى اخر**

* أما الوزن فإنه يعتمد على مقدار قيمة عجلة الجاذبيه الارضيه في المكان الذي يتم قياس الوزن

* فعلى سبيل المثال وزن الجسم على سطح الارض مختلف عن وزن الجسم على سطح القمر لاختلاف عجلة الجاذبية الارضية كالتالي

//// لدينا جسم كتلته 9 kg موضوع على سطح الارض فاحسب وزنه /////

F = mg = 9 X 10 = 90 N

* اذا تم وضع نفس الجسم على القمر فإن قيمة عجلة الجاذبيه الارضيه **تقل للسدس** فتصبح تقريبا 1.6

F = mg = 9 X 1.6 = 15 N

*** لاحظ ان وزن الجسم قد قل للسدس بناء على تغير مكانه من الارض للقمر أي ان الوزن يعتمد على قيمة عجلة الجاذبية الارضية ويتغير بتغير مكان القياس**

علل

يفضل شراء البضائع بالكتله وليس بالوزن ؟

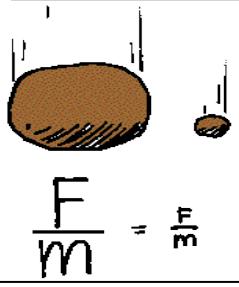
لأن الوزن يختلف باختلاف عجلة الجاذبية الارضية من موضع لاخر على سطح الارض

ثانوية سلمان الفارسي - بنن

تفسير السقوط الحر (بإهمال مقاومة الهواء)

* افترض جاليليو ان الاجسام مهما اختلفت كتلتها فإنها جميعا تسقط بعجلة منتظمه وتصل الى سطح الارض في وقت واحد وذلك في حالة اهملنا مقاومة الهواء .

* هذه الاثبات يقودنا الى انه اذا سقط جسمان احدهما كتلته 8 kg والاخر كتلته 50 kg فإنه باهمال مقاومة الهواء فإن الجسمين يصلان لسطح الارض في توقيت واحد فكيف نثبت ذلك رياضيا



$$a = \frac{F}{m} = \frac{mg}{m} = g$$

* اذن فإن العامل المتحكم في تسارع الجسم هو عجلة الجاذبية الارضية

علل **اذا تركت عدة اجسام مختلفة الكتله متماثلة الحجم لتسقط سقوطا حرا من نفس الارتفاع فإنها تصل الارض في نفس الوقت .**

لأن النسبه بين وزن الجسم وكتلته ثابته مهما اختلفت كتلة الجسم وتساوي عجلة الجاذبيه الارضية

$$a = \frac{F}{m} = \frac{mg}{m} = g$$

تفسير السقوط الحر (بمقاومة الهواء)

* مقاومة الهواء كما سبق الذكر تعمل على جعل سرعة الجسم سرعه ثابته تسمى السرعة الحدية لأنها تؤدي لنشوء قوى احتكاك بين الجسم وبين جزيئات الهواء

السرعة الحدية **هي السرعه التي تتساوى عندها وزن الجسم مع قوة مقاومة الهواء**

* وكلما زادت مساحة السطح المعرض للهواء كلما زادت مقاومة جزيئات الهواء للسطح مما يعمل على تقليل سرعة الجسم وهناك العديد من التطبيقات على هذا كالتالي

علل **يزيد السنجاب الطائر من مساحة جسمه عن طريق الانبساط الخارجي ؟**

ليعمل على زيادة مقاومة الهواء له مما يقلل من سرعة سقوطه

علل **عندما يقفز مظليان يحملان نفس نوع البارشوت من نفس الارتفاع فإن المظلي الاثقل يصل لسطح الارض اولا ؟**

لأن المظلي الاثقل يسقط بعجله اكبر فيبلغ السرعه الحديه اولا وبالتالي يتقدم على الشخص الاخف وزنا

ثانوية سلمان الفارسي بنش

س / مساحة السطح المعرض للهواء تتناسب عكسيا مع مقدار قوة مقاومة الهواء له ( )

س / دون اهمال مقاومة الهواء فإن الجسم الاثقل يصل الى الارض اولا ( )

س / يبلغ الشخص الاثقل وزنا سرعة نهائية اقل من الشخص الاخف وزنا ( )

القانون الثالث لنيوتن

لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه

* لفهم معنى الفعل ورد الفعل تخيل لو انك تسير بسيارتك ثم انحرفت فجأه نحو اليمين بمقود السياره فإنك ستلاحظ ان جسمك سينحرف بدوره نحو اليسار وهذا دلاله على الفعل ورد الفعل

* عندما تتحرك السياره فإن اطارها يدفع الطريق والطريق بدوره يقوم بدفع اطارات السيارة

* صواريخ الفضاء تنطلق من خلال قوة دفع الغازات فيقوم الصاروخ بدفع الغاز في صورة فعل وبالتالي يكون رد الفعل هو أن الغاز يدفع الصاروخ للامام

* عندما يدفع الغطاس لوحة الغطس الى الاسفل فإن لوحة الغطس تدفع الغطاس الى الاعلى

* عندما تسبح في الماء فإنك تدفع الماء برجلك نحو الخلف ويكون رد فعل هو دفع الماء لك نحو الامام

* عندما يسقط جسم فإن قوة الفعل في قوة جذب الارض وتكون قوة رد الفعل هو ان الكره تسحب الارض

* تهاجر الطيور في اسراب على شكل حرف V تطبيقا للقانون الثالث لنيوتن (الفعل ورد الفعل)

* يتضح من الامثله السابقه ان القوى دائما تكون مزدوجه في صورة فعل ورد فعل

*** الفعل ورد الفعل قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه ولا يلغي كلا منهما تأثير الاخر**

علل **اندفاع الركاب في السيارة بقوة الى الامام عند توقفها فجأه ؟**

بسبب القصور الذاتي

علل **سقوطك على الارض عند اصطدام رجلك بالرصيف اثناء السير ؟**

بسبب القصور الذاتي

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

علل **تلزم ادارة المرور السائقين بربط حزام الامان ؟**

لتجنب الاندفاع للامام بقوة عند التوقف فجأة بسبب القصور الذاتي

علل **يدفع الحصان الارض بقدميه عند الجري ؟**

لتقوم الارض بدفعه نحو الامام بقوة رد الفعل

علل **الفعل ورد الفعل قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه ولا يلغي كلا منهما تأثير الاخر ؟**

لان كلا منهما تؤثر في جسم مختلف وبالتالي لا يمكن ايجاد محصله لهما

س / تعتمد فكرة عمل الصواريخ على القانون الثاني لنيوتن ( )

س / لا توجد قوى مفرده بل القوى تكون دائما مزدوجه ( )

قانون الجذب العام لنيوتن

تتناسب شدة التجاذب بين جسمين طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين .

m_1 : كتلة الجسم الاول

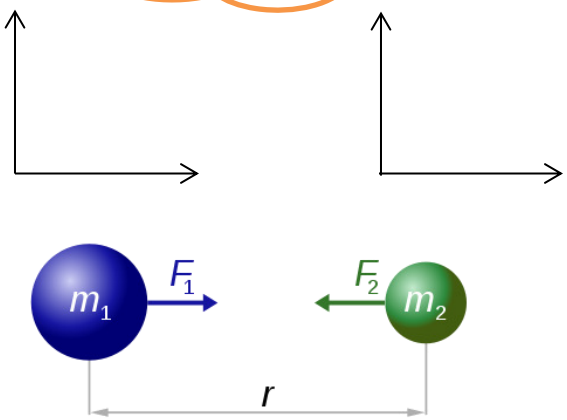
m_2 : كتلة الجسم الثاني

d^2 : مربع المسافة

$$F = \frac{G\, m_1\, m_2}{d^2}$$

G : ثابت الجذب الكوني

$G = 6.67\ x\ 10^{-11}$



$$F_1 = F_2 = G\frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

ثانوية سلمان الفارسي - نبش

ملاحظات هامة

1- لاحظ ان القوة تتناسب **طرديا** مع حاصل ضرب كتلتي الجسمين **(تزيد بزيادتهما)** ($\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1 m_2}{m_1 m_2}$)

2- لاحظ ان القوة تتناسب **عكسيا** مع مربع المسافه بين مركزي الجسمين **(تقل بزيادتها)** ($\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$)

س / احسب قوة الجذب بين كرتين كتلتيهما 5 kg و 10 kg وتساوي المسافه بينهما 0.5 m

---

س / وضعت كره من الرصاص مجهولة الكتله على بعد 0.4 m من كره اخرى كتلتها 10 kg فكانت قوة الجذب بينهما $8\ x\ 10^{-8}\ N$ فاحسب كتلة الكره المجهولة

س / احسب قوة الجذب بين سيارة كتلتها 1500 kg وشاحنه كتلتها 5000 kg اذا كانت المسافة الفاصلة بين كتلتيهما تساوي 5 m

ثانوية سلمان الفارسي - بنن

س / في السؤال السابق ما مقدار القوة بينهما اذا بلغت المسافه بين السيارة والشاحنه عشرة امتار ؟

س / ماذا يحدث لو أن قوة الجذب الكوني بين الكواكب والشمس اختفت ؟

سوف تسير الكواكب في خط مستقيم وباتجاه ثابت

علل **تدور الكواكب حول الشمس في مدارات ثابته ؟**

بسبب قوة الجذب الكوني المتبادله بينها وبين بعضها وبينها وبين الشمس

علل **نلاحظ قوة جذب الارض للقلم ولا نلاحظ قوة جذب القلم للارض ؟**

لان كتلة الارض كبيرة جدا اذا ما قورنت بكتلة الارض

س / احسب قوة الجذب بين كرتين كتلتيهما 20 kg و 30 kg وتساوي المسافه بين مركزي كتلتيهما 1.5 m علما بأن ثابت الجذب العام $G = 6.67\ x\ 10^{-8}$

- وماذا يحدث للقوة عندما تصبح المسافه بين مركزي الكتلتين 4.5 m

- وماذا يحدث للقوة عندما تصبح كتلتي الجسمين 60 kg و 40 kg

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

جدول الرموز والوحدات

المتغير	رمزه	وحدته
القوة - الوزن	F	النيوتن N
الكتله	m	الكيلو جرام kg
العجلة	a	متر / ثانية^2 m/s^2
عجلة الجاذبية الارضية	g	متر / ثانية^2 m/s^2
ثابت الجذب العام	G	--------
المسافة	d	m

ثانوية سلمان الفارسي - بنزرت

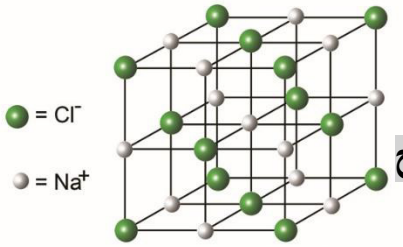
الفصل الثالث : المادة وخواصها الميكانيكية

المادة **هو كل ما له كتله ويشغل حيزا من الفراغ**

* إن الماده توجد في ثلاث حالات معروفة الحالة الصلبة والحالة السائلة والحاله الغازية وتوجد حالة جديده رابعه تسمى حالة البلازما سوف يتم دراستهم جميعا بالتفصيل في هذه الوحدة .

الحالة الصلبة تتميز بشكل وحجم ثابتين لا يتغيران (المسافات البينية بين جزيئاتها صغيره جدا) الا عندما يتم بذل قوة كبيرة جدا على الجسم لتغيير شكله اوحجمه وتتحول المادة الصلبة من الحالة الصلبة للحالة السائلة عند رفع درجة حرارتها ويحدث العكس عند خفض درجة حرارتها كما تتميز بتركيب بلوري مميز منتظم هندسيا (كبلورات الملح والكوارتز تكون على شكل مكعبات) كما ان جزيئاتها تتحرك حركة اهتزازية ولا تتتحرك حركة انتقالية

التركيب البلوري **شكل هندسي منتظم تترابط فيه جزيئات الماده بروابط قوية بحيث تسمح لها بالحركات الاهتزازية حول مواضع استقرارها ولا تسمح بالحركة الانتقالية من اماكنها**



الشبكة البلورية لكلوريد الصوديوم

www.chemistrysources.com

الحالة السائلة تتميز بشكل متغير وحجم ثابت أي انها تأخذ شكل الاناء الحاوي لها لوجود مسافات بينية بين جزيئاتها صغيره نوعا ما كما ان جزيئاتها تمتاز بالانسيابية حيث ان جزيئاتها تنساب من مكان الى اخر داخل الاناء الحاوي له كما ان الحالة السائلة تتحول للحالة الغازية برفع درجة الحرارة (بالتبخير) ويحدث العكس بخفض درجة الحرارة (بالتكثيف)

التبخير **هو عملية تحول الماده من الحالة السائله للحاله الغازيه برفع درجة الحرارة**

الحالة الغازية احدى حالات الماده ليس لها حجم ثابت وليس لها شكل ثابت اي انها تأخذ شكل الاناء الحاوي لها وحجمه والمسافات البينية بين جزيئاتها كبيرة جدا كما انها تسبب ضغطا للاناء الحاوي لها نتيجة اصطدام جزيئاتها بجزيئات الاناء الحاوي لها

ثانوية سلمان الفارسي - بن

التكثيف **هو عملية تحول الماده من الحالة الغازية للحالة السائلة بخفض درجة الحرارة**

* يلاحظ ان سلوك الغازات يختلف باختلاف درجة الحرارة والضغط كما ان سلوكها يتأثر بالجاذبية الارضية

الحالة المتأينه(البلازما) **هي عبارة عن خليط من الايونات السالبه (الالكترونات) والايونات الموجبه**

* لا تتواجد الحالة المتأينه على الارض وانما توجد في النجوم حيث تكون الحرارة مرتفعه جدا فتؤدي الى انطلاق الالكترونات من الذرات ولا ترتد اليها مره ثانية

* تعتبر البلازما موصلة للكهرباء وهي تتأثر بالمجالات المغناطيسية .

* الماء هو المادة الوحيده التي تاخذ صور الماده الاربعه حيث انه في الحاله الصلبه يكون ثلجا وعند تسخينه يتحول لسائل وعند زيادة الحرارة عليه جدا يتحول لغاز وبزيادة التسخين جدا يتحول للحالة الرابعه وهي البلازما

س / عند النظر الى عينات الكوارتز نرى اسطحا ناعمه ومستويه ( )

س / تتكون عينات المعدن من اشكال هندسيه غير منتظمه ( )

س / يأخذ السائل شكل الاناء الحاوي له ( )

س / جزيئات السائل قريبه من بعضها وتتحرك بحيث تبقى في مكان ثابت ( )

س / للكيروسين شكل وحجم ثابتين ( )

س / أي كميه من الماء تأخذ شكل الاناء الحاوي لها ( )

س / يتخذ النيتروجين شكل الاناء الحاوي له وحجمه ( )

س / البلازما هي تحول الجسم من حالة صلبة الى حالة سائلة ( )

س / تكون جزيئات الماده الصلبه ساكنه لا حراك فيها ( )

س/ تتحرك جزيئات الماده الصلبه حركه انتقالية ولا تتحرك حركة اهتزازية ( )

فيزياء سلمان الفارسي - نبش

س / قد تكون قوى التجاذب معدومه في الحالة :

☐ الصلبة ☐ السائلة ☐ الغازية ☐ البلازما

س / قد تكون قوى التجاذب معدومه في الحالة :

☐ الاكسجين ☐ الحديد ☐ الماء ☐ البلازما

س / الكحول له :

☐ شكل ثابت وحجم ثابت ☐ شكل متغير وحجم متغير ☐ شكل متغير وحجم ثابت

☐ شكل ثابت وحجم متغير

س / ثاني اكسيد الكربون له :

☐ شكل ثابت وحجم ثابت ☐ شكل متغير وحجم متغير ☐ شكل متغير وحجم ثابت

☐ شكل ثابت وحجم متغير

س / احد المواد التاليه تتحرك جزيئاتها حركة اهتزازية فقط :

☐ الماء ☐ الحديد ☐ الاكسجين ☐ البلازما

س / ينشأ ضغط الغاز نتيجة :

☐ الحركة الاهتزازية لجزيئات الغاز ☐ الحركة الانتقالية لجزيئات الغاز

☐ اصطدام جزيئات الغاز بجدران الاناء الحاوي لها ☐ اصطدام جزيئات الغاز بعضها ببعض

س / يتغير شكل السائل تبعا لشكل الاناء الحاوي له وذلك لان جزيئاته :

☐ تتحرك حركة اهتزازية ☐ قابلة للانسياب

☐ المسافات البينية غير ثابته ☐ قوى التماسك بينها كبيره جدا

س / تسمح قوى الترابط بين جزيئات المادة السائلة لهذه الجزيئات بأن :

☐ تتحرك حركة اهتزازية فقط ☐ تتحرك حركة انتقالية فقط ☐ تتحرك حركة انتقالية واهتزازية

ثانوية سلمان الفارسي - نبش

اسئلة علل

1- تختلف خواص المواد عن بعضها البعض ؟

بسبب اختلاف المسافات البينيه بين جزيئاتها واختلاف قوى الجذب

2- تتمتع المواد الصلبه بشكل وحجم ثابتين ؟

لان قوى الجذب بين جزيئاتها كبيرة جدا

3- السوائل لها شكل متغير ؟

بسبب قلة قوى الجذب بين جزيئاتها وكبر المسافات البينية

4- انسياب الزيت بسرعه اقل من الماء ؟

لان قوى التجاذب بين جزيئات الزيت اقل من الماء

5- نشم الروائح العطره وروائح الطعام اثناء الطهي في اي مكان تتواجد فيه بغض النظر عن موقعنا بالنسبه لمصدر الرائحة ؟

بسبب كبر المسافات البينية بين جزيئاتها وقلة قوى الجذب بشده بين جزيئاتها

6- يتخذ النيتروجين شكل الاناء الحاوي له ؟

لان جزيئاته لا توجد بينها قوى جذب كما ان المسافات البينية بين جزيئاتها كبيرة جدا

7- لا تتواجد البلازما على سطح الارض ؟

لان الظروف اللازمه لتكوينها من درجة حرارة عالية لا توجد في الظروف الطبيعية

ثانوية سلمان الفارسي - بنين

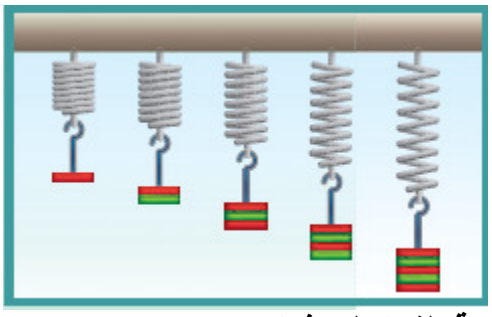
وجه المقارنه	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
الشكل	ثابت	متغير	متغير
الحجم	ثابت	ثابت	متغير
المسافات البينية	صغيرة	متوسطه	كبيرة جدا
قوى التجاذب	كبيرة	متوسطه	منعدمة
حركة الجزيئات	اهتزازية فقط	اهتزازية وانتقالية	اهتزازية وانتقالية

المرونه

المرونه

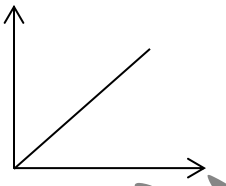
هي خاصية للاجسام تتغير بها اشكالها عندما تؤثر عليها قوة ما وبها ايضا تعود الاجسام الى اشكالها الاصلية بعد زوال القوة المؤثرة عليها .

- **الاجسام**
  - **غير مرنة**
    - الصلصال - العجين
    - الرصاص
  - **مرنة**
    - القوس - النابض



قانون هوك

يتناسب مقدار الاستطالة او الانضغاط (Δx) تناسبا طرديا مع قيمة القوة المؤثرة F



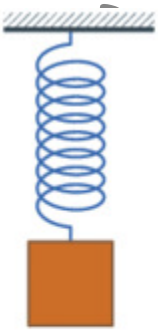
ميل المنحنى =

k : ثابت النابض – المرونه – القوة ويقاس بوحدة N/m

$F = k\,\Delta x$

$\Delta x = x_2 - x_1$ يقاس بوحدة m

ملاحظات



1- لاحظ ان $F \alpha \Delta x$ (تناسب طردي) أي ان القوة تزيد بزيادة الاستطالة ($\frac{F_1}{F_2} = \frac{\Delta X_1}{\Delta X_2}$)

2- لتحويل الكتل الى قوى بالنيوتن نضرب الكتله المعطاه في 10 بحيث (F = m X 10)

3- للتحويل من kg ---------- g

4- وزن الثقل المعلق بالنابض المرن يمثل القوة التي تم شد النابض بها

س / اذا علمت ان فرع شجره يتبع قانون هوك فعند تعليق كتلة مقدارها 20 kg من طرف فرع الشجره تدلى الفرع مسافة 10 cm كم يتلى الفرع عند تعليق كتله مقدارها 40 kg ؟

س / عند تأثير قوة مقدارها 10 N على نابض استطال النابض بمقدار 4 cm احسب الاستطالة التي تحدث بتأثير قوة مقدارها 15 N على النابض نفسه ؟

س / نابض مرن موضوع على سطح افقي املس مثبت من احد طرفيه وعلق فيه جسم املس كتلته 200 gm فإذا اثرت قوة مقدارها 3 N على النابض فاستطال بمقدار 5 cm فاحسب ثابت النابض K

س / نابض مرن طوله 10 cm علقت فيه كتلها مقدارها 40 g فأصبح طوله 12 cm فاحسب :

1- مقدار الاستطاله الحادثه بوحدة المتر

2- ثابت المرونة للنابض

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

س / نابض مرن علقت به قوة مقدارها 10 N فأدت لاستطالته بمقدار 0.05 m فاحسب

1- ثابت المرونه للنابض

2- حساب مقدار الكتله اللازمه لاستطالته بمقدار 0.1 m

س / نابض معلق به ثقل وزنه 40 N وعند قياس طول النابض وجد انه 30 cm وعند تعليق وزن اخر مقداره 50 N استطال النابض بمقدار 10 cm فاحسب

1- ثابت النابض

2- طول النابض الاصلي

س / نابض طوله الاصلي L بدون اضافة اي كتله له وعند اضافة كتلة مقدارها 400 g اصبح طول النابض 40 cm وعند اضافة كتله مقدارها 800 g اصبح طوله 60 cm فاحسب

1- طول النابض الاصلي

2- ثابت المرونه

ثانوية سلمان الفارسي - ليبيا

س / اذا اثرنا على سلك بقوة مقدارها 8 N فاستطال بمقدار 0.08 cm فإن ثابت هوك لهذا النابض يساوي :

☐ 0.01 ☐ 80 ☐ 80.8 ☐ 100

س / وحدة قياس ثابت القوة او المرونه هي .....

س / المرونه هي :

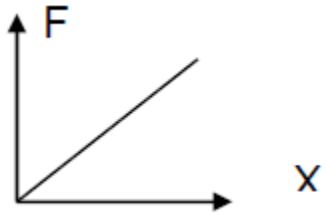
☐ تغير الماده في الشكل او الحجم ☐ ميل الماده للعوده الى حالتها الاصلية

☐ حركة الماده الدورانية ☐ تمدد الماده او تقلصها

س / اثرت قوة مقدارها 10 N على نابض مرن فأحدثت فيه استطاله مقدارها 2 cm فإذا زادت القوة للضعف فإن مقدار الاستطالة يصبح بوحدة ال cm :

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 4

س / اعتمادا على الشكل المجاور فإن ثابت المرونه يساوي :



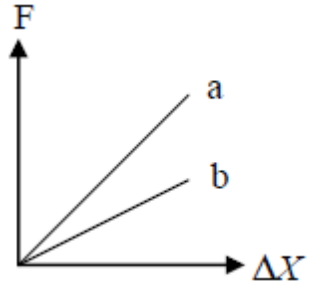
☐ $\frac{F}{X}$ ☐ $\frac{2F}{X}$ ☐ $\frac{F}{2X}$ ☐ F.X

س / اذا كان ثابت النابض لنابض مرن يساوي 30 N/m تكون القوة اللازمه لاحداث استطاله قدرها 5 cm بوحدة النيوتن .....

س / عندما تزداد الاستطاله الحادثه في نابض الى مثلي قيمتها فإن قيمة القوة المؤثرة .....

س / أثرت قوة على سلك فاستطال بمقدار 0.2 m فإذا اثرت نفس القوة على سلك اخر من نفس النوع ولكن طوله مثلي طول السلك الاول فإن الاستطاله الحادثه بوحدة المتر .....

س / اعتمادا على الشكل المقابل فإن النابض (a) يكون له ثابت هوك :



☐ اكبر من b ☐ اصغر من b ☐ مساوي ل b ☐ صفر

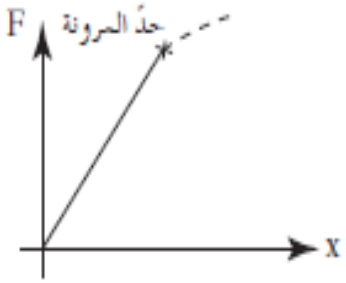
ثانوية سلمان الفارسي - نت

منحنى الشدة – الاستطالة

* لوحظ ان اي ماده مرنه عندما تطبق عليها قوة تؤدي الى استطالتها او انضغاطها فإن الماده المرنه تعود لشكلها الاصلي مره اخرى وذلك حتى حدود معينه فماذا لو كانت القوة المطبقه على الماده اكبر من هذا الحد (حد المرونه)

* يحدث تشوه دائم للماده التي تتخطى حد المرونه الخاص بها ولكل ماده حد مرونه معين .

* لكل ماده اجهاد وانفعال معين فما هو الاجهاد والانفعال ؟



الاجهاد **هو القوة المؤثرة على جسم ما وتعمل على تغيير شكله**

الانفعال **هو التغير في شكل الجسم الناتج عن قوة الاجهاد**

س / حد المرونه هو :

☐ اكبر استطالة او انضغاط تتحمله الماده دون ان تفقد مرونتها ☐ اكبر قوة تلزم لتتمزق الماده وتتكسر

☐ اقل تغيير يطرأ على الماده في شكلها وحجمها ☐ اكبر استطالة تظهر على المادة

س / الحد الاعلى لما يمكن ان يتحمله الجسم المرن من اجهاد بدون ان ينشأ عن ذلك تغيير دائم في شكله يعرف ب :

☐ المرونة ☐ الانفعال ☐ حد المرونة ☐ الليونة

علل **يعتبر الرصاص من الاجسام الغير مرنه بينما الحديد من الاجسام المرنه ؟**

خواص المادة المتصلة بالمرونه

الصلابة **هي مقاومة الجسم للكسر**

الصلادة **هي مقاومة الجسم للخدش** (النحاس اكثر صلاده من الذهب)

تهنئة سلمان القاسمي - نيسان

* يمكن ترتيب المعادن تنازليا حسب صلادتها كالتالي :

الصلب > الحديد > النحاس > الالومنيوم > الفضة > الذهب > الرصاص

الليونة هي امكانية تحويل المادة الى اسلاك مثل النحاس

الطرق هي امكانية تحويل المادة الى صفائح

علل عند تصميم الجسور والمنشآت الهندسية يؤخذ بعين الاعتبار خواص المادة الصلبة المستخدمه في صناعتها ؟

حتى لا تنكسر تحت تأثير الهزات الارضية والزلازل .

خواص السوائل الساكنة

* من المهم معرفة خواص السوائل الساكنه لما له من فائدة في بناء السدود ومعرفة الضغط في بطن السائل تفيد في تصميم المضخات والانظمه الهيدروليكية المختلفه فما هو الضغط ؟

الضغط هو القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحات

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

يقاس الضغط بوحدتي :-

1- الباسكال Pa

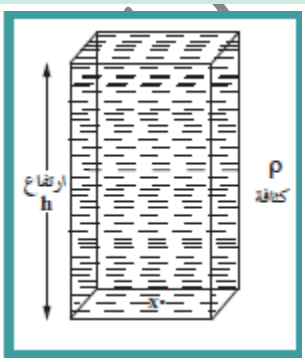
2- $N \setminus m^2$

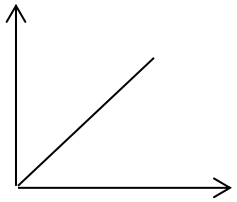
(شكل 88)
يضغط السائل على قاعدة الوعاء كما يضغط الصندوق على سطح الطاولة .

* يمكن ايضا حساب الضغط في بطن سائل من خلال اشتقاق علاقة رياضية كما يلي

$$F = mg$$

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





حيث ان $F = mg$

وحيث ان $m = \rho V$

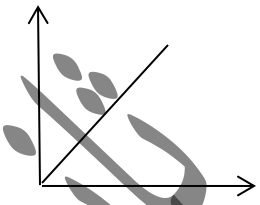
$$\therefore F = \rho V g$$

تذكر ان :

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

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

$$P = \frac{\rho V g}{A}$$



حيث ان الحجم = المساحة X طول الضلع

$$V = A h$$

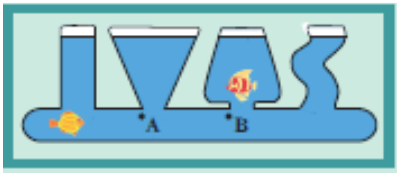
$$P = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$P = \rho g h$$

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

* يلاحظ من سابقا ان الضغط عند نقطه في بطن سائل يتناسب طرديا مع عمق النقطه ويتناسب طرديا مع كثافة السائل كما ان الضغط يتساوى عند العمق نفسه بغض النظر عن شكل الاناء الحاوي للسائل (الاواني المستطرقه)

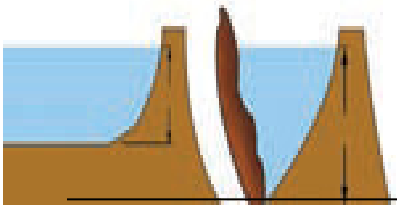
احسب ارتفاع عمود الماء الذي يُعادل ضغطًا جوّيًا يساوي (1.015×10^5)Pa عند سطح البحر .



(شكل 90)
يتساوى الضغط عند العمق نفسه بغض النظر عن شكل الوعاء.

علل

يجب ان تكون السدود المستخدمه لحجز المياه في البحيرات العميقة ذات سماكه اكبر من السدود المستخدمه لحجز المياه في البحيرات الضحله؟ او تكون جدران السدود سميكه من الاسفل ؟



لانه كلما زاد عمق الماء زاد الضغط في باطنه فتكون القواعد سميكه لمقاومة الضغط

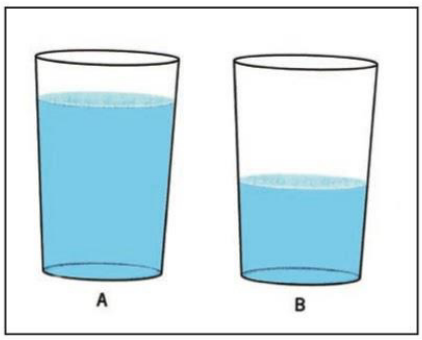
مسألة

احسب ضغط الماء المؤثر على قاعدة حوض لتربية الاسماك طوله 3 m وعرضه 1.5 m وعمق مائه 0.5 m وكذلك احسب القوة المؤثرة على تلك القاعدة .

تذكر ان :

المساحه = الطول X العرض

الضغط في بطن سائل معرض للهواء



الشكل (7-11)

* في حالة قياس الضغط عند نقطه في باطن سائل معرض للهواء فإنه يكون الضغط الكلي او الضغط المطلق مساويا ضغط الهواء الجوي + ضغط السائل بحيث يكون :

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

ثانوية سلمان الفارسي - نينوى

مسألة

حوض يحتوي على ماء مالح كثافته $1030\ kg / m^3$ فإذا افترضنا ان ارتفاع الماء يبلغ $1\ m$ وان مساحة قاعدة الحوض تساوي $500\ cm^2$ فاحسب التالي اذا علمت ان الضغط الجوي $10.13 \times 10^5\ N/m^2$

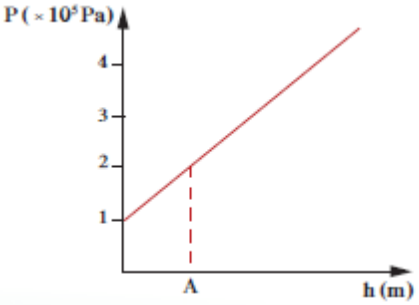
1- الضغط الكلي المؤثر على القاعدة

2- القوة المؤثره على القاعده

3- الضغط على احد الجوانب الرأسية للحوض

مسألة

اذا علمت ان كثافة السائل تساوي $1000\ kg / m^3$ وعجلة الجاذبية الارضية $10\ m/s^2$ مستعينا بالشكل التالي احسب :



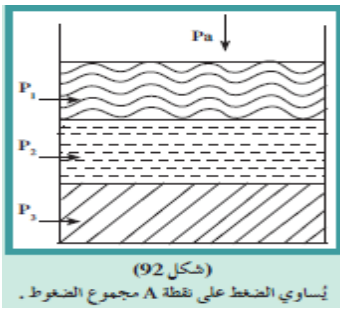
1- الضغط الجوي عند سطح السائل

2- الضغط عند النقطه A

3- عمق النقطه A تحت سطح السائل

ثانوية سلمان الفارسي

* وايضا يمكننا حساب الضغط عند نقطه في بطن مجموعة سوائل غير قابلة للامتزاج حيث يكون الضغط الكلي عند نقطه في بطن السائل ممثلا مجموع ضغوط هذه السوائل المختلفه كالاتي



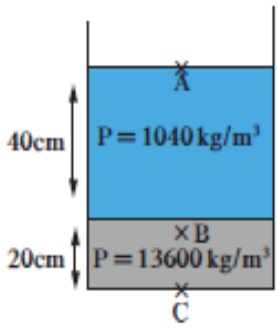
(شكل 92)
يُساوي الضغط على نقطة A مجموع الضغوط .

$$P = p_1 + p_2 + p_3$$

$$P_T = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$$

مسألة

يحتوي الوعاء الموجود في الرسم على 20 cm من الزئبق تساوي كثافته 13600 kg /m^3 وعلى 40 cm من الماء المالح تساوي كثافته 1040 kg / m^3 حيث ان الضغط الجوي يساوي 10^5 pa فاحسب الاتي



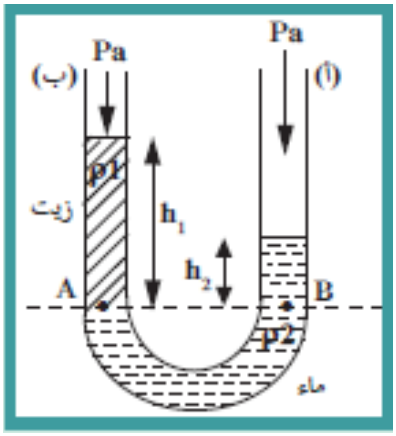
1- الضغط المؤثر على النقطه A على السطح العلوي للماء المالح

2- الضغط المؤثر على النقطه B على عمق 50 cm من السطح الافقي بين الهواء والماء المالح

3- الضغط المؤثر على النقطه C في قاع الوعاء

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

الانابيب ذات الشعبتين



* عندما نصب الماء في الانبوبه المقابله يأخذ سطح الماء في الشعبتين مستوى افقي واحد

* عندما نصب الزيت الذي لا يمتزج بالماء في الشعبه (ب) يرتفع الماء في الشعبه (أ) وينخفض في الشعبه (ب)

* نجد ان النقطتين A و B في مستوى افقي واحد وعندها يكون الضغط عند النقطه B يساوي الضغط عند النقطه A

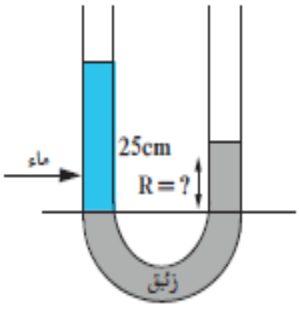
$$P_a + \rho_1 g h_1 = P_a + \rho_2 g h_2$$

$$\therefore \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$$

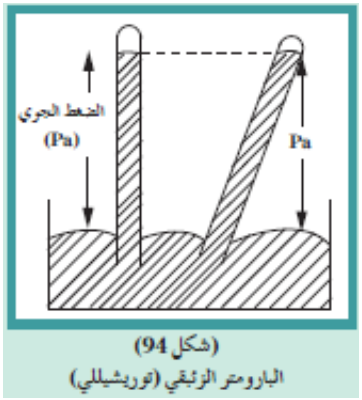
$$\frac{\boldsymbol{\rho_1}}{\boldsymbol{\rho_2}} = \frac{\boldsymbol{h_2}}{\boldsymbol{h_1}}$$

مسألة

وضعنا زئبق في وعاء ذو شعبتين بحيث اصبح السطحان الفاصلان بين الزئبق والهواء في مستوى افقي واحد فاذا قمنا باضافة 25 cm من الماء على الشعبه الاولى احسب ارتفاع الزئبق في الشعبه الثانية



البارومیتر



(شكل 94)
البارومتر الزئبقي (توريشيللي)

جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوي

- يوجد منه انواع مختلفه مثل بارومیتر تروشيللي والبارومیتر المعدني
- الضغط الجوي يقاس بوحدة دولية هي Pa او N/m^2
- توجد وحدات قياس اخرى للضغط كما يلي :

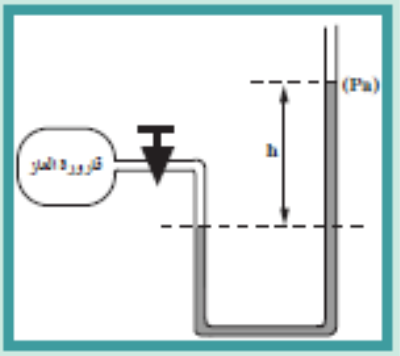
1- Cm Hg سنتي متر زئبق
2- mm Hg ملي متر زئبق
3- bar البار
4- torr تورشيللي

bar ---- **x10^5**------ Pa or N/m^2

Cm Hg ------ **X 1333.2** -------- Pa or N/m^2

torr or mm Hg ------**X 133.32**-------- Pa or N/m^2

المانومیتر



جهاز يستعمل لقياس ضغط الغاز او البخار

*يتكون المانومیتر من انبوبه على شكل حرف U بنهايتين مفتوحتين .

* يحتوي على سائل يملأ قاعه ويعتمد على قياس الفرق بين ضغط الغاز المحبوس في قارورة الغاز وبين الضغط الجوي المؤثر على النهاية المفتوحة للأنبوب .

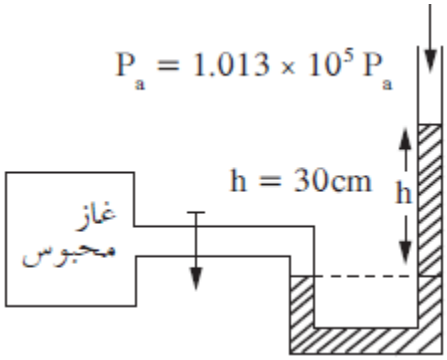
* يستعمل القانون التالي لحساب ضغط الغاز P_g

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

مسألة

في جهاز المانوميتر ارتفع السائل في الشعبة الطويلة مسافة 25 cm عندما وصل بوعاء فيه غاز محبوس فاحسب ضغط الغاز المحبوس باستخدام وحدة cm Hg علما ان الضغط الجوي يساوي 75 cm Hg وكثافة السائل المستخدم تساوي $800\ kg/m^3$

مسألة

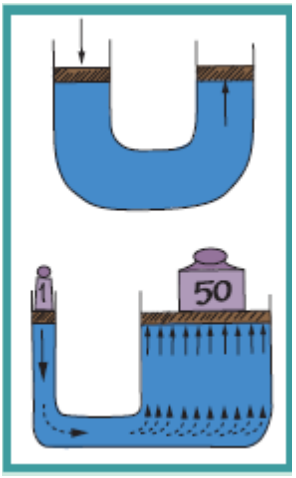


احسب ضغط الغاز المحبوس في قارورة الغاز بواسطة المانومتر علما بأن الضغط الجوي $1.013 \times 10^5\ Pa$ وارتفاع السائل 30 cm وكثافة السائل $13600\ kg\backslash m^3$ وعجلة الجاذبية الارضية $10\ m\backslash s^2$

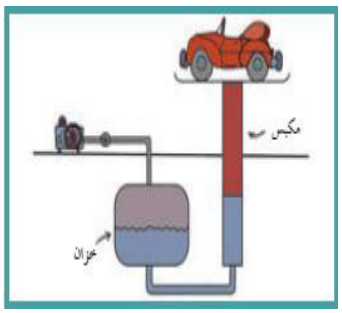
ثانوية سلمان الفارسي بنش

مبدأ باسكال

ينقل كل سائل ساكن محبوس اي تغير في الضغط عند اي نقطه الى باقي السائل وفي جميع الاتجاهات



- تستخدم قاعدة باسكال في المكبس الهيدروليكي .
- يستخدم المكبس الهيدروليكي انبوبه على شكل حرف U بحيث اذا تم استخدام مكبس عند كل طرف فإن الضغط المبذول من ناحية يؤثر على بقية اجزاء السائل بحيث يرفع المكبس من الناحية الاخرى .
- يستخدم المكبس قوى صغيره لرفع اثقال كبيرة كما في الشكلين المقابلين
- يمكن استخدام الزيوت كسوائل داخل المكبس كما يمكن استخدام المياه



$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

F_1 القوة المبذولة بالنيوتن N

F_2 الوزن المرفوع بالنيوتن N

A_1 مساحة المكبس الصغير

A_2 مساحة المكبس الكبير

ملاحظات هامة

$A = \pi X$ نق^2

1- شكل المكبس الهيدروليكي يكون على شكل دائرة لها مساحة

2- الوحدة الدولية لقياس المساحة هي m^2 وفي حالة وجودها بوحدة cm^2 يتم التحويل كالتالي

cm^2 ---------- m^2

F = mg

3- في حالة وجود كتله بالكيلوجرام Kg يتم رفعها سوف يتم تحويلها بالنيوتن N بضربها في عجلة الجاذبية الارضية 10

4- للتحويل من m ---------- cm وللتحويل من m ---------- mm

الفائدة الالية للمكبس ε

هي النسبه بين القوة الكبيرة المؤثرة على المكبس الكبير الى القوة الصغيرة المؤثرة على المكبس الصغير او النسبه بين مساحة المكبس الكبير الى مساحة المكبس الصغير او النسبه بين المسافة التي يتحركها المكبس الصغير الى المسافة التي يتحركها المكبس الكبير .

$$\varepsilon = \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

كفاءة المكبس

النسبة بين الشغل المبذول بالمكبس الكبير الى الشغل المبذول بالمكبس الصغير .

$$\text{كفاءة المكبس} = \frac{F_2 . d_2}{F_1 . d_1}$$

علل

لا يوجد مكبس كفاءته % 100 ؟

بسبب قوى الاحتكاك بين المكابس وجدران الانبوب ولوجود فقاعات هوائية في الزيت المستخدم

مسألة

اذا استخدمنا مكبسا لرفع كتله مقدارها 1000 kg وافترضنا ان مساحة المكبس الصغير $50\ cm^2$ ومساحة المكبس الكبير $2\ cm^2$ فاحسب القوة اللازمه لرفع السيارة واحسب كفاءة المكبس

ثانوية سلمان الفارسي - بنين

مسألة

مكبس هيدروليكي تبلغ مساحة مقطع مكبسه الصغير $10\ cm^2$ ومساحة مقطعه الكبير $200\ cm^2$ فاحسب

1- القوة المؤثرة على المكبس الصغير عند وضع ثقل قدره 10000 N على المكبس الكبير

2- المسافة التي يجب ان يتحركها المكبس الصغير واللازمه لرفع الثقل على المكبس الكبير مسافة 0.2 cm

3- المسافة التي يجب ان يتحركها المكبس الصغير واللازمه لرفع الثقل على المكبس الكبير مسافة 0.2 cm مع وجود فقدان للطاقة 20%

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

مسألة

مكبس هيدروليكي قطرا مكبسيه 4 cm و 30 cm احسب

1- مقدار القوة المؤثرة على المكبس الصغير في حالة رفع كتله مقدارها 200 kg

2- المسافة التي يتحركها المكبس الكبير اذا تحرك المكبس الصغير مسافة 10 cm

3- الفائدة الالية للمكبس الهيدروليكي

ثانوية سلمان الفارسي - بيش

مسألة

اثرت قوة مقدارها 20 N على المكبس الصغير الذي تبلغ مساحة مقطعه $0.2\ m^2$ فإذا افترضنا ان مساحة مقطع المكبس الكبير $2\ m^2$ فاحسب

1- الضغط الذي انتقل عبر السائل

2- القوة المبذولة على المكبس الثاني

مسألة

ضغطت ممرضه على مكبس محقن طبي بقوة مقدارها 15 N فاحسب القوة المؤثرة على الثقب الذي يخرج منه الدواء السائل اذا افترضنا ان قطر اسطوانة المكبس يساوي 2 cm ونصف قطر الثقب الذي خرج منه الدواء يساوي 1 mm

---

مسألة

مكبس هيدروليكي مساحة مقطع مكبسه الصغير $20\ cm^2$ ومساحة مقطع مكبسه الكبير $2\ m^2$ احسب

1- القوة المؤثرة على المكبس الصغير لرفع كتله وزنها 2000 N
2- الفائدة الالية للمكبس

ثانوية سلمان الفارسي - بنش

جدول الرموز والوحدات

المتغير	رمزه	وحدته
القوة	F	النيوتن N
الاستطالة - الانضغاط	Δx	المتر m
ثابت النابض	K	نيوتن / متر N/m
الكتله	m	الكيلو جرام kg
عجلة الجاذبية الارضية	g	متر / ثانية^2 m/s^2
الكثافة	ρ	Kg / m^3
الحجم	V	m^3
ارتفاع السائل	h	المتر m
الضغط	P	الباسكال Pa او N/m^2
ضغط الهواء الجوي	P_a	
الضغط الكلي	P_T	
ضغط الغاز	P_g	
الفائدة الالية للمكبس	ε	-----
مساحة المكبس	A	m^2

ثانوية سلمان الفارسي - نبش