المذكرة لا تغني عن الكتاب المدرسي

الفيزياء

الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول

2024/2025

إعداد الأستاذ

نبيل مرزوق

NM نبيل مرزوق

يوتيوب

تليجرام

موقع جوجل

رابط قناة اليوتيوب

https://www.youtube.com/channel/UCB-joXoiPMtndv2rqIuIMVQ

رابط قناة التليجرام

https://t.me/nabilmarzouk

الفصل الأول : الحركة في خط مستقيم Nabil

في البداية قبل الدخول في شرح المقرر هناك أساسيات ينبغي التعرف عليها بالنسبة للرسم البياني ومعرفة التناسب الطردي والعلاقة الطردية وكذلك التناسب العكسي والعلاقة العكسية وكيفية استخراج الميل slope من الرسم وهذه الأمور ستحتاجها كطالب في كل السنوات القادمة كطالب علمي بل في الجامعة والدراسات العليا لتحليل البيانات .وكذلك التدريب الجيد على استخدام الآلة الحاسبة لأن الجزء الرياضي لو أتقنته فاعلم أن دراسة الفيزياء سهلة باذن الله تعالى .

التناسب الطردي يعني لو هناك متغيرين x و y لو زاد أحدهما وهو المتغير المستقل الذي يكون على المحور الأفقي فان المتغير y يزداد بنفس القدر بينما كلمة علاقة طردية لا يشترط الزيادة أو النقص بنفس القدر . بينما التناسب العكسي لو زاد المتغير المستقل فان المتغير التابع يقل بنفس المقدار بينما لو علاقة عكسية فلا يكون التغير بنفس القدر .

والمتغير المستقل هو الذي لا يتأثر بأي متغير خلال التجربة بينما المتغير التابع هو الذي يتغير بتأثير المتغير المستقل ودوما المتغير المستقل على المحور الأفقي بينما المتغير التابع على المحور الرأسي.

- **التناسب الطردي والعلاقة الطردية:**

العلاقة الطردية يعني أنه إذا زاد المتغير الأول يزداد المتغير الثاني ولكن الزيادة ليست مطردة

بينما التناسب الطردي تعني أنه عندما يزداد المتغير الأول يزداد المتغير الثاني بنسبة مطردة

بحيث أن حاصل قسمتهما يساوي مقدارا ثابتا.

$$\frac{Y}{X} = Const$$

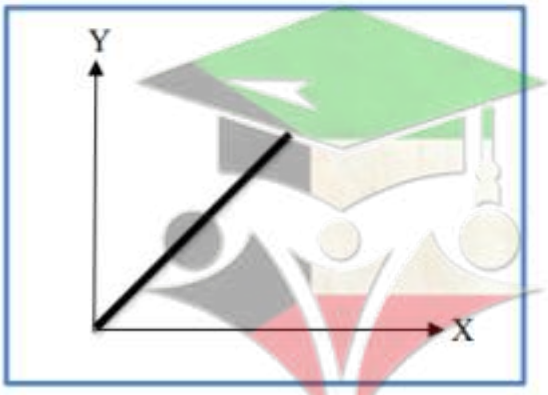
العلاقة الطردية تكون ممثلة ببيانات الجدول التالي، لاحظ ناتج القسمة متغير.

Y	2	4	6	8	10
X	1	3	7	11	18
$\frac{Y}{X}$	2	1.25	0.86	0.73	0.56

التناسب الطردي يكون ممثلا ببيانات الجدول التالي، لاحظ ناتج القسمة ثابت.

X	2	4	6	8	10
Y	1	2	3	4	5
$\frac{Y}{X}$	2	2	2	2	2

التمثيل البياني:



✓ **التناسب العكسي والعلاقة العكسية:**

العلاقة العكسية يعني أنه إذا زاد المتغير الأول يقل المتغير الثاني ولكن دون نسبة ثابتة

بينما التناسب العكسي تعني أنه عندما يزداد المتغير الأول يقل المتغير الثاني بنسبة محددة

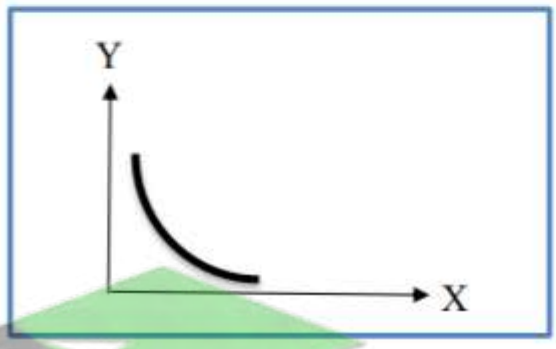
بحيث أن حاصل ضربهما يساوي مقدارا ثابتا.

$$X.Y = const$$

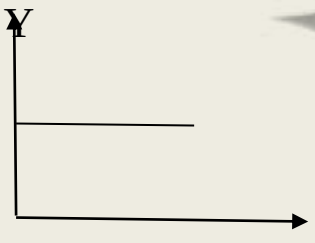
التناسب العكسي يكون ممثلا ببيانات الجدول التالي، لاحظ ناتج الضرب ثابت.

X	10	20	25	50	100
Y	20	10	8	4	2
X.Y	200	200	200	200	200

التمثيل البياني:



أما العلاقة التالية تسمى ثبات بمعنى مهما تغير المتغير X فإن المتغير Y ثابت لا يتغير .



(القياس الفيزيائي)

القياس: (عملية مقارنة مقدار معين بمقدار أخر من نوعه)

أو مقارنة كمية بكمية أخري من نوعها ويلزم لعملية القياس كلا من الأرقام ووحدة القياس .

ملاحظة هامة : نظام القياس المستخدم في معظم أنحاء العالم يسمى النظام الدولي si أو النظام المتري حيث يستخدم المتر m كوحدة لقياس الطول وييستخدم الكيلوجرام kg لقياس الكتلة ويستخدم الثانية s وحدة قياس الزمن.

أولا : قياس الطول

*** أدوات قياس الطول :**

1-القدمة ذات الورنية (للقياسات الدقيقة).

2-جهاز الميكرومتر(لقياس الأطوال الصغيرة جدا).

3-المسطرة المترية لقياس الطول .

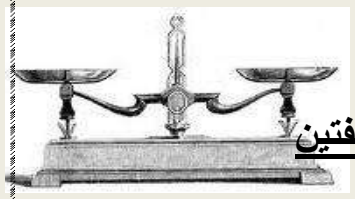
متر (m) .....1000... = كيلو متر (Km)

عند قياس مسافات طويلة تستخدم وحدات أكبر من المتر مثل الكيلو متر

ثانيا : قياس الكتلة

قديما كان يعرف الكيلو جرام بأنه كتلة مكعب من الماء طول ضلعه 0.1m

من أدوات قياس الكتلة : الميزان ذو الكفتين والميزان الرقمي



لاحظ :الميزان الرقمي يقدر كتل الأجسام مباشرة دون استخدام كتل معلومة

بينما الميزان ذو الكفتين عبارة عن كفتين توضع الكتلة المجهولة في إحدى الكفتين

ثم توضع الكتلة المجهولة في كفة أخرى حتى تتم عملية الاتزان بينهما .

الجرام (g) ..... 1000... = كيلو جرام (Kg)

أكمل الطن g.....kg=.....Ton=

ثالثا قياس الزمن

أدوات قياس الزمن: 1-ساعة الإيقاف اليدوية أو الكهربية 2-الوماض الضوئي لقياس الترددوالزمن الدوري

الثانية (S) ...60..... = الدقيقة (min)

دقيقة (min) ..... 60 = الساعة (h)

ثانية (S) .....3600..... = الساعة (h)

لاحظ المللي ثانيةms=0.001s

الكميات الأساسية والكميات المشتقة

وجه المقارنة	الكميات الأساسية	الكميات المشتقة
التعريف	كميات فيزيائية تعرف بذاتها ولا تشتق من غيرها	كميات فيزيائية تعرف بدلالة الكميات الأساسية أي تشتق من غيرها
أمثلة	الطول والكتلة والزمن	**السرعة والقوة والعجلة**

علل: الطول من الكميات الاساسية بينما السرعة من الكميات المشتقة ؟

.....

(هام جدا جدا)

عليك التدريب جيدا على بعض العمليات الحسابية والتحويلات وأن تتمكن منها جيدا حتى لا تتعرض لصعوبات عند حل أسئلة ومسائل الفيزياء وبالتالي لا بد وأن تثقل الجزء الرياضي وبقوة .

$$100=10^2$$

$$1000=10^3$$

$$0.01=10^{-2}=1/100$$

نبيل مرزوق NM
صفوة معلمي الكويت

تحويلات هامة

الطول	$cm \times 10^{-2} \rightarrow m$ $mm \times 10^{-3} \rightarrow m$	الكتلة	$gm \times 10^{-3} \rightarrow Kg$ $mg \times 10^{-6} \rightarrow Kg$
المساحة	$cm^2 \times 10^{-4} \rightarrow m^2$ $mm^2 \times 10^{-6} \rightarrow m^2$	الزمن	$\min \times 60 \rightarrow S$ $hr \times 3600 \rightarrow S$
الحجم	$cm^3 \times 10^{-6} \rightarrow m^3$ $mm^3 \times 10^{-9} \rightarrow m^3$	السرعة	$Km/h \times \frac{1000}{3600} \rightarrow m/s$

ملاحظة هامة

(لجمع أو طرح كميتين فيزيائيتين يجب أن يكون لهما **الأبعاد نفسها(أو معادلة الأبعاد)**

علل: **لا يمكن اضافة قوة الى سرعة ؟**

.....

ما المقصود بمعادلة الأبعاد ؟

هي معادلة تعتمد أساسا على كل من الأبعاد الثلاثة Lmt وتربط بين الكميات الفيزيائية الأساسية والمشتقة.

معادلة الأبعاد لبعض الكميات الفيزيائية

الطول L	الكتلة m	الزمن t
السرعة L/t	المساحة L^2	الحجم L^3

ملاحظة سوف يتم تدريبك طوال العام على ذلك في المدرسة أولا بأول .

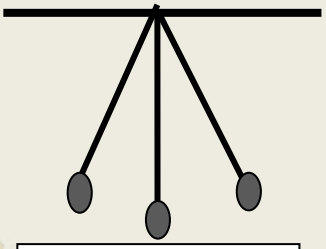
الجسم المتحرك هو الجسم الذي يتغير موضعه مع مرور الزمن .

الجسم الساكن هو الجسم الذي لا يتغير موضعه مع مرور الزمن .

الحركة هي تغير موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة إلى موضع جسم أخر ساكن .

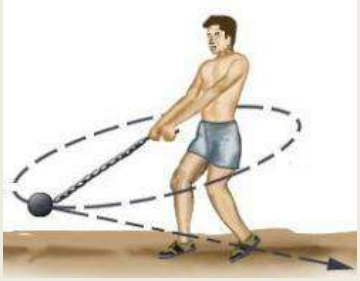
لاحظ تغير موضع الجسم خلال فترة من الزمن يسمى (المعدل)

وجه المقارنة	الحركة الانتقالية	الحركة الدورية
التعريف	حركة الجسم بين نقطتين الأولى تسمي نقطة البداية والأخرى نقطة النهاية	حركة تكرر نفسها خلال فترات زمنية متساوية
أمثلة	الحركة في خط مستقيم حركة المقذوفات	الحركة الدائرية المنتظمة الحركة الاهتزازية



الحركة الإهتزازية

الحركة فى خط مستقيم



الحركة الدائرية المنتظمة

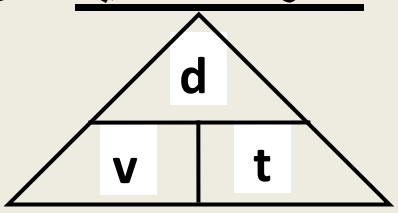
الكميات العددية والكميات المتجهة

وجه المقارنة	الكميات العددية	الكميات المتجهة
التعريف	كميات يلزم لتحديدها معرفة المقدار فقط مصحوبة بوحدة قياس	كميات يلزم لتحديدها معرفة المقدار والاتجاه مصحوبة بوحدة قياس
أمثلة	كتلة – زمن – حجم – شغل- السرعة العددية -المسافة	القوة – العجلة – السرعة المتجهة - الازاحة

المسافة هي: طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع لأخر

لاحظ لوصف حركة الأجسام يلزم كلا من
1- المسافة المقطوعة 2- الزمن المستغرق

السرعة العددية هي: **المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن .**



السرعة = المسافة / الزمن ⟵ $V = \frac{d}{t}$

وحدات قياس السرعة m / S أو Km / h

وهناك دول تستخدم miles/h

هل تستطيع التحويل ؟ km / h = ... m / S

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

السرعة المتوسطة (تساوي المسافة الكلية المقطوعة إلي الزمن الكلي).

السرعة المتوسطة = المسافة الكلية / الزمن الكلي

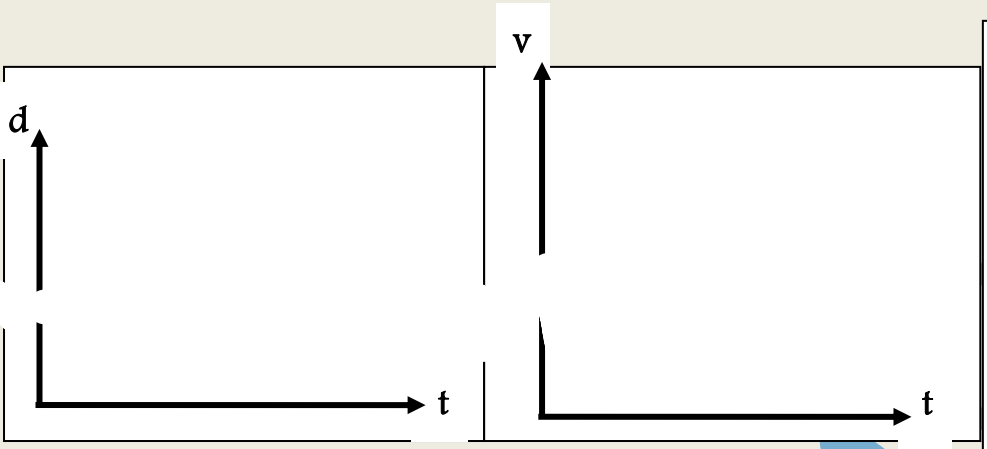
$$\overline{V} = \frac{d_{total}}{t_{total}}$$

الشكل المقابل

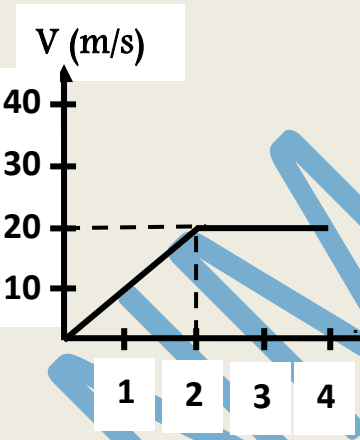
يمثل السرعة المنتظمة (الثابتة)

* **ميل منحني (المسافة – الزمن)**

يمثل .....



مسألة : يمثل الرسم البياني المقابل العلاقة بين (السرعة – الزمن) لسيارة متحركة و المطلوب حساب :



أ) المسافة التي تقطعها السيارة بين (S 2 – 0)

.....

ب) المسافة التي تقطعها السيارة بين (S 4 – 2)

.....

ج) عجلة السيارة بين (s 2 – 0) .

.....

د) عجلة السيارة بين (s 4 – 2) .

.....

السرعة اللحظية هي : مقدار **ميل المماس لمنحني (المسافة _ الزمن) للحركة في هذه اللحظة.**

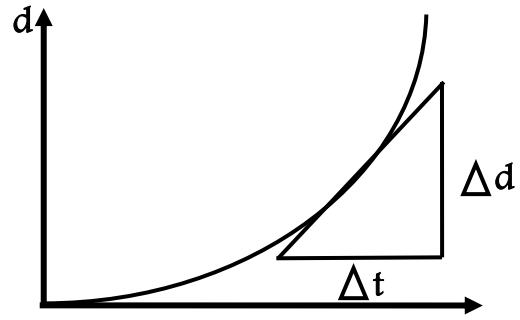
السرعة اللحظية = التغير فى المسافة / التغير فى الزمن ⟵ $V = \frac{\Delta d}{\Delta t}$

الشكل المقابل

يمثل السرعة اللحظية

* ميل مماس منحنى (المسافة – الزمن)

يمثل .....



الكميات المتجهة

الإزاحة هي (المسافة المقطوعة في خط مستقيم في اتجاه معين)

أو أقصر مسافة مستقيمة بين نقطة البداية ونقطة النهاية .

السرعة المتجهة هي (السرعة العددية في اتجاه معين)

أو الإزاحة الحادثة في زمن قدره واحد ثانية

NM مرزوق
صفوة معلمي الكويت

المقارنة	السرعة المتجهة المنتظمة	السرعة المتجهة المتغيرة
خواصها	ثابتة المقدار والاتجاه	متغيرة المقدار أو الاتجاه أو الاثنين معا
مثال	الحركة المستقيمة المنتظمة	الحركة الدائرية المنتظمة

أدوات داخل السيارة	دواسة البنزين	دواسة الفرامل (البريك)	عجلة القيادة (السكان)
وظيفتها في تغير السرعة	زيادة مقدار السرعة	التحكم في تقليل مقدار السرعة	تغيير اتجاه حركة السيارة

سيارة تسير في مسار دائري **بسرعة ثابتة** المقدار ، ولكنها ليست ثابتة الاتجاه.**لتغير اتجاه الحركة كل لحظة**

العجلة هي:

المعدل الزمني للتغير في السرعة المتجهة أو كمية متجهة تساوي ناتج قسمة السرعة علي الزمن

$$\text{العجلة} = \frac{\text{السرعة النهائية} - \text{السرعة الابتدائية}}{\text{التغير فى الزمن}} \Leftarrow a = \frac{V - V_0}{t}$$

تدريب اكتب وحدة قياس العجلة في النظام الدولي .....واكتب معادلة الأبعاد.....

في الشكل إذا كانت السرعة **ثابتة** مع الزمن فأن العجلة تساوي صفر

أنواع العجلة :

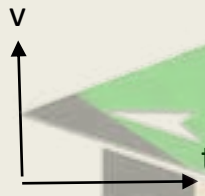
العجلة الموجبة (تسارع)	العجلة السالبة (تباطؤ)	العجلة الصفرية
تكون **تزايدية** بسبب زيادة السرعة مع الزمن	تكون **تناقصية** بسبب تناقص السرعة مع الزمن	تكون السرعة **ثابتة** مع الزمن

عجلة تسارع منتظمة

عجلة تباطؤ منتظمة

إذا كانت السرعة **متزايدة**

إذا كانت السرعة **متناقصة**



عجلة صفرية عندما تكون السرعة منتظمة

الجسم بدأ الحركة من السكون فإن a = ... v_0 = ...

الجسم توقف عن الحركة فإن a = ... v = ...

نبيل مرزوق NM
منتدى معلم الكويت

مسألة 1: سيارة بدأت حركتها من السكون و بعد (10 S) أصبحت سرعتها (72 km / h) أحسب عجلة السيارة ؟

.....

.....

مسألة 2: سيارة تسير بسرعة (20 (m / s) ثم ضغط قائدها علي الفرامل فتوقفت السيارة بعد مرور (8 S) . أحسب عجلة السيارة و حدد نوعها ؟

.....

معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم : هي حركة متغيرة في مقدار السرعة من دون الإتجاه

زمن التوقف أو زمن الإيقاف

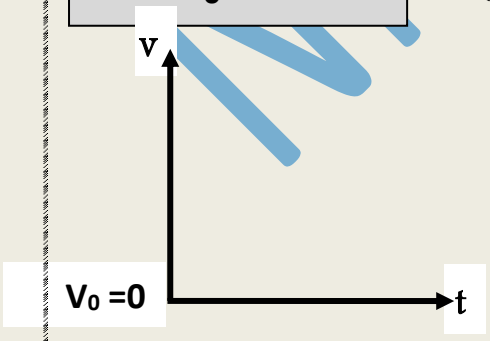
هو الزمن اللازم لتتناقص السرعة تدريجيا وتصبح مساوية صفرا

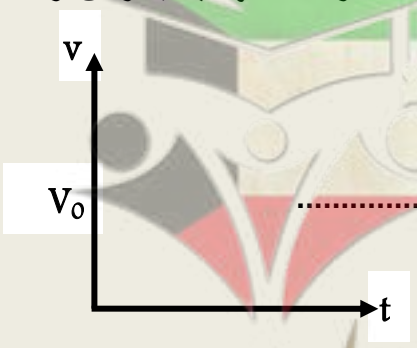
$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

و يمكن حسابه من العلاقة :

المعادلة الأولى : تمثل علاقة السرعة النهائية بالزمن و العجلة

$$V = V_0 + at$$



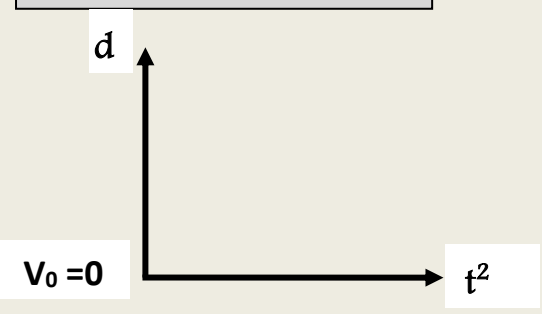


من الشكل المقابل الميل يمثل .....

السرعة التى يتحرك بها جسم بدأ حركته من السكون بعجلة منتظمة تتناسب طردياً مع .....

المعادلة الثانية: تمثل علاقة الإزاحة بالزمن و العجلة

$$d = V_0t + \frac{1}{2}at^2$$

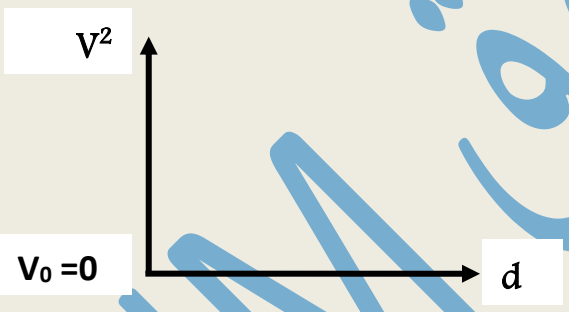


من الشكل المقابل الميل يمثل .....

الإزاحة التي يقطعها جسم بدأ حركته من السكون بعجلة منتظمة تتناسب طردياً مع .....

المعادلة الثالثة: تمثل علاقة السرعة النهائية بالمسافة والعجلة

$$V^2 = V_0^2 + 2ad$$



من الشكل المقابل الميل يمثل .....

مربع السرعه في الحركة المعجلة بانتظام يتناسب طرديا مع .....

نبيل مرزوق NM
صفوة معلمي الكويت

مسألة: أحسب سرعة متزلج بعد (3 s) من انطلاقه من السكون بعجلة ($5\ m/s^2$)

.....

.....

مثال: سيارة تتحرك بسرعة (20 m / s) وقد قرر السائق تخفيف السرعة إلي النصف مستخدماً عجلة منتظمة سالبة (4 m / s) أحسب ما يلي :

أ) الزمن اللازم لتخفيف السرعة إلي السرعة المطلوبة .

.....

ب) المسافة التي تقطعها السيارة حتى تصل إلي هذه السرعة .

.....

بدأت سيارة حركتها من السكون في خط مستقيم و بعد (4)s أصبحت سرعتها (20)m/s . أحسب :

1- العجلة المنتظمة التي تحركت بها السيارة .

2- المسافة التي قطعتها السيارة خلال تلك الفترة .

3- سرعة السيارة بعد أن قطعت مسافة (62.5)m بنفس العجلة المنتظمة .

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

السقوط الحر

هو حركة جسم من دون سرعة ابتدائية بتأثير ثقلة فقط مع إهمال تأثير مقاومة الهواء.

العجلة التي تسقط بها الأجسام سقوطاً حراً مع إهمال مقاومة الهواء تسمي <u>عجلة السقوط الحر</u>

عجلة الجاذبية الأرضية رمزها (**g**) وتساوي تقريباً (**<u>10</u>** m/s^2)

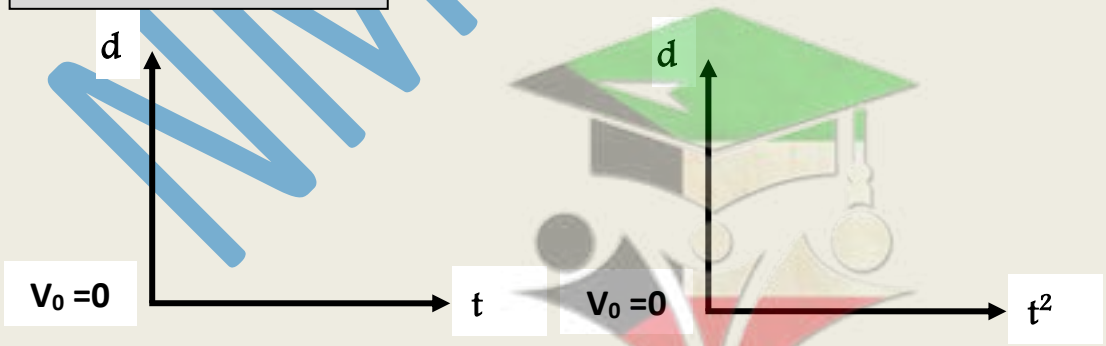
– الأجسام الساقطة في لحظة واحدة من نفس النقطة تصل لسطح الأرض في نفس اللحظة إذا انعدمت مقاومة الهواء

(علاقة سرعة السقوط بزمن السقوط)

$$V = V_0 + at$$

(علاقة مسافة السقوط بزمن السقوط)

$$d = V_0 t + \tfrac{1}{2} a t^2$$



(علاقة سرعة السقوط بمسافة السقوط) $V^2 = V_0^2 + 2ad$

إذ سقط الجسم سقوطاً حراً **لأسفل ($V_0 = 0$)** فأن المعادلات تصبح :

$V^2 =$ | $d =$ | $V =$

زمن السقوط ← هو المدة الزمنية التي استغرقتها عملية السقوط.

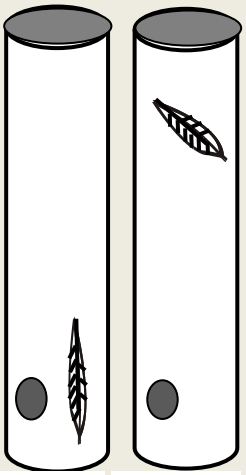
يمكن حساب **زمن السقوط** من العلاقة .....

الجسم يقذف راسياً **لأعلى** فإن العجلة **تصبح.....**

بينما لو سقط سقوطا حرا فإن العجلة تصبح .....

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

تابع السقوط الحر



1- بم تفسر وصول العملة المعدنية قبل الريشة لقاع أنبوب الهواء ؟

اختلاف مقاومة الهواء على الريشة والعملة يسبب اختلاف العجلة لكل منهماحيث مقاومة الهواء للريشة أكبر من مقاومته للعملة

2- بم تفسر وصول العملة المعدنية و الريشة معاً لقاع أنبوب الفراغ ؟

لعدم وجود مقاومة هواء فانهما يكتسبان نفس العجلة هي (g) أي يسقطان تحت تأثير نفس العجلة .

مسألة: يقوم صبي بإفلات حجر من أعلي منزله وقام بقياس الزمن اللازم لوصوله للأرض فوجد أنه (2 s) .أحسب

أ) سرعة وصول الحجر للأرض .

.....

.....

ب) الارتفاع الذي سقط منه الحجر .

.....

.....

مسألة:احسب السرعة النهائية التي يسقط بها جسم ساكن من ارتفاع 321m .

.....

القوة والحركة

القوة هي:

المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الاجسام مسببا تغيرا في شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه

*** عناصر متجه القوة:**

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

يكون الجسم متزناً اذا كان يخضع لقوى محصلتها تساوي صفر

وعندها يكون الجسم: 1- ساكن 2- أو متحرك بسرعة متجهة منتظمة

وعندما تكون محصلة القوى لا تساوي صفر تسمى قوى غير متزنة وبالتالي يحدث تغير في حالة الجسم من سكون لحركة أو العكس.

لاحظ: **إذا تحركت كرة ناعمة علي أسطح مستوية و مصقولة و أفقية .**

تستمر بحركة مستقيمة منتظمة

(القانون الأول لنيوتن): **يبقى الجسم الساكن ساكنا ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة مالم تؤثر على أي منهما قوة تغير في حالتهما.**

يستمر الجسم في الحركة قبل أن يتوقف لمسافة معينة تتوقف هذه المسافة علي العوامل الآتية :

1- القصور الذاتي **2-** .قوى الاحتكاك **3-** مقاومة الهواء 4 – الضغط على الفرامل

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

(القصور الذاتى)

هو الخاصية التي تصف ميل الجسم الى ان يبقى على حاله ويقاوم التغير في حالته الحركية

يزداد القصور الذاتي كلما زادت كتلة الجسم أي الكتلة مقياس للقصور الذاتي

1- القصور الذاتي للسيارة أكبر من القصور الذاتي للدراجة إذا كانا يتحركان بنفس السرعة ؟

لان كتلة السيارة أكبر والقصور الذاتي يزداد بزيادة الكتلة

2- اندفاع الركاب إلي الأمام عند توقف السيارة فجأة ؟

بسبب القصور الذاتي

3- تأكيد شرطة المرور علي ضرورة ربط حزام الأمان أثناء قيادة السيارة ؟

حتى لا يصطدم السائق بالزجاج عند التوقف المفاجئ بسبب القصور الذاتي

لاحظ لو: اختفت قوة التجاذب بين الشمس و الكواكب و ما شكل المسار الذي تتحرك فيه

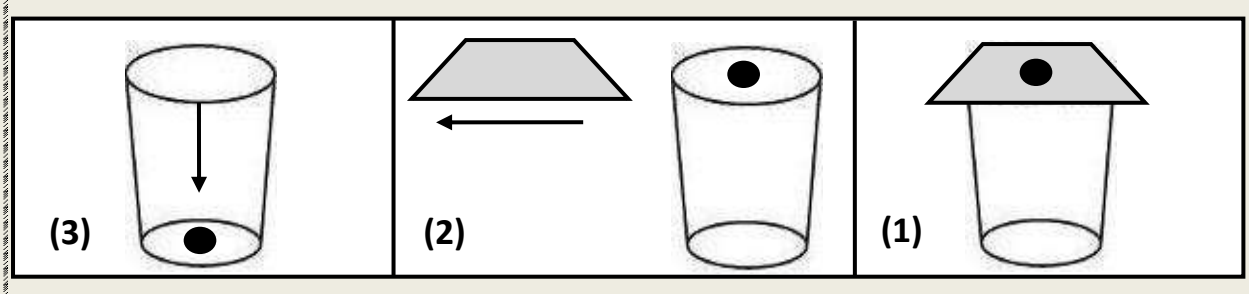
الكواكب

↓

تتحرك الكواكب بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه في خط مستقيم وليس مسار شبه دائري.

نبيل مرزوق NM
صفوة معلمي الكويت

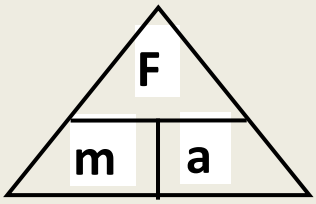
لاحظ:



	(1)	(2)	(3)
الحدث	العملة المعدنية في حالة سكون	لم تتحرك العملة أفقياً عند سحب الورقة	سقوط العملة داخل الكأس
السبب	محصلة القوى معدومة	بسبب القصور الذاتي	بسبب عجلة الجاذبية الأرضية

القانون الثاني لنيوتن

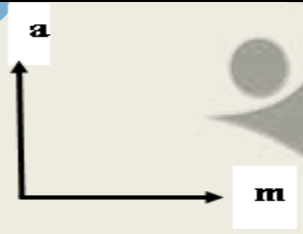
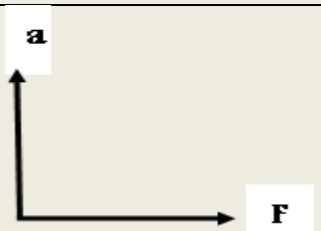
العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم وعكسيا مع كتلته



$$\text{العجلة} = \frac{\text{القوة}}{\text{الكتلة}} \Leftarrow a = \frac{F}{m}$$

$$F = m \cdot a \Rightarrow N = kg \cdot m / S^2$$

النيوتن N هو: القوة اللازمة لجسم كتلته (1kg) لكي يتحرك بعجلة مقدارها ($1m/s^2$)

أكمل الرسم البياني	أكمل الرسم البياني
	

مسألة 1: طائرة كتلتها (30 000 kg) وتتحرك بعجلة مقدارها (2 m/s^2). أحسب القوة اللازمة لتحريك الطائرة

.....

مسألة 2: سيارة كتلتها (1000 kg) وتؤثر عليها قوة مقدارها (2000 N). أحسب العجلة التي تتحرك بها السيارة

.....

سيارة كتلتها (400) kg تتحرك بسرعة (20) m/s ، وقد قرر السائق تخفيف السرعة الى (5) m/s مستخدماً عجلة سالبة منتظمة مقدارها (- 3) m/s^2 والمطلوب حساب :

1 – الزمن اللازم لتخفيف هذه السرعة عند استخدام الفرامل (المكابح) .

.....

.....

2 – المسافة التي تقطعها السيارة حتى تصل الى السرعة المطلوبة .

.....

.....

3– القوة الثابتة المؤثرة على السيارة خلال فترة استخدام الفرامل (المكابح) .

.....

دروس NM
صفوة معلمي الكويت

القانون الثالث لنيوتن

التأثير المتبادل و القوة :

القوى دائما مزدوجة أي لكل فعل رد فعل وبالتالي لا توجد قوة مفردة.

القانون الثالث لنيوتن

لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه

معنى الفعل و رد الفعل :

إذا فرضنا جسم (A) و جسم (B) يؤثران كلا منهما في الأخر

فأن الفعل :القوة التي يبذلها الجسم Aعلى B

رد الفعل : قوة مساوية للفعل يؤثر فيها الجسم B على A

ملاحظة هامة . يتزامن الفعل مع رد الفعل وبالتالي لا يحصل الفعل قبل رد الفعل.

لاحظ الفعل ورد الفعل لا يحدثان اتزانا رغم تساويهما .

ماذا يحدث إذا قام شخصان بركل كرة قدم في وقت واحد وبقوتين متساويتين في المقدار ومتضادتين في الاتجاه ؟

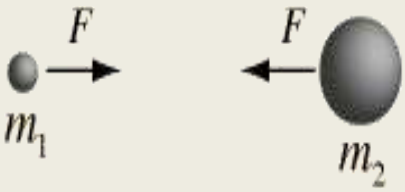
لا تتحرك الكرة لأنها تتأثر بقوتين محصلتهما صفر

ماذا يحدث عندما يدفع الغطاس لوحة الغطس نحو الأسفل

.....

NM نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

قانون الجذب العام لنيوتن



تتناسب قوة التجاذب بين جسمين طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين

وعكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين.

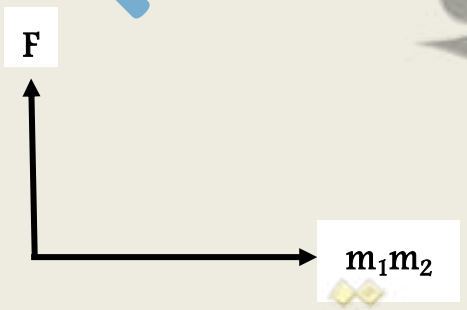
ملاحظة : قوة التجاذب هي قوى متبادلة بين الجسمين أي كل منهما يؤثر على الأخر بنفس المقدار بغض النظر عن كتلة أي منهما مثل الأرض والقمر .

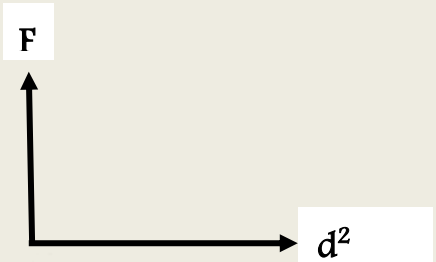
العوامل التي تتوقف عليها قوة التجاذب:

1 - كتلة الجسمين 2- البعد بين الجسمين

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

حيث (G) يسمي ثابت الجذب العام $G = 6.67 \times 10^{-11}\ N.m^2/kg^2$





ماذا يحدث : لقوة التجاذب بين كتلتين عندما تقل المسافة بينهما إلى الثلث ؟

.....

ماذا يحدث : لقوة التجاذب بين كتلتين عندما تزيد كتلتيهما إلي المثلين ؟

.....

ماذا يحدث : لقوة التجاذب بين جسمين ماديين عندما تزداد كتلتاهما لمثلي قيمتيهما ويزداد البعد بين مركزيهما لمثلي قيمته؟

.....

(لاحظ ثابت الجذب العام لنيوتن قيمته تساوي قوة التجاذب بين جسمين كتلة كل منهما 1Kg والبعد بين مركزي كتلتيهما 1m وهي قوة ضئيلة جدا بحيث لا نشعر بها)

مسألة 1 : احسب قوة الجذب بين كرتين كتلتاهما (10 kg) و (5 kg) و تساوي المسافة التي تفصل بين مركز كتلتيهما (0.5 m) علما أن ثابت الجذب العام يساوي : $G = (6.67 \times 10^{-11}) N . m^2 / kg^2$

.....

.....

مسألة 2 : وضعت كرة من الرصاص مجهولة الكتلة على بعد (0.4 m) من كرة أخرى من النوع نفسه كتلتها (10 kg) فكانت قوة التجاذب بينهما تساوي (8×10^{-8} N) . احسب الكتلة المجهولة .

.....

.....

كرتان من النحاس كتلتهما (10) kg ، (20) kg والمسافة بين مركزيهما (0.258) m

و المطلوب :

1 – حساب قوة التجاذب بين الكرتين .

.....

.....

2 – هل النتيجة مقبولة ؟ ولماذا ؟

.....

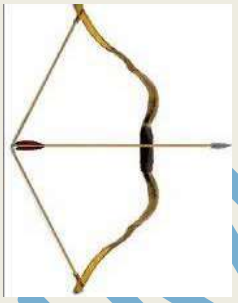
.....

3 – ماذا يحدث لقوة التجاذب لو زادت كل من الكتلتين فقط إلى مثلي قيمتهما ؟ وما قيمتها عند

.....

المادة لها حالات ثلاثة وتعتمد حالة المادة على كل من درجة الحرارة والضغط ودائما يرافق تحول المادة من حالة لأخرى تبادل للطاقة .

التغير في المادة



تعريف المرونة

(هي خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عند التأثير عليها قوة ما وبها أيضا تعود الأجسام على أشكالها الأصلية عندما تزول القوة المؤثرة عليها عند زوال القوة المؤثرة).

ما المقصود بـ 1- الأجسام المرنة.....

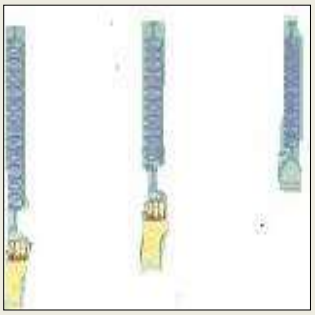
من أمثلة الأجسام المرنة.....و.....و.....

ما المقصود بالأجسام الغير مرنة .....

ومن أمثلة الأجسام الغير مرنة .....و.....و.....

قانون هوك

(يتناسب مقدار الاستطالة أو الإنضغاط الحادث لنابض تناسباً طرديا مع القوة المؤثرة عليه).

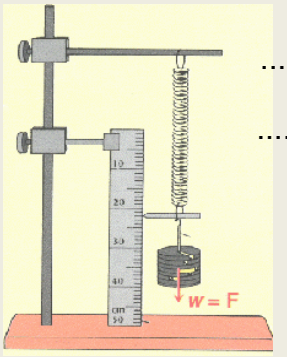


$$F = k\Delta x$$

لاحظ F=mg

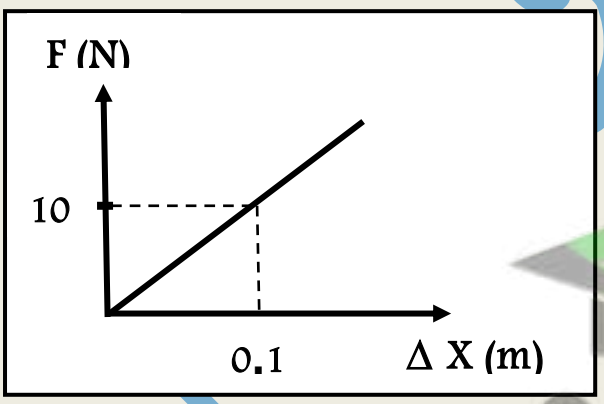
$\Delta x = x - x_0$

لذلك يمكننا استنباط ثابت هوك هوالقوة اللازمة لاستطالة الجسم مسافة متر واحد



يمكن حساب ثابت هوك من العلاقة .....

وحدة قياسه هي .....



*** في الشكل المقابل ميل** منحنى (القوة – الاستطالة)

يمثل .....

و يساوي .....

لحساب القوة (F) = 10 x الكتلة (m)

حد المرونة أو التشوه أو نقطة المرونة

هو الحد الذي إذا تعداه الجسم (إستطالة أو إنضغاط بدرجة أكبر من حد معين)يحتفظ بتشوه مستديم بعد زوال القوة المؤثرة.

نبيل مرزوق
صفوة تعليم الكويت

مسألة: عند تأثير قوة مقدارها 10 N علي نابض استطال الأخير بمقدار 4 cm . أحسب

أ) مقدار ثابت هوك ؟

.....

ب) الاستطالة التي تحدث بتأثير قوة مقدارها 15 N علي النابض نفسه .

.....

مسألة : إذا علمت أن فرع شجرة يتبع قانون هوك عند تعليق كتلة مقدارها (20 kg) من طرف فرع الشجرة تدلي الأخير مسافة 10 cm . أحسب

أ) مقدار ثابت هوك ؟

.....

ب) كم يتدلي الفرع عند تعليق كتلة مقدارها 40 kg من النقطة نفسها ؟

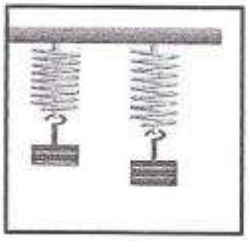
.....

مسألة : نابض مرن ثابت القوة له (100 N / m) عند تعليق ثقل ما استطال النابض بمقدار (5 cm) .

أحسب القوة المؤثرة علي النابض ؟

.....

نابض مرن طوله (0.1) m ، علقت به كتلة مقدارها (0.4) Kg ، فأصبح طوله (0.12) m .



<u>احسب :</u>

1- مقدار الاستطالة الحادثة .

.....

.....

2- ثابت المرونة للنابض .

.....

.....

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	الإجهاد	الانفعال
التعريف	هو مقدار القوة التي تؤثر على جسم ما وتعمل على تغيير شكله	هو مقدار التغير في شكل الجسم الناتج عن القوة المؤثرة
أمثلة	الشد - الضغط	الاستطالة - الانضغاط

لاحظ أن مقدار الإنفعال في النابض يتناسب طرديا مع الإجهاد الواقع عليه بشرط أن يعود سلك النابض إلى طوله الأصلي .

زيادة مقدار الاستطالة لنابض من الصلب تسمي المرونة (الطولية)

خواص مرتبطة بالمرونة

1- **الصلابة** : هي مقاومة الجسم للكسر.

2- **الصلادة** : هي مقاومة الجسم للخدش .

3- **الليونة** : هي إمكانية تحويل المادة إلى أسلاك مثل النحاس .

4- **الطرق** : هي إمكانية تحويل المادة إلى صفائح.

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

ترتب المعادن حسب **الصلادة** كالتالي :

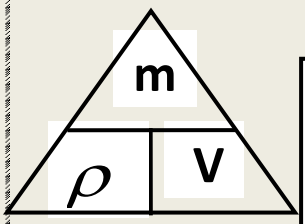
الصلب – الحديد – النحاس – الألمنيوم – الفضة – الذهب – الرصاص

تصنع الحلي من الذهب و النحاس و ليس من الذهب الخالص ؟ علل

.....

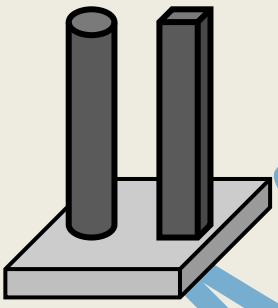
.....

خواص السوائل الساكنة



الكثافة = الكتلة / الحجم

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow kg/m^3$$



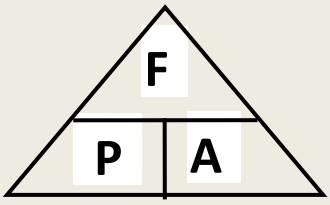
لحساب القوة العمودية = وزن الجسم

$$F = m.g \Rightarrow N$$

لحساب الحجم = (الطول x العرض) x الارتفاع= المساحة (A) X الارتفاع (h)

ما المقصود بالضغط ؟

.....

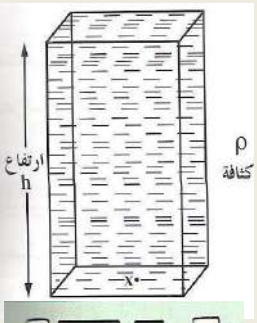


الضغط = القوة العمودية / المساحة

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

الوحدة الدولية لقياس الضغط هي باسكال (Pa) و يكافئ .....

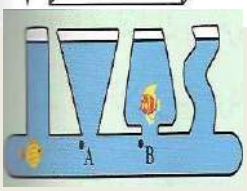
ضغط السائل عند نقطة : هو وزن عمود السائل المؤثر على وحدة المساحات.



الضغط عند نقطة في السائل

الضغط عند نقطة في السائل $P = \rho h g$

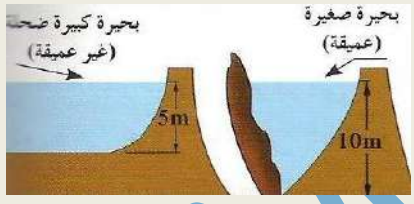
ضغط السائل عند نقطة يتناسب طرديا مع(عمق النقطة **) و (** كثافة السائل **)**



يتساوي الضغط عند جميع النقاط الواقعة في مستوى أفقي واحد مهما أختلف شكل الإناء كما فى الأوانى المستطرقة

الضغط في البحيرة الصغيرة العميقة أكبر من الضغط في البحيرة الكبيرة غير العميقة ؟

لأنه كلما زاد عمق النقاط في السائل يزداد الضغط



عندما تسبح في الماء ستشعر بالضغط نفسه علي أذنيك مهما اختلف اتجاه انحناء رأسك ؟

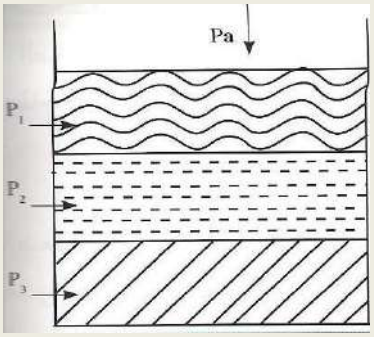
لأن الضغط عند نقطة في السائل يؤثر بشكل متساوي في جميع الاتجاهات

عند بناء السدود المائية يراعي العمق لأنه كلما زاد العمق يزداد الضغط علي السدود

الضغط الكلي في باطن السائل = الضغط الجوي + ضغط السائل $P_T = P_a + \rho h g$

الضغط الجوي المعتاد يساوي $P_a = 1.013 \times 10^5 = 101300 \ Pa$

الضغط الكلي عند نقطة في باطن إناء يحتوي علي عدة سوائل مختلفة غير قابلة للامتزاج :



يساوي مجموع ضغوط السوائل + الضغط الجوي المعتاد

P_T = ... + ... + ... + ...

مسألة: حوض يحوي ماء مالح كثافته (1030 kg / m³) إذا افترضنا أن ارتفاع الماء (1 m) وأن مساحة قاعدة الحوض تساوي (500 cm²) , إذا علمت أن الضغط الجوي $P_a = 1.013 \times 10^5$ Pa أحسب :

أ) الضغط الكلي علي القاعدة

.....

ب) القوة المؤثرة علي القاعدة

.....

جـ) الضغط علي أحد الجوانب الرأسية للحوض

.....

مسألة : حوض لتربية الأسماك طوله (3 m) وعرضه (1.5 m) و عمق مائه (0.5 m) يحوي ماء كثافته (1000 kg / m³) , إذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية (10 m / s²) و بإهمال الضغط الجوي أحسب :

أ) ضغط الماء علي القاعدة

.....

.....

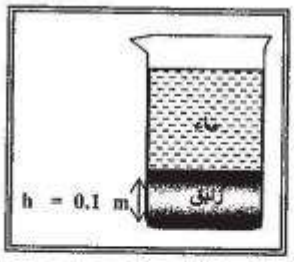
ب) القوة المؤثرة علي القاعدة

.....

.....

NM نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

الشكل المقابل يمثل كأساً مساحة قاعدته m^2 (0.003) يحتوي على كمية من الزئبق ارتفاعها m (0.1) و الذي كثافته kg/m^3 (13600) ، وتعلوه كمية من الماء كتلتها kg (0.6) ... والمطلوب حساب :



1 – الضغط الذي يسببه الماء عند نقطة علي السطح الفاصل بين الماء و الزئبق.

.....

.....

2 – الضغط الذي يسبب الزئبق فقط علي نقطة في قاع الكأس .

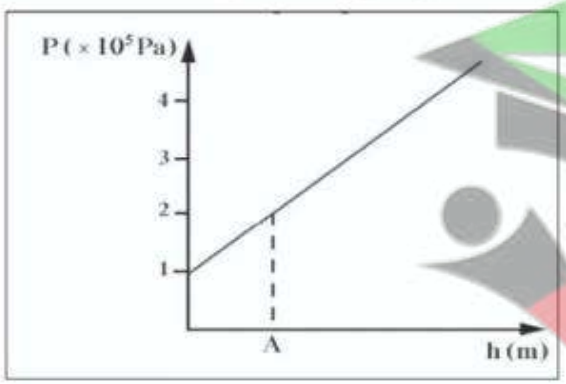
.....

.....

3 – الضغط الكلي الواقع علي نقطة في قاع الكأس .

.....

الرسم يمثل العلاقة بين الضغط عند نقطة والعمق داخل سائل كثافته ($1000\ kg/m^3$) .



أ) الضغط الجوي عند سطح السائل :

.....

ب) الضغط عند النقطة (A) :

.....

ج) عمق النقطة (A) تحت سطح السائل :

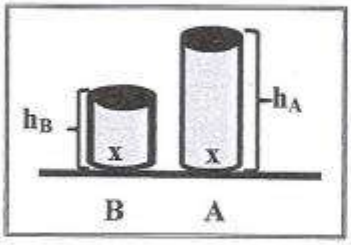
.....

.....

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

ن النشاط التالي جيدا ثم أجب على الأسئلة التالية :

ي الذي أمامك وعائين (B , A) لهما نفس مساحة القاعدة و مملوئين بنفس نوع السائل ، وسطح السائل غير معرض للهواء الجوي .



1- أي الوعاءين الذي يكون فيه الضغط الناشئ عند نقطة (x) أكبر .
(علما أن نقطة (x) تقع في قاعدة كل من الوعائين وفي باطن السائل).

.....

2- أذكر السبب .

.....

3- الاستنتاج .

.....

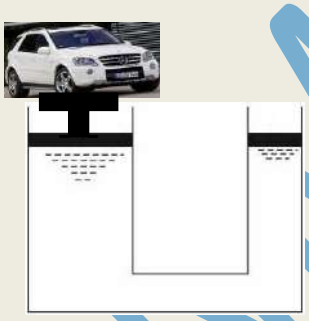
قاعدة (مبدأ) باسكال

(ينقل كل سائل ساكن محبوس أي تغير في الضغط عند أي نقطة إلى باقي نقاط السائل في جميع الاتجاهات) .

استخدامات قاعدة باسكال (تطبيقات).

1- المكبس الهيدروليكي **2-** فرامل السيارات 3- كراسي أطباء الأسنان

4- مكابس بالات القطن 5- مكابس المطابع المستخدمة في تجليد الكتب



الضغط عند المكبس الصغير يساوي الضغط عند المكبس الكبير.

ضع تفسيرا مناسبا للعبارة السابقة؟.....

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

لا يمكن استخدام الماء بدلاً من الزيت في الروافع الهيدروليكية في محطات البنزين ؟

.....

المكبس المثالي :هوالمكبس الذي الذي لايوجد فيه فقدان في الطاقة (كفاءته 100%)

لا يوجد عملياً مكبس مثالي (مكبس كفاءته 100 %) ؟

لوجود قوى الاحتكاك بين المكابس وجدران الأنبوب ووجود فقاعات هوائية في الزيت تسبب فقد في الطاقة.

الشغل المبذول على المكبس الكبير يساوي الشغل المبذول علي المكبس الصغير في المكبس المثالي.

(ضع تفسيرا للعبارة السابقة)؟.....

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1.d_1 = F_2.d_2$$

نبيل مرزوق
صفوة معلمي الكويت

(الفائدة الألية للمكبس)

هي النسبة بين القوة المؤثرة على المكبس الكبير إلى القوة المؤثرة على المكبس الصغير.

أو هي النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلى مساحة المكبس الصغيرأو النسبة بين المسافة التي يتحركها المكبس الصغير إلى المسافة التي يتحركها المكبس الكبير .

$$\varepsilon = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\varepsilon = \frac{A_2}{A_1}$$

لحساب مساحة المكبس الدائري (A) = πr^2 **حيث (r) نصف القطر**

كفاءة المكبس الهيدروليكي =

$$\frac{\text{الشغل المبذول بالمكبس الكبير..} \quad (F_2.d_2)}{\text{الشغل المبذول بالمكبس الصغير.} (F_1.d_1)}$$

مسألة : مكبس هيدروليكي نصفي قطرا مكبسيه (4 cm) و (40 cm) أحسب :

أ) مقدار القوة المؤثرة علي المكبس الصغير عند رفع كتلة مقدارها (200 kg) .

.....

.....

ب) المسافة التي يتحركها المكبس الكبير إذا تحرك المكبس الصغير مسافة (2 m) .

.....

.....

.

جـ) الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي .

.....

.....

مسألة : أثرت قوة مقدارها (20 N) علي المكبس الصغير الذي تبلغ مساحة مقطعه ($0.2\ m^2$) وكانت مساحة المقطع الكبير ($2\ m^2$) أحسب :

أ) الضغط الذي انتقل عبر السائل .

.....

ب) القوة الناتجة عن المكبس الكبير .

.....

جـ) الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي .

.....

نبيل مرزوق NM

رابط قناة التليجرام

https://t.me/nabilmarzouk