الفيزياء

الكورس الأول

10

معلم الكويت
صفوة

UULA

الفيزياء

الكورس الأول

10

صفوة معلمي الكويت

شلون تتفوق بدراستك

منصة علا تخلي المذكرة أقوى

تبي أعلى الدرجات؟ لا تعتمد على المذكرة بروحها
ادرس صح من الفيديوهات و الاختبارات في منصة علا

اختبارات ذكية تدربك

حل الاختبارات الإلكترونية أول بأول
عشان ترفع مستواك

فيديوهات تشرح لك

تابع الفيديوهات و اسأل المعلم في علا وأنت
تدرس من المذكرة عشان تضبط الدرس

اكتشف عالم التفوق مع منصة علا

لتشترك بالمادة و تستمتع بالشرح
المميز صور أو اضغط على الQR

المعلق

هذه المذكرة تغطي المادة كاملة.

في حال وجود أي تغيير للمنهج أو تعليق جزء منه يمكنكم مسح رمز QR للتأكد من المقرر.

المنقذ

أول ما تحتاج مساعدة بالمادة ، المنقذ موجود!

صور الQR بكاميرا التلفون أو اضغط عليه إذا كنت تستخدم المذكرة من جهازك و يطلع لك فيديو يشرح لك.

قائمة المحتوى

01 **الحركة في خط مستقيم**

الكميات الفيزيائية 5

معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم 19

السقوط الحر 24

02 **القوة و الحركة**

مفهوم القوة والقانون الأول لنيوتن 30

القانون الثاني لنيوتن (القوة و العجلة) 35

القانون الثالث لنيوتن 44

03 **المادة و خواصها الميكانيكية**

حالات المادة 48

التغير في المادة 51

خواص السوائل الساكنة 55

صفوة معلمي الكويت

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

الكميات الفيزيائية

القياس

- مقارنة مقدار معين بمقدار آخر من نفس نوعه
- مقارنة كمية بكمية أخرى من نفس نوعها

النظام الدولي للوحدات SI(النظام المتري)

- هو استخدام وحدات ثابتة متفق عليها دوليا للكميات الفيزيائية
- هو نظام عالمي موحد لقياس الكميات الفيزيائية

قياس الطول (L)

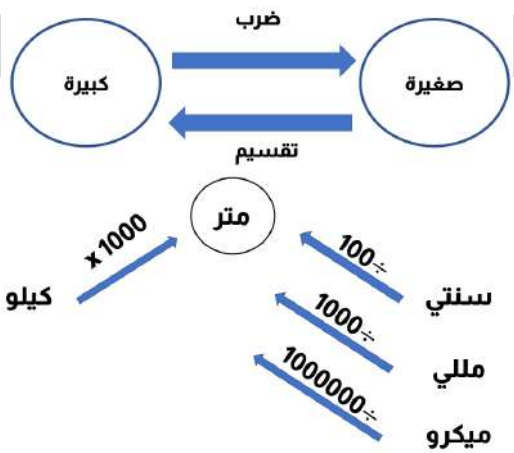
يعتبر المتر **m** هو وحدة قياس الطول طبقا للنظام الدولي للوحدات

المتر العياري هو المسافة التي يقطعها الضوئي في الفراغ خلال زمن قدره $\frac{1}{3\times10^8}$ ثانية

معلق

تحويلات الطول :

هناك كميات أصغر من المتر و كميات أكبر من المتر و يمكن التحويل بينهم كما يلي :



- ساق من الحديد طولها **350 cm** احسب طولها بوحدة المتر

- إذا علمت أن طول احدي قضبان السكك الحديدية **3 Km** احسب الطول بالوحدة الدولية للأطوال

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

أدوات قياس الطول

المسطرة المترية	للأطوال المتوسطة
الشريط المتري	للأطوال الكبيرة نسبيا
القدمة ذات الورنية	تستخدم لقياس الأطوال الدقيقة (قياس القطر الداخلي)
الميكرومتر	تستخدم لقياس الأطوال الصغيرة جدا (لقياس السمك)

قياس الكتلة (m)

يعتبر الكيلوجرام **Kg** هو وحدة قياس الكتلة طبقا للنظام الدولي للوحدات

الكيلو جرام العياري

- كتلة مكعب من الماء طول ضلعه **0.1 m**
- كتلة أسطوانة من البلاتين الإيريديوم قطرها **39 mm** و ارتفاعها **39 mm** عند درجة **0 °C**

معلق

تحويلات الكتلة :

هناك كميات مثل الجرام (**g**) و الملي جرام (**mg**) و لكن الوحدة الدولية هي الكيلو جرام (**Kg**)

- إذا علمت أن كتلة قطعة معدنية هي **350 g** احسب الكتلة بوحدة الكيلو جرام

- إذا علمت أن كتلة صندوق تساوي **3 Kg** احسب الكتلة بوحدة الجرام

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

أدوات قياس الكتلة :

الميزان ذو الكفتين	أقل دقة
الميزان الرقمي (الحساس)	أكثر دقة

قياس الزمن (t)

تستخدم وحدة الثانية **s** لقياس الزمن

الثانية العيارية

- هو الزمن اللازم لتقطع الموجات الكهرومغناطيسية (الضوء) مسافة 3×10^8 متر في
- هو 9×10^9 ذبذبة من ذرة عنصر السيزيوم **133**

معلق

هناك وحدات أقل لقياس الزمن مثل المللي ثانية و هناك كميات أكبر من الثانية مثل الدقيقة (**min**) و الساعة (**h**) و اليوم و الشهر و السنة

تحويلات الزمن

كم ثانية في زمن قدره **5 min**

إذا كان زمن مباره كرة طائرة **0.5 h** احسب الزمن بالوحدة الدولية للزمن

أدوات قياس الزمن :

ساعة الإيقاف اليدوية	أقل دقة
ساعة الإيقاف الكهربية	أكثر دقة
جهاز الوماض الضوئي	يستخدم لقياس التردد و الزمن الدوري

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

الكميات الأساسية و الكميات المشتقة

الكميات الأساسية هي الكميات التي لا يمكن اشتقاقها من كميات أبسط منها وهي سبع كميات ومنهم الطول , الكتلة , الزمن

الكمية	الرمز
الطول	L
الكتلة	m
الزمن	t

الكميات المشتقة وهي كميات يمكن التعبير عنها بدلالة كميات أساسية
مثل : المساحة , الحجم , السرعة , العجلة , القوة , الضغط , الكثافة , الشغل

معادلة الأبعاد هي الأبعاد الثلاثة للكميات الفيزيائية , حيث إن جميع الكميات الفيزيائية المشتقة يمكن تعريفها بدلالة الكميات الأساسية **m , L , t** الجدول التالي يوضح بعض الأمثلة

Q الطول كمية أساسية بينما الحجم كمية مشتقة

الكمية	القانون	الوحدة الدولية	معادلة الأبعاد
الطول L		متر m	L
الكتلة m		كيلو جرام Kg	m
الزمن t		ثانية s	t
المساحة A	الطول x العرض L x L	متر^2 m^2	L^2
الحجم V	الطول x العرض x الارتفاع L x L x L	متر^3 m^3	L^3

- يوجد أمثلة أخرى على الكميات المشتقة و سيتم دراستها لاحقا , مثل :

الكمية	الرمز	وحدة القياس	معادلة الأبعاد
السرعة	v	m/s	L /t
العجلة	a	m/s^2	L / t^2
القوة	F	$Kg . m/s^2$	$m . L / t^2$
الكثافة	ρ	Kg / m^3	m / L^3
الضغط	P	$Kg / m . s^2$	$m / L . t^2$
الشغل	W	$Kg . m^2 / s^2$	$m . L^2 / t^2$

صفوة معلمي الكويت

- يمكن إضافة (جمع أو طرح) الكميات التي لها نفس معادلة الأبعاد بعضها إلى بعض , مثلا يمكن أضافه كتلة إلى كتلة أخري أو طول إلى طول آخر
- لا يمكن إضافة كمية الطول إلى كمية الزمن لأن الكميتين مختلفتان في معادلة الأبعاد

علل لما يأتي :

- لا يمكن جمع كمية القوة علي كمية السرعة

تدرب و تفوق

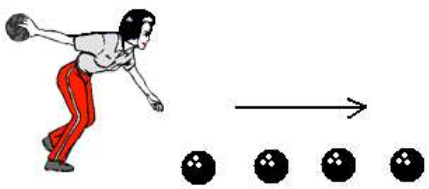
اختبارات الكترونية ذكية

الحركة هو تغير موضع الجسم خلال فترة زمنية بالنسبة لموضع جسم آخر ساكن

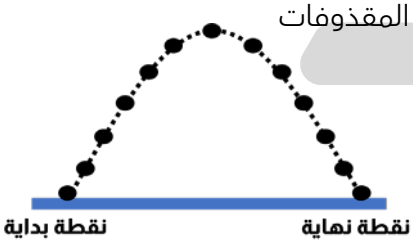
أنواع الحركة :

الحركة الانتقالية هي حركة جسم بين نقطتين تسمي نقطة البداية و نقطة النهاية

مثال : حركة جسم في خط مستقيم

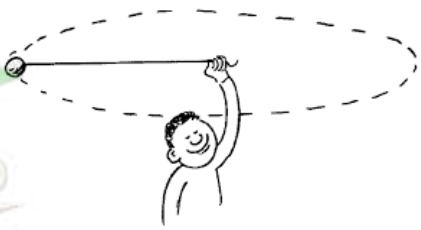


مثال : المقذوفات

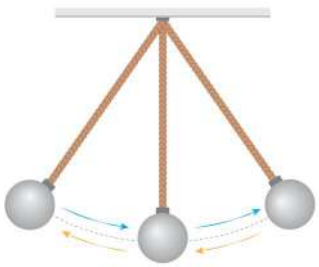


الحركة الدورية هي حركة تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية متساوية

مثال : الحركة الدائرية



مثال : الحركة الاهتزازية



صفوة معلمي الكويت

علل لما يأتي :

- حركة المقذوفات حركة انتقالية بينما الحركة الاهتزازية حركة دورية

الكميات العددية - الكميات المتجهة

الكميات العددية (القياسية)

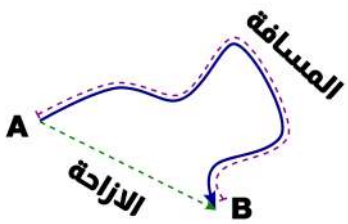
هي الكميات التي تحدد بالمقدار فقط
مثال : المسافة - الزمن - درجة الحرارة - الكتلة - الطول - السرعة العددية

الكميات المتجهة

هي الكميات التي تحدد بالمقدار و الاتجاه
مثال : الإزاحة - السرعة المتجهة - العجلة - القوة

الإزاحة و المسافة :

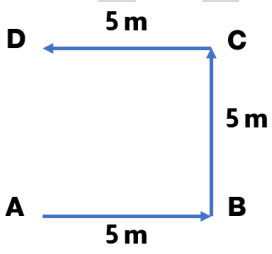
عندما نتحرك كما بالشكل من النقطة **A** إلى النقطة **B** فإنه يمكن إجراء مقارنة بين المسافة و الإزاحة كما يلي :

المسافة		الإزاحة
المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى موضع (كمية عددية)		المسافة الأقصر في خط مستقيم في اتجاه محدد (كمية متجهة)

علل لما يأتي :

- تعتبر المسافة كمية عددية بينما الإزاحة كمية متجهة

- تحرك جسم من نقطة **(A)** إلى النقطة **(D)** كما بالشكل التالي , احسب كلا من :
  - المسافة التي قطعها الجسم
  - الإزاحة التي قطعها الجسم



إذا تحرك الجسم في خط مستقيم , تكون المسافة تساوي الإزاحة

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

السرعة العددية هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن

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

الرمز	الاسم	الوحدة الدولية	
v	السرعة العددية	m/s	متر/ ثانية
d	المسافة	m	متر
t	الزمن	s	ثانية

- السرعة كمية مشتقة من الطول والزمن
- معادلة أبعاد السرعة **$L t^{-1}$** , **L/t**

علل لما يأتي :

- تعتبر السرعة كمية مشتقة

- أذكر العوامل التي يتوقف عليها السرعة العددية ؟

- سيارة تتحرك علي طريق أفقي , قطعت مسافة مقدارها **8 Km** خلال زمن قدره **30 min** , احسب
  - المسافة المقطوعة بالوحدة الدولية للأطوال
  - الزمن بالوحدة الدولية للزمن
  - السرعة التي تحركت بها السيارة بالوحدة الدولية للسرعة

- يستطيع الفهد أن يعدو بسرعة ثابتة مقدارها **25 m/s**, احسب المسافة التي يقطعها الفهد خلال زمن قدره **1 min**

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

هناك وحدات أخرى لحساب السرعة مثل **Km/h** و لكن الوحدة الدولية للسرعة هي **m/s**

- قطع لاعب علي دراجته الهوائية مسافة **20 Km** خلال فترة زمنية مقدارها **ساعتان** , احسب سرعة اللاعب بوحدة **Km/h**

- سيارة تتحرك بسرعة **72 Km/h** احسب سرعتها بالوحدة الدولية للسرعة

- سيارة تتحرك بسرعة **1 Km/min** احسب سرعتها بالوحدة الدولية للسرعة

السرعة المتوسطة العددية $\bar{v}$

- عندما نتحرك من نقطة إلى نقطة أخري بالسيارة مثلا فإننا لا يمكن أن نتحرك بسرعة ثابتة بسبب الاشارات أو الازدحام مثلا , و بالتالي تختلف سرعة السيارة من نقطة إلى أخري
- يمكن حساب السرعة المتوسطة للسيارة عن طريق تقسيم المسافة الكلية التي تحركتها السيارة على الزمن الكلي المستغرق

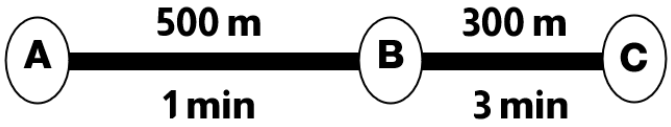
$$\bar{v} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}} = \frac{d_{كلي}}{t_{كلي}}$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر/ ثانية	m/s	السرعة المتوسطة	$\bar{v}$

- احسب السرعة المتوسطة لسيارة إذا كان قراءة عداد المسافات **35 Km** بعد مرور **نصف ساعة** من بدء الحركة

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

تحركت سيارة طبقا للمسار الموضح في الشكل المقابل , احسب السرعة المتوسطة العددية للسيارة عندما تنتقل من النقطة **A** إلى النقطة **C**

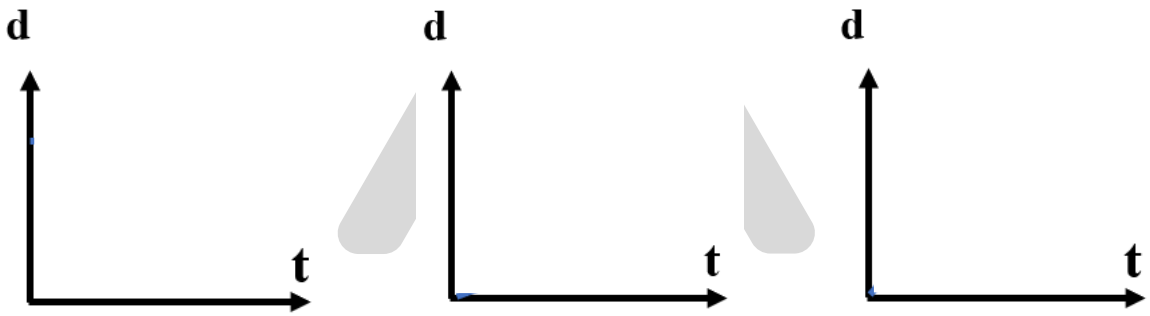


التمثيل البياني للسرعة :

يمكن تمثيل السرعة بيانيا من منحني المسافة - الزمن

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

- جسم يتحرك بسرعة منتظمة
- جسم يتحرك بسرعة غير منتظمة
- جسم ساكن السرعة = صفرا

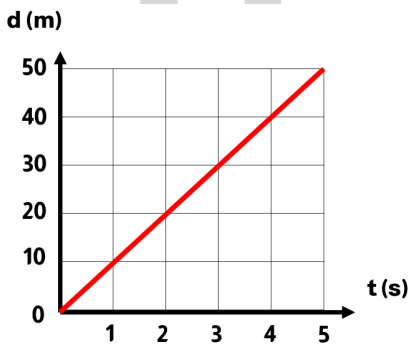


الحساب البياني للسرعة :

يمكن حساب السرعة بيانيا من منحني المسافة - الزمن , وذلك عن طريق حساب ميل الخط المستقيم

$$\text{الميل} = \frac{\text{فرق الصادات}}{\text{فرق السينات}}$$

من الشكل البياني المقابل احسب ميل الخط المستقيم و ماذا يمثل



UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

السرعة اللحظية

- هي السرعة عند أي لحظة ما
- هي ميل المماس لمنحني المسافة و الزمن عند لحظة معينة

يمكن قياس السرعة اللحظية عمليا عن طريق عداد السرعة الموجود في السيارة

إذا كان الجسم ساكن :
السرعة = صفرا
الميل = صفرا

معلق (**الجسم ساكن**)

السرعة المتجهة $\vec{v}$

هي السرعة العددية في اتجاه محدد

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن}}$$

- السرعة المتجهة تحدد بالمقدار و الاتجاه لأنها كمية متجهة
- يمكن تقسيم السرعة المتجهة إلى نوعين :

السرعة المتجهة

منتظمة
ثابتة المقدار والاتجاه

غير منتظمة (متغيرة)
متغيرة المقدار أو الاتجاه أو كليهما

- إذا تحرك جسم في خط مستقيم و بمقدار سرعة ثابت , تكون سرعته المتجهة منتظمة
- إذا تحرك جسم و تغير مقدار أو اتجاه سرعته (أحد عناصر السرعة المتجهة) تكون سرعته المتجهة متغيرة
- إذا تحركت سيارة بسرعة ثابتة المقدار علي مسار دائري (دوار مثلا) فإن السرعة المتجهة تكون غير منتظمة بسبب اختلاف اتجاه الحركة من موضع إلى أخر علي المسار الدائري

تحركت سيارة في خط مستقيم في اتجاه الشرق فقطعت **100 Km** خلال زمن ساعة احسب :

- السرعة المتجهة بوحدة **Km/h**

صفوة معلمي الكويت

تطبيق من الحياة الواقعية :

السرعة المتغيرة :

يوجد داخل كل سيارة ثلاث أدوات يمكن بواسطتها التحكم في مقدار سرعة السيارة و اتجاهها

- دواسة البنزين (لزيادة مقدار السرعة)
- دواسة الفرامل (لتقليل مقدار السرعة)
- عجلة القيادة (لتغير اتجاه الحركة)

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

العجلة a هو الكمية الفيزيائية التي تعبر عن تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن .

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v_0}}{t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر/ ثانية^2	m/s^2	العجلة	a
متر/ ثانية	m/s	السرعة الابتدائية	v_0
متر/ ثانية	m/s	السرعة النهائية	v
ثانية	s	الزمن	t
متر/ ثانية	m/s	التغير في السرعة	Δv

ملاحظات على العجلة :

- العجلة كمية مشتقة وليست أساسية
- العجلة مشتقة من الطول والزمن
- معادلة أبعاد العجلة $\mathbf{L\,t^{-2}}$, $\mathbf{L/t^2}$
- العجلة كمية متجهة لأنها ناتج عن حاصل قسمة السرعة علي الزمن و السرعة كمية متجهة
- تنشأ العجلة نتيجة اختلاف في مقدار أو اتجاه السرعة
- تسمى الحركة التي يحدث فيها تغيرا في مقدار السرعة أو اتجاهها أو الاثنين معا الحركة المعجلة
- يمكن أن يطلق على العجلة لفظ معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن
- عندما تكون داخل سيارة تتحرك علي مسار منحني فإن جسمك يتحرك عكس اتجاه انحناء الطريق بسبب تأثير عجلة الحركة
- إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة يصبح التغير في سرعته **Δv** يساوي صفراً و بالتالي تنعدم عجلة الجسم و تساوي صفراً

صفوة معلمي الكويت

أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي :

- العجلة

علل لما يأتي :

- العجلة كمية متجهة

أنواع العجلة :

عجلة تسارع	عجلة تباطؤ	عجلة تساوي صفراً
عندما تزداد سرعة الجسم $v_0 < v$	عندما تقل سرعة الجسم $v_0 > v$	عندما تكون سرعة الجسم ثابتة $v_0 = v$
a = + تكون قيمة موجبة	**a = -** تكون قيمة سالبة	**a = zero** تكون حركة غير معجلة

ماذا يحدث في الحالات التالية :

- لسرعة الجسم إذا تحرك الجسم بعجلة تسارع
- لسرعة الجسم إذا تحرك بعجلة تباطؤ

علل لما يأتي :

- تنعدم عجلة جسم يتحرك بسرعة منتظمة (يصبح تسارع الجسم صفرا)

- تتحرك السيارة بسرعة ثابتة في مسار منحني يكسب السيارة عجلة

ماذا يحدث :

- لعجلة جسم عندما يتحرك جسم علي مسار منحني بسرعة عددية ثابتة

- تغيرت سرعة قطار من **10 m/s** إلى **30 m/s** خلال **4 s** , احسب العجلة و حدد نوعها

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

- تغيرت سرعة قطار من **30 m/s** إلى **10 m/s** خلال **4 s** , احسب العجلة و حدد نوعها

- قطار يتحرك بسرعة منتظمة (ثابتة) تساوي **30 m/s** لمدة **4 s** , احسب العجلة التي يتحرك بها القطار

- احسب عجلة سيارة بدأت حركتها من السكون و بعد **15 s** أصبحت سرعتها **60 Km/h**, و حدد نوع العجلة

- سيارة تتحرك بسرعة **72 Km/h** ضغط سائقها علي الفرامل فتوقفت عن الحركة بعد مرور **10 s** , احسب العجلة و حدد نوعها

- تغيرت سرعة قطار من **70 Km/h** إلى **50 Km/h** خلال **4 s** , احسب العجلة و حدد نوعها

مخاطر العجلة الموجبة :

عندما يتواجد شخص داخل مركبة تسير بسرعة منتظمة ثم **معلق** موجبة كبيرة فإنه يتجمع الدم داخل الجسم و لا يصل إلى المخ مما يؤدي إلى فقدان الوعي

UULA
صفوة معلمي الكويت

علل لما يأتي :

- يرتدي قائدو الطائرات النفاثة ملابس خاصة

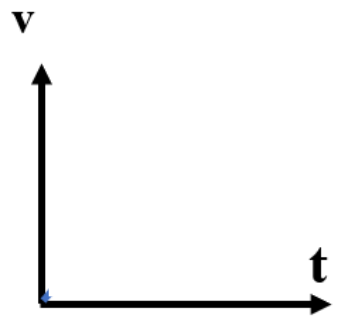
معلق ⚠

التمثيل البياني للعجلة :

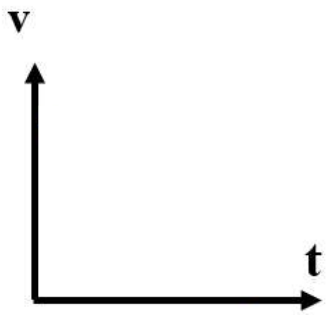
يمكن تمثيل العجلة بيانيا من منحني السرعة - الزمن

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

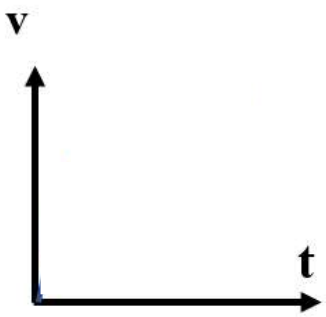
- جسم يتحرك بعجلة تسارع منتظمة



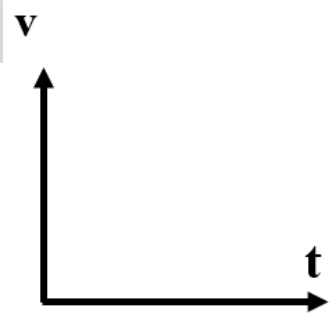
- جسم يتحرك بعجلة تباطؤ منتظمة



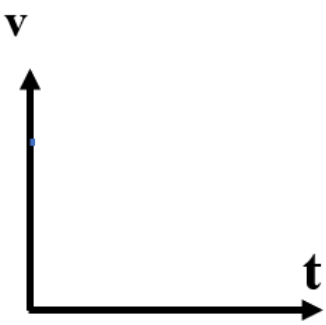
- جسم يتحرك بعجلة تسارع غير منتظمة



- جسم يتحرك بعجلة تباطؤ غير منتظمة

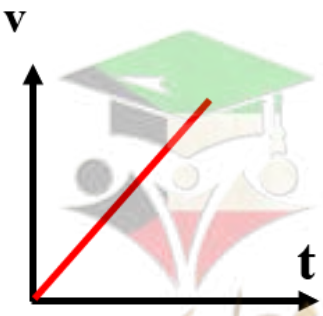


- جسم يتحرك بسرعة ثابتة (عجلة = صفرا)



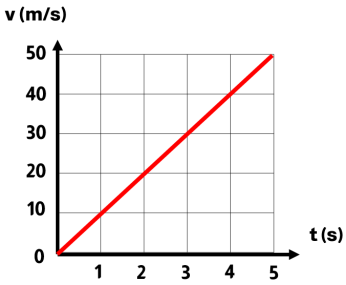
الحساب البياني للعجلة :

يمكن حساب العجلة بيانيا من منحني السرعة - الزمن , وذلك عن طريق حساب ميل الخط المستقيم للمنحني



UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

من الشكل البياني المقابل احسب ميل الخط المستقيم و ماذا يمثل



تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الحركة في خط مستقيم

معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

العجلة المنتظمة تعني حدوث تغيرات متساوية في سرعة الجسم خلال أزمنة متساوية

الحركة المعجلة بانتظام هي الحركة المتغيرة في مقدار السرعة من دون تغير الاتجاه

هناك ثلاث معادلات أساسية للحركة في خط مستقيم بعجلة منتظمة , ستتم دراستهم كما يلي :

معادلات الحركة في خط مستقيم بعجلة منتظمة

المعادلة الأولي :

العلاقة بين السرعة الابتدائية والسرعة النهائية و العجلة والزمن

$$v = v_0 + at$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر/ ثانية	m/s	السرعة النهائية	v
متر/ ثانية	m/s	السرعة الابتدائية	v_0
متر/ ثانية^2	m/s^2	العجلة	a
ثانية	s	الزمن	t

إذا تحرك الجسم من السكون $v_0 = zero$

إذا توقف الجسم عن الحركة $v = zero$

صفوة معلمي الكويت

- بدأت سيارة حركتها من **السكون** , ثم أخذت سرعتها تزداد بعجلة تسارع منتظمة مقدارها **5 m/s²** خلال زمن قدره **5 s** , احسب السرعة النهائية لهذه السيارة

- بدأت سيارة حركتها من **السكون** , ثم أخذت سرعتها تزداد حتي بلغت **60 Km/h** خلال **خمس ثوان** , احسب مقدار العجلة لهذة السيارة

- تغيرت سرعة سيارة من **20 m/s** الى **5 m/s** خلال زمن **10 s** , احسب العجلة و حدد نوعها

زمن التوقف (زمن الإيقاف)

الزمن عندما يتحرك جسم بعجلة تباطؤ حتي يتوقف عن الحركة

$$t = \frac{v_0}{a}$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
ثانية	s	زمن التوقف	t
متر/ ثانية	m/s	السرعة الابتدائية	v_0
متر/ ثانية^2	m/s^2	العجلة	a

- سيارة تتحرك بسرعة **30 m/s** ضغط سائقها علي الكابح الفرامل فتوقفت تماما إذا كانت عجلة التباطؤ تساوي **6 m/s²** , احسب زمن التوقف (زمن الإيقاف)

- أذكر العوامل التي يتوقف عليها زمن التوقف

صفوة معلمي الكويت

المعادلة الثانية :

العلاقة بين المسافة و السرعة الابتدائية و الزمن و العجلة

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

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر	m	المسافة	d
متر/ ثانية	m/s	السرعة الابتدائية	v_0
ثانية	s	الزمن	t
متر/ ثانية^2	m/s^2	العجلة	a

- سيارة تتحرك بسرعة ابتدائية **2 m/s** و بعجلة منتظمة مقدارها **5 m/s²** لمدة عشر ثواني , احسب المسافة التي تحركتها

- سيارة تتحرك من السكون بعجلة منتظمة مقدارها **2 m/s²** لمدة خمس ثواني , احسب المسافة التي تحركتها السيارة

- تتحرك سيارة بعجلة منتظمة مقدارها **2 m/s²** لمدة عشر ثواني فقطعت مسافة مقدارها **150 m** , احسب السرعة الابتدائية التي تحركت بها السيارة

- سيارة تتحرك بسرعة **90 Km/h** ضغط سائقها الفرامل فتوقفت بعد مرور خمس ثوان احسب :
  - عجلة السيارة

UULA
صفوة معلمي الكويت

- ازاحة السيارة حتي توقفت حركتها

المعادلة الثالثة :

العلاقة بين السرعة الابتدائية و النهائية و المسافة و العجلة .

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

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر/ ثانية	m/s	السرعة النهائية	v
متر/ ثانية	m/s	السرعة الابتدائية	v_0
متر/ ثانية^2	m/s^2	العجلة	a
متر	m	المسافة	d

Q سيارة تتحرك بسرعة **20 m/s** بعجلة منتظمة مقدارها **5 m/s²** حتي أصبحت سرعتها **60 m/s** , احسب

- المسافة التي قطعتها السيارة

- الزمن المستغرق

Q تتحرك سيارة بسرعة مقدارها **150 Km/h** فوجئ قائدها بسيارة أخرى علي بعد **60 m** ضغط سائقها الفرامل بعجلة تباطؤ **5 m/s²** , احسب

- السرعة التي تصطدم بها السيارة

- الزمن المستغرق لحدوث الاصطدام

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

Q قطار يتحرك بسرعة **80 m/s** بعجلة منتظمة ثابتة سالبة **4 m/s²** , احسب

- الزمن اللازم لتوقف القطار (زمن التوقف)

- الإزاحة التي يعملها القطار حتى يتوقف

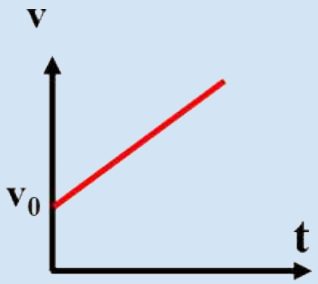
التمثيل البياني للمعادلات :

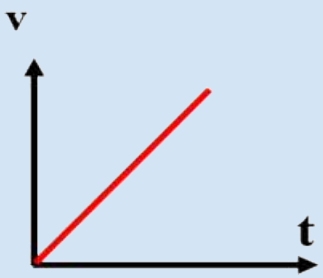
المعادلة الأولى :

$$v = v_0 + at$$

- إذا تحرك الجسم من السكون بعجلة منتظمة

v_0 = zero $v = at$ الميل = a

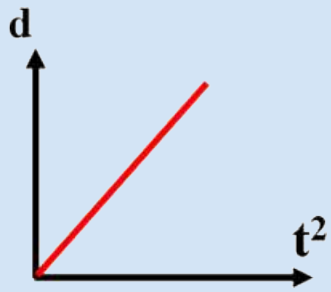




- السرعة النهائية تتناسب طرديا مع الزمن , وميل الخط المستقيم يمثل العجلة **a**

المعادلة الثانية :

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



- إذا تحرك الجسم من السكون بعجلة منتظمة

v_0 = zero $d = \frac{1}{2} at^2$ الميل = $\frac{1}{2}$ a

- **المسافة** التي يقطعها الجسم تتناسب طرديا مع **مربع الزمن** , وميل الخط المستقيم يساوي $\frac{1}{2}$ **a**

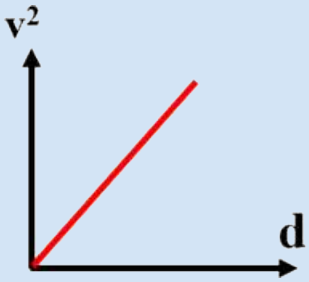
صفوة معلمي الكويت

المعادلة الثالثة :

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

إذا تحرك الجسم من السكون بعجلة منتظمة

v_0= zero　　v^2= 2ad　　الميل= 2 a



- **مربع السرعة النهائية** يتناسب طرديا مع **المسافة** , وميل الخط المستقيم يساوي **2 a**

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الحركة في خط مستقيم

السقوط الحر

السقوط الحر حركة جسم بدون سرعة ابتدائية بتأثير ثقله فقط بإهمال مقاومة الهواء

يطبق على الجسم قوانين الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم مع استبدال العجلة , بعجلة الجاذبية الأرضية **g**

$$v = v_0 + gt$$

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

$$v^2 = v_0^2 + 2gd$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر/ ثانية^2	10 m/s^2	العجلة	g
متر	m	الارتفاع - المسافة	d

صفوة معلمي الكويت

حالات السقوط الحر :

حالات السقوط الحر :

1. عند سقوط الجسم سقوط حر يكون سرعته الابتدائية $v_0 = zero$ و يتحرك الجسم بعجلة تسارع موجبة تساوي عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10\ m/s^2$ و تزداد سرعته أثناء سقوطه

علل لما يأتي :

- عند سقوط جسما سقوطا حرا تزداد سرعته

ماذا يحدث مع التفسير :

- لسرعة الجسم إذا سقط من ارتفاع

- ماهي سرعة حجر بعد سقوطه نحو الأرض سقوطا حرا بعد فترة زمنية مقدارها **4.5 s** من لحظة بدء السقوط

- سقط عصفور صغير من فوق شجرة فوصل سطح الأرض خلال **1.5 s** , احسب الارتفاع الذي سقط منه العصفور

صفوة معلمي الكويت

تقطع زرافة طولها **6 m** غصن شجرة و تسقطه علي الأرض احسب الفترة الزمنية التي يستغرقها الغصن ليصل إلى سطح الأرض

2. عندما يقذف الجسم لأسفل تكون سرعته الابتدائية لا تساوي صفراً $v_0 \neq zero$ و يتحرك الجسم بعجلة تسارع موجبة تساوي عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10\ m/s^2$ و تزداد سرعته أثناء سقوطه

قذف جسم رأسيا لأسفل بسرعة ابتدائية مقدارها **5 m/s** , احسب

- سرعة الجسم بعد مرور زمن **3 s**

- المسافة التي تحركها الجسم بعد مرور زمن **3 s**

3. عندما يقذف الجسم لأعلى فإنه يتحرك بسرعة ابتدائية v_0 و يتحرك بعجلة تباطؤ سالبة لأنها عكس الجاذبية الأرضية $g = -10\ m/s^2$ حتي يصل إلى أقصى ارتفاع وعنده تكون سرعته النهائية تساوي صفراً $v = zero$

علل لما يأتي :

عند قذف جسم نحو الأعلى فإن معدل تغير السرعة في الثانية الواحدة يكون ثابتا سواء كان الجسم صاعدا أو هابطا

ماذا يحدث مع التفسير :

لسرعة الجسم عندما يقذف لأعلى

صفوة معلمي الكويت

مدي البعد هو اقصي ارتفاع يصل إليه الجسم من نقطة قذفه

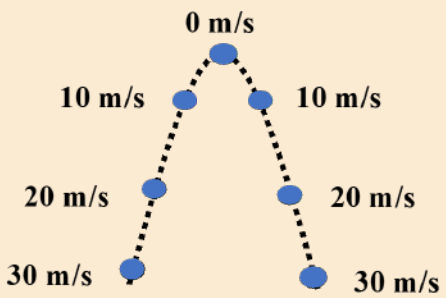
- قذف جسم رأسيا لأعلى بسرعة ابتدائية مقدارها **30 m/s** , احسب
  - الزمن اللازم للوصول إلى أقصي ارتفاع

  - أقصى ارتفاع يصل إليه هذا الجسم (مدى البعد)

- قذف جسما رأسيا لأعلى بسرعة ابتدائية **80 m/s** ما أقصي ارتفاع يصل إليه هذا الجسم

ملاحظات على السقوط الحر

- عندما يقذف جسم لأعلى فإن سرعته تقل حتى يصل إلى أقصى ارتفاع لتصبح سرعته تساوي صفراً ثم يغير اتجاه حركته و تزداد سرعته بنفس المعدل لأن حركة الصعود و الهبوط تتم تحت تأثير نفس العجلة و هي عجلة الجاذبية الأرضية
- وبالتالي الزمن المستغرق للصعود يساوي الزمن المستغرق للهبوط
- و تكون سرعة الجسم متساوية عند نفس الارتفاع كما بالشكل , وذلك بإهمال مقاومة الهواء
- يكون مقدار السرعة العددية متساويا عند النقاط التي تبعد مسافات متساوية عن نقطة البداية (نقطة القذف)
- تكون السرعة المتجهة مختلفة عند النقاط التي تبعد مسافات متساوية عن نقطة البداية لأنها في اتجاهين متعاكسين
- كل ثانية يتغير مقدار السرعة بمعدل **10 m/s** سواء كان الجسم متحرك لأعلى أو لأسفل



صفوة معلمي الكويت

زمن التحليق :

زمن الارتقاء لأعلى هو زمن وصول الجسم إلى أقصى ارتفاع

يمكن حساب زمن الارتقاء لأعلى من العلاقة التالية :

$$t = \sqrt{\frac{2\,d}{g}}$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
ثانية	s	زمن الارتقاء لأعلى	t
متر	m	الارتفاع	d
متر/ ثانية^2	10 m/s^2	العجلة	g

معلق ⚠

- عندما يقفز لاعب كرة سلة مثلا إلى أعلى فإن الاعب يتحرك أولا عكس الجاذبية الأرضية لأعلي فتقل سرعته حتي يصل إلى أقصى ارتفاع , ثم يهبط مرة أخري مع الجاذبية الأرضية فتزداد سرعته مرة أخري
- نلاحظ أن زمن صعود اللاعب لأقصى ارتفاع تساوي زمن الهبوط

زمن التحليق هو زمن الصعود لأعلى + زمن الهبوط لأسفل

و بالتالي يمكن حساب زمن التحليق

$$t_{\text{تحليق}} = 2\,t = t_{\text{صعود}} + t_{\text{هبوط}}$$

في أحد مباريات كرة السلة , أقصى قفزة سجلها لاعب كانت **1.25 m** احسب زمن التحليق

UULA
صفوة معلمي الكويت

سقوط الأجسام و مقاومة الهواء :

- عند سقوط عملة معدنية و ريشة أحد الطيور في أنبوب معدني و في وجود الهواء من ارتفاع معين وفي لحظة واحدة نلاحظ أن العملة المعدنية تصل أولا إلى سطح الأرض
- مقاومة الهواء هي المسؤولة عن هذا الاختلاف نتيجة اختلاف قيمة العجلة التي تكتسبها العملة عن الريشة
- عند تكرار التجربة بعد تفريغ الهواء من الأنبوب نلاحظ أن كلا من العملة و الريشة يسقطان مع بعض و بنفس العجلة
- في حالة عدم وجود هواء (مقاومة الهواء) فإن الأجسام مختلفة الكتلة تصل إلى الأرض في نفس اللحظة لأنها تتحرك تحت تأثير نفس العجلة
- تأثير الهواء يكون محدودا جدا في حالة الأجسام المصمتة مثل الحجر بحيث يمكن إهمال تأثير مقاومة الهواء و نعتبر سقوط الجسم سقوطا حرا

ماذا يحدث مع التفسير في كل من الحالات التالية :

- سقوط عملة معدنية و ريشة داخل الأنبوب المفرغ من الهواء

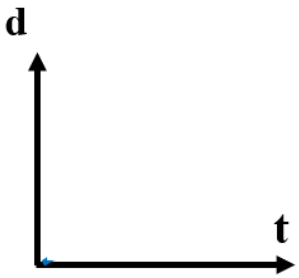
- سقوط عملة معدنية و ريشة داخل الأنبوب ممتلئ بالهواء

علل لما يأتي :

- إذا تركت عدة أجسام مختلفة الكتلة لتسقط سقوطا حرا من نفس الارتفاع فإنها تصل إلى الأرض في نفس الوقت

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

- مسافة السقوط و زمن السقوط لجسم يسقط سقوطا حرا



تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

مفهوم القوة و القانون الأول لنيوتن

القانون الأول لنيوتن

القـوة هي المؤثر الخارجي الذي يؤثر علي الأجسام مسببا تغيرا في شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه

ملاحظات :

- القوة كمية متجهة وليست عددية
- تحدد القوة بمعلومية :
  - المقدار
  - الاتجاه
  - نقطة التأثير
- يطبق علي القوة جبر المتجهات

جبر المتجهات :

ماذا يحدث مع التفسير في كل من الحالات التالية:

- إذا أثرت قوتان متساويتان مقدارا و في اتجاه واحد علي جسم ساكن

- إذا أثرت قوتان مختلفتان مقدارا و متعاكستان اتجاها علي جسم ساكن

- إذا أثرت قوتان متساويتان مقدارا و متعاكستان اتجاها علي جسم ساكن

القوة	
قوة متزنة	**قوة غير متزنة**
قوي محصلتها تساوي صفراً	قوي محصلتها لا تساوي صفراً
(الجسم يصبح متزنا)	(الجسم يصبح غير متزن)
جسم ساكن - جسم يتحرك بسرعة منتظمة	جسم يتحرك بعجلة

علل لما يأتي :

- إذا أثرت قوى متزنة على جسم ساكن فإنه يبقى ساكنا

- من الممكن أن تؤثر قوتان أو أكثر علي جسم ما من دون تغيير حالته التي هو عليها

صفوة تعليمي الكويت

- قام أرسطو بتقسيم الحركة إلى نوعين و هما :

الحركة	
حركة طبيعية	**حركة غير طبيعية**
هي حركات تحدث في الطبيعة دون تأثير من قوة خارجية	هي حركات تحدث بتأثير قوي خارجية
مثال : سقوط الأمطار - سقوط الأحجار نحو الأرض - تبخير الماء	**مثال :** حركة السفينة الشراعية بتأثير الرياح - قوة الدفع - قوة السحب

قوة الاحتكاك

- قوة تنشأ بين سطحين مختلفين تعمل علي إعاقة الحركة
- قوة تعمل دائما عكس اتجاه القوة المسببة للحركة

أذكر العوامل التي يتوقف عليها مقدار قوة الاحتكاك

- إذا كان الجسم و السطح مصقولين (ناعما - أملس) فإن الجسم يتحرك إلى الأبد دون توقف بسبب انعدام قوة الاحتكاك
- إذا كان الجسم أو السطح أو كلاهما غير مصقولين (خشنين) فإن الجسم سوف يتوقف عن الحركة بعد فترة بسبب قوة الاحتكاك

معلق

تطبيقات علي قوة الاحتكاك :

علل لما يأتي :

يجد المتزحلق على الجليد صعوبة في التوقف عن الحركة فجأة

تزداد حوادث السيارات في الأيام الممطرة

تستخدم الشحوم و الزيوت في الآلات الميكانيكية

استخدام محمل الكريات في الأجزاء الداخلية للآلات الميكانيكية

يرتدي لاعبو كرة القدم أحذية ذات بروز في أسفلها

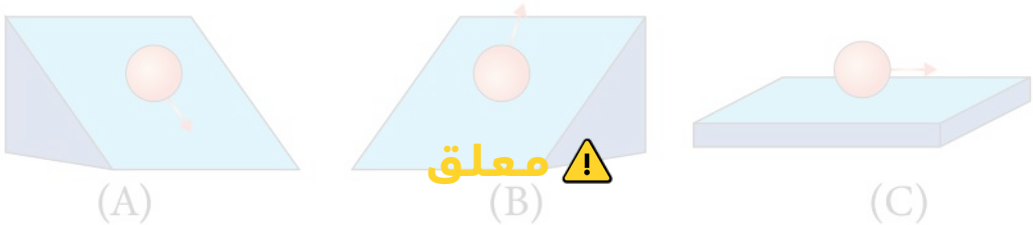
صفوة معلمي الكويت

ماذا يحدث مع التفسير في كل من الحالات التالية:

- السيارات المتحركة بسرعات كبيرة في الأيام الممطرة

- عند ركل لاعب لكرة

أجرى جاليليو عدة تجارب للتأكد من تأثير قوة الاحتكاك , فعند دحرجة كرة ناعمة الملمس علي سطح مصقول بزوايا مختلفة وجد أن :



معلق

ماذا يحدث مع التفسير لكل من الحالات التالية:

- لسرعة الكرة A إذا تحركت كما بالشكل علي سطح مصقول

- لسرعة الكرة B إذا تحركت كما بالشكل علي سطح مصقول

- لسرعة الكرة C إذا تحركت كما بالشكل علي سطح مصقول

- لابد من التأثير بقوة لتغيير سرعة الجسم أو حالته

القانون الأول لنيوتن

يبقي الجسم الساكن ساكنا و يبقي الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة ما لم تؤثر علي أي منهما قوة تغير حالتهما

بتطبيق القانون الأول لنيوتين علي الطبيعة نجد أن :

- عندما يحرك اللاعب رجله علي دواسة الدراجة فإنها تتحرك لكنه عندما يتوقف عن تحريك قدميه تستمر الدراجة في الحركة إلي أن تقف بعد مسافة ما بسبب الاحتكاك بين الإطارات و الأرض
- يعتمد طول أو قصر المسافة التي تتحركها الدراجة بعد التوقف عن تحريك الدواسة على :
  - مقاومة الهواء
  - قوة الاحتكاك
  - دواسة الفرامل
  - القصور الذاتي

صفوة معلمي الكويت

القصور الذاتي هو الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى أن يبقى على حاله و يقاوم التغير في حالته الحركية

- يميل الجسم الساكن بالاحتفاظ بحالته من السكون
- يميل الجسم المتحرك بالاحتفاظ بحالته من الحركة

علل لما يأتي :

- تصر أنظمة المرور على أن يستخدم السائقين حزام الأمان

- يراعي سائقو الشاحنات ربط أمتعتهم عند السفر

- اندفاع التلاميذ إلى الأمام عند توقف سيارة المدرسة

- تسقط على الأرض عند اصطدام رجلك بالرصيف أثناء السير

- لا تحتاج مركبة الفضاء إلى قوة الصاروخ بعد الخروج من مجال الجاذبية الأرضية

ماذا يحدث مع التفسير :

- لو أن قوة التجاذب بين الشمس و الكواكب اختفت

العلاقة بين القصور الذاتي و الكتلة :

يزداد القصور الذاتي للأجسام بزيادة كتلة الجسم

- الجسم الأثقل يكون له قصور ذاتي أكبر و بالتالي نحتاج إلى قوة أكبر لتغيير حالة الجسم
- لذلك يصعب إيقاف سيارة متحركة عن إيقاف دراجة متحركة بنفس السرعة , وذلك لأن كتلة السيارة أكبر من كتلة الدراجة فيكون القصور الذاتي للسيارة أكبر من القصور الذاتي للدراجة

علل لما يأتي :

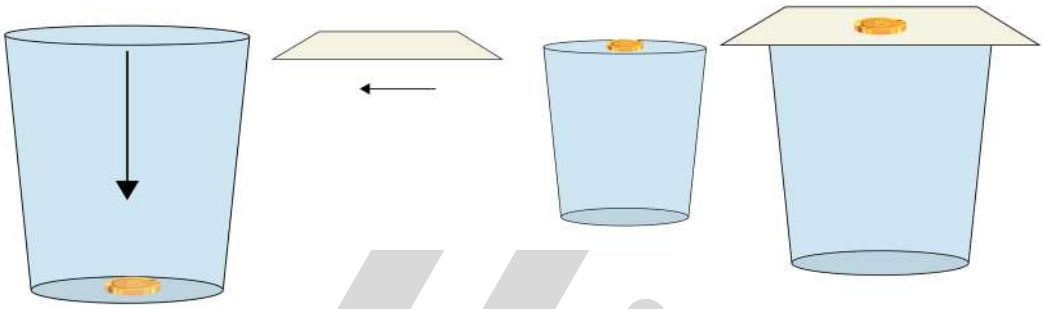
- يصعب إيقاف جسم متحرك ذي كتلة كبيرة

UULA
صفوة معلمي الكويت

- عند ركل علبه فارغة و أخري مملوءة بمسامير نلاحظ اختلاف تأثير كل علبة علي قدمك , العلبة المملوءة بالمسامير كتلتها أكبر و بالتالي قصورها الذاتي أكبر لذلك تحتاج إلى قوة كبيرة لتحريكها , بينا العلبة الفارغة كتلتها أقل لذلك تحتاج إلى قوة قليلة لتحريكها
- و بالتالي تعتبر **الكتلة** هي مقياس **للقصور الذاتي**

ماذا يحدث مع التفسير :

- لقطعة معدنية في حالة سكون موضوعة علي ورقة فوق كأس فارغ عند سحب الورقة فجأة



تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

القانون الثاني لنيوتن (القوة و العجلة)

العلاقة بين العجلة و القوة :

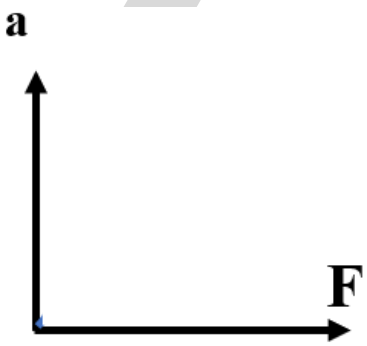
تتناسب العجلة طرديا مع مقدار القوة .

$$F \propto a$$

بزيادة القوة المؤثرة علي الجسم تزداد العجلة التي يتحرك بها

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

- منحني العجلة - القوة



العلاقة بين القوة و العجلة :

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{F_1}{F_2}$$

- تحرك جسم بعجلة مقدارها **1.5 m/s²** عند التأثير عليه بقوة مقدارها **10 N** , إذا زادت قيمة القوة لتصبح **20 N** , احسب قيمة العجلة

العلاقة بين العجلة و الكتلة :

تتناسب العجلة عكسيا مع مقدار الكتلة

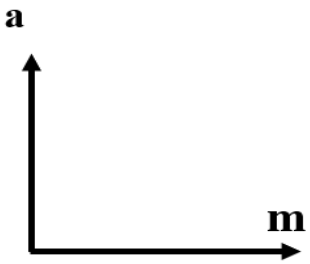
$$a \propto \frac{1}{m}$$

بزيادة كتلة الجسم تقل العجلة التي يتحرك بها

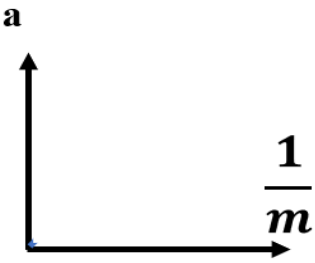
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

- منحني العجلة - الكتلة



- منحني العجلة - مقلوب الكتلة



العلاقة بين العجلة و الكتلة :

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

- جسم كتلته **10 Kg** يتحرك بعجلة مقدارها **12 m/s²** , إذا أصبحت كتلة الجسم **30 Kg** , احسب قيمة العجلة

القانون الثاني لنيوتن

العجلة التي يتحرك بها جسم تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة علي الجسم و عكسيا مع كتلته

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

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
متر/ ثانية^2	m/s^2	العجلة	a
نيوتن	N	القوة	F
كيلو جرام	Kg	الكتلة	m

ملاحظات :

- يحتوي قانون نيوتن علي ثلاث كميات وهي العجلة و الكتلة و القوة
- تقاس القوة بوحدة النيوتن **N** وهي تكافئ **Kg m/s²**
- معادلة أبعاد القوة هي **mLt^{-2}** , **mL/t^2**
- إذا أثرنا علي جسم ساكن بقوة فإن الجسم يكتسب عجلة تتسبب في تغير حالة الجسم من السكون إلى الحركة
- إذا أثرنا علي جسم متحرك بقوة في نفس اتجاه حركة الجسم فإن الجسم يكتسب عجلة تسارع موجبة وبالتالي تزداد سرعته
- إذا أثرنا علي جسم متحرك بقوة عكس اتجاه حركة الجسم فإن الجسم يكتسب عجلة تباطؤ سالبة وبالتالي تقل سرعته
- إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة تكون عجلته تساوي صفراً , و بالتالي القوة المؤثرة عليه تساوي صفراً
- القانون الأول لنيوتن يعتبر حالة خاصة من القانون الثاني فالجسم الذي تكون محصلة القوة المؤثرة عليه تساوي صفراً فهو إما أن يكون جسما ساكنا او جسما يتحرك بسرعة منتظمة
- إذا أثرنا على جسمين مختلفين في الكتلة بنفس القوة , نجد أن الجسم الأثقل يتحرك بعجلة أقل

النيوتن هو القوة التي إذا أثرت على جسم كتلته **1Kg** أكسبته عجلة مقدارها **1 m/s²**

- ما المقصود أن القوة المؤثرة علي جسم تساوي **10N** ؟

- أذكر العوامل التي يتوقف عليها مقدار العجلة التي يتحرك بها جسم ؟

- ماهي القوة اللازمة لتحريك طائرة كتلتها **30000 Kg** بعجلة مقدارها **1.5 m/s²**

- سيارة كتلتها **1000 Kg** تؤثر عليها قوة مقدارها **2000 N** , احسب
  - العجلة التي تتحرك بها السيارة

  - كم ستكون قيمة العجلة إذا ضاعفنا القوة لمثلي ما كانت عليه

UULA
صفوة معلمي الكويت

مثال : إذا أثرنا على جسم كتلته **m** بقوة مقدارها **F** و تحرك الجسم بعجلة مقدارها **a** احسب قيمة العجلة في الحالات التالية :

- إذا زادت قيمة القوة المثلين
- إذا زادت قيمة الكتلة المثلين
- إذا قلت قيمة القوة إلى النصف
- إذا قلت قيمة الكتلة إلى النصف
- إذا زادت قيمة القوة أربعة أمثال و زادت قيمة الكتلة للمثلين
- إذا زادت قيمة القوة للمثلين و زادت قيمة الكتلة أربعة امثال
- إذا زادت قيمة القوة للمثلين و زادت قيمة الكتلة للمثلين

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

الاحتكاك هي القوة التي تعمل على إعاقة حركة الجسم

- عند دفع صندوق على الأرض نجد أن قوة الاحتكاك عكس اتجاه الحركة
- إذا كانت قوة الدفع أكبر من قوة الاحتكاك فإن سرعة الجسم تزداد أثناء الدفع
- إذا كانت قوة الدفع أقل من قوة الاحتكاك فإن سرعة الجسم تقل أثناء الدفع
- إذا كانت قوة الدفع تساوي قوة الاحتكاك فإن سرعة الجسم تظل ثابتة (منتظمة) أثناء الدفع

معلق

صفوة معلمي الكويت

القوة المحصلة المؤثرة علي الجسم = القوة المؤثرة - قوة الاحتكاك

$$F_{محصلة} = F_{المؤثرة} - F_{الاحتكاك}$$

ويتحول القانون الثاني لنيوتن إلى الصيغة التالية

$$F_{محصلة} = m\ a$$

علل لما يأتي :

- يتحرك صندوق بسرعة ثابتة عندما تتساوى قوة الاحتكاك مع قوة الدفع

- قوة الاحتكاك لا تحدث فقط في المواد الصلبة و لكن هناك قوة احتكاك في السوائل و الغازات أيضا
- عند سقوط جسم من ارتفاع ما نجد قوة مقاومة الهواء عكس اتجاه الحركة
- إذا كان وزن الجسم أكبر من قوة مقاومة الهواء فإن سرعة الجسم تزداد أثناء السقوط
- إذا كان وزن الجسم أقل من قوة مقاومة الهواء فإن سرعة الجسم تقل أثناء السقوط
- إذا كان وزن الجسم يساوي قوة مقاومة الهواء فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة أثناء السقوط

معلق

القوة المحصلة المؤثرة علي الجسم = وزن الجسم- مقاومة الهواء

$$F_{محصلة} = w_{وزن\ الجسم} - N_{مقاومة\ الهواء}$$

ويتحول القانون الثاني لنيوتن إلى الصيغة التالية

$$F_{محصلة} = m\ a$$

علل لما يأتي :

- يتحرك الجسم الساقط بسرعة ثابتة عندما يتزن وزن الجسم مع قوة مقاومة الهواء

- طائرة تحلق في السماء بسرعة ثابتة , قوة دفع محركتها **80000 N**, احسب
  - مقدار العجلة التي تتحرك بها الطائرة
  - قوة مقاومة الهواء للطائرة

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

تعتمد قوة الاحتكاك بين الأسطح على
- طبيعة مادة كل سطح
- مدى القوة التي يؤثر بها كل سطح على الآخر

تطبيقات علي الاحتكاك :

علل لما يأتي :

يتم استبدال الفواصل المعدنية الصلبة للطرق بفواصل من الخرسانة الإسمنتية

لا يمكن ملاحظة تأثير مقاومة الهواء إلا إذا تحرك الجسم بسرعة عالية لذلك لا نلاحظ مقاومة الهواء علي شخص يجري في الهواء بل نلاحظها علي شخص يركب دراجة بسرعة عالية

تفسير السقوط الحر :

مهما اختلفت كتل الأجسام فإن جميعها يسقط بعجلة منتظمة و يصل إلى سطح الأرض في وقت واحد وذلك بإهمال مقاومة الهواء

معلق

الوزن هو مقدار جذب الأرض للأجسام

$$W = m\,g$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
نيوتن	N	الوزن	W
كيلو جرام	Kg	الكتلة	m
متر/ ثانية^2	10 m/s^2	عجلة الجاذبية الأرضية	g

ماذا يقصد بكل مما يلي :

وزن كرة **N(6)**

أذكر العوامل التي يتوقف عليها وزن الجسم

يستخدم جهاز الميزان الزنبركي لقياس الوزن

صفوة معلمي الكويت

الكتلة هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة

علل لما يأتي :

- كتلة الجسم مقدار ثابت لكن الوزن يتغير من مكان إلى آخر

- يفضل شراء البضائع بالكتلة وليس بالوزن

- تتغير قوة الجاذبية مع الابتعاد عن مركز الأرض

ماذا يحدث مع التفسير في كل من الحالات التالية:

- لوزن الجسم عندما ينتقل من نقطة إلى نقطة أخرى على سطح الأرض

- عند سقوط قطعة حديد و ريشة على سطح القمر

معلق ⚠

ملاحظات :

جاذبية القمر تساوي سدس جاذبية الأرض

$$\text{جاذبية القمر} = \frac{g}{6} = 1.63\ m/s^2$$

بالتالي يكون وزن الجسم علي القمر سدس $\frac{1}{6}$ وزنه علي الأرض . لكن كتلة الجسم ثابته علي القمر و علي الأرض

- إذا علمت أن جسما وزنه على سطح الأرض يساوي **600 N** احسب
  - وزن الجسم على سطح القمر

  - كتلة الجسم

نسبة الوزن إلى الكتلة نسبة ثابتة هي عجلة الجاذبية الأرضية

صفوة معلمي الكويت

السقوط الحر و مقاومة الهواء :

كلما زاد وزن الجسم الساقط كلما كان وصول الجسم إلى سطح الأرض اسرع و في زمن أقل

في حالة السقوط الحر :

يتلاشى تأثير الهواء لذلك يتحرك الجسم لأسفل بتأثير عجلة الجاذبية الأرضية فقط وتزداد سرعته حتي يصل إلى سطح الأرض وفي هذه الحالة تصل جميع الأجسام المختلفة في الكتل و المساحة إلى سطح الأرض في نفس اللحظة

ماذا يحدث مع التفسير :

- سقوط عملة معدنية و ريشة داخل الأنبوب المفرغ من الهواء

في حالة سقوط الأجسام في وجود هواء :

ماذا يحدث مع التفسير :

- سقوط عملة معدنية و ريشة داخل الأنبوب ممتلئ بالهواء

في حالة سقوط الجسم من ارتفاع منخفض يتلاشى تأثير مقاومة الهواء

مثال : إذا أخذنا كرتين أحدهما كرة التنس (أثقل وزنا) و الأخرى كرة تنس الطاولة (أخف وزنا) في حالة سقوطهم من ارتفاع منخفض فإنهما يصلان معا في الوقت نفسه

ماذا يحدث مع التفسير :

- سقوط كرتين كرة A أثقل من الكرة Bمن ارتفاع منخفض

عند سقوط جسم من ارتفاع عالي يظهر تأثير مقاومة الهواء

مثال : إذا أخذنا كرتين إحداهما كرة التنس (أثقل وزنا) و الأخرى كرة تنس الطاولة (أخف وزنا) في حالة سقوطهما من ارتفاع عالي فإن الجسم الأثقل يصل أولا إلى الأرض في زمن أقل

ماذا يحدث مع التفسير :

- سقوط كرتين كرة A أثقل من الكرة Bمن ارتفاع عال

عند سقوط الجسم من ارتفاع عالي فإنه يصل إلى حد معين عنده يتساوى وزن الجسم مع قوة مقاومة الهواء وبالتالي تصبح القوة المؤثرة على الجسم تساوي صفراً و بالتالي عجلة الجسم تساوي صفراً. و عندها يتحرك الجسم بسرعة منتظمة ثابته تسمي السرعة الحدية

معلق
صفوة العلم في الكويت

السرعة الحدية

هي سرعة ثابتة لجسم يتحرك نحو الأرض عندما يتساوى وزن الجسم مع قوة مقاومة الهواء

- أذكر العوامل التي يتوقف عليها السرعة الحدية لجسم

بزيادة وزن الجسم فإن الجسم الأثقل يصل إلى سطح الأرض أولا لأن سرعته الحدية تكون أكبر

ماذا يحدث مع التفسير :

- عند سقوط مظليين من نفس الارتفاع و الباراشوت لهما له نفس الحجم

بزيادة مساحة سطح الجسم المعرض للهواء فإن قوة مقاومة الهواء تزداد و بالتالي تقل السرعة الحدية و يصل إلى سطح الأرض بسرعة أقل

ماذا يحدث مع التفسير في كل من الحالات التالية:

- زيادة مساحة سطح جسم أثناء سقوطه

معلق ⚠

- سقوط جسم A مساحة سطحه المعرض للهواء أكبر من الجسم B

علل لما يأتي :

- يفتح جندي المظلات البارشوت أثناء قفزة من الطائرة

- يزيد السنجاب الطائر من مساحة جسمه عن طريق الانبساط الخارجي

عند سقوط جسمين مختلفين في الكتلة , يختلفان في السرعة الحدية , وبالتالي تزداد المسافة الفاصلة بينهما أثناء السقوط

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

القانون الثالث لنيوتن

القانون الثالث لنيوتن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار و معاكس له في الاتجاه

تطبيقات علي القانون الثالث لنيوتن :

ماذا يحدث مع التفسير في كل من الحالات التالية:

- عندما يقوم المجذف بدفع الماء
- يدفع الغطاس لوحة الغطس لأسفل
- عندما تندفع الغازات من أسفل الصاروخ
- عندما تدفع إطارات السيارة الأرض للخلف

علل لما يأتي :

- تنطلق الدراجة المائية إلى الأمام بدفعها للماء نحو الخلف
- اندفاع الصاروخ إلى اعلي عند خروج الغازات من أسفله
- لا نستطيع ضرب ورقة بالجو بقوة **2000 N**

ملاحظات علي القانون الثالث لنيوتن :

- القوة في الطبيعة دائما مزدوجة , أي أن هناك تأثيرا متبادلا بين الجسمين
- قوة رد الفعل تحدث بالتزامن مع الفعل و بالتالي لا يحدث الفعل قبل رد الفعل , يحدث الفعل و رد الفعل في آن واحد (في نفس اللحظة)
- قوتا الفعل و رد الفعل قوتان متساويتان في المقدار و متعاكستان في الاتجاه و بالرغم من ذلك مجموعهما لا يساوي صفراً
- قوتا الفعل ورد الفعل ليستا قوتين متزنتين (مجموعهما لا يساوي الصفر) و بالتالي لا يلغي كل منهما الآخر لأنهما يعملان على جسمين مختلفين

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

علل لما يأتي :

- قوة الفعل ورد الفعل لا تلاشي كلا منهما الأخرى . (قوي غير متزنة) (محصلتهما لا تساوي صفراً)

- أثناء عملية المشي تدفع القدم سطح الأرض و لكن لا نشاهد الأرض تتحرك

- تهاجر أسراب الطيور علي شكل رأس سهم (حرف V)

تـدرب و تـفـوق

اختبارات الكترونية ذكية

قانون الجذب الكوني (القانون العام للجاذبية)

تتناسب شدة التجاذب بين جسميين ماديين طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما و عكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلتيهما

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

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
نيوتن	N	القوة المتبادلة بين الجسمين	F
كيلو جرام	Kg	كتلة الجسم الأول	m_1
كيلو جرام	Kg	كتلة الجسم الثاني	m_2
متر	m	المسافة بين الجسمين	d
Nm^2/Kg^2	6.67×10^{-11}	ثابت الجذب الكوني (العام)	G

ثابت الجذب الكوني

هو القوة المتبادلة بين جسميين كتلة كلا منهما **1 Kg** والمسافة بين مركزي كتلتيهما **1 m**

- أذكر العوامل التي يتوقف عليها قوة التجاذب المادية (الكتلية) بين جسمين ؟

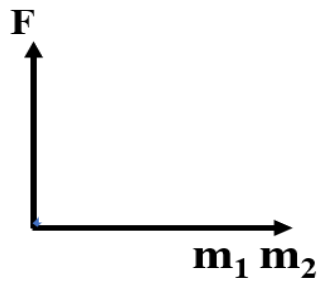
صفوة معلمي الكويت

ملاحظات :

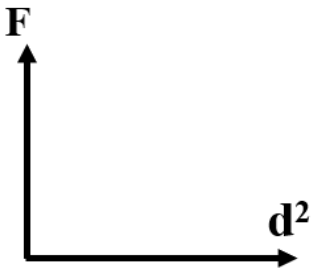
- القوة المتبادلة بين الجسميين متساوية و بالتالي تجذب الأجسام الصغيرة الأجسام الكبيرة بنفس المقدار
- مثلا عند سقوط تفاحة من أعلى شجرة فإن التفاحة تجذب الأرض بنفس مقدار جذب الأرض للتفاحة , لكن الأرض لا تتحرك لكبر كتلتها
- لا نلاحظ قوى التجاذب المادية بين الأجسام في حياتنا العادية و ذلك لأن ثابت الجذب الكوني صغير للغاية و بالتالي القوة المادية غالبا ما تكون مهملة
- نلاحظ قوى التجاذب الكوني بين الأجسام ذات الكتل الكبيرة (الأرض والشمس) نظرا لكبر كتلتيهما , لذلك تدور الأرض حول الشمس في مدارا ثابت

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

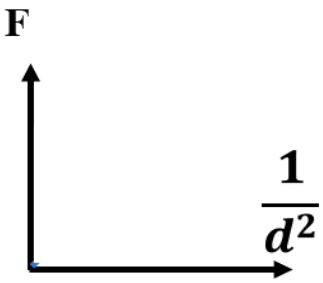
- قوة الجذب بين جسمين و حاصل ضرب الكتلتين



- قوة التجاذب بين جسمين - مربع البعد بين الجسمين



- قوة التجاذب بين جسمين - مقلوب مربع البعد بين الجسمين



- احسب قوة الجذب بين كرتين كتلتهما **5 Kg** , **10 Kg** و تساوي المسافة التي تفصل بين مركزي كتلتيهما **0.5 m** , علما أن **$G = 6.67x10^{-11}\ N.m^2/Kg^2$**

- وضعت كرة من الرصاص مجهولة الكتلة علي بعد **0.4 m** من كرة أخري من نفس النوع كتلتها **10 Kg** , فكانت قوة التجاذب بينهما **$8x10^{-8}\ N$**, احسب الكتلة المجهولة علما أن ثابت الجذب الكوني **$G = 6.67x10^{-11}\ N.m^2/Kg^2$**

UULA
صفوة معلمي الكويت

Q كتلتان m_1 , m_2 بينهما مسافة d وكانت قوة التجاذب بينهما **F** ماذا يحدث لقوة التجاذب بينهما في كلا من الحالات التالية :

- إذا زادت قيمة إحدى الكتلتين للمثلين
- إذا زادت قيمة كلا من الكتلتين للمثلين
- إذا قلت قيمة إحدى الكتلتين للنصف
- إذا قلت قيمة كلا من الكتلتين للنصف
- إذا زادت المسافة بين الكتلتين للمثلين
- إذا قلت المسافة بين الكتلتين للنصف
- إذا زادت كلا من الكتلتين إلى أربعة امثال و زادت المسافة إلى المثلين
- إذا زادت احدى الكتلتين إلى المثلين و زادت المسافة إلى المثلين
- إذا زادت كلا من الكتلتين إلى المثلين و زادت المسافة إلى المثلين

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

حالات المادة

المادة هي كل ما له كتلة و يشغل حيزا في الفراغ

تتواجد المادة في أربع حالات وهي :

1. الحالة الصلبة للمادة

هي حالة المادة التي يكون لها شكل و حجم ثابت

- وذلك لأن المسافات البينية بين جزيئات المادة الصلبة صغيرة. بسبب زيادة قوى التماسك بين جزيئات المادة الصلبة

علل لما يأتي :

- تتمتع المادة الصلبة بشكل وحجم ثابت

تتواجد المادة الصلبة علي صورة بلورات مختلفة الشكل , هناك بلورات بسيطة مثل النحاس و الحديد و بلورات معقدة مثل الكوبلت و القصدير

معلق ⚠

2. الحالة السائلة للمادة

هي حالة المادة التي يكون لها شكل متغير و حجم ثابت

- تتخذ المادة السائلة شكل الإناء الحاوي لها
- يرجع ذلك إلى قلة قوى التجاذب بين جزيئات المادة و زيادة المسافات البينية بين جزيئاتها و بالتالي فهي تتخذ شكل الإناء الحاوي لها

علل لما يأتي :

- المادة السائلة لها حجم ثابت و شكل متغير

- تنساب بعض السوائل سريعا بينما بعض السوائل تنساب ببطء

3. الحالة الغازية للمادة

هي الحالة التي تكون فيها المادة لها شكل و حجم متغير

- تأخذ المادة الغازية شكل و حجم الإناء الحاوي لها
- تتميز الحالة الغازية بزيادة المسافات البينية بين جزيئتها بصورة كبيرة جدا و انعدام قوي التماسك بين الجزيئات

صفوة معلمي الكويت

علل لما يأتي :

- لا تتمتع الغازات بشكل أو حجم ثابتين

- نشم روائح الطهي في أي مكان داخل المنزل

- يسمى كل من السوائل و الغازات بالموائع

ماذا يحدث مع التفسير :

- عند فتح زجاجة عطر في أي مكان بالغرفة

ملاحظات :

- تختلف قدرة الغاز (السائل) علي الانسياب نظرا لاختلاف قوى التماسك بين جزيئات السائل
- يتحكم في سلوك الغازات ثلاث كميات هي الضغط و الحجم ودرجة الحرارة . وترتبط هذه الكميات بقوانين تسمى قوانين الغازات و تستخدم لدراسة سلوك الغازات
- تصطدم جزيئات الغاز ببعضها البعض و كذلك تصطدم بجدران الإناء الحاوي لها مسببة ضغط الغاز
- يكون اصطدام جزيئات الغاز اصطداما مرنا لا يحدث فيه فقد في الطاقة و بالتالي لا تتغير سرعة جزيئات الغاز و تكون الطاقة الحركية الإجمالية ثابتة
- يتمدد الغاز ليأخذ شكل و حجم الإناء الحاوي له و لكن إذا كانت كمية الغاز كبيرة جدا كما في الغلاف الجوي فإن الجاذبية هي التي تحدد شكل الغاز

معلق

تحولات المادة :

التبخير (التبخر) هو خاصية تتحرك فيها جزيئات السائل بسرعة تمكنها من الهروب إلى الهواء في درجة حرارة الغرفة

التكثيف هي عملية يتم فيها تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة بخفض درجة الحرارة

4. حالة البلازما (الحالة المتأينة)

هي حالة للمادة عبارة عن خليط من الأيونات السالبة (الألكترونات) و الأيونات الموجبة

صفوة معلمي الكويت

تتحول المادة إلى حالة البلازما عن طريق التسخين إلى درجات حرارة مرتفعة جدا تفوق **2000** درجة سيليزية

ماذا يحدث مع التفسير :

- عند تسخين المادة إلى درجة حرارة تفوق **2000** سيليزية

علل لما يأتي :

- لا توجد حالة البلازما على سطح الأرض ولكن توجد في الشمس و النجوم

ملاحظات :

معلق

- أعلى نسبة وجود لحالات المادة في الطبيعة هي حالة البلازما
- تعتبر لمبات الفلورسنت تطبيقا علي حالات البلازما علي سطح الأرض
- المادة في حالة البلازما تعتبر موصل للكهرباء

علل لما يأتي :

- تختلف خواص البلازما عن خواص الغازات

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

التغير في المادة

المرونة خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عندما تؤثر عليها قوة و تعود الأجسام إلى أشكالها الأصلية عندما تزول القوة

- هناك حد للمرونة إذا أثرنا علي الجسم بقوة أكبر منه فإن الجسم يتشوه ولا يعود إلى شكله الأصلي
- يختلف حد المرونة من جسم لجسم طبقا لنوع المادة و درجة الحرارة

أذكر العوامل التي يتوقف عليها حد المرونة ؟

ملاحظات :

- تنقسم المواد في الطبيعة حسب المرونة إلى نوعين :
- **الأجسام المرنة :** و فيها تعود المادة إلى شكلها الأصلي بعد زوال القوة
  - من أمثلة المواد المرنة: الصلب - النابض - القوس
- **أجسام غير مرنة :** و فيها لا تعود المادة إلى شكلها الأصلي بعد زوال القوة
  - و من أمثلة المواد غير المرنة : الصلصال - العجين - الطين - الرصاص

علل لما يأتي :

يعتبر الرصاص من الأجسام غير المرنة بينما يعتبر الحديد الصلب من المواد المرنة

عند تصميم الآلات و الجسور يؤخذ بعين الاعتبار خواص المواد الصلبة المستخدمة في صناعتها

- قام هوك بدراسة خواص المادة تحت حد المرونة ووضع قانونا لدراسة العلاقة بين القوة التي يتأثر بها الجسم و الاستطالة الحادثة له

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

قانون هوك

تتناسب قيمة الاستطالة (الانضغاط) الحادثة للجسم طرديا مع قيمة القوة المؤثرة

$$F = K \Delta x$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
نيوتين	N	القوة	F
نيوتين/متر	N/m	ثابت هوك (المرونة)	K
متر	m	الاستطالة	Δx

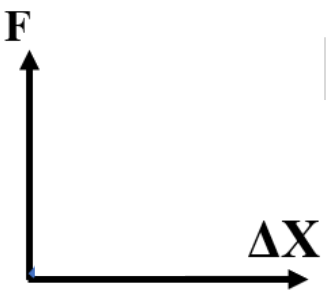
- أذكر العوامل التي يتوقف عليها ثابت المرونة ؟

- أذكر العوامل التي يتوقف عليها الاستطالة ؟

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

- منحنى القوة والاستطالة لنابض

الميل = _____



- عند تأثير قوة مقدارها **10 N** على نابض , استطال هذا النابض بمقدار **4 cm** , احسب ثابت النابض

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

علمت أن فرع شجرة يتبع قانون هوك , عند تعليق كتلة مقدارها **20 Kg** من طرف الفرع , تدلي الفرع مسافة **10 cm** , احسب

- ثابت هوك (المرونة) للفرع

- الاستطالة التي تحدث عند تعليق كتلة مقدارها **40 Kg** في الفرع

عند تأثير قوة مقدارها **10 N** علي نابض , استطال هذا النابض بمقدار **4 cm** , احسب الاستطالة التي تحدث بتأثير قوة مقدارها **15 N** علي النابض نفسه

الإجهاد القوة التي تؤثر علي جسم ما وتعمل علي تغيير شكله (الشد - الضغط)

الانفعال التغير في شكل الجسم الناتج عن الإجهاد (الاستطاله - الانضغاط)

- الضغط على كرة من المطاط بقوة يعتبر إجهاد
- التغير في شكل الكرة نتيجة تأثير القوة يسمى انفعالا

نلاحظ أيضا أن مقدار الانفعال في نابض يتناسب طرديا مع الإجهاد الواقع عليه بشرط أن يعود النابض إلى طوله الأصلي بعد زوال الإجهاد (لا يتجاوز حد المرونة)

خواص المادة المتصلة بالمرونة :

1. الصلابة هي مقاومة الجسم للكسر

2. الصلادة هي مقاومة الجسم للخدش

يمكن ترتيب المعادن تنازليا حسب صلادتها كالتالي :
الصلب - الحديد - النحاس - الألومنيوم - الفضة - الذهب - الرصاص

3. الليونة هي قابلية الجسم للتحول إلى أسلاك

4. الطرق هي قابلية الجسم للتحول إلى صفائح

علل لما يأتي :

- تصنع الحلي من النحاس و الذهب وليس من الذهب الخالص

تدرب و تفوق

اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت

خواص السوائل الساكنة

الكثافة ρ

حاصل قسمة كتلة الجسم علي حجمه

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

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
كيلوجرام/ متر^3	Kg/m^3	الكثافة	ρ
متر^3	m^3	الحجم	V
كيلو جرام	Kg	الكتلة	m

الكثافة النسبية

هي النسبة بين كثافة المادة إلى كثافة الماء

$$\rho_{نسبية} = \frac{\rho_{مادة}}{\rho_{ماء}}$$

الوحدة الدولية	الاسم	الرمز
ليس لها وحدة	الكثافة النسبية	ρ

- الكثافة كمية مشتقة ووحدة قياسها **Kg/m^3** ومعادلة أبعادها **m/L^3 , mL^{-3}**
- كثافة الماء العذب **1000 Kg/m^3**

علل لما يأتي :

- السباحة في المياه المالحة أسهل من السباحة في المياه العذبة

- إذا كانت كتلة حجر **1350 Kg** و حجمه **0.75 m^3** , احسب
  - كثافة الحجر

- الكثافة النسبية للحجر اذا علمت أن كثافة الماء تساوي **1000 Kg/m^3**

UULA
صفوة معلمي الكويت

الضغط P هو القوة العمودية المؤثرة علي وحدة المساحات .

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

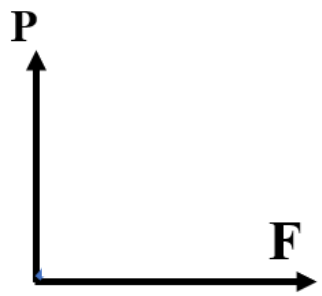
الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
باسكال	Pa	الضغط	P
نيوتن	N	القوة	F
متر^2	m^2	المساحة	A

- الضغط كمية مشتقة ووحدة قياسه هي **Pa** باسكال وهي تكافئ **N/m^2**
- معادلة أبعاد الضغط هي **$m\ L^{-1}\ t^{-2}$, $m/\ L\ t^2$**

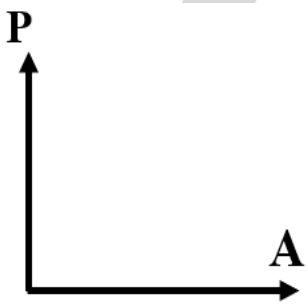
أذكر العوامل التي يتوقف عليها الضغط ؟

ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

العلاقة بين الضغط و القوة المؤثرة



العلاقة بين الضغط و المساحة



أثرت قوة مقدارها **10 N** على جسم مساحته **$0.4\ m^2$** , احسب الضغط على الجسم

- القوة التي يؤثر بها سائل علي قاعدة الوعاء هي محصلة ثقله (وزنه)
- الضغط الذي يسببه السائل على قاعدة الوعاء محصلة ثقله مقسوما على مساحة القاعدة

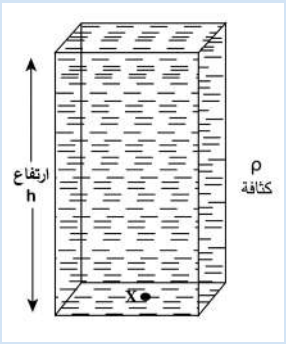
الضغط الجوي هو وزن عمود من الهواء المؤثر عموديا علي وحدة المساحات المحيطة بنقطة علي سطح البحر

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

الضغط عند نقطة في باطن سائل :

$$P = \rho g h$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
باسكال	Pa	الضغط	P
كيلو جرام/متر^3	Kg/m^3	الكثافة	ρ
متر	m	عمق النقطة	h



أذكر العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند نقطة في باطن سائل ؟

عند احتساب الضغط الجوي عند النقطة تصبح المعادلة

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

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
باسكال	1.013×10^5 Pa	الضغط الجوي	P_a

إذا كانت كثافة ماء البحر **$1140\ Kg/m^3$** احسب الضغط عند نقطة علي عمق **50 m**

- بإهمال الضغط الجوي

- مع حساب الضغط الجوي إذا علمت أن الضغط الجوي **10^5 Pa**

صفوة معلمي الكويت

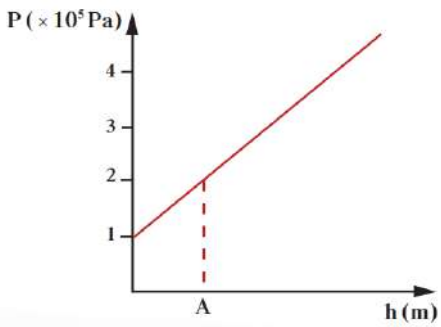
- حوض لتربية الأسماك طوله **3 m** و عرضه **1.5 m** و عمق مائه **0.5 m**, إذا كان كثافة الماء **$1000Kg/m^3$** بإهمال الضغط الجوي احسب :
  - ضغط الماء المؤثر علي قاعدة الحوض
  - القوة المؤثرة علي القاعدة

العلاقات البيانية :

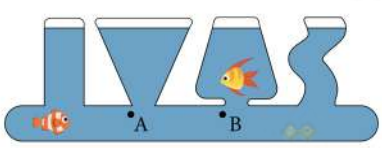
ارسم المنحنيات البيانية الدالة علي ما يلي :

- العلاقة بين الضغط عند نقطة ما و عمقها داخل سائل ساكن
  - في وجود الضغط الجوي (الضغط الكلي)
  - في غياب الضغط الجوي

- يمثل الرسم البياني العلاقة بين الضغط عند نقطة ما و عمقها داخل سائل ساكن احسب :
  - الضغط الجوي عند سطح السائل
  - الضغط عند النقطة **A**
  - عمق النقطة **A** إذا كانت كثافة السائل **$1000\ Kg/m^3$** و عجلة الجاذبية **$10\ m/s^2$**



النقاط التي تقع علي مستوى أفقي واحد في سائل متجانس تكون متساوية في الضغط و يظهر ذلك في **الأواني المستطرقة**



- قارن بين الضغط عند النقاط a , b والتي تقع على مستوى أفقي واحد في سائل متجانس

علل لما يأتي :

- جميع النقاط التي تقع علي مستوي أفقي واحد في سائل متجانس تكون متساوية في الضغط

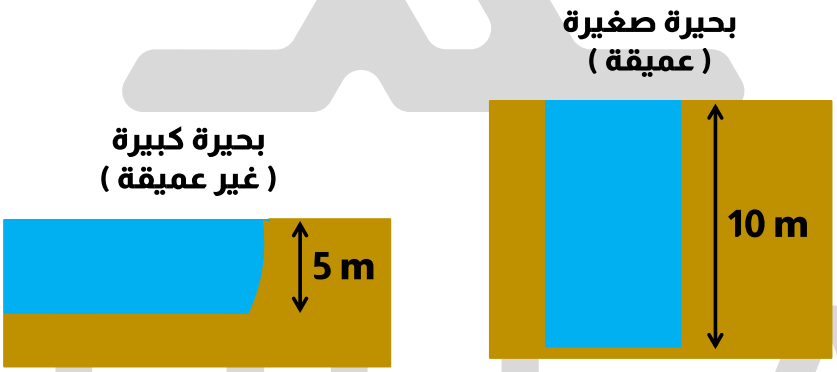
- عندما تسبح تشعر بالضغط علي أذنيك بغض النظر عن اتجاه انحناء رأسك

كلما ازداد عمق النقطة عن السطح ازداد الضغط الواقع عليها

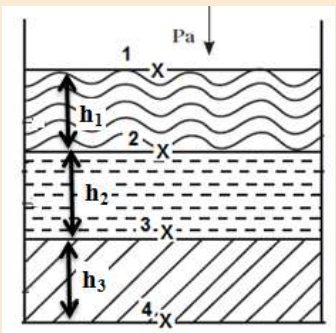
علل لما يأتي :

- يزداد سمك سدود المياه عند قاعدتها

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



إذا كان هناك إناء يحتوي علي سوائل مختلفة الكثافة - غير ممتزجة فإن :



$P_1 = P_a$

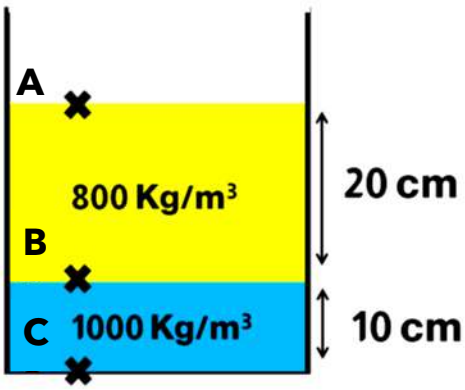
$P_2 = P_a + \rho_1 g h_1$

$P_3 = P_a + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$

$P_4 = P_a + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3$

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة
صفوة معلمي الكويت

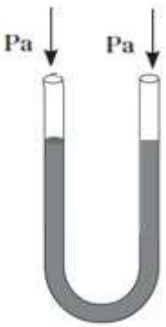
Q وعاء يحتوي علي طبقتين الأولى **10 cm** من ماء كثافته **1000 Kg/m³** و الطبقة الثانية من زيت كثافته **800 Kg/m³** , وارتفاعها **20 cm** إذا علمت أن الضغط الجوي يساوي **10^5 Pa** احسب الضغط المؤثر على



- النقطة **A**
- النقطة **B**
- قاع الوعاء عند النقطة **C**

الأنابيب ذات الشعبتين

تستخدم في قياس الكثافة النسبية للسائل

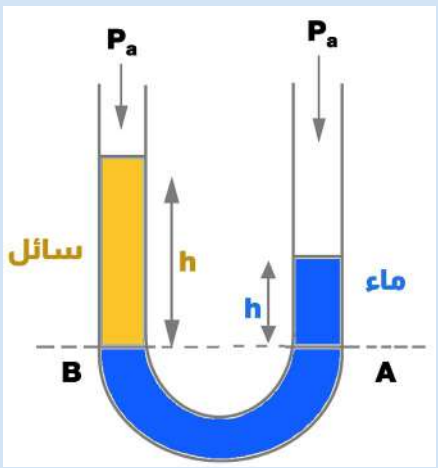


- الأنبوبة عبارة عن أنبوب علي شكل حرف **U** عند وضع الماء فيه يكون ارتفاع الماء في طرفي الأنبوب متساويا
- عند إضافة سائل مجهول الكثافة **ρ** يختلف مستوى الارتفاع في طرفي الأنبوب

من الشكل يمكن حساب الكثافة النسبية للسائل كما يلي :

$$\rho_{سائل} \, h_{سائل} = \rho_{ماء} \, h_{ماء}$$

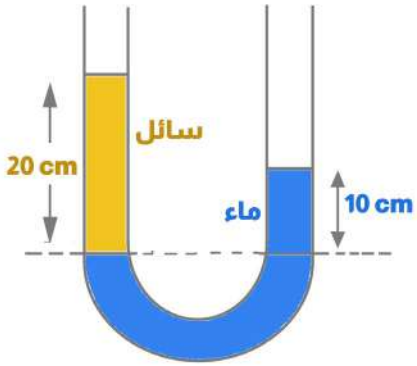
$$\frac{\rho_{سائل}}{\rho_{ماء}} = \frac{h_{ماء}}{h_{سائل}}$$



الوحدة الدولية	الاسم	الرمز
Kg/m^3	كثافة السائل	$\rho_{سائل}$
Kg/m^3	كثافة الماء	$\rho_{ماء}$
m	ارتفاع السائل المجهول	$h_{سائل}$
m	ارتفاع الماء	$h_{ماء}$
ليس لها وحدة	الكثافة النسبية للسائل المجهول	$\frac{\rho_{سائل}}{\rho_{ماء}}$

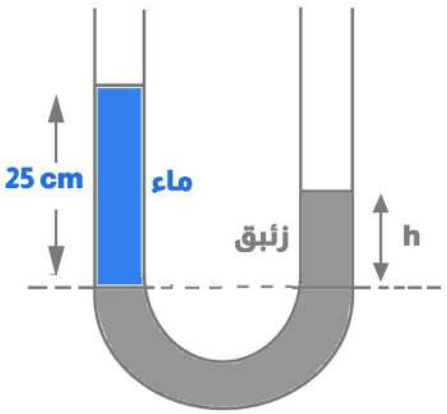
صفوة معلمي الكويت

أنبوب ذات شعبتين موضوع بها ماء كثافته **1000 Kg/m³** ثم صب علي أحد طرفيه سائل كثافته مجهولة احسب



- الكثافة النوعية للسائل
- كثافة السائل

وضعنا في أنبوب ذي شعبتين و مفتوح من الجهتين كمية من الزئبق و قمنا بإضافة **25 cm** من الماء في الشعبة الأولي , احسب كم سيصبح ارتفاع الزئبق في الشعبة الثانية للأنبوب



صفوة معلمي الكويت

جهاز البارومتر هو جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوي

$P_a = \rho g h$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
باسكال	Pa	الضغط الجوي	P_a
كيلو جرام/متر^3	13600 Kg/m^3	كثافة الزئبق	ρ
متر	m	ارتفاع عمود الزئبق	h

معلق ⚠

الضغط الجوي المعتاد وجد أنه يكون ارتفاع عمود الزئبق عنده يساوي 76 cm

يوجد أنواع مختلفة من البارومتر وهي :

- البارومتر الزئبقي
- البارومتر المعدني

يقاس الضغط الجوي بعدة وحدات ومنها :

- **P_a , N/m^2** → $P_a = 1.013 \times 10^5$ Pa (N/m^2)
- **bar** → $P_a = 1.013$ bar
- **cm Hg** → $P_a = 76$ cm Hg → $P_a = \rho g h$
- **mm Hg** → $P_a = 760$ mm Hg → $P_a = \rho g h$
- **torr** → $P_a = 760$ torr → $P_a = \rho g h$

إذا كانت كثافة ماء البحر **1140 Kg/m^3** احسب الضغط عند نقطة علي عمق **50 m** مع حساب الضغط الجوي إذا علمت أن الضغط الجوي **76 cm Hg**

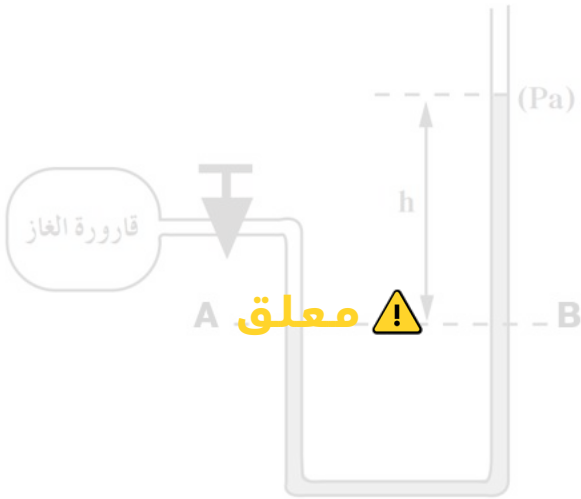
صفوة معلمي الكويت

المانومتر هو جهاز يستخدم في قياس ضغط الغاز أو البخار

فكرة عمل الجهاز :

- عند توصيل الأنبوبة ذات الشعبتين بمستودع للغاز المحبوس فإن الغاز يضغط علي طرف الأنبوبة ليرتفع السائل في الطرف الآخر .
- بالتالي يمكن حساب ضغط الغاز كما يلي :

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



معلق ⚠

احسب ضغط الغاز المحبوس في قارورة الغاز بواسطة جهاز المانومتر علما أن الضغط الجوي **1.013×10^5 Pa** , وارتفاع السائل **30 cm** و كثافة السائل **13600 Kg/m³** و عجلة الجاذبية الأرضية **10 m/s²**

- يستخدم الماء في المانومتر إذا كان فرق الضغط صغيرا لأن كثافته قليلة
- يستخدم الزئبق في المانومتر إذا كان فرق الضغط كبيرا لأن كثافته كبيرة

تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية

UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

قاعدة باسكال

الشغل W هو حاصل ضرب القوة المؤثرة علي جسم في الإزاحة

$$W = F\,d$$

الوحدة الدولية		الاسم	الرمز
جول	J	الشغل	W
نيوتن	N	القوة	F
متر	m	الإزاحة	d

ملاحظات :

- الشغل كمية مشتقة وليست كمية أساسية
- الشغل كمية عددية وليس كمية متجهة
- يقاس الشغل بوحدة الجول طبقا للنظام الدولى للوحدات و هى تكافئ نيوتن. متر
- معادلة أبعاد الشغل $m\,L^2\,t^{-2}$, $m\,L^2/t^2$

معلق ⚠

قاعدة باسكال ينقل كل سائل ساكن محبوس في إناء أي تغير في الضغط عند أي نقطة إلى باقي نقاط السائل و في جميع الاتجاهات

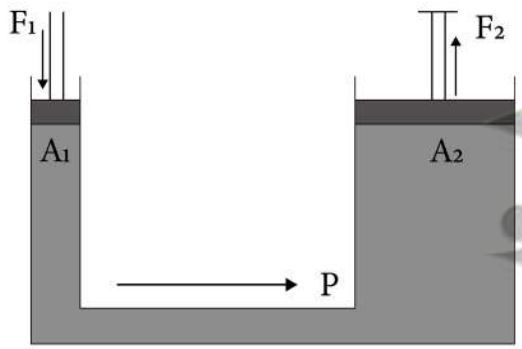
من أمثلة التطبيقات الحياتية علي قاعدة باسكال

- المكبس الهيدروليكي
- رافعة السيارة
- كرسي عيادات الأسنان

المكبس الهيدروليكي

فكرة عمل المكبس الهيدروليكي :

عند الضغط علي المكبس الصغير بقوة F_1 الذي تكون مساحته A_1 يتولد عنده ضغط مساوي $P = \frac{F_1}{A_1}$ وينتقل هذا الضغط بالتساوي طبقا لقاعدة باسكال إلى جميع أجزاء السائل و يؤثر علي المكبس الكبير بنفس قيمة الضغط ليصبح $P = \frac{F_2}{A_2}$



صفوة معلمي الكويت

ماذا يحدث مع التفسير :

- عند الضغط علي المكبس الصغير بقوة F_1

علل لما يأتي :

- يستطيع المكبس الهيدروليكي رفع أثقال كبيرة بوضع أثقال صغيرة

معني ذلك أن

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

الوحدة الدولية	الاسم	الرمز
N	القوة المؤثرة علي المكبس الصغير	F_1
N	القوة المؤثرة علي المكبس الكبير	F_2
m^2	مساحة المكبس الصغير	A_1
m^2	مساحة المكبس الكبير	A_2
N/m^2	الضغط	P

الفائدة الآلية للمكبس ε

- هي النسبة بين القوة علي المكبس الكبير إلى القوة علي المكبس الصغير
- هي النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلى مساحة المكبس الصغير

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

الوحدة الدولية	الاسم	الرمز
ليس لها وحدة	الفائدة الآلية للمكبس	ε

- أثرت قوة مقدارها **20 N** علي المكبس الصغير الذي تبلغ مساحة مقطعه **0.2 m^2** في مكبس باسكال , إذا افترضنا أن مساحة مقطع المكبس الكبير **2 m^2 ,** احسب

- الضغط الذي انتقل عبر السائل

صفوة معلمي الكويت

- القوة المبذولة علي المكبس الكبير

- الفائدة الآلية للمكبس

Q مكبس هيدروليكي مساحة مقطع مكبسه الصغير **20 cm²** و مساحة مقطع الكبير **2 m²** , احسب

- القوة المؤثرة علي المكبس الصغير إذا وضعت سيارة وزنها **20000 N** على المكبس الكبير

- الفائدة الآلية لهذا المكبس

Q إذا استخدمنا مكبسا لرفع سيارة كتلتها **1000 Kg** و افترضنا أن مساحة المكبس الصغير **50 cm²** و مساحة المكبس الكبير **2 m²** , احسب

- القوة على المكبس الكبير

- القوة على المكبس الصغير

- الفائدة الآلية للمكبس

صفوة معلمي الكويت

إذا كان المكبس **دائري** فإن :

$$\varepsilon = \frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_2^{\,2}}{r_1^{\,2}}$$

الوحدة الدولية	الاسم	الرمز
ليس لها وحدة	الفائدة الآلية للمكبس	ε
m	نصف قطر المكبس الكبير	r_2
m	نصف قطر المكبس الصغير	r_1

Q مكبس هيدروليكي مثالي قطرا مكبسيه **6 cm** , **50 cm**, احسب

- القوة المؤثرة علي المكبس الصغير لرفع كتلة مقدارها **400 Kg**

- الفائدة الآلية للمكبس

عند الضغط علي المكبس الصغير فإنه يتحرك مسافة d_1 وبالتالي يرتفع المكبس الكبير مسافة d_2 ومن هنا يمكن حساب كفاءة المكبس كما يلي

UULA
صفوة معلمي الكويت
UULA.COM
© جميع الحقوق محفوظة

كفاءة المكبس η

هي النسبة بين الشغل الناتج علي المكبس الكبير إلى الشغل المبذول علي المكبس الصغير

$$\eta = \frac{F_2 d_2}{F_1 d_1}$$

الوحدة الدولية	الاسم	الرمز
N	القوة المؤثرة علي المكبس الصغير	F_1
N	القوة المؤثرة علي المكبس الكبير	F_2
m	المسافة التي يتحركها المكبس الصغير	d_1
m	المسافة التي يتحركها المكبس الكبير	d_2
ليس لها وحدة	كفاءة المكبس	η

المكبس المثالي

هو المكبس الذي تكون كفاءته **100%**

- لا يحدث فيه فقد في الطاقة
- الشغل المبذول علي المكبس الصغير يساوي الشغل الناتج علي المكبس الكبير
- يمكن حساب المسافة التي يتحركها المكبس من العلاقات التالية

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

Q مكبس هيدروليكي مساحة مقطع مكبسه الصغير **10 cm²** و مساحة مقطع مكبسه الكبير **200 cm²**, احسب

- القوة التي تؤثر علي المكبس الصغير عند وضع ثقل قدره **10000 N** علي المكبس الكبير

- الفائدة الآلية للمكبس

- المسافة التي يجب أن يتحركها المكبس الصغير و اللازمة لرفع الثقل الموضوع علي المكبس الكبير مسافة **0.2 cm** بفرض عدم فقدان أي قدر من الطاقة (مكبس مثالي)

UULA
صفوة معلمي الكويت

المكبس غير المثالي

لا يوجد مكبس مثالي في الحياة العملية و ذلك لسببين :

- وجود فقاعات هواء داخل السائل في المكبس
- الاحتكاك الذي يحدث بين المكبس و الجدران

علل لما يأتي :

- لا تصل كفاءة أي مكبس إلى **100 %**

المكبس غير المثالي

- يحدث فيه فقد في الطاقة
- كفاءة المكبس أقل من **100%**
- الشغل المبذول علي المكبس الصغير لا يساوي الشغل الناتج على المكبس الكبير
- يمكن حساب المسافة التي يتحركها المكبس بمعلومية كفاءة المكبس من العلاقة التالية

$$\eta = \frac{F_2 d_2}{F_1 d_1}$$

ما المقصود بكل مما يلي :

- كفاءة المكبس **80 %**

- مكبس هيدروليكي مساحة مقطع مكبسه الصغير **10 cm²** و مساحة مقطع مكبسه الكبير **200 cm²**, احسب
- القوة التي تؤثر علي المكبس الصغير عند وضع ثقل قدره **10000 N** علي المكبس الكبير

- الفائدة الآلية للمكبس

صفوة معلمي الكويت

- المسافة التي يجب أن يتحركها المكبس الصغير و الازم لرفع الثقل الموضوع على المكبس الكبير مسافة **0.2 cm** في حالة فقدانه **20 %** من الطاقة نتيجة الاحتكاك . (كفاءة المكبس **80%**)

علل لما يأتي :

- لا يمكن استخدام الماء في المكابس الهيدروليكية

ماذا يحدث مع التفسير :

- لكفاءة المكبس عند استبدال الزيت في المكبس الهيدروليكي بالماء

تدرب و تفوق
اختبارات الكترونية ذكية

صفوة معلمي الكويت