

الفيزياء

الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى الحركة

إعداد أ / أحمد سمير

الفصل الأول: الحركة في خط مستقيم

مفهوم الحركة و الكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها

الجسم الساكن : هو الجسم الذي تفصله مسافة ثابتة عن جسم آخر يعتبر بمثابة نقطة مرجعية له .

الجسم المتحرك : هو الجسم الذي يبتعد أو يقترب من جسم آخر يعتبر بمثابة نقطة مرجعية له .

عملية القياس: تعنى مقارنة مقدار معين بمقدار آخر من نوعه أو كمية بكمية أخرى من نوعها وذلك لمعرفة عدد مرات احتواء الأول على الثاني .

الكميات الفيزيائية الأساسية : هي تلك الكميات التي لا يمكن استنتاج إحداها بدلالة أخرى مثل الطول والكتلة والزمن .

الكميات الفيزيائية المشتقة : هي تلك الكميات التي يمكن اشتقاقها بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية مثل السرعة والعجلة والتردد والطاقة والضغط والقدرة .

النظام الدولي للوحدات (SI) : يعرف بالنظام المتري 'الوحدات الأساسية في النظام المتري هي :

الكمية الأساسية	وحدة القياس الدولية	الرمز
الطول (L)	متر	m
الكتلة (m)	كيلوجرام	Kg
الزمن (t)	ثانية	S

قياس الطول

المتر العياري : هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال المدة الزمنية $\frac{1}{3 \times 10^8}$ (تقريباً) من الثانية .

أدوات قياس الطول :

1. **الأطوال الكبيرة :** تقاس باستخدام الشريط المتري .
2. **الطوال المتوسطة :** تقاس باستخدام المسطرة المتريّة .
3. **الأطوال الصغيرة :** تقاس باستخدام القدمة ذات الورنية أو الميكرومتر .

قياس الكتلة :

الكيلوجرام العياري : هو كتلة أسطوانية من سبيكة البلاتين والإيريديوم قطرها (39)mm وارتفاعها (39)mm عند درجة 0°C .

وقديما كان يعرف بأنه كتلة مكعب من الماء طول ضلعه (0.1)m .

أدوات قياس الكتلة : الميزان ذو الكفتين والميزان الحساس أو الكهربائي .

قياس الزمن :

الثانية العيارية : هي تساوي 9×10^9 ذبذبة من ذرة **عنصر السيزيوم (133)** .

أو هي الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع $3 \times 10^8 \text{ m}$ في الفراغ .

أدوات قياس الزمن :

1. ساعة الإيقاف اليدوية أو ساعة الإيقاف الكهربائية .

2. جهاز الوماض الضوئي (الستروب الوماض) : يستخدم في قياس التردد والزمن الدوري للأجسام .

ملاحظة : معظم الكميات الفيزيائية يمكن التعبير عنها بدلالة الطول والكتلة والزمن .

معادلة الأبعاد : هي علاقة بين الكميات الأساسية والكميات المشتقة وتعتمد أساسا علي كل من الأبعاد الثلاثة (الطول (L) والكتلة (m) والزمن (t)) .

وحدة القياس	الأبعاد	الكمية الفيزيائية
Kg	[m]	الكتلة
m	[L]	الطول
S	[t]	الزمن
m ²	[L ²]	المساحة
m ³	[L ³]	الحجم
m / S	L / t	السرعة (V)
m / S ²	L / t ²	العجلة (a)
Kg / m ³	m / L ³	الكثافة
Kg.m / S ²	m.L / t ²	القوة
Kg.m ² / S ²	m.L ² / t ²	الشغل (القوة x الإزاحة)
Kg / m.S ²	m / L.t ²	الضغط (القوة / المساحة)

ملاحظة : لكي نضيف أو نطرح كميتين فيزيائيتين يجب أن يكون لهما الأبعاد نفسها . مثلا يمكننا أن نضيف أو نطرح قوتين ولكن لا نستطيع إضافة قوة إلي سرعة لأنهما كميتان مختلفتان وليس لهما الأبعاد نفسها .

الحركة وأنواعها

الحركة : هي أن يغير الجسم موضعه بمرور الزمن بالنسبة إلى موضع جسم آخر ساكن .

الحركة الانتقالية : هي حركة جسم بين نقطتين هما نقطة البداية ونقطة النهاية . مثل الحركة في خط مستقيم وحركة المقذوفات .

الحركة الدورية : هي حركة تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية متساوية . كما في حالة الحركة الدائرية والحركة الاهتزازية .

الكميات العددية والكميات المتجهة

الكميات العددية : هي الكميات التي يلزم لمعرفة مقدارها فقط .

أمثلة على الكميات العددية :

1- المسافة : هي طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى موضع آخر .

• المسافة تعتمد على المسار الذي يسلكه الجسم .

2- السرعة العددية : هي المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن .

حيث أن (d) هي المسافة و (t) هو الزمن $V = \frac{d}{t}$ السرعة

الوحدة الدولية لقياس السرعة : m / s وهناك وحدات أخرى مثل Km / h

3- السرعة المتوسطة : هي المسافة الكلية المقطوعة أثناء الحركة مقسومة على الزمن الكلي .

$$\frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}} = \bar{V} \text{ السرعة المتوسطة}$$

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

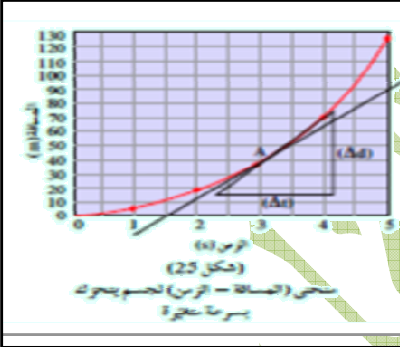
4- السرعة اللحظية : هي مقدار السرعة في لحظة ما . وتساوي ميل المماس لمنحنى (المسافة - الزمن) للحركة في هذه

اللحظة .

التغير في المسافة (Δd) بالمتر

ميل المماس (السرعة اللحظية) =

التغير في الزمن (Δt) بالثانية



الكميات المتجهة

تعريفها : هي الكميات التي يلزم لتحديد مقدارها واتجاهها .

أمثلة على الكميات المتجهة :

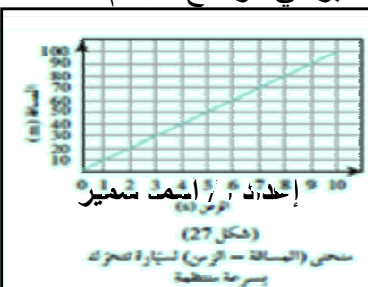
1- الإزاحة : هي المسافة في خط مستقيم في اتجاه معين . أو هي كمية فيزيائية تعبر

عن المسافة في خط مستقيم بين نقطتين من حيث المقدار والاتجاه .

• فإذا تحرك جسم من الموضع (A) متجهاً إلى الموضع (B) كما في الشكل (26) فالتغير في موضع الجسم تمثله القطعة

المستقيمة التي بدايتها النقطة (A) ونهايتها النقطة (B) وتسمى الإزاحة .

• الإزاحة لا تعتمد على المسار الذي يسلكه الجسم .



2- السرعة المتجهة : هي السرعة العددية ولكن في اتجاه محدد .

ملاحظة : تكون السرعة المتجهة منتظمة إذا كانت ثابتة القيمة و الاتجاه و تكون الحركة عندها مستقيمة و منتظمة . أما إذا حدث تغيير لأحد عناصر السرعة المتجهة فيقال إن الجسم يتحرك بسرعة متجهة متغيرة ، إن تحرك جسم بسرعة عددية ثابتة ولكن في مسار منحنٍ تكون حركته بسرعة متجهة متغيرة .

تطبيق من الحياة الواقعية

السرعة المتغيرة : يوجد داخل كل سيارة ثلاث أدوات يمكن بواسطتها التحكم في مقدار سرعة السيارة و اتجاهها .
أولاً - دواسة البنزين ، التي يمكن بواسطتها زيادة مقدار السرعة .
ثانياً - دواسة الفرامل ، و التي يمكن بواسطتها التحكم في تقليل مقدار السرعة .
ثالثاً - عجلة القيادة ، و التي يمكن بواسطتها تغيير اتجاه حركة السيارة .

3- العجلة : هي تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن . و رمزها (a) ووحدة قياسها بحسب النظام الدولي للوحدات هي (m/s²) .

• و تسمى الحركة التي يحدث فيها تغير في مقدار السرعة أو اتجاهها أو الاثنين معاً الحركة المعجلة .

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

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t} \text{ m / s}^2$$

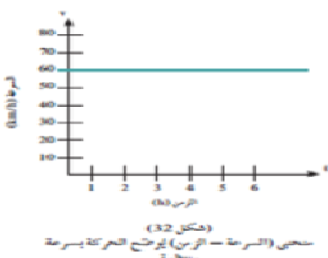
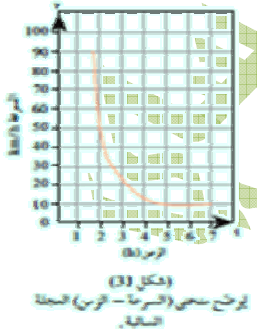
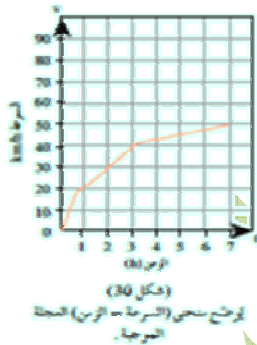
يمكن العجلة أن تكون :

1- عجلة موجبة (عجلة تسارع) : وذلك إذا ازدادت قيمة السرعة مع الزمن .

2- عجلة سالبة (تباطؤ) : وذلك إذا تناقصت قيمة السرعة مع الزمن .

3- العجلة تساوي صفراً : إذا بقيت السرعة ثابتة مع الزمن أي عندما يتحرك الجسم

بسرعة منتظمة .



العلاقة بين السرعة العددية و السرعة المتجهة و العجلة :

عندما تكون داخل سيارة تتحرك في مسار منحنٍ بسرعة ثابتة و لتكن 50km/h سوف تشعر بتأثير العجلة إذ إن جسمك سوف يتحرك داخل السيارة في اتجاه معاكس لاتجاه انحناء الطريق و بالرغم من أن مقدار السرعة ثابت عددياً 50km/h إلا أن اتجاه السرعة قد تغير (لأن الحركة في طريق منحنٍ تؤدي إلى تغير السرعة المتجهة) .

بنك أسئلة علي مفهوم الحركة و الكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها

أولاً : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

- 1- مقارنه مقدار بمقدار آخر من نوعه أو كميته بكميته أخرى من نوعها و ذلك لمعرفة عدد مرات احتواء الأول علي الثاني و غالباً ما توصف عمليات القياس بالأرقام و الوحدات .
- 2- كميات فيزيائية لا يمكن اشتقاقها من كميات أبسط منها .
- 3- كميات فيزيائية يمكن اشتقاقها من كميات أخرى أبسط منها .
- 4- هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال المدة الزمنية 3×10^8 تقريباً من الثانية .
- 5- كتله أسطوانة من سبيكة البلاتين و الايرديوم قطرها 39 mm و ارتفاعها 39 mm في درجة 0°C .
- 6- تساوي 9×10^9 ذبذبه من ذرة عنصر السيزيوم 133 .
- 7- الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع 3×10^8 متر في الفراغ .
- 8- تغير موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة إلى موضع جسم آخر ساكن .
- 9- هو الجسم الذي لا يغير موضوعة مع مرور الزمن .
- 10- هي حركة الجسم بين نقطتين تسمى الأولى نقطه البداية والاخرى نقطه النهاية .
- 11- حركه تكرر نفسها علي فترات زمنية متساوية .
- 12- هي المسار الذي يقطعه الجسم أثناء حركته من موضع إلي آخر .
- 13- المسافة في خط مستقيم في اتجاه معين .
- 14- المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن .
- 15- معدل تغير المسافة بالنسبة للزمن .
- 16- مجموع السرعات مقسوما علي عددهم .
- 17- المسافة الكلية مقسوما علي الزمن الكلي .
- 18- هي السرعة المتغيرة في لحظه ما و تساوي ميل مماس المنحني (المسافة - الزمن) للحركة عند هذه اللحظه .
- 19- السرعة العددية و لكن في اتجاه محدد .
- 20- المعدل الزمني للتغير في السرعة المتجهة - تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن .

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الغير صحيحة .

- 1- يمكن اشتقاق وحدات أساسية جديدة من وحدات أساسية
- 2- المتر هو الوحدة الدولية للأطوال الكبيرة وللأطوال الصغيرة
- 3- يعتبر الحجم من الكميات الأساسية .
- 4- حقيبة أمتعة كتلتها 25 Kg فتكون كتلتها بوحدة (g) تساوي 25000
- 5- يمكن استخدام ساعة الإيقاف اليدوية لقياس زمن السقوط الحر لجسم .
- 6- ساعة الإيقاف الكهربائية أكثر دقة من ساعة الإيقاف اليدوية .
- 8- يستخدم الميزان الحساس لقياس الأطوال الصغيرة جداً .
- 9- الستروب الو ماض جهاز يستخدم في قياس الزمن الدوري لجسم مهتز .
- 10- تستخدم ساعة الإيقاف اليدوية في قياس الفترات الزمنية التي تقل عن الثانية بدقة .

- 11- يستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس الكتل الكبيرة . ()
- 12- لقياس ارتفاع غرفة ما نستخدم القدم ذات الورنية . ()
- 13- ساق معدني طوله mm (40) فيكون طوله بالوحدة الدولية للطول m (0.04) . ()
- 14- لقياس تردد شوكة رنانة نستخدم ساعة الإيقاف اليدوية . ()
- 15- الجسم المتحرك بسرعة ثابتة في خط مستقيم يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية . ()
- 16- يتحرك الجسم بسرعة منتظمة عندما يقطع مسافات متساوية خلال فترات زمنية متساوية . ()
- 17- تتساوى السرعة المتوسطة العددية مع مقدار السرعة المتوسطة المتجهة عندما تكون حركة الجسم في خط مستقيم وفي اتجاه واحد . ()
- 18- مقدار المسافة الكلية المقطوعة يساوي مقدار الإزاحة المحصلة دائما . ()
- 19- إذا كان الجسم المتحرك في خط مستقيم يقطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية كانت سرعته ثابتة . ()
- 20- تعتبر العجلة من الكميات المتجهة الأساسية . ()
- 21- معادلة أبعاد القوة هي $(m L^2 t^{-2})$. ()
- 22- الإزاحة لا تعتمد على المسار الذي يسلكه الجسم . ()
- 23- يمكن جمع الشغل والسرعة معا . ()
- 24- تتساوي كل من السرعة العددية والسرعة المتجهة إذا كانت الحركة في خط مستقيم . ()
- 25- تنعدم عجلة تحرك جسم إذا كانت السرعة التي يتحرك بها الجسم منتظمة . ()
- 26- جسم يتحرك بسرعة $m/s (20)$ فإذا أصبحت سرعته $km/h (72)$ بعد مرور $S (10)$ فإن عجلة تحركه تساوي $m/S^2 (5.2)$. ()
- 27- تكون الحركة بعجلة منتظمة إذا تغيرت المسافة بمعدل ثابت . ()
- 28- إذا كان المعدل الزمني للتغير في الإزاحة يساوي مقدار ثابت فإن العجلة التي يتحرك بها الجسم تكون ثابتة . ()
- 29- الجسم الذي يتحرك بعجلة ثابتة تكون العجلة اللحظية مساويا لمتوسط العجلة . ()
- 30- إذا كان الجسم متحركا بسرعة منتظمة فإن السرعة اللحظية تكون ثابتة على طول مسار الجسم . ()
- 31- إذا كان هناك تغير في اتجاه حركة الجسم على الرغم من ثبات مقدار السرعة فإن الجسم يتحرك بسرعة متغيرة . ()

السؤال الثالث: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا لتصبح عبارة صحيحة .

- 1- مسطرة طولها m (50) فيكون طولها بوحدة الملليمتر مساويا
- 2- تقدر كتل الأجسام بوحدة دولية تسمى ورمزها
- 3- من الكميات الفيزيائية الأساسية و و
- 4- من الكميات الفيزيائية المشتقة و و و
- 5- وحده قياس الطول في النظام الدولي هي و وحده قياس الكتلة في النظام الدولي هي ووحدة قياس الزمن هي ووحدة قياس السرعة هي ووحدة قياس العجلة هي
- 6- تعتبر السرعة من الكميات الفيزيائية
- 7- يعتمد قياس الزمن على حادثة تتكرر بانتظام خلال
- 8- إذا كانت المسافة بين منزلك والمدرسة تساوى km (5) فإنها تساوى بوحدة المتر
- 9- ساعة الإيقاف الكهربائية دقة من ساعة الإيقاف اليدوية .
- 10- الموازين التي تقدر كتل الأشياء مباشرة من دون استخدام كتل معلومة تسمى موازين
- 11- إذا كان طول القطر الداخلي لأنبوبة اختبار يعادل mm (15) فإن طوله بوحدة (m) يساوى
- 12- يستخدم جهاز في قياس الزمن الدوري لشوكة رنانة مهتزة .
- 13- معادلة أبعاد السرعة ومعادلة أبعاد العجلة
- 14- الحركة الدورية هي الحركة التي
- 15- هي كتلة مكعب من الماء طول ضلعه m (0.1) .

- 16- تستخدم القدمة ذات الورنية لقياس
- 17- الجرام يساوي من الكيلو جرام .
- 18- المليمتر يساوي من الكيلو متر .
- 19- $m L^2 t^{-2}$ هي معادلة أبعاد
- 20- من الكميات العددية و ومن الكميات المتجهة و
- 21- تعتبر الحركة الاهتزازية من أنواع الحركة
- 22- لوصف الحركة يجب معرفة و
- 23- تعتبر الإزاحة من الكميات بينما تعتبر المسافة من الكميات
- 24- من أمثلة الحركة الانتقالية و
- 25- قطعت سيارة مسافة قدرها 40 km خلال نصف ساعة فإن سرعتها المتوسطة تساوي
- 26- بدأ جسم حركته من سكون وبعد 5 s بلغت سرعته 50 m/s فإن عجلته تحركه تساوي
- 27- يمكن حساب السرعة المتوسطة من العلاقة أو
.....
- 28- عندما يقطع الجسم مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية تكون سرعته
- 29- ميل الخط المستقيم الممثل لعلاقة (المسافة والزمن) يمثل
- 30- تسقلت حشرة ما جداراً ارتفاعه 3 m ثم عادت إلى نقطة البدء فإن إزاحتها تساوي
- 31- عندما يقطع الجسم مسافات متساوية خلال أزمنة متساوية فإن سرعته تكون

السؤال الرابع: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (√) في المربع المقابل :

- 1- إحدى الكميات التالية كمية أساسية وهي :
☐ القوة ☐ السرعة ☐ الزمن ☐ المساحة
- 2- من الكميات الفيزيائية المشتقة :
☐ الكتلة ☐ الوزن ☐ الزمن ☐ درجة الحرارة
- 3- مضمار سباق طوله 400 m فيكون طوله بوحدة الكيلو متر مساوياً :
☐ 4 ☐ 0.4 ☐ 0.04 ☐ 40
- 4- استخدام الميكرومتر في قياس قطر سلك فكان 0.5 mm (فإن قطر السلك بوحدة (cm) يساوى :
☐ 5 ☐ 0.05 ☐ 50 ☐ 500
- 5- يستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس :
☐ وزن الجسم ☐ حجم الجسم ☐ كتلة الجسم ☐ كثافة الجسم
- 6- إحدى الكميات التالية لا تعتبر كمية أساسية وهي :
☐ درجة الحرارة ☐ الكتلة ☐ الحجم ☐ الزمن
- 7- الوحدة الدولية العيارية لقياس الزمن هي :
☐ الثانية ☐ الساعة ☐ الدقيقة ☐ اليوم
- 8- جميع الكميات التالية كمية فيزيائية مشتقة ما عدا واحدة وهي :
☐ الطول ☐ المساحة ☐ الحجم ☐ السرعة
- 9- سيارة تتحرك بسرعة 108 km/h فإن سرعتها بوحدة (m / s) تساوى :
☐ 300 ☐ 30 ☐ 108 ☐ 18
- 10- تكون الحركة بعجلة منتظمة إذا:
☐ تغيرت السرعة بمعدل ثابت ☐ تغيرت المسافة بمعدل ثابت

□ كانت السرعة تساوى السرعة المتوسطة

□ كانت السرعة منتظمة

11- احدي الكميات التالية تعتبر من الكميات الأساسية :

□ مسافة بين المدرسة والبيت

□ قوة دفع الرياح

□ وزن كتاب الفيزياء

□ سرعة الطائرة

12- سبيكة معدنية كتلتها g (150) يكون كتلتها بوحدة الكيلوجرام :

□ 1500

□ 150

□ 1.5

□ 0.15

13- معادلة أبعاد الشغل هي :

□ $m L^2$

□ $L t^2$

□ $m L^2 t^{-2}$

□ $m L t^{-2}$

14- معادلة أبعاد العجلة هي :

□ $m L^2$

□ $L t^{-2}$

□ $m L^2 t^{-2}$

□ $m^2 L t^{-2}$

15- معادلة أبعاد المساحة هي :

□ $m L^2$

□ L^2

□ $m L^2 t^{-2}$

□ $m^2 L t^{-2}$

16- معادلة أبعاد الضغط :

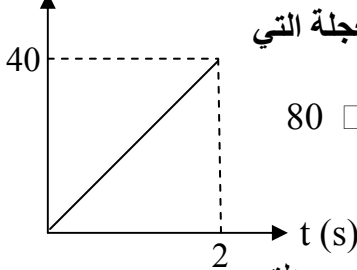
□ $m L^{-1} t^{-2}$

□ $L t^{-2}$

□ $m L^2 t^{-2}$

□ $m^2 L t^{-2}$

V (m/s)



17- المنحنى البياني المجاور يمثل منحنى (السرعة - الزمن) لسيارة متحركة ، فان قيمة العجلة التي تتحرك بها السيارة تساوى

□ 80

□ 60

□ 40

□ 20

18- تتساوى السرعة العددية المتوسطة مع مقدار السرعة المتجهة عندما تكون :

□ الحركة في مسار دائري مغلق

□ الحركة في خط مستقيم

□ الحركة باتجاه ثابت في خط مستقيم

□ السرعة المتجهة ثابتة المقدار والاتجاه

19- سيارة تتحرك بسرعة 20 m/s وبعد مرور 10 s أصبحت سرعتها 40 m/s فان عجلة تحركها :

□ 2 m/s^2 وتكون سالبة

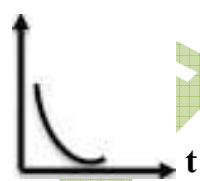
□ 2 m/s^2 وتكون موجبة

□ 4 m/s^2 وتكون سالبة

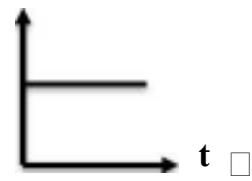
□ 4 m/s^2 وتكون موجبة

20- احدي المنحنيات التالية تعبر عن جسم ساكن :

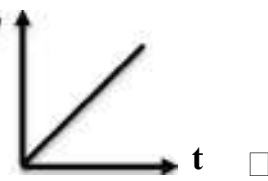
d



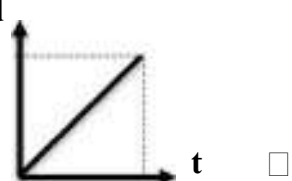
d



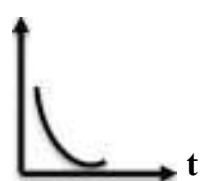
v



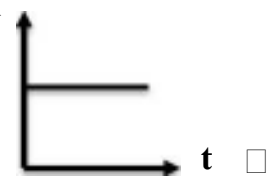
d



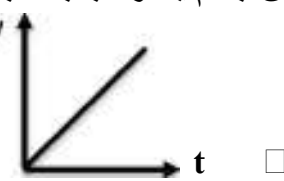
d



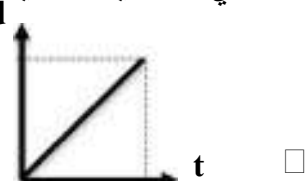
d



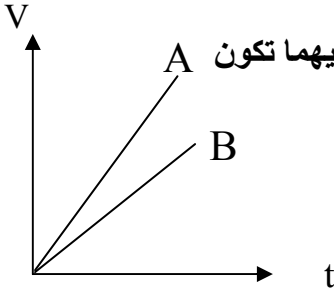
v



d



21- احدي المنحنيات التالية تعبر عن جسم يتحرك بعجلة تباطؤ :



22- الخطان البيانيان (A,B) يمثلان علاقة (السرعة والزمن) لسيارتي سباق بالاعتماد عليهما تكون العجلة التي تتحرك بها السيارة (A) :

- ☐ أكبر من عجلة السيارة (B)
☐ أقل من عجلة السيارة (B)
☐ تساوي العجلة التي تتحرك بها السيارة (B)
☐ وعجلة السيارة (B) تساوي صفر .

23- العجلة هي معدل تغير :

- ☐ متجه السرعة خلال وحدة الزمن
☐ المسافة خلال وحدة السرعة
☐ المسافة خلال وحدة الزمن
☐ الإزاحة خلال وحدة الزمن

24- من نتائج الحركة بعجلة موجبة:

- ☐ زيادة السرعة الابتدائية عن السرعة النهائية
☐ لا تتغير سرعة الجسم مع الزمن
☐ زيادة المسافات التي يقطعها الجسم بنسبة زيادة الزمن
☐ استغرقت سيارة أربع ثواني لتصل سرعتها إلى تسعة أمثال سرعتها الابتدائية فإن السيارة تحركت بعجلة قيمتها العددية تساويسرعتها الابتدائية .

25- إذا كان ميل المنحنى البياني (السرعة – الزمن) بالنسبة لمحور الزمن يساوي صفرا فإن الجسم يكون :

- ☐ نصف
☐ ضعف
☐ ثلاثة أمثال
☐ أربعة أمثال
☐ متحركا بعجلة منتظمة
☐ متحركا بسرعة منتظمة
☐ ساكنا
☐ متحركا بعجلة تباطؤ منتظمة

27- دخلت سيارة طولها 2 m وتسير بسرعة 25 m/s نفق طوله (d) فاستغرقت (5) ثواني لكي تعبره كاملا فيكون طول النفق بوحدته المتر مساويا :

- ☐ 123
☐ 125
☐ 127
☐ 250

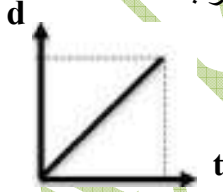
28- اقصر المسافات التالية هي :

29- قطع جسم متحرك مسافة 300 m باتجاه الشرق ثم انحراف باتجاه الغرب وسار مسافة 200 m وبالتالي فإن إزاحة الجسم المحصلة بوحدته المتر تساوي :

- ☐ 100 في اتجاه الشرق
☐ 100 في اتجاه الغرب
☐ 500 في اتجاه الشرق
☐ 500 في اتجاه الغرب

30- الشكل التالي يمثل منحنى (المسافة – الزمن) وهذا يعني أن :

- ☐ الجسم ساكن
☐ العجلة ثابتة
☐ السرعة ثابتة
☐ العجلة تزداد بانتظام



ثانيا : الأسئلة المقالية

السؤال الرابع : حلل لما يلي تعليلا علميا مناسباً :

1- تعتبر العجلة كمية مشتقة

2-تعتبر السرعة المتجهة كمية متجهه

3- يفقد قائدوا الطائرات النفاثة وكذلك رواد الفضاء وعيهم لفترة زمنية معينة

4- حركة المقذوفات حركة انتقالية

5- تصبح تسارع الجسم صفرا عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة

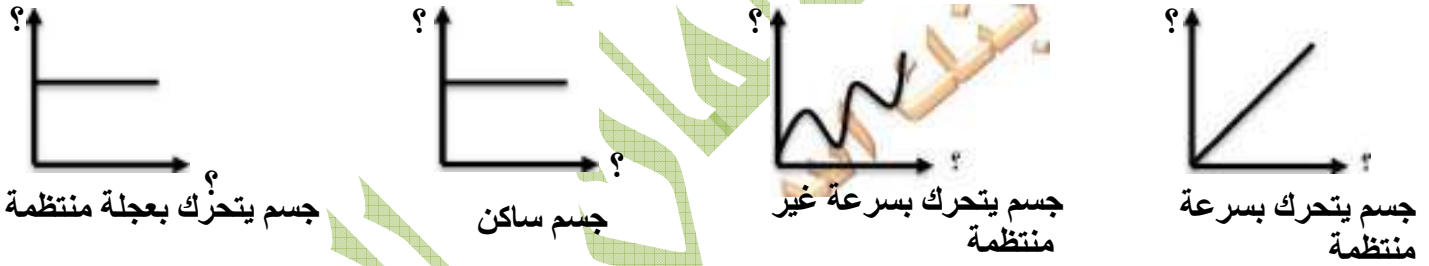
6- عندما يتحرك الجسم بعجله فإن الشكل البياني الذي يمثل العلاقة (الإزاحة والزمن) لا يكون خط مستقيم .

السؤال الخامس :

1- صف حالة الجسم واذكر ما يساويه الميل في كل من العلاقات البيانية التالية :



2- اذكر الكمية الفيزيائية التي يمثلها كل من المحور الأفقي والمحور الرأس في كل شكل بياني من الأشكال التالية :



السؤال السادس :

ما المقصود بكل مما يلي :-

1- القياس

2- الكميات الأساسية

3- الكميات المشتقة

4- المتر المعياري

5- الكيلوجرام المعياري

6- الثانية العيارية

7- السرعة المتوسطة

8- السرعة اللحظية

9- العجلة

10- عجلة جسم تساوي 10 m/s^2

11- عجلة جسم تساوي -10 m/s^2

السؤال السابع : مسائل متنوعة :

1- سار راكب دراجة مسافة (400) متر شرقا خلال دقيقة ثم (800) متر جنوبا خلال دقيقتين ثم (400) متر غربا خلال (4) دقائق احسب :

أ- السرعة المتوسطة

2- احسب السرعة المتوسطة لسيارة اذا كانت قراءة عداد المسافات عند بدأ الحركة صفر وبعد نصف ساعة كانت (35)km .

3- في إحدى مسابقات الفروسية جري حصان (400)m شرقا خلال دقيقة ثم (800)m جنوبا خلال دقيقتين ثم (400)m غربا خلال (4) دقائق والمطلوب احسب:

أ- السرعة المتوسطة للحصان

4- تحركت سيارة لمدة $s(30)$ في اتجاه الغرب بسرعة $m/s(40)$ ثم تحركت لمدة $s(30)$ أخرى باتجاه الجنوب بسرعة $m/s(30)$ احسب:
أ- السرعة العددية المتوسطة للسيارة

5- دخل قطار طوله $m(150)$ نفقاً مستقيماً طوله $L(m)$ فاستغرق عبوره كاملاً من النفق $s(15)$. فما طول النفق إذا كانت سرعة القطار منتظمة وتساوي $km/h(90)$ ؟

6- احسب عجلة سيارة بدأت حركتها من السكون وبعد $s(15)$ أصبحت سرعتها $km/h(90)$.

7- خلال فترة زمنية مدتها خمس ثواني يتغير مقدار سرعة سيارة تتحرك في خط مستقيم من $km/h(50)$ إلى $km/h(65)$ وفي نفس الفترة الزمنية نفسها تتحرك عربة نقل في خط مستقيم من السكون إلى أن تصل إلى سرعة مقدارها $km/h(15)$ أ- أيهما يتحرك بعجلة أكبر ؟

ب- احسب العجلة التي تتحرك بها كل من السيارة وعربة النقل .

8- بدأت سيارة حركتها من سكون ، ثم أخذت سرعتها تتزايد بانتظام حتى بلغت $km/h(72)$ خلال خمس ثوان ، احسب مقدار العجلة لهذه السيارة .

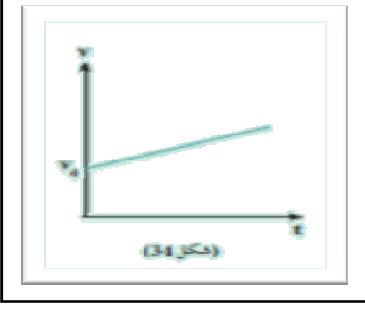
معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم:

هي الحركة المتغيرة في مقدار السرعة دون الاتجاه .

- هناك ثلاث معادلات أساسية تربط بين المسافة و السرعة و العجلة و الزمن في حالة الحركة بعجلة منتظمة ويمكن استنتاجها على النحو التالي :

افتراض أن هناك جسماً يتحرك على خط مستقيم بسرعة ابتدائية (v_0) ثم أخذت سرعته تتزايد بانتظام بمعدل زمني ثابت يمثل العجلة (a) فإذا واصل الجسم حركته بهذا المعدل لفترة زمنية (t) فإن مقدار الزيادة في سرعته هي (at) و تصبح سرعته عند نهاية الزمن (t) هي :



$$V = v_0 + at$$

(1)

حالات خاصة :

1- إذا بدأ الجسم حركته من سكون ($v_0 = 0$) فإن : $V = at$

أي أن السرعة النهائية التي يتحرك بها جسم يتحرك بعجلة منتظمة بدأ حركته من سكون تناسب طردياً مع زمن الحركة .
2- إذا كانت العجلة تساوي صفراً ($a = 0$) فإن : $v = v_0$ أي أن الجسم في هذه الحالة يتحرك بسرعة ثابتة .

زمن الإيقاف أو التوقف

عندما يتحرك جسم بعجلة سالبة فإن سرعته الابتدائية (v_0) تتناقص تدريجياً إلى أن يتوقف أي أن السرعة النهائية (v) تصبح مساوية للصفر و يسمى الزمن الذي تصبح فيه ($v = 0$) بزمن التوقف (t) . يمكن حساب زمن التوقف (t) من المعادلة (1.1) و ذلك بوضع ($v = 0$) و استبدال عجلة التسارع (a) بعجلة التباطؤ ($-a$) فنحصل على :

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

زمن الإيقاف

العلاقة الإزاحة بالزمن و العجلة

إذا تحرك جسم على خط مستقيم بعجلة منتظمة (a) و كانت سرعته الابتدائية (v_0) و بعد فترة زمنية (t) بلغت سرعته النهائية (v) و كان قد قطع مسافة (d) بين نقطتين خلال هذه الفترة فإنه يمكننا إيجاد العلاقة بين هذه الكميات كالتالي :

الإزاحة (d) = متوسط السرعة ($\bar{v}$) × الزمن (t)

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

وبما أن الحركة بعجلة منتظمة فإن متوسط السرعة ($\bar{v}$) هو :

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$\because v = v_0 + at$$

$$\therefore \bar{v} = \frac{v_0 + at + v_0}{2} = v_0 + \frac{1}{2} at$$

$$d = \left(v_0 + \frac{1}{2} at \right) t$$

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

حالات خاصة :

1- إذا بدأ الجسم حركته من سكون ($v_0 = 0$) فإن $d = \frac{1}{2} a t^2$ أي أن المسافة التي يقطعها جسم يتحرك بعجلة منتظمة عندما يبدأ حركته من سكون تتناسب طرديا مع مربع الزمن اللازم لقطع هذه المسافة .

2- عندما يكون مقدار العجلة يساوي صفرا ($a = 0$) فإن $d = v_0 t$ وفي هذه الحالة يتحرك الجسم بسرعة ثابتة تساوي سرعته الابتدائية . و يكون أيضا $\bar{V} = v_0$

علاقة السرعة النهائية و المسافة و العجلة

من خلال دراستنا للحركة المعجلة بانتظام يمكن تعيين المسافة (d) من العلاقة :

$$d = \bar{v} t = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t$$

$$\therefore t = \left(\frac{v - v_0}{a} \right)$$

$$\therefore d = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) \left(\frac{v - v_0}{a} \right) = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2 a d \longrightarrow (3)$$

حالات خاصة :

1- إذا بدأ الجسم حركته من سكون ($v_0 = 0$) فإن $v^2 = 2ad$ وبالتالي فإن مربع السرعة النهائية لجسم يتحرك بعجلة منتظمة عندما يبدأ حركته من سكون تتناسب طرديا مع المسافة المقطوعة .

السقوط الحر

تعريف السقوط الحر :

هو حركة جسم من دون سرعة ابتدائية بتأثير ثقله فقط مع إهمال تأثير مقاومة الهواء أو هو سقوط الأجسام تحت تأثير جاذبية الأرض فقط بإهمال تأثير مقاومة الهواء .

- يوضح الجدول (4) قيمة السرعة اللحظية لجسم يسقط سقوطا حرا كل ثانية . و من خلال الجدول نلاحظ ازدياد قيمة السرعة و اكتساب الجسم للعجلة أثناء سقوطه ، و يمكن احتساب هذه العجلة من العلاقة :

$$\text{العجلة} = \frac{\text{التغير في السرعة}}{\text{الزمن المستغرق}}$$

$$g = \frac{(10) \text{ m/s}}{(1) \text{ s}} = (10) \text{ m/s}^2$$

الزمن (ث)	السرعة اللحظية (م/ث)
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	60
7	70
8	80
9	90
10	100

إعداد / أحمد سمير

عندما يكون التغير في مقدار السرعة (m/s) خلال فترة زمنية (s) تكون العجلة (m/s²) لذلك فإن العجلة التي تسقط بها الأجسام سقوطاً حراً مع إهمال مقاومة الهواء هو في حدود (10)m/s² و في حالة السقوط الحر يرمز للعجلة بالرمز (g) إذ أن (g) هي عجلة الجاذبية الأرضية و هي تساوي تقريباً (9.8)m/s² (للسهولة تستخدم g = (10)m/s² أثناء حل المسائل).

ملاحظات هامة :

1- الأجسام التي تسقط سقوطاً حراً تتحرك بعجلة ثابتة هي عجلة الجاذبية الأرضية (g) وعجلة ثابتة لذلك يمكن تطبيق معادلات الحركة المعجلة بانتظام علي حركتها مع استبدال العجلة (a) بالعجلة (g).

$$1 - v = v_0 + g t$$

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

$$3 - v^2 = v_0^2 + 2 g d$$

2- عند سقوط الأجسام في مجال الجاذبية الأرضية تكون (g) عجلة تسارع (موجبة) بينما عند قذف الأجسام رأسياً لأعلى عكس الجاذبية الأرضية فإن (g) تكون عجلة تباطؤ (سالبة).

3- عند سقوط الجسم من سكون يكون (v₀ = 0) ولكن عند قذف الجسم لأعلى ووصله لأقصى ارتفاع فإن (v = 0)

4- كما هو موضح في الشكل (37) يكون مقدار السرعة اللحظية متساوياً عند النقاط التي تبعد مسافات متساوية عن نقطة بداية الحركة سواء أكان الجسم متحركاً لأعلى أم لأسفل و بالطبع تكون السرعة المتجهة مختلفة لأنها في اتجاهين متعاكسين.

الزمن (s)	مسافة السقوط (m)
0	0
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
⋮	⋮
⋮	⋮
t	$\frac{1}{2} g t^2$

(جدول 5)

السقوط الحر و مسافة السقوط

من الجدول المقابل نستنتج مسافة السقوط تحسب من العلاقة التالية :

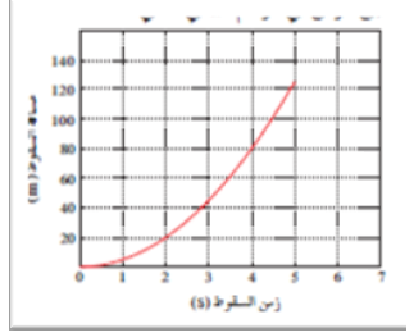
$$d = \frac{1}{2} g t^2$$

السقوط الحر وزمن السقوط : من العلاقة السابقة نجد أن :

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

زمن السقوط

ويمكن توضيح العلاقة بين المسافات التي يقطعها الجسم أثناء السقوط الحر بالنسبة إلى الزمن في الرسم البياني التالي :



سقوط الأجسام و مقاومة الهواء لها

تجربة عملية لتوضيح السقوط الحر: حاول أن تسقط عملة معدنية و ريشة أحد الطيور من ارتفاع معين و في آن واحد . تلاحظ أن العملة المعدنية تصل إلى سطح الأرض أسرع من الريشة الشكل (38) إن مقاومة الهواء في الواقع هي المسؤولة عن هذا الاختلاف في قيمة العجلة التي تكتسبها كل من العملة المعدنية و الريشة . و يمكن التأكد من تلك الحقيقة عن طريق إجراء التجربة التالية :

1. ضع العملة المعدنية و ريشة أحد الطيور في أنبوب زجاجي كما هو موضح في الشكل (39) .
2. اقلب الأنبوب و ما في داخله مع وجود الهواء داخله فلاحظ أن العملة المعدنية تسقط بسرعة في حين أن الريشة تتحرك ببطء .
3. حاول أن تفرغ الأنبوب من الهواء الموجود في داخله ثم اقلبه بسرعة بمحتوياته .

تلاحظ أن كل من الريشة و العملة يسقطان جنباً إلى جنب كما هو موضح في الشكل (39) و بعجلة منتظمة تساوي $g = (10)m/s^2$.

يمكن أن تؤثر مقاومة الهواء في حركة أجسام ، مثل الريشة أو الورقة ، و لكن تأثيرها أقل بكثير على الأجسام المصمتة مثل حجر أو كرة و في الكثير من الأحيان تكون مقاومة الهواء صغيرة جداً بحيث نهملها لتصبح حركة سقوط الجسم سقوطاً حراً .

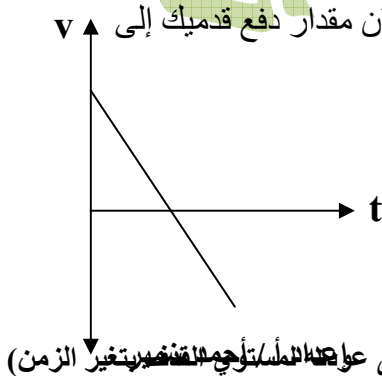


زمن الارتفاع إلى أعلى (زمن التحليق) : هو زمن الصعود + زمن السقوط .

ملاحظة : عندما تقفز إلى أعلى فهناك قوى تحاول أن تدفع أرضية المكان الذي تقف عليه فكلما كان مقدار دفع قدميك إلى الأرض كبيراً ، كانت سرعة القفز كبيرة و من ثم يحدث ارتفاع أكبر إلى أعلى .

زمن السقوط لأسفل = زمن الصعود إلى أعلى
 زمن التحليق = زمن الصعود + زمن السقوط

زمن التحليق = 2 x زمن الصعود



معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

القسم الأول : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً لتصبح عبارة صحيحة .

- 1- المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك بعجلة منتظمة بدء من السكون تتناسب طردياً مع
- 2- إذا بدا جسم في لحظة ما حركته من السكون في خط مستقيم وبعجلة منتظمة فإن مقدار سرعته الخطية تتناسب طردياً مع
- 3- ميل الخط المستقيم للعلاقة بين التغير في السرعة و الزمن يساوي
- 4- يضغط قائد سيارة تسير بسرعة 20 m/s على (الفرامل) ليولد عجلة تباطؤ مقدارها 5 m/s^2 ، فإن المسافة اللازمة لتوقيف السيارة بوحدة المتر (m) تساوى
- 5- سيارة تسير بسرعة 30 m/s إذا كانت أقصى عجلة تباطؤ للفرامل 7 m/s^2 فإن المسافة اللازمة لتوقيف السيارة تساوي
- 6- تحرك جسم بسرعة 10 m/s و بعد مرور 10 ثوان أصبحت سرعته 30 m/s فإن المسافة المقطوعة تساويمتر

السؤال الثاني: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (√) في المربع المقابل :

- 1 - إذا تحرك جسم من السكون بعجلة منتظمة وقطع مسافة 20 m خلال ثانيتين فإنه خلال 6 s يقطع مسافة مقدارها بوحدة (المتر) يساوى :
☐ 60 ☐ 90 ☐ 120 ☐ 180
- 2 - عندما يتحرك جسم من السكون وبعجلة منتظمة فإن المسافة التي يقطعها تتناسب :
☐ طردياً مع الزمن ☐ طردياً مع مربع الزمن
☐ عكسياً مع الزمن ☐ عكسياً مع مربع الزمن
- 3 - الزمن اللازم بوحدة الثانية لسيارة تتحرك بعجلة منتظمة مقدارها 4 m/s^2 لكي تتغير سرعتها من 20 m/s إلى 40 m/s يساوى :
☐ 4 ☐ 5 ☐ 10 ☐ 15
- 4 - سيارة تتحرك بعجلة تباطؤ مقدارها 3 m/s^2 تغيرت سرعتها من 60 m/s إلى 30 m/s فإن مقدار المسافة المقطوعة بوحدة المتر تساوى :
☐ 540 ☐ 940 ☐ 450 ☐ 45
- 5 - يبدأ راكب دراجة حركته من السكون بعجلة منتظمة قدرها 2.5 m/s^2 ، فلكي تصل سرعته إلى 10 m/s يجب أن يقطع مسافة مقدارها بوحدة المتر (m) تساوى :
☐ 0.3 ☐ 3.3 ☐ 20 ☐ 40
- 6 - يضغط سائق سيارة تتحرك بسرعة 15 m/s على الفرامل فتتولد عجلة تباطؤ مقدارها 2 m/s^2 فإن المسافة اللازمة لتتوقف خلالها السيارة تماماً عن الحركة بوحدة (المتر) تساوى :
☐ 1.25 ☐ 112.5 ☐ 56.25 ☐ 225
- 7 - يتحرك جسم بسرعة 20 m/s ثم تباطأ بعجلة منتظمة مقدارها 8 m/s^2 فإن المسافة اللازمة لتوقيف الجسم بوحدة المتر تساوى :
☐ 20 ☐ 25 ☐ 40 ☐ 80
- 8- بدء راكب دراجة حركته من السكون بعجلة منتظمة 1.5 m/s^2 فوصلت سرعته إلى 7.5 m/s خلال مسافة قدرها متر
☐ 18.75 ☐ 11.25 ☐ 187.5 ☐ 1875

ثانيا : الأسئلة المثالية

الاستنتاجات :

1- استنتج معادلة الحركة التي توضح العلاقة بين الإزاحة والزمن والعجلة ؟

2- استنتج معادلة الحركة التي توضح العلاقة بين السرعة النهائية والمسافة والعجلة ؟

مسائل

1- تتحرك سيارة من السكون في خط مستقيم فأصبحت سرعتها 15 m/s بعد مرور دقيقة واحدة من بدء الحركة احسب
ا- عجلة للسيارة .

ب-المسافة التي قطعتها السيارة خلال هذه الفترة الزمنية .

2- قناص أطلق رصاص تتحرك في خط مستقيم بسرعة 30 m/s فأصابت الهدف وغاصت مسافة مقدارها تساوى (45) متر داخل الهدف حتى سكنت . احسب :
ا-العجلة التي تتحرك بها الرصاصة أثناء تحركها داخل الهدف .

ب- الزمن الذي تستغرقه الرصاصة حتى تتوقف .

3- سيارة تتحرك بسرعة 20 m/s ضغط قائدها على الفرامل فتوقفت خلال 4 s احسب :
1- العجلة التي تحركت بها السيارة ؟ وما نوعها

2- المسافة المقطوعة خلال تلك الفترة الزمنية

4- جسم يتحرك بسرعة منتظمة قدرها 20 m/s لمدة 10 ثواني ثم بدأ الجسم في السير بعجلة تباطؤ منتظمة لمدة 20 ثانية .

أ- ارسم الشكل البياني بين السرعة والزمن

ب- احسب مقدار العجلة

ج- المسافة التي يقطعها خلال (20) ثانية الأخيرة

5- يتحرك جسم في خط مستقيم طبقا للعلاقة $v_t = \sqrt{169 + 6d}$ حيث أن (v_t) هي السرعة النهائية و (d) هي المسافة احسب :
أ- السرعة الابتدائية للجسم

ب- العجلة التي يتحرك بها جسم وما نوعها ؟

ج- المسافة التي يقطعها الجسم خلال (10) ثواني .

د- سرعة الجسم بعد مرور (10) ثواني .

6- يتحرك جسم طبقا للعلاقة $5d = v_t^2 - 36$ لمدة (10) ثواني . احسب :

أ- السرعة النهائية للجسم .

ب- المسافة المقطوعة

7- يتحرك جسم في خط مستقيم طبقا للعلاقة $d = 14t + 10t^2$ احسب :

أ- السرعة الابتدائية للجسم .

ب- العجلة التي يتحرك بها الجسم وما نوعها ؟

ج- المسافة التي يقطعها الجسم خلال (5) ثواني .

8- يتحرك جسم طبقا للعلاقة $v_t = \frac{4}{3}t - 8$ احسب :

ا- السرعة الابتدائية للجسم .

ب- العجلة التي يتحرك بها الجسم

9- بدأ قائد السيارة في الضغط على الفرامل عندما شاهد إشارة المرور مضاعة باللون الأحمر وتمكن من إيقافها بعد أربعة ثواني . علما بأن السيارة لحظة الضغط على الفرامل كانت سرعتها $(20)m/s$. احسب
1- المسافة التي قطعها السيارة خلال هذا الزمن .

2- هل يصطدم قائد السيارة بسيارة أخرى واقفة عند الإشارة ؟ علما بأن المسافة بين لحظة رؤيته للإشارة والضغط على الفرامل تساوى (45) متر .

10- تتحرك سيارة بسرعة $(30)m/s$ وقد قرر قائدها تخفيف سرعتها إلى النصف مستخدما عجلة سالبة القيمة مقدارها $(3)m/s^2$ احسب :
1- الزمن اللازم لتخفيف هذه السرعة عند استخدام المكابح .

2- احسب المسافة التي تقطعها السيارة حتى تصل إلى السرعة المطلوبة .

11- بدأت سيارة حركتها من سكون ثم أخذت سرعتها تتزايد بانتظام حتى بلغت $(60) km/h$ خلال خمس ثواني احسب:
1- مقدار العجلة للسيارة .

2- المسافة المقطوعة .

12- سيارة تتحرك بسرعة $(90)km/h$ ضغط قائدها على دواسة الفرامل بحيث تناقصت سرعة السيارة بمعدل ثابت حتي توقفت بعد مرور خمس ثواني احسب:

1- عجلة السيارة خلال تناقص السرعة

2- المسافة التي قطعها السيارة حتى تتوقف .

السقوط الحر

القسم الأول الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً لتصبح عبارة صحيحة .

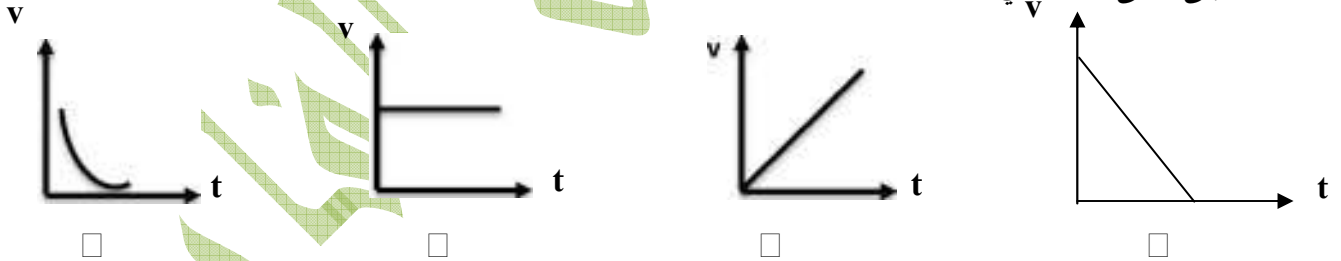
- 1- الأجسام الساقطة بحرية نحو الأرض تتحرك بعجلة منتظمة تسمى
- 2- إذا قذف جسم لأعلى فإنه يتحرك بعجلة منتظمة وأثناء عودته تكون حركته بعجلة منتظمة .
- 3- عندما يقذف جسم رأسياً إلى أعلى بسرعة مقدارها 10 m/s فإنه يصل إلى أقصى ارتفاع له بعد مرور زمن بوحدة الثانية يساوى
- 4- سقط جسم من فوق بناية ترتفع عن سطح الأرض 20 m فإنه يصل إلى سطح الأرض بعد زمن بوحدة الثانية يساوى
- 5- زمن الارتفاع إلى اعلى (زمن التحليق) = +
- 6- زمن الصعود زمن الهبوط
- 7- عند قذف جسم رأسياً إلى اعلى بسرعة ابتدائية 20 m/s فإن أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم هو
- 8- عند سقوط جسم سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية فإن المسافة المقطوعة تتناسب طردياً مع
- 9- قذف جسم رأسياً إلى اعلى فوصل إلى أقصى ارتفاع بعد 5 s فإن سرعته الابتدائية تساوي

السؤال الثاني: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (✓) في المربع المقابل :

- 1- سقط جسم سقوطاً حراً من ارتفاع ما ، فبعد مرور 3 s من لحظة سقوطه تكون سرعته مساوية :

☐ 0.3 ☐ 3.3 ☐ 30 ☐ 40

- 2- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين تغير السرعة التي يتحرك بها جسم مقذوف رأسياً من لحظة قذفه حتى وصوله إلى أعلى نقطة v في مساره هو :



- 3- سقطت كرة من قمة برج فاستغرقت أربع ثوان حتى وصلت إلى الأرض فإهمال مقاومة الهواء يكون ارتفاع هذا البرج بوحدة المتر يساوى

☐ 40 ☐ 80 ☐ 120 ☐ 160

- 4- عند قذف جسم إلى اعلى فإن زمن الصعود زمن الهبوط

☐ ضعف ☐ يساوي ☐ اكبر من ☐ اصغر من

- 5- عند قذف جسم رأسياً إلى اعلى بسرعة ابتدائية 63 m/s فإن أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم هو m

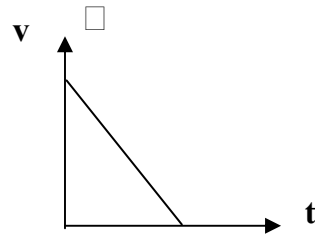
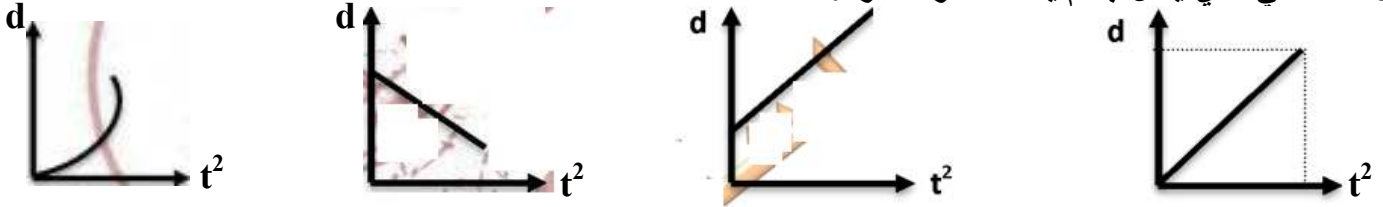
☐ 202.5 ☐ 222.5 ☐ 101.2 ☐ 614.4

- 6- عند سقوط جسم سقوطاً حراً تتغير

☐ كتلته ☐ سرعته ☐ عجلته ☐ من نقطته إلى أخرى ☐ غير ذلك

- 7- ترك جسمان ليسقطا سقوطا حرا في نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع عن سطح الأرض فإذا كانت كتلتا الجسم الأول مثلى كتلة الجسم الثاني فإنه بإهمال مقاومة الهواء يكون :
- ☐ الزمن الذي يستغرقه الأول مثلى الزمن الذي يستغرقه الثاني
- ☐ عجلة الأول نصف عجلة الثاني
- ☐ يصلان إلى الأرض بنفس السرعة
- ☐ عجلة الأول مثلى عجلة الثاني

8- المنحني الذي يمثل جسم يسقط سقوطا حرا :



- ☐ يتحرك بعجلة تزايدية
- ☐ علي مستوي مائل

9- الرسم البياني الموضح يمثل حركة جسم :

- ☐ يسقط سقوطا حرا
- ☐ قذف رأسيا لأعلي

السؤال الثالث : علل لما يلي تعليلا علميا مناسباً :

- 1- عند سقوط جسم سقوطا حرا تزداد سرعته .
- 2- إذا تركت عدة أجسام مختلفة الكتل متماثلة الحجم لتسقط سقوطا حرا من نفس الارتفاع فإنها تصل إلى الأرض في نفس الوقت .
- 3- تقل سرعة المقذوف رأسيا إلي أعلي حتى تصل سرعته إلي الصفر ؟

ادرس النشاط التالي جيدا - ثم أجب علي الأسئلة التالية ؟

عند وضع العملة المعدنية وريشة أحد الطيور في أنبوب زجاجي كما هو موضح بالرسم المقابل :

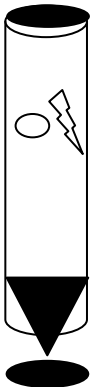
1- أقلب الأنبوب وما في داخله مع (وجود الهواء في داخل الأنبوب)

ماذا تلاحظ

2- عند تفريغ الأنبوب من الهواء الموجود في داخله ثم ألقه بسرعة بمحتوياته

ماذا تلاحظ

3- ماذا تستنتج :



مسائل

1 - قذف جسم رأسيا لأعلى بسرعة ابتدائية مقدارها $(20) \text{ m/s}$ باعتبار أن $(g) = 10 \text{ m/s}^2$ احسب ما يلي
 ا- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم .

ب- الزمن المستغرق ليعود الجسم إلى نقطة انطلاقه .

2- قذف جسم رأسيا لأعلى فوصل إلى أقصى ارتفاع بعد 5 s احسب سرعته الابتدائية ؟

3- قذف جسم رأسيا لأعلى بسرعة $(140) \text{ m/s}$ احسب:
 ا- سرعة الجسم بعد 5 s من لحظة القذف .

ب- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم .

ج- الزمن الكلي الذي يستغرقه الجسم من لحظة القذف حتى يعود مرة أخرى لنقطة القذف .

4- قذف جسم رأسيا إلى أعلى فكان أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم 80 m احسب :
 1- السرعة التي قذف بها الجسم .

2- الزمن المستغرق حتى يعود مرة أخرى إلى نقطة القذف .

5- قذف جسم رأسيا لأعلى بسرعة ابتدائية $(60) \text{ m/s}$ احسب :
 1- الزمن الذي يستغرقه حتى تصبح سرعته $(20) \text{ m/s}$ وما ارتفاع الجسم عند هذه اللحظة ؟

2- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم .

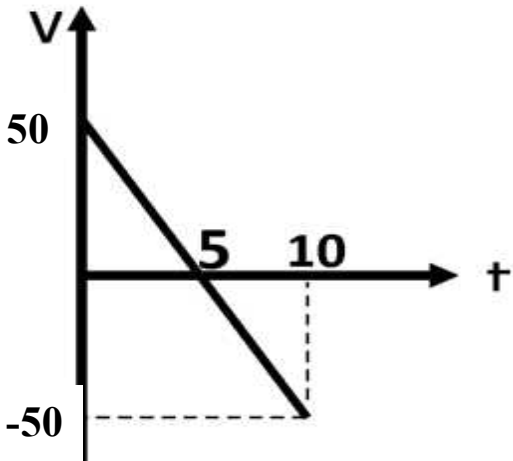
6- سقط جسم سقوطا حرا من ارتفاع 3.2 m على سطح القمر احسب عجلة الجاذبية على سطح القمر إذا كان زمن سقوط الجسم 2 s .

7- الشكل المقابل يوضح تغير سرعة مقذوف رأسي من لحظة قذفه حتى لحظة عده دته لمستة ، قذفه مائة ثانية بتغير الزمن أوجد:

1- زمن وصول الجسم لأقصى ارتفاع .

2- الزمن الكلي الذي استغرقه الجسم حتى يعود لنقطة القذف مرة أخرى .

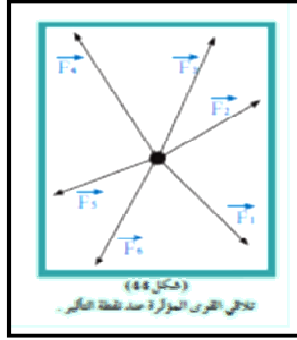
3- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم .



الفصل الثاني: القوة والحركة

مفهوم القوة والقانون الأول لنيوتن

القوة: هي المؤثر الخارجى الذي يؤثر على الأجسام مسببا تغييرا فى شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه.



1- مفهوم القوة كمتجه
القوة كمية متجهة تتحدد بثلاثة عناصر: 1- نقطة التأثير 2- الاتجاه 3- المقدار (الشدة)

ملاحظة: إذا أثرت عدة قوى مستوية على نقطة مادية فإن هذه القوى لابد أن تكون متلافية عند نقطة التأثير كما موضح في الشكل (44).

إيجاد محصلة قوتين :

- 1- إذا كانت القوتان باتجاه واحد فإن محصلتهما تساوي حاصل جمعهما واتجاهها في نفس اتجاه القوتين
- 2- إذا كانت القوتان متعاكستين فإن محصلتهما تساوي ناتج طرحهما واتجاهها في اتجاه القوة الأكبر.
- 3- إذا كانت القوتان متساويتين بالمقدار و متعاكستين بالاتجاه فإن محصلتهما تساوي صفر .

قوى غير متزنة : هي قوى محصلتها لا تساوي صفر

قوى متزنة : هي قوى محصلتها تساوي صفر

ملاحظة: لإحداث تغيير في حالة جسم ما من سكون إلى حركة أو العكس يجب التأثير في الجسم بقوى محصلتها لا تساوي الصفر وعادة ما تسمى قوى غير متزنة. وفي غياب قوة محصلة مؤثرة ، يبقى الجسم ساكنا ، ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة متجهة منتظمة .

تطور مفهوم القوة والحركة من أرسطو إلى جاليليو :

- كان العلماء يعتقدون انه لابد من بقاء القوة المؤثرة على الجسم لكي يظل الجسم متحركا . فإذا رفعت القوة عن الجسم ، زال تأثيرها وتوقف الجسم عن الحركة .
- قام العالم اليوناني أرسطو بتقسيم الحركة إلى نوعين :

1- حركة طبيعية تتمثل الحركة الطبيعية على الكرة الأرضية في سقوط بعض الأشياء نحو الأرض (سقوط الأحجار مثلا) أو اندفاع بعض الأشياء إلى الأعلى بعيدا عن الأرض (تصاعد الأبخرة في الهواء الجوى ، على سبيل المثال) ومن ثم فإن الحركة الطبيعية تعنى سقوط الأشياء ثقيلة الوزن إلى أسفل نحو الأرض ، وارتفاع الأشياء خفيفة الوزن إلى الأعلى بعيدا عن الأرض في اتجاه حركة الهواء الجوى .

2- حركة غير طبيعية

الحركات غير الطبيعية تنشأ نتيجة تأثير قوى خارجية ، مثل قوة السحب أو قوة الدفع . على سبيل المثال ، تسحب السيارة أو تندفع بواسطة القوة الناشئة عن محركها ، كما تندفع السفينة الشراعية بواسطة دفع الرياح .

أما جاليليو فقد أدرك إن القوة غير الضرورية لكي تحافظ الأشياء على حركتها .

قوة الاحتكاك :

هي قوى غالبا ما تعمل في اتجاه معاكس للقوة المسببة للحركة .

العوامل التي يتوقف عليها قوة الاحتكاك :

- 1- طبيعة سطح الجسم المتحرك وشكله
- 2- السطح الذي يتحرك عليه الجسم .
- 3- زاوية ميل السطح الذي يتحرك عليه الجسم .

• إذا كان السطح وأسطح الجسم مصقولين ، فإن الجسم سوف يتحرك إلى الأبد من دون توقف . أما إذا كان السطح أو أسفله الجسم غير مصقولين ، فإن الجسم سوف يتوقف عن الحركة بعد فترة زمنية معينة ، وذلك نتيجة قوة الاحتكاك .

محمل الكريات : هو جهاز يستخدم في الأجزاء الداخلية للآلات الميكانيكية ويتكون من مجموعة من الكريات الصغيرة ذات الأسطح المصقولة الناعمة وتكاد تكون قوي الاحتكاك بينها منعدمة وبذلك استطاع الفنيون تقليل قوي الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة داخل الآلات الميكانيكية .



عمل يستخدم محمل الكريات في الأجزاء الداخلية للآلات الميكانيكية ؟

وذلك لتقليل قوي الاحتكاك بين الأجزاء المتحركة داخلها وبالتالي حمايتها من التلف .

ملاحظة :

تستخدم الشحوم والزيوت أيضا لكي تقلل من تأثير قوة الاحتكاك بين الأسطح الداخلية للأجزاء المتحركة داخل الآلات الميكانيكية كمحرك السيارة .

تجارب جاليليو لتوضيح قوة الاحتكاك :

وقد أجرى جاليليو عدة تجارب للتأكد من الفكرة السابقة ، وذلك عن طريق دحرجة كرة ناعمة الملمس على أسطح مصقولة ذات زوايا ميل مختلفة ، كما هو موضح في الشكل (47) .



وقد وجد جاليليو إن الكرة التي تتدحرج على أسطح مستوية ومصقولة تتحرك دائما بسرعة ثابتة . وبسبب عدم وجود قوة الاحتكاك فإن مثل هذه الحركة تستمر إلى الأبد ومن دون توقف (الشكل 47) .

ملاحظة :

وقد توصل جاليليو أيضا إلى إن مادة الجسم المتحرك قد تبدى مقاومة للتغير الحادث في حالة حركة الجسم ككل ، وهذا ما يسمى القصور الذاتي .

القانون الأول لنيوتن - قانون نيوتن للقصور الذاتي :

يبقى الجسم الساكن ساكنا ، ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على أي منهما قوة تغير في حالتهما .

الكتلة مقياس القصور الذاتي

الكتلة : هي كمية قياسية تعبر عن مقدار ما يحويه الجسم من مادة وتقاس بالكيلو جرام . ومقدارها ثابت في أي مكان .

القصور الذاتي

هو الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى أن يبقى على حالته ويقاوم التغير في حالته الحركية

ملاحظة : وهناك علاقة بين القصور الذاتي وكتلة الجسم حيث أنه كلما زادت كتلة الجسم زاد القصور الذاتي له والعكس صحيح . فمثلا القصور الذاتي للسيارة اكبر من القصور الذاتي للدراجة حيث إن كتلة السيارة اكبر من كتلة الدراجة .

تطبيقات على القصور الذاتي :

حلل لما يلي :

1- اندفاع التلاميذ إلى الأمام عند توقف باص المدرسة فجأة ؟
وذلك بسبب خاصية القصور الذاتي .

2- اندفاع التلاميذ إلى الخلف عند تحرك باص المدرسة فجأة ؟
وذلك بسبب خاصية القصور الذاتي .

3- تأكيد شرطة المرور على ضرورة استخدام حزام الأمان الموجود داخل السيارة عند قيادة السيارة أو الانتقال بها ؟
وذلك لتفادي الاندفاع إلى الأمام عند التوقف المفاجئ أو إلى الخلف عند الحركة المفاجئة .

• عندما يتوقف راكب دراجة عن تحريك الدواسة يلاحظ أن الدراجة تستمر في الحركة إلى أن تقف بعد مسافة ما .

ويعتمد طول هذه المسافة أو قصرها على عدة عوامل ، منها :

- 1- القصور الذاتي لكل من راكب الدراجة والدراجة .
- 2- قوى الاحتكاك بين إطارات الدراجة والطريق .
- 3 - مقاومة الهواء .
- 4- استخدام راكب الدراجة لدواسة الفرامل .

ماذا يحدث لو أن قوة التجاذب بين الشمس ومجموعة الكواكب المرتبطة بها قد اختفت ؟ وما هو شكل المسار الذي

سوف تتحرك فيه تلك الكواكب ؟

الإجابة : سوف تتحرك الكواكب بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه وفي خط مستقيم وليس في مسارات شبة دائرية كما هي الآن .

٥

س : (الفر وانية الفترة الأولى 2012/2013) :

ماذا يحدث مع التفسير :

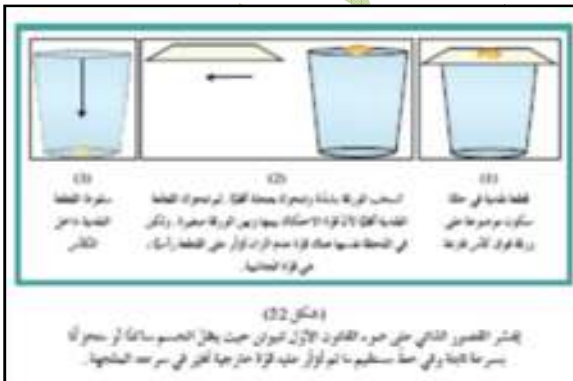
عند سحب الورقة بشدة من أعلى الكأس ؟

الحديث : تسقط قطعة النقود داخل الكأس .

التفسير : لأن قوة الاحتكاك بينها وبين الورقة صغيرة ولكن في اللحظة

نفسها هناك قوة عدم اتزان تؤثر على القطعة رأسيا هي قوة الجاذبية .

أو بسبب خاصية القصور الذاتي لقطعة النقود .



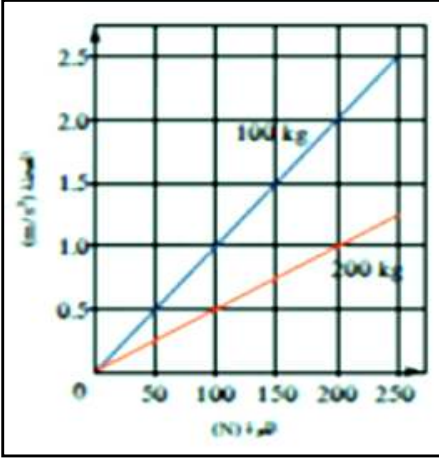
ملاحظة : ارتباط الفيزياء بعلم الفضاء .

تستمد مركبات الفضاء قوتها من خلال دفع الصاروخ الذي يحملها إلى الفضاء الخارجي وبعد ذلك تبدأ مركبة الفضاء بالالتحاق بالمدار الخاص بها وتستمر في حركتها وتحليقها في الفضاء من خلال القصور الذاتي لها . ولذلك فإن مركبة الفضاء لا تعتمد علي قوي خارجية لكي تستمر في حركتها .

القانون الثاني لنيوتن :

القانون الثاني لنيوتن :

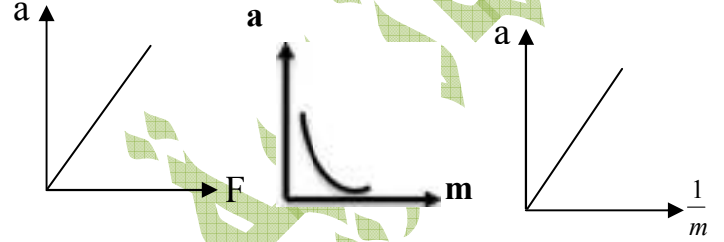
العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم وعكسيا مع كتلته



$$a \propto F$$

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

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



وعندما تقاس كل من القوة والعجلة والكتلة بالوحدات الدولية يكون :

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

$$F = m a$$

وحدة قياس القوة : هي النيوتن وتعادل kg.m/s^2

تعريف النيوتن :

القوة اللازمة لجسم كتلته 1 kg لكي يتحرك بعجلة مقدارها 1 m/s^2 .

الاحتكاك :

يحدث الاحتكاك بين أسطح الأجسام عندما يلامس بعضها ببعض الآخر أثناء الحركة . ودائما ما يكون اتجاه قوة الاحتكاك بعكس اتجاه القوة المسببة لحركة . وتعتمد قوة الاحتكاك بين الأسطح على طبيعة مادة كل سطح ومدى القوة الذي يؤثر بها كل من السطحين على السطح الآخر . فعلى سبيل المثال ينتج عن التصاق المطاط بالحجر (الخرسانة) قوة احتكاك اكبر من تلك التي تنجم عن التصاق مادتين صلبتين .

س حلل : الفروانية الفترة الأولى 2012/2013)

تم استبدال الفواصل الصلبة للطرق بأخرى من الخرسانة الأسمنتية ؟

حتى يتم التصاق السيارات أكثر لزيادة الاحتكاك والمساهمة في توقف السيارة في حال تعطل المكابح .

ملاحظاتهم :

- 1- لا تنتج قوة الاحتكاك فقط من التصاق المواد الصلبة ولكن هناك قوة احتكاك في السوائل والغازات أيضا فهناك ما يسمى مقاومة الهواء لبعض الأشياء التي تتحرك من خلاله بسرعات عالية ويعتبر هذا نوعا من قوى الاحتكاك .
- 2- لا يمكن ملاحظة مقاومة الهواء سوى للأشياء التي تتحرك بسرعات عالية فمثلا لا يمكن ملاحظة تأثير مقاومة الهواء على الشخص الذي يجرى في الهواء الطلق في حين انه يلاحظ تأثير مقاومة الهواء على الشخص الذي يركب دراجة بسرعة عالية .

3- وعند حدوث الاحتكاك من المحتمل أن تتحرك الأشياء بسرعة ثابتة بالرغم من وقوعها تحت تأثير قوى خارجية في هذه الحالة تكون قوة الاحتكاك متزنة مع محصلة القوى الأخرى أى إن المحصلة الإجمالية للقوى المؤثرة على جسم تساوى صفرا ومن ثم يكف الجسم عن التحرك بعجلة وبالتالي يتحرك بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم



تفسير السقوط الحر

مقدار قوة جذب الأرض للجسم .

(الثقل) الوزن :

وهو كمية متجهة ويقاس بوحدة النيوتن . ويتغير من مكان لآخر بتغير عجلة الجاذبية الأرضية .

$$W = m g$$

وزن الجسم

يمكن تفسيره بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ففي حال السقوط الحر للأجسام تكون النسبة بين القوة المؤثرة على جسم ما (وزن الجسم) إلى كتلته ثابتة مهما اختلفت كتل الأجسام وتساوى هذه النسبة عجلة السقوط الحر (g) .

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

وجه المقارنة	الوزن	الثقل
التعريف	مقدار قوة جذب الأرض للجسم	هي كمية قياسية تعبر عن مقدار ما يحويه الجسم من مادة
نوع الكمية	متجهة	عددية
وسيلة القياس	الميزان الزنبركي	الميزان ذو الكفتين أو الميزان الحساس
التغير والثبات	يتغير من مكان لآخر بتغير عجلة الجاذبية الأرضية	ثابتة في أي مكان
وحدة القياس	النيوتن N	الكيلو جرام kg

السقوط الحر ومقاومة الهواء :

القوة المحصلة الكلية المؤثرة على الجسم الساقط هي : القوة المحصلة = وزن الجسم – مقاومة الهواء

- عندما يكون وزن الجسم اكبر من قوة مقاومة الهواء (كما في حالة العملة المعدنية) فإنه يصل إلى سطح الأرض في زمن اقل .
- عندما يكون الجسم اقل وزنا (كما في حالة ريشة الطائر) فإنه يستغرق زمنا أطول للوصول إلى سطح الأرض .
- عندما يتزن وزن الجسم مع قوة مقاومة الهواء فهذا يعنى إن القوة المحصلة الكلية تساوى صفرا . بالتالي فإن العجلة تساوى صفرا وهذا يؤدي إلى تحرك الجسم بسرعة ثابتة تسمى السرعة الحدية .

السرعة الثابتة التي تسقط بها الأجسام نحو سطح الأرض وتكون محصلة القوى المؤثرة عليها صفر

- يبلغ الشخص الأثقل وزنا سرعة حدية اكبر من الشخص الأخف وزنا وبذلك يكون للوزن الأكبر ولا اتجاه دوران الأجسام تأثير في التحليق في الهواء .

- هناك علاقة طردية بين مساحة سطح الجسم المعرض للهواء ومقدار قوة مقاومة الهواء له فكلما اتسعت مساحة السطح المعرض للهواء ازداد مقدار قوة مقاومة الهواء للجسم ويتضح هذا في حالة السنجاب الطائر الذي يحاول إن يزيد من مساحة سطح جسمه المعرض للهواء حتى يستطيع إن يتحكم في سرعته الحدية .

حلل : يحاول السنجاب الطائر أن يزيد من مساحة سطح جسمه عن طريق الانبساط الخارجي؟

حتى يؤدي إلي زيادة مقدار قوة مقاومة الهواء له وبالتالي يقلل من سرعة سقوطه .



(شكل 64)

يزيد السنجاب الطائر من مساحة جسمه عن طريق الانبساط الخارجي ، ما يؤدي إلى زيادة قوة مقاومة الهواء له ، ومن ثم يقلل من سرعة سقوطه .

- كما هي أيضا الحال بالنسبة إلى جندي المظلات (المظلة تعني الباراشوت) يحاول إن يزيد من قوة مقاومة الهواء له لكي يتحكم في سرعته الحدية (سرعة سقوطه إلى أسفل) .



(شكل 63)

يصل لاعبو القفز الحز إلى السرعة الحدية عندما تتساوى قوة مقاومة الهواء مع أوزانهم .

القانون الثالث لنيوتن والقانون العام للجاذبية

القانون الثالث لنيوتن :

لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه .



معني الفعل ورد الفعل

الفعل : الجسم (A) يبذل قوة علي الجسم (B) .

رد الفعل : الجسم (B) يبذل قوة علي الجسم (A) .

ملاحظة :

- 1- يتزامن الفعل مع رد الفعل وبالتالي لا يحصل الفعل قبل رد الفعل .
- 2- قوتي الفعل ورد الفعل لا يلغي كل منهما الآخر أو لا يمكن إيجاد محصلة لهما لحل؟ وذلك لأنهما يؤثران في جسمين مختلفين .

س حلل :تكون الطيور المحلقة في السماء أثناء مجرتها سرّاً في شكل حرفه V أو رأس سهم ؟

لأن جناح الطائرة يزيح الهواء إلي أسفل ويقابل هذا الهواء المزاح إلي أسفل طبقات الهواء السفلي مكوناً دوامات هوائية تؤدي إلي حدوث تيارات صاعدة لها تأثير علي جانبي الطائرة فيبدأ بتعديل موضع مؤخرته وجناحيه ذاتياً وذلك ليقلل من تأثير التيارات الهوائية الصاعدة وبالتالي ليحافظ علي طاقته .

فكرة عمل الصاروخ في القانون الثالث لنيوتن :

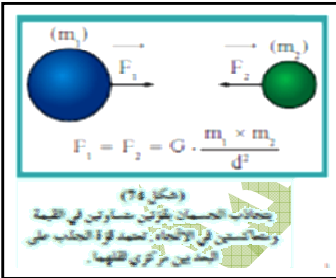
هناك وقود يحترق داخل الصاروخ فتنتج عنه كمية كبيرة من الغازات التي بدورها تبذل قوة علي ما في الصاروخ ونتيجة لتمدد الغازات يحدث لها انفلات من مؤخرة الصاروخ (فعل) فيندفع الصاروخ إلي الفضاء الخارجي (رد الفعل) .

ملاحظة :

الوقود السائل المستخدم في السيارات وماكينات السفن لا يمكن أن يستخدم في صواريخ الفضاء لحل؟ لأن احتراق مثل هذا الوقود يتطلب كميات كبيرة من غاز الأكسجين لذا يستخدم في الصواريخ الحديثة نوع من الوقود الصلب والمادة المؤكسدة التي تساعد علي الاشتعال .

قانون الجذب العام لنيوتن

تتناسب قوة التجاذب بين جسمين طردياً مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسياً مع مربع البعد بين مركزي الكتلتين .



العوامل التي يتوقف عليها قوة التجاذب بين جسمين :

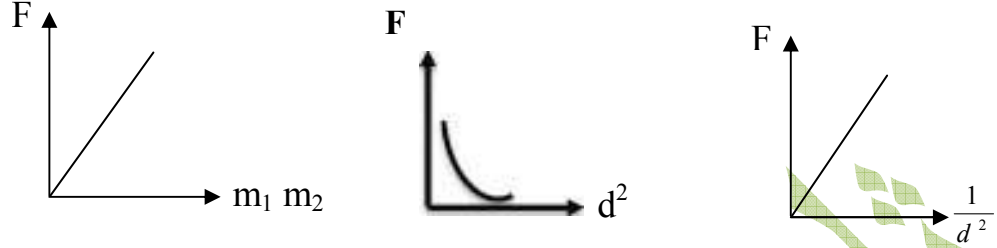
- 1- كتلة كل من الجسمين : حيث أن قوة التجاذب بين الجسمين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الكتلتين .
- 2- البعد بين مركزي الكتلتين : حيث أن قوة التجاذب بين الجسمين تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين .

$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{d^2} \longrightarrow F = G \cdot \frac{m_1 \times m_2}{d^2}$$

حيث أن (G) هو ثابت الجذب العام .

ثابت الجذب العام (G) :

يساوي قوة التجاذب بين جسمين كتلة كل منهما 1 kg والبعد بين مركزي كتلتيهما 1m .



بنك أسئلة على القانون الأول لنيوتن

الأسئلة الموضوعية

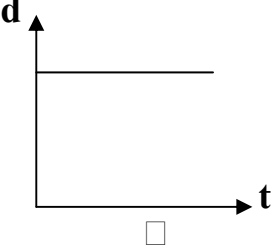
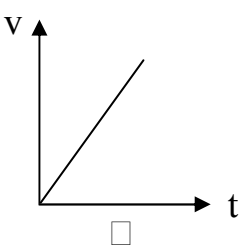
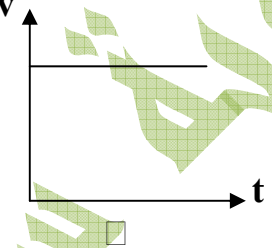
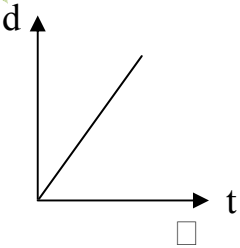
السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

- 1- يبقى الجسم الساكن ساكناً ، ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على أي منهما قوة تغير في حالتهما .
()
- 2- في غياب قوة محصلة مؤثرة يبقى الجسم الساكن ساكناً ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة في خط مستقيم .
()
- 3- المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الأجسام مسبباً تغييراً في شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه .
()
- 4- الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى أن يبقى على حالته ويقاوم التغير في حالته الحركية
()
- 5- كمية قياسية تعبر عن مقدار ما يحويه الجسم من مادة .
()

السؤال الثاني: أحمّل العبارات التالية بما يناسبها علمياً لتصبح عبارة صحيحة .

- 1- يكون اتجاه قوة الاحتكاك دائماً في اتجاه الحركة .
- 2- تعتمد قوة الاحتكاك على و.....
- 3- يتكون حمل الكريات من مجموعة من الكريات الصغيرة ذات الأسطح المصقولة الناعمة وتكون قوى الاحتكاك بينها
- 4- قام العلم اليوناني أرسطو بتقسيم الحركة إلى نوعين هما حركة وحركة
- 5- وجد جاليليو أن الكرة التي تتدحرج على أسطح مستوية ومصقولة تتحرك دائماً بسرعة
- 6- القوة كمية متجهة تتحدد بثلاث عناصر هي 1- 2- 3-
- 7- إذا أثرت عدة قوى مستوية على نقطة مادية فإن هذه القوى حتى تكون متزنة لابد أن تكون ومجموعها
الاتجاهي يساوي
- 8- إذا أثرت عدة قوى في جسم ولم تتغير حالته فإن هذه القوى تكون
- 9- القوى المتزنة هي القوى التي تكون محصلتها تساوي
- 10- يعتمد القصور الذاتي على
- 11- تعتبر مقياس القصور الذاتي .
- 12- كلما زادت كتلة الجسم القصور الذاتي .

السؤال الثالث: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (√) في المربع المقابل :

- 1- تبعا للقانون الأول لنيوتن يتحرك الجسم بعجلة ما لم تؤثر عليه قوى خارجية .
☐ منتظمة ☐ منعدمة ☐ غير منتظمة ☐ تزايدية
- 2- يبقى الجسم الساكن ساكنا إذا أثرت عليه عدة قوى
☐ كبيرة رأسية ☐ متزنة ☐ غير متزنة ☐ صغيرة عمودية
- 3- في غياب قوة محصلة مؤثرة على جسم ساكن.....
☐ يتحرك الجسم بسرعة منتظمة ☐ يتحرك الجسم بعجلة منتظمة
☐ يظل الجسم ساكنا ☐ يتحرك الجسم بسرعة غير منتظمة
- 4- إذا انعدمت القوة المحصلة المؤثرة على جسم متحرك في خط مستقيم فإن الجسم
☐ تتوقف حركته ☐ يتحرك بعجلة منتظمة ☐ يتحرك بسرعة منتظمة ☐ يتحرك بسرعة غير منتظمة
- 5- الأشكال البيانية الآتية تمثل القانون الأول لنيوتن عدا
☐  ☐  ☐  ☐ 

- 6- يسمى القانون الأول لنيوتن باس قانون
☐ رد الفعل ☐ القصور الذاتي
- 7- يزداد القصور الذاتي لجسم بزيادة
☐ حجمه ☐ كتلته ☐ إزاحته ☐ كثافته

الأسئلة المقالية

السؤال الرابع : علل لما يلي تعليلا علميا مناسباً :

- 1- تستمر مركبات الفضاء في حركتها وتحليقها في الفضاء .
- 2- اندفاع الركاب في السيارة إلى الأمام عند توقفها فجأة .
- 3- يصعب إيقاف جسم متحرك ذو كتلة كبيرة .
- 4- قد لا يتحرك الجسم برغم تأثره بأكثر من قوة .
- 5- تلزم إدارة المرور السائقين على استخدام أحزمة الأمان .
- 6- تزداد حوادث السيارات في الأيام الممطرة .

7- يطلب منا ربط أحزمة المقاعد عند إقلاع الطائرة وهبوطها .

8- وجود بروزات فى قاع الحذاء وثقوب تقابلها على سطح الأرض .

9- تتوقف الدراجة بعد فترة من إيقاف البدال .

10- استمرار دوران المروحة بعد انقطاع التيار الكهربائي عنها .

السؤال الخامس : ما المقصود بكل مما يلي :

1- القانون الأول لنيوتن .

2- القوة .

3- القصور الذاتي لجسم .

4- الكتلة

السؤال السادس : ماذا يحدث في الحالات التالية :

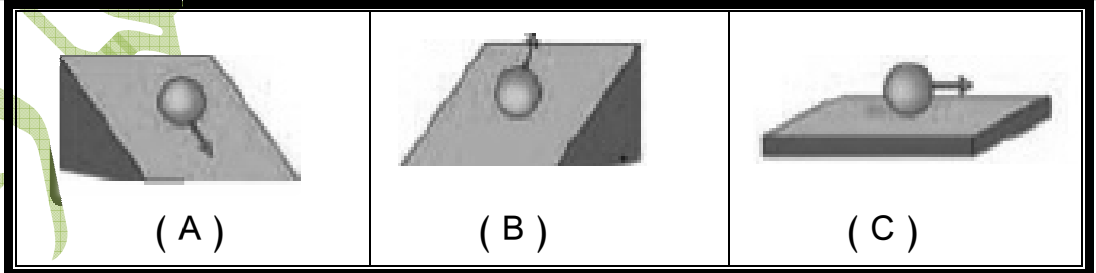
1- توقف الأتوبيس فجأة بالنسبة للركاب .

2- تحرك سيارة فجأة للخلف بالنسبة للركاب .

3- أثرت عدة قوى غير متزنة علي جسم ساكن .

السؤال السابع :

عند درجة كرة ناعمة الملمس على أسطح مصقولة ذات زوايا ميل مختلفة كما في الشكل فإن:



1- سرعة الكرة في الشكل (A) ----- وذلك بسبب -----

2- سرعة الكرة في الشكل (B) ----- وذلك بسبب -----

3- سرعة الكرة في الشكل (C) ----- وذلك بسبب -----

القانون الثاني لنيوتن

أولاً : الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

- 1- العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طردياً مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم وعكسياً مع كتلته . ()
- 2- القوة اللازمة لجسم كتلته 1 kg لكي يتحرك بعجلة مقدارها 1 m/s^2 . ()
- 3- قوة تنشأ من تلامس سطحين أثناء الحركة وتكون في عكس اتجاه القوة المسببة للحركة . ()
- 4- السرعة الثابتة التي يسقط بها الجسم ويكون وزن الجسم يساوي مقاومة الهواء وتكون القوة المحصلة المؤثرة على الجسم تساوي صفراً . ()
- 5- قوة جذب الأرض للجسم . ()

السؤال الثاني: أكتب العبارات التالية بما يناسبها علمياً لتصبح عبارة صحيحة .

- 1- تتناسب العجلة مع مقدار القوة المؤثرة و..... مع الكتلة .
- 2- هو قوة جذب الأرض للجسم .
- 3- عجلة جاذبية الأرض تساوي..... عجلة جاذبية القمر .
- 4- إذا كان وزن الجسم على سطح الأرض 600 N فإن وزنه على سطح القمر
- 5- هناك علاقة بين مقاومة الهواء ومساحة السطح المعرض للهواء .
- 6- كلما زادت مساحة سطح الجسم المعرض للهواء مقاومة الهواء .
- 7- النسبة بين مقدار القوة المؤثرة على جسم ما والعجلة التي يكتسبها بتأثير هذه القوة تساوي الجسم .
- 8- أثرت قوة ثابتة مقدارها 40 N على جسم ساكن وزنه 200 N فتحرك في خط مستقيم فإنه عندما يقطع مسافة 400 m فإن مقدار سرعته بوحدة (m/s) يساوي.....

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الغير صحيحة .

- 1- جسمان كتلة الأول نصف كتلة الثاني سقطا سقوطاً حراً من نفس الارتفاع فإنه بإهمال قوة مقاومة الهواء فإن الجسمان يصلان إلى سطح الأرض في نفس اللحظة . ()
- 2- تحتاج السيارة إلى قوة محركها باستمرار للتغلب على قوة الاحتكاك وقوة مقاومة الهواء . ()
- 3- إذا أثرت قوة ثابتة في جسم فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة لحظة تأثير القوة . ()
- 4- كلما زادت كتلة الجسم فإن قصوره الذاتي يقل . ()
- 5- يبلغ الشخص الأثقل وزناً سرعة نهائية أقل من الشخص الأخف وزناً . ()
- 6- كلما زادت مساحة السطح المعرض للهواء قلت مقاومة الهواء . ()
- 7- جندي المظلات يزيد من قوة مقاومة الهواء له يتحكم في سرعته . ()
- 8- قوة الاحتكاك تتوقف على زاوية ميل السطح الذي يتحرك عليه الجسم . ()
- 9- دون إهمال مقاومة الهواء فإن الجسم الأثقل وزناً يصل إلى سطح الأرض أولاً . ()
- 10- لا توجد قوى مفردة بل تكون القوى دائماً مزدوجة . ()
- 11- يقل القصور الذاتي لجسم كلما زادت كتلة الجسم . ()
- 12- يستمر الصاروخ في الدوران والحركة في المدار الخاص به عندما يندفع إلى الفضاء الخارجي بفعل خاصية القصور الذاتي . ()
- 13- مساحة سطح الجسم المعرض للهواء تتناسب عكسياً مع مقدار قوة مقاومة الهواء له . ()
- 14- إذا كانت كتلة برتقالة 100 g فإن وزنها 10 N على سطح الأرض . ()

15- إذا أثرت قوة علي جسم كتلته $(m) \text{ kg}$ وكسبته عجلة قدرها $(a) \text{ m/s}^2$ فإذا زادت القوة إلي المثلين فإن العجلة تصبح نصف ما كانت عليه .
()

السؤال الرابع: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (√) في المربع المقابل :

1- إذا أثرت قوة ثابتة مقدارها $(F) \text{ N}$ على جسم كتلته $(m) \text{ kg}$ فأكسبته عجلة مقدارها $(a) \text{ m/s}^2$ فإذا أثرت القوة نفسها على جسم كتلته $(2m) \text{ kg}$ فإن العجلة التي يكتسبها تساوي :

☐ $a/4$ ☐ $a/2$ ☐ a ☐ $2a$

2- سقط جسمان كتلة الأول (m) وكتلة الثاني $(2m)$ ، سقوطا حرا من نفس الارتفاع فإذا كانت سرعة اصطدام الجسم الأول بالأرض تساوي (v) فإن سرعة اصطدام الجسم الثاني بالأرض تساوي :

☐ $v/2$ ☐ v ☐ $2v$ ☐ $4v$

3- أثرت قوة ثابتة على جسم كتلته $(5) \text{ kg}$ فاكسب عجلة مقدارها $(3) \text{ m/s}^2$ ، فإن مقدار هذه القوة بوحدة النيوتن (N) يساوي :

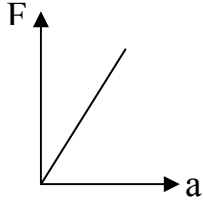
☐ 3 ☐ 10 ☐ 15 ☐ 30

4- أثرت قوة على جسم كتلته $(m) \text{ kg}$ فأكسبته عجلة مقدارها $(4) \text{ m/s}^2$ فإذا أثرت نفس القوة على جسم آخر كتلته $(4m)$ فإنها تكتسبه عجلة مقدارها بوحدة (m/s^2) :

☐ 1 ☐ 2 ☐ 4 ☐ 8

5- جسم كتلته $(5) \text{ kg}$ يتحرك تحت تأثير قوتين مقدارهما $(20) \text{ N}$ شرقا ، $(40) \text{ N}$ غربا فيكون مقدار عجلة الحركة للجسم بوحدة (m/s^2) مساويا :

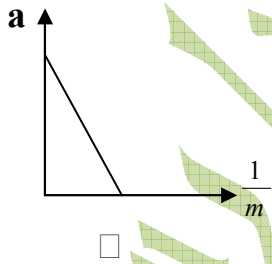
☐ 4 ☐ 8 ☐ 12 ☐ 25



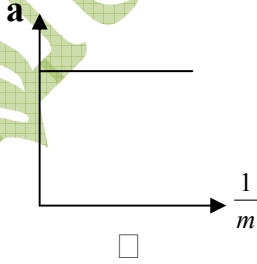
6- ميل المنحنى البياني الموضح بالشكل يساوي عدديا :

☐ مقلوب الكتلة ☐ مقلوب القوة ☐ الكتلة ☐ القوة

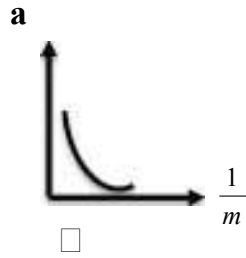
7- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين العجلة التي تتحرك بها أجسام مختلفة الكتلة بتأثير قوة ثابتة ومقلوب كتلة كل منها هو :



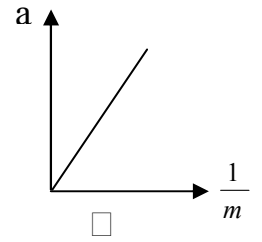
☐



☐



☐



☐

8- القوة المحصلة المؤثرة علي جسم ما =

☐ كتلة الجسم $\times$ سرعته التي يتحرك بها ☐ كتلة الجسم $\times$ المعدل الزمني للتغير في سرعته
☐ كتلة الجسم $\times$ الجذر التربيعي لسرعته ☐ نصف كتلة الجسم $\times$ مربع سرعته

9- القوة التي تؤثر علي جسم كتلته $(5) \text{ kg}$ بحيث تتغير سرعته من $(7) \text{ m/s}$ إلي $(3) \text{ m/s}$ في زمن قدره $(2) \text{ s}$ هي

☐ 10 ☐ 5 ☐ -2 ☐ -10

10- عربة كتلتها $(500) \text{ kg}$ وأخري $(1500) \text{ kg}$ تتحركان بنفس العجلة فإن القوة المؤثرة علي العربة ذات الكتلة الأكبر تكون القوة المؤثرة علي العربة ذات الكتلة الأقل .

☐ مساوية ☐ نصف ☐ ضعف ☐ ثلاثة أمثال

11- إذا تأثر كتلته $(5) \text{ kg}$ بقوة جذب من الأرض $(49) \text{ N}$ فإن جسم كتلته $(8) \text{ kg}$ يتأثر بقوة جذب (N)

السؤال الخامس : علل لما يلي تحليلًا علميًا مناسبًا :

1- القوة كمية متجهة

2- تزداد العجلة التي يتحرك بها جسم بزيادة القوة المؤثرة عليه .

3- الوزن كمية متجهة

4- وزن الجسم علي سطح الأرض أكبر من كتلته عدديًا .

5- اختلاف وزن الجسم من مكان لآخر علي سطح الأرض .

6- يفضل استيراد الذهب من الخارج بالكتلة وليس بالوزن .

السؤال السادس : ما المقصود بحل مما يلي :

1- القانون الثاني لنيوتن .

2- النيوتن .

3- الوزن

4- وزن جسم = 30 N

5- قوة جذب الأرض لجسم = 200 N

وجه المقارنة	الوزن	الكتلة
--------------	-------	--------

السؤال السابع : قارن بين حل مما يلي

		التعريف
		نوع الكمية
		وسيلة القياس
		التغير والثبات
		وحدة القياس

مسائل

1- جسم كتلته (5) يتحرك بسرعة ابتدائية مقدارها 4 m/s أثرت فيه قوة فزادت سرعته إلى 8 m/s خلال زمن قدره (2) s احسب :
 أ- العجلة التي يتحرك بها الجسم ' ونوعها ؟

ب- المسافة التي قطعها الجسم خلال تلك الفترة .

ج- مقدار القوة المؤثرة على الجسم

2- أوجد القوة اللازمة لتعجيل كتلة مقدارها 10 kg تتحرك في خط مستقيم بحيث تتغير سرعتها من 54 km/h إلى 108 km/h خلال (10) s .

3- تتحرك سيارة كتلتها 1200 kg من السكون تحت تأثير قوة مقدارها 600 N احسب:

أ- العجلة التي تحركت بها السيارة .

ب- سرعة السيارة بعد زمن قدره (25) S .

ج- المسافة التي تقطعها السيارة .

4- جسم ساكن كتلته 20kg أثرت عليه قوة مقدارها 30N أوجد :
أ- العجلة التي يكتسبها الجسم .

ب- الزمن اللازم ليتحرك الجسم مسافة $m(75)$.

5- أثرت قوة مقدارها 24N علي جسم كتلته 5kg فتحرك علي مستوى أفقي بعجلة 3m/s^2 احسب :

أ - قوة الاحتكاك .

6- سيارة كتلتها 500kg بدأت حركتها من السكون علي طريق أفقي تحت تأثير قوة المحرك وقدرها 300N فإذا كانت قوة الاحتكاك 50N أوجد :

أ- القوة المحركة للسيارة .

ب- العجلة التي تحرك السيارة .

القانون الثالث لنيوتن وقانون الجذب العام

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

- 1- لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه . ()
- 2- تتناسب قوة التجاذب بين جسمين طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين وعكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين . ()
- 3- النسبة بين القوة إلي العجلة . ()
- 4- يساوي قوة التجاذب بين جسمين كتلة كل منهما 1kg والبعد بين مركزي كتلتيهما 1m . ()

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الغير صحيحة .

- 1- قوة الفعل وقوة رد الفعل قوي متزنة . ()
- 2- تتناسب قوة التجاذب بين جسمين عكسيا مع حاصل ضرب الكتلتين وطرديا مع مربع البعد بين مركزيهما . ()
- 3- يحدث كلا من قوتي الفعل ورد الفعل في نفس الوقت . ()

السؤال الثالث: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (✓) في المربع المقابل :

- 1- إذا قلت المسافة بين كتلتين مادتين إلى النصف فإن قوة التجاذب المادي بينهما
☐ تزداد للضعف ☐ تزداد إلى أربعة أمثال ☐ تقل إلى النصف ☐ تظل ثابتة
- 2- جسمان في الفراغ كتلتيهما m_1, m_2 والمسافة بينهما (d) فإذا زادت كتلة الأول للضعف وزادت المسافة بينهما للضعف فإن قوة الجذب بينهما
☐ لا تتغير ☐ تزداد للضعف ☐ تقل للنصف ☐ تزداد إلى أربعة أمثال
- 3- كرتان كتلتيهما 8kg و 20kg المسافة بين مركزيهما 0.2 m إذا كان ثابت الجذب العام هو G فإن قوة الجذب بينهما بوحدة النيوتن هي
☐ 8 G ☐ 40 G ☐ 4000 G ☐ 8000 G

السؤال الرابع : حلل لما يلي تعليلا علميا مناسباً :

- 1- نلاحظ حركة الأجسام أثناء سقوطها نحو الأرض ولا نلاحظ حركة الأرض نحو هذه الأجسام .
- 2- قوتا الفعل ورد الفعل رغم تساويهما لا ينشأ عنهما اتزان .
- 3- تظهر قوة التجاذب المادي بوضوح بين الأجرام السماوية .
- 4- لا تظهر قوة التجاذب المادي بين شخصين يقفان علي بعد أمتار من بعضهما .
- 5- تزداد قوة التجاذب بين كتلتين كلما اقتربتا من بعضهما .

س: أذكر العوامل التي يتوقف عليها قوة التجاذب المادي بين جسمين .

مسائل

- 1- إذا كانت كتلة الإلكترون $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ وكتلة البروتون $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ونصف قطر ذرة الهيدروجين $0.5 \times 10^{-10} \text{ m}$ وثابت الجذب العام $6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ احسب قوة التجاذب المادي بين البروتون والإلكترون .

- 2- وضعت كرة من الرصاص مجهولة الكتلة علي بعد 40 cm من كرة أخرى من الرصاص كتلتها 10 kg فكانت قوة التجاذب بينهما $7.95 \times 10^{-8} \text{ N}$ احسب الكتلة المجهولة (علما بأن $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$)

3- كرتان إحداهما من الحديد كتلتها 10 kg والأخرى من النحاس كتلتها $\frac{1}{2}\text{ kg}$ وكانت قوة الجذب المتبادلة بينهما $133.4 \times 10^{-11}\text{ N}$ احسب المسافة بين مركزيهما (علما بأن $G = 6.67 \times 10^{-11}\text{ N.m}^2/\text{kg}^2$)

4- كرتان كتلتيهما $20\text{ kg} - 30\text{ kg}$ والمسافة بين مركزيهما 0.5 m أوجد قوة التجاذب المادي بينهما بدلالة ثابت الجذب العام G

الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الثانية

المادة وخواصها الميكانيكية

إعداد أ / أحمد سمير

الفصل الأول : خواص المادة

حالات المادة

المادة :

هي كل ما يشغل حيزا من الفراغ وله كتلة خاصة به .

3- غازية

2- سائلة

1- صلبة

فضلا عن حالة رابعة هي الحالة المتأينة وتسمى البلازما .

ملاحظة : تعتمد حالة المادة على كل من درجة الحرارة والضغط و دائما ما يرافق المادة من حالة إلى أخرى تبادل الطاقة .

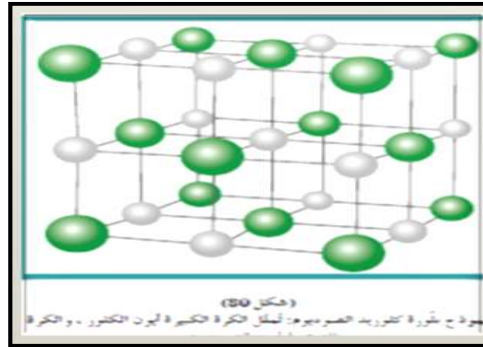
1 - الحالة الصلبة

• تتمتع المادة الصلبة بشكل وحجم ثابتين علل ؟

- وذلك يرجع إلى تقارب وتماسك جزيئات الجسم الصلب بقوة كبيرة جدا ما يجعلها تتحرك من دون تغير مكانها .
- تتواجد معظم المواد الصلبة في شكل بلوري مثل ملح الطعام والعظام والماس وغيرها ، حيث تترتب الجزيئات والبلورات بانتظام عند درجات حرارة معينة
- تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة بالتسخين (الانصهار) . وعند خفض درجة الحرارة المادة السائلة فإنها تتجمد وتعود إلى الحالة الصلبة مرة أخرى .

التركيب البلوري

- تتكون عينات المعدن من البلورات أو الأشكال الهندسية المنتظمة .
- عند النظر إلى عينات معدنية من الكوارتز أو الميكا أو كبريتيد الرصاص فإننا نرى أسطحا مستوية وناعمة .
- أمكن رؤية هذه البلورات في القرن العشرين باستخدام أشعة (X) .
- فمثلا هناك التركيب البلوري لمُح الطعام (كلوريد الصوديوم) الموضح في الشكل (80) حيث تمثل الكرة الكبيرة أيون الكلور والكرة الصغيرة أيون الصوديوم .



• تنقسم التركيبات البلورية إلى :

- 1- تركيبات بلورية بسيطة : كما في الحديد والنحاس والذهب .

- 2- تركيبات بلورية أكثر تعقيدا : كما في القصدير والكوبلت .

2- الحالة السائلة :

- تنساب الجزيئات بحرية من مكان إلى آخر ويأخذ السائل شكل الإناء الحاوي له .
- السائل له **حجم ثابت وشكل متغير** تبعا للإناء الموضوع فيه .
- يتحول السائل إلى الحالة الصلبة عبر خفض درجة حرارته (التجمد) ، وإلى الحالة الغازية عند رفعها (التبخير) .
- فجزئيات السائل قريبة من بعضها ولكنها تتحرك بحيث لا تبقى في مكان ثابت .
- تنساب بعض السوائل ، مثل الماء سريعا ، في حين ينساب بعضها الآخر ، مثل الزيت ، بسرعة أقل بسبب ميل الجزيئات إلى الترابط معا .

التبخير : تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية باكتساب حرارة مناسبة .

التكثيف : تحول البخار أو الغاز إلى الحالة السائلة وذلك بخفض درجة حرارته .

3- الحالة الغازية

- تتشابه الغازات مع السوائل في قابليتها للانتسياب أو السريان ، ولذلك تسمى الغازات والسوائل (موائع) .
- لا تتمتع الغازات مع السوائل في **حجم ثابتين** .
- وتأخذ الغازات شأنها شأن السوائل ، شكل الإناء الحاوي لها ، إلا أنها تختلف عنها في كونها تملأ أي إناء أو مكان يحويها . فنحن نشم الروائح العطرة وروائح الطعام أثناء الطهي في أي مكان توجد فيه بغض النظر عن موقعنا .
- جزيئات الغاز تكون متباعدة وتتحرك عند تصادمها بجدار الإناء الحاوي لها أو تصادمها في ما بينها .
- لا تتأثر جزيئات الغاز بالجزيئات المجاورة لها ، كما هو حال جزيئات الحالتين الصلبة والسائلة ، بل تتأثر بدرجات الحرارة والضغط من حيث حركتها والحجم الذي تشغله .
- تحكم سلوك الغازات قوانين عامة تسمى قوانين الغازات التي تربط العلاقة بين كل من درجة الحرارة وقيمة الضغط وحجم كمية الغاز . ويلاحظ أن سلوك الغازات يختلف على درجات الحرارة أو الضغط المرتفعة جدا أو المنخفضة جدا .
- يتمدد الغاز ليأخذ شكل وحجم الإناء الحاوي له . لكن إذا كانت كمية كبيرة جدا ، كما في حالة جو الأرض أو أي كوكب آخر ، فإن الجاذبية هي التي تحدد شكل الغاز .

4- الحالة المتأينة (البلازما)

هي عبارة عن خليط من الأيونات السالبة (إلكترونات) والايونات الموجبة .

- لا تتواجد البلازما الطبيعية على الأرض ، وإنما في النجوم حيث تكون الحرارة مرتفعة بدرجة كافية بحيث تنطلق الإلكترونات من الذرات ولا ترتد إليها ثانية . ولذلك الشمس ومعظم النجوم النشطة الأخرى تتكون من البلازما التي تتكون من غازات الهيدروجين والهيليوم .



- تتمتع البلازما بخواص تختلف عن تلك التي تميز الغازات ، إذ تعتبر موصلا للكهرباء وهي تتأثر بالمجالات المغناطيسية .
- ومن الممكن أن نحصل على البلازما في معامل خاصة تتحمل درجات الحرارة المرتفعة جدا التي تتواجد عندها البلازما .
- أن الغاز المتوهج الموجود في لمبات الفلورسنت هو بلازما .
- وعند تسخين الماء في حالته السائلة ، تتحرك الجزيئات بمعدلات أسرع ، فنحصل على بخار الماء . وباستمرار التسخين تتفكك الجزيئات إلى ذرات ، ويزيادة التسخين إلى درجات تفوق 2000°C ، تتحول الذرات إلى أيونات وإلكترونات حرة وبذلك نحصل على البلازما (الحالة الرابعة للمادة) .

وجه المقارنة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
قوى التماسك	كبيرة جدا	متوسطة
المسافات البينية	كبيرة جدا	متوسطة
الحجم	ثابت	متغير حيث تملأ أي إناء أو مكان يحويها
الشكل	ثابت	متغير تبعا للإناء الموضوع فيه
الانسياب	لا تنساب	تنساب
قوى التجاذب	كبيرة جدا	متوسطة
حركة الجزيئات	حركة اهتزازية حول موضعها	انتقالية محدودة

التغير في المادة

المرونة

هي خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عندما تؤثر عليها قوة ما ، و بها أيضا تعود الأجسام إلى أشكالها الأصلية عندما تزول القوة المؤثرة عليها .

من أمثلة الأجسام المرنة : الناض وكرة البيسبول والقوس .

الأجسام الغير مرنة : الأجسام التي لا تستعيد أشكالها الأصلية بعد تشوهها بتأثير القوى . مثل الصلصال والعجين والرصاص

قانون هوك :

يتناسب مقدار الاستطالة أو الانضغاط (Δx) الحادث النابض تناسباً طردياً مع قيمة القوى المؤثرة (F) .

$$F \propto \Delta x$$

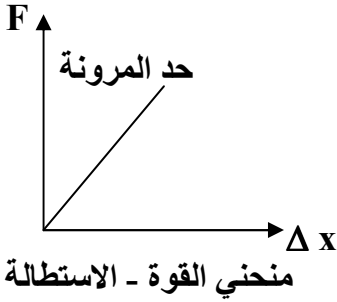
حيث أن (k) هو ثابت المرونة .
وحدة قياس ثابت المرونة : نيوتن / متر (N / m)

$$F = K \Delta x$$

د / أحمد سمير

2- منحني الشدة - الاستطالة :

- عند استطالة أو انضغاط مادة مرنة بدرجة أكبر من حد معين ، فإنها لن تعود إلى شكلها أو حجمها الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة عليها ، ويحدث لها ما يعرف بتشوّه مستديم وهذا الحد المعين يسمى (حد أو نقطة المرونة) ، ويتعامل قانون هوك مع المواد المختلفة تحت حد أو نقطة المرونة .



- العلاقة البيانية بين الاستطالة والقوة المؤثرة على النابض هي علاقة خطية إلى نقطة تسمى حد المرونة وبعد تجاوز هذه النقطة يفقد الجسم مرونته تدريجياً حتى يصل إلى نقطة القطع أو الكسر .

حد المرونة : الحد الأعلى لما يمكن أن يتحملة جسم مرّن من إجهاد بدون أن ينشأ عن ذلك تغيير دائم في شكله .

الإجهاد :

القوة التي تؤثر على جسم ما وتعمل على تغيير شكله .

الانفعال :

التغير في شكل الجسم الناتج عن القوة .

- ملاحظة : 1-** مقدار الانفعال في النابض يتناسب طردياً مع الأجهاد الواقع عليه بشرط أن يعود سلك النابض إلى طوله الأصلي .
- 2-** تعتبر مادة سلك النابض من المواد المرنة ، ويعرف هذا النوع من المرونة بالمرونة الطولية .

الفيزياء والممن :

لمعرفة مرونة الأجسام أهمية كبيرة في الصناعة . حيث أنه عند تصميم الآلات وتشديد الجسور والمنشآت الهندسية تؤخذ بعين الاعتبار خواص المواد الصلبة المستخدمة في صناعتها وتخضع هذه المواد لاختبارات خاصة للتعرف على صفات عديدة من بينها المرونة للتأكد من صلاحيتها وتحملها للإجهاد الذي يمارس عليها وملاحظة القوة الناشئة من التمدد بالحرارة أو الانكماش بالبرودة . وكثيراً ما يعتمد المهندسون المدنيون على معرفتهم بمبادئ الفيزياء عند تصميمهم هذه الأبنية .

خواص المادة المتصلة بالمرونة :

من خواص المادة المتصلة بالمرونة :

الصلابة :

هي مقاومة الجسم للكسر .

الصلادة :

هي مقاومة الجسم للخدش .

ويمكن ترتيب المعادن تنازلياً من حيث صلابتها كالتالي الصلب ، الحديد ، النحاس ، الألمنيوم ، الفضة ، الذهب ، الرصاص .

الليونة :

هي إمكانية تحويل المادة إلى أسلاك مثل النحاس .

الطرق :

هي إمكانية تحويل المادة إلى صفائح .

بنك أسئلة على حالات المادة والمرونة

أولا الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

- 1- الحالة الرابعة للمادة وهي عبارة عن خليط من الأيونات السالبة (الالكترونات) والأيونات الموجبة . ()
- 2- هي خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عندما تؤثر عليها قوة ما ، و بها أيضا تعود الأجسام إلى أشكالها الأصلية عندما تزول القوة المؤثرة عليها . ()
- 3- القوة التي تؤثر على جسم ما وتعمل على تغيير شكله . ()
- 4- التغير في شكل الجسم الناتج عن القوة . ()
- 5- هي كل ما يشغل حيزا من الفراغ وله كتلة خاصة به . ()
- 6- الأجسام التي لا تستعيد أشكالها الأصلية بعد تشوهها بتأثير القوى . ()
- 7- يتناسب مقدار الاستطالة أو الانضغاط (Δx) الحادث النابض تناسباً طردياً مع قيمة القوى المؤثرة (F) . ()
- 8- هي مقاومة الجسم للكسر . ()
- 9- هي مقاومة الجسم للخدش . ()
- 10- هي إمكانية تحويل المادة إلى أسلاك مثل النحاس . ()
- 11- هي إمكانية تحويل المادة إلى صفائح . ()

السؤال الثاني: أعمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً لتصبح عبارة صحيحة .

- 1- قوة الترابط بين جزيئات المادة الصلبة من قوى الترابط بين جزيئات المادة السائلة .
- 2- تقل قوى التجاذب بين جزيئات المادة المسافة البينية .
- 3- تعتمد حالة المادة على كل من و.....
- 4- تقل مرونة المادة درجة الحرارة .
- 5- علقت كتلة مقدارها 20 kg بطرف نابض استطال بمقدار 0.2 m فان ثابت هوك لهذا النابض بوحدة (N/m) تساوى
- 6- تعتبر البلازما موصلًا للكهرباء وهي تتأثر بالمجالات
- 7- مقاومة الجسم للخدش يسمى
- 8- ينشأ ضغط الغاز بسبب تصادم جزيئات الغاز مع
- 9- مقدار التغير الذي يطرأ على شكل الجسم يتناسب مع مقدار القوة المؤثرة فيه .
- 10- مقدرة المادة على استعادة شكلها وحجمها عند زوال المؤثر الخارجي عنها يعرف
- 11- الغاز المتوهج الموجود في لمبات الفلورسنت هو
- 12- إذا كانت كمية الغاز كبيرة جدا كما حالة جو الأرض أو كوكب آخر فإن هي التي تحدد شكل الغاز .
- 13- تحكم سلوك الغازات قوانين تسمى قوانين الغازات التي تربط العلاقة بين كل من درجة الحرارة وقيمة الضغط و.....
- 14- يعتبر الصلصال والعجين من المواد
- 15- مقدار الانفعال في زنبرك يتناسب مع الإجهاد الواقع عليه بشرط أن يعود سلك الزنبرك إلى طوله الأصلي
- 16- وحدة قياس ثابت المرونة هي

السؤال الثالث: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (√) في المربع المقابل :

1- حركة جزيئات المادة في الحالة الصلبة :

- ☐ اهتزازية فقط ☐ انتقالية فقط ☐ عشوائية فقط ☐ اهتزازية وانتقالية

2- الروابط بين جزيئات المادة فى الحالة السائلة لاتسمح لها بان :

- ☐ تتحرك حركة اهتزازية
- ☐ تتحرك حركة انتقالية
- ☐ تتبادل مواقعها داخل المادة
- ☐ تتغير المسافات البينية باستمرار

3 - ينشأ ضغط الغاز نتيجة :

- ☐ الحركة الاهتزازية لجزيئات الغاز
- ☐ الحركة الانتقالية لجزيئات الغاز
- ☐ اصطدام جزيئات الغاز ببعضها ببعض
- ☐ اصطدام جزيئات الغاز بجدران الإناء

4 - يتغير حجم الغاز تبعا لحجم الإناء الذي يحتويه وذلك لان جزيئاته :

- ☐ تتحرك حركة انتقالية
- ☐ تتحرك حركة اهتزازية
- ☐ المسافات البينية لها غير ثابتة
- ☐ تتبادل مواقعها أثناء الحركة

5- تحويل المادة إلي صفائح يعرف بخاصية

- ☐ اللبونة
- ☐ الصلادة
- ☐ الطرق
- ☐ الصلابة

6- يتناسب مقدار الاستطالة أو الانضغاط (Δx) الحادث النابض تناسبا طرديا مع قيمة القوى المؤثرة (F) يسمى هذا

- ☐ قانون الطفو
- ☐ قانون هوك
- ☐ قاعدة باسكال
- ☐ قاعدة أرشميدس

7- الحد الأعلى لما يمكن أن يتحمله جسم مرن من إجهاد بدون أن ينشأ عن ذلك تغير دائم في شكله :

- ☐ الانفعال
- ☐ الصلادة
- ☐ حد المرونة
- ☐ اللبونة

8- من المواد التي لها شكل وحجم ثابت :

- ☐ الماء
- ☐ الكيروسين
- ☐ الحديد
- ☐ النيتروجين

9- خليط من الأيونات السالبة (الإلكترونات) والأيونات الموجبة :

- ☐ الحالة الصلبة
- ☐ الحالة السائلة
- ☐ الحالة الغازية
- ☐ البلازما

10- وحدة قياس ثابت المرونة :

- ☐ نيوتن . متر
- ☐ نيوتن / متر
- ☐ نيوتن / متر²
- ☐ متر / نيوتن

ثانيا : الأسئلة المقالية

السؤال الرابع : ما المقصود بحل مما يلي :-

1- المادة

2- المرونة

3- قانون هوك

4- الانفعال

5- الإجهاد

السؤال الخامس : محلل لما يلي تعليلا علميا صحيحا :

- 1- المادة الصلبة لها شكل وحجم ثابت .**
لأن المسافات البينية أقل ما يمكن وقوي التماسك بين الجزيئات كبيرة جدا وبالتالي تسمح للجزيئات بحركة اهتزازية حول مواضع ثابتة ولا تسمح للجزيئات بالحركة الانتقالية أو تبادل موضعها .
- 2- المادة السائلة لها حجم ثابت وليس لها شكل ثابت**
لأن القوي الجزيئية أقل من في المواد الصلبة وتزداد المسافات البينية قليلا وبالتالي تسمح الروابط بحركة انتقالية محدودة بالإضافة إلى الحركة الاهتزازية – ثبات المسافات البينية يجعل حجم السائل ثابت .
- 3- المادة في الحالة الغازية شكلها غير ثابت وحجمها غير ثابت .**
لأن المسافات البينية كبيرة جدا والقوي الجزيئية تقريبا منعدمة فتتحرك جزيئات السائل حركة انتقالية حرة في جميع الاتجاهات ولا يحدها في حركتها إلا جدران الإناء الحاوي لها .
- 4- تختلف سرعة انسياب السوائل عن بعضها البعض .**
بسبب ميل جزيئات المادة السائلة إلى الترابط معا
- 5- تسمى الغازات والسوائل بالموائع**
لأنها قابلة للانسياب والسيان
- 6- تتمتع البلازما بخواص تختلف عن الغازات**
لأنها موصلة للكهرباء وتتأثر بالمجالات المغناطيسية .
- 7- لا توجد بلازما طبيعية علي الأرض وإنما في النجوم .**
لأن الحرارة تكون مرتفعة بدرجة كافية بحيث تنطلق الإلكترونات من الذرات ولا ترتد إليها ثانية .
- 8- يستخدم المهندسون المدنيون عند تصميمهم المباني مواد أكثر مرونة**
للحد من الأضرار التي تسببها الاهتزازات الأرضية وتكون المباني أكثر متانة ومرونة .
- 9- كرة الزجاج أكثر مرونة من كرة المطاط .**
لأن كرة الزجاج تستعيد شكلها أسرع بعد زوال القوة المؤثرة عليها .
- 10- يعتبر الرصاص والعجين من الأجسام الغير مرنة**
لأنها لا تستعيد شكلها بعد زوال القوة المؤثرة ويحدث لها تشوه .
- 11- تعتبر كرة البيسبول من الأجسام المرنة**
لأنها تستعيد شكلها بعد زوال القوة المؤثرة عليها
- 12- الصلب أكثر صلادة من النحاس**
لأن مقاومة الصلب للخدش اكبر من النحاس

السؤال السادس : قارن بين حل مما يلي :

وجه المقارنة	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
المسافات البينية			
قوي التماسك بين الجزيئات			
الشكل والحجم			

مسائل

1- سلك مرن طوله 20cm وعندما علق به جسم كتلته 10 kg أصبح طوله 22cm احسب :
أ- مقدار الاستطالة الحادثة في السلك بوحدة المتر.

ب- ثابت هوك للسلك .

2- إذا علمت أن فرع شجرة يتبع قانون هوك عند تعليق كتلة مقدارها 20kg من طرف فرع الشجرة تدلي هذا الأخير مسافة 10cm احسب :
أ- ثابت المرونة

ب- كم يتدلي الفرع عند تعليق كتلة مقدارها 40kg .

3- نابض معلق به ثقل 40N وعند قياس طول النابض وجد أنه 30cm وعند تعليق وزن آخر قدره 50N استطال النابض بمقدار 10cm احسب :
أ- طول النابض الأصلي .

ب- ثابت المرونة .

خواص السوائل الساكنة

ضغط السوائل

الضغط :

القوة العمودية المؤثرة علي وحدة المساحات .

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

وحدة قياس الضغط : N/m^2 أو باسكال (pa)



ملاحظة : الضغط الذي يحدثه الصندوق علي سطح الطاولة في الشكل (88) يساوي محصلة ثقله مقسوم علي مساحة سطحه الملامس لسطح الطاولة . كذلك هي الحال بالنسبة إلي السائل الموجود في الوعاء الأسطواناني إذ يساوي الضغط الذي يسببه السائل علي قاعدة الوعاء محصلة ثقله مقسوما علي مساحة القاعدة (وذلك بإهمال الضغط الجوي) .

حساب الضغط عند نقطة في باطن سائل :

الضغط عند النقطة (X) كما في الشكل المقابل هو :

$$\text{الضغط} = \frac{\text{وزن عمود السائل}}{\text{مساحة القاعدة}}$$

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

$$P = \frac{\rho A h g}{A} = \rho h g \longrightarrow (1) \quad \text{وذلك بإهمال الضغط الجوي}$$

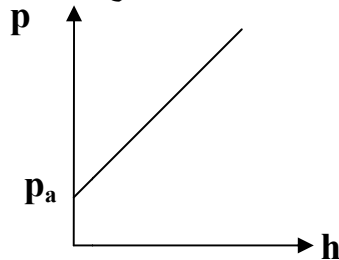
أما إذا كان السائل معرضا للضغط الجوي يكون الضغط الكلي :

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

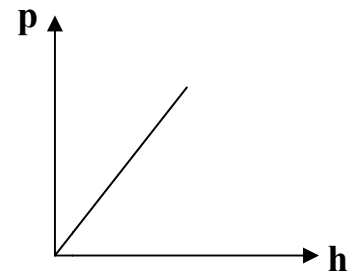
نستنتج من المعادلة (1) أن العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند نقطة في باطن سائل هي :

1- **عمق النقطة أسفل سطح السائل (h) :** حيث أن الضغط عند نقطة في باطن سائل يتناسب طرديا مع العمق .

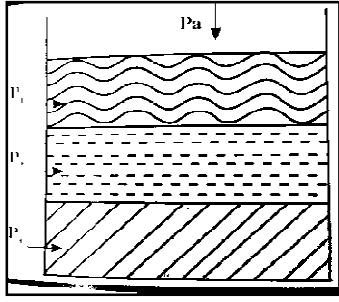
2- **كثافة السائل :** حيث أن الضغط عند نقطة في باطن سائل يتناسب طرديا مع كثافة السائل . 3- **عجلة الجاذبية الأرضية**



عند تعرض السائل للضغط الجوي



بإهمال الضغط الجوي



ملاحظة : في حالة سوائل مختلفة غير قابلة للامتزاج في إناء واحد (الشكل 92) فإن الضغط الكلي عند نقطة ما في قاع الإناء يساوي مجموع ضغوط السوائل المختلفة أي أن :

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + + P_n$$

$$\therefore p = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + p_a$$

حل : يكون الضغط متساوي عند جميع النقاط التي تقع في مستوى أفقي واحد في سائل متجانس ؟

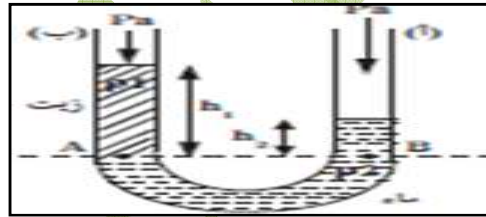
لأن جميع هذه النقاط على عمق واحد من سطح السائل وكثافة السائل المتجانس متساوية في جميع النقاط .

حل : تبنى السدود بحيث يكون سمكها من أسفل أكبر من سمكها من أعلى ؟

لأن ضغط الماء يزداد بزيادة العمق وبذلك تكون القوة الضاغطة على جسم السد من أسفل أكبر منها من أعلى لذلك يجب أن يكون السد أكبر سمكاً من أسفل .



الأنابيب ذات الشعبتين :



بما أن النقطتين (A) و (B) في مستوى أفقي واحد يكون :

الضغط عند نقطة (B) = الضغط عند النقطة (A)

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

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

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

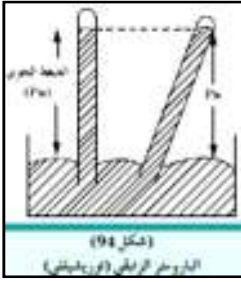
حيث أن h_1 = ارتفاع سطح الزيت عن السطح الفاصل و ρ_1 = كثافة الزيت

h_2 = ارتفاع سطح الماء عن السطح الفاصل و ρ_2 = كثافة الماء

الكثافة النسبية لسائل ($\frac{\rho_1}{\rho_2}$) : هي النسبة بين كثافة السائل إلى كثافة الماء في نفس درجة الحرارة .

ملاحظة : ارتفاع السائل في الأنبوبة ذات الشعبتين يتناسب عكسياً مع كثافته .

البارومتر :



هو جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوي

يوجد منه أنواع مختلفة مثل : 1- البارومتر الزئبقي (بارومتر تورشيللي)
2- البارومتر المعدني

تعريفه الضغط الجوي عند نقطة ما : هو وزن عمود الهواء المؤثر عموديا علي وحدة المساحات المحيطة بنقطة معينة علي سطح البحر والممتد حتي نهاية الغلاف الجوي .

وحدات قياس الضغط الجوي :

1- الوحدة الدولية (pa) N/m^2 2- بار (bar) 3- سم زئبق (cm Hg) 4- مم زئبق (mm Hg) أو تور (torr)

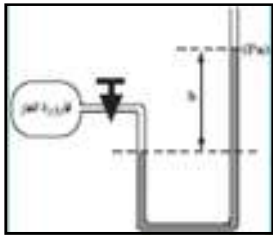
$$\begin{aligned} 1 \text{ pa} &= 1 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ bar} &= 10^5 \text{ pa} = 10^5 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ torr} &= 1 \text{ mm Hg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2 (\text{pa}) &= \text{الضغط الجوي المعتاد} \\ 1.013 \text{ bar} &= \\ 76 \text{ cm Hg} &= \\ 760 \text{ mm Hg (torr)} &= \end{aligned}$$

المانومتر :

هو جهاز يستخدم في قياس ضغط الغاز أو البخار أو لقياس الفرق بين ضغط غاز محبوس والضغط الجوي .

تركيبه : يتركب من أنبوب علي شكل الحرف اللاتيني U بنهائيتين مفتوحتين ويحتوي علي سائل يملأ قاعه .



ضغط الغاز بالمستودع (P_g) = ضغط عمود السائل الذي يبلغ ارتفاعه (h) + الضغط الجوي (p_a)

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

حيث أن ρ هي كثافة السائل الذي يملأ الأنبوب و (h) هو الفرق بين ارتفاعي السائل في فرعي الأنبوب .

ملاحظة : يستخدم الزئبق في الحالات التي يكون فيها فرق الضغط كبيرا . بينما يستخدم الماء في الحالات التي يكون فيها فرق الضغط صغيرا .

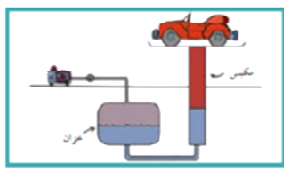
قاعدة (مبدأ باسكال)

ينقل كل سائل ساكن محبوس أي تغير في الضغط عند أي نقطة إلي باقي نقاط السائل وفي جميع الاتجاهات .

تطبيقات عملية علي قاعدة باسكال : المكبس الهيدروليكي . ويستخدم في رفع السيارات في محطات البنزين أو كراسي العلاج لدي أطباء الأسنان أو في الفرامل الهيدروليكية للسيارات أو مكابس بالات القطن .

المكبس الهيدروليكي :

يستخدم لرفع أثقال كبيرة بتأثير قوي صغيرة .



فكرة عمله

1- عندما تؤثر قوة (F_1) علي المكبس الصغير فإن هذه القوة تسبب ضغطا (P)

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

2- ينتقل هذا الضغط إلي جميع أجزاء السائل وإلى السطح السفلي للمكبس الكبير والذي يؤثر عليه بقوة (F_2) حيث :

$$F_2 = P \cdot A_2$$

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

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

3- عند التأثير بالقوة (F_1) علي المكبس الصغير فإنه يتحرك لأسفل مسافة (d_1) ويتولد ضغط نتيجة القوة المؤثرة علي المكبس الكبير فتتحركه لأعلي مسافة (d_2) وفي حالة المكبس المثالي (لا يوجد فقدان للطاقة) فإن :

الشغل المبذول علي المكبس الكبير = الشغل المبذول من قبل المكبس الصغير

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي :

النسبة بين القوة الكبيرة المؤثرة علي المكبس الكبير إلي القوة الصغيرة المؤثرة علي المكبس الصغير . أو النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلي مساحة المكبس الصغير . أو النسبة بين المسافة التي يتحركها المكبس الصغير إلي المسافة التي يتحركها المكبس الكبير .

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

$$\frac{F_2 \cdot d_2}{F_1 \cdot d_1} = \frac{\text{الشغل المبذول بالمكبس الكبير}}{\text{الشغل المبذول بالمكبس الصغير}}$$

كفاءة المكبس الهيدروليكي =

حلل : لا يوجد عمليا مكبس كفاءته % 100 ؟

بسبب قوتي الاحتكاك بين المكابس وجدران الأنبوب ولوجود فقاعات هوائية في الزيت .

بنك أسئلة

أولاً الأسئلة الموضوعية

السؤال الأول : أكتب الاسم أو المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية:

- 1- القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحات . ()
- 2- جهاز يستخدم لقياس الضغط الجوي . ()
- 3- جهاز يستخدم لقياس ضغط الغاز المحبوس أو البخار . ()
- 4- ينقل كل سائل ساكن محبوس أي تغير في الضغط عند أي نقطة إلى باقي نقاط السائل وفي جميع الاتجاهات . ()
- 5- النسبة بين القوة الكبيرة المؤثرة على المكبس الكبير إلى القوة الصغيرة المؤثرة على المكبس الصغير . ()
- 6- النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلى مساحة المكبس الصغير . ()
- 7- النسبة بين المسافة التي يتحركها المكبس الصغير إلى المسافة التي يتحركها المكبس الكبير . ()

السؤال الثاني : أعمل العبارات التالية بما يناسبها علمياً لتصبح عبارة صحيحة .

- 1- يعتمد ضغط السائل عند نقطه في باطنه على ولا يعتمد على شكل الإناء الحاوي له .
- 2- جميع النقاط التي تقع في مستوي أفقي واحد في باطن سائل يكون لها الضغط .
- 3- حوض أسماك مساحة قاعدته 8m^2 ويحتوي على ماء وزنه 400N فإن الضغط على قاع الحوض بوحدة الباسكال يساوي.....
- 4- يعمل المكبس الهيدروليكي بمبدأ.....
- 5- الضغط المؤثر على المكبس الكبير..... الضغط المؤثر على المكبس الصغير عند الاتزان .
- 6- عند تسليط ضغط إضافي على سطح سائل محبوس فإن هذا الضغط.....

السؤال الثالث: ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الغير صحيحة .

- 1- قيمة الضغط الجوي يعادل ضغط عمود من الماء ارتفاعه 76cm وذلك في الظروف المعتادة . ()
- 2- يختلف الضغط الجوي المقاس بالبارومتر الزئبقي باختلاف كلا من قطر الأنبوبة الزجاجية وطول فراغ تورشيللي . ()
- 3- الضغط في البحيرة الصغيرة العميقة أكبر من الضغط في البحيرة الكبيرة الغير عميقة . ()

السؤال الرابع: اختر انسب إجابة صحيحة وضع علامة (√) في المربع المقابل :

1- الوحدة الدولية المستخدمة لقياس الضغط هي :

☐ N.m ☐ N/m ☐ N/m² ☐ N²/m

2- عند زيادة القوة التي يؤثر بها الجسم على السطح فإن الضغط الناشئ عنه :

☐ يزداد ☐ يقل ☐ لا يتغير ☐ يتلاشى

3- يعتمد ضغط السائل في قعر الإناء علي :

- ☐ كتلة السائل في الإناء ☐ مساحة قعر الإناء
☐ ارتفاع السائل في الإناء ☐ ثقل السائل في الإناء

4- الضغط عند نقطة في باطن سائل يتناسب مع :

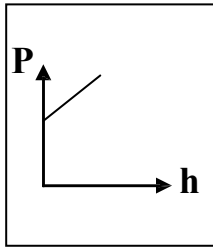
- ☐ طرديا مع بعد النقطة عن سطح السائل ☐ طرديا مع مربع بعد النقطة عن سطح السائل
☐ عكسيا مع بعد النقطة عن سطح السائل ☐ عكسيا مع مربع بعد النقطة عن سطح السائل

5- تستخدم قاعدة باسكال كتطبيق حياتي في كلا مما يأتي عدا :

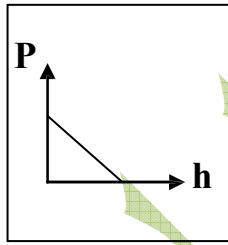
- ☐ كرسي العلاج بعيادات الأسنان ☐ محطات البنزين

- ☐ الميزان ألزبركي ☐ الفرامل الهيدروليكية في السيارات

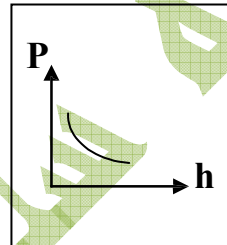
6- الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين الضغط الكلي المؤثر علي نقطة في باطن سائل ساكن وعمق هذه النقطة :



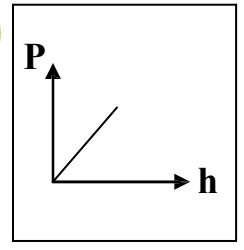
☐



☐



☐



☐

7- يقاس الضغط الجوي بالوحدات التالية عدا :

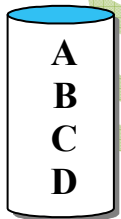
- ☐ مم زئبق ☐ سم زئبق ☐ جول ☐ بار ☐ $\frac{1}{60}$ فإن الفائدة
8- إذا كانت النسبة بين القوة المؤثرة علي المكبس الصغير الي القوة المؤثرة علي المكبس الكبير تساوي فإن الفائدة الآلية للمكبس تساوي :

- ☐ 0.1 ☐ 0.1 ☐ 60 ☐ 100 ☐ 100
8- إذا استخدمت قوة مقدارها N(2) في مكبس هيدروليكي لرفع جسم وزنه N(20) مسافة قدرها cm(1) فإن المكبس الصغير يجب أن يتحرك مسافة قدرها بوحدة المتر:

9- يكون الضغط عند نقطة في باطن سائل :

- ☐ إلي الأسفل ☐ إلي الأعلى فقط ☐ إلي جوانب الإناء فقط ☐ في جميع الاتجاهات

10- يوضح الشكل المقابل كأس مملو بسائل فإن الضغط يكون أقل ما يمكن عند النقطة :



☐ D

☐ C

☐ B

☐ A

11- وضع زيت كثافته 800 Kg/m^3 في زجاجة بلاستيك فكان ارتفاعه m(0.5) فوق القاع فيكون ضغط الزيت علي قاع الزجاجة بوحدة الباسكال ($g=10 \text{ m/s}^2$) :

☐ 4000

☐ 1600

☐ 400

☐ 160

12- إذا وضع سائل كثافته 1000 Kg/m^3 في الإناء الموضح بالشكل فإن ضغط السائل عند نقطة

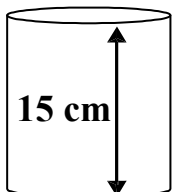
تقع علي ارتفاع cm(5) فوق القاع بوحدة (pa) يساوي :

☐ 1500

☐ 1000

☐ 500

☐ 50



13- إذا كانت كثافة ماء البحر تساوي (1150 Kg/m^3) فإن الضغط عند نقطة علي عمق $m(50)$ من سطح البحر بوحدة الباسكال يساوي :

☐ 5.75×10^{-5} ☐ 5.75×10^5 ☐ 110×10^4 ☐ 110×10^3

14- إناء مساحة قاعدته $\text{cm}^2(100)$ صب به ماء إلي ارتفاع $\text{cm}(10)$ فإذا علمت أن كثافة الماء (1000 Kg/m^3) فإن ضغط الماء علي قاعدة الإناء بوحدة N/m^2 يساوي :

☐ 1 ☐ 10 ☐ 100 ☐ 1000

15- أثرت قوة مقدارها $\text{N}(400)$ علي أحد شعبتي مكبس هيدروليكي مساحته $\text{m}^2(0.4)$ فإذا كانت مساحة مقطع الشعبة الثانية $\text{m}^2(4)$ فإن القوة المؤثرة علي الشعبة الثانية بوحدة النيوتن تساوي :

☐ 40 ☐ 400 ☐ 4000 ☐ 1600 ☐ 9/2

16- مكبس هيدروليكي إذا كانت النسبة بين مساحة المكبس الصغير إلي مساحة المكبس الكبير هي كنسبة $\frac{9}{2}$ وأثرنا علي المكبس الصغير بقوة مقدارها $\text{N}(50)$ فإن القوة التي تنتج علي المكبس الكبير تساوي بوحدة النيوتن :

☐ 125 ☐ 225 ☐ 450 ☐ 575

17- ضغط السائل علي نقطة ما في وعاء يتناسب طرديا مع :

☐ حجم السائل ☐ عمق النقطة أسفل السائل

☐ ارتفاع النقطة عن قاع الوعاء ☐ لا توجد إجابة صحيحة

الأسئلة المثالية

السؤال الأول : ما المقصود بكل مما يلي :

1- الضغط الذي يؤثر به جسم علي سطح ما يساوي (50 N/m^2)

2- قاعدة باسكال

3- الفائدة الآلية للمكبس

4- الفائدة الآلية لمكبس تساوي % 50

السؤال الثاني : أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

1- الضغط عند نقطة في باطن سائل :