تم تحميل هذا الملف من موقع ملفات الكويت التعليمية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا com.kwedufiles.www//:https

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر اضغط هنا

https://kwedufiles.com/10

* للحصول على جميع أوراق الصف العاشر في مادة فيزياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://kwedufiles.com/10physics

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف العاشر في مادة فيزياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://www.kwedufiles.com/10physics1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف العاشر اضغط هنا

https://www.kwedufiles.com/grade10

* لتحميل جميع ملفات المدرس ثانوية سلمان الفارسي اضغط هنا

للحصول على جميع روابط الصفوف على تلغرام وفيسبوك من قنوات وصفحات: اضغط هنا bot_kwlinks/me.t//:https

الروابط التالية هي روابط الصف العاشر على مواقع التواصل الاجتماعي

مجموعة الفيسبوك

صفحة الفيسبوك

مجموعة التلغرام

بوت التلغرام

قناة التلغرام

رياضيات على التلغرام

الفيزياء

الصف العاشر

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى الحركة

إعداد أ / أحمد سمير

تابعونا على الفيس بوك - بنين

الفصل الأول: الحركة في خط مستقيم

مفهوم الحركة و الكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها

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

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

الجسم المتحرك : هو الجسم الذي يقترب أو يبتعد عن جسم أخر ساكن 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 علي 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 ألعياري : هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال المدة الزمنية $\frac{1}{3X10^{8}}$ (تقريبا) من الثانية .

أدوات قياس الطول :

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

قياس الكتلة :

الكيلو جرام ألعياري : هو كتلة أسطوانية من سبيكة البلاتين والإيريديوم قطرها (39)mm وارتفاعها (39)mm عند درجة $(0)^{o}C$.

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 **$9X10^{9}$** ذبذبة من ذرة **عنصر السيزيوم (133) .**

أو هي **الزمن** اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع **$3X10^{8}$ m** في الفراغ .

أدوات قياس الزمن :

1. ساعة الإيقاف اليدوية أو ساعة الإيقاف الكهربائية .
2. جهاز الوماض الضوئي (الستروب الوماض) : ويستخدم 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)) .

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

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 لمعرفتها معرفة مقدارها فقط .

أمثلة علي الكميات العددية :

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

- المسافة تعتمد علي المسار الذي يسلكه الجسم .

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

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

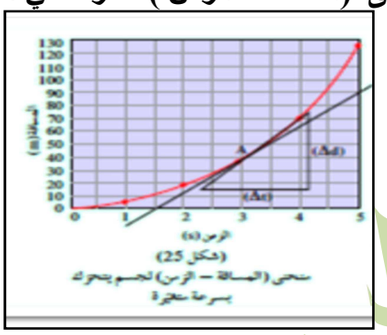
الوحدة الدولية لقياس السرعة : m / s وهناك وحدات أخري مثل Km / h

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

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

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

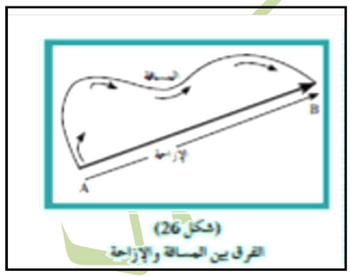
4- السرعة اللحظية : هي مقدار السرعة في لحظة ما . وتساوى ميل المماس لمنحنى (المسافة –الزمن) للحركة في هذه اللحظة .



(شكل 25)
منحنى (المسافة – الزمن) لجسم يتحرك بسرعة متغيرة

ميل المماس (السرعة اللحظية) = التغير في المسافة (Δd) بالمتر / التغير في الزمن (Δt) بالثانية

الكميات المتجهة



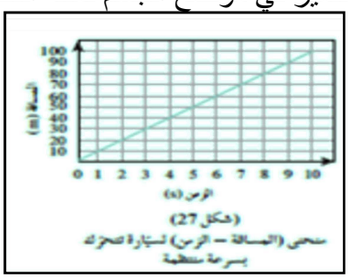
(شكل 26)
الفرق بين المسافة والإزاحة

تعريفها: هي الكميات التي يلزم لتحديدها معرفة مقدارها واتجاهها .

أمثلة علي 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) متجها إلى الموضع (B) كما في الشكل (26) فالتغير في موضع الجسم تمثله القطعة المستقيمة التي بدايتها النقطة (A) و نهايتها النقطة (B) و تسمى الإزاحة .
- الإزاحة لا تعتمد علي المسار الذي يسلكه الجسم .



(شكل 27)
منحنى (المسافة – الزمن) لسيارة تتحرك بسرعة منتظمة

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

أ / أحمد سمير

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

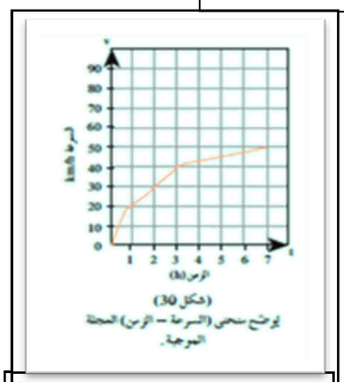
السرعة المتغيرة : يوجد داخل كل سيارة ثلاث أدوات يمكن بواسطتها التحكم في مقدار سرعة السيارة و اتجاهها .
أولا – دواسة البنزين ، التي يمكن بواسطتها زيادة مقدار السرعة .
ثانيا – دواسة الفرامل ، و التي يمكن بواسطتها التحكم في تقليل مقدار السرعة .
ثالثا – عجلة القيادة ، و التي يمكن بواسطتها تغيير اتجاه حركة السيارة .

3- العجلة : هي تغيّر متجه السرعة خلال وحدة الزمن . و رمزها (a) ووحدة قياسها بحسب النظام الدولي للوحدات هي (m/s^2) .

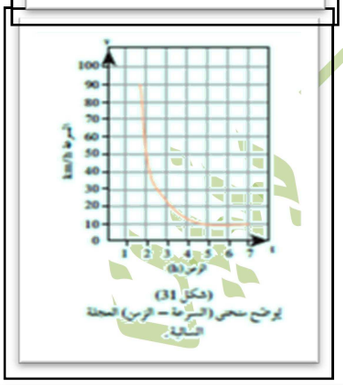
- و تسمى الحركة التي يحدث فيها تغيّر في مقدار السرعة أو اتجاهها أو الاثنين معاً الحركة المعجلة .

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

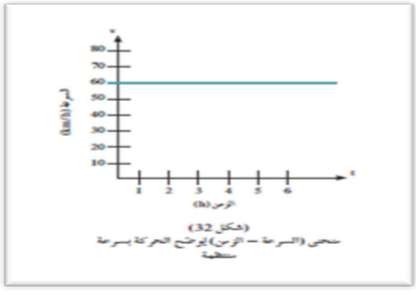
$$\text{العجلة } a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t} \; m / s^2$$



(شكل 30)
يوضح منحنى (السرعة – الزمن) للحركة المعجلة.



(شكل 31)
يوضح منحنى (السرعة – الزمن) للحركة المعجلة.



(شكل 32)
منحنى (السرعة – الزمن) يوضح الحركة بسرعة منتظمة

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 صفر :** إذا بقيت السرعة ثابتة مع الزمن أي عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة .

ملاحظة : مخاطر العجلة الموجبة : قائدو الطائرات النفاثة وكذلك رواد الفضاء نتيجة لاستخدامهم **مركبات تسير بعجلة موجبة** يتجمع الدم الذي في داخل أجسامهم في مكان ما داخل الجسم ولا يصل الي المخ ما يؤدي الي **فقدان الوعي لفترة زمنية ما** .لذا لابد من أن يرتدي مثل هؤلاء الاشخاص **ملابس خاصة تبطل (أو تقلل)** من تأثير السير بعجلة موجبة .

أ / أحمد سمير

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 عدديا 50km/h إلا أن اتجاه السرعة قد تغير (لأن الحركة في طريق منحنٍ تؤدي إلى تغيّر السرعة المتجهة) .

بنك أسئلة علي مفهوم الحركة و الكميات الفيزيائية اللازمة لوصفها

أولا : الأسئلة الموضوعية

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

1- مقارنه مقدار بمقدار آخر من نوعه أو كميه بكميه أخري من نوعها و ذلك لمعرفه عدد مرات احتواء الأول علي الثاني و غالبا ما توصف عمليه القياس بالأرقام و الوحدات . ( )

2- كميات فيزيائية لا يمكن اشتقاقها من كميات أبسط منها. ( )

3- كميات فيزيائية يمكن اشتقاقها من كميات أخري أبسط منها. ( )

4- هو المسافة التي يقطعها الشعاع الضوئي في الفراغ خلال المدة الزمنية $\frac{1}{3X10^8}$ تقريبا من الثانية . ( )

5- كتله أسطوانة من سبيكة البلاتين و الايريديوم قطرها 39 mm و ارتفاعها 39 mm في درجه 0^0 C ( )

6- تساوي $9x10^9$ ذبذبه من ذرة عنصر السيزيوم 133 . ( )

7- الزمن اللازم للموجات الكهرومغناطيسية لتقطع $3x10^8$ متر في الفراغ . ( )

8- تغير موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة إلي موضع جسم آخر ساكن . ( )

9- هو الجسم الذي لا يغير موضوعه مع مرور الزمن . ( )

10- هي حركة الجسم بين نقطتين تسمي الأولي نقطه البداية والاخري نقطه النهاية . ( )

11- حركه تكرر نفسها علي فترات زمنيه 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 اللحظة . ( )

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 Kg (25) فتكون كتلتها بوحدة (g) تساوى 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 جدا . ( )

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 القدمة 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 وفى 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) فان 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 المليمتر مساويا .....
2- تقدر كتل الأجسام بوحدة دولية تسمى .....ورمزها.....
3- من الكميات الفيزيائية الأساسيةٌ..... و.....و.....
4- من الكميات الفيزيائية المشتقة ..... و ..... 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) .

أ / أحمد سمير

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 عجلة تحركه تساوي .....
27- يمكن حساب السرعة المتوسطة من العلاقة $\frac{.....}{.....}$ أو $\frac{.....}{.....}$
28- عندما يقطع الجسم مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية تكون سرعته .....
29- ميل الخط المستقيم الممثل لعلاقة (المسافة والزمن) يمثل .....
30- تسلقت حشرة ما جدارا ارتفاعه 3(m) ثم عادت إلي 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 الكيات التالية كمية أساسية وهى :
☐ القوة ☐ السرعة ☐ الزمن ☐ المساحة

2- من الكميات الفيزيائية المشتقة :
☐ الكتلة ☐ الوزن ☐ الزمن ☐ درجة الحرارة

3- مضمار سباق طوله m (400) فيكون طوله بوحدة الكيلو متر مساويا :
☐ 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 وهى :
☐ درجة الحرارة ☐ الكتلة ☐ الحجم ☐ الزمن

7- الوحدة الدولية العيارية لقياس الزمن هي :
☐ الثانية ☐ الساعة ☐ الدقيقة ☐ اليوم

8- جميع الكميات التالية كمية فيزيائية مشتقة ماعدا واحدة وهى :
☐ الطول ☐ المساحة ☐ الحجم ☐ السرعة

9- سيارة تتحرك بسرعة km / h (108) فان 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 منتظمة ☐ كانت السرعة تساوى السرعة المتوسطة

أ / أحمد سمير

11- احدي الكميات التالية تعتبر من الكميات الأساسية :

□ مسافة بين المدرسة والبيت □ قوة دفع الرياح

□ سرعة الطائرة □ وزن كتاب الفيزياء

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

□ 0.15 □ 1.5 □ 150 □ 1500

13- معادلة أبعاد الشغل هي :

□ $m\ L\ t^{-2}$ □ $m\ L^2\ t^{-2}$ □ $L\ t^{-2}$ □ $m\ L^2$

14- معادلة أبعاد العجلة هي:

□ m^2Lt^{-2} □ $m\ L^2t^{-2}$ □ Lt^{-2} □ mL^2

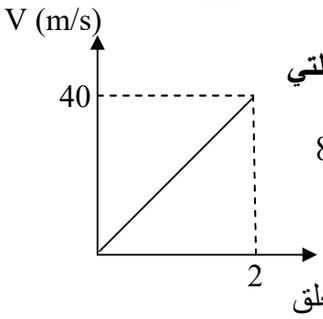
15- معادلة أبعاد المساحة هي :

□ m^2Lt^{-2} □ $m\ L^2t^{-2}$ □ L^2 □ mL^2

16- معادلة أبعاد الضغط :

□ m^2Lt^{-2} □ $m\ L^2t^{-2}$ □ Lt^{-2} □ $mL^{-1}t^{-2}$

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



□ 20 □ 40 □ 60 □ 80

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

□ الحركة في خط مستقيم □ الحركة في مسار دائري مغلق

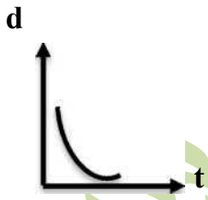
□ السرعة المتجهة ثابتة المقدار والاتجاه □ الحركة باتجاه ثابت في خط مستقيم

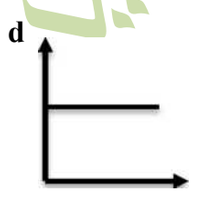
19- سيارة تتحرك بسرعة (20)m/s وبعد مرور s (10) أصبحت سرعتها m/s (40) فان عجلة تحركها :

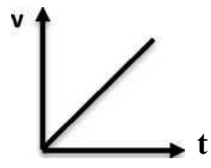
□ $2\ m/s^2$ وتكون موجبة □ $2\ m/s^2$ وتكون سالبة

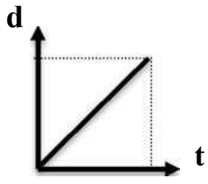
□ $4\ m/s^2$ وتكون موجبة □ $4\ m/s^2$ وتكون سالبة

20- احدي المنحنيات التالية تعبر عن جسم ساكن :

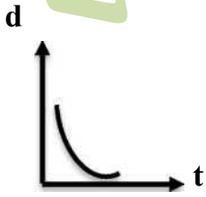
□ 

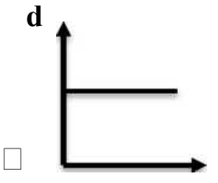
□ 

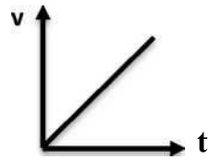
□ 

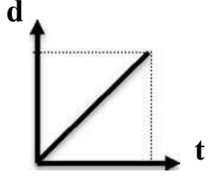
□ 

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

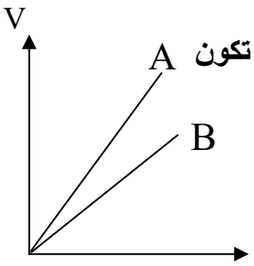
□ 

□ 

□ 

□ 

أ / أحمد سمير



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 الزمن
□ المسافة خلال وحدة السرعة
□ الإزاحة خلال وحدة الزمن

24- من نتائج الحركة بعجلة موجبة:

□ زيادة السرعة الابتدائية عن السرعة النهائية
□ زيادة السرعة النهائية عن السرعة الابتدائية
□ لا تتغير سرعة الجسم مع الزمن
□ زيادة المسافات التي يقطعها الجسم بنسبة زيادة الزمن

25- استغرقت سيارة أربع ثواني لتصل سرعتها إلي تسعة أمثال سرعتها الابتدائية فإن السيارة تحركت بعجلة قيمتها العددية تساوي .....سرعتها الابتدائية .

□ نصف □ ضعف □ ثلاثة أمثال □ أربعة أمثال

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

□ متحركا بعجلة منتظمة
□ ساكنا
□ متحركا بسرعة منتظمة
□ متحركا بعجلة تباطؤ منتظمة

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

□ 123 □ 125 □ 127 □ 250

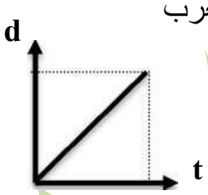
28- اقصر المسافات التالية هي :

□ 0.0006) km □ (600) cm □ (6000) mm □ (6) m

29- قطع جسم متحرك مسافة m (300) باتجاه الشرق ثم انحراف باتجاه الغرب وسار مسافة m (200) وبالتالي فان إزاحة الجسم المحصلة بوحدة المتر تساوى :

□ 100 في اتجاه الشرق
□ 100 في اتجاه الغرب
□ 500 في اتجاه الشرق
□ 500 في اتجاه الغرب

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



□ الجسم ساكن
□ السرعة ثابتة
□ العجلة ثابتة
□ العجلة تزداد بانتظام

ثانيا : الأسئلة المقالية

السؤال الرابع : علل لما يلي تعليلا علميا مناسبا :

1- تعتبر العجلة كمية مشتقة

2-تعتبر السرعة المتجهة كمية متجهه

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

أ / أحمد سمير

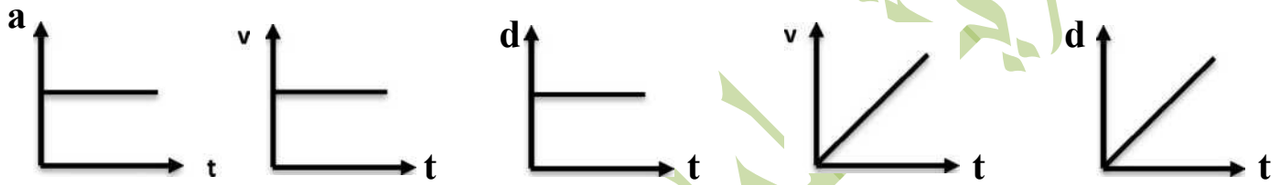
4- حركة المقذوفات حركة انتقالية

5- تصبح تسارع الجسم صفرا عندما يتحرك الجسم بسرعة منتظمة

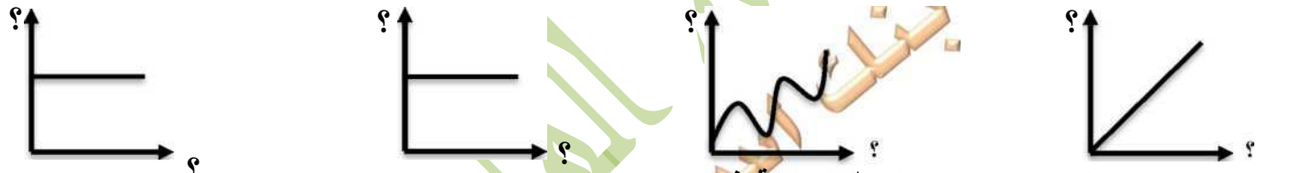
6- عندما يتحرك الجسم بعجله فإن الشكل البياني الذي يمثل العلاقة (الإزاحة والزمن) لا يكون خط مستقيم .

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 الرأسي في كل شكل بياني من الأشكال التالية :



السؤال السادس :

ما المقصود بكل مما يلي :-

1- القياس

2- الكميات الأساسية

3- الكميات المشتقة

4- المتر ألعياري

5- الكيلوجرام ألعياري

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 (30)s في اتجاه الغرب بسرعة (40)m/s ثم تحركت لمدة (30)s أخري باتجاه الجنوب بسرعة (30)m/s احسب:

أ- السرعة العددية المتوسطة للسيارة

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

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

7- خلال فترة زمنية مدتها خمس ثواني يتغير مقدار سرعة سيارة تتحرك في خط مستقيم من (50)km/h إلى (65)km/h وفي نفس الفترة الزمنية نفسها تتحرك عربة نقل في خط مستقيم من السكون الى ان تصل إلى سرعة مقدارها (15)km/h

أ- أيهما يتحرك بعجلة اكبر ؟

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

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

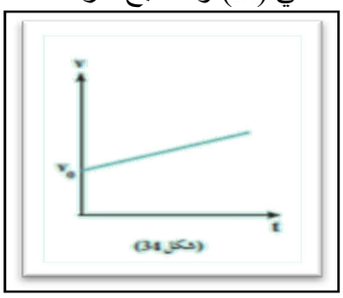
معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم:

هى الحركة المتغيرة فى 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 جسما 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 :



$$V = v_0 + at \longrightarrow (1)$$

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 **تتناسب طرديا مع زمن الحركة** .

2- إذا كانت العجلة تساوي صفرا ($a = 0$) 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 تدريجيا 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

علاقة 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 ($\bar{V}$) x الزمن (t)

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

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

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

$$\because v = v_0 + a\, t$$

$$\therefore \bar{v} = \frac{v_0 + a\, t + v_0}{2} = v_0 + \frac{1}{2} a\, t$$

$$d = (v_0 + \frac{1}{2} a\, t)\, t$$

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

أ / أحمد سمير

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 $\boxed{d = v_0 t}$ وفي هذه الحالة يتحرك الجسم بسرعة ثابتة تساوي سرعته الابتدائية . و يكون أيضا $\boxed{\bar{V} = v_0}$

علاقة السرعة النهائية و المسافة و العجلة

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

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

$$\because t = (\frac{v - v_0}{a})$$

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

$$\boxed{v^2 = v_0^2 + 2\, a\, d} \longrightarrow (3)$$

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 :

العجلة = التغير في السرعة / الزمن المستغرق

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

السرعة اللحظية	الزمن المستغرق
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4
50	5
...	...
...	...
10t	t

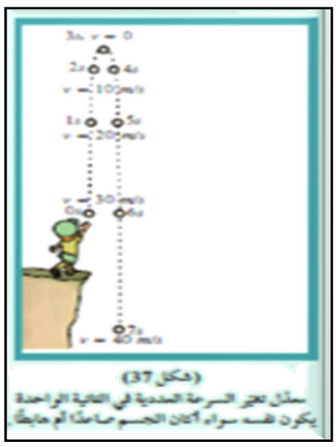
(جدول 4)

أ / أحمد سمير

عندما يكون التغير في مقدار السرعة (m/s) خلال فترة زمنية (s) تكون العجلة (m/s^2)
لذلك فإن العجلة التي تسقط بها الأجسام سقوطا حرا مع إهمال مقاومة الهواء هو في حدود $(10)m/s^2$ و في حالة السقوط الحر يرمز للعجلة بالرمز (g) إذ أن (g) هي عجلة الجاذبية الأرضية و هي تساوي تقريبا $(9.8)m/s^2$ (للسهولة تستخدم $g=(10)m/s^2$ أثناء حل المسائل) .

ملاحظات هامة :

1- الأجسام التي تسقط سقوطا حرا 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) .


(شكل 37)
سقوط حجر السرعة العددية في الثانية الواحدة يكون نفسه سواء أكان الجسم صاعدًا أم هابطًا

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

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

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

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

3- عند سقوط الجسم من سكون يكون($v_0 = 0$) ولكن عند قذف الجسم لأعلي ووصوله لأقصي ارتفاع فإن ($v = 0$)

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

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

(جدول 5)

السقوط الحر و مسافة السقوط

من الجدول المقابل نستنتج مسافة السقوط تحسب من العلاقة التالية :

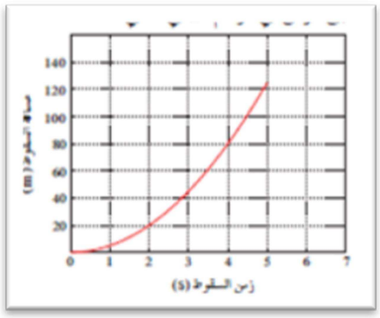
$$d = \frac{1}{2} g\ t^2$$

السقوط الحر وزمن السقوط : من العلاقة السابقة نجد أن :

$$t_{\text{زمن السقوط}} = \sqrt{\frac{2\ d}{g}}$$

أ / أحمد سمير

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 المسئولة 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 داخلة فنلاحظ 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 جنبا 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 جدا بحيث نهملها لتصبح حركة سقوط الجسم سقوطا حرا .

(شكل 39)
كل من العملة المعدنية والريشة يكتسب العجلة نفسها في حال عدم وجود مقاومة للهواء. ويمكنك إثبات ذلك بإجراء النشاط 3 في كتاب الأنشطة.

(شكل 38)
تؤثر مقاومة الهواء على سرعة الريشة والعملة المعدنية أثناء السقوط.

زمن الارتقاء : الزمن اللازم لوصول الجسم لأقصى ارتفاع .

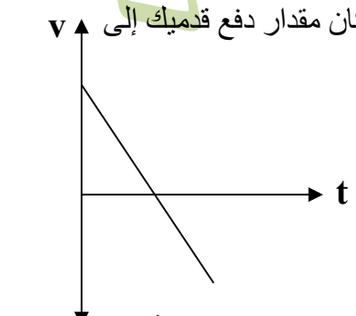
زمن التحليق (زمن الطيران) : هو زمن الصعود + زمن السقوط .

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

زمن السقوط لأسفل = زمن الصعود إلي أعلي

زمن التحليق = زمن الصعود + زمن السقوط

زمن التحليق = زمن الصعود x 2



(منحني تغير سرعة مقذوف رأسي من لحظة قذفه حتى عودته لمستوي القذف بتغير الزمن)

أ / أحمد سمير

معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

القسم الأول : الأسئلة الموضوعية

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

1- المسافة التي يقطعها الجسم المتحرك بعجلة منتظمة بدء من السكون تتناسب طرديا مع .....

2- إذا بدا جسم في لحظة ما حركته من السكون في خط مستقيم وبعجلة منتظمة فان مقدار سرعته الخطية تتناسب طرديا مع .....

3- ميلُ الخط المستقيمُ للعلاقة بينٌ التغيرٌ في السرعة و الزمن يسّاوي.....

4- يضغط قائد سيارة تسير بسرعة (20) m/s على (الفرامل) ليولد عجلة تباطؤ مقدارها $(5)\ m/s^2$, فان المسافة اللازمة لتوقيف السيارة بوحدة المتر (m) تساوى .....

5- سيارٌة تسيرٌ بسرعة (30) m/s إذا كانت أقصى عجلة تباطؤ للفرامل $(7)\ m/s^2$ فان المسافة اللازمة لتوقيفٌ السيارٌة تساوي.. .....

6- تُحرك جسم بسرعة 10 m /s و بعد مرور 10 ثوان أصبحت سرعته 30 m / s فان المسافة المقطوعة تساوي.....متر

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 فان المسافة التي يقطعها تتناسب :

☐ طرديا مع الزمن ☐ طرديا مع مربع الزمن

☐ عكسيا مع الزمن ☐ عكسيا 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 فان 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 تماما عن الحركة بوحدة (المتر) تساوى :

☐ 1.25 ☐ 112.5 ☐ 56.25 ☐ 225

7 - يتحرك جسم بسرعة (20)m/s ثم تباطأ بعجلة منتظمة مقدارها m/s (8) فإن المسافة اللازمة لتوقيف الجسم بوحدة المتر تساوى

☐ 20 ☐ 25 ☐ 40 ☐ 80

8- بدء راكب دراجة حركته من السكون بعجلة منتظمة 1.5 m/s2 فوصلت سرعته إلي 7.5 m/s خلال مسافة قدرها ..... متر

☐ 18.75 ☐ 11.25 ☐ 187.5 ☐ 1875

أ / أحمد سمير

مسائل

1- تتحرك سيارة من السكون في خط مستقيم فأصبحت سرعتها m/s (15) 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 تستغرقة الرصاصة حتى تتوقف .

3- سيارة تتحرك بسرعة (20)m/s ضغط قائدها على الفرامل فتوقفت خلال s (4) 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- بدا قائد السيارة في الضغط على الفرامل عندما شاهد إشارة المرور مضاءة باللون الأحمر وتمكن من إيقافها بعد أربعة ثواني .علما بان السيارة لحظة الضغط على الفرامل كانت سرعتها (20)m/s . احسب

1- المسافة التي قطعتها السيارة خلال هذا الزمن .

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

6- تتحرك سيارة بسرعة (30)m/s وقد قرر قائدها تخفيف سرعتها إلي 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 إلي السرعة المطلوبة .

7- بدأت سيارة حركتها من سكون ثم أخذت سرعتها تتزايد بانتظام حتى بلغت km/h (60) خلال خمس ثواني احسب:

1- مقدار العجلة للسيارة .

2- المسافة المقطوعة .

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

1- عجلة السيارة خلال تناقص السرعة

2- المسافة التي قطعتها السيارة حتى تتوقف .

ثانوية سلمان الفارسي – بنين

السقوط الحر

القسم الأول الأسئلة الموضوعية

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

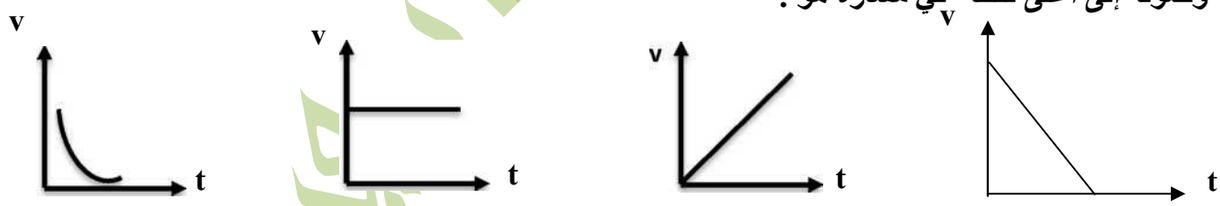
1- الأجسام الساقطة بحرية نحو الأرض تتحرك بعجلة منتظمة تسمى .....
2- إذا قذف جسم لأعلى فإنه يتحرك بعجلة .....منتظمة وأثناء عودته تكون حركته بعجلة .....منتظمة .
3- عندما يقذف جسم رأسيا إلى أعلى بسرعة مقدارها (10)m/s فإنه يصل إلى أقصى ارتفاع له بعد مرور زمن بوحدة الثانية يساوى .....
4- سقط جسم من فوق بناية ترتفع عن سطح الأرض (20) m فإنه يصل إلى سطح الأرض بعد زمن بوحدة الثانية يساوى .....
5- زمن الارتقاء إلي اعلي (زمن التحليق) = ... +.....
6- زمن الصعود ..... زمن الهبوط
7- عند قذف جسم راسيا إلي اعلي بسرعة ابتدائيةٌ 2o m/s فان أقصى ارتفاع يصّل إليه الجسم هو.....
8- عند سقوط جسم سقوطا حرا في مجال الجاذبيةٌ الأرضية فان المسافة المقطوعة تتناسب طرديا مع .....
9- قذف جسم راسيا إلي اعلي فوصل إلي أقصي ارتفاع بعد 5 s فان سرعته الابتدائيةٌ تساوي.....

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

1- سقط جسم سقوطا حرا 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 رأسيا من لحظة قذفه حتى وصوله إلى أعلى نقطة في مساره هو :



☐ ☐ ☐ ☐

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

☐ 40 ☐ 80 ☐ 120 ☐ 160

4- عند قذف جسم إلي اعلي فان زمن الصعود ..... زمن الهبوط

☐ضعف ☐ يساوي ☐ اكبر من ☐ اصغر من

5- عند قذف جسم راسياً إلي اعلي بسرعة ابتدائيةٌ 63 m/s فان أقصي ارتفاع يصّل إليه الجسم هو..... m

☐ 614.4 ☐ 101.2 ☐ 222.5 ☐ 202.5

6- عند سقوط جسم سقوطا حرا تتغيرّ ..... من نقطه إلي أخري

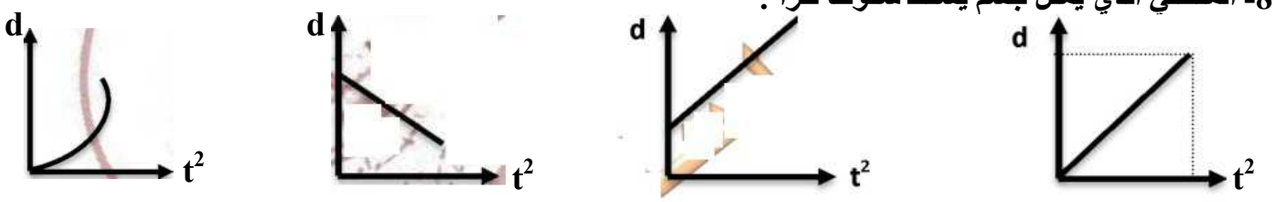
☐كتلته ☐ سرعته ☐ عجله تحركه ☐ غيرٌ ذلك

أ / أحمد سمير

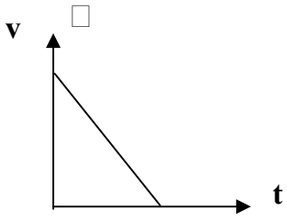
7- ترك جسمان ليسقطا سقوطا حرا في نفس اللحظة ومن نفس الارتفاع عن سطح الأرض فإذا كانت كتلتة الجسم الأول مثلى كتلة الجسم الثاني فإنه بإهمال مقاومة الهواء يكون :

- ☐ الزمن الذي يستغرقه الأول مثلى الزمن الذي يستغرقه الثاني
- ☐ يصلان إلى الأرض بنفس السرعة
- ☐ عجلة الأول نصف عجلة الثاني
- ☐ عجلة الأول مثلى عجلة الثاني

8- المنحني الذي يمثل جسم يسقط سقوطا حرا :



☐ ☐ ☐ ☐



9- الرسم البياني الموضح يمثل حركة جسم :

- ☐ يسقط سقوطا حرا
- ☐ يتحرك بعجلة تزايدية
- ☐ قذف رأسيا لأعلي
- ☐ علي مستوي مائل

السؤال الثالث : علل لما يلي تعليلا علميا مناسبا :

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 الانبوب وما في داخله مع (وجود الهواء في داخل الانبوب)

ماذا تلاحظ .....

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

ماذا تلاحظ .....

3-ماذا تستنتج :.....

أ / أحمد سمير

مسائل

1 - قذف جسم رأسيا لأعلى بسرعة ابتدائية مقدارها (20)m/s باعتبار أن $(g) = 10\ m/s^2$ احسب ما يلي

ا- أقصى ارتفاع يصل إليه الجسم .

ب- الزمن المستغرق ليعود الجسم إلى نقطة انطلاقة .

2- قذف جسم رأسيا لأعلي فوصل إلي أقصي ارتفاع بعد (5) s احسب سرعته الابتدائية ؟

3- قذف جسم رأسيا لأعلي بسرعة (140)m/s احسب:

ا- سرعة الجسم بعد (5)s من لحظة القذف .

ب- أقصي ارتفاع يصل إليه الجسم .

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

4- قذف جسم رأسيا إلي أعلي فكان أقصي ارتفاع يصل إليه الجسم m (80) احسب :

1- السرعة التي قذف بها الجسم .

2- الزمن المستغرق حتى يعود مرة أخري إلي نقطة القذف .

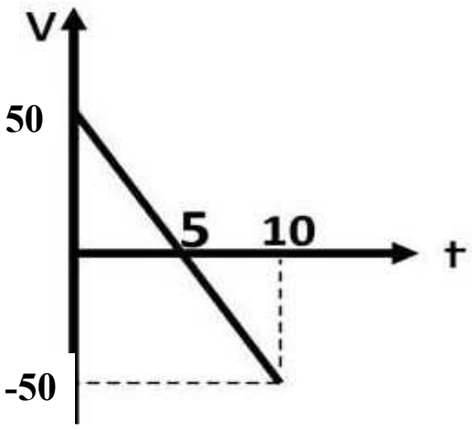
5- قذف جسم رأسيا لأعلي بسرعة ابتدائية m/s (60) احسب :

1- الزمن الذي يستغرقه حتى تصبح سرعته m/s (20) وما ارتفاع الجسم عند هذه اللحظة ؟

2- أقصي ارتفاع يصل إليه الجسم .

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

7- الشكل المقابل يوضح تغير سرعة مقذوف رأسي من لحظة قذفه حتى لحظة عودته لمستوى قذفه مرة ثانية بتغير الزمن أوجد:



1- زمن وصول الجسم لأقصي ارتفاع .

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

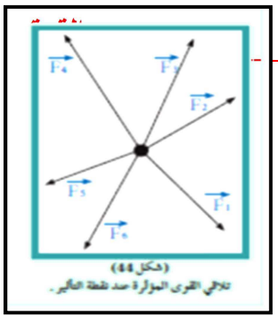
3- أقصي ارتفاع يصل إليه الجسم .

أ / أحمد سمير

الفصل الثاني: القوة والحركة

مفهوم القوة والقانون الأول لنيوتن

القوة : **هي المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الأجسام مسببا تغييرا في شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه.**



(شكل 44)
تلاقي القوى المؤثرة عند نقطة التأثير.

1- مفهوم القوة كمتجهة

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

ملاحظة: إذا أثرت عدة قوي مستوية علي نقطة مادية فإن هذه القوي 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 فان محصلتهما تساوي ناتج طرحهما واتجاهها في اتجاه القوة الأكبر.

3- إذا كانت القوتان متساويتين بالمقدار و متعاكستين بالاتجاه فان محصلتهما تساوي صفر .

قوي غير متزنة : هي قوي محصلتها لا تساوي صفر

قوي متزنة : هي قوي محصلتها تساوي صفر

ملاحظة: لإحداث تغيير في حالة جسم ما من سكون إلى حركة أو العكس يجب التأثير في الجسم بقوي محصلتها لا تساوي الصفر وعادة ما تسمي قوي غير متزنة. وفى 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 قوي غالبا ما تعمل في اتجاه معاكس للقوة المسببة للحركة .

أ / أحمد سمير

العوامل التي يتوقف عليها قوة الاحتكاك :

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

- إذا كان السطح وأسفل الجسم مصقولين ، فإن الجسم سوف يتحرك إلى الأبد من دون توقف . أما إذا كان السطح أو أسفل 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 .

علل 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 فى خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على اى منهما قوة تغير فى 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 إن 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 علي القصور الذاتي :

علل لما يلي :

1- اندفاع التلاميذ إلي الأمام عند توقف باص المدرسة فجأة ؟

وذلك بسبب خاصية القصور الذاتي .

2- اندفاع التلاميذ إلي الخلف عند تحرك باص المدرسة فجأة ؟

وذلك بسبب خاصية القصور الذاتي .

3- تأكيد شرطة المرور علي ضرورة استخدام حزام الأمان الموجود داخل السيارة عند قيادة السيارة أو الانتقال بها ؟

وذلك لتفادي الاندفاع إلي الأمام عند التوقف المفاجئ أو إلي الخلف عند الحركة المفاجئة .

- **عندما يتوقف راكب دراجة عن تحريك الدواسة يلاحظ أن الدراجة تستمر في الحركة إلي إن تقف بعد مسافة ما .**

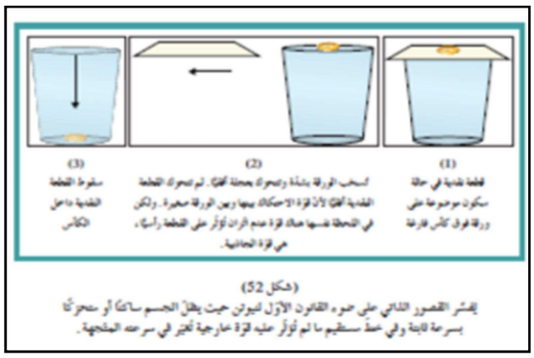
ويعتمد طول هذه المسافة أو قصرها علي عدة عوامل ، منها :

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 وفى خط مستقيم وليس في مسارات شبة دائرية كما هي ألان .

س :(الفرعانية الفترة الأولي 2013/2012) :



(شكل 52)
إشارة القصور الذاتي على ضوء القانون الأول لنيوتن حيث يظل الجسم ساكنًا أو متحركًا بسرعة ثابتة وفي خط مستقيم ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير في سرعته المتجهة.

ماذا يحدث مع التفسير :

عند سحب الورقة بشدة من أعلي الكأس ؟

الحدث : تسقط قطعة النقود داخل الكأس .

التفسير : لأن قوة الاحتكاك بينها وبين الورقة صغيرة ولكن في اللحظة نفسها هناك قوة عدم اتزان تؤثر علي القطعة رأسيا هي قوة الجاذبية .
أو بسبب خاصية القصور الذاتي لقطعة النقود .

أ / أحمد سمير

ملاحظة : ارتباط الفيزياء بعلم الفضاء) .

تستمد مركبات الفضاء قوتها من خلال دفع الصاروخ الذي يحملها إلي 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 :

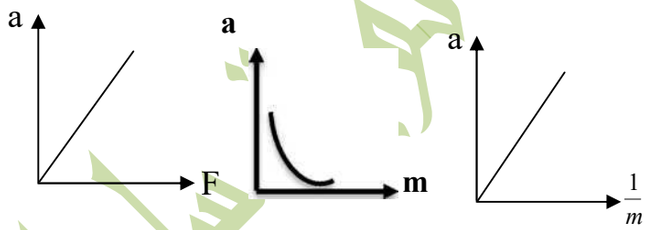
القانون الثاني لنيوتن :

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

$$a \ \alpha \ F$$

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

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



وعندما تقاس كل من القوة والعجلة والكتلة بالوحدات الدولية يكون :

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

$$F = m \ a$$

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

معادلة ابعاد القوة : $m.L/t^2$ أو $m.L.t^{-2}$

تعريف النيوتن :

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

الاحتكاك : هي القوة المقاومة التي تحدث عند تحرك سطحين متلاصقين باتجاهين متعاكسين عندما يكون بينهما قوة ضاغطة تعمل على تلاحمهما معا .

- 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 علل : الفرملة في الفترة الأولي 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 .

ملاحظات :

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

(شكل 61)
نسبة الوزن (القوة) إلى الكتلة قابة بهما اختلفت كتل الأجسام ، وهي تساوي عجلة السقوط الحر .

تفسير السقوط الحر

(الثقل) الوزن : **مقدار قوة جذب الأرض للجسم .**

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

وزن الجسم $w = m\ g$

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	الكتلة
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 او الميزان الحساس
التغير والثبات	يتغير من مكان لآخر بتغير عجلة الجاذبية الأرضية	ثابتة في أي مكان
وحدة القياس	النيوتن N	الكيلو جرام kg

أ/ أحمد سمير

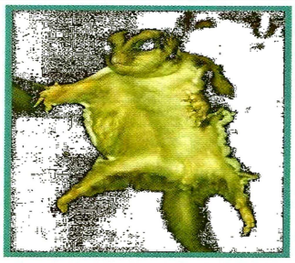
السقوط الحر ومقاومة الهواء :

القوة المحصلة الكلية المؤثرة على الجسم الساقط هى : 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 يؤدى إلى تحرك الجسم بسرعة ثابتة تسمى **السرعة الحدية** .

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 ولاتجاه 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 .

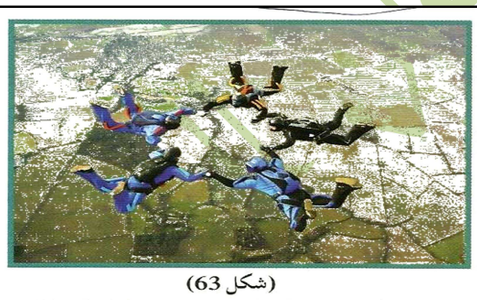


(شكل 64)
يزيد السنجاب الطائر من مساحة جسمه عن طريق الانبساط الخارجي ، ما يُؤدّي إلى زيادة قوّة مقاومة الهواء له ، ومن ثمّ يقلّل من سرعة سقوطه .

علل : 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 .

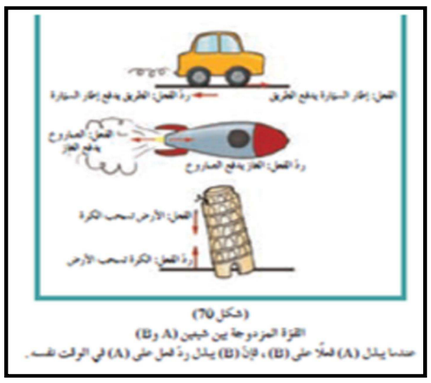
- كما هي أيضا الحال بالنسبة إلى جندي المظلات (المظلة تعنى الباراشوت) يحاول إن يزيد من قوة مقاومة الهواء له لكي يتحكم في سرعته الحدية (سرعة سقوطه إلى أسفل) .



(شكل 63)
يصل لاعبو القفز الحرّ إلى السرعة الحدية عندما تتساوى قوّة 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) .

ملاحظات : **1- إذا كان الجسمان في حالة سكون** $\overrightarrow{F_1} = -\overrightarrow{F_2}$

1- إذا كان الجسمان يتحركان نحو بعضهما او مبتعدين عن بعضهما فأن $(m_1.\overrightarrow{a_1} = -m_2.\overrightarrow{a_2})$

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 **علل؟** وذلك لأنهما يؤثران في جسمين مختلفين .

س علل :تكون الطيور المحلقة في السماء أثناء هجرتها سربا في شكل حرف V أو رأس سهم ؟

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

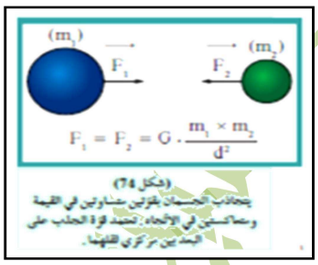
فكرة عمل الصاروخ في القانون الثالث لنيوتن :

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 **علل؟** لأن احتراق مثل هذا الوقود يتطلب كميات كبيرة من غاز الأكسجين لذا يستخدم في الصواريخ الحديثة نوع من الوقود الصلب والمادة المؤكسدة التي تساعده علي الاشتعال .

قانون الجذب العام لنيوتن



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

العوامل التي يتوقف عليها قوة التجاذب بين جسمين :

1- كتلة كل من الجسمين : حيث أن قوة التجاذب بين الجسمين تتناسب طرديا مع حاصل ضرب الكتلتين .

2- البعد بين مركزي الكتلتين : حيث أن قوة التجاذب بين الجسمين تتناسب عكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلتي الجسمين .

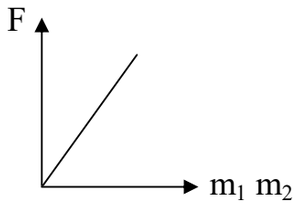
$$F \propto \frac{m_1 \times m_2}{d^2} \longrightarrow F = G.\frac{m_1 \times m_2}{d^2}$$

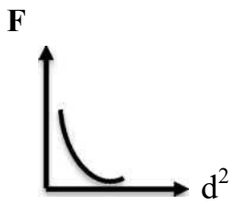
حيث أن (G) هو ثابت الجذب العام .

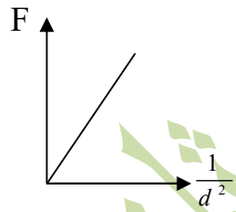
أ / أحمد سمير

ثابت الجذب العام (G) :

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







بنك أسئلة علي القانون الأول لنيوتن

الأسئلة الموضوعية

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

1- يبقى الجسم الساكن ساكنا ، ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على اى منهما قوة تغير في حالتهما . ( )

2- في غياب قوة محصلة مؤثرة يبقى الجسم الساكن ساكنا ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركا بسرعة منتظمة في خط مستقيم . ( )

3- المؤثر الخارجي الذي يؤثر على الأجسام مسببا تغييرا في شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه.
( )

4- الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى إن يبقى على حالته ويقاوم التغير في حالته الحركية ( )

5- كمية قياسية تعبر عن مقدار ما يحويه الجسم من مادة . ( )

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

1- يكون اتجاه قوة الاحتكاك دائما في .....اتجاه الحركة .
2- - تعتمد قوة الاحتكاك على .....و.....
3- يتكون محمل 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 دائما بسرعة .....
6- القوة كمية متجهة تتحدد بثلاث عناصر هي 1- .....2-.....3-.....
7- إذا أثرت عدة قوى مستوية علي نقطة مادية فإن هذه القوى حتى تكون متزنة لابد أن تكون .....ومجموعها ألاتجاهي 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 علي .....
11- .....تعتبر مقياس القصور الذاتي .
12- كلما زادت كتلة الجسم .....القصور الذاتي .

أ / أحمد سمير

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- يبقي الجسم الساكن ساكنا إذا أثرت عليه عدة قوى .....

☐ كبيرة رأسية ☐ متزنة ☐ غير متزنة ☐ صغيرة عمودية

3- في غياب قوة محصلة مؤثرة على جسم ساكن.....

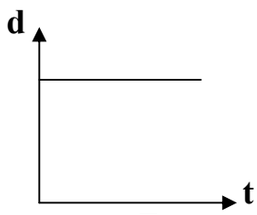
☐ يتحرك الجسم بسرعة منتظمة ☐ يتحرك الجسم بعجلة منتظمة

☐ يظل الجسم ساكنا ☐ يتحرك الجسم بسرعة غير منتظمة

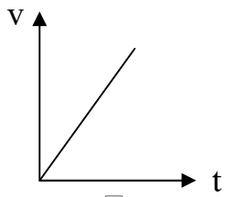
4- إذا انعدمت القوة المحصلة المؤثرة على جسم متحرك في خط مستقيم فإن الجسم .....

☐ تتوقف حركته ☐ يتحرك بعجلة منتظمة ☐ يتحرك بسرعة منتظمة ☐ يتحرك بسرعة غير منتظمة

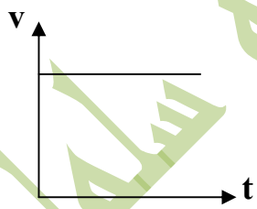
5- الأشكال البيانية الآتية تمثل القانون الأول لنيوتن عدا .....



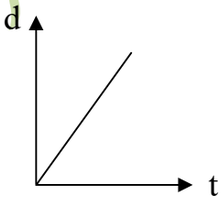
☐



☐



☐



☐

6- يسمي القانون الأول لنيوتن باس قانون .....

☐ رد الفعل ☐ القصور الذاتي ☐ الجذب العام ☐ القوة

7- يزداد القصور الذاتي لجسم بزيادة .....

☐ حجمه ☐ كتلته ☐ إزاحته ☐ كثافته

الأسئلة المقالية

السؤال الرابع : علل لما يلي تعليلا علميا مناسبا :

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 .

أ / أحمد سمير

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

(A)	(B)	(C)

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

أولا : الأسئلة الموضوعية

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

1- العجلة التي يتحرك بها جسم ما تتناسب طرديا مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم وعكسيا مع كتلته . ( )
2- القوة اللازمة لجسم كتلته kg (1) 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 علي الجسم تساوي صفر . ( )
5- قوة جذب الأرض للجسم . ( )

السؤال الثاني: أكمل العبارات التالية بما يناسبها علميا 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- اذا كان وزن الجسم علي سطح الأرض N(600) فإن وزنه علي 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 علي جسم ما والعجلة التي يكتسبها بتأثير هذه القوة تساوي .....الجسم .
8- أثرت قوة ثابتة مقدارها N(40) علي جسم ساكن وزنه N(200) فتحرك في خط مستقيم فإنه عندما يقطع مسافة m(400) 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 سقوطا حرا من نفس الارتفاع فإنة بإهمال قوة مقاومة الهواءفإن الجسمان يصلا الى 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 فان قصوره الذاتي يقل . ( )
5- يبلغ الشخص الأثقل وزنا سرعة نهائية أقل من الشخص الأخف وزنا . ( )
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 علية الجسم . ( )
9- دون إهمال مقاومة الهواء فإن الجسم الأثقل وزنا يصل إلى سطح الأرض أولا . ( )
10-لا توجد قوى مفردة بل تكون القوى دائما مزدوجة . ( )
11- يقل القصور الذاتي لجسم كلما زادت كتلة الجسم . ( )
12- يستمر الصاروخ في الدوران والحركة في المدار الخاص بة عندما يندفع إلى الفضاء الخارجي بفعل خاصية القصور الذاتي . ( )
13- مساحة سطح الجسم المعرض للهواء تتناسب عكسيا مع مقدار قوة مقاومة الهواء لة ( )
14- اذا كانت كتلة برتقالة g(100) فإن وزنها N(10) علي سطح الأرض . ( )
15- إذا أثرت قوة علي جسم كتلته kg(m) وكسبته عجلة قدرها $(a)m/s^2$ فإذا زادت القوة إلي المثلين فإن العجلة تصبح نصف ما كانت عليه . ( )

أ / أحمد سمير

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

1- **إذا آثرت قوة ثابتة مقدارها (F)N على جسم كتلته (m) kg فأكسبته عجلة مقدارها (a) m/s^2 فإذا أثرت القوة نفسها على جسم كتلته (2m) kg فإن العجلة التي يكتسبها تساوى :**

□ 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 تساوى (v) فإن سرعة اصطدام الجسم الثاني بالأرض تساوى:**

□ v/2 □ v □ 2v □ 4v

3- **أثرت قوة ثابتة على جسم كتلته (5)kg فاكتسب عجلة مقدارها (3) m/s^2 ,فإن مقدار هذه القوة بوحدة النيوتن (N) يساوى :**

□ 3 □ 10 □ 15 □ 30

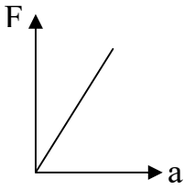
4- **أثرت قوة على جسم كتلته (m) kg فأكسبته عجلة مقدارها (4) m/s^2 فإذا أثرت نفس القوة على جسم آخر كتلته (4m) فإنها تكسبه عجلة مقدارها بوحدة (m/s^2) :**

□ 1 □ 2 □ 4 □ 8

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

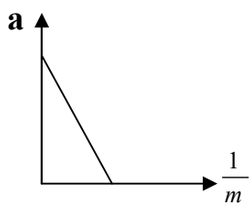
□ 4 □ 8 □ 12 □ 25

6- **ميل المنحنى البياني الموضح بالشكل يساوي عدديا :**

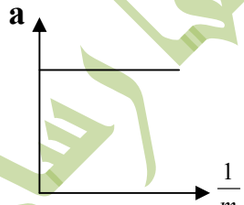


□ مقلوب الكتلة □ مقلوب القوة
□ القوة □ الكتلة

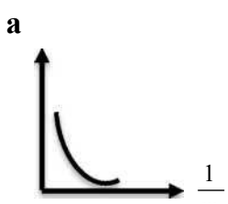
7- أفضل خط بياني يوضح العلاقة بين العجلة التي تتحرك بها أجسام مختلفة الكتلة بتأثير قوة ثابتة ومقلوب كتلة كل منها هو :



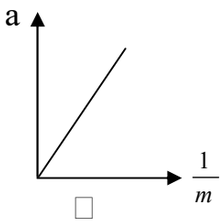
□



□



□



□

8- **القوة المحصلة المؤثرة علي جسم ما = ...**

□ كتلة الجسم x سرعته التي يتحرك بها □ كتلة الجسم x الجذر ألتربيعي لسرعته
□ كتلة الجسم x المعدل الزمني للتغير في سرعته □ نصف كتلة الجسم x مربع سرعته

9- **القوة التي تؤثر علي جسم كتلته (5) kg بحيث تتغير سرعته من (7) m/s إلي (3) m/s في زمن قدره (2) s هي .....**

□ 10 □ 5 □ -2 □ -10

10- **عربة كتلتها (500) kg وأخري (1500) 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)kg بقوة جذب من الأرض (49) N فإن جسم كتلته (8)kg يتأثر بقوة جذب N .....**

□ 9.8 □ 19.6 □ 39.2 □ 78.4

أ / أحمد سمير

السؤال الخامس : علل لما يلي تعليلا علميا مناسبا :

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 عدديا .

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

6- يفضل استيراد الذهب من الخارج بالكتلة وليس بالوزن .

السؤال السادس : ما المقصود بكل مما يلي :

1- القانون الثاني لنيوتن .

2- النيوتن .

3- الوزن

4- وزن جسم = 30 N

5- قوة جذب الأرض لجسم = 200 N

السؤال السابع : قارن بين كل مما يلي

وجه المقارنة	الوزن	الكتلة
التعريف		
نوع الكمية		
وسيلة القياس		
التغير والثبات		
وحدة القياس		

مسائل

1- **جسم كتلته (5) يتحرك بسرعة ابتدائية مقدارها m/s(4) أثرت فيه قوة فزادت سرعته إلى m/s (8) خلال زمن قدره s (2) احسب :**

ا- 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 kg (10) تتحرك في خط مستقيم بحيث تتغير سرعتها من km/h (54) إلي km/h (108) خلال s (10) .**

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

أ- العجلة التي تحركت بها السيارة .

ب- سرعة السيارة بعد زمن قدره S (25) .

ج- المسافة التي تقطعها السيارة .

4- جسم ساكن كتلته kg(20) أثرت عليه قوة مقدارها N (30) أوجد :

أ- العجلة التي يكتسبها الجسم .

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

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

أ – قوة الاحتكاك .

6- سيارة كتلتها (500)kg بدأت حركتها من السكون علي طريق أفقي تحت تأثير قوة المحرك وقدرها (300)N فإذا كانت قوة الاحتكاك (50)N 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 (1) kg والبعد بين مركزي كتلتيهما (1)m . ( )

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 إلي أربعة أمثال ☐ تقل إلي 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 إلي أربعة أمثال

3- كرتان كتلتيهما (8)kg و (20)kg 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 : علل لما يلي تعليلا علميا مناسبا :

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 .

أ / أحمد سمير

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 $(9.1X10^{-31})kg$ وكتلة البروتون $(1.67x10^{-27})kg$ ونصف قطر ذرة الهيدروجين $(0.5x10^{-10})$ m وثابت الجذب العام $(6.67x10^{-11})$ $N.m^2/kg^2$ احسب قوة التجاذب المادي بين البروتون والإلكترون .

2- وضعت كرة من الرصاص مجهولة الكتلة علي بعد (40) cm من كرة أخري من الرصاص كتلتها (10) kg فكانت قوة التجاذب بينهما $(7.95x10^{-8})$ N احسب الكتلة المجهولة (علما بأن $G= 6.67X10^{-11}$ $N.m^2/kg^2$)

3- كرتان إحداهما من الحديد كتلتها (10) kg والأخرى من النحاس كتلتها ½ kg وكانت قوة الجذب المتبادلة بينهما $133.4x10^{-11}$ N احسب المسافة بين مركزيهما (علما بأن $G= 6.67X10^{-11}$ $N.m^2/kg^2$)

4- كرتان كتلتيهما 20kg – 30 kg والمسافة بين مركزيهما (0.5) m أوجد قوة التجاذب المادي بينهما بدلالة ثابت الجذب العام G