

الوحدة الأولى

الفصل الأول الحركة بخط مستقيم

C



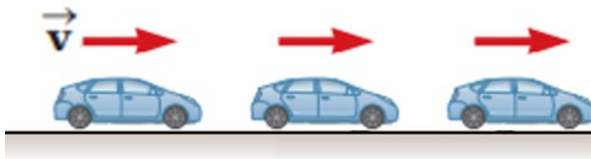
B



A



\vec{v}



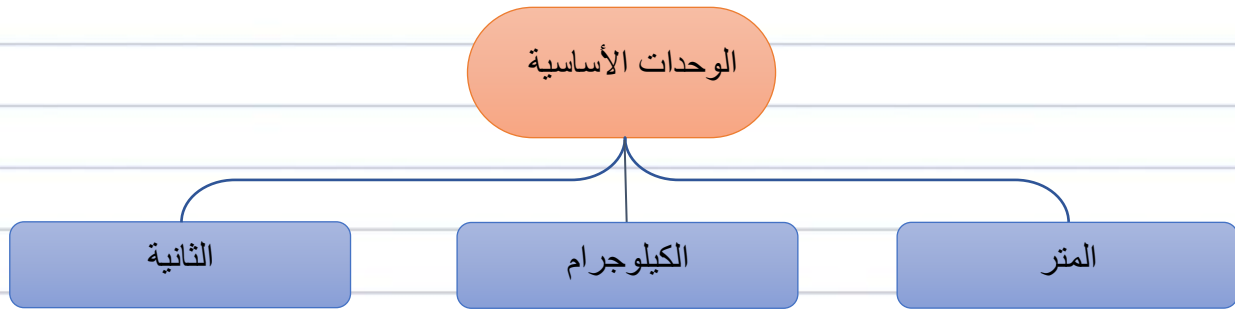
1. القياس والوحدات العلمية

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

ملاحظة: توصف عملية القياس بالأرقام العددية والوحدات

النظام المتري (SI): هو نظام القياس المستخدم في معظم أنحاء العالم هو النظام الدولي للوحدات وهو يعتمد المتر لقياس الطول

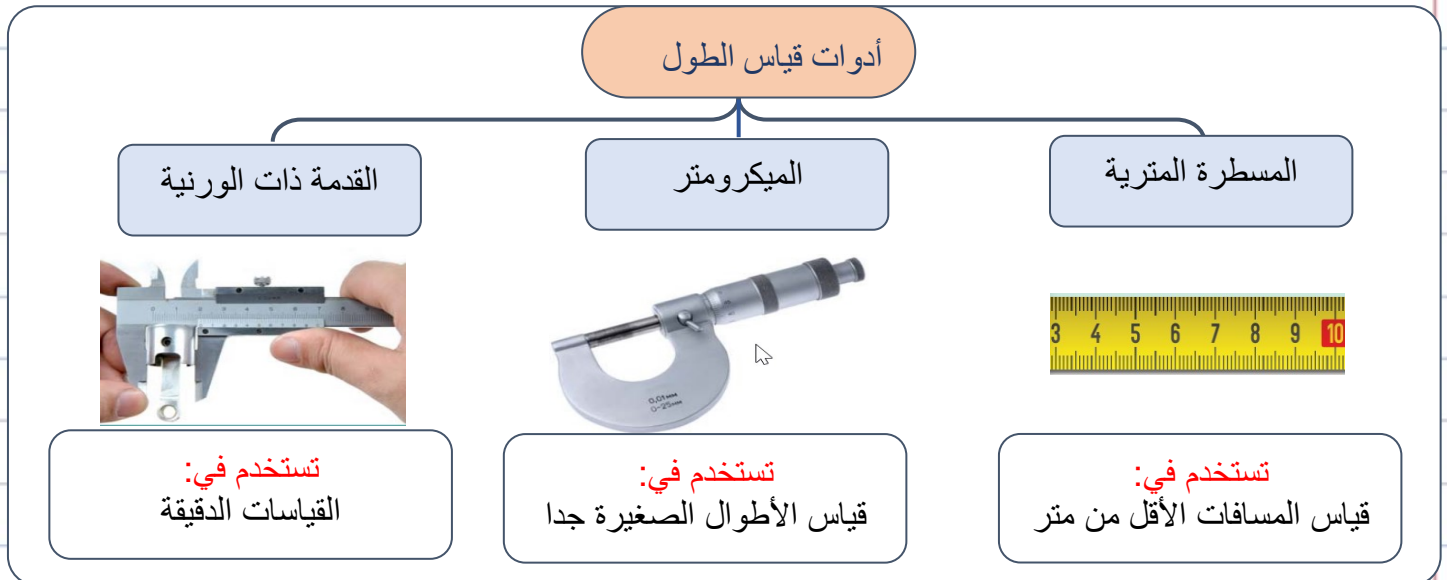
النظام المتري (SI): هو نظام القياس المستخدم في معظم أنحاء العالم هو النظام الدولي للوحدات



1.1 قياس الطول

ما هو أساس النظام المتري في قياس الطول؟

ملاحظة: نستخدم للمسافات الكبيرة وحدات أكبر من المتر كالكيلومتر (1 Km = 1000 m)



ملاحظة: يستخدم الشريط المتري لقياس المسافات الطويلة

فسر بالرغم من أن الميكرومتر أكثر دقة من القدم ذات الوزنية إلا أنها أكثر استخداماً.

سؤال: ما هي وحدة قياس الطول في النظام المتري (SI) اذكرها ثم عدد أجزائها ومضاعفاتها

$1\text{ cm} = \frac{1}{100}\text{ m} = 10^{-2}\text{ m}$	$1\text{ mm} = \frac{1}{1000}\text{ m} = 10^{-3}\text{ m}$	$1\text{ km} = 1000\text{ m} = 10^3\text{ m}$
$\text{cm} \xrightarrow[\times 10^{-2}]{\div 100} \text{ m}$	$\text{mm} \xrightarrow[\times 10^{-3}]{\div 1000} \text{ m}$	$\text{km} \xrightarrow[\times 10^3]{\times 1000} \text{ m}$

حل التمارين التالية:

1- سلك معدني طوله 225 cm المطلوب عبر عن طول السلك بالنظام الدولي للوحدات.

2- نصف قطر قلم الرصاص 8 mm المطلوب عبر عن نصف قطر القلم بالنظام الدولي للوحدات.

3- تسير سيارة مسافة 240 km المطلوب عبر عن المسافة المقطوعة بالنظام الدولي للوحدات.

1.2 قياس الكتلة

ما هي وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي (SI)؟

الكيلوجرام (قديمًا): كتلة مكعب من الماء طول ضلعه 0.1 m

أدوات قياس الكتلة

الميزان الرقمي



طريقة استخدامه

تقدر الكتل مباشرة دون استخدام كتل معلومة

الميزان ذو الكفتين



طريقة استخدامه

تقدير الكتلة المجهولة عن طرق وضعها في كفة وتوضع كتل معلومة في الكفة الأخرى حتى تتم عملية الاتزان

$1\text{ mg} = \frac{1}{1000}\text{ g} = 10^{-3}\text{ g}$	$1\text{ g} = \frac{1}{1000}\text{ kg} = 10^{-3}\text{ kg}$	$1\text{ kg} = 1000\text{ g} = 10^3\text{ g}$
$\text{mg} \xrightarrow[\times 10^{-3}]{\div 1000} \text{ g}$	$\text{g} \xrightarrow[\times 10^{-3}]{\div 1000} \text{ kg}$	$\text{kg} \xrightarrow[\times 10^3]{\times 1000} \text{ g}$

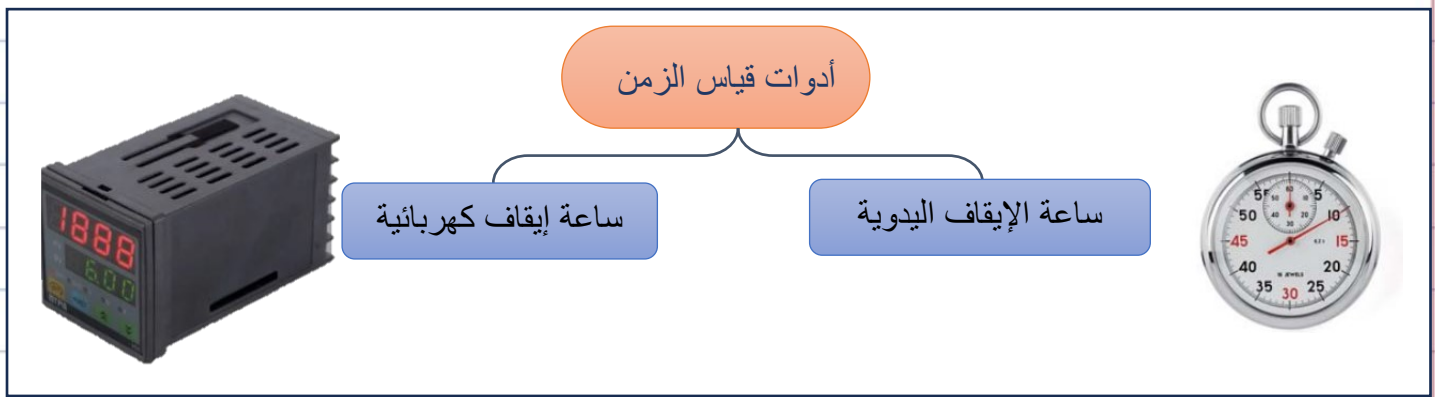
حل التمارين التالية:

1- حبة الدواء المستخدمة لتخفيف ألم الرأس تحوي على كتلة مقدارها 500mg من المادة الفعالة المطلوب عبر عن كمية المادة الفعالة بالجرام ثم عبر عنها بالنظام الدولي للوحدات.

2- الحقيبة المدرسية التي يحملها الطالب على كتفه كتلتها 8600g المطلوب عبر عن كتلة الحقيبة بالنظام الدولي للوحدات.

3.1 قياس الزمن :

ملاحظة: تعتبر الساعة الذرية المصدر الأساسي لقياس الزمن في المعهد الدولي للقياس والتكنولوجيا



قارن بين ساعة الإيقاف اليدوية وساعة الإيقاف الكهربائية :

ساعة الإيقاف الكهربائية	ساعة الإيقاف اليدوية	من حيث
		الدقة
		قياس الزمن الأقل من ثانية

علل لما يأتي تعليلا علميا سليما

1- ساعة الإيقاف الكهربائية أكثر دقة من ساعة الإيقاف اليدوية



2- ساعة الإيقاف اليدوية لا تصلح لقياس الفترات الزمنية الأقل من ثانية

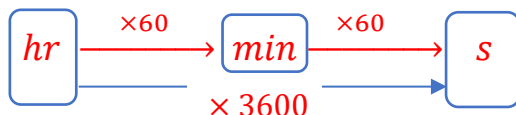
ملاحظة: توجد علاقة بين الزمن الدوري والتردد

سؤال ما اسم الجهاز في الشكل المجاور ولماذا يستخدم

سؤال: ما هي وحدة قياس الزمن في النظام المتري (SI) اذكرها ثم عدد أجزائها ومضاعفاتها

$$1\text{ hr} = 60\text{ min}$$

$$1\text{ min} = 60\text{ s}$$



$$1\text{ ms} = \frac{1}{1000}\text{ s} = 10^{-3}\text{ s}$$

$$\text{ms} \xrightarrow{\div 1000} \text{s}$$

2. الكميات الفيزيائية الأساسية والكميات المشتقة:

قارن بين الكميات الفيزيائية الأساسية والكميات الفيزيائية المشتقة

من حيث	الكميات الأساسية	الكميات المشتقة
التعريف		
أمثلة		

ملاحظات: 1- معظم الكميات الفيزيائية يمكن التعبير عنها بدلالة الطول والكتلة والزمن

2 -تتعتمد معادلة الأبعاد أساسا على كل من الأبعاد الثلاثة

معادلة الأبعاد: المعادلة التي تعبر عن الكميات الفيزيائية بدلالة الطول والكتلة والزمن
اعطي تعليلا فيزيائيا لكل مما يلي

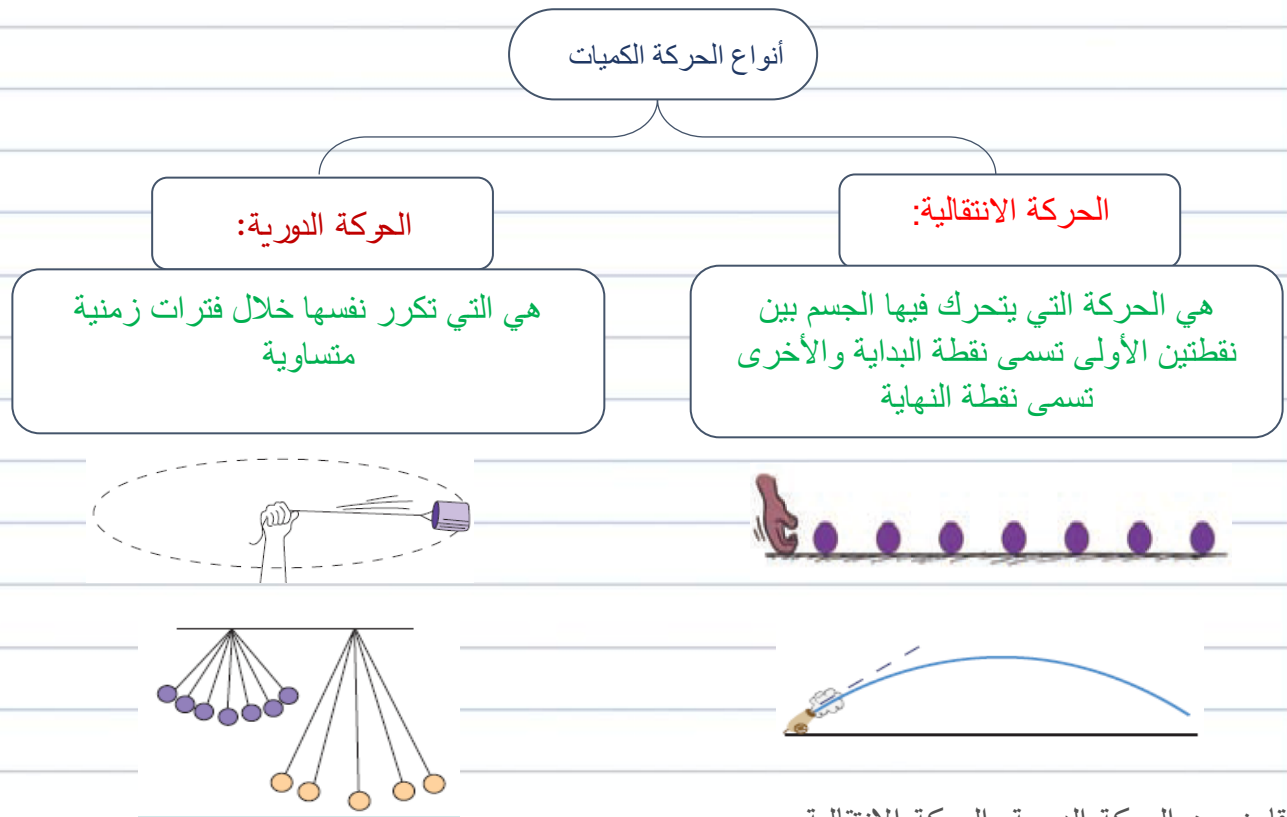
1- لماذا تعتبر المسافة تعتبر كمية أساسية بينما تعتبر السرعة كمية مشتقة

2- يمكن إضافة القوة إلى القوة لكن لا يمكن إضافة القوة إلى السرعة

الكمية الفيزيائية	الرمز	الاشتقاق	الأبعاد	الوحدة
1. الطول	L		$[L]$	m
2. الكتلة	m		$[m]$	kg
3. الزمن	t		$[t]$	s
4. المساحة	A		$[L^2]$	m^2
5. الحجم	V		$[L^3]$	m^3
6. السرعة	v		$[L/t]$	m/s
7. العجلة	a		$[L/t^2]$	m/s^2
8. الكثافة	d		$[m/L^3]$	kg/m^3
9. القوة	F		$[mL/t^2]$	kgm/s^2
10. الشغل	W		$[mL^2/t^2]$	kgm^2/s^2
الضغط	P		$[m/Lt^2]$	kg/ms^2

3. الحركة وأنواعها:

ملاحظة: يرتبط مفهوم الحركة بتغير موضع الجسم بالنسبة إلى موضع جسم آخر ساكن عندما يتغير موضع جسم خلال فترة من الزمن وهذا يسمى المعدل



الحركة الانتقالية	الحركة الدورية	
		التعريف
		أمثلة

علل لما يأتي تعليلا علميا سليما

1- تعتبر حركة البندول أو الحركة الدائرية المنتظمة هي حركات دورية

2- تعتبر حركة درجة الكرة على الأرض أو حركة المقذوفات هي حركات انتقالية

3- يمكن استخدام البندول البسيط كأداة لقياس الزمن

4. الكميات العددية والكميات المتجهة :

ملاحظة : نحتاج لدراسة حركة الأجسام معرفة بعض المفاهيم الأساسية مثل المسافة والسرعة والعجلة

قارن بين الكميات العددية والكميات المتجهة		
الكميات المتجهة	الكميات العددية	
		التعريف
		أمثلة

1.4 الكميات العددية:

الكميات العددية : هي كميات يلزم لمعرفتها معرفة مقدارها فقط ووحدة القياس

1- المسافة

المسافة : هي طول المسار المقطوع أثناء الحركة من موضع إلى موضع آخر
علل تعتبر المسافة كمية عددية

2- السرعة العددية

السرعة العددية: المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن

استنتج معادلة الأبعاد للسرعة

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

ما هي وحدة قياس السرعة العددية في النظام الدولي للوحدات

عدد العوامل التي تتوقف عليها السرعة العددية (العاملان الأساسيان في وصف الحركة)

-2

-1

حل التمارين التالية:

التمرين الأول: تسير سيارة قاطعة مسافة مقدارها $(144)Km$ خلال زمن قدره $(2)h$ احسب سرعة السيارة

التمرين الثاني: تسير سيارة قاطعة مسافة مقدارها $(100)mil$ خلال زمن قدره $(2)h$ احسب سرعة السيارة

التمرين الثالث: عبر عن مقدار السرعة التالية $(90)km/h$ بالنظام الدولي للوحدات

التمرين الرابع: عبر عن مقدار السرعة التالية $(150)km/h$ بالنظام الدولي للوحدات

السرعة المتوسطة

السرعة المتوسطة: المسافة الكلية المقطوعة خلال الزمن الكلي

ملاحظة: متوسط السرعة هي المتوسط الحسابي للسرعة

احسب متوسط السرعة في التمرين السابق

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

حل التمارين التالية

التمرين الأول: تسير سيارة مسافة 180 km خلال ساعة ونصف المطلوب

1- احسب سرعة السيارة بوحدة (km/h)

2- احسب سرعة السيارة بوحدة (m/s)

التمرين الثاني: يوجد في معظم السيارات عداد للمسافات بجانب عداد السرعة احسب السرعة المتوسطة اذا كانت

قراءة عداد المسافات عند بدء الحركة صفرا وبعد نصف ساعة كانت 35 Km الحل:

مسائل تطبيقية

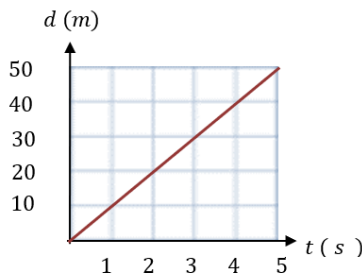
التطبيق الأول: قطع لاعب على دراجته الهوائية مسافة 20 Km في مدة زمنية مقدارها ساعتان

احسب السرعة المتوسطة للدراجة

التطبيق الثاني: قطع متسابق ركضا مسافة 150 مترا في دقيقة واحدة ما السرعة المتوسطة له

التطبيق الثالث: يستطيع الفهد أن يعدو بسرعة ثابتة مقدارها 25 m/s احسب المسافة التي يقطعها خلال

10 s - 1
1 min - 2

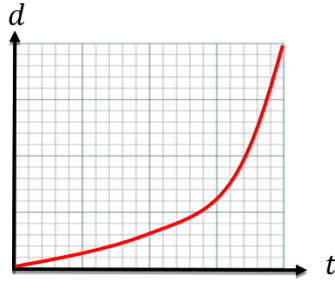


التطبيق الرابع: من خلال المعطيات المدونة على الشكل احسب سرعة الجسم

السرعة اللحظية: هي السرعة في أي لحظة

تدريب: من خلال دراسة حركة جسم تم تسجيل القيم التالية

الزمن	0	1	2	3	4	5
المسافة	0	10	20	40	70	130



1- ارسم الخط البياني بين المسافة والزمن

2- حدد قيمة السرعة عند $s(3)$

3- ماذا يمثل ميل المماس للخط البياني بين (المسافة - الزمن)

المتجهات:

الكميات المتجهة: هي الكميات التي يلزم لمعرفة مقدارها والاتجاه

1- الإزاحة

الإزاحة: المسافة في خط مستقيم في اتجاه معين

التغير في موضع الجسم والذي تمثله القطعة المستقيمة التي بدايتها النقطة (A) ونهايتها النقطة (B) تسمى

قارن بين الإزاحة والمسافة

من حيث	الإزاحة	المسافة
التعريف		
نوع الكمية		

حدد الإزاحة والمسافة في كل مما يلي :

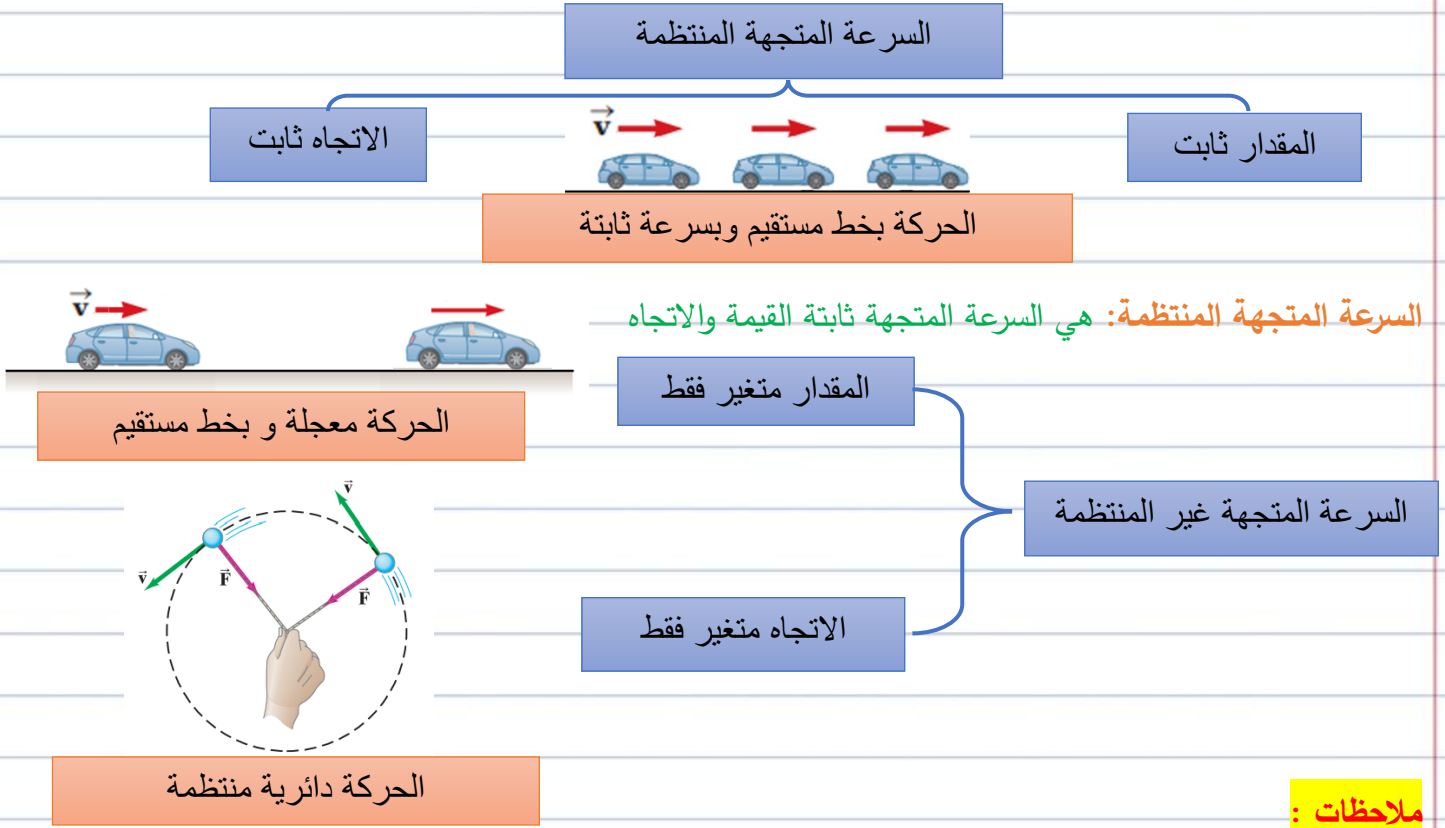
التطبيق الأول: تحرك جسم مسافة $m(300)$ شرقا ثم تحرك $m(100)$ بنفس الاتجاه

التطبيق الثاني: تحرك جسم مسافة $m(300)$ شرقا ثم تحرك $m(100)$ غربا

2- السرعة المتجهة

السرعة المتجهة: هي السرعة العددية ولكن باتجاه محدد

ملاحظة: في السرعة المتجهة يذكر عدد يدل على مقدار السرعة العددية مرفق بالاتجاه



ملاحظات:



- 1- في الحركة الدائرية المنتظمة لا تتغير مقدار السرعة بل اتجاهها
 - 2- إذا حدث تغير لأحد عناصر السرعة المتجهة فيقال إن الجسم يتحرك بسرعة متجهة متغيرة
 - 3- إن تحرك جسم بسرعة عددية ثابتة ولكن في مسار منحنى تكون حركته بسرعة متجهة متغيرة
- فسر فيزيائيا لماذا تكون السرعة المتجهة متغيرة في الحركة الدائرية**

قارن بين السرعة المتجهة المنتظمة والسرعة المتجهة المتغيرة

من حيث	السرعة المتجهة المنتظمة	السرعة المتجهة المتغيرة
التعريف		
اذكر مثالا		

ما هي أدوات تغير السرعة المتجهة في السيارة

- 1- دواسة البنزين:
- 2- دواسة الفرامل:
- 3- عجلة القيادة:

سؤال: متى تتساوى السرعة المتجهة مع السرعة العددية

3- العجلة

العجلة: هي الكمية الفيزيائية التي تعبر عن تغير متجه السرعة خلال وحدة الزمن

استنتج معادلة الأبعاد للعجلة واذكر وحدة قياس العجلة في النظام الدولي للوحدات

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

علل تعتبر العجلة من الكميات المتجهة؟

ملاحظات:

- 1- إذا تحرك الجسم بخط مستقيم وبسرعة متجهة منتظمة فإن العجلة التي يتحرك بها الجسم معدومة
- 2- لحساب العجلة لجسم يتحرك بخط مستقيم وبعجلة منتظمة نستخدم العلاقة التالية : $a = \frac{v-v_0}{t}$
- 3- إذا انطلق جسم من سكون فإن السرعة الابتدائية للجسم تساوي الصفر $v_0 = 0$
- 4- إذا توقف الجسم عن الحركة فإن السرعة النهائية للجسم تكون مساوية للصفر $v = 0$
- 5- إذا كانت السرعة الابتدائية أقل من السرعة النهائية فالحركة تسارع والعكس صحيح

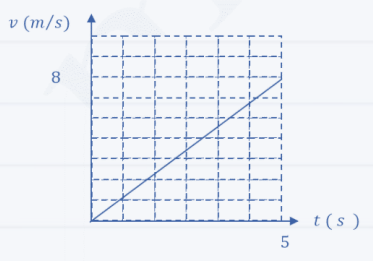
حل التمارين التالية:

التمرين الأول : تسير سيارة بخط مستقيم وبسرعة مقدارها $(20)\text{m/s}$ زاد سائقها من سرعتها بانتظام لتصبح $(50)\text{m/s}$ خلال خمس ثوان احسب العجلة التي تحركت بها السيارة

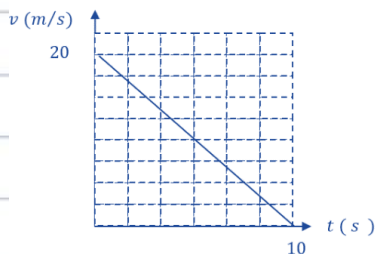
التمرين الثاني : انطلقت سيارة من سكون وبخط مستقيم وبعد عشر ثوان أصبحت سرعتها $(30)\text{m/s}$ احسب مقدار العجلة التي تحركت بها السيارة

التمرين الثالث : تسير سيارة بخط مستقيم وبسرعة مقدارها $(40)\text{m/s}$ ضغط سائقها على الفرامل ليقفل من سرعة السيارة بانتظام لتصبح بعد أربع ثوان $(10)\text{m/s}$ احسب العجلة التي تحركت بها السيارة

التمرين الرابع : تسير سيارة بخط مستقيم وبسرعة مقدارها $(40)\text{m/s}$ ضغط سائقها على الفرامل ليقفل من سرعة السيارة بانتظام لتتوقف تماما بعد ثمان ثوان احسب العجلة التي تحركت بها السيارة



التمرين الخامس : من خلال المعطيات المدونة على الشكل احسب العجلة التي يتحرك بها الجسم



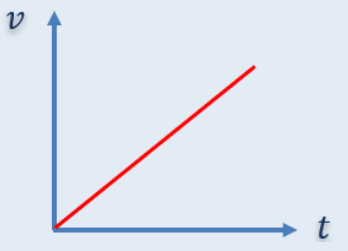
التمرين السادس : من خلال المعطيات المدونة على الشكل احسب العجلة التي يتحرك بها الجسم

حل التدريبات التالية

التدريب الأول: من خلال الخط البياني المجاور صف ما يلي :

1- السرعة

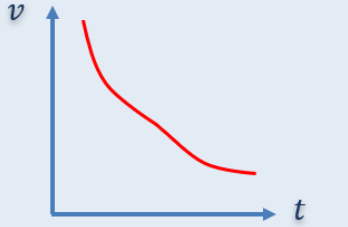
2- العجلة



التدريب الثاني: من خلال الخط البياني المجاور صف ما يلي :

1- السرعة

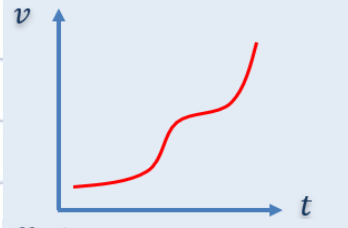
2- العجلة



التدريب الثالث: من خلال الخط البياني المجاور صف ما يلي :

1- السرعة

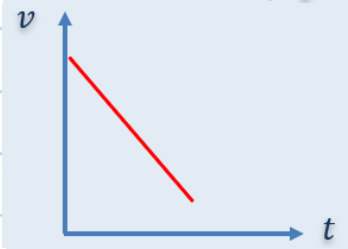
2- العجلة



التدريب الرابع: من خلال الخط البياني المجاور صف ما يلي :

1- السرعة

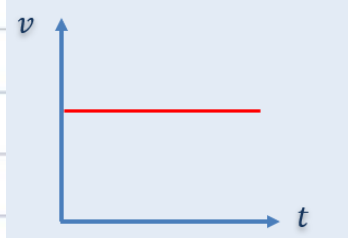
2- العجلة



التدريب الخامس: من خلال الخط البياني المجاور صف ما يلي :

1- السرعة

2- العجلة



ارسم الخطوط البيانية التالية :

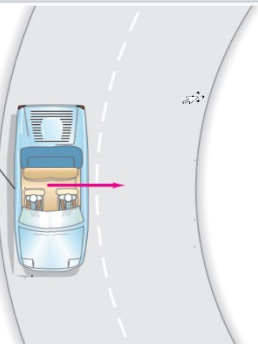


العلاقة بين السرعة العدية والسرعة المتجهة والعجلة

ماذا يحدث لجسمك عندما تكون داخل سيارة تتحرك بحركة دائرية

الحدث :

علل بالرغم من السرعة في الحركة الدائرية المنتظمة ثابتة المقدار إلا أننا نشعر بوجود العجلة



مراجعة الدرس 1-1

أولاً - ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام الإجابة الأنسب لكل مما يلي:

1. واحدة ممّا يلي ليست من الكمّيات الفيزيائية الأساسية وهي:

☐ الطول

☐ الكتلة

☐ الزمن

☐ العجلة

2. الوحدة الدولية للكتلة هي:

☐ الجرام

☐ الطن

☐ الكيلوجرام

☐ الميليّجرام

ثالثاً - اكتب الكمّيات الفيزيائية لمعادلات الأبعاد التالية:

$$mLt^{-2}, mL^{-1}t^{-2}, mL^2t^{-2}$$

رابعاً - عزّف كلّاً من:

(أ) الحركة الانتقالية

(ب) الحركة الدورية

(ج) الإزاحة

(د) السرعة العددية

خامساً - متسابق قطع مسافة (4000)m خلال (30)min. احسب:

(أ) السرعة المتوسطة للمتسابق

(ب) المسافة التي يقطعها المتسابق خلال (1)h من بدء التسابق، إذا

حافظ على السرعة المتوسطة نفسها.

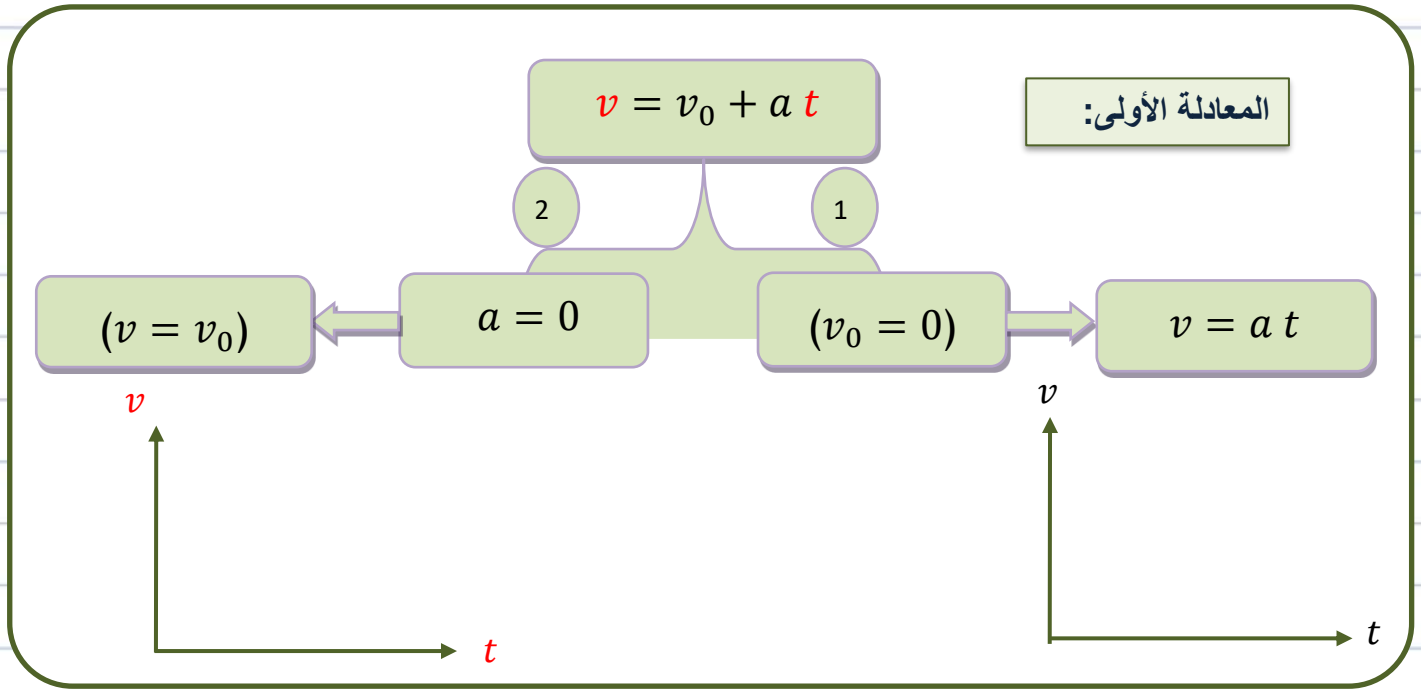
سادساً - احسب عجلة سيّارة بدأت حركتها من السكون وبعد

(15)s أصبحت سرعتها (60)km/h.

Equations of Uniformly Accelerated Rectilinear Motion

الحركة المعجلة: هي الحركة التي يتغير فيها مقدار السرعة أو اتجاه السرعة أو كلاهما
الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم: هي الحركة المتغيرة في مقدار السرعة من دون الاتجاه
1. معادلات الحركة المعجلة بانتظام

هناك ثلاث معادلات أساسية تربط بين المسافة والسرعة والعجلة والزمن في حالة الحركة بعجلة منتظمة

1-1 علاقة السرعة بالزمن والعجلة**ملاحظات**

1- عندما يتحرك الجسم بخط مستقيم وبعجلة تسارع فإن السرعة تتناسب طردياً مع الزمن

2- ميل الخط البياني يمثل العجلة

حل التمارين التالية :

التمرين الأول : تتحرك سيارة بخط مستقيم وبسرعة مقدارها $(50)\text{m/s}$ زاد سائقها من سرعتها وتحرك بعجلة تسارع منتظمة مقدارها 5 m/s^2 المطلوب احسب :
1. سرعة السيارة بعد 2 s من بدء الحركة المعجلة.

2. سرعة السيارة بعد 5 s من بدء الحركة المعجلة

التمرين الثاني : سيارة تتحرك بسرعة $(40)\text{m/s}$ ضغط قائدها على الفرامل بحيث تناقصت سرعة السيارة بمعدل ثابت فتحركات بعجلة تباطؤ مقدارها 8 m/s^2 حتى توقفت المطلوب :

1. احسب سرعة السيارة بعد خمس ثوان من ضغط الفرامل

2. احسب الزمن اللازم لتوقف السيارة

2. زمن التوقف

زمن التوقف: هو الزمن اللازم لتوقف جسم يتحرك بعجلة تباطؤ

عدد العوامل التي يتوقف عليها زمن التوقف

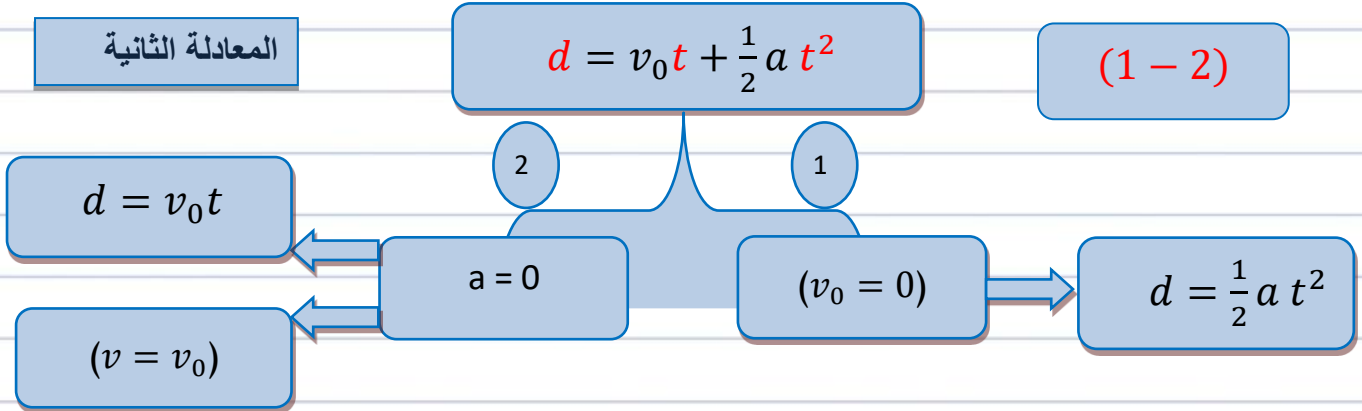
-2

-1

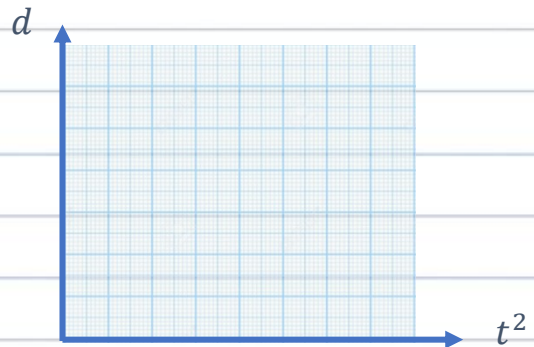
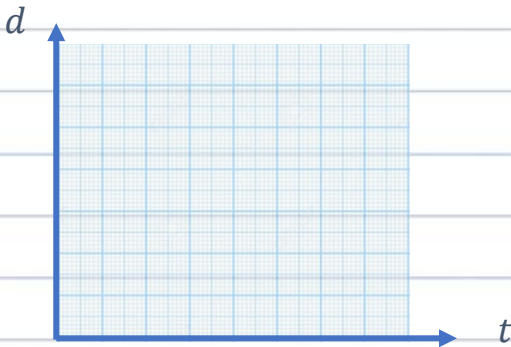
مثال (3) : يتحرك قطار بسرعة مقدارها $(108)\text{km/h}$ بعد كم ثانية يتوقف القطار إذا كان مقدار عجلة التباطؤ

$(5)\text{ m/s}^2$

3. علاقة الإزاحة (المسافة) بالزمن و العجلة



ماذا تستنتج:



حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: تتحرك سيارة بخط مستقيم وبسرعة مقدارها $(30)\text{m/s}$ ثم قام سائقها بالتحرك بعجلة تسارع منتظمة

تساوي $(3)\text{ m/s}^2$ لمدة عشر ثوان المطلوب احسب :

1. المسافة المقطوعة خلال الزمن السابق .

2. سرعة السيارة في نهاية الزمن .

المسألة الثانية: جسم يتحرك بخط مستقيم وبسرعة مقدارها $(10)\text{m/s}$ بعد مرور $(10)\text{ s}$ أصبحت سرعته

$(30)\text{m/s}$ احسب المسافة التي يقطعها إذا كانت سرعته تتزايد بانتظام.

المسألة الثالثة: انطلقت سيارة من سكون وتحركت بخط مستقيم وبعجلة تسارع منتظمة فقطعت السيارة مسافة (125) m خلال زمن قدره (5) s فالمطلوب احسب:

1. العجلة التي تحركت بها السيارة

2. سرعة السيارة في نهاية الزمن.

المسألة الرابعة: سيارة تتحرك بسرعة (90) km/h ضغط قائدها على الفرامل بحيث تناقصت سرعة السيارة بمعدل ثابت حتى توقفت بعد مرور خمس ثوان
أ- أحسب عجلة السيارة خلال تناقص السرعة.

ب- إزاحة السيارة حتى تتوقف حركتها.

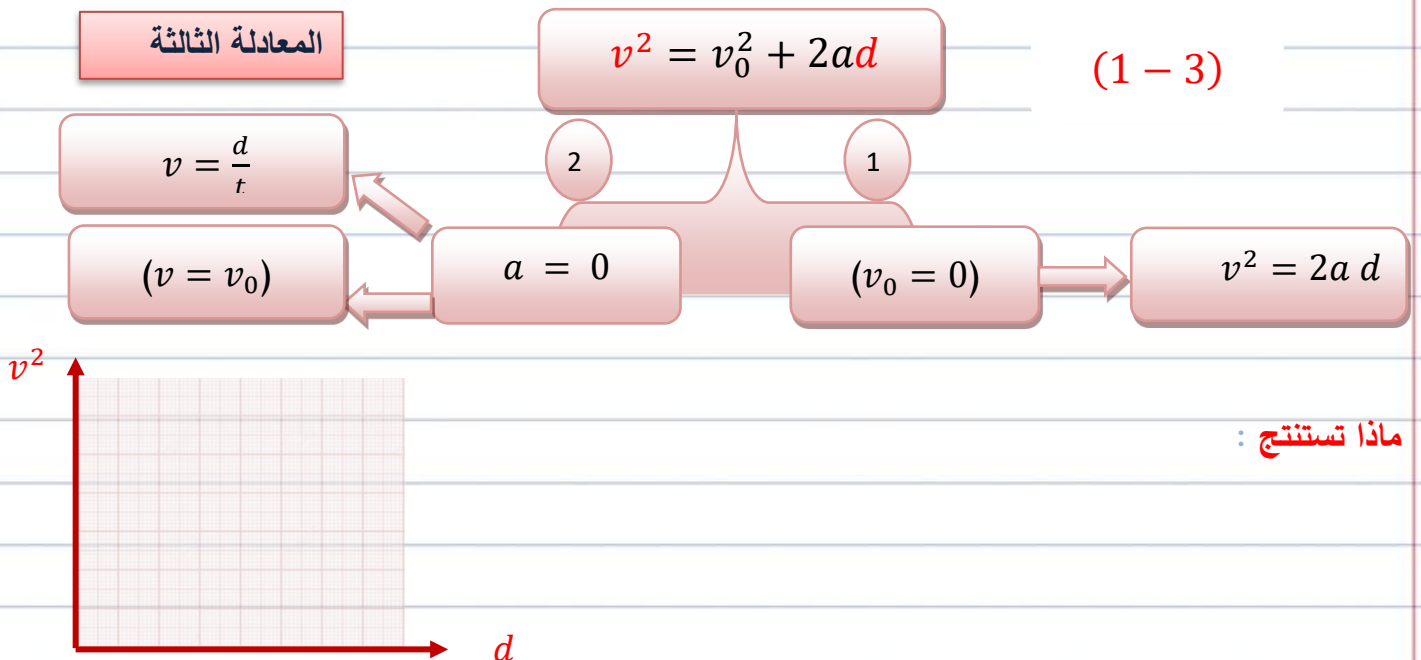
المسألة الخامسة: تتحرك سيارة بخط مستقيم وبعجلة تسارع منتظمة فكانت معادلة إزاحتها مع الزمن تعطى بالعلاقة التالية : $d = 5t + 8t^2$ (حيث المسافة مقدرة بالمتري والزمن بالثانية) فالمطلوب:

1. أوجد العجلة التي تحركت بها السيارة

2. احسب سرعة السيارة بعد خمس ثوان من بدء الحركة العجلة.

3. احسب الإزاحة الحادثة للسيارة بعد خمس ثوان من بدء الحركة العجلة .

4. علاقة السرعة بالمسافة والعجلة



حل المسائل التالية:

المسألة الأولى تتحرك سيارة بخط مستقيم و بسرعة $(5)m/s$ فإذا زاد سائقها من سرعتها بانتظام لتصبح $(25)m/s$ وكانت الحركة بعجلة مقدارها $(4) m/s^2$ المطلوب احسب :

أ- المسافة التي قطعتها السيارة حتى بلغت السرعة النهائية .

ب- الزمن اللازم لبلوغ السرعة النهائية .

المسألة الثانية: تتطلق سيارة من سكون وتتحرك سيارة بخط مستقيم و بعجلة تسارع منتظمة $(4)m/s^2$ فإذا زاد المطلوب احسب :

أ- سرعة السيارة بعد أن تقطع السيارة مسافة $(100)m$.

ب- الزمن اللازم لتقطع السيارة مسافة $(100)m$.

المعادلة الثانية

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

المعادلة الأولى

$$v = v_0 + a t$$

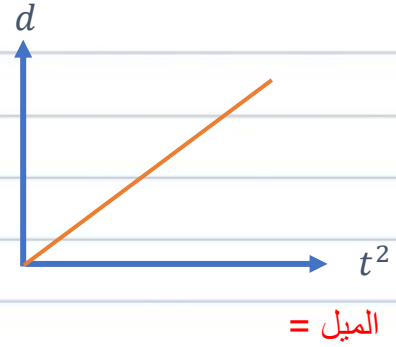
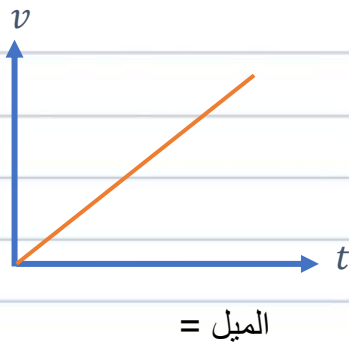
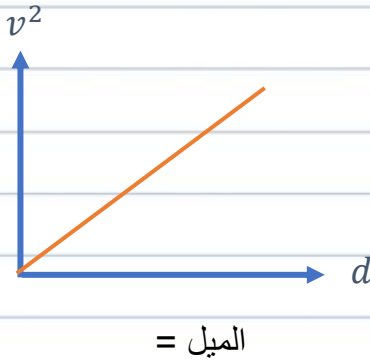
$$v^2 = v_0^2 + 2ad$$

المعادلة الثالثة

ارسم العلاقات البيانية التالية:



حدد ميل الخطوط البيانية التالية :



مراجعة الدرس 1-2

- أولاً -** اكتب معادلات الحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم.
- ثانياً -** قطار يتحرك بسرعة $(80)\text{m/s}$ بعجلة منتظمة سالبة $(4)\text{m/s}^2$.
أوجد الزمن اللازم لتوقف القطار عند استخدام الفرامل واحسب كذلك إزاحة القطار حتى يتوقف.
- ثالثاً -** احسب سرعة متزلج بعد $(3)\text{s}$ من انطلاقه من السكون بعجلة $(5)\text{m/s}^2$.
- رابعاً -** احسب عجلة حركة سيارة انطلقت من السكون لتصل سرعتها إلى $(100)\text{km/h}$ خلال $(10)\text{s}$.
- خامساً -** تتحرك سيارة بسرعة $(30)\text{m/s}$ وقد قرر السائق تخفيف السرعة إلى النصف مستخدماً عجلة سالبة منتظمة قيمتها $a = (-3)\text{m/s}^2$.
- (أ) أوجد الزمن اللازم لتخفيف هذه السرعة عند استخدام المكابح.
(ب) احسب المسافة التي تقطعها السيارة حتى تصل إلى السرعة المطلوبة.
- سادساً -** يمثل الرسم البياني المقابل العلاقة بين (السرعة - الزمن) لسيارة متحركة والمطلوب حساب:
- (أ) المسافة التي تقطعها السيارة بين $[0, 20]\text{s}$
(ب) المسافة التي تقطعها السيارة بين $[20, 40]\text{s}$
(ج) السرعة المتوسطة للسيارة

c



ماذا يحدث لسرعة جسم عندما يسقط جسم من ارتفاع ما سقوطاً حراً ؟

الحدث :

B



ماذا يحدث لزمن السقوط كلما زاد الارتفاع الذي سقط من الجسم عن السطح؟

الحدث :

A



1. السقوط الحر في مجال الجاذبية الأرضية

تعريف السقوط الحر: هو حركة جسم بدون سرعة ابتدائية بتأثير ثقله فقط مع إهمال تأثير مقاومة الهواء

نشاط: من خلال دراسة سقوط احد الأجسام تم تسجيل النتائج التالية :

t	0	1	2	3	4	5	6
v	0	10	20	30	40	50	60
Δv							
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$							

المطلوب :

v (m/s)



t (s)

1. ارسم الخط البياني

2. ماذا تلاحظ :

3. احسب ميل الخط البياني وماذا يمثل؟

4. كم تتوقع سرعة الجسم عند الثانية السابعة

نستنتج أنه : لحساب السرعة اللحظية نستخدم المعادلة الأولى : ($v = g t$)

مثال (1) : ما سرعة حجر يسقط نحو الارض (سقوطاً حراً) وذلك بعد فترة زمنية قدرها s (4.5) من لحظة بدء

السقوط و بعد فترة زمنية قدرها s (8) من لحظة بدء السقوط و بعد فترة زمنية قدرها s (15) من لحظة بدء السقوط

حيث ما لزم استعمل

2. السقوط الحر ومسافة السقوط

لنعد الى المثال الذي ناقشناه سابقا بين العلاقة بين الزمن والسرعة ولنضيف إليه المسافة

الزمن	0	1	2	3	4	5	
السرعة اللحظية	0	10	20	30	40	50	$v = g t$
المسافة	0	5	20	45	80	125	$d = \frac{1}{2} g t^2$
مربع الزمن	0	1	4	9	16	25	

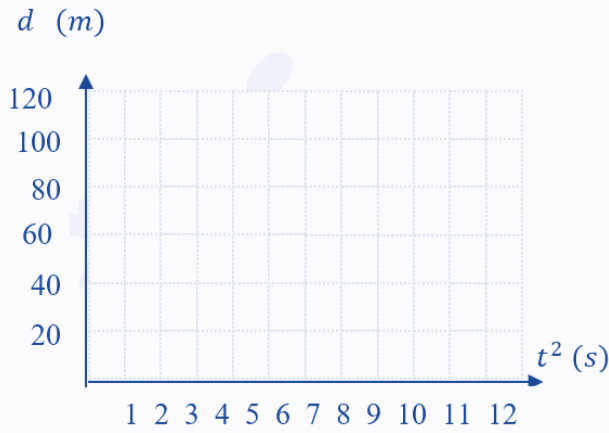
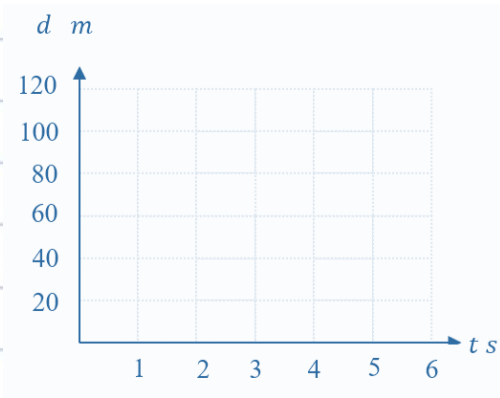
خلال فترة زمنية مدتها 1 s في الجدول المرفق كانت

سرعة الجسم الابتدائية 10 m/s والنهائية 20 m/s المطلوب

1. احسب قيمة متوسط السرعة لهذا الجسم خلال تلك الفترة الزمنية

2. ماهي قيمة العجلة

3. احسب المسافة المقطوعة خلال تلك الفترة



4. ارسم الخططين البيانيين ؟

5. احسب ميل الخط البياني للخط البياني الممكن له

6. ماذا تستنتج:

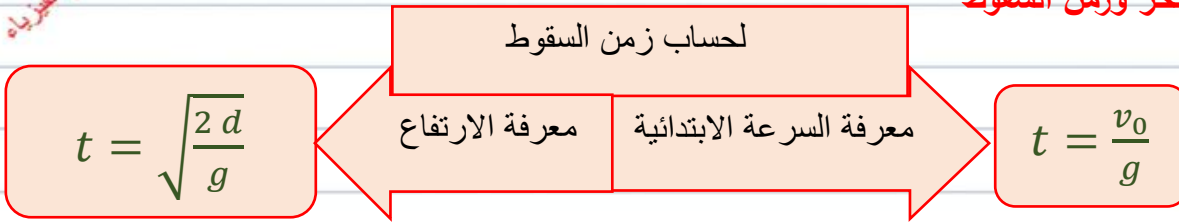
مثال (3): سقطت تفاحة من شجرة وبعد ثانية واحدة ارتطمت بالأرض

1- أحسب قيمة سرعة التفاحة لحظة ارتطامها بالأرض

2- أحسب متوسط السرعة للتفاحة خلال تلك الثانية

3- ما هو الارتفاع الذي سقطت منه التفاحة

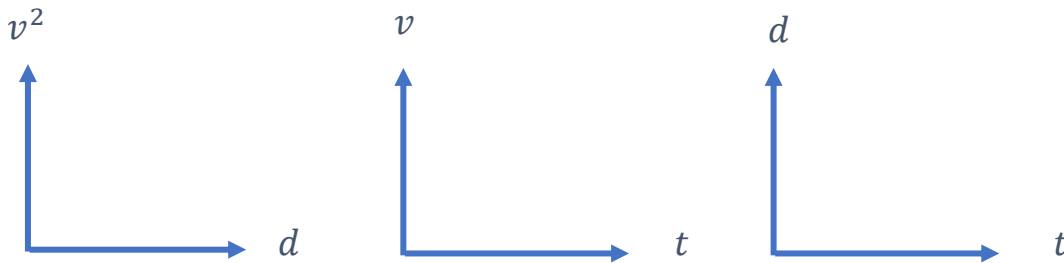
3. السقوط الحر وزمن السقوط



4. السقوط الحر وزمن السقوط

$v = g t$	1	سرعة السقوط اللحظية
$d = \frac{1}{2} g t^2$	2	مسافة السقوط
$v^2 = 2 g d$	3	السرعة مع المسافة

ارسم العلاقات البيانية التالية: لجسم يسقط سقوطاً حراً



حل المسائل التالية :

المسألة الأولى : سقط جسم سقوطاً حراً من ارتفاع ما فاستغرق s (5) ليصل للأرض احسب

1- سرعة الجسم لحظة تصادمه مع الأرض

2- الارتفاع الذي سقط منه الجسم

المسألة الثانية : سقط جسم سقوطاً حراً من ارتفاع m (35) احسب :

1- الزمن اللازم للوصول إلى الأرض.

2- سرعة الجسم لحظة وصوله إلى الأرض

المسألة الثالثة : سقط حجر في بئر سقوطاً حراً فسمه صوت ارتطامه بالماء بعد s (2) (بإهمال زمن انتقال

الصوت) احسب :

1- عمق البئر

2- سرعة الحجر لحظة الوصول إلى سطح الماء

5. سقوط الأجسام ومقاومة الهواء

نشاط : أ- الشكل المجاور يوضح أنبوب زجاجي فيه هواء

1- نضع عملة نقدية وريشة لأحد الطيور فيه

2- نقلب الأنبوب وما في داخله مع وجود الهواء في داخله

المشاهدة:

التفسير:

ب-نفرغ الهواء من داخل الأنبوب ثم نقلبه بسرعة

المشاهدة :

التفسير:

علل لما يأتي تعليلا علميا سليما :

1- إذا اسقطنا ريشة وقطعة نقدية من نفس الارتفاع بوجود مقاومة للهواء فإنهما لا يصلان الأرض

معا

2- الأجسام الساقطة سقوطا حرا (بإهمال مقاومة الهواء) ومن نفس الارتفاع تصل إلى الأرض

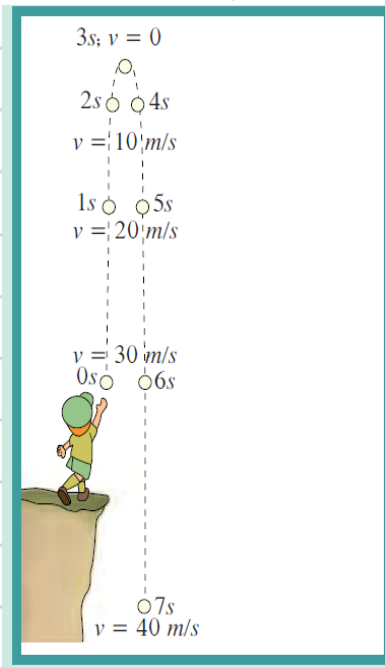
بنفس الزمن ونفس السرعة



ملاحظة: مقاومة الهواء تؤثر في بعض الأجسام تأثيرا لا يمكن إهماله كالريشة والورقة فلا يسمى سقوطا حرا لكن تأثيرها على الأجسام المصمتة كالحجر أو كرة يكون صغيرا فنسميه سقوطا حرا

القذف الرأسي

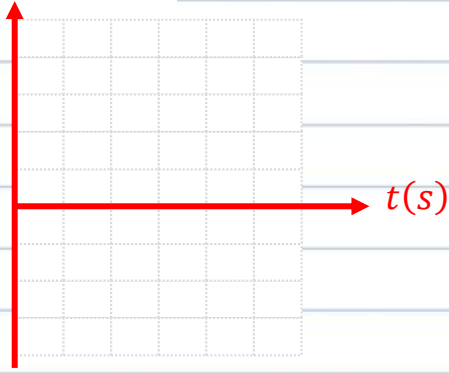
تجربة: من خلال اجراء التجربة في الشكل المجاور ندون النتائج في الجدول ونستنتج منه التالي:



العجلة	متجهة السرعة	مقدار السرعة	الزمن
			0
			1
			2
			3
			4
			5
			6
			7

النشر في

$v (m/s)$



أجب عن الأسئلة التالية :

1. كم طور في الحركة السابقة
2. ماذا يحصل مقدار السرعة أثناء الصعود
3. كم يصبح مقدار السرعة عند ذروة المسار
4. ماذا يحصل لمقدار السرعة أثناء الهبوط
5. ماذا يحصل لاتجاه السرعة بعد أن تصل لذروة مسارها ومباشر الهبوط
6. لاحظ قيم السرعة عندما تتساوى بعد النقطة عن نقطة القذف

علل لما يأتي تعليلا علميا سليما :

- 1- في المقذوفات الرأسية تكون قيم السرعة متساوية عندما تتساوى بعد النقطة عن نقطة القذف.
- 2- الزمن اللازم لوصول المقذوف الرأسى لأقصى ارتفاع يساوي الزمن اللازم للعودة من أقصى ارتفاع إلى نقطة القذف .
(زمن الصعود يساوي زمن الهبوط)

مراجعة الدرس 1-3

أولاً - ما المقصود بكلّ ممّا يلي:
(أ) السقوط الحرّ

(ج) أقصى ارتفاع

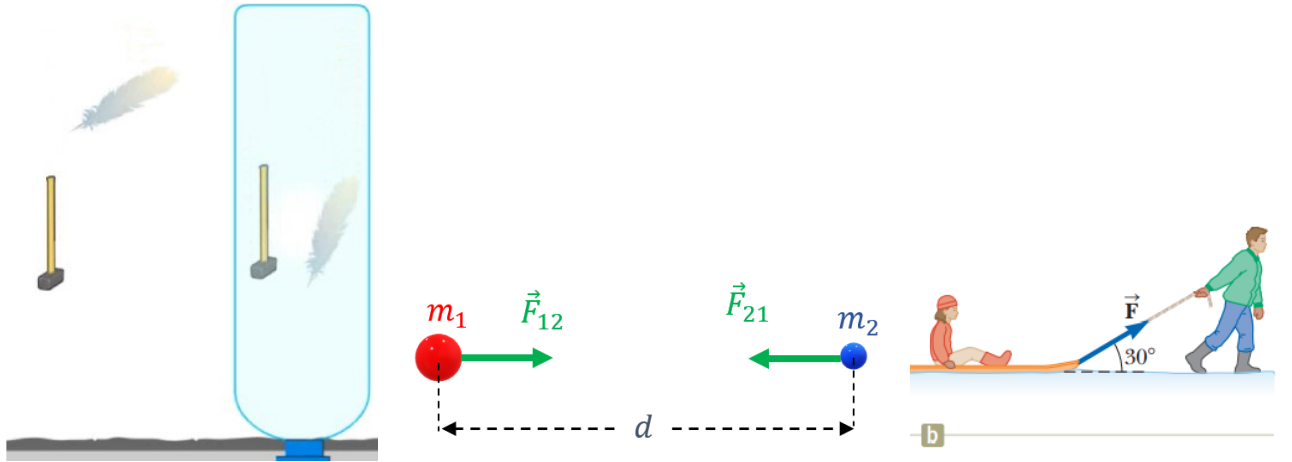
ثانياً - يقوم صبيّ بإفلات قطعة نقدية معدنية من شرفة منزله ، ويقوم بقياس الزمن اللازم لوصولها إلى الأرض فيجد أنه $2.5s$. ما هو الارتفاع الذي تمّ السقوط منه؟

ثالثاً - لو تخيلنا أنّ التجربة السابقة تمّ إجراؤها على القمر حيث عجلة الجاذبية تُساوي $\frac{1}{6}$ ما كانت عليه على الأرض ، ومن الارتفاع ذاته ، فكم سيكون زمن السقوط؟

رابعاً - يسقط حجر من قمة برج شاهق الارتفاع . عند وصوله إلى الطابق الثلاثين ذي الارتفاع $105m$ ، استطاع أحدهم أن يقيس سرعة السقوط فوجد أنها تساوي $40m/s$. كم ستبلغ هذه السرعة عند ارتطام الحجر بالأرض؟



الفصل الثاني القوة والحركة



مفهوم القوة والقانون الأول لنيوتن Concept of Force and Newton's First Law

الدرس 1-2

مقدمة:

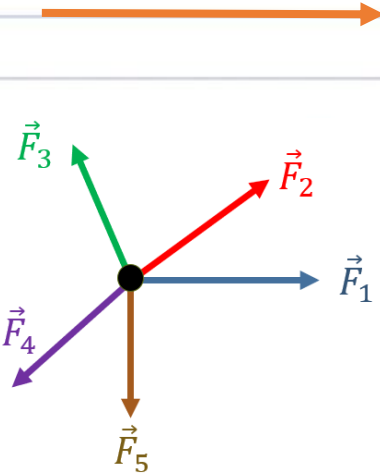
علم الميكانيكا: هو فرع من فروع الفيزياء يهتم بدراسة حركة الأجسام وأسبابها

تعريف القوة: المؤثر الخارجي الذي يؤثر في الأجسام مسببا تغير شكل الجسم أو حجمه أو حالته الحركية أو موضعه

هل يمكن لجسم إن يتحرك دون أن تؤثر عليه قوة خارجية

قوة الاحتكاك لها دور رئيسي في الحركة

التعليل:



1. مفهوم القوة كمتجهة

سؤال: حدد عناصر القوة ككمية متجهة

سؤال : من خلال تدقيقك في الشكل المجاور ماذا تسمي هذه القوى:

القوى المتلاقية: هي القوى التي تتلاقى عند نقطة التأثير

علل من الممكن أن تؤثر قوتان أو أكثر على جسم ما دون أن تغير من حالته التي هو عليها من سكون أو حركة

بسرعة متجهة ثابتة

القوى المتزنة: هي القوى التي تلغي تأثير بعضها بعضا و محصلتها تساوي الصفر (جمع اتجاهي)

قوى غير متزنة: هي القوى التي محصلتها لا تساوي الصفر

الجسم المتزن: هو الجسم الذي يخضع لقوى متزنة

عدد حالات اتزان الجسم

-2

-1

ملاحظة: حتى يغير الجسم من حالته الحركية (السكون أو الحركة بسرعة متجهة ثابتة) يجب أن يخضع لقوى غير

متزنة القوة المحصلة (مقدارا واتجاها) نتيجة تأثير قوتين على نقطة

سؤال: جسم يتحرك بسرعة متجهة منتظمة

1- ما هي محصلة القوى المؤثرة على الجسم

2- ماذا نسمى نوع حركته

3- ماذا يحدث لو أصبح الجسم يخضع لقوى غير متزنة

الحدث:

التفسير:

2. القانون الأول لنيوتن - قانون نيوتن للقصور الذاتي

استطاع نيوتن إعادة صياغة قانون جاليليو والذي أعاد صياغة تعريف القصور الذاتي

القانون الثاني لنيوتن :

يبقى الجسم الساكن ساكناً ويبقى الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة ما لم تؤثر على كل منهما قوة تغير حالتهما

صف ماذا يحدث لراكب الدراجة عندما تقف الدراجة بشكل مفاجئ مع التفسير

الحدث:

التفسير:

عدد العوامل التي تتوقف طول المسافة لتتوقف دراجة هوائية توقف سائقها عن استخدام الدواسات عليها

-1

-2

-3

-4

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

الحدث:

التفسير:

الكتلة مقياس القصور الذاتي

نشاط: حاول أن تقذف بإحدى قدميك علبة فارغة من الصفيح

كرر المحاولة، ولكن املأ علبة الصفيح رملاً؟

كرر المحاولة، ولكن املأ علبة الصفيح بالمسامير؟

ماذا تلاحظ:

ماذا تستنتج :

القصور الذاتي: الخاصية التي تصف ميل الجسم إلى أن يبقى على حاله ويقاوم التغير في حالته الحركية

ملاحظة : كلما ازدادت كتلة الجسم كلما ازداد قصوره الذاتي

عدد العوامل التي يتوقف عليها القصور الذاتي لجسم

علل لما يأتي تعليلاً علمياً سليماً

(1) القصور الذاتي للسيارة أكبر من القصور الذاتي للدراجة

(2) اندفاع التلاميذ إلى الأمام عند توقف باص المدرسة فجأة:

(3) تأكيد شرطة المرور على ضرورة استخدام حزام الأمان الموجود داخل السيارة عند قيادة السيارة أو الانتقال بها

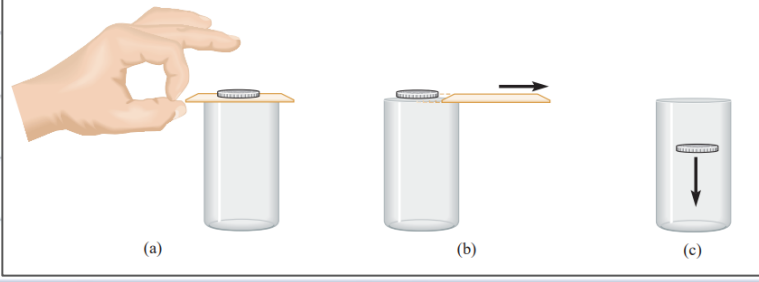


نشاط: لديك في الشكل المجاور قطعة نقدية في حالة سكون موضوعة على ورقة فوق كأس فارغ

ماذا يحدث: عندما تضرب الورقة بإصبعك بشدة وتتحرك بعجلة افقيا

الحدث :

التعليل :



أسئلة تحليلية

لاحظ الصورة المجاورة :

تبقى الأشياء على الطاولة عند سحب الغطاء بسرعة

التفسير :



هل 2kg من الحديد بهما ضعف مقدار القصور الذاتي ل 1kg من الحديد ؟ اشرح

هل 2kg من الموز لهما ضعف مقدار القصور الذاتي ل 1kg من البرتقال ؟ اشرح

مراجعة الدرس 1-2

أولاً - ما هو الشرط اللازم لاتزان عدّة قوى متلاقية في نقطة؟

ثانياً - عرّف القوة المتجهة، وما هي الوحدة التي تُقاس بها؟

ثالثاً - اكتب نصّ القانون الأول لنيوتن.

رابعاً - وضح كيف استفاد نيوتن من تجارب جاليليو للحركة.

خامساً - ما معنى القصور الذاتي، كيف يُمكن الاستدلال عليه عملياً؟

سادساً - وضح كيف يُمكن التغلب على قوى الاحتكاك في الآلات

الميكانيكية؟



1. القوة المسببة للحركة المعجلة بانتظام في خط مستقيم

بفرض أن كرة الهوكي ساكنة ماذا سيحدث عندما يضرب لاعب الهوكي الكرة بالمضرب

الحدث :

التفسير :

من خلال النشاط السابق برأيك من المسؤول عن إكساب الكرة هذه العجلة

ملاحظة: محصلة القوة المؤثرة على الجسم هي المسؤولة عن تحديد العجلة

سؤال ماهي مقدار العجلة لجسم يتحرك بخط مستقيم ومحصلة القوى الخارجية عليه تساوي الصفر

إذا ماذا نستنتج:

حل التمارين التالية :

1- الجسم الذي يتحرك بخط مستقيم وبسرعة ثابتة فإن محصلة القوى الخارجية المؤثرة عليه قيمتها

(معدومة أو صفر - غير معدومة لكن متغيرة - ثابتة المقدار)

2- الجسم الذي يتحرك بخط مستقيم وبسرعة ثابتة فإن عجلته تكون قيمتها

(معدومة أو صفر - غير معدومة لكن متغيرة - ثابتة المقدار)

3- الجسم الذي يتحرك بخط مستقيم وبعجلة منتظمة فإن محصلة القوى الخارجية المؤثرة عليه تكون قيمتها

(معدومة أو صفر - غير معدومة لكن متغيرة - ثابتة المقدار)

العلاقة بين القوة والكتلة والعجلة

سؤال : في الشكل المجاور يوجد شخص مصر على أن يؤثر على

العربة بقوة ثابتة المقدار مهما وضع فيها من أغراض الآن ماذا يحدث

للعجلة التي يتحرك بها العربة :

كيف يحافظ الشخص على عجلة ثابتة طيلة فترة تسوقه ووضع

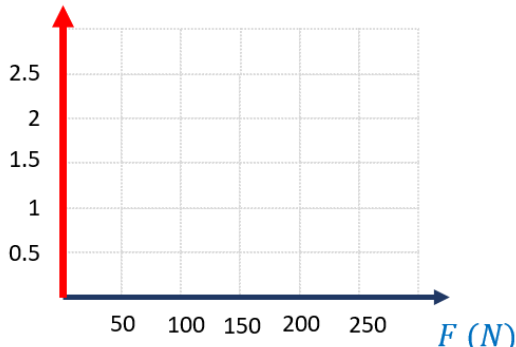
لأغراض إضافية :



أثر القوة في العجلة عند تغييرها بثبات الكتلة

نشاط (1): من خلال إجراء تجربة عملية على جسم كتلته $(100)Kg$ تم تسجيل البيانات المرفقة بالجدول التالي

$a(m/s^2)$



المطلوب

1- ارسم الخط البياني

ثم اجب عن الأسئلة التالية له

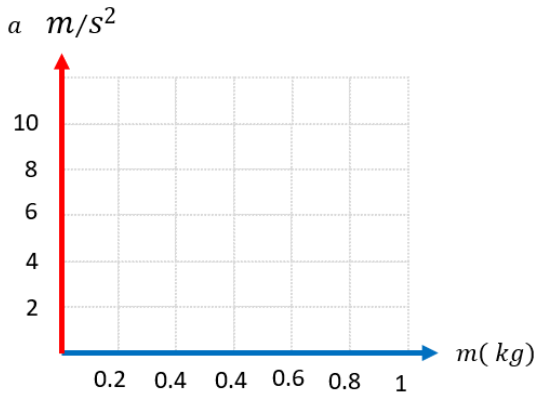
احسب ميل الخط البياني؟

ماذا تستنتج :

القوة المؤثرة (N)	العجلة (m/s^2)
0	0
50	0.5
100	1
150	1.5
200	2

أثر الكتلة في العجلة عند تغييرها بثبات القوة المؤثرة

نشاط : من خلال إجراء تجربة عملية على أجسام مختلفة الكتلة تؤثر فيها نفس القوة ارسم الخط البياني على نفس الرسم البياني ثم اجب عن الأسئلة التالية له

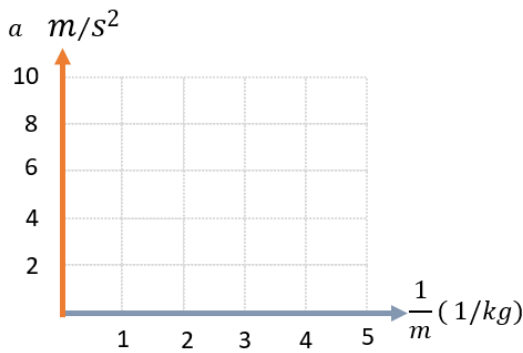


العجلة (m/s^2)	الكتلة kg
10	0.2
5	0.4
2.5	0.8
2	1

المطلوب

1- ارسم الخط البياني

ماذا تستنتج :



العجلة (m/s^2)	مقلوب الكتلة
2	1
2.5	1.25
5	2.5
10	5

ماذا نستنتج :

2. القانون الثاني لنيوتن

قانون الأول لنيوتن يصف ما يحدث عندما لا تؤثر قوة خارجية على جسم مادي

قانون الثاني لنيوتن يعبر عن العلاقة بين القوة والحركة ويصف ما يحدث عندما تؤثر القوة المحصلة على جسم ما

نص القانون الثاني لنيوتن:

العجلة التي يتحرك بها جسم ما يتناسب طردياً مع القوة المحصلة المؤثرة على الجسم وعكسياً مع كتلته

اذكر العلاقة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن

النيوتن: القوة اللازمة لجسم كتلته كيلو جرام واحد لكي يتحرك بعجلة مقدارها $1 m/s^2$

حل الأمثلة التالية :

مثال (1): ما هي القوة اللازمة لتحريك طائرة كتلتها 30000 kg بعجلة مقدارها $1.5 m/s^2$

مثال (2): احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة كتلتها 1000 kg عندما تؤثر عليها قوة مقدارها 2000 N

كم ستكون قيمة هذه العجلة إذا ضاعفنا القوة إلى مثلي ما كانت عليه

حل التمارين التالية

1- جسم كتلته (m) يتحرك بخط مستقيم وبعجلة تسارع منتظمة (a) فإذا أصبحت في لحظة ما القوة المؤثرة على الجسم تساوي مثلاً ما كانت عليه كم تصبح العجلة التي يتحرك بها الجسم

2- جسم كتلته (m) يتحرك بخط مستقيم وبعجلة تسارع منتظمة (a) فإن جسماً آخر كتلته مثلاً كتلة الجسم الأول يتحرك بخط مستقيم وتؤثر عليه نفس مقدار القوة المؤثرة على الجسم الأول اوجد العجلة التي يتحرك بها الجسم الثاني

3- سيارة تتحرك بعجلة (a) ما هي قيمة عجلتها إذا سحبت سيارة أخرى مساوية لها في الكتلة

4- جسم كتلته (m) يتحرك بعجلة (a) تحت تأثير قوة (F) فلكي يتحرك جسم آخر كتلته مثلاً كتلة الأول بالحركة بنفس العجلة ما هي القوة التي يجب ان يخضع لها

مناقشة : ما نوع الحركة التي تسببها قوة ثابتة على جسم ساكن :

حل المسألة التالية: افترض أن طائرة كتلتها $(4000)Kg$ كانت تحلق في السماء بسرعة ثابتة عندما كانت قوة دفع محركها $(80000)N$ المطلوب :

ما مقدار العجلة التي تتحرك بها الطائرة

احسب مقدار مقاومة الهواء للطائرة

سؤال : قارن بين وزن الجسم وكتلته

من حيث	الوزن	الكتلة
التعريف		
الرمز		
نوع الكمية		
وحدة القياس		
المقدار		
العلاقة الرياضية		

حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: الشكل المجاور يظهر ولدا يسحب صندوق كتلته $(50)kg$ على أرضية أفقية بقوة ثابتة مقدارها

$(100)N$ المطلوب:



1- احسب مقدار العجلة التي يتحرك بها الصندوق في حال المستوى الذي تتم عليه الحركة

أملس

2- احسب وزن الصندوق

المسألة الثانية: سيارة كتلتها $(800)kg$ تتحرك بسرعة $(5) m/s$ وبخط مستقيم فإذا زاد سائقها من سرعتها

بانتظام لتصبح $(25) m/s$ خلال $(4) s$ المطلوب

1- العجلة التي تحركت بها السيارة

2- القوة المؤثرة في السيارة

3- المسافة المقطوعة خلال الزمن السابق

4- وزن السيارة

المسألة الثالثة: انطلقت سيارة كتلتها $kg(1000)$ من سكون وبعد أن قطعت مسافة $m(100)$ أصبحت سرعتها

$m/s(30)$ المطلوب :

1- العجلة التي تحركت بها السيارة

2- الزمن اللازم لقطع المسافة

3- القوة المؤثرة في السيارة

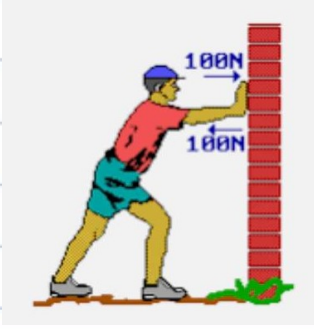
4- وزن السيارة

مراجعة الدرس 2-2

أولاً - ما هي العلاقة بين القوة وكل من الكتلة والعجلة؟ وضح إجابتك بواسطة التمثيل البياني .

ثانياً - اكتب نص القانون الثاني لنيوتن .

ثالثاً - احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة كتلتها $kg(500)$ بتأثير محصلة قوى مقدارها $N(1200)$.



من خلال الشكل المجاور أجب عن الأسئلة التالية:

1- ماذا يحدث إذا انحنيت بشدة

الحدث:

التفسير:

2- ماذا يحدث إذا انحنيت ويداك ممدودتان لتلامس حائط

الحدث:

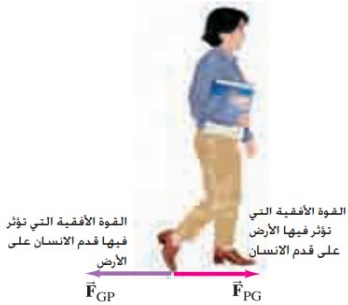
التفسير:

3- إذا أثرت على الحائط بقوة مقدارها $(100)N$ كم ستكون مقدار القوة التي يؤثر بها الحائط على الجسم

وماذا نسمي كلا من القوتين

ماذا نستنتج:

4- كيف نمشي على الأرض



التأثير المتبادل والقوة

يتناول هذا القانون طبيعة القوى المؤثرة على الأجسام ويوضح ان القوى تكون دائما مزدوجة

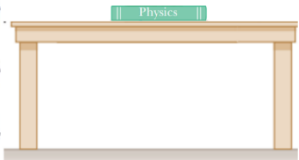
إذا اثر جسم على جسم آخر بقوة فإن الجسم الأخير يؤثر بالأول بقوة أي التأثير متبادل بين الجسمين

الفعل: قوة تبذل من جسم ما

رد الفعل: قوة مساوية في المقدار وللفعل وتعاكسها بالاتجاه

ملاحظة: الفعل ورد الفعل متزامنان أي يحدثان في آن واحد

حدد قوة الفعل ورد الفعل في كل من الحالات التالية مع الرسم إن امكن ذلك



1- الكتاب على الطاولة

الفعل :

رد الفعل :



2- لاعب يركل كرة

الفعل :

رد الفعل :



3- قفز سباح من لوح الغطس

الفعل:

رد الفعل:

القانون الثالث لنيوتن: لكل فعل رد فعل مساو له بالمقدار ومعاكس له بالاتجاه

معنى الفعل ورد الفعل

في بعض الحالات يصعب التمييز بين الفعل ورد الفعل مثال سقوط حجر في الهواء:

سؤال : حدد قوة الفعل ورد الفعل في حالة سقوط حجر مع الرسم
الفعل :

رد الفعل :

إذا تفاعل جسم (A) مع جسم آخر (B) فإنه توجد هناك قوة فعل ورد فعل حيث

الفعل : الجسم (A) يبذل قوة على الجسم (B)

رد الفعل الجسم (B) يؤثر على الجسم بقوة (A)

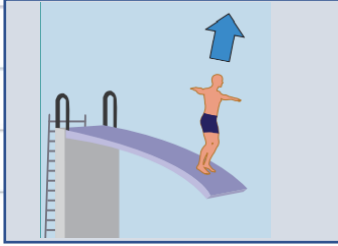
يسمى ما سبق بالتفاعل

مفسر فيزيائيا كلا مما يلي

1- عملية التجديف التي يقوم بها فريق التجديف ولأي قانون من قوانين نيوتن تتبع



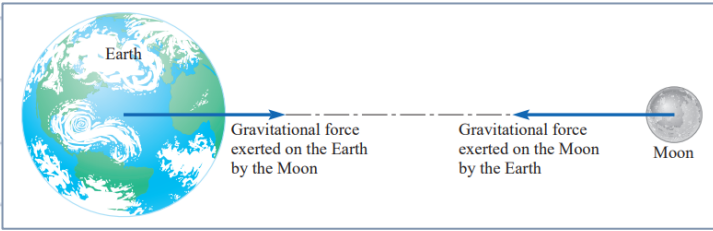
2- قفز السباح من لوحة الغطس ولأي قانون من قوانين نيوتن تتبع



3- اندفاع الصاروخ في الهواء ولأي قانون من قوانين نيوتن يتبع

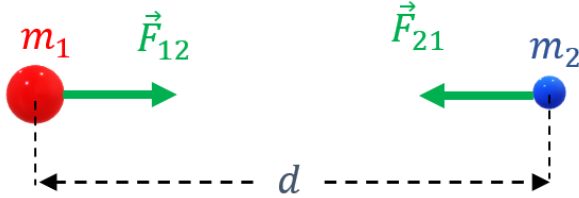
سؤال: من المعروف أن الأرض تجذب القمر نحوها فهل

القمر يجذب الأرض نحوه ويهما أكثر قوة



قانون الجذب العام لنيوتن

- 1- لم يكتشف نيوتن الجاذبية وإنما استطاع تفسير سقوط التفاحة
 - 2- اكتشف نيوتن أن الجاذبية هي ظاهرة كونية تتحكم في جميع الأجسام في الكون
- استنتج العلاقة التي تعطي قانون الجذب الكوني واذكر نص القانون



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

قانون الجذب الكوني : تتناسب قوة التجاذب بين جسمين طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما و عكسيا مع مربع البعد بين مركزي كتلي الجسمين ((

عدد خصائص قوة التجاذب (عدد العوامل التي تتوقف عليها قوة التجاذب بين جسمين ماديين)

ملاحظات :

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

قوة التجاذب بين جسمين

- 1- تتناسب طرديا مع مقدار كتلي الجسمين
 - 2- تتناسب عكسيا مع مربع البعد بين الجسمين
 - 3- لا تتناسب عكسيا مع البعد بين الجسمين إنما يقل بزيادة البعد بينهما
 - 4- يساوي ثابت الجذب العام قوة الجذب بين كتلتين مقدار كل منهما كيلو جرام واحد والمسافة بينهما متر واحد
- ارسم الخطوط البيانية المعبرة عن كل مما يلي

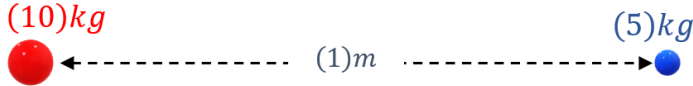
العلاقة بين قوة الجذب وحاصل ضرب الكتلتين	العلاقة بين قوة الجذب والكتلة	العلاقة بين قوة الجذب ومقلوب مربع البعد بين الجسمين	العلاقة بين قوة الجذب ومربع البعد بين الجسمين

حل الأمثلة التالية

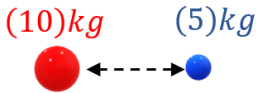
مثال (1): احسب قوة الجذب بين كرتين كتلتيهما $(10)Kg$ و $(5)Kg$ وتساوي المسافة التي تفصل بين مركز كتلتيهما $(0.5)m$ علما أن ثابت الجذب العام يساوي $(6.67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2)$



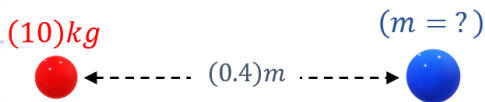
ماذا يحدث لقوة التجاذب بين كتلتين عندما تزداد المسافة بينهما الى المثلين



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



مثال (2): وضعت كرة من الرصاص مجهولة الكتلة على بعد $(0.4)m$ من كرة أخرى من النوع نفسه كتلتها $(10)Kg$ فكانت قوة التجاذب تساوي $(8 \times 10^{-8})N$ أحسب الكتلة المجهولة علما أن ثابت الجذب العام يساوي $(6.67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2)$

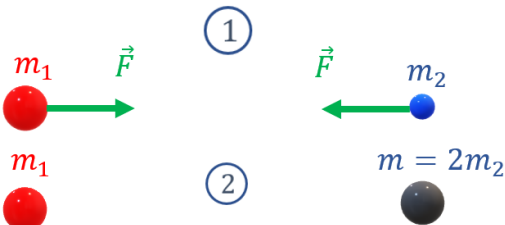


حل التمارين التالية:

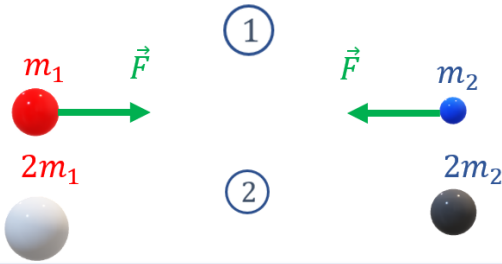
1- في الشكل المجاور جسمان تفصل بين مركزيهما مسافة ما وكانت كتلة الجسم الأول مثلا كتلة الجسم الثاني فإذا كان الجسم الأول تؤثر في الجسم الثاني بقوة مقدارها $(20) N$ أوجد مقدار القوة التي سيؤثر بها الجسم الثاني على الجسم الأول



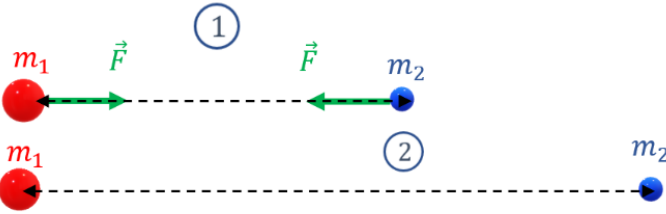
2- الشكل المقابل يمثل جسما يفصل بين مركزيهما مسافة ما وكانت القوة المتبادلة بينهما هي (F) فإذا استبدلنا أحد الجسم الأول بجسم آخر كتلته مثلا كتلة الجسم الأول مع المحافظة على المسافة بينهما أوجد القوى المتبادلة بين الجسمين في الحالة الثانية



3- من خلال المعلومات المدونة على الشكل المقابل فإذا كانت القوة المتبادلة بين الجسمين (F) فإذا زدنا استبدلنا الجسمين بجسمين لهما كتلتين لهما مثلي كتلتي الجسمين في الحالة الأولى مع المحافظة على المسافة بين مركزي الجسمين احسب مقدار القوة المتبادلة في الحالة الثانية

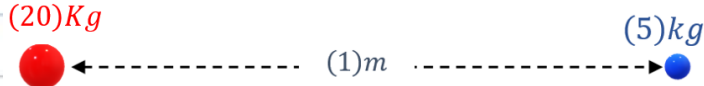


4- من خلال المعلومات المدونة على الشكل المقابل فإذا كانت القوة المتبادلة بينهما (F) فإذا زدنا لمسافة بين مركزي الجسمين إلى مثلي ما كانت عليه مع ثبات باقي العوامل احسب القوى المتبادلة بين الجسمين في هذه الحالة



من خلال المعطيات المدونة على الشكل وإذا علمت أن ثابت الجذب العام يساوي $(6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2)$

1- احسب مقدار القوة المتبادلة بين الكتلتين



مراجعة الدرس 2-3

أولاً - ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام الإجابة الأنسب لكل مما يلي:

1. ☐ تسقط الأجسام نحو الأرض نتيجة قوة جذب الأرض.
 2. ☐ أي جسمين ماديين يجذب كل منهما الآخر بقوة تتناسب طردياً مع مربع المسافة بينهما.
 3. ☐ تجذب الأجسام الصغيرة الأرض إليها.
 4. ☐ يُساوي ثابت الجذب العام قوة الجذب بين كتلتين مقدار كل منهما 1kg والمسافة بينهما كبيرة جداً.
- ثانياً - إذا دفعت الحائط بقوة 200N، كما في (الشكل 70)، فما مقدار القوة التي قد يبذلها الحائط عليك؟
- ثالثاً - لماذا لا تستطيع أن تضرب ورقة في الجو بقوة 2000N؟
- رابعاً - اذكر نص القانون الثالث لنيوتن مع ذكر بعض تطبيقاته.
- خامساً - وضح فكرة عمل الصاروخ (الشكل 71) في ضوء القانون الثالث لنيوتن.

سادساً - (أ) احسب قوة الجذب بين سيارة كتلتها 1500kg وشاحنة كتلتها 5000kg، إذا كانت المسافة الفاصلة بين مركز كتلتيهما تُساوي 5m.

(ب) ما مقدار القوة بينهما إذا بلغت المسافة بين السيارة والشاحنة عشرة أمتار؟ اشرح النتيجة انطلاقاً من قانون الجذب العام لنيوتن.



(شكل 71)
إطلاق الصاروخ

تحقق من فهمك

ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام الإجابة الأنسب في كلِّ مقالي:

1. الميليمتر هو وحدة قياس للطول تُساوي:

$$\frac{1}{100} \text{ cm} \quad \square$$

$$\frac{1}{100} \text{ m} \quad \square$$

$$\frac{1}{1000} \text{ m}^3 \quad \square$$

$$\frac{1}{1000} \text{ m} \quad \square$$

2. من الكميات الفيزيائية الأساسية:

القوة ☐العجلة ☐السرعة ☐الزمن ☐

3. معادلة أبعاد القوة هي:

$$\text{mL}t^{-2} \quad \square$$

$$\text{mL}^{-2}t \quad \square$$

$$\text{L}t^{-2} \quad \square$$

$$\text{mL}t^{-1} \quad \square$$

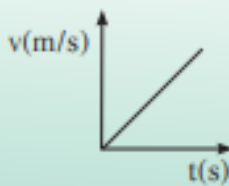
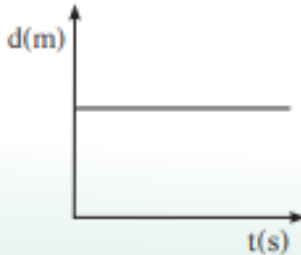
4. العجلة هي معدّل تغيّر:

متّجه السرعة خلال وحدة الزمن ☐المسافة خلال وحدة الزمن ☐الإزاحة خلال وحدة الزمن ☐المسافة خلال وحدة السرعة ☐

5. يُمثّل الشكل المقابل منحني (المسافة، الزمن) لجسم ما. نستنتج من هذا المنحني أنّ الجسم:

يتحرّك بسرعة متزايدة. ☐يتحرّك بسرعة ثابتة. ☐يتحرّك على خطّ مستقيم. ☐يظلّ ساكنًا. ☐

6. يُمثّل الشكل المقابل منحني (السرعة، الزمن) لجسم متحرّك. نستنتج من هذا المنحني أنّ:

السرعة ثابتة. ☐العجلة متغيّرة. ☐العجلة منتظمة. ☐كلّ ما سبق. ☐

أسئلة مراجعة الوحدة 1

7. 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.
8. كتاب الفيزياء موجود على طاولة أفقية:
- ☐ لا يوجد أي قوة تؤثر عليه.
 - ☐ لا يؤثر الكتاب بأي قوة على الطاولة.
 - ☐ محصلة القوى التي تؤثر عليه تساوي صفراً.
 - ☐ لا تؤثر الطاولة بأي قوة على الكتاب.
9. جسمان يسقطان نحو الأرض سقوطاً حراً، كتلة الجسم الأول تساوي مثلي كتلة الجسم الثاني، فإن نسبة العجلة التي يتحرك بها الجسم الأول إلى العجلة التي يتحرك بها الجسم الثاني $\left(\frac{a_1}{a_2}\right)$ تساوي:

☐ $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{2}{1}$ ☐ $\frac{1}{1}$ ☐ $\frac{1}{4}$

تحقق من معلوماتك

أجب عن الأسئلة التالية:

1. ما الفرق بين السرعة اللحظية والسرعة المتوسطة؟
2. ماذا تمثل قراءة عداد السرعة الموجود في السيارة؟
3. ما هي الأدوات الموجودة في السيارة والتي يُمكن بواسطتها التحكم في مقدار السرعة وباتجاهها؟
4. ماذا يمثل ميل منحنى (السرعة - الزمن)؟
5. ماذا يعني السقوط الحر؟
6. حدّد العلاقات التالية مفترضاً أن حركة الجسم تبدأ من السكون:
 - (أ) العلاقة بين (السرعة والزمن) لجسم يتحرك بعجلة منتظمة وفي خط مستقيم.
 - (ب) العلاقة بين (الإزاحة والزمن) لجسم يتحرك بعجلة منتظمة وفي خط مستقيم.
 - (ج) العلاقة بين (الإزاحة والسرعة) لجسم يتحرك بعجلة منتظمة وفي خط مستقيم.
7. وضح كيف تتغير قوة الجاذبية مع الابتعاد عن مركز الأرض.
8. اشرح لماذا تقل قوة الجذب بين الأرض والتفاحة إلى الربع إذا ما أصبحت التفاحة على ارتفاع يساوي ضعف ارتفاعها الأول.
9. عرّف القوة، وما هي الوحدة التي تُقاس بها؟
10. ما الفرق بين الثقل والكتلة؟ وضح إجابتك ببعض الأمثلة.
11. ما هو تأثير الاحتكاك على حركة الأجسام؟

12. لماذا يسقط كل من العملة المعدنية وريشة الطائر بالعجلة نفسها داخل الأنبوب المفرغ من الهواء؟
13. عندما تسبح في الماء، فإنك تدفع الماء إلى الخلف (افترض أن هذا هو الفعل)، فما هو رد الفعل؟
14. عندما تقفز إلى أعلى، فإن الكرة الأرضية ستدفع إلى أسفل. لماذا لا يستطيع أحد أن يلاحظ حركة الكرة الأرضية هذه؟

تحقق من مهاراتك

حل المسائل التالية:

(حيثما يلزم اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية هي: $g = (10)m/s^2$)

1. أثناء سقوط جسم سقوطاً حراً من السكون، احسب السرعة التي يكتسبها هذا الجسم بعد $s(5)$ من السقوط، وبعد $s(7)$ من السقوط.
2. احسب العجلة التي تتحرك بها سيارة من السكون وفي خط مستقيم إلى أن تبلغ سرعتها $100 km/h$ في $s(10)$.
3. سيارة متحركة في خط مستقيم بسرعة ثابتة تساوي $60 km/h$ ، قطعت مسافة $m(200)$. احسب الزمن الذي استغرقته السيارة في قطع تلك المسافة.
4. تغيرت سرعة قطار من $70 km/h$ إلى $50 km/h$ بانتظام خلال $s(4)$. احسب العجلة في تلك الفترة.
5. قذف جسم رأسياً إلى أعلى بسرعة ابتدائية $80 m/s$. ما مقدار أقصى ارتفاع يصل إليه هذا الجسم؟
6. احسب السرعة النهائية التي يسقط بها جسم ساكن من ارتفاع $m(321)$.
7. سقط عصفور صغير من فوق شجرة فوصل سطح الأرض خلال $s(1.5)$. احسب ارتفاع العش الذي سقط منه العصفور.
8. تقطع زرافة طولها $m(6)$ أغصان شجرة وتسقطها على الأرض. احسب الفترة الزمنية التي يستغرقها غصن لكي يصل إلى سطح الأرض.
9. ما مقدار التغير في قوة الجذب بين كوكبين إذا قلّ البعد بينهما إلى 0.1 من البعد الأصلي الفاصل بينهما؟
10. احسب التغير في قوة الجذب بين جسمين ماديين عندما تزداد كتلتهما لمثلي قيمتهما ويزداد البعد بين مركزيهما لمثلي قيمته.

مهارة التواصل

اكتب تقريراً تبين فيه تأثير قوى التجاذب في جعل الأرض كروية الشكل. اذكر في تقريرك القوانين التي تؤكّد وتدعم ما كتبت.

نشاط بحثي

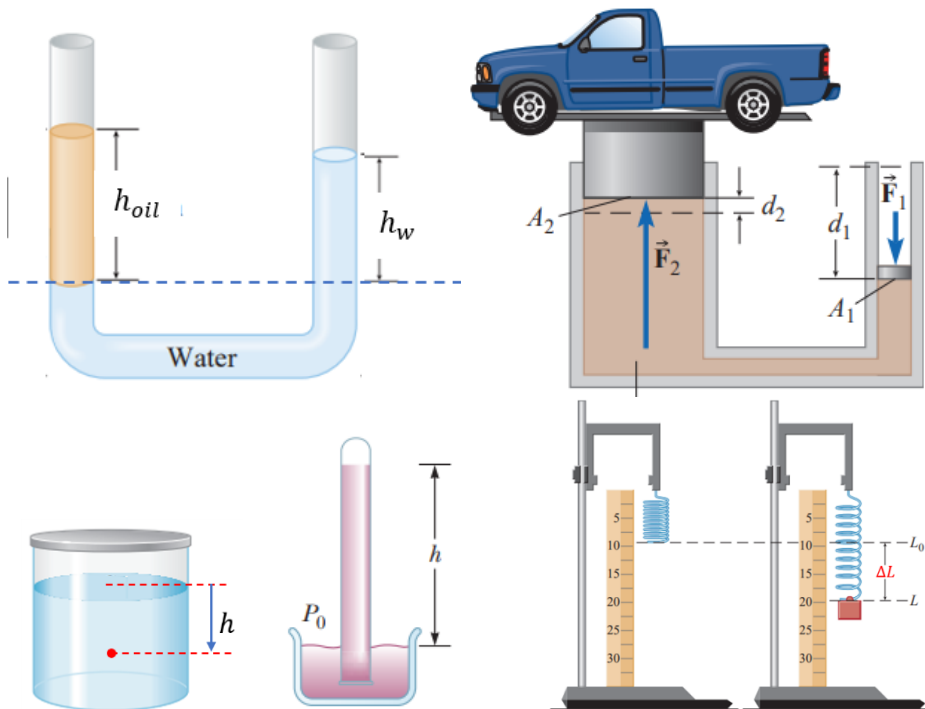
توجد دلائل على أن تمدد الكون مستمر. قم ببحث لدراسة هذه الظاهرة، وشرح إذا كانت هذه الدلائل تتفق أو تتعارض مع قانون نيوتن للجذب العام.

الوحدة الثانية

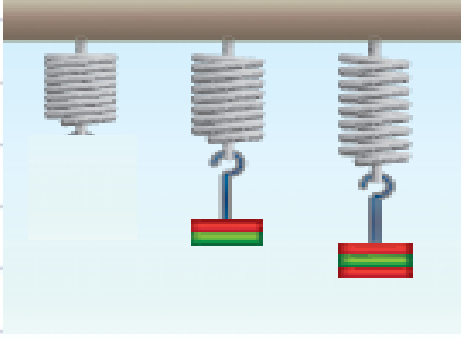
المادة وخواصها

الفصل الأول

خواص المادة



1. المرونة وقانون هوك



لديك نابض مثبت من الأعلى صف ماذا يحدث في الحالات التالية

أ- عندما نعلق ثقلاً في طرفه الحر

الحدث :

ب- عند إضافة أثقال أخرى

الحدث :

ت- عند ابعاد الأثقال التي علقناها

الحدث :

ماذا نستنتج:



صف ماذا يحدث في الحالات التالية:

أ- لشكل كرة البيسبول عندما يضربها اللاعب

الحدث :

ب- للقوس عند ترك الرامي للسهم بعد ثني القوس

الحدث :

بماذا يمكنك أن تصف القوس



من خلال الأنشطة السابقة ماذا تستنتج:

المرونة: هي خاصية للأجسام تتغير بها أشكالها عندما تؤثر عليها قوة ما وبها تعود الأجسام إلى أشكالها الأصلية عندما تزول القوة المؤثرة عليها

س : عدد انواع الأجسام من حيث مرونتها مع ذكر أمثلة عنها

1- الأجسام غير المرنة: هي أجسام التي لا تستعيد أشكالها الأصلية عند زوال القوة المؤثرة عليها

أذكر امثلة عن المواد غير المرنة:

1- أجسام مرنة: هي أجسام التي تستعيد أشكالها الأصلية عند زوال القوة المؤثرة عليها

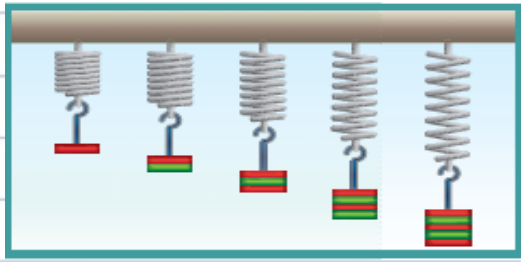
اذكر أمثلة عن المواد المرنة:

علل الاجسام المصنوعة من الرصاص أو الصلصال أو العجين تعتبر أجسام غير مرنة

النشر في الفيزياء

نشاط : من خلال إجراء تجربة في المختبر عن علاقة الاستطالة الحادثة في نابض ومقدار القوة المؤثرة على النابض

تم تدوين النتائج التالية (علما أن ثابت هوك للنابض المستخدم في التجربة $k = (20) N/m$)

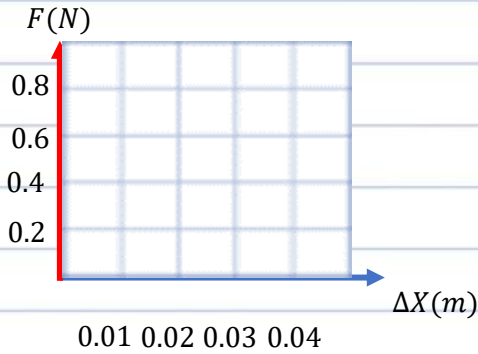


$m(kg)$	0.02	0.04	0.06	0.08
$F(N)$	0.2	0.4	0.6	0.8
$\Delta x(cm)$	1	2	3	4
$\frac{F}{\Delta x}$				

ارسم الخط البياني بين (القوة - الاستطالة) واحسب قيمة ميل الخط البياني

ماذا يمثل ميل الخط البياني $(F, \Delta X)$ ؟:

ماذا تستنتج:



قانون هوك: يتناسب مقدار الاستطالة أو الانضغاط الحادث لنابض تناسباً طردياً مع قيمة القوة المؤثرة

ثابت هوك: هو النسبة بين القوة المؤثرة والاستطالة

ماهي وحدة قياس ثابت هوك في النظام الدولي للوحدات؟

ما المقصود ثابت هوك يساوي $(20) N/m$

س - عدد العوامل التي تتوقف عليها كلا مما يلي

أ- مقدار الاستطالة -1

ثابت هوك (ثابت مرونة النابض) -1

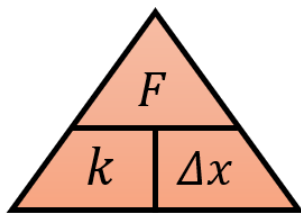
ملاحظات :

k : ثابت هوك (ثابت القوة للنابض) (ثابت شد النابض)

L_0 : الطول الأصلي للنابض

L : طول النابض بعد الاستطالة

$(\Delta X)(\Delta L)$: الاستطالة



$$F = K \Delta X$$

Δx

$$\Delta x = \frac{F}{k}$$

$$\Delta x = \frac{mg}{k}$$

$$\Delta x = L - L_0$$

k

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$

$$k = \frac{w}{\Delta x}$$

$$k = \frac{mg}{\Delta x}$$

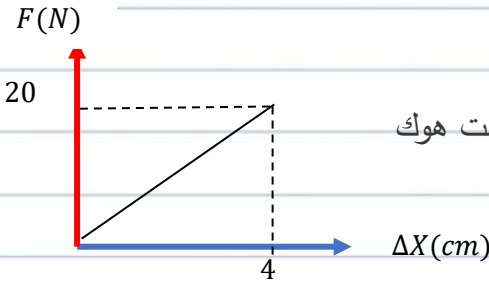
قاعدة التناسيبات

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{w_2}{w_1}$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{m_2}{m_1}$$

حل التمارين التالية:



التمرين الأول: الشكل المجاور يمثل العلاقة بين القوة المسببة للاستطالة والاستطالة الحادثة فمن خلال المعطيات المدونة على الشكل احسب قيمة ثابت هوك

التمرين الثاني: نابض مرن حلقاته متباعدة ثابت هوك له 30 N/m نؤثر عليه بقوة مقدارها 6 N احسب مقدار الاستطالة الحادثة؟

التمرين الثالث: نابض مرن حلقاته متباعدة يستطيل مسافة 4 cm عندما نؤثر عليه بقوة مقدارها 0.4 N احسب قيمة ثابت هوك

التمرين الرابع: نابض مرن حلقاته متباعدة يستطيل مسافة 10 cm عندما نعلق به كتلة مقدارها 0.4 kg احسب قيمة ثابت هوك

التمرين الخامس: نابض مرن حلقاته متباعدة يستطيل مسافة 8 cm عندما نعلق به وزنا مقدارها 5 N احسب قيمة ثابت هوك

التمرين السادس: نابض مرن حلقاته متباعدة طوله 20 cm علق به وزنا مقدارها 0.5 N فاستطال مسافة 2 cm احسب قيمة ثابت هوك

التمرين السابع: نابض مرن حلقاته متباعدة طوله 20 cm علق به وزنا مقدارها 0.5 N فأصبح طوله 25 cm احسب قيمة ثابت هوك

التمرين الثامن: عند التأثير قوة مقدارها 10 N على نابض , استطال هذا الأخير بمقدار 4 cm احسب الاستطالة التي تحدث بتأثير قوة مقدارها 15 N على النابض نفسه

التمرين التاسع : إذا علمت أن فرع شجرة يتبع قانون هوك عند تعليق كتلة مقدارها 20 kg من طرف فرع الشجرة يتدلى هذا الأخير مسافة 10 cm كم يتدلى الفرع عند تعليق كتلة مقدارها 60 kg علما أن فرع الشجرة يتبع قانون هوك وأن هذه الكتل لا تتعدى حد المرونة لفرع الشجرة ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

حل المسائل التالية

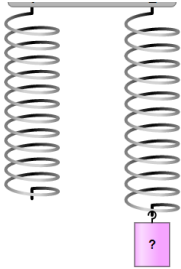
المسألة الأولى: نابض رأسي مرّن حلقاه متباعدة ثابت شدته $(350)N/m$ طوله $(40)cm$ أثرت عليه قوة مقدارها $(20)N$ المطلوب

1. مقدار الاستطالة التي حدثت

2. طول النابض بعد الاستطالة

3. الاستطالة التي ستحدث فيما لو أثرت عليه قوة $(30)N$.

المسألة الثانية: نابض رأسي مرّن طوله $(40)cm$ علق به وزنا مقداره $(2)N$ فاستطال مسافة $(10)cm$ المطلوب

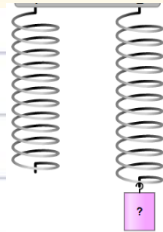


1. أحسب قيمة ثابت هوك له

2. طول النابض بعد الاستطالة

3. الاستطالة التي ستحدث فيما لو علقت به كتلة $(0.4)kg$.

المسألة الثالثة نابض رأسي مرّن حلقاه متباعدة ثابت شدته $(200)N/m$ وطوله $(40)cm$ علقت به كتلة فأصبح طوله $(50)cm$



1. مقدار الاستطالة التي حدثت

2. مقدار الكتلة المعلقة

مسألة رابعة: نابض مرّن رأسي حلقاه متباعدة طوله $(50)cm$ يستطيل مسافة $(5)cm$ عندما نعلق به كتلة مقدارها $(0.2)Kg$ المطلوب:

1- ثابت القوة للنابض

2- طول النابض بعد الاستطالة

3- مقدار الاستطالة الحادثة لو علّقنا على النابض في النهاية الحرة للنابض وزنا قدره $(4)N$

4- مقدار القوة اللازمة لإحداث استطالة $(10)cm$

2. منحنى الشدة - الاستطالة

صف ماذا يحدث عند استطالة مادة مرنة بدرجة أكبر من حد معين

حد المرونة (نقطة المرونة): هو الحد المعين من الاستطالة الذي لا يعود الجسم إلى شكله الأصلي أو حجمه الأصلي بعد زوال القوة المؤثرة ويحدث له تشوه مستديم

ملاحظة : لمرونة الأجسام أهمية كبيرة في الصناعة

علل تخضع الماد الصناعية لاختبارات خاصة ومن بينها المرونة ؟

رسم العلاقة البيانية المعورة عن تغير القوة المؤثرة على نابض مع الاستطالة الحادثة في النابض عندما تتعدى القوة حد المرونة



الإجهاد: القوة التي تؤثر على جسم ما وتعمل على تغير شكله.

الانفعال: التغير في شكل الجسم الناتج عن القوة المسببة للإجهاد.

ملاحظة: مقدار الانفعال في النابض يتناسب طرديا مع الإجهاد الواقع عليه

بشرط ألا تتعدى حد المرونة

س ما الهدف من تجارب هوك

سؤال : لديك كرة من المطاط

صف ماذا يحدث في الحالات التالية

أ- ضغطنا على الكرة

الحدث :

ب- عند زوال الضغط

الحدث :

ماذا تستنتج :

سؤال : لديك سلك نابض من الصلب

صف ماذا يحدث في الحالات التالية

أ- مارسنا عليه قوة شد

الحدث :

ب- زدنا قوة الشد

الحدث :

ث- الغاء قوة الشد

الحدث :

ماذا تستنتج :

ماذا تسمى هذه النوعية من المرونة:

3. خواص المادة المتصلة بالمرونة

1- الصلابة :مقاومة الجسم للكسر

2- الصلادة : مقاومة الجسم للخدش .

رتب المواد التالية تنازليا حسب الصلادة

(الحديد , الذهب , الصلب , النحاس , الألمنيوم , الفضة , الرصاص)

1-.....2-.....3-.....4-.....5-.....6-.....7-.....

3- الليونة : إمكانية تحويل المادة إلى اسلاك .

4- الطرق : إمكانية تحويل المادة إلى صفائح .

ملاحظة :

1- بعد زوال الضغط أو (الإجهاد) عن كرة المطاط فإنها تعود الى شكله الأصلي

2- يزداد مقدار استطالة سلك مع اشتداد القوة الممارسة عليه وبعود السلك الى طوله بعد زوال القوة المؤثرة

علل تصنع الحلبي من الذهب والنحاس وليس من الذهب الخالص

مراجعة الدرس 1-2

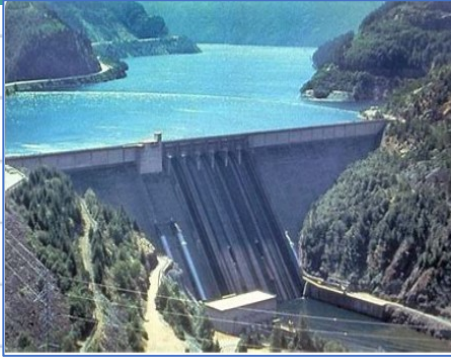
أولاً - ما المرونة؟ اذكر بعض المواد المرنة وبعض المواد غير المرنة .

ثانياً - اختر الإجابة الصحيحة

1. مواد ذات مرونة (الصلصال - العجين - الصلب) .
2. العالم (إسحق نيوتن - روبرت هوك - جاليليو) هو الذي توصل إلى العلاقة بين القوة المؤثرة على نابض ومقدار الاستطالة .
3. مقدار القوة المؤثرة (يتناسب طردياً مع - يتناسب عكسياً مع - لا يتأثر بـ) استطالة النابض .

ثالثاً - عرّف كلاً من الإجهاد والانفعال ، ثم اكتب العلاقة بينهما .

رابعاً - اذكر قانون هوك ، ثم ارسم منحنى الشدّة - الاستطالة مبيّناً على الرسم حدّ المرونة ، و اشرح تجربة لتطبيقه عملياً في المختبر .



سؤال : عدد بعضا من تطبيقات علم السوائل

- 1
- 2
- 3
- 4

علل يعتبر علم السوائل علما مهما جدا ويحتل حيزا مهما من علم الفيزياء

1. ضغط السائل

الضغط : القوة العمودية المؤثرة على وحدة المساحات
ماهي وحدة قياس الضغط في النظام الدولي للوحدات



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

العلاقة التي تعطي الضغط هي :

ملاحظة :

1- وزن الجسم هو عبارة على القوة المؤثرة على السطح الذي يوضع عليه الجسم

2- ووزن السائل يمثل القوة المؤثرة على قاعدة الإناء الذي يحوي السائل

3- يهمل الضغط الجوي بالنسبة لضغوط الأجسام والسوائل

عدد العوامل التي يتوقف عليها الضغط

-2

-1

ارسم الخطوط البيانية التالية التي تعبر عن علاقة الضغط بكل من مساحة القاعدة والقوة المؤثرة



2. الضغط عند نقطة في السائل

العلاقة التي تعطي ضغط نقطة تقع في قاعدة عمود مساحته (A) في باطن سائل كثافته (ρ) وتبعد مسافة (h) عن سطح السائل

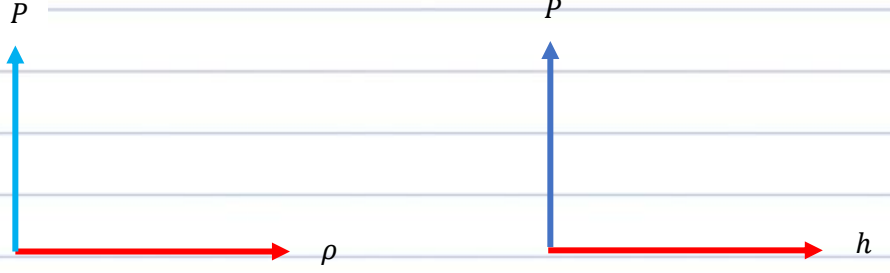
$$P = \rho g h$$

عدد العوامل التي تتوقف عليها ضغط نقطة داخل سائل

-2

-1

ارسم العلاقات البيانية التالية



استنتاجات من المعادلة

1- ضغط السائل عند نقطة ما يتناسب طرديا مع عمق النقطة أسفل السائل (كلما ازداد عمق النقطة كلما ازداد الضغط)

2- ضغط السائل عند نقطة ما يتناسب طرديا كثافة السائل

3- جميع النقاط في السائل المتساوية بالعمق تتساوى بالضغط بغض النظر عن شكل الوعاء (جميع النقاط التي تقع في مستو أفقي واحد تكون متساوية في الضغط)

و يمكن التحقق عمليا من باستخدام الأواني المستطرقة

4- إن القوى التي تنتج الضغط عند أي نقطة في السائل تؤثر بشكل متساو في جميع الاتجاهات

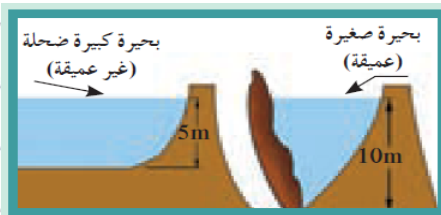
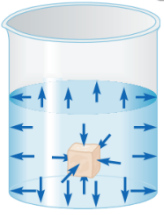
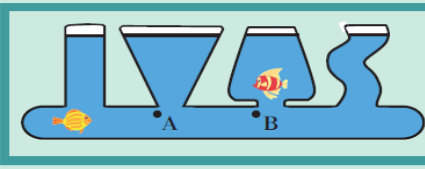
علل لما يأتي تعليلا علميا سليما

1- تكون قاعدة سد الماء أكبر من رأسه

2- كلما كانت كمية الماء المحتجزة خلف الجدار أعمق احتاج الجدار

إلى سماكة أكبر كما في الشكل

3- عندما تسبح تحت الماء تشعر بالضغط على أذنك بغض النظر عن اتجاه انحناء رأسك ؟

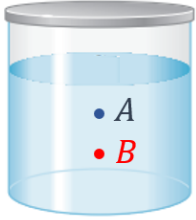


أجب عن الأسئلة التالية :

1- من خلال التدقيق بالشكل المجاور

فإن الضغط عند النقطة (B) من الضغط عند النقطة (C)

علل ذلك :



2- إذا علمت أن الوعاءين متماثلين بالشكل تماما ويحويان نفس الحجم من سائلين

مختلفين حيث أن الوعاء (B) يحوي زيت والوعاء (A) يحوي ماء فإذا

علمت أن كثافة الماء أكبر من كثافة الزيت فإن ضغط السائل على قاع

الوعاء (B) من ضغط السائل في الوعاء (A)

التمرين الأول: إذا علمت أن ارتفاع الماء في الوعاء (20)cm وكثافة الماء

$\rho_{\text{ماء}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ احسب الضغط الذي يؤثر به ماء على قاع الوعاء الذي يحتويه

بوحدة الباسكال

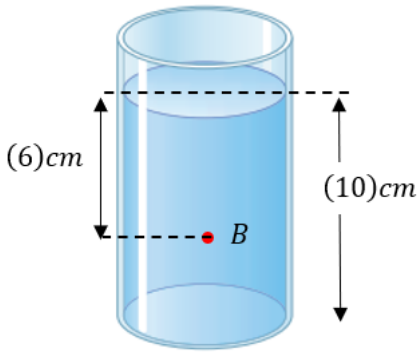


التمرين الثاني: وعاء يحوي ماء ومن خلال المعطيات المدونة على الشكل علما

أن كثافة الماء $\rho_{\text{ماء}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ المطلوب أحسب:

أ- ضغط السائل عند النقطة (B) بوحدة الباسكال

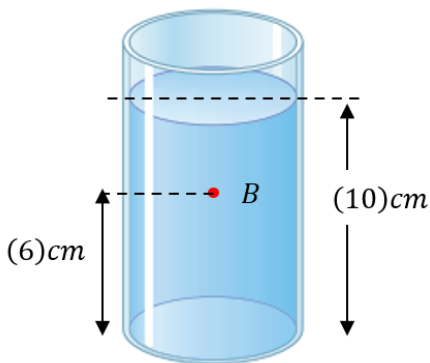
ب- ضغط السائل على قاع الوعاء بوحدة الباسكال



التمرين الثالث: وعاء يحوي زيت و من خلال المعطيات المدونة على الشكل علما أن كثافة الزيت

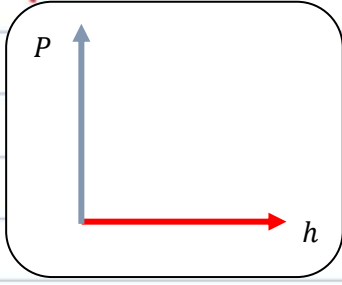
($\rho_{\text{زيت}} = 800 \text{ kg/m}^3$) المطلوب أحسب الضغط السائل عند النقطة

(B) بوحدة الباسكال.

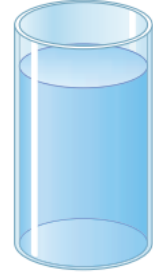


النشر في الفيزياء

إذا كان السائل معرضاً للهواء (الضغط الجوي) فيكون الضغط الكلي أو المطلق

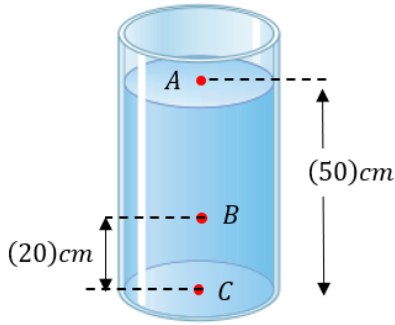


$$P_T = P_a + \rho gh$$



حل المسألة التالية: من خلال المعطيات المدونة على الشكل وإذا علمت ان كثافة السائل الموجود في الحوض

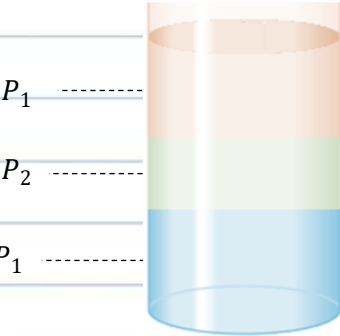
($\rho = 1200 \text{ kg/m}^3$) والضغط الجوي ($P_a = 10^5 \text{ Pa}$) المطلوب أحسب



أ- الضغط الكلي عند النقطة (A)

ب- الضغط الكلي عند النقطة (B)

ت- الضغط الكلي عند النقطة (C)



في حال وجود سوائل مختلفة غير قابلة للامتزاج في إناء واحد

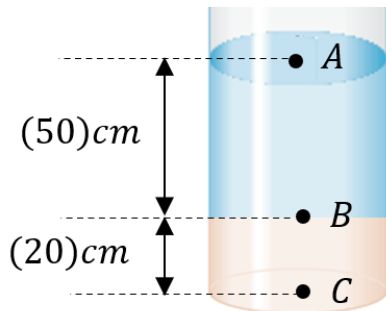
$$P_T = P_a + P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

$$P_T = P_a + \rho gh_1 + \rho gh_2 + \rho gh_3 + \dots$$

حل المسائل التالية:

المسألة الأولى: من خلال المعطيات المدونة على الشكل وإذا علمت السائل الموجود في قعر الوعاء هو الزيت و

كثافته ($\rho_{\text{زيت}} = 13500 \text{ kg/m}^3$) وكثافة الماء الموجود في الأعلى يساوي ($\rho_{\text{ماء}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)



والضغط الجوي ($P_a = 10^5 \text{ Pa}$)

المطلوب أحسب

أ- الضغط الكلي عند النقطة (A)

ب- الضغط الكلي عند النقطة (B)

ت- الضغط الكلي عند النقطة (C)

النشر في الفيزياء

المسألة الثانية: من خلال المعطيات المدونة على الخط البياني التالي

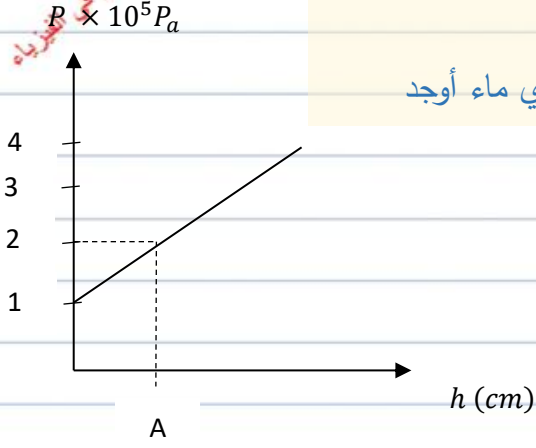
والذي يعبر عن تغيرات الضغط عند نقاط مختلفة من سائل في وعاء يحوي ماء أوجد

1- الضغط الجوي

2- الضغط عند نقطة تقع على سطح السائل

3- الضغط الكلي عند النقطة (A)

4- عمق النقطة (A)



المسألة الثالثة: حوض زجاجي على شكل مكعب طول ضلعه من الداخل 20 cm وضع فيه ماء الى ارتفاع

12 cm فإذا كانت كثافة الماء $\rho_{\text{ماء}} = 1000\text{ kg/m}^3$ والضغط الجوي $(P_a = 10^5\text{ Pa})$

1- ضغط الماء على قاعدة الحوض

2- الضغط الكلي

3- القوة المؤثرة على القاعدة (اهمل الضغط الجوي في هذا الطلب)

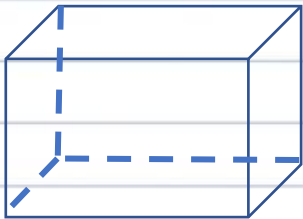
4- إذا صببنا زيت كثافته $(\rho_{\text{زيت}} = 800\text{ kg/m}^3)$ فوق الماء إلى أن وصل الى حافة الحوض فاحسب الضغط

الكلي على القاعدة في هذه الحالة

مثال (1) احسب ضغط الماء المؤثر على قاعدة حوض لتربية الأسماك طوله 3 m وعرضه 1.5 m وعمق

مائه 0.5 m احسب مقدار القوة المؤثرة على تلك القاعدة أهمل الضغط الجوي في هذا المثال واستعمل كثافة الماء

$(\rho = 1000\text{ kg/m}^3)$ ومقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10\text{ m/s}^2$



1. قاعدة (مبدأ) باسكال

❖ نص قانون باسكال

((ينقل كل سائل محبوس أي تغير في الضغط عند أي نقطة إلى باقي النقاط في جميع الاتجاهات))

❖ تسمى حدة قياس الضغط في النظام الدولي للوحدات (SI) باسم العالم باسكال

❖ تستخدم هذه القاعدة في المكبس الهيدروليكي

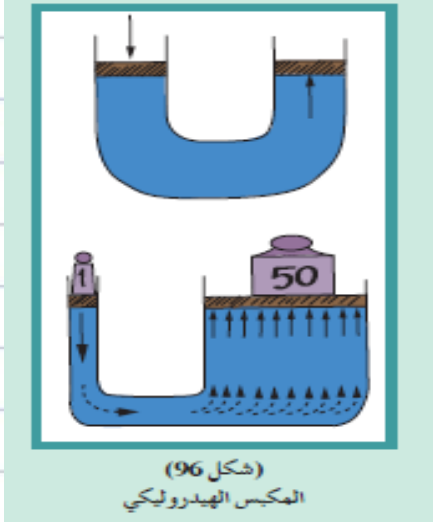
❖ اشرح مبدأ باسكال

1- عند أنبوب له شكل حرف U بالماء ووضع مكبس عند كل من نهايتيه

ماذا تلاحظ عندما تؤثر بقوة على المكبس الأيسر

عندما يكون أحد المكبيين مختلف عن الآخر بمساحة المقطع

ماذا تلاحظ :

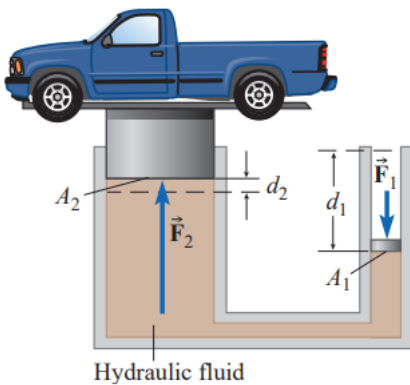


س _ عدد تطبيقات المكبس الهيدروليكي

-1

-2

-3



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

العلاقة الرياضية لقاعدة باسكال

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

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

ملاحظة يمكن استخدام العلاقة التالية

هل يمكن استخدام الماء بدلاً من الزيت في الروافع الهيدروليكية المستخدمة في محطات البنزين ولماذا

الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي :

- ((هو النسبة بين القوة الكبيرة المؤثرة على المكبس الكبير إلى القوة الصغيرة المؤثرة على المكبس الصغير))
 او ((هو النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلى مساحة المكبس الصغير))
 أو ((النسبة بين المسافة التي يتحركها المكبس الصغير إلى المسافة التي يتحركها المكبس الكبير))

$$\varepsilon = \frac{d_1}{d_2}$$

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

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

كفاءة المكبس الهيدروليكي : هو النسبة بين الشغل المبذول بالمكبس الكبير إلى الشغل المبذول بالمكبس الصغير

$$\eta = \frac{F_2 \times d_2}{F_1 \times d_1} = \frac{W_2}{W_1}$$

كفاءة المكبس الهيدروليكي

اشرح فكرة عمل المكبس الهيدروليكي واستنتج العلاقة التي تعطي كفاءته

عدد العوامل التي تتوقف عليها

1- الفائدة الآلية

-2

-1

2- كفاءة الآلة

-2

-1

علل لما يأتي تعليلا علميا سليما

1- كفاءة المكبس الهيدروليكي لا يمكن أن تكون عمليا 100%

2- كفاءة الآلة وكذلك الفائدة الآلية ليس لها وحدة قياس ؟

3- الفائدة الآلية أكبر من الواحد ؟

حل المسائل التالية

المسألة الأولى: إذا استخدمنا مكبسا لرفع كتلة مقدارها $(1000)Kg$ وافترض أن مساحة المكبس الصغير $(0.005)m^2$ ومساحة المكبس الكبير $(2)m^2$ احسب القوة اللازمة لرفع السيارة

المسألة الثانية: مكبس هيدروليكي تبلغ مساحة مقطع مكبسه الصغير $(10)cm^2$ ومساحة مكبسه الكبير $(2)m^2$ القوة المؤثرة على المكبس الصغير عند وضع ثقلا قدره $N (10000)$ على المكبس الكبير المطلوب:

1- المسافة التي يجب أن تحركها المكبس الصغير واللازم لرفع الثقل الموضوع على المكبس الكبير مسافة $(2)cm$ مع اعتبار عدم فقدان أي قدر من الطاقة نتيجة الاحتكاك

2- المسافة التي يجب أن تحركها المكبس الصغير واللازم لرفع الثقل الموضوع على المكبس الكبير مسافة $(2)cm$ في حال فقدان (20%) من الطاقة نتيجة الاحتكاك

المسألة الثالثة: مكبس هيدروليكي قطرا مكبسيه $(4)cm$ و $(30)cm$ أحسب

1- مقدار القوة المؤثرة على المكبس الصغير في حال رفع كتلة مقدارها $(200)Kg$

2- المسافة التي تحركها المكبس الكبير إذا تحرك المكبس الصغير مسافة $(10)cm$

المسألة الرابعة: مكبس هيدروليكي تبلغ مساحة مكبسيه $(20cm^2, 2m^2)$ وضع عند المكبس الكبير كتلة قدرها $(200)Kg$ المطلوب

1- القوة اللازمة لرفع الكتلة السابقة

2- المسافة التي تحركها المكبس الصغير إذا تحرك المكبس الكبير مسافة $(4)cm$ مع اعتبار عدم فقدان أي قدر من الطاقة نتيجة الاحتكاك

3- الشغل الذي يبذله المكبس الكبير بفرض أن المكبس مثالي

4- الفائدة الآلية

5- المسافة التي تحركها المكبس الصغير إذا افترضنا أن كفاءة المكبس (60%)

مراجعة الدرس 1-3

أولاً - اكتب معادلة الضغط عند نقطة ما في باطن سائل سطحه معرض للهواء الجوي .

سادساً - اذكر بعض التطبيقات لقاعدة باسكال .

سابعاً - حوض يحوي ماءً مالحاً كثافته $(1030) \text{kg/m}^3$. إذا افترضنا أن ارتفاع الماء يبلغ 1m وأن مساحة قاعدة الحوض تساوي $(500) \text{cm}^2$ ، احسب:

(أ) الضغط الكلي على القاعدة

(ب) القوة المؤثرة على القاعدة

(ج) الضغط على أحد الجوانب الرأسية للحوض

علماً أن الضغط الجوي المعتاد يساوي $(1.013 \times 10^5) \text{N/m}^2$ ، وعجلة الجاذبية الأرضية $(10) \text{m/s}^2$.

تاسعاً - مكبس هيدروليكي تساوي مساحة مقطع مكبسه الصغير $(20) \text{cm}^2$ ومساحة مقطعه الكبير $(2) \text{m}^2$ ، احسب:

(أ) القوة المؤثرة على المكبس الصغير ، لرفع كتلة وزنها $(20\ 000) \text{N}$

موضوعة على مكبسه الكبير .

(ب) الفائدة الآلية لهذا المكبس الهيدروليكي .

تحقق من معلوماتك

أجب عن الأسئلة التالية:

1. عرّف المرونة واذكر بعض خواصّ المادّة المتعلّقة بالمرونة .
2. اكتب نص قانون هوك وارسم منحني يُظهر القوّة والاستطالة مبيّناً:
(أ) حدّ المرونة
(ب) ثابت المرونة
(ج) ما هي وحدة قياس ثابت المرونة؟
3. عرّف الضغط واذكر وحدة قياسه .

5. كم يُساوي مقدار الضغط الكلي عند نقطة ما في باطن سائل إذا كان:
(أ) سطح السائل معرّض للهواء الجوّي
(ب) السائل في إناء مغلق وغير معرّض للهواء الجوّي
6. بيّن العوامل المؤثّرة في كلّ من:
(أ) ضغط السائل عند نقطة في باطنه

9. اذكر بعض التطبيقات العملية لكلّ من:
(أ) قاعدة باسكال

10. علّل:

(ج) تُصنّع الحلّي من الذهب والنحاس وليس من الذهب الخالص .