

القياس الفيزيائي :

القياس : عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية من نوعها لمعرفة عدد مرات إحتواء الاولى على الثانية

عناصر القياس : عملية القياس تتم في ضوء ثلاث عناصر أساسية هي : -

(أ) معرفة الكمية الفيزيائية المراد قياسها

(ب) معرفة وحدة قياس الكمية الفيزيائية

(ج) معرفة أدوات قياسها

وسنتناول الثلاث عناصر بالتفصيل

(أ) **معرفة الكمية الفيزيائية المراد قياسها :** من الكميات الفيزيائية التي سنتعامل معها الطول والكتلة والزمن والحجم

أنواع الكميات الفيزيائية : يُمكن تقسيم الكميات الفيزيائية إلى نوعين : -

() **كميات أساسية :** كميات لا

كميات فيزيائية

• من أمثلة الكميات الأساسية

() **كميات :** كميات

كميات الاساسية

• من أمثلة الكميات المشتقة

() **وحدات قياس الكميات الفيزيائية :** توجد ثلاث أنظمة لتحديد وحدة قياس الكميات الفيزيائية وهي :

الكميات لفيزيائية	البريطاني	الـ
()		m
		Kg كيلو جرام
ثانية	ثانية	s ثانية

الكمية الفيزيائية	وحدة القياس في النظام المتري
شدة التيار	A الأمبير
	K درجة كلفينية
كمية المادة	mol
	cd الكنديلة



المتري الشريطي

وقد أضيفت وحدتان هما :

لأستريديان كوحدة قياس الزاوية

راديان كوحدة قياس الزاوية المسطحة

() **أدوات القياس :**

من أجهزة قياس الطول **المتري الشريطي**

من أجهزة قياس الكتلة **الميزان الروماني**

من أجهزة قياس الزمن **الساعة الرملية**

الميكرومتر

الميزان ذو الكفة الواحدة

الميزان ذو الكفتين و الميزان الرقمي

ساعة الإيقاف

الساعة الرقمية



الميزان الرقمي



الميزان ذو الكفة الواحدة



ميكرومتر



ساعة إيقاف



ساعة رملية



الكيلو جرام العياري

العياري : هو المسافة بين علامتين محفورتين في نهايتي ساق من الإيريديوم

والبلاتين محفوظة درجة سيلزيوس

كيلو جرام العياري : هو كتلة إسطوانة من الإيريديوم والبلاتين

درجة سيلزيوس

الثانية : هي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط

تستخدم الساعة الذرية ذات الدقة المتناهية في تحديد زمن دوران الأرض حول نفسها (اليوم) إلى جانب المراجعات لتحسين الملاحة الجوية وتدقيق رحلات سفن الفضاء لإكتشاف الكون الخارجى

يرمز للـ \underline{L} \underline{M} \underline{T} وبالتالى لكل كمية فيزيائية معادلة أبعاد نستنتجها من القانون المعبر عنها ومن معادلة الأبعاد يمكن إستنتاج وحدة قياس الكمية الفيزيائية

ويعبر عن معادلة الأبعاد لكمية فيزيائية [A] كما يلى :

حيث a, b, c هى أبعاد L, M, T رتيب

$$[A] = L^{\pm a} M^{\pm b} T^{\pm c}$$

الكمية الفيزيائية	معادلة الأبعاد	وحدة القياس	الكمية الفيزيائية	معادلة الأبعاد	وحدة القياس
(A)	L^2	m^2	(V)	L^3	m^3
(v)	$L.T^{-1}$	$m.s^{-1}$	(a)	$L.T^{-2}$	$m.s^{-2}$
()	$M.L^3$	$kg.m^{-3}$	(F)	$M.L.T^{-2}$	N نيوتن
(W)	$M.L^{-2}.T^{-2}$	J			

ملاحظات هامة :

- () يمكن ضرب أو قسمة كميات مختلفة فى معادلة الابعاد
- () لا يصلح جمع أو طرح سرعة من عجلة (علل) لأنها تين
- () لجمع أو طرح كمية فيزيائية معينة وكانتا مختلفتين فى وحدة القياس تحول وحدات قياس أحدهما للأخرى

$$1 m + 170 Cm =$$

$$100 Cm + 170 Cm = 270 Cm$$

الرياضية صحيحة لابد أن تكون معادلة أبعاد الطرف الأيمن =

تحقيق تجانس الأبعاد :

الأيسر

$$\times \quad \frac{1}{2} = \quad : \quad \underline{\quad} \quad ML^2 T^{-2}$$

ثابت ليس له : _____

$$ML^2 T^{-2} = (L.T^{-1})^2 \times M = \text{الطرف الأيسر}$$

معادلة أبعاد الطرف الايمن = معادلة الطرف الأيسر فتكون العلاقة صحيحة

: _____

$$h \quad r h = \quad \text{حيث } r$$

ثابت ليس له : _____

$$L \times L = L^2 \quad \text{معادلة ابعاد الطرف الأيسر :}$$

$$L^3 \quad \text{معادلة أبعاد الطرف الايمن هي}$$

غير صحيحة

فى طرفى العلاقة الرياضية لايؤكد صحتها

• اختلاف معادلة الأبعاد فى طرفى العلاقة الرياضية يؤكد خطأ العلا

10^9	10^6	10^3	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	
جيجا	ميغا	كيلو			ميكرو		
G	M	K	C	m	μ	n	

() : خزان حجم الماء به $(9 m^3)$

$$m = 10^2 Cm : \underline{\quad}$$

$$= 9 \times (10^2 Cm)^3 = 9 \times 10^6 Cm^3$$

() : تيار كهربى شدته $(7 m A)$ شدته بالميكروأمبير

$$A = 10^6 \mu A : \underline{\quad}$$

$$A = 10^3 m A$$

$$m A = 10^3 \mu A : \text{فيكون}$$

$$= 7 \times 10^3 \mu A \quad \text{الشدة بالميكرو أمبير}$$

** أخطاء القياس **

من وجود خطأ عند القياس (علل) لا جهاز غير مناسب لقياس أو عيب في جهاز القياس أو لوجود ماء بشرية أو بيئية

• عند قراءة المخبر المدرج يكون النظر في _____
 في القياس : يوجد نوعين من خطأ القياس هما خطأ عن القياس المباشر
 عن القياس الغير مباشر

وجه المقارنة	القياس المباشر	القياس غير
قياس حجم السائل	عملية	عملية حسابية
عدد عمليات القياس	لا يتم التعويض في علاقة رياضية	يتم التعويض في علاقة رياضية
علاقة رياضية	هناك خطأ واحد	هناك

() حساب الخطأ عند القياس المباشر : (x)

30 m بينما الطول الحقيقي (x₀) 30.4 m فيكون هناك خطئان :
 (x) : هو الفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة المقاسة للكمية الفيزيائية

$$x = dx_0 - dx$$

حيث x₀ القيمة الحقيقية ، x القيمة d

(r) : هو النسبة بين الخطأ المطلق إلى القيمة الحقيقية

$$r = \frac{x}{x_0} \quad \text{القيمة الحقيقية}$$

قلم رصاص عملياً فكان 9.9 Cm في حين أن طوله الحقيقي : ()
 الفصل عملياً فكان 9.13 m طوله الحقيقي 9.11 m إحسب قيمة
 10 Cm بينما
 في الحالتين وما تعليقك على

$$r = \frac{x}{x_0} \quad \text{القيمة الحقيقية للقياس (x)} \quad \text{القيمة الحقيقية للقياس (x}_0\text{)} = 10 \text{ Cm}$$

$$r = \frac{x}{x_0} \quad \text{القيمة الحقيقية للقياس (x)} \quad \text{القيمة الحقيقية للقياس (x}_0\text{)} = 9.11 \text{ Cm}$$

$$(x) = dx_0 - dx$$

$$(x) = 10 - 9.9 = 0.1 \text{ Cm}$$

$$(r) = \frac{x}{x_0} = \frac{0.1}{10} = 0.01 = 1\%$$

$$(x) = dx_0 - dx$$

$$x = 9.11 - 9.13 = -0.02 \text{ m} = 2 \text{ Cm}$$

$$(r) = \frac{x}{x_0} = \frac{0.02}{9.11} = 2.190 \times 10^{-3}$$

• أ المطلق في قياس الفصل أكبر من الخطأ المطلق في قياس القلم

• قياس طول الفصل أكثر دقة من قياس طول القلم

() سبب هو الأكثر دلالة على دقة القياس فكلما قل الخطأ النسبي كان القياس أكثر دقة (

() حساب الخطأ عند القياس الغير مباشر :

يتوقف حساب الخطأ عند القياس الغير مباشر على العملية الحسابية ()

() رياضية ومنه نحسب الخطأ r

$$x = x_1 + x_2 \quad \text{فيكون :}$$

خطأ المطلق للقياس + الخطأ المطلق للقياس = الخطأ المطلق للقياس

() رياضية r ومنه نحسب الخطأ المطلق x

$$r = r_1 + r_2 \quad \text{فيكون :}$$

الخطأ النسبي للقياس الثاني + الخطأ النسبي للقياس الأول = الخطأ النسبي للقياس

الخطأ النسبي في قياس مساحة مستطيل طوله (6 ± 0.1)

() : إحصاء قيه

وعرضه (5 ± 0.2)

الخطأ النسبي في مساحة المستطيل $r_A = ?$: الخطأ المطلق في طول المستطيل $L = 0.1$

الخطأ المطلق في عرض المستطيل $y = 0.2$

الخطأ المطلق في طول المستطيل $L_0 = 6$

الخطأ المطلق في عرض المستطيل $y_0 = 5$

$$r_L = \frac{L}{L_0} = \frac{0.1}{6} = 0.017$$

$$r_y = \frac{y}{y_0} = \frac{0.2}{5} = 0.04$$

(طأ النسبي في مساحة المستطيل) $r_A = r_L + r_y$

$$r_A = 0.017 + 0.04 = 0.057$$

$$r_A = \frac{A}{A_0} \quad \text{المساحة الحقيقية}$$

$$0.057 = \frac{A}{(5 \times 6)}$$

$$A = 0.057 \times 30 = 1.7 \text{ m}^2$$

فتكون مساحة المستطيل (30 ± 1.7)

() : في تجربة لتعيين كمية فيزيائية L التي تتعين من جمع كميتين فيزيائيتين L_1, L_2 :

$$L_1 = (5.2 \pm 0.1) \text{ Cm} \quad L_2 = (5.8 \pm 0.2) \text{ Cm}$$

$$L_1 = 5.2 \quad L_2 = 5.8 \quad L_1 = 0.1 \quad L_2 = 0.2$$

$$L = ? \quad L_2 = 5.8 \quad L_2 = 0.2$$

$$(L_0) = (L_1 + L_2) = (5.2 + 5.8) = 11 \text{ Cm}$$

$$(L) = (L_1 + L_2) = (0.1 + 0.2) = 0.3 \text{ Cm}$$

$$L = (11 \pm 0.3) \text{ Cm}$$

() : إحصاء قيمة في قياس حجم متوازي المستطيلات إذا كانت أبعاده كما يلي :

الكمية المقاسة بالسهم	الكمية الحقيقية بالسهم	البعد
4.4	4.3	
3.5	3.3	
3	2.8	

الخطأ النسبي في قياس مساحة المستطيل $r_v = ?$: الخطأ المطلق في طول المستطيل $L = (4.4 - 4.3) = 0.1$

الخطأ المطلق في عرض المستطيل $y = (3.5 - 3.3) = 0.2$

الخطأ المطلق في ارتفاع المستطيل $z = (3 - 2.8) = 0.2$

الخطأ المطلق في قياس مساحة المستطيل $L_0 = 4.4$

الخطأ المطلق في عرض المستطيل $y_0 = 3.5$

الخطأ المطلق في ارتفاع المستطيل $z_0 = 4.4$

$$r_L = \frac{L}{L_0} = \frac{0.1}{4.4} = 0.023$$

$$r_y = \frac{y}{y_0} = \frac{0.2}{3.5} = 0.057$$

$$r_z = \frac{z}{z_0} = \frac{0.2}{3} = 0.067$$

$$r_v = r_L + r_y + r_z = 0.023 + 0.057 + 0.067 = 0.147$$

$$v_0 = y_0 \times x_0 \times z_0 = 4.4 \times 3.5 \times 3 = 46.2 \text{ Cm}^3$$

$$r_v = \frac{v}{v_0} \quad \text{الحجم الحقيقي لمتوازي المستطيلات}$$

$$0.147 = \frac{v}{46.2}$$

$$v = 0.147 \times 46.2 = 6.79 \text{ Cm}^3$$

: ضع المفهوم العلمى للعبارات الآتية :

() عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية من نوعها لمعرفة عدد مرات إحتواء الاولى على الثانية

() كميات لا بدلالة كميات فيزيائية

() كميات كميات الاساسية

() المسافة بين علامتين محفورتين فى نهايتى ساق من الإيريديوم والبلاتين محفوظة 0°C

() من الإيريديوم والبلاتين 0°C

() $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسى المتوسط

() الفرق بين القيمة الحقيقية والقيمة المقاسة للكمية الفيزيائية

() النسبة بين الخطأ المطلق إلى القيمة الحقيقية للكمية الفيزيائية

: إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

() من أمثلة الكميات الفيزيائية الأساسية (/ /)

() الكميات المشتقة (/ /)

() وحدة قياس الطول تبعاً للنظام البريطانى هي (/ /)

() وحدة قياس الكتلة تبعاً لنظام جاوس هي (جرام / الباوند / الكيلو جرام)

() وحدة قياس الزاوية المسطحة هي (الأسترديان / الباوند / الريديان)

() وحدة قياس الزاوية المجسمة هي (الأسترديان / الباوند / الريديان)

() وحدة قياس درجة الحرارة تبعاً للنظام المترى هي (الأمبير / درجة كلفينية / الكنديلة)

() وحدة قياس كمية المادة تبعاً للنظام المترى هي (الأمبير / درجة كلفينية / المول / الكنديلة)

() (/)

() يكون القياس أكثر دقة كلما (قل الخطأ المطلق / قل الخطأ النسبى / زاد)

() (/)

()

() إتفاق معادلة الأبعاد فى طرفى العلاقة الرياضية (يؤكد صحتها / لا يؤكد صحتها / يؤكد خطأها)

() إختلاف معادلة الأبعاد فى طرفى العلاقة الرياضية (يؤكد صحتها / يؤكد خطأها / لا يؤكد خطأها)

() الميكرو ثانية تساوى (10^{-9} / 10^{-6} / 10^{-3}) ثانية

() النانو امبيريساوى (10^{-9} / 10^{-3} / 10^{+3}) ميكروأمبير

() ($L^2 / L^3 / ML^{-3}$)

() ($M.L^{-3} / L.T^{-2} / L.T^{-1}$)

() ($L^3 / L.T^{-2} / L.T^{-1}$)

() ($M.L^{-3} / M.L.T^{-2} / L.T^{-1}$)

() ($ML^{-3} / M.L^2.T^{-2} / L.T^{-1}$)

() ($M.L^{-3} / M.L^2.T^{-2} / L.T^{-1}$)

علل لما يلى :

() لأبد من وجود خطأ عند القياس

:

الكمية الفيزيائية	معادلة الأبعاد	وحدة القياس
		m^3
	$L.T^{-1}$	
		$m.s^{-2}$
	$M.L^3$	
		N

0.05 m m فاحسب هذا القطر بالمتري

:()

الكميات القياسية و الكميات المتجهة :

أنواع الكميات الفيزيائية: - يمكن تقسيم الكميات الفيزيائية إلى كميات قياسية وكميات متجهة
() كميات قياسية: 30 m

إتجاهها

كميات قياسية: كميات تعرف معرفة مقدارها فقط 60 Kg فنحن نتحدث عن مقدارها فقط فالكثلة ليس لها إتجاهها

الكميات القياسية

() كميات متجهة: 30 m

60 m /s

كميات متجهة: كميات تعرف معرفة مقدارها وإتجاهها

• من أمثلة الكميات المتجهة

السرعة كمية متجهة بينما مقدار السرعة كمية قياسية (علل) لأن السرعة إتجاهها بينما مقدار السرعة معرفة مقدارها فقط

المسافة المستقيمة في إتجاه معين من نقطة البداية إلى نقطة النهاية

لحساب الإزاحة يلزم معرفة نقطة البداية والنهاية لتحديد الإتجاه

() 50 m 30 m

x = 50 + 30 = 80 m

d = 50 - 30 = 20 m

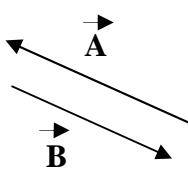
التمثيل البياني للمتجهات: يتم تمثيل المتجهات برسم قطعة مستقيمة

بعض أساسيات جبر المتجهات:

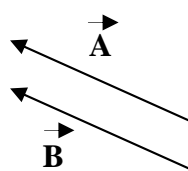
() المتجهين في المقدار وكان لهما نفس الإتجاه

() المتجهان A , B مختلفين في المقدار ولهما نفس

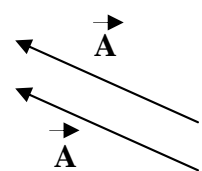
() المتجهان -B , A متفقين في المقدار و متضادين الإتجاه



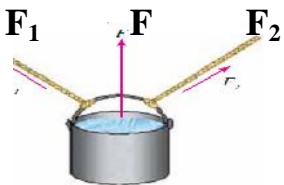
المتجه A = -B
()



المتجه B = A
()



المتجه A = A
()



الذي تحدثه القوى الأصلية

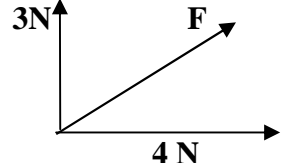
التي تحدثه القوى الأصلية F1 , F2

() لة قوتين إحداها في إتجاه x وقيمتها 4 N وقيمتها 3 N y

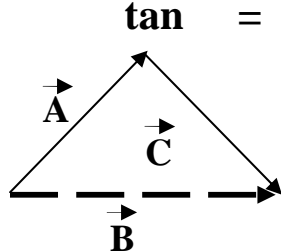
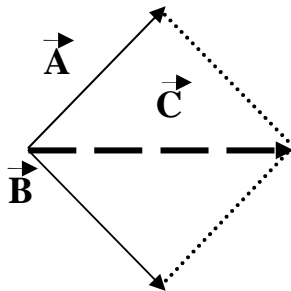
$$F = \sqrt{(4)^2 + (3)^2} = \sqrt{16 + 9}$$

$$F = \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

$$\tan = \frac{F_y}{F_x} = \frac{3}{4}$$



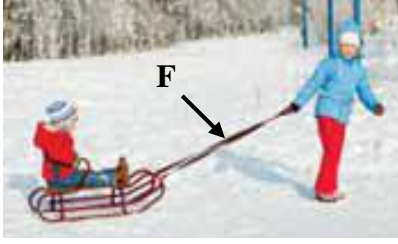
جمع الكميات المتجهة:



يمكن جمع كميتين متجهتين A , B بطريقتين : ويكون

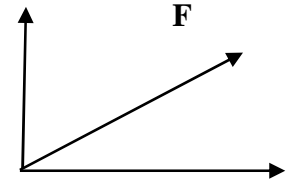
() C = A + B يكون : مل متوازي مستطيلات

تحليل المتجهات : يعتبر تحليل المتجهات عملية عكسية لجمع المتجهات في
أوية نحلل القوى إلى قوتين تعامدتين هما :



$$F_x = F \cos \theta \quad F_y = F \sin \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$



$$F_x = F \cos \theta$$

الضرب القياسي للمتجهات :

- القياسي لكميتين متجهتين \vec{A} , \vec{B} يساوى : -
 $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$ (حاصل الضرب القياسي)
- هي لكميتين متجهتي \vec{A} , \vec{B} يساوى : -
 $\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta \vec{n}$ (حاصل الضرب الإتجاهي)

Cross

❖ \vec{n} وحدة متجهات في إتجاه عمودى على المتجهين \vec{A} , \vec{B}
❖ تستخدم قاعدة اليد اليمنى
❖ قاعدة اليد اليمنى :

عند تحريك أصابع اليد اليمنى من المتجهة الأول نحو المتجهة الثانى والزاوية الصغرى بينهما فإن الإبهام يشير لإتجاه حاصل الضرب الإتجاهي لهما

() : إذا كانت القيمة العددية للمتجهتين \vec{A} , \vec{B} هي : $A = 5$, $B = 10$ والزاوية بينهما 60° قيمة كل من : $\vec{A} \cdot \vec{B}$: ثانياً : $\vec{A} \times \vec{B}$: $\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 5 \times 10 \times \cos 60^\circ$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 5 \times 10 \times 0.5 = 25$$

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} = AB \sin \theta \vec{n}$$

$$\vec{C} = 5 \times 10 \times \sin 60^\circ \vec{n}$$

$$\vec{C} = (5 \times 10 \times 0.866) \vec{n} = 43.3 \vec{n}$$

يشمل المتجهين \vec{A} , \vec{B}

\vec{C} كمية متجهة قيمته العددية له 43.3

: ضع المفهوم العلمى للعبارات الآتية :

() كميات تعرف معرفة مقدارها فقط

() كميات تعرف معرفة مقدارها وإتجاهها

()

() المسافة المستقيمة في إتجاه معين من نقطة البداية إلى نقطة النهاية

() القوى التي تحدث في الجسم نفس الأثر الذى تحدثه القوى الأصلية

: إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

() من أمثلة الكميات القياسية (القوة / العجلة /)

() من أمثلة الكميات المتجهة (الكتلة / العجلة /)

() يتساوى المتجهين إذا (تساوى في المقدار فقط / كان لهما نفس الإتجاه / تساوى في المقدار وكان لهما

() المتجهين \vec{A} , \vec{A} - يكونا (متساويا في المقدار فقط / متساويا في المقدار و لهما نفس الإتجاه / متساويا في المقدار ومتضادى الإتجاه)

() لتحديد إتجاه حاصل الضرب الإتجاهي لمتجهين نستخدم قاعدة (اليد اليسرى / اليد اليمنى / أمبير)

() حاصل الضرب القياسي لكميتين متجهتين \vec{A} , \vec{B} يساوى ($AB \cos \theta$ / $AB \sin \theta$)

$$(A+B \cos \theta)$$

علل لما يلي :

() السرعة كمية متجهة بينما مقدار السرعة كمية قياسية

حركة في خط مستقيم :

_____ : هي تغير

- ❖ الساعة الخامسة شاهدت عبد الرحمن أمام المحطة ، وفي الساعة الخامسة والرُّبع شاهدت السينما فيُقال أن عبد الرحمن _____ ك لأن موضعه تغير بمرور الزمن
- ❖ الساعة الخامسة شاهدت عبد الرحمن أمام المحطة ، وفي الساعة الخامسة والرُّبع شاهدت المحطة فيُقال أن عبد _____ لأن موضعه لم يتغير بمرور الزمن



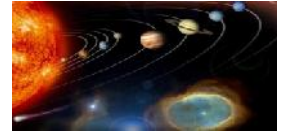
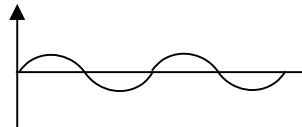
() حركة إنتقالية : هي حركة لها نقطة بداية و نقطة نهاية
من أمثلة الحركة الإنتقالية الحركة في خط مستقيم

نقالية (علل) لأنها حركة لها نقطة بداية و نقطة نهاية

أمثلة الحركة الإنتقالية

الاهتزازية

الموجية



الاهتزازية من أمثلة الحركة الدورية (علل) لأنها حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية

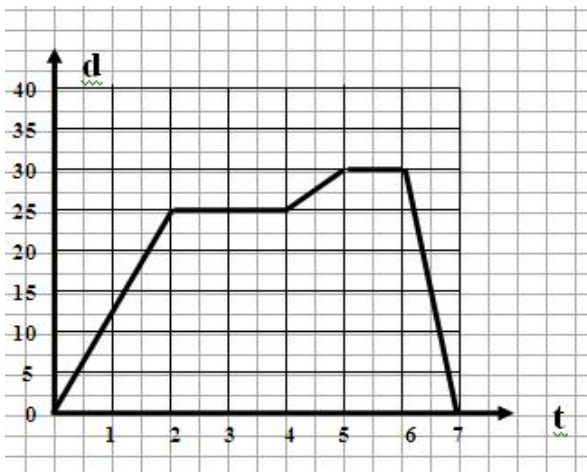
(v) : الإزاحة المقطوعة خلال واحد ثانية

(v) : المعدل الزمني للتغير في الإزاحة

$$v = \frac{d}{t} = \frac{m}{s} = m/s$$

❖ وحدة قياس السرعة هي m/s

() : تحركت فتاة من منزلها حتى عودتها كما بالشكل :



(ب) ما أكبر سرعة تحركت بها الفتاة

(ج) لماذا تكون سرعة عودتها سالبة

تجهة

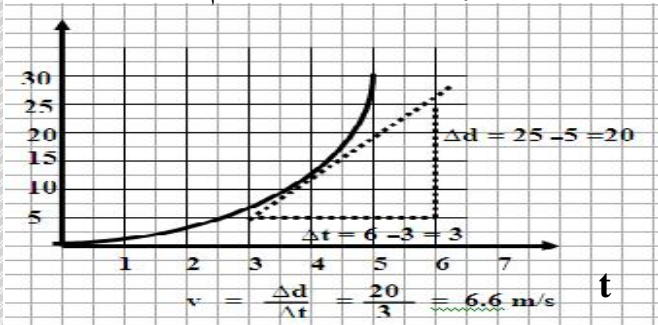
()

عددية

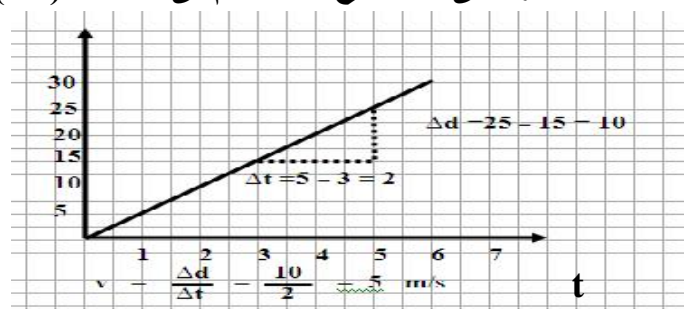
()

تجهة	عددية	جه المقارنة
متجهة	المسافة المقطوعة في وحدة الزمن	التعريف
متجهة	قياسية	مية
موجبة إذا تحرك الجسم في إتجاه معين وسالبة		

السرعة المتجهة هي المصطلح المستخدم في المسائل (علل) لأن السرعة المتجهة تصف حركة الجسم وصفاً

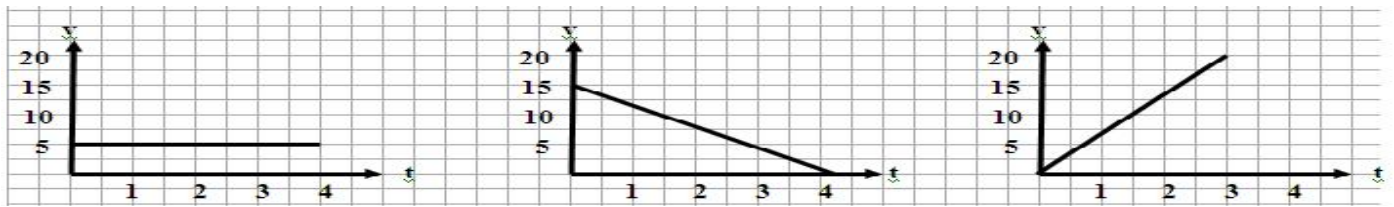


() حساب السرعة اللحظية



()

$$(\quad)$$



شكل () عجلة صفرية

شكل () عجلة منتظمة تناقصية

شكل () عجلة منتظمة تزايدية

معادلات الحركة بعجلة منتظمة وفي خط مستقيم :

المعادلة الثانية : $d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$v_f = v_i + a t$:

$2 a d = v_f^2 - v_i^2$:

$2 a \cdot d = v_f^2 - v_i^2$:

$d = \bar{v} \cdot t$ (1)

$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$ (2)

$t = \frac{v_f - v_i}{a}$ (3)

بالتعويض (1) (3) , (2)

$d = \frac{(v_f + v_i)}{2} \cdot \frac{(v_f - v_i)}{a}$

$d = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2 a}$

$2 a d = v_f^2 - v_i^2$

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

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

$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$

$\frac{d}{t} = \frac{v_f + v_i}{2}$ (1)

$v_f = v_i + a t$... (2)

بالتعويض من (1) (2)

$\frac{d}{t} = \frac{v_i + a t + v_i}{2}$

$\frac{d}{t} = \frac{(2v_i + a t)}{2}$

$t \times$

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

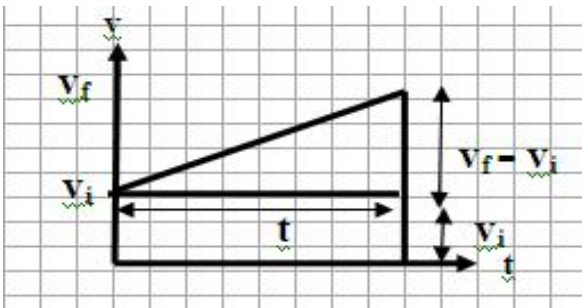
لإثبات البياني لمعادلة الحركة الثانية :

مساحة المثلث + مساحة المستطيل

$d = v_i t + \frac{1}{2} t (v_f - v_i)$ (1)

بالتعويض من (1) (2) $a t = (v_f - v_i)$ (2)

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



$a = 0$	$v_f = 0$	$v_i = 0$	
$v_f = v_i$	$v_i = - a t$	$v_f = a t$	$v_f = v_i + a t$
$d = v_i t$	$d = - \frac{1}{2} a t^2$	$d = \frac{1}{2} a t^2$	$d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$
$v_f^2 = v_i^2$	$v_i^2 = - 2 a d$	$2 a d = v_f^2$	$2 a d = v_f^2 - v_i^2$

(g) : عجلة منتظمة تتحرك بها الأجسام في مجال الجاذبية الأرضية

{ 9.8 m / S كل ثانية

{ 9.8 m / S كل ثانية

{ + 9.8 m / S²

{ 9.8 m / S²

الأجسام ذات الكتل الكبيرة تصل للأرض قبل الأجسام ذات الكتل الصغيرة

تصل للأرض

جاليليو

الأجسام ذات الكتل المختلفة تصل للأرض معاً إذا سقطت

تترك مسافة مناسبة بين سيارتك والسيارة التي أمامك (علل)

(علل) لأنها تسقط
وقف السيارة التي

لاحظات هامة :

() زائدة () السرعة النهائية أ دائية
() فإن : $v_f = 0$ تناقصية (سالبة)
عند قذف جسم إلى أعلى تكون العجلة تناقصية (علل) السرعة النهائية أ بدائية
() إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فإن عجلته = () لإبتدائية تساوى السرعة النهائية
() : إ حسب الزمن اللازم لتوقف طائرة إذا علمت أن سرعة ملامستها للممر 162 km/h وتم تبطينها
 0.5 m/s^2

$$t = ? \quad v_f = 0$$

$$v_i = 162 \times 0.28 = 45.36 \text{ m/s} \quad a = -0.5 \text{ m/s}^2$$

$$v_f = v_i + at$$

$$0 = 45.36 + (-0.5)t$$

$$0.5 t = 45.36$$

$$t = \frac{45.36}{0.5} = 90.72 \text{ s}$$

() : يقود أحد الاشخاص سيارة بسرعة منتظمة 30 m/s فجأة رأى طفل فإذا
ليض 0.5 s اطأت السيارة بمقدار 9 m/s^2 الإزاحة الكلية
ليض $t = 0.5 \text{ s}$
ليض $v_f = 0$
ليض $d = ?$



$$a = 0 \quad a = -9$$

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

$$d_1 = 30 \times 0.5 + 0 = 15 \text{ m}$$

$$2 ad = v_f^2 - v_i^2$$

$$2 \times (-9) d_2 = (0)^2 - (30)^2$$

$$-18 d_2 = -900$$

$$d_2 = \frac{900}{18} = 50 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2$$

$$d = 15 + 50 = 65 \text{ m}$$

78.4 m : ()
عجلة الجاذبية الأرضية 9.8 m/s^2 وصوله للماء

$$v_i = 0 \quad d = 78.4 \text{ m}$$

$$v_f = ? \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$2 gd = v_f^2 - v_i^2$$

$$2 \times 9.8 \times 78.4 = v_f^2 - (0)^2$$

$$1536.64 = v_f^2$$

$$v_f = \sqrt{1536.64} = 39.2 \text{ m/s}$$

$$v_f = v_i + g t$$

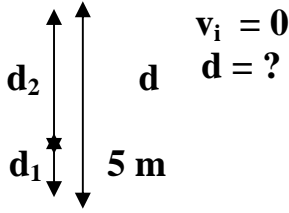
$$39.2 = 0 + 9.8 t$$

$$t = \frac{39.2}{9.8} = 4 \text{ s}$$

() : سقط حجر من سطح منزل فمرامم شخص يقف فى أحد شرفات المنزل على إرتفاع

5 m 4 s :

إذا كانت عجلة الجاذبية الأرضية 10 m/s^2



$t = 4 \text{ s}$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$d_1 = 5 \text{ m}$
 $v_f = ?$

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

$$d_2 = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times (4)^2$$

$$d_2 = 5 \times 16 = 80 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2$$

$$d = 5 + 80 = 85 \text{ m}$$

$$v_f = v_i + g t$$

$$v_f = 0 + 10 \times 4 = 40 \text{ m/s}$$

() : فارتطمت بالأرض بعد ثانية إحسب سرعتها
سرعتها المتوسطة خلال السقوط ثم أوجد بعدها

الأرضية 10 m/s^2

$v_i = 0$
 $v = ?$

$t = 1 \text{ s}$
 $d = ?$

$v_f = ?$
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$v_f = v_i + g t$$

$$v_f = 0 + 10 \times 1 = 10 \text{ m/s}$$

$$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2} = \frac{10 + 0}{2} = 5 \text{ m/s}$$

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

$$d = 0 + \frac{1}{2} \times 10 \times (1)^2 = 5 \text{ m}$$

تعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات الماء :

إذا سقطت قطرة الماء تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية فإنها تبدأ حركتها من سكون

$$g = \frac{2d}{t^2} \text{ ويكون :}$$



حيث d المسافة بين الطبقة المعدنى والصنبور t

() : فى تجربة لتعيين عجلة الجاذبية الأرضية باستخدام قطرات الماء كانت المسافة بين الصنبور والاناء

عجلة الجاذبية الأرضية

100 قطرة متتالية هو 45 s

1 m

$d = 1 \text{ m}$

$45 \text{ s} =$

$100 =$

$v_i = 0$

$g = ?$

$$() t = \frac{45}{100} = 0.45 \text{ s}$$

$$g = \frac{2d}{t^2} = \frac{2 \times 1}{(0.45)^2} = 9.88 \text{ m/s}^2$$

: عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى فإن :

() الإبتدائية

() يتحرك تحت تأثير عجلة الجاذبية الأرضية التى تساوى (10 m/s^2)

الجسم تقل تدريجياً حتى تصبح سرعته النهائية ($v_f = 0$)

() سرعة الصعود عند نقطة = - سرعة الهبوط عند نفس النقطة والإشارة السالبة تعنى أن السرعتين متضادتين

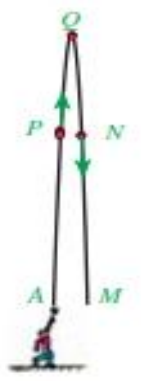
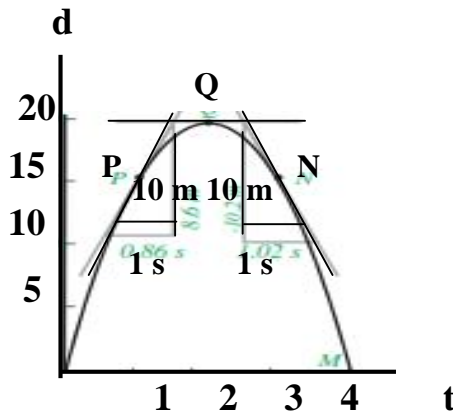
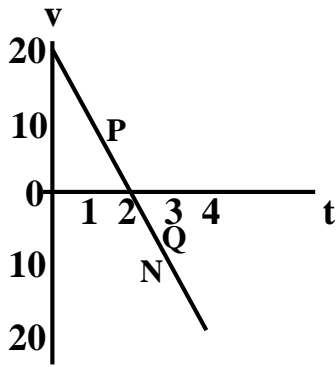
() صعود = زمن الهبوط

() :

() عين سرعة الجسم عند النقاط N , Q , P من خلال الرسم البيانى (الازاحة / الزمن) ثم عينها مرة أخرى من

خلال الرسم البيانى (السرعة / الزمن)

() ما قيمة ميل الرسم البيانى (السرعة / الزمن) وعلام يدل ؟ ولماذا تكون الإش



(/)

يمكن تعيين سرعة الجسم عند النقاط P, Q, N بحساب ميل المماس عند تلك النقاط :

$$v_p = \frac{20 - 10}{1.5 - 0.5} = \frac{10}{1} = 10 \text{ m/s}$$

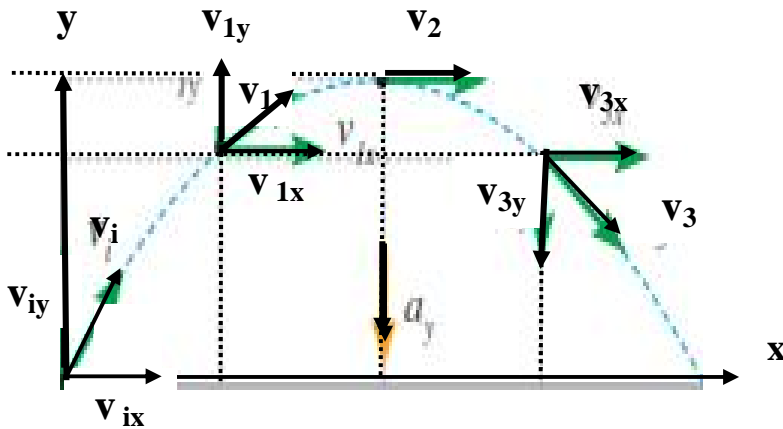
$$v_Q = 0$$

$$v_N = \frac{10 - 20}{3.5 - 2.5} = \frac{-10}{1} = -10 \text{ m/s}$$

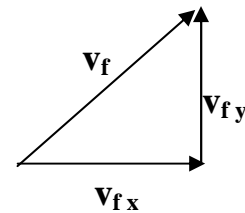
وهي نفس القيم التي نحصل عليها من منحنى (السرعة / الزمن)

() ميل منحنى (السرعة / الزمن) هو العجلة (a)

$$\text{الميل} = \frac{v}{t} = \frac{0 - 20}{2 - 0} = -10 \text{ m/s}^2$$



المقدوفات بزاوية (الحركة في بعدين) :



منحنياً كم

x

بزاوية

إبتدائية v_i فيمكن تحليل السرعة في الإتجاهين x, y :

$$v_{ix} = v_i \cos \theta$$

تتعين السرعة الإبتدائية على المحور الأفقى (v_{ix}) :

$$v_{iy} = v_i \sin \theta$$

تتعين السرعة الإبتدائية على المحور الرأسى (v_{iy}) :

$$\text{نظرية فيثاغورث) } v_f = \sqrt{(v_{fx})^2 + (v_{fy})^2}$$

تتعين السرعة النهائية (v_f) :

فيكون ($a_x = 0$) :

x

y : تتحرك الكرة تحت تأثير عجلة السقوط الحر ($g = -10 \text{ m/s}^2$)

$$v_{fy} = 0$$

$$v_{fy} = v_{iy} + g t$$

t

$$v_{iy} = - g t$$

فيكون :

$$t = \frac{-v_{iy}}{g}$$

زمن التحليق T : $T = 2t$ (زمن التحليق)

$$T = \frac{2 v_{iy}}{g}$$

$$v_{fy} = 0$$

$$2 g d = v_{fy}^2 - v_{iy}^2 : h$$

فيكون :

$$2 g h = - v_{iy}^2$$

$$h = \frac{- v_{iy}^2}{2 g}$$

$$a = 0 \quad d = v_{ix} t + \frac{1}{2} a t^2 \quad : R$$

(حيث أن $T = 2t$)

$$R = v_{ix} T = 2 v_{ix} t$$

() : إنطلقت دراجة بخارية بسرعة 15 m/s فى إتجاه زاوية 30° :
() ما أقصى إرتفاع تصل إليه الدراجة
() ما أقصى مدى أفقى تصل إليه الدراجة

$$v_{ix} = 15$$

$$h = ?$$

$$= 30$$

$$T = ?$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$R = ?$$

$$v_{ix} = v_i \cos$$

$$v_{ix} = 15 \times \cos 30$$

$$v_{ix} = 15 \times 0.866 = 12.99 \text{ m/s}$$

$$v_{iy} = v_i \sin$$

$$v_{iy} = 15 \times \sin 30$$

$$v_{iy} = 15 \times 0.5 = 7.5 \text{ m/s}$$

$$h = \frac{- v_{iy}^2}{2 g} = \frac{-(7.5)^2}{2 \times (-10)} = 2.8 \text{ m} \quad ()$$

$$T = \frac{-2 v_{iy}}{g} = \frac{-2 \times 7.5}{(-10)} = 1.5 \text{ s} \quad ()$$

$$R = v_{ix} T \quad ()$$

$$R = 12.99 \times 1.5 = 19.49 \text{ m}$$

**** هم القوانين ****

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

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

$$v_f = v_i + a t$$

$$2 a d = v_f^2 - v_i^2$$

$$t = \frac{- v_{iy}}{g}$$

$$h = \frac{- v_{iy}^2}{2 g}$$

$$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

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

$$R = v_{ix} \cdot T = 2 v_{ix} t$$

$$T = \frac{-2 v_{iy}}{g} \quad \text{زمن التحليق}$$

: ضع المفهوم العلمى للعبارات الآتية :

() تغير

() حركة لها نقطة بداية و نقطة نهاية

() حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية

() الإزاحة المقطوعة خلال واحد ثانية

❖ المعدل الزمنى للتغير فى الإزاحة

() سرعة جسم يقطع إزاحات متساوية فى أزمنة متساوية

() سرعة جسم يقطع إزاحات غير متساوية فى أزمنة متساوية

() سرعة جسم عند لحظة زمنية

() خارج قسمة الإزاحة الكلية على الزمن الكلى

() التغير فى سرعة جسم خلال وحدة الزمن

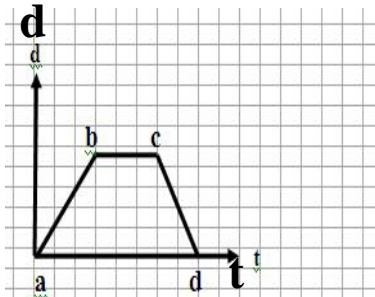
() عجلة منتظمة تتحرك بها الأجسام فى مجال الجاذبية الأرضية

: إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

() تتعين سرعته النهائية من العلاقة ($\frac{1}{2} a t^2 / a t / 2 a d$)

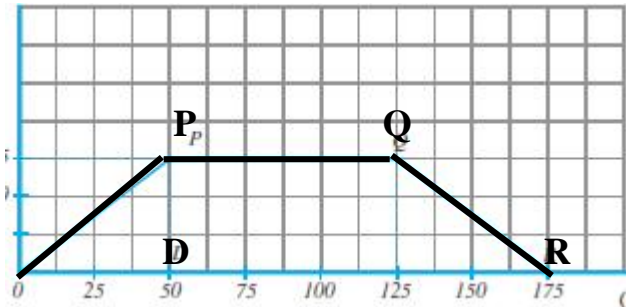
() تتعين إزاحته من العلاقة ($\frac{1}{2} a t^2 / a t / 2 a d$)

- () يتعين مربع سرعته النهائية من العلاقة ($\frac{1}{2} at^2 / at / 2ad$)
 () تتعين إزاحته ($v_f = v_i / v_i t / v_f^2 = v_i^2$)
 () يكون تعين إزاحته ($v_f = v_i / v_f = \frac{1}{2} v_i / v_i = \frac{1}{2} v_f$)
 () من أمثلة الحركة الإنتقالية الحركة (الإهتزازية / الموجية / المقذوفات)
 () دورية (الإهتزازية / فى خط مستقيم / المقذوفات)
 () وحدة قياس السرعة هي ($m.s^2 / m.s^2 / m.s^{-1}$)
 () وحدة قياس الـ هي ($m.s^2 / m.s^{-2} / m.s^{-1}$)
 () عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى ($v_f = 0 / v_f \neq 0 / v_i = 0$)
 () عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى تكون (سرعة الصعود = سرعة الهبوط / الهبوط / سرعة الصعود أكبر من سرعة الهبوط) عند نفس النقطة
 () عند قذف جسم رأسياً إلى أعلى يكون زمن الصعود (أصغر من / مساوياً / أكبر من) زمن الهبوط
 () عند قذف كرة لأعلى بزاوية فإن v_{ix} تتعين من العلاقة ($v_i \sin / 2 v_{ix} t / v_i \cos$)
 () عند قذف كرة لأعلى بزاوية فإن v_{iy} تتعين من العلاقة ($v_i \sin / 2 v_{ix} t / v_i \cos$)
 () النهائية للقذيفة عند أى لحظة من العلا ($v_{fx}^2 + v_{fy}^2 / v_{fx} + v_{fy}$)
 () يحسب زمن الصعود لكرة قذفت لأعلى بزاوية ($\frac{-v_{iy}}{g} / \frac{-2 v_{iy}}{g} / \frac{-v_{iy}^2}{2g}$)
 () يحسب زمن التحليق لكرة قذفت لأعلى بزاوية ($\frac{-v_{iy}}{g} / \frac{-2 v_{iy}}{g} / \frac{-v_{iy}^2}{2g}$)
 () يحسب أقصى مدى رأسى لكرة قذفت لأعلى بزاوية من العلاقة ($\frac{-v_{iy}}{g} / \frac{-2 v_{iy}}{g} / \frac{-v_{iy}^2}{2g}$)
 () يحسب أقصى مدى لكرة قذفت لأعلى بزاوية من العلاقة ($v_{ix} T / 2 v_{ix} t$ / أول إجابتين)



- () تُعتبر حركة المقذوفات من أمثلة الحركة الإنتقالية
 () تعتبر الحركة الإهتزازية من أمثلة الحركة الدورية
 () السرعة المتجهة هي المصطلح المستخدم فى المسائل
 () زائدة
 () تناقصية
 () إذا تحرك جسم بسرعة منتظمة فإن عجلته = صفر
 : أذكر ماتدل عليه الرسم البيانى الآتى :
 () a b يمثل
 () b c يمثل
 () c d يمثل

كل البيانى يوضح رحلة قامت بها سيارة ، من الشكل أجب على ما يلى :



- (أ) ما أكبر سرعة وصلت إليها السيارة
 (ب) صف حركة السيارة فى الجزء PQ
 (ج) صف حركة السيارة فى الجزء QR
 () R P Q
 استخدمت فيها الفرامل
 (هـ) احسب المسافة الكلية المقطوعة خلال المرحلة

: ثبت بيانياً أن : $d = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$
 : قارن بين عددية متجهة من حيث : التعريف - نوع الكمية - الإشارة

- () 3 m
 () 5 m/s
 () 9.8 m/s²

_____ :

يتناول القانون الأول لنيوتن حالة الجسم الساكن
لقانون الأول لنيوتن: يظل الجسم الساكن ساكناً ويظل الجسم المتحرك في خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة ، ما لم تؤثر عليه تغير من حالته

• الصيغة الرياضية للقانون الأول لنيوتن $\Sigma F=0$ (=)
_____ : مؤثر خارجي يُغير حالة الـ تجاهه



• لقياس القوة يستخدم الميزان الزنبركي
نستنتج من القانون الأول لنيوتن :

() مؤثرة على جسم فإن عـ ته تساوى صفر وبالتالي لا تتغير سرعته

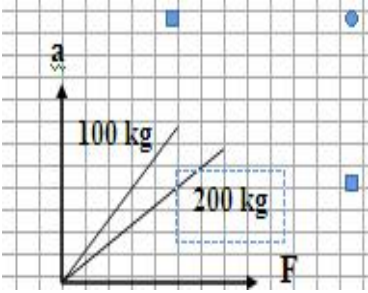
() لتحريك جسم ساكن أو إيقاف جسم متحرك يلزم

_____ : يل الجسم الساكن للبقاء ساكناً وميل الجسم المتحرك للبقاء متحركاً

لا تستهلك صواريخ الفضاء وقوداً عقب خروجها من مجال الجاذبية (علل) لأنها ستحتفظ بحركتها تبعاً لـ
القانون الثاني لنيوتن : قوة على جسم فإنها تكسبه عجلة تتناسب طردياً مع القوة وعكسياً مع كتلته

الصيغة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن $F= m a$

عند رسم علاقة بيانية بين القوة المؤثرة على جسم وعجلته لكتلتين 100 kg , 200 kg :



() تتناسب العجلة طردياً مع القوة المؤثرة على الجسم

() تتناسب الكتلة عكسياً مع العجلة تحت تأثير نفس القوة

النيوتن : هو القوة التي إذا أثرت على جسم كتلته 1kg تكسبه عجلة $1m/s^2$

حدة قياس القوة هي النيوتن (N) وهو يكافئ $kg \cdot m/s^2$

_____ : كلما زادت كتلة الجسم كان تحريكه أصعب

_____ : مقدار ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته الحركية الإنتقالية

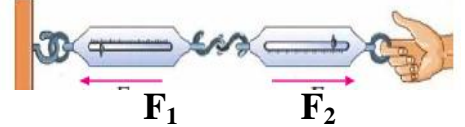
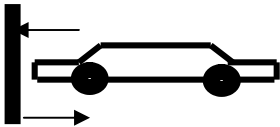
$$w = m g$$

ت قوتان متساويتان على m_1, m_2 فتكسبهما عجلتين a_1, a_2 ويكون : العلاقة بين الكتلة والعجلة

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

قانون الثالث لنيوتن : إذا أثر جسم ما بقوة على جسم آخر فإن الجسم الثاني يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومُضادة لها

القانون الثالث لنيوتن : لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومُضاد له في الاتجاه



الصيغة الرياضية للقانون الثالث لنيوتن : $F_1 = - F_2$

نستنتج من القانون الثالث لنيوتن :

() طبيعة واحدة فإذا كان الفعل قوة جاذبية يكون رد الفعل قوة جاذبية

() محصلة الفعل ورد الفعل لاتساوى صفرأ (علل) لأنهما يؤثران على جسمين مختلفين

فكرة عمل الصاروخ : تعتمد فكرة عمل الصاروخ على القانون _____ لنيوتن حيث تندفع كتلة

مؤخرة الصاروخ فيندفع الصاروخ لأعلى

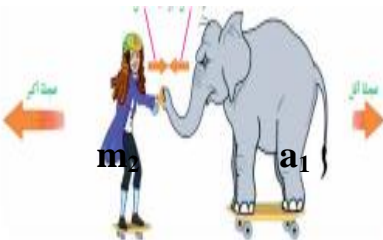
() : إذا كانت كتلة الفيل التي في الصورة 6 مرات قدر كتلة الرجل فاحسب

التي يتحرك بها الفيل إذا $2 m/s^2$

_____ : $a_1 = 2 m/s^2$ $a_2 = ?$ $m_2 = 6 m_1$

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

$$\frac{m_1}{6 m_1} = \frac{-a_2}{2}$$



$$a_2 = \frac{-2}{6} = -0.33 \text{ m/s}^2$$

: ضع المفهوم العلمى للعبارات الآتية :

- () يظل الجسم الساكن ساكناً ويظل الجسم المتحرك فى خط مستقيم متحركاً بسرعة منتظمة ، مالم تؤثر على أى منهما قوة تجبرهما على تغيير ذلك
- () مؤثر خارجى يُغير حالة الجسم أو اتجاهه
- () هو ميل الجسم الساكن للبقاء ساكناً وميل الجسم المتحرك للبقاء متحركاً
- () إذا أثرت قوة على جسم فإنها تكسبه عجلة تتناسب طردياً مع القوة المؤثرة عليه وعكسياً مع كتلته
- () القوة التى إذا أثرت على جسم كتلته 1kg تكسبه عجلة 1 m/s^2
- () مقدار ممانعة الجسم لأى تغيير فى حالته الحركية الإنتقالية
- () إذا أثر جسم ما على جسم آخر بقوة فإن الجسم الثانى يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية لها فى المقدار ومُضادة لها فى الاتجاه

• لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومُضاد له فى الاتجاه

: إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

- () عندما تكون القوة المؤثرة على الجسم تساوى صفر فإن الع
- () تعتمد فكرة عمل الصاروخ على القانون (الأول / الثانى / الثالث) لنيوتن
- () w يتعين من العلاقة (m v / m g / m a)
- () الصيغة الرياضية للقانون الاول لنيوتن ($F_1 = F_2 / F = m a / \Sigma F = 0$)
- () صيغة الرياضية للقانون الثانى لنيوتن ($F_1 = F_2 / F = m a / \Sigma F = 0$)
- () الصيغة الرياضية للقانون الثالث لنيوتن ($F_1 = F_2 / F = m a / \Sigma F = 0$)
- () تتناسب القوة طردياً مع (العجلة / الكتلة / العجلة والكتلة) تبعاً للقانون الثانى لنيوتن
- () تناسب العجلة عكسياً مع (القوة / الكتلة / القوة والكتلة) تبعاً للقانون الثانى لنيوتن
- () عند مضاعفة القوة والكتلة فإن العجلة (تقل للربع / تظل كماهى / تزداد أربع أمثالها)
- () عند مضاعفة القوة وإنقاص الكتلة للنصف فإن العجلة (تقل للربع / تظل كماهى / تزداد أربع أمثالها)

علل لمايلى :

- () يسمى القانون الأول لنيوتن بقانونه بالقصور الذاتى
- () لاتستهلك صواريخ الفضاء وقوداً عقب خروجها من مجال الجاذبية
- ()

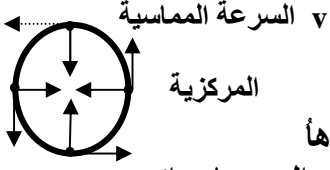
قوانين الحركة الدائرية :

إذا أثرت قوة على جسم متحرك فهناك ثلاث احتمالات :

() إذا كان اتجاه القوة في نفس اتجاه الحركة فإن يتغير اتجاهه

() إذا كان اتجاه القوة ضد اتجاه الحركة فإن يتغير اتجاهه

() الحركة فإن السرعة لا تتغير يتغير اتجاهه يخضع



لكي يظل الجسم متحركاً

مركبة تكون عمودية على اتجاه حركته واتجاهها

حركة الدائرية المنتظمة :

مقداراً ومتغيرة تجاهاً

مساره المستقيم إلى مسار دائري

عمودياً على اتجاه

لقوة الجاذبة المركزية :

() لا يسقط ماء الدلو عند تحريك الدلو في دائرة رأسية بسرعة معينة ()



الجاذبة المركزية تؤثر عمودياً

نواع القوى الجاذبة المركزية :

() (F_T) : تنشأ قوة الشد عند سحب جسم باستخدام حبل في اتجاهه فيتحرك

قوة جاذبة مركزية



() (F_G) : بين أي جسمين ماديين ()

قوة جاذبة مركزية

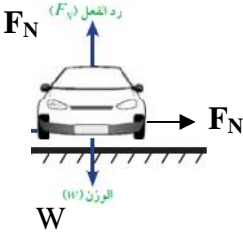
() (F_f) : عندما تنعطف سيارة في مسار دائري تنشأ قوة احتكاك بين

السيارة

الطريق إطارات السيارة وتكون هذه القوة عمودية

السيارة في مسار منحنى

قوة جاذبة مركزية



يصنع زاوية

() (F_N) : تحركت سيارة على

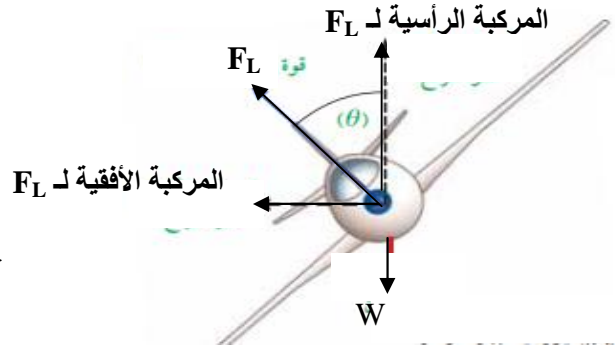
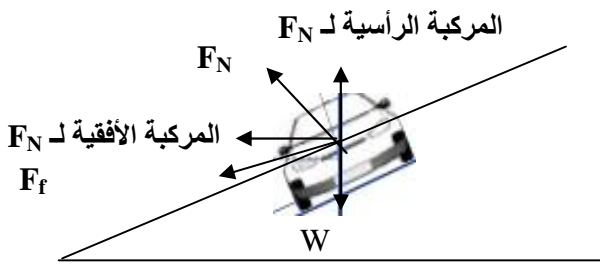
تنتج مركبة أفقية لقوة رد الفعل تساعد على دوران السيارة

القوة الجاذبة المركزية هي مجموع قوة الاحتكاك وقوة رد الفعل باتجاه مركز الدوران

() (F_L) : عندما تميل الطائرة تنتج

الطائرة عمودياً على جسم الط

مركبة



عندما يتحرك جسم في مسار دائري ن القوة المركزية (F_c) والعجلة المركزية (a_c) (v)

قاديرها ثابتة ولكنها متغيرة الإتجاه

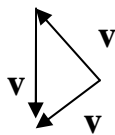
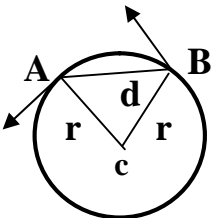
العجلة المركزية : هي عجلة يكتسبها الجسم أثناء حركته الدائرية نتيجة لتغير اتجاه السرعة

عندما يتحرك جسم في مسار دائري فإن v تمثل التغير في اتجاه السرعة ولا تمثل التغير في

المركبة لجسم يتحرك في مسار دائري :

من تشابه مثلث السرعة والمثلث ABC

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



$$v = \frac{d}{dt} \frac{v}{r}$$

$$a_c = \frac{v}{t} = \frac{d}{t} \frac{v}{r} \dots (1)$$

$$(1) \quad (2) \text{ بالتعويض من } v = \frac{d}{t} \dots (2)$$

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

الجاذبة المركزية لجسم يتحرك في مسار دائري :-

$$F = m a \dots (1)$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \dots (2)$$

(1) (2) بالتعويض من

$$F_c = \frac{m v^2}{r}$$

تتناسب القوة الجاذبة المركزية تناسباً طردياً مع كتلة الجسم ومع مربع السرعة المدارية وتتناسب عكسياً مع

سرعة المماسية لجسم يتحرك في مسار دائري :-

إذا كان زمن دورة كاملة هو T لكى يقطع جسم طول محيط الدائرة فإن :

$$v = \frac{2 \pi r}{T}$$



حيث r

ثبات صحة علاقة القوة الجاذبة المركزية :

اربط سدادة مطاطية كتلتها m فى خيط ثم أمرار الخيط فى انبوبة قلم و

للخيط ثقل كتلته M

عند تحريك السدادة المطاطية فى مسار دائري فإن قوة شد الخيط F_T تعمل كقوة جاذبة مركزية

$$F = F_T = M g = \frac{m v^2}{r}$$

بإستخدام المواد السابقة وساعة إيقاف

السدادة المطاطية 13 g وأدير

59 s

لجاذبة المركزية

50

0.93 m

: ()

المعلق فى الطرف الآخر للخيط

r = 0.93 m

M = ?

m = 0.013 kg

50 =

59 s =

$$T = \frac{59}{50} = 1.18 \text{ s}$$

$$v = \frac{2 \pi r}{T} = \frac{2 \times 3.14 \times 0.93}{1.18} = 4.9 \text{ m/s}$$

$$\text{المركزية } F = \frac{m v^2}{r} = \frac{0.013 \times (4.9)^2}{0.93} = 0.34 \text{ N}$$

$$M = \frac{F}{g} = \frac{0.34}{9.8} = 0.035 \text{ kg}$$

القوة المركزية عند تصميم منحيا () حماية السيارات و

ركها المنحنيات

العوامل التى تتوقف عليها القوة الجاذبة المركزية :

() m : تتناسب القوة الجاذبة المركزية تناسباً طردياً مع الكتلة (r, v)

يسير السيارات الثقيلة في المنحنيات الخطرة (علل) لأنه يلزم قوة جاذبة مركزية كبيرة لسيارات الثقيلة على المنحنيات الخطرة

() السرعة المماسية v : تتناسب القوة الجاذبة المركزية تناسباً طردياً مع مربع السرعة (عند ثبوت r, m)
عند المنحنيات لا يمكن تجاوزها () لأنه كلما زادت سرعة السيارة كلما

جاذبية مركزية أكبر

() r : تتناسب القوة الجاذبة المركزية تناسباً عكسياً مع نصف قطر المسار الدائري
(v, m)

عند المنحنيات الخطرة () لأنه كلما

لقوة جاذبية مركزية أكبر لتدور فيه فتزداد خطورة المنحنيات

ماذا يحدث عندما تنخفض القوة المركزية

يزداد نصف قطر الدوران القوة المركزية في

وعندما تصبح القوة المركزية صفراً فإن الجسم سيتحرك في خط مستقيم تبعاً للقصور الذاتي

فإذا كان المسار المنحني لزجاً فإن قوى الاحتكاك تكون غير كافية يفتنلق السيارة

عند استعمال حجر المسمن الكهربائي تنطلق شظايا متوهجة باتجاهات مستقيمة (علل)

القوى الجاذبة المركزية تنعدم فتنتلق الشظايا بسرعة مماسية في خطوط مستقيمة

من تطبيقات القوة المركزية آلة تجفيف الملابس لعبة البرميل

حركة الأجسام بعيداً عن المسار الدائري :

بسرعة كبيرة تكون القوة الجاذبة المركزية غير كافية

جزيئات الماء في مسار دائري فتنتلق جزيئات الماء الملتصقة بالملابس في اتجاه مماس

() : حجر كتلته 600 g مربوط في خيط طوله 10 Cm ويدور بسرعة 3 m/s

المركزية وما الذي تتوقع حدوثه إذا أقصى قوة شد يتحملها الخيط هي 50 N

$$m = 600 \text{ g} = 0.6 \text{ kg}$$

$$r = 10 \text{ Cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$v = 3 \text{ m/s}$$

$$F =$$

$$F_T = 50$$

$$F_c = \frac{m v^2}{r} = \frac{0.6 \times (3)^2}{0.1} = 54 \text{ N}$$

سينقطع الخيط ويتحرك الحجر في خط مستقيم في اتجاه مماس للمسار الدائري

: ضع المفهوم العلمي للعبارات الآتية :

() حركة جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة مقداراً ومتغيرة اتجاهها

() قوة دائماً تؤثر عمودياً على اتجاه حركة الجسم فتحول مساره المستقيم إلى مسار دائري

() عجلة يكتسبها الجسم أثناء حركته الدائرية نتيجة لتغير اتجاه السرعة

: إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

() إذ كان اتجاه القوة في نفس اتجاه الحركة فإن (تزداد ولا يتغير اتجاهها / يتغير اتجاهها /

لا تتغير ويتغير اتجاهها)

() إذ كان اتجاه القوة ضد اتجاه الحركة فإن (تزداد ولا يتغير اتجاهها / تقل ولا يتغير اتجاهها /

لا تتغير ويتغير اتجاهها)

() إذ كان اتجاه القوة عمودياً على اتجاه الحركة فإن (تزداد ولا يتغير اتجاهها / تقل ولا يتغير

اتجاهها / السرعة لا تتغير ويتغير اتجاهها)

() عندما يتحرك جسم في مسار دائري فإن v تمثل التغير في (اتجاه السرعة / مقدار السرعة / اتجاه

السرعة ولا تمثل التغير في مقدار السرعة)

() تتناسب القوة الجاذبة المركزية تناسباً طردياً مع (/ دائرية /

()

() تتناسب القوة الجاذبة المركزية تناسباً عكسياً مع (الكتلة / الكتلة ومربع السرعة المماسية / نصف قطر

()

() تعي جلة المركزية من العلاقة ($\frac{F \cdot d}{M \cdot m} / \frac{G \cdot M}{r^2} / \frac{v^2}{r} / \frac{m v^2}{r}$)



() تعين القوة الجاذبة المركزية من العلاقة $\left(\frac{F \cdot d}{M \cdot m} / \frac{G \cdot M}{r^2} / \frac{mv}{r^2} / \frac{m v^2}{r} \right)$

- () لا يسقط ماء الدلو عند تحريك الدلو في دائرة رأسية بسرعة معينة
 () لابد من حساب القوة المركزية عند تصميم منحنيات الطرق
 () تمنع السيارات الثقيلة من السير في المنحنيات الخطرة
 () يحدد مهندسو الطرق سرعة معينة عند المنحنيات لا ينبغي تجاوزها
 () ينبغي السير بسرعة صغيرة عند المنحنيات الخطرة
 () عند استعمال حجر المسن الكهربائي تنطلق شظايا متوهجة باتجاهات مستقيمة
 : ماذا يحدث إذا :

(أ) توقف القمر الصناعي واصبحت سرعته صفر ؟

(ب) إنعدمت قوة الجاذبية بين الأ

(ج) قلت القوة الجاذبة المركزية وكان المسار المنحني لرجاً

: _____ :

() ()

() (F_f) ()

() ()

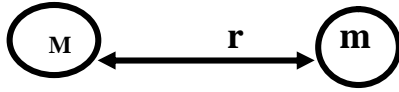
المركزية لجسم يتحرك في مسار دائري	إستنتج قيمة
المركزية لجسم يتحرك في مسار دائري	إستنتج قيمة

الجاذبية الكونية والحركة الدائرية :

"نيوتن" تحت ظل شجرة فسقطت عليه تفاحة فأمسك بالتفاحة وذهب متسائلاً

وتوصل للحقيقة أن هناك قوة تجاذب متبادلة بين أى جسمين كرويين : كل جسم مادي يجذب أى جسم آخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما

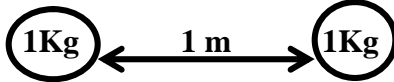
وتتعين قوة التجاذب من العلاقة :



$$F = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$$

المسافة بين الكتلتين r

$$\frac{m^3 \cdot kg^{-1} s^{-2}}{m^3 \cdot kg^{-1} s^{-2}}$$



حيث M مساوى $6.67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$ وحدة قياسه تكافئ $m^3 \cdot kg^{-1} s^{-2}$ هو قوة التجاذب بين جسمين كرويين كتلة كل منهما 1kg والمسافة بين مركزيهما 1m : كرتان صغيرتان كتلة كل منهما 7.3 kg والمسافة بين مركزيهما 0.5 m المتبادلة بينهما : $G = 6.67 \times 10^{-11}$ ما تعليقك

$$M = m = 7.3 \text{ Kg}$$

$$F = ?$$

$$r = 0.5 \text{ m}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}$$

$$F = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 7.3 \times 7.3}{(0.5)^2} = 1.4 \times 10^{-8} \text{ N}$$

قوة التجاذب المتبادلة صغيرة جداً

الجاذبية : هو الحيز الذى تظهر فيه قوى الجاذبية

شدة مجال الجاذبية (g) : هى قوة جذب الأرض لوحدة الكتلة

شدة مجال الجاذبية (g) عددياً عجلة الجاذبية الأرضية

تتعين شدة مجال الجاذبية من العلاقة :

$$g = \frac{G \cdot M}{r^2}$$

حيث M هى $5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$

h 6378 km = R حيث R + h = r

العوامل التى تتوقف عليها عجلة الجاذبية هى : البعد عن مركز الأرض

الأقمار الصناعية : يعتبر سبوتنيك أول قمر صناعي يص

:

يعتبر نيوتن هو أول من وضع الاساس العلمى لإطلاق الأقمار الصناعية

() عند إطلاق قذيفة أفقياً من قمة جبل ستتخذ مساراً منحنياً وتسقط سقوطاً حر

() فإن مسار القذيفة يقل إنحناءاً

() عند تساوى إنحناء مسار لقذيفة مع إنحناء الأرض فإن القذيفة ستدور فى مسار ثابت وتشبه فى

دورانها دوران القمر الطبيعى ولهذا أطلق عليها أقمار صناعية

ماذا يحدث إذا :

(أ) توقف القمر الصناعى واصبحت سرعته صفر ؟

سوف يتحرك القمر الصناعى فى خط مستقيم ناحية الأرض ويسقط داخلها

(ب) إنعدمت قوة الجاذبية بين الأرض والقمر الصناعى ؟

سوف يتحرك القمر الصناعى فى خط مستقيم فى إتجاه مم

ستنتج السرعة المدارية (v) :

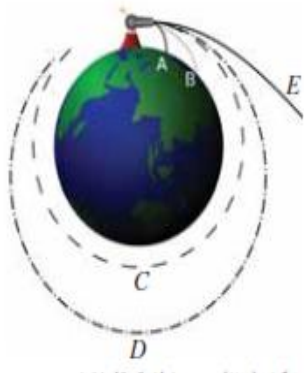
بفرض قمر صناعي كتلته m يدور بسرعة ثابتة v

M فيكون :

قوة التجاذب بين القمر الصناعى والأرض = القوة الجاذبة المركزي

$$\frac{m v^2}{r} = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$$

$$v^2 = \frac{G \cdot M}{r}$$



$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$$

على كتلته ولكن

التي تتوقف عليها :

كتلة الكوكب الذي يدور 4

() : قمر صناعي يدور حول الأرض في مسار دائري على ارتفاع 940 km

سرعته المدارية و الزمن اللازم لعمل دورة كاملة حول علماً بأن :

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2 \quad M = 6 \times 10^{24} \text{ kg} \quad R = 6360 \text{ Km}$$

$$h = 940 \text{ km}$$

$$v = ?$$

$$T = ?$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}$$

$$M = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$R = 6360 \text{ Km}$$

$$r = R + h = 6360 + 940 = 7300 \text{ km} = 7300 \times 10^3 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}} = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{7300 \times 10^3}} = 7404.1 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{2 \pi r}{v} = \frac{2 \times 3.14 \times 7300 \times 10^3}{7404.1} = 6191.7 \text{ s}$$

60000 km إحسب سرعته

() : قمر صناعي يتم دورته حول الأرض في 100 min

المدارية ، ارتفاع القمر عن سطح الأرض علماً بأن : R = 6360 km

$$T = 100 \text{ min} = 100 \times 60 = 6000 \text{ s}$$

$$r = 60000 \times 10^3 \text{ m}$$

$$v = ?$$

$$h = ?$$

$$R = 6360 \text{ km}$$

$$v = \frac{2 \pi r}{T} = \frac{60000 \times 10^3}{6000} = 10000 \text{ m/s}$$

$$r = 60000 \times 10^3$$

$$r = \frac{60000 \times 10^3}{2 \times 3.14} = 9554140 \text{ m}$$

3.85 × 10⁵ km يكمل دورة كاملة

() : يدور قمر صناعي حول

27.3 يوم إحسب كتلة الأرض علماً بأن ثابت الجذب العام 6.67 × 10⁻¹¹ N.m² / kg²

$$r = 3.85 \times 10^5 \text{ km} = 3.85 \times 10^8 \text{ m}$$

:

$$T = 27.3 \text{ يوم} = 27.3 \times 24 \times 60 \times 60 = 2.36 \times 10^6 \text{ s}$$

$$M = ?$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}$$

$$v = \frac{2 \pi r}{T} = \frac{2 \times 3.14 \times 3.85 \times 10^8}{2.36 \times 10^6} = 1025 \text{ m/s}$$

$$v^2 = \frac{G \cdot M}{r}$$

$$M = \frac{v^2 \cdot r}{G} = \frac{(1025)^2 \times 3.85 \times 10^8}{6.67 \times 10^{-11}} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$



أنواع الأقمار الصناعية : هناك أنواع عديدة من الأقمار الصناعية منها :

() : الإذاعي والتلفزيوني الهاتف من مكان لآخر

() : الفلكية : تلسكوبات ضخمة تقوم بتصوير الفضاء بكل دقة

() : تستخدم في تحديد المصادر المعدنية ودراسة ومراقبة الطيور المهاجرة

() : تستخدم في توفير المعلومات العسكرية لإدارة الحروب

العلم والتكنولوجيا والمجتمع : تستخدم الأقمار الصناعية في إرسال واستقبال الموجات اللاسلكية و

مشاهدة القنوات الفضائية ومتابعة الأحداث العالمية لحظة بلحظة ومعرفة الطقس واستخدام تكنولوجيا الاتصالات في

أجهزة المحمول وتحديد موقعك باستخدام جهاز GPS أو رؤية منزلك باستخدام Google earth

: ضع المفهوم العلمي للعبارات الآتية :

() : قوة التجاذب بين أ ين كرويين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة

بينهما

() : قوة التجاذب بين جسمين كرويين كتلة كل منهما 1kg والمسافة بين مركزيهما 1m

() : الحيز الذي تظهر فيه قوى الجاذبية

- ()
 () أقمار تقوم بالنقل الإذاعي والتليفزيوني والهاتفى من مكان لآخر
 () أقمار على هيئة تلسكوبات ضخمة تقوم بتصوير الفضاء بكل دقة
 () أقمار تستخدم فى تحديد المصادر المعدنية ودراسة ومراقبة الطيور المهاجرة
 () أقمار تستخدم فى توفير المعلومات العسكرية لإدارة الحروب
 : إختيار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

() تعيين السرعة المدارية للقمر الصناعى من $(\frac{F \cdot r^2}{M \cdot m} / \frac{G \cdot M}{r^2} / \frac{2 \pi r}{T})$

() يتعبد شدة مجال الجاذبية من العلاقة $(\frac{F \cdot r^2}{M \cdot m} / \frac{G \cdot M}{r} / \frac{G \cdot M}{r^2})$

() يتعبد $(\frac{F \cdot r^2}{M \cdot m} / \frac{2 \pi r}{T} / \frac{m v^2}{r})$

() السرعة اللازمة ليدور القمر الصناعى حول الأرض تعتمد على (كتلته فقط / كتلة الأرض فقط / كتلة الأرض والبعد بينهما)

تكلم عن العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع
 تكلم عن العوامل التى تغير سرعة القمر الصناعى ؟
 ** أهم القوانين **

شدة مجال الجاذبية $g = \frac{G \cdot M}{r^2}$

$v = \frac{2 \pi r}{T}$

القوة المركزية $F_c = \frac{m v^2}{r}$

قوة التجاذب بين جسمين $F = \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2}$

السرعة المدارية للقمر الصناعى $v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}}$

العجلة المركزية $a_c = \frac{v^2}{r}$



عند دفعك لسيارة لإزاحتها أفقياً مسافة d يكون (w)

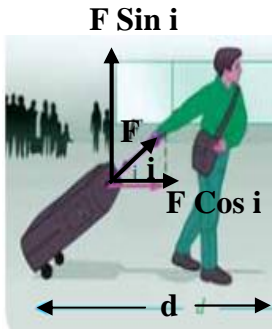
$$w = F \cdot d$$

$$J = N \cdot m$$

(W) : حاصل الضرب القياسي لـ

يت الشغل تناسباً طردياً مع وحدة قياس الشغل هي (J) و يكافئ نيوتن (N.m) و يكافئ أيضاً ($kg \cdot m^2 / s^2$) يُعتبر الشغل كمية قياسية (علل) لأنه حاصل الضرب القياسي لـ يُقال أن هناك شغل يبذل إذا توافر شرطين هما : -

() وجود قوة مؤثرة () أن يكون اتجاه الحركة في نفس اتجاه الشغل الذي تبذله قوة مقدارها واحد نيوتن لإزاحة جسم مسافة متر واحد في اتجاه القوة حساب الشغل لقوة تميل على الأفق بزاوية : نحلل القوة لمركبتين فيكون الشغل -



$$W = F \cdot d \cdot \cos$$

إذا كانت $0^\circ <$ فيكون الشغل أي الشخص يبذل شغل $90^\circ =$ فالشغل يساوي (لا يمثل شغل) $180^\circ >$ فيكون الشغل أي الجسم يبذل شغل على الشخص القوة الجاذبة المركزية لا تمثل شغل (علل) لأن اتجاه القوة يكون عمودياً على $\cos 90 = 0$

اكتشف جول أن درجة حرارة الماء أسفل الشلال أكبر من درجة حرارته أعلى الشلال وهذا يثبت أن جزء من طاقة المياه الساقطة تحولت لطاقة حرارية

() إحسب الشغل الذي تبذله طفلة لحمل دلو كتلته 300 g وتحريكه أفقياً إزاحة مقدارها 10 m

حسب الشغل الذي يبذله طفل لرفع نفس الدلو إزاحة 10 cm رأسياً ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$w = ? \quad m = 300 \text{ g} = 0.3 \text{ kg} \quad d = 10 \text{ m} : \text{---}$$

$$w = ? \quad m = 0.3 \text{ kg} \quad d = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

() القوة عمودياً على اتجاه الحركة) $w =$

$$w = m \cdot g \cdot d$$

$$w = 0.3 \times 10 \times 0.1 = 0.3 \text{ J}$$

() عربة حديقة كتلتها 20 kg تتحرك تحت تأثير قوة شد مقدارها 50 N وتصنع زاوية 60°

4 m إحسب الشغل المبذول مع إهمال قوى الاحتكاك

$$m = 20 \text{ kg} \quad F = 50 \text{ N} \quad = 60^\circ : \text{---}$$

$$d = 4 \text{ m} \quad w = ?$$

$$w = F \cdot d \cdot \cos$$

$$w = 50 \times 4 \times \cos 60$$

$$w = 200 \times \frac{1}{2} = 100 \text{ J}$$

حساب الشغل بيانياً : = ()

القدرة على بذل شغل :

قياس الطاقة هي وحدات قياس الشغل وهي

الطاقة الميكانيكية لجسم = طاقة وضعه (P.E) + طاقة حركته (K.E)

ته هي طاقة يمتلكها الجسم :

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2 :$$

$$2ad = v_f^2 - v_i^2$$

$$2ad = v_f^2$$

إذا تحركت سيارة من سكون بعجلة منتظمة a فإن :

$$d = \frac{v_f^2}{2a}$$



$$F \cdot d = \frac{F \cdot v_f^2}{2a} \quad \dots(1)$$

$$m = \frac{F}{a} \quad \dots(2)$$

$$F \cdot d = \frac{1}{2} m v^2$$

$$w = F \cdot d = K.E$$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2$$

تتناسب طاقة الحركة تناسباً طردياً مع مربع سرعته

الفرامل لإيقاف سيارة تتحرك بسرعة 60 km/h

تقطع السيارة مسافة تساوي أمثال المسافة عما إذا كانت سرعتها 30 km/h

وحدة قياس طاقة الحركة هي $ML^2 T^{-2}$

() إحصب طاقة حركة سيارة كتلتها 2000 kg تسير بسرعة 72 km/h

$$K.E = ? \quad m = 2000 \text{ kg} \quad : \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v = 72 \text{ km/h} = 72 \times 5 \div 18 = 20 \text{ m/s}$$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2$$

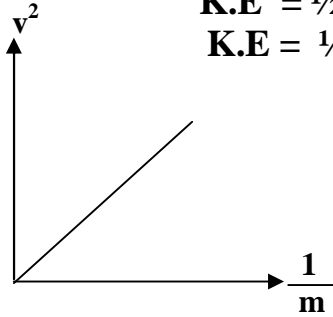
$$K.E = \frac{1}{2} \times 2000 \times (20)^2 = 400000 \text{ J}$$

عملياً : () حرك ركاب كتلته m على وسادة هوائية ثم

سرعته باستخدام خلية كهروضوئية وساعة كهربائية

() نكرر ما سبق مع تغيير كتلة الركاب في كل مرة

() نرسم علاقة بيانية بين $\frac{1}{m}$, v^2 نحصل على خط مستقيم



يل الخط المستقيم =

وحدة قياس طاقة الحركة هي $ML^2 T^{-2}$

طاقة يخزنها الجسم بسبب موضعه

ته

$$P.E = m \cdot g \cdot h$$

× عجلة الجاذبية × =

تتناسب طاقة الوضع تناسباً طردياً مع

وحدة قياس طاقة الوضع هي $ML^2 T^{-2}$

بإستخدام المستوى المائل يمكن رفع صندوق بقوة أقل من وزنه

$$2.2 \text{ m} \quad 50 \text{ kg} \quad ()$$

$$p.E = m \cdot g \cdot h \quad : \underline{\hspace{2cm}}$$

$$P.E = 50 \times 10 \times 2.2 = 400000 \text{ J}$$

يتجه العالم لإستخدام المصادر الطبيعية للطاقة مثل طاقة الرياح والمساقط المائية (علل) لأن مصادر الطاقة

غير المتجددة تكون غير نظيفة

: ضع المفهوم العلمي للعبارات الآتية :

() حاصل الضرب القياسي لـ

() الشغل الذى تبذله قوة مقدارها واحد نيوتن لإزاحة جسم مسافة متر واحد فى إتجاه القوة

() طاقة يمتلكها الجسم بسبب حركته

() طاقة يخزنها الجسم بسبب موضعه

: إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

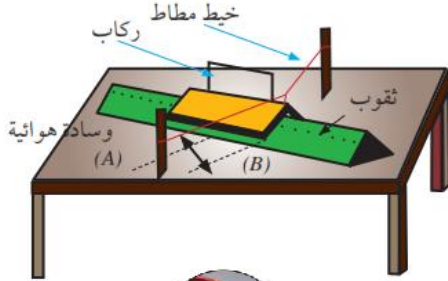
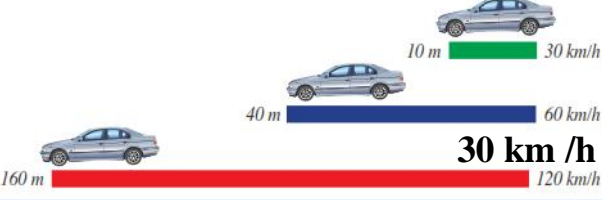
() يتـ الشغل تناسباً طردياً مع (القوة / الإزاحة / القوة و الإزاحة)

() تتناسب طاقة الوضع تناسباً طردياً مع (كتلة الجسم / الإرتفاع / كتلة الجسم والإرتفاع)

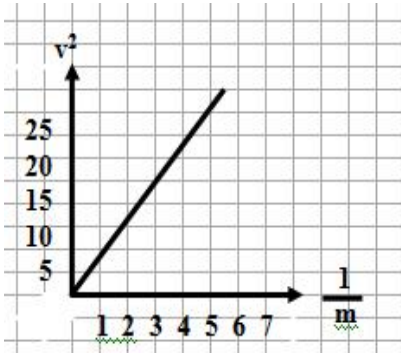
() تناسباً طردياً مع (كتلة الجسم وسرعته / مربع كتلة الجسم وسرعته / كتلة الجسم

و مربع سرعته)

() إذا كانت القوة تميل بزاوية 0° يكون الشغل مساوياً ($- F \cdot d / F \cdot d$)



- () إذا كانت القوة تميل بزاوية 90° يكون الشغل (- / - F.d / F.d)
 () إذا كانت القوة تميل بزاوية 180° يكون الشغل (/ - F.d / F.d)
 () عند مضاعفة سرعة السيارة ثم استخدام الفرامل فإن السيارة تقطع مسافة تساوي (نصف / ضعف /)



- () وحدة قياس طاقة الحركة هي (N / J / K°)
 () وحدة قياس الشغل تكافئ (kg.m s⁻¹ / kg.m² s⁻¹ / kg.m² s⁻²)
 () يُعتبر الشغل كمية قياسية
 () الإلتجاه العالمى نحو إستخدام المصادر الطبيعية للطاقة
 () ية لا تمثل شغل
 من الرسم البيانى الذى امامك إستنتج قيمة طاقة الحركة للجسم
 أثبت أن : الطاقة الميكانيكية لجسم = K.E + P.E
 $K.E = \frac{1}{2} m v^2$:

_____ :

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صورة لأخر
تحقيق قانون بقاء الطاقة: عند قذف جسم كتلته m إلى أعلى فكانت سرعته v_i A

وكانت سرعته v_f B
 y_1 وكانت سرعته v_f B
 y_2 فكانت سرعته v_i A

$$2 g d = v_f^2 - v_i^2$$

وحيث أن الجسم يتحرك ضد الجاذبية و $d = y_2 - y_1$ تصبح العلاقة السابقة كما يلي :

$$- 2 g (y_2 - y_1) = v_f^2 - v_i^2$$

$$\frac{1}{2} m \times$$

$$- m g (y_2 - y_1) = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$- m g y_2 + m g y_1 = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$m g y_1 + \frac{1}{2} m v_i^2 = m g y_2 + \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$P.E_A + K.E_A = P.E_B + K.E_B$$

$$= A$$

انون بقاء الطاقة الميكانيكية:

انون بقاء الطاقة فى الحياة العملية :

• عند قذف جسم إلى أعلى تكون طاقة وضعه على سطح الأرض تساوى صفر وطاقة حركته أكبر ما يمكن وبزيادة طاقة وضعه أكبر ما يمكن طاقة حركته وتقل طاقة حركته حتى نصل لأق

• عند قذف جسم لأعلى تزداد طاقة وضعه وتقل طاقة حركته () تزداد طاقة وضعه لزيادة الارتفاع وتقل طاقة حركته لأن سرعته تقل

هى تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة

$$9.8 \text{ m/s}^2$$

$$30 \text{ m}$$

$$1470 \text{ J}$$

$$()$$

بإهمال مقاومة الهواء إحسب :

$$20 \text{ m}$$

$$()$$

(ب) سرعة الجسم لحظة إصطدامه بسطح الأ

$$p.E = 1470 \text{ J}$$

$$K.E = ?$$

$$v_0 = 0$$

$$v_f = ?$$

$$y_a = 30 \text{ m}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$: A$$

$$P.E = m g d$$

$$1470 = m \times 9.8 \times 30$$

$$m = \frac{1470}{294} = 5 \text{ kg}$$

A ● $y_A = 30 \text{ m}$ $v_i = 0$

B ● $y_B = 20 \text{ m}$ $v_f = ?$

C ● $y_C = 0 \text{ m}$ $v_f = ?$

بتطبيق قانون بقاء الطاقة عند النقطة A , B

$$m g y_A + \frac{1}{2} m v_i^2 = m g y_B + \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$1470 + 0 = 5 \times 9.8 \times 20 + \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$1470 = 980 + \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$\frac{1}{2} m v_i^2 = 1470 - 980 = 490 \text{ J}$$

$$PE = m \cdot g \cdot y_B$$

$$PE = 5 \times 9.8 \times 20 = 980 \text{ J}$$

بتطبيق قانون بقاء الطاقة عند النقطة A , C

$$m g y_A + \frac{1}{2} m v_i^2 = m g y_C + \frac{1}{2} m v_f^2$$

$$1470 + 0 = 0 + \frac{1}{2} \times 5 \times v_f^2$$

$$1470 = 2.5 v_f^2$$

$$v_f^2 = \frac{1470}{2.5} = 588$$

$$v_f = \sqrt{588} = 24.25 \text{ m/s}$$

تتها 4 kg معلقة بخيط كما بالشكل تتأرجح بشكل حر فما أقصى سرعة للكرة أثناء تأرجحها ()
بفرض إهمال مقاومة الهواء

B وبتطبيق قانون بقاء الطاقة

عند النقطتين A , B

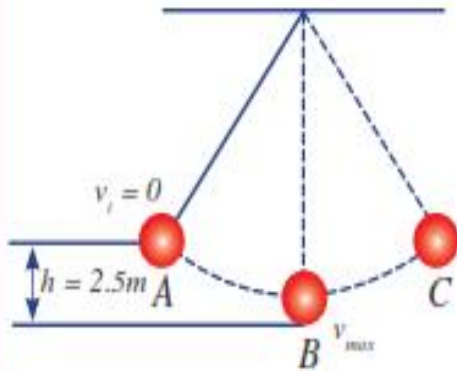
$$m g h + 0 = \frac{1}{2} m v_f^2 + 0$$

$$4 \times 9.8 \times 2.5 = \frac{1}{2} \times 4 \times v_f^2$$

$$98 = 2 v_f^2$$

$$v_f^2 = \frac{98}{2} = 49$$

$$v_f = \sqrt{49} = 7 \text{ m/s}$$



ضع المفهوم العلمي للعبارات الآتية :

() الطاقة لاتفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صورة لأخرى

()

إختار الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :-

() ه تسمى طاقة (حركة / ميكانيكية / وضع)

() عند قذف جسم لأعلى تزداد طاقة وضعه وتقل طاقة حركته

أهم القوانين

$$w = F \cdot d$$

$$P.E = m g d$$

$$w = F \cdot d \cdot \cos i$$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2$$

الطاقة الميكانيكية = P.E + K.E