

مراجعة الفيزياء من الألف إلى الياء



للف أول الثانوى

٢٠١٦ / ٢٠١٧ م

لا تيأس إذا رجعت
خطوة للوراء
فلا تنس أن السهم
يحتاج أن ترجعه
للوراء لينطلق بقوة
إلى الأمام

وحدات قياس

عوامل مؤثرة

أسئلة متنوعة

ما معنى قولنا أن

رسوم بيانية

قوانين

مفاهيم علمية

مقارنات

استنتاجات

By Mr / Mohamed Badawi M

القياس	عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية أخرى من نوعها (تسمى وحدة القياس) لمعرفة عدد مرات احتواء الأولى على الثانية
الكيلو جرام العياري	كتلة أسطوانة من سبيكة البلاتين والإيريديوم ذات أبعاد محددة محفوظة عند درجة الصفر سلزيوس في المكتب الدولي للمقاييس والموازين .
المتر العياري	المسافة بين علامتين محفورتين عند نهايتي ساق من سبيكة البلاتين والإيريديوم محفوظة عند درجة الصفر سلزيوس في المكتب الدولي للمقاييس والموازين .
الثانية	الفترة الزمنية التي تساوي ($1 \div 86400$) من اليوم الشمسي المتوسط .
المعادلة الرياضية الفيزيائية	صورة مختصرة لتوصيف فيزيائي ذو مدلول معين (معنى فيزيائي)
صيغة الأبعاد	صيغة تعبر عن الكميات الفيزيائية المشتقة بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية (الطول والكتلة والزمن) مرفوع كلٍ منها لأس معين .
الصيغة المعيارية لكتابة الأعداد	طريقة للتعبير عن الكميات العددية الكبيرة جداً أو الصغيرة جداً باستخدام الرقم 10 مرفوع لأس معين .
المسافة	طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم من موضع إلى آخر وهي كمية قياسية .
الإزاحة	المسافة المستقيمة (أقصر مسافة) في اتجاه معين وهي كمية متجهة .
القوة المحصلة	قوة وحيدة تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه القوى الأصلية المؤثرة عليه .
قاعدة اليد اليمنى	عند تحريك أصابع اليد اليمنى من المتجه الأول نحو المتجه الثاني عبر الزاوية الأصغر بينهما فيكون الإبهام مُشيراً لاتجاه حاصل الضرب الإتجاهي لهما .

الحركة	تغير موضع الجسم بالنسبة لموضع جسم آخر بمرور الزمن
الجسم الساكن	الجسم الذي لا يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن
الجسم المتحرك	الجسم الذي يتغير موضعه بالنسبة لنقطة ثابتة بمرور الزمن
السرعة (السرعة المتجهة)	المعدل الزمني للتغير في الإزاحة . أو : الإزاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن .م
السرعة القياسية (العددية)	المسافة التي يقطعها الجسم خلال وحدة الزمن .
السرعة المنتظمة	السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية في أزمنة متساوية وتكون السرعة ثابتة مقداراً واتجاهاً .
السرعة المتغيرة	السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات غير متساوية في أزمنة متساوية وتكون السرعة متغيرة مقداراً أو اتجاهاً أو كليهما .
العجلة a	المعدل الزمني للتغير في السرعة . أو : التغير في السرعة خلال وحدة الزمن .
العجلة المنتظمة	العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير متساوية في أزمنة متساوية .
العجلة المتغيرة	العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تتغير سرعته بمقادير غير متساوية في أزمنة متساوية
العجلة الموجبة (التزايدية)	العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تزداد سرعته بمرور الزمن .
العجلة السالبة (التناقصية)	العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تقل سرعته بمرور الزمن
العجلة الصفرية	العجلة التي يتحرك بها الجسم عندما تكون سرعته ثابتة بمرور الزمن .
الحركة المعجلة	الحركة التي تتغير فيها سرعة الجسم بمرور الزمن .
عجلة السقوط الحر	العجلة المنتظمة التي تتحرك بها تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً نحو سطح الأرض .

شدة مجال الجاذبية الأرضية	قوة جذب الأرض لوحدة الكتل (لجسم كتلته 1 kg) عند نقطة ما .
السرعة المدارية للقمر الصناعي	السرعة التي تجعل القمر الصناعي يدور في مسار منحنى شبه دائري بحيث يظل بعده عن سطح الأرض ثابتاً .
الشغل	حاصل الضرب القياسي للقوة في الإزاحة في اتجاه عمل القوة
الجول	الشغل الذي تبذله قوة مقدارها 1 N لتحريك جسم إزاحة مقدارها 1 m في اتجاه القوة .
الطاقة	القدرة على بذل شغل .
الطاقة الميكانيكية	مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم .
قانون بقاء الطاقة الميكانيكية	مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم في مجال الجاذبية مقدار ثابت .
قانون بقاء الطاقة	الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن أن تتحول من صورة إلى أخرى .

٢ ما معنى قولنا أن :

إزاحة جسم = 70 m غرباً	أي المسافة المستقيمة التي يقطعها الجسم في اتجاه الغرب = 70 m غرباً
الخطأ النسبي في قياس مسافة ما = 0.01	أي النسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الحقيقية لهذه المسافة = 0.01
القوة (أو الإزاحة أو العجلة) كمية متجهة	أي أن القوة كمية فيزيائية تعرف تماماً بمعرفة مقدارها واتجاهها معاً .
المسافة التي يقطعها جسم ما = 10 m	أي طول المسار الفعلي الذي يقطعه الجسم أثناء حركته من نقطة البداية إلى نقطة النهاية = 10 m
الخطأ المطلق في قياس طول الفصل = 0.02 m	أي الفرق بين القيمة الحقيقية لطول الفصل والقيمة المقاسة فعلياً = 0.02m

قانون نيوتن الأول	يظل الجسم الساكن ساكناً والجسم المتحرك بسرعة منتظمة في خط مستقيم يظل متحركاً ما لم تؤثر على أي منهما قوة تجبرهما على تغيير ذلك . (الصيغة الرياضية $\Sigma F = 0$)
القصور الذاتي	خاصية مقاومة الأجسام لتغيير حالتها من السكون أو الحركة
قانون نيوتن الثاني	القوة المحصلة المؤثرة على جسم تساوي المعدل الزمني للتغير في كمية تحرك الجسم . أو: إذا أثرت قوة محصلة على جسم أكسبته عجلة تتناسب طردياً مع القوة المؤثرة وعكسياً مع كتلة الجسم . (الصيغة الرياضية : $F = ma$)
النيوتن N	مقدار القوة التي إذا أثرت على جسم كتلته 1kg أكسبته عجلة مقدارها $1 m / s^2$
قانون نيوتن الثالث	لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه . أو: عندما يؤثر جسم على جسم آخر بقوة فإن الجسم الثاني يؤثر على الجسم الأول بقوة مساوية لها في المقدار ومضادة لها في الاتجاه .
الحركة الدائرية المنتظمة	حركة جسم في مسار دائري بسرعة ثابتة في المقدار ومتغيرة في الاتجاه .
العجلة المركزية	العجلة التي يكتسبها الجسم في الحركة الدائرية نتيجة تغير اتجاه السرعة .
القوة الجاذبة المركزية	القوة التي تؤثر باستمرار في اتجاه عمودي على حركة الجسم فتحول مساره المستقيم إلى مسار منحنى
الزمن الدوري	الزمن اللازم لعمل دورة كاملة في المسار الدائري .
قانون الجذب العام لنيوتن	كل جسم مادي في الكون يجذب أي جسم آخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع البعد بين مركزيهما .
ثابت الجذب العام	قوة الجذب المتبادلة بين جسمين كتلة كل منهما 1 kg ومربع البعد بين مركزيهما $1 m^2$
مجال الجاذبية	الحيز الذي تظهر فيه قوى الجاذبية .

أي حاصل ضرب كتلة الجسم في عجلة تحركه 10 N =	القوة المؤثرة على جسم = 10 N
القوة الوحيدة التي تحدث في الجسم الأثر نفسه الذي تحدثه عدة قوى مؤثرة عليه 40 N =	القوة المحصلة المؤثرة على جسم = 40 N
أي القوة المؤثرة على هذا الجسم 50 N =	المعدل الزمني للتغير في كمية تحرك جسم = 50 kg.m/s²
أي سرعة الجسم عند لحظة معينة 30 m/s =	السرعة اللحظية لجسم = 30 m/s
أي مقدار الإزاحة الكلية التي تقطعها السيارة مقسومة على الزمن الكلي 50 km / h =	السرعة المتوسطة لسيارة = 60 km/h
أي الجسم يتحرك بسرعة منتظمة في خط مستقيم .	عجلة جسم متحرك = صفر
أي القوة التي تؤثر باستمرار في اتجاه عمودي على حركة الجسم فتحول مساره المستقيم إلى مسار دائري 200 N =	القوة الجاذبة المركزية المؤثرة على جسم = 200 N
أي السرعة التي تجعل القمر الصناعي يدور في مسار منحنى بحيث يظل بعده عن الأرض ثابت 5 × 10⁴ m / s =	السرعة المدارية للقمر الصناعي = 5 × 10⁴ m / s
أي قوة جذب الأرض لجسم كتلته 1 kg = 9.8 N =	شدة مجال الجاذبية الأرضية = 9.8 N / kg
أي العجلة التي يكتسبها الجسم في الحركة الدائرية نتيجة لتغير اتجاه السرعة 20 m / s² =	العجلة المركزية لجسم = 20 m / s²
أي قوة الجذب المتبادلة بين جسمين كتلة كل منهما 1 kg ومربع البعد بين مركزيهما 1 m² تساوي 6.67 × 10⁻¹¹ N .m²/kg²	ثابت الجذب العام = 6.67 × 10⁻¹¹ N .m²/kg²
أي الزمن اللازم لعمل دورة كاملة في المسار الدائري 10 h =	الزمن الدوري لجسم يتحرك في مسار دائري (قمر صناعي مثلاً) = 10 h

أي الزمن (أو الكتلة أو) كمية قياسية	أي الزمن (أو الكتلة أو ...) كمية فيزيائية تعرف تماماً بمقدارها فقط .
حاصل الضرب الإتجاهي لمتجهين 30 n =	أي حاصل ضرب القيمة العددية للمتجهين في جيب الزاوية بينهما = 30 n في اتجاه وحدة المتجهات العمودي على المستوى الذي يضمهما .
حاصل الضرب القياسي لمتجهين = 30	أي حاصل ضرب القيمة العددية للمتجهين في جيب تمام الزاوية بينهما = 30 وحدة قياس
عجلة السقوط الحر = 9.8 m / s²	أي العجلة المنتظمة التي تتحرك بها تتحرك بها الأجسام أثناء سقوطها سقوطاً حراً نحو سطح الأرض = 9.8 m / s² أو: سرعة الأجسام التي تسقط سقوطاً حراً تزداد بمقدار 9.8 m/s كل ث
وزن جسم = 200 N	أي قوة جذب الأرض للجسم = 200 N
قطار يتحرك بعجلة منتظمة = 5 m / s²	أي سرعة القطار تقل بمقدار 5 m / s كل ثانية .
جسم يتحرك بعجلة منتظمة = 5 m / s²	أي سرعة القطار تزداد بمقدار 5 m / s كل ثانية
السرعة المتجهة لجسم 20 m / s = شرقاً	أي الإزاحة التي يقطعها الجسم خلال واحد ثانية = 12 m شرقاً
كمية التحرك لجسم = 30 kg . m / s	أي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته = 30 kg . m / s
طاقة الحركة لجسم = 500 J	أي الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته 500 J
الطاقة الميكانيكية لجسم = 1000 J	أي مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم = 1000 J
الشغل المبذول = 300 J	أي حاصل ضرب القوة في الإزاحة في اتجاه عمل القوة = 300 J
طاقة الوضع لجسم = 250 J	أي الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة موضعه 250 J

الخطأ النسبي r	الخطأ المطلق Δ X	
النسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الحقيقية للكمية المقاسة .	الفرق بين القيمة الحقيقية للكمية المقاسة والقيمة الفعلية .	التعريف
$r = \frac{\Delta x}{x}$	$\Delta X = X_0 - X$	القانون
ليس له وحدة قياس .	له نفس وحدة الكمية المقاسة .	وحدة القياس
أكثر دقة لوصف الخطأ .	أقل دقة لوصف الخطأ .	الدقة

الكميات المتجهة	الكميات القياسية	
كميات فيزيائية تُعرف تماماً بمقدارها واتجاهها .	كميات فيزيائية تُعرف تماماً بمقدارها فقط وليس لها اتجاه	التعريف
الإزاحة - السرعة - العجلة	المسافة - الكتلة - الزمن	أمثلة

السرعة اللحظية	السرعة المتوسطة	
سرعة الجسم عند لحظة معينة ويدل عليها قراءة عداد السرعة أو: ميل المماس لمنحنى (الإزاحة - الزمن) عند لحظة معينة .	الإزاحة من نقطة البداية إلى نقطة النهاية مقسومة على الزمن الكلي . أو: السرعة المنتظمة التي لو تحرك بها الجسم لقطع نفس الإزاحة في نفس الزمن .	التعريف
التغير في الإزاحة ÷ التغير في الزمن	الإزاحة الكلية ÷ الزمن الكلي	القانون

العجلة a	السرعة v	
المعدل الزمني للتغير في السرعة .	المعدل الزمني للتغير في الإزاحة	التعريف
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	القانون
m / s^2	m / s	وحدة القياس
LT^{-2}	LT^{-1}	معادلة الأبعاد

المسافة التي يقطعها جسم = 5 m	أي طول المسار الفعلي الذي يقطعه الجسم أثناء حركته من نقطة البداية إلى نقطة النهاية = 5 m
السرعة العددية = 30 m / s	أي المسافة التي يقطعها الجسم خلال 1 s = 30 m

٣ قارن بين كل من :

الوزن w	الكتلة m	
قوة جذب الأرض للجسم .	مقدار ممانعة الجسم لأي تغيير في حالته الحركية الإنتقالية .	التعريف
كمية متجهة نحو مركز الأرض النيوتن (N)	كمية قياسية الكيلوجرام (kg)	النوع
$w = m g$	$m = F / a$	القانون
MLT^{-2}	M	الأبعاد
يتغير من مكان إلى آخر	لا تتغير بتغير المكان	التأثر بالمكان

طاقة الوضع P E	طاقة الحركة K E	
الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة لموضعه أو حالته .	الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته .	التعريف
$P . E = m g h$	$K . E = \frac{1}{2} m v^2$	القانون
(١) كتلة الجسم m	(١) كتلة الجسم m	العوامل
(٢) الإرتفاع عن سطح الأرض h	(٢) مربع سرعة الجسم v^2	المؤثرة

القياس غير المباشر	القياس المباشر	
أكثر من عملية قياس يتم التعويض في علاقة رياضية .	عملية قياس واحدة لا يتم التعويض في علاقة رياضية .	عدد عمليات القياس
ينتج عنه عدة أخطاء .	ينتج عنه خطأ واحد .	العمليات الحسابية
قياس حجم متوازي مستطيلات بضرب الطول في العرض في الإرتفاع	قياس حجم سائل بواسطة مخبر مدرج . أو قياس كثافة سائل بالهيدرومتر .	الخطأ في القياس
		مثال

		القياس
LT^{-2}	LT^{-1}	الأبعاد
$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	القانون

٤ الإستنتاجات الرياضية

$$V_f = V_i + at \quad \text{المعادلة الأولى (السرعة - الزمن) :-}$$

عندما تتغير سرعة جسم بمعدل ثابت من سرعة ابتدائية (V_i) إلى سرعة نهائية (V_f) خلال فترة زمنية قدرها (t) فإن العجلة المنتظمة التي يتحرك بها تتعين من العلاقة

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{V_f - V_i}{t} \implies at = V_f - V_i$$

$$\implies V_f = V_i + at$$

$$d = V_i t + \frac{1}{2} at^2 \quad \text{المعادلة الثانية (الإزاحة - الزمن) :-}$$

السرعة المتوسطة تتعين من العلاقتين :

$$\bar{v} = \frac{V_i + V_f}{2} \quad \text{و} \quad \bar{v} = \frac{d}{t}$$

$$\implies \frac{d}{t} = \frac{V_i + V_f}{2}$$

و بالتعويض عن V_f من المعادلة الأولى:

$$\implies \frac{d}{t} = \frac{V_i + V_i + at}{2}$$

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

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



الكميات المشتقة	الكميات الأساسية	
كميات فيزيائية تُعرف بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية .	كميات فيزيائية لا تُعرف بدلالة كميات فيزيائية أخرى .	التعريف
الحجم - السرعة - العجلة	الطول - الكتلة - الزمن -	أمثلة

الضرب القياسي	الضرب الاتجاهي	
هو حاصل ضرب مقدار المتجه الأول في مقدار المتجه الثاني في جيب الزاوية بينهما في اتجاه متجه الوحدة n .	هو حاصل ضرب مقدار المتجه الأول في مقدار المتجه الثاني في جيب الزاوية بينهما في اتجاه عمودي على المستوى الذي يشمل المتجهين	التعريف
$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos \theta$	$\vec{C} = \vec{A} \wedge \vec{B} = AB \sin \theta \vec{n}$	القانون
ليس له اتجاه		الاتجاه

الحركة الانتقالية	الحركة الدورية	
حركة تتميز بوجود نقطة بداية ونقطة نهاية .	حركة تكرر نفسها على فترات زمنية متساوية .	التعريف
الحركة في خط مستقيم - حركة المقذوفات .	الحركة في دائرة - الحركة الإهتزازية .	أمثلة

السرعة العددية	السرعة المتجهة	
المسافة التي يقطعها الجسم خلال وحدة الزمن .	الإزاحة التي يقطعها الجسم خلال وحدة الزمن .	التعريف
كمية قياسية .	كمية متجهة	النوع
المسافة ÷ الزمن	الإزاحة ÷ الزمن	القانون

السرعة	العجلة	
المعدل الزمني للتغير في الإزاحة	المعدل الزمني للتغير في السرعة .	التعريف
m / s	m / s ²	وحدة

استنتاج المعادلة الثانية للحركة بيانياً :-

الإزاحة تساوي عددياً المساحة تحت منحنى السرعة والزمن

بناءً على ذلك فإنه في الشكل المقابل

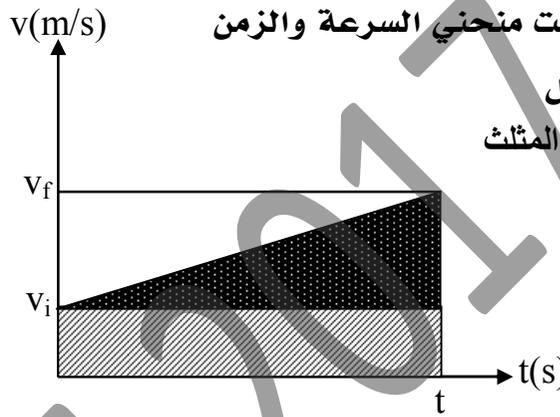
الإزاحة = مساحة المستطيل + مساحة المثلث

مساحة المستطيل = $v_i t$

مساحة المثلث = $\frac{1}{2} (v_f - v_i) t$

ولكن $a t = v_f - v_i$

إذن مساحة المثلث = $\frac{1}{2} a t^2$



ويجمع مساحتي المستطيل ومساحة المثلث نحصل على الإزاحة

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

المعادلة الثالثة (الإزاحة - السرعة) :- $v_f^2 = v_i^2 + 2 a d$

$$\bar{v} = \frac{d}{t} \Rightarrow d = \bar{v} t \quad (1)$$

$$\bar{v} = \frac{v_i + v_f}{2} \quad \& \quad t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

بالتعويض في المعادلة (1) :-

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

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

$$\Rightarrow v_f^2 = v_i^2 + 2 a d$$



استنتاج قانون العجلة المركزية (a) :-

عند تحرك جسم من النقطة (A) إلى النقطة (B)

فإن السرعة (v) تتغير في الاتجاه ولكن تحتفظ بمقدارها ثابتاً

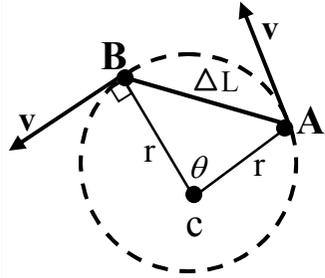
من تشابه المثلث (CBA) مع مثلث السرعات نجد أن :

$$\frac{\Delta L}{r} = \frac{\Delta v}{v} \Rightarrow \Delta v = \frac{\Delta L}{r} \cdot v$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \text{ومن تعريف العجلة}$$

$$a = \frac{\Delta L}{\Delta t} \cdot \frac{v}{r}$$

$$a = \frac{v^2}{r} \quad \leftarrow \quad v = \frac{\Delta L}{\Delta t} \quad \text{ولكن}$$



مثلث السرعات

استنتاج السرعة المدارية لقمر صناعي (v) :-

قوة التجاذب بين القمر والأرض هي نفسها القوة الجاذبة المركزية

$$\therefore F = G \frac{mM}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

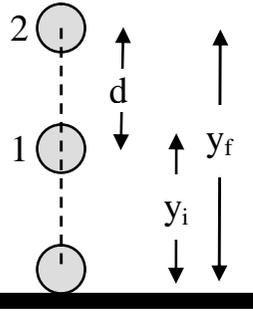
$$\therefore G \frac{M}{r} = v^2, \quad \therefore v = \sqrt{G \frac{M}{r}}$$

حيث (m) كتلة القمر ، (M) كتلة الأرض ، (r) نصف قطر المدار ،

(G) ثابت الجذب العام

وإذا كان الارتفاع الذي أطلق منه القمر الصناعي للفضاء (h)

فإن : $r = R + h$ حيث (R) نصف قطر الأرض



استنتاج قانون بقاء الطاقة الميكانيكية :

و حيث أن الجسم يتحرك لأعلى عكس الجاذبية فإن

$$\therefore a = -g$$

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

$$\text{بالضرب في } \left(\frac{1}{2} m\right)$$

$$\frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = -mgd$$

$$\therefore d = y_f - y_i$$

$$\therefore \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = -mg(y_f - y_i)$$

$$\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = -mgy_f + mgy_i$$

$$mgy_f + \frac{1}{2} m v_f^2 = mgy_i + \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$PE_f + KE_f = PE_i + KE_i \quad \text{أي أن}$$

٥ علل لما يأتي (التفسير العلمي)

١ - الجسم الذي يتحرك حركة دائرية منتظمة لا يقترب أبداً من مركز الدائرة رغم وجود قوة جاذبية مركزية نحو المركز .

لأنه طبقاً لقانون نيوتن الثالث فهناك قوة رد فعل للقوة الجاذبية المركزية تُبعد الجسم عن المركز وعند تساوى القوتين يدور الجسم في دائرة .

٢ - قد يتحرك الجسم بسرعة ثابتة المقدار ويكون له عجلة ؟
لأن الجسم عندما يتحرك في مسار دائري تكون له عجلة مركزية تُغير اتجاه السرعة فقط ولا تغير مقدارها .

٣ - دقة القياس لا تصل إلى ١٠٠ % ؟

لوجود عدة مصادر للخطأ منها : اختيار أداة قياس غير مناسبة - وجود عيب في أداة القياس - إجراء القياس بطريقة خاطئة - تأثير العوامل البيئية .

استنتاج قانون طاقة الحركة :-

بفرض جسم ساكن أثرت عليه قوة (F) فتتحرك بعجلة (a) لتصل سرعته إلى (V) ويقطع مسافة (d) فإن :-

$$V^2 = V_0^2 + 2 a d$$

$$V^2 = 2 a d$$

∴ الجسم بدأ من سكون

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

$$F \cdot d = \frac{F V^2}{2 a}$$

بضرب طرفي المعادلة في F

$$F \cdot d = \frac{1}{2} \frac{F}{a} V^2$$

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

ولكن من القانون الثاني لنيوتن

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

$$KE = \frac{1}{2} m V^2$$



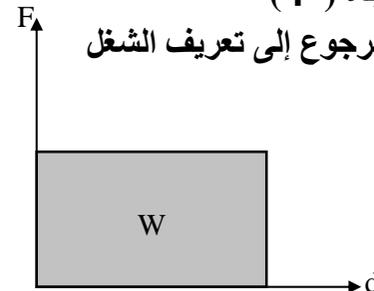
وحيث أن الطرف الأيسر (F d) يمثل الشغل المبذول لتحريك الجسم فان الطرف الأيمن يمثل الصورة التي تحول إليها الشغل المبذول والتي تسمى بطاقة الحركة (K E)

استنتاج الشغل بيانياً

يمثل غل بيانياً باستخ (-)

حيث يعبر الخط المستقيم عن قوة ثابتة في المقدار والاتجاه (F) فتسبب له إزاحة (d) نفس اتجاه القوة المؤثرة ، وبالرجوع إلى تعريف الشغل

$$: (= 0)$$



الشغل = القوة × الإزاحة

= الطول × العرض

= المساحة تحت منحنى (القوة - الإزاحة)

أي أن الشغل بيانياً = المساحة تحت منحنى (القوة - الإزاحة)

٤ - اهتمام علماء الفيزياء بتطوير الساعات الذرية ذات الدقة المتناهية ؟

لأنها تستخدم في دراسة كثير من المسائل العلمية والعملية الهامة مثل : مدة دوران الأرض حول محورها - تدقيق رحلات سفن الفضاء لاكتشاف الكون - تحسين الملاحة الجوية والأرضية .

٥ - معادلة الأبعاد تكفي لإثبات خطأ القوانين لكنها لا تكفي لإثبات صحتها ؟

لأن عدم تجانس (تطابق) أبعاد طرفي القانون يعنى أنه خطأ وغير ممكن فيزيائياً بينما تطابق الأبعاد لا يعنى بالضرورة صحة القانون فقد يحتوى القانون على ثابت عددي قيمته خطأ فيُخلج بصحة القانون . (لاحظ الثوابت ليس لها أبعاد)

٦ - دقة القياس المباشر أكبر من دقة القياس غير المباشر ؟

لأ الخطأ في القياس المباشر يكون خطأ واحد أما في القياس غير المباشر يكون الخطأ مركب من عدة أخطاء .

٧ - يوضع الميزان الحساس داخل صندوق زجاجي ؟

حتى لا تتسبب التيارات الهوائية في حدوث خطأ أثناء القياس .

٨ - الخطأ النسبي أكثر دلالة على دقة القياس من الخطأ المطلق ؟

لأن الخطأ النسبي يعطى النسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الحقيقية للكمية المقاسة وليس قيمة الخطأ فقط .

٩ - قد يتساوى متجهين على الرغم من اختلاف نقطة بداية كل منهما ؟

لأن شرط تساوى متجهين أن يكون لهما نفس المقدار والإتجاه .

١٠ - قد يتأثر الجسم بعدة قوى ولا تتغير حالته ؟

لأن محصلة هذه القوى صفر أي يُلاشى بعضها البعض .

١١ - لا تكفي الأرقام للتعبير عن الكميات الفيزيائية ؟

لأن أي مقدار بدون تمييز (بدون وحدة قياس) ليس له معنى .

١٢ - الزمن والكتلة والطول كميات فيزيائية أساسية بينما الحجم كمية مشتقة؟

لأنها تُعرف بذاتها ولا يمكن تعريفها بدلالة كميات فيزيائية أبسط منها أما الحجم فيُعرف بدلالة كميات أساسية .

١٣ - لا يمكن إضافة سرعة إلى قوة بينما يمكن إضافة طاقة وضع إلى طاقة

حركة ؟

لأنه لا يمكن جمع أو طرح كميتين ليس لهما نفس وحدة القياس والأبعاد والعكس صحيح .

١٤ - أهمية دراسة صيغة الأبعاد لطرفي المعادلات الفيزيائية ؟

للتحقق من مدى صحة المعادلات عن طريق التحقق من تجانس أبعاد طرفيها .

١٥ - يفضل عند إجراء قياس تكراره ثم حساب المتوسط ؟

لتقليل نسبة الخطأ في القياس .

١٦ - إذا تحرك الجسم بسرعة منتظمة في خط مستقيم تكون العجلة صفر ؟

لعدم حدوث تغير في السرعة بمرور الزمن .

١٧ - عند سقوط جسم سقوطاً حراً من سكون تزداد سرعته ؟

لأنه عندما يتحرك من سكون فإنه يتحرك بعجلة موجبة فتزداد سرعته .

١٨ - قد تتساوى السرعة المتوسطة للجسم مع سرعته اللحظية ؟

لأنه يتحرك بسرعة منتظمة .

١٩ - الشكل البياني (إزاحة - زمن) لا يكون خط مستقيم عندما يتحرك الجسم

بعجلة ؟

لأن الجسم عندما يتحرك بعجلة تكون سرعته متغيره فيكون الشكل البياني (إزاحة

- زمن) منحنى وليس مستقيم .

٢٠ - قيمة الخطأ المطلق دائماً موجبة ؟

لأن الهدف من حساب الخطأ المطلق معرفة مقدار الخطأ سواء بالزيادة أو النقصان .

٢١ - الخطأ النسبي ليس له وحدة قياس ؟

لأنه نسبة بين كميتين من نفس النوع .

٢٢ - تستخدم سبيكة البلاتين والإيريديوم في الوحدات العيارية وليس الزجاج

مثلاً؟

لأن سبيكة البلاتين والإيريديوم تتميز بالصلابة وعدم تأثرها بالوسط المحيط .

٢٣ - قد يكون الأميتر أحد مصادر الخطأ في قياس شدة التيار ؟

بسبب وجود عيب في الجهاز مثل ضعف المغناطيس مثلاً .

٢٤ - لا يصلح الميزان المعتاد في قياس كتلة صغيرة مثل كتلة خاتم ذهبي ؟

لأن الميزان المعتاد أداة قياس غير مناسبة للكتل الصغيرة مما يؤدي إلى وجود نسبة خطأ كبيرة في القياس .

٢٥ - يكون الشغل المبذول أكبر ما يمكن عندما يتحرك الجسم في اتجاه القوة المؤثرة عليه ؟

لأن في هذه الحالة تكون $(\theta=0)$ و $(\cos 0 = 1)$ وهو أكبر جيب تمام وعندئذ يكون الشغل $(w = Fd \cos 0 = Fd)$ أكبر ما يمكن .

٢٦ - الشغل كمية قياسية رغم أن القوة والإزاحة كميّتان متجهتان ؟ لان الشغل حاصل الضرب القياسي لمتجهي القوة والإزاحة .

٢٧ - القوة الجاذبة المركزية لا تبذل شغل . **أولاً:** القمر الصناعي في مساره حول الأرض لا يبذل شغل . **أولاً:** لا يبذل شغل على الإلكترون أثناء دورانه حول النواة ؟ لأن القوة المؤثرة تكون عمودية دائماً على اتجاه حركة الجسم $(\cos 90^\circ = 0)$.

٢٨ - الشخص الذي يحمل حقيبة ويتحرك أفقياً (على سطح الأرض) لا يبذل شغل **أولاً:** رغم التأثير بقوة على جسم متحرك إلا أن الشغل المبذول قد يكون صفر ؟ **أولاً:** عندما يتحرك الجسم في اتجاه عمودي على اتجاه القوة يكون الشغل صفر ؟ لأن القوة عندما تكون عمودية على اتجاه الحركة تكون $(\theta = 90)$ و $(\cos 90 = 0)$ فيكون الشغل المبذول $w = Fd \cos 90 = 0$

٢٩ - لكي يتحرك الجسم في مسار دائري لابد أن تؤثر عليه قوة عمودية على اتجاه حركته وفي اتجاه مركز الدائرة ؟ لكي تغير من اتجاه السرعة اللحظية للجسم دون أن تغير من مقدارها .

٣٠ - عندما تنعطف السيارة عند المنحنى تحافظ على سيرها في المنحنى ولا تحيد عنه ؟

لأن قوة الاحتكاك بين الطريق وإطارات السيارة تكون عمودية على اتجاه حركة السيارة فتعمل كقوة جاذبة مركزية تجعل السيارة تتحرك في المنحنى ولا تحيد عنه .

٣١ - تتوقف السرعة المدارية للقمر الصناعي على نصف قطرمداره فقط ؟

لأن السرعة المدارية تتعين من العلاقة $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ وحيث أن G, M كميات

فيزيائية ثابتة فإن $v \propto \sqrt{\frac{1}{r}}$

٣٢ - يستمر دوران القمر الصناعي حول الأرض رغم تأثره بالجاذبية الأرضية ؟ **أولاً:** القمر الصناعي لا يقترب من الأرض رغم أنه يعتبر جسم في حالة سقوط حر؟ لوجود قوة جاذبة مركزية تغير من اتجاه السرعة المدارية ولا تغير من مقدارها فيستمر القمر في دورانه على نفس الارتفاع .

٣٣ - من الضروري حساب القوة الجاذبة المركزية عند تصميم منحنيات الطرق والسكك الحديدية ؟

لتحديد السرعة التي لا يجب تجاوزها على هذه المنحنيات بحيث تكون قوى الاحتكاك كافية لدوران السيارات ومنعها من الإنزلاق .

٣٤ - خطورة التحرك بسرعات كبيرة في منحنيات الطرق ؟ **أولاً:** يجب تقليل السرعة عند منحنيات الطرق ؟

لأن $(F \propto v^2)$ ولذلك عند السرعات الكبيرة تحتاج السيارة لقوة مركزية كبيرة وقد تنزلق في خط مستقيم إذا كانت القوة غير كافية .

٣٥ - عندما يسقط الجسم سقوطاً حراً نحو الأرض تزداد طاقة حركته ؟ بسبب زيادة السرعة تدريجياً وطاقة الحركة تتناسب طردياً مع مربع السرعة .

٣٦ - طاقة وضع الماء أعلى الشلال أكبر منها أسفل الشلال ؟ **أولاً:** تزداد طاقة الوضع لجسم إذا قذف لأعلى ؟

لأن طاقة الوضع تتناسب طردياً مع الارتفاع فوق سطح الأرض .

٣٧ - مجموع طاقتي الوضع والحركة لجسم يسقط سقوطاً حراً يظل ثابتاً ؟ لأن النقص في إحداها يقابله زيادة في الأخرى بحيث يظل مجموعهما ثابت طبقاً لقانون بقاء الطاقة .

٣٨ - تسقط عربة الملهي بسرعة كبيرة بعد أن تصل لأقصى ارتفاع لها ؟ لأن طاقة الوضع عند أقصى ارتفاع تكون أكبر ما يمكن وتتحول لطاقة حركة عند هبوطها .

٣٩ - طاقة الحركة تتساوى مع الطاقة الميكانيكية لجسم عند سطح الأرض ؟ لأن (الطاقة الميكانيكية = طاقة الحركة + طاقة الوضع) وعند سطح الأرض تكون طاقة الوضع صفر .

٤٠ - تختلف قيمة عجلة السقوط الحر اختلافاً طفيفاً من مكان إلى آخر ؟
لأن الأرض ليست كروية تماماً فهي مفلطحة عند القطبين وبالتالي يختلف البعد عن مركز الأرض من مكان إلى آخر مما يسبب تغير عجلة السقوط الحر .

٤١ - يستخدم اللاعب الزانة أثناء الوثب العالي ؟
لأن طاقة الوضع المخترزنة بها تتحول إلى طاقة حركة تُعين اللاعب على الوثب .

٤٢ - طاقة الحركة لجسم كمية قياسية ؟
لأنها حاصل ضرب كميتين قياسيتين هما الكتلة ومربع مقدار السرعة .

٤٣ - حاصل الضرب القياسي لمتجهين متعامدين يساوي صفر ؟
لأنه تبعاً للعلاقة $A \cdot B = A B \cos \theta$ وعندما تكون $\theta = 90^\circ$ تكون $\cos 90 = 0$ فيكون الضرب القياسي صفر

٤٤ - لا يحتاج صاروخ الفضاء إلى استهلاك الوقود عقب خروجه من الجاذبية الأرضية ؟
لأن القصور الذاتي يحافظ على حركتها في خط مستقيم بسرعة ثابتة .

٤٥ - ضرورة ارتداء حزام الأمان في السيارة ؟
لتجنب الإيذاء الناتج عن اندفاع الجسم للأمام نتيجة القصور الذاتي أثناء التصادم .

٤٦ - يسمى قانون نيوتن الأول بقانون القصور الذاتي ؟
لأنه ينص على قصور الجسم عن تغيير حالته من السكون أو الحركة بنفسه .

٤٧ - استمرار دوران المروحة رغم انقطاع التيار الكهربى .
لأنها تحاول الاحتفاظ بحالة الحركة التي كانت عليها تبعاً للقصور الذاتي .

٤٨ - تتوقف الدراجة بعد فترة من توقف البدال ؟
تتحرك الدراجة فترة بسبب خاصية القصور الذاتي ثم تتوقف الدراجة بسبب قوى الاحتكاك بين إطار الدراجة والطريق .

٤٩ - يندفع الركاب للخلف إذا تحركت السيارة فجأة للأمام ؟
لأن الجزء العلوى من الجسم يحاول بخاصية القصور الذاتي الاحتفاظ بحالة السكون

٥٠ - يصعب إيقاف جسم كبير متحرك ؟ أو يصعب تحريك جسم كبير ساكن ؟
لأن القصور الذاتي يزيد بزيادة الكتلة فيصعب تغيير حالة الجسم .

٥١ - تعتمد فكرة عمل الصاروخ على قانون نيوتن الثالث ؟
لأن الصاروخ عندما يدفع الغازات المشتعلة في اتجاه معين يندفع الصاروخ في الإتجاه المضاد بقوة رد الفعل تبعاً لقانون نيوتن الثالث .

٥٢ - قوتا الفعل ورد الفعل رغم تساويهما لا يحدثان اتزان ؟
لأن قوتا الفعل ورد الفعل تؤثران على جسمين مختلفين وشرط الإتزان أن تؤثر القوتان على نفس الجسم .

٥٣ - لا توجد في الكون قوة مفردة ؟
لأنه طبقاً لقانون نيوتن الثالث عند وجود قوة فعل تتولد تلقائياً قوة رد فعل .

٥٤ - استخدام الوسادة الهوائية لحماية سائق السيارة ؟
أو : لا يتأذى شخص عند سقوطه في الماء ويتأذى عند سقوطه على الأرض ؟
أو : اصطدام سيارة بحائط يكون أكثر تدميراً من اصطدامها بكومة من القش ؟
أو : تنكسر البيضة عند سقوطها على الأرض ولا تنكسر عند سقوطها على وسادة.
لأنه عند زيادة زمن التأثير يقل تأثير القوة تبعاً للعلاقة $F = \frac{m\Delta v}{\Delta t}$

٥٥ - قانون نيوتن الأول يعتبر حالة خاصة من قانون نيوتن الثاني ؟
لأنه بوضع القوة صفر في قانون نيوتن الثاني ($F = m a$) تصبح العجلة صفر وعندئذ يتحرك الجسم بسرعة خطية ثابتة طبقاً لقانون نيوتن الأول .

٥٦ - تنطلق الشظايا المتوهجة في خطوط مستقيمة عند قطع المعادن ؟
لأن سرعتها تكون كبيرة جداً فتكون القوة المؤثرة غير كافية لدوران الشظايا فتنتقل في خطوط مستقيمة .

٥٧ - المدى الأفقى لجسم مقذوف بزاوية 30° يساوى المدى الأفقى لجسم مقذوف بزاوية 60° عند قذفهما بنفس السرعة ؟
لأن مجموع زاويتي قذفهما 90°

٥٨ - قياس كثافة سائل بواسطة الهيدرومتر أدق من قياسها بواسطة الميزان والمخبر المدرج ؟

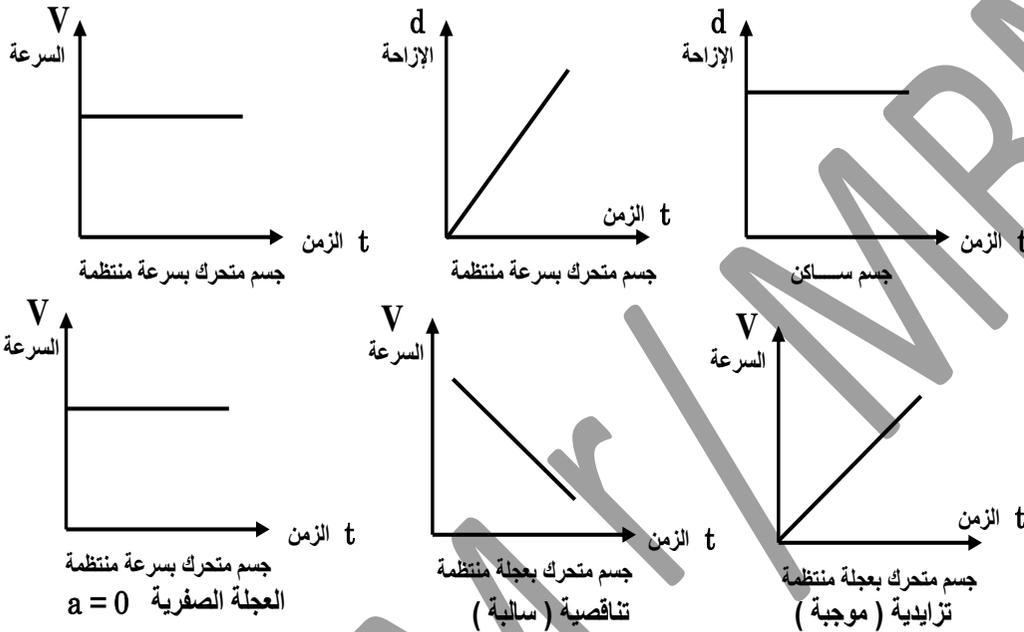
لأن استخدام الهيدرومتر يعتبر قياس مباشر أكثر دقة أما استخدام الميزان والمخبر فهو قياس غير مباشر أقل دقة .

لأن كتل الأجرام السماوية كبيرة جداً وكتل الأشخاص صغيرة وقوة التجاذب تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتل الأجسام المتجاذبة .

٦٩ - للأقمار الصناعية دور كبير في تغيير شكل الحياة على سطح الأرض ؟
لأنها تخدم الإنسان في مجالات عديدة كالاتصالات ورصد ثروات الأرض وأبحاث الفضاء والأحوال الجوية والمجالات العسكرية .

٧٠ - الشغل اللازم لسحب عربة أقل من الشغل اللازم لدفعها ؟
لأنه في حالة سحب العربة تكون مركبة القوة $F \sin \theta$ عكس الوزن فتقل قوى الإحتكاك بين العربة والأرض ويقل الشغل أما في حالة الدفع فيكون العكس .

٦ الرسوم البيانية وميل الخط المستقيم



٥٩ - عدم تساوي المتجهين A , B على الرغم من اتفاقهما في نقطة البداية ؟
لأنه ليس لهما نفس المقدار والاتجاه .

٦٠ - تعتبر حركة بندول الساعة دورية بينما حركة القطار حركة انتقالية ؟
لأن حركة البندول تتكرر على فترات زمنية متساوية بينما حركة القطار لها نقطة بداية ونقطة نهاية .

٦١ - العجلة كمية متجهة بينما الكتلة كمية قياسية ؟
لأن العجلة يلزم لتحديد اتجاهها تماماً معرفة مقدارها واتجاهها ووحدة قياسها بينما الكتلة يلزم تحديد مقدارها ووحدة قياسها فقط .

٦٢ - قد تكون عجلة السقوط الحر موجبة وقد تكون سالبة ؟
لأن الجسم عندما يسقط إلى أسفل يتحرك في اتجاه الجاذبية فتكون قيمة عجلة الجاذبية موجبة ($v_f < v_i$) والعكس صحيح عندما يُفذف الجسم إلى أعلى .

٦٣ - عجلة جسم قذف لأعلى عند أقصى ارتفاع لا تساوي الصفر ؟
لأن عند أقصى ارتفاع تكون سرعة الجسم صفر ولو كانت العجلة صفر أيضاً تظل السرعة ثابتة عند الصفر ويظل الجسم عالماً ولا يعود للأرض وهو ما لا يحدث .

٦٤ - يُثبت الجندي كعب البندقية في تجويف كتفه ؟
لكي يقلل من ارتداد البندقية للخلف كرد فعل عند خروج القذيفة .

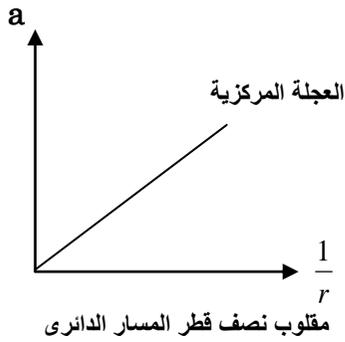
٦٥ - يختلف وزن الجسم من مكان إلى آخر ؟
بسبب اختلاف قيمة عجلة الجاذبية من مكان إلى آخر .

٦٦ - عند المنعطف يميل راكب الدراجة بدراجته وجسمه نحو مركز المسار الدائري ؟
لكي تتولد قوة عمودية على اتجاه الحركة فيسير في مسار دائري .

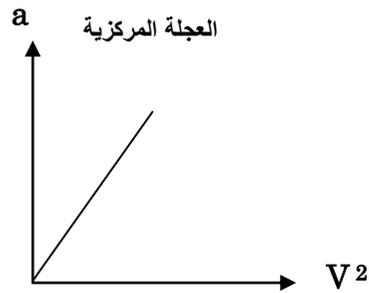
٦٧ - استمرار دوران الأرض حول الشمس ؟
لأن قوة التجاذب المادي بين الشمس والأرض تكون عمودية على اتجاه حركة الأرض فتعمل كقوة جاذبة مركزية تجبر الأرض على الدوران حول الشمس .

٦٨ - تظهر قوة التجاذب المادي بوضوح بين الأجرام السماوية ولا تظهر بين الأشخاص ؟

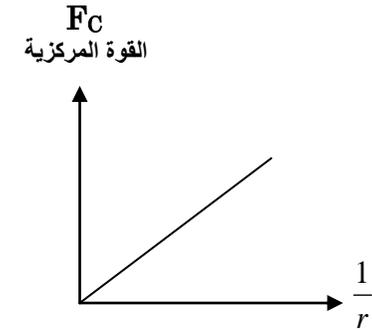
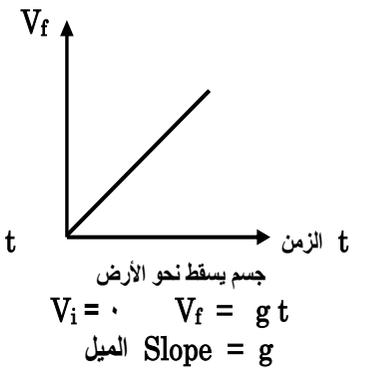
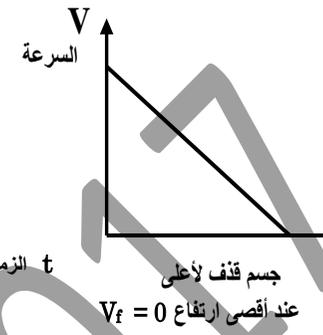
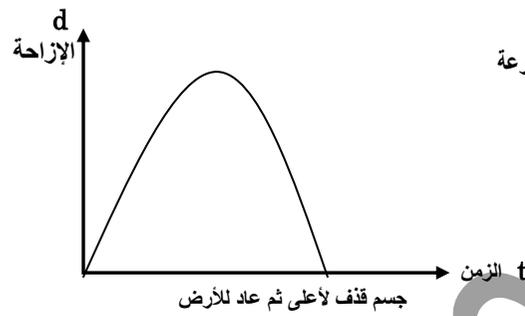
لا اله الا انت سبحانك
انى كنت من الظالمين



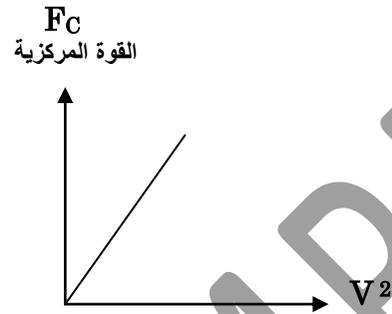
$$\text{Slope} = V^2$$



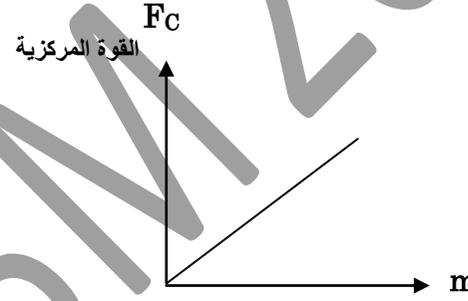
$$\text{Slope} = \frac{1}{r}$$



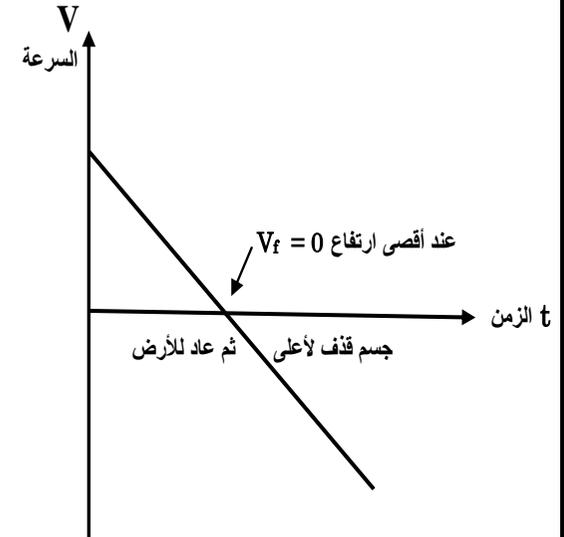
$$\text{Slope} = mV^2$$



$$\text{Slope} = \frac{m}{r}$$



$$\text{Slope} = a = \frac{V^2}{r}$$



ترقبوا الجزء الثاني من المراجعة مسائل محلولة وأسئلة متنوعة (متى - ماذا

يحدث -)

نسالكم الدعاء لي ولأولادي مع خالص تمنياتي لجميع الطلاب والطالبات
بالتفوق

Mr / Mohamed B . M



٧ أهم الفوازيين والموامل والوحدات والأبعاد

الأبعاد	وحدة القياس	العوامل المؤثرة	القانون	الكمية
ML ² T ⁻²	الجول ويكافئ نيوتن.متر. أو: كجم .م ^٢ /ث ^٢	١ - الكتلة m	K.E = 1/2 m v ²	طاقة الحركة
		٢ - مربع السرعة v ²	P.E = m g h	طاقة الوضع
		الكتلة m والإرتفاع h وعجلة الجاذبية g	W = P.E + K.E = 1/2 m v ² + mgh	الطاقة الميكانيكية لجسم
L T ⁻²	م / ث ^٢	مقدار ثابت لا يتغير	W = F d cosθ	الشغل W
		القوة F و الإزاحة d والزاوية بين اتجاه القوة والإزاحة θ	a = $\frac{V^2}{r}$	العجلة المركزية a
MLT ⁻²	نيوتن أو كجم .م / ث ^٢	مربع السرعة المماسية ونصف قطر المسار الدائري	F = m a = $\frac{m v^2}{r}$	القوة الجاذبية المركزية F
L T ⁻¹	م / ث أو م ^٢ / ث ^٣	الكتلة ومربع السرعة المماسية ونصف قطر المسار الدائري	V = $\frac{2\pi r}{T}$ = $\sqrt{\frac{GM}{r}}$	السرعة المماسية أو المدارية V
T	ث	١ - نصف قطر المسار الدائري ٢ - السرعة المماسية	T = $\frac{T}{n}$ = $\frac{2\pi r}{V}$	الزمن الدوري T
MLT ⁻²	نيوتن أو كجم .م / ث ^٢	كتلة كل من الجسمين ومربع المسافة بينهما	F = $\frac{G m M}{r^2}$	قوة التجاذب المادي F بين جسمين
L T ⁻²	نيوتن / كجم أو م / ث ^٢	١ - كتلة الكوكب ٢ - مربع نصف قطره	g = $\frac{w}{m}$ = $\frac{G M}{r^2}$	شدة مجال الجاذبية g عند سطح كوكب
M ⁻¹ L ³ T ⁻²	نيوتن / م ^٣ / كجم ^٣ أو م ^٣ / كجم.ث ^٣ أو جول.م / كجم ^٣	ثابت كوني لا يتغير	G = $\frac{F r^2}{m M}$	ثابت التجاذب العام G
MLT ⁻²	نيوتن أو كجم .م / ث ^٢	١ - كتلة الجسم	F = m a	القوة المحصلة المؤثرة F
		٢ - عجلة حركة الجسم	F = F _{مؤثرة} - F _{مقاومة أو احتكاك}	وزن الجسم W
MLT ⁻¹	كجم .م / ث ^٢	١ - كتلة الجسم ٢ - عجلة الجاذبية	W = m g	كمية الحركة الخطية P
L T ⁻¹	م / ث	السرعة النهائية تعتمد على زمن الحركة	P = m v	معادلة (السرعة - الزمن)
L	م	الإزاحة تعتمد على زمن الحركة	V _f = V _i + a t	معادلة (السرعة - الزمن)
L ² T ⁻²	م ^٢ / ث ^٢	السرعة النهائية تعتمد على الإزاحة	d = V _i t + 1/2 a t ²	معادلة (الإزاحة - الزمن)
L T ⁻¹	م / ث	١ - الإزاحة الكلية ٢ - الزمن الكلي	V _f ² = V _i ² + 2ad V = d / t V = (V _f + V _i) / 2	معادلة (السرعة - الإزاحة) السرعة المتوسطة

الطاقة

الحركة الدائرية

الجاذبية

الحركة الخطية