الفيزياء

الصف الثاني عشر

إعداد الأستاذ

نبيل مرزوق

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

الدرس (1-1): الشغل

الشغل عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بازاحة جسم في اتجاهها. (رمزه W ، وحدة قياسه الجول J)

و هو حاصل الضرب العددي لمتجه القوة المؤثرة على الجسم ومتجه الازاحة . $W = \vec{F}.\vec{d}$

الجول : الشغل الذي تبذله قوة مقدارها 1 N لتحرك جسماً في اتجاهها مسافة واحدة متر.

- لا يمكن لقوة أن تنجز شغلاً اذا لم تتسبب هي بالذات في تحريك الجسم .

حالتين من الشغل

الشغل الناتج عن قوّة منتظمة

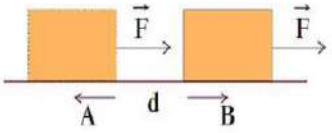
الشغل الناتج عن قوّة متغيّرة

$W = F.d.\cos(\theta)$

الشغل الناتج عن قوّة منتظمة

قوّة منتظمة موازية لاتجاه الحركة

$W = F.d$

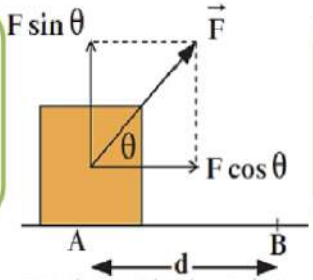


قوة منتظمة $\vec{F}$ موازية للسطح تحرك الجسم مسافة d.

حيث تُقاس $\vec{F}$ بوَحدة (N) والإزاحة $\vec{d}$ بوَحدة (m) والشغل W بوَحدة (J)بحسب النظام الدولي للوَحدات.

قوّة منتظمة تصنع زاوية مع اتجاه الحركة

المركبة العمودية لا تسبب أي إزاحة في اتجاه الحركة (القوة العمودية لا تبذل شغل)



تمثيل القوّة بتحليل المتّجهات لقوّة F تصنع زاوية θ مع اتّجاه الحركة.

المركبة الافقية تسبب إزاحة في اتجاه الحركة (القوة الافقية تبذل الشغل)

$W = F.d.\cos(\theta)$

صفوة الكويت KuwaitTeacher.Com

الشغل كمّية موجبة

الإزاحة باتّجاه القوّة

$\cos\theta = 1 \quad \theta = 0°$

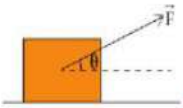
$W = \vec{F}.\vec{d}$

الشغل كمّية سالبة

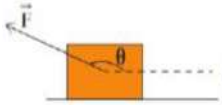
اتّجاه القوّة معاكِسًا تمامًا لاتّجاه الإزاحة

$\theta = 180° \quad \cos\theta = -1$

$W = -F.d$



القوّة لها مركّبة في اتّجاه الإزاحة
يكون الشغل موجبًا عندما تكون الزاوية
$0 \leq \theta < 90°$



القوّة لها مركّبة عكس اتّجاه الإزاحة
يكون الشغل سالبًا عندما تكون الزاوية
$90° < \theta \leq 180°$

• الشغل الناتج عن قوى الاحتكاك يكون..... دائماً فهو مقاوم للحركة وينقص من سرعة الجسم المتحرك

القوّة عمودية على الحركة $\quad \theta = 90° \quad \cos\theta = 0$

الشغل يساوي $W = 0$

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب	الشغل = صفر
نوع تغير السرعة	تزداد	تقل	سرعة منتظمة او الجسم ساكن
الزاوية بين القوة والإزاحة	$90 > \theta \geq 0$	$180 \geq \theta > 90$	$\theta = 90$
اتجاه الحركة مع القوة	نفس اتجاه الحركة	عكس اتجاه الحركة	عمودية على اتجاه الحركة

• عندما يخضع الجسم لمجموعة قوى عندها نحسب شغل كل قوة ثم نجمع الشغل كله

معلمي الكويت
صفوة الكويت
KuwaitTeacher.Com

العوامل التي يتوقف عليها شغل قوة منتظمة :

1 - مقدار القوة ($\vec{F}$)
2 – المسافة التي تحركها الجسم ($\vec{d}$) (الإزاحة)
3 – الزاوية بين القوة و الإزاحة (θ)

ينعدم الشغل

1 – لم يتحرك الجسم ($\vec{d} = 0$)
2 – القوة عموديه على الإزاحة أي أن (θ=90)
3- محصلة القوى صفر

قد تكون القوة المسببة للشغل أحد نوعان

قوة منتظمة

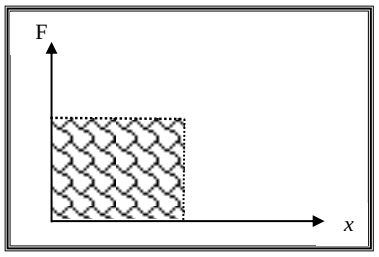
وهي القوة التي لا يتغير مقدارها ولا اتجاهها أثناء تأثيرها في الجسم
مثل قوة الجاذبية الأرضية : ويمكن حساب الشغل من :

المساحة تحت المنحنى البياني الذي يمثل ($\vec{d}$ ، $\overrightarrow{F_{net}}$)

قوة غير منتظمة (متغيرة)

هي القوة التي يتغير مقدارها أو اتجاهها ، أو يتغير مقدارها واتجاهها معاً أثناء تأثيرها في الجسم .

مثل قوة شد نابض: $W = \frac{1}{2} F . \Delta x$

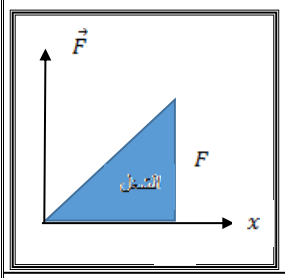


العلاقة بين القوة المنتظمة والازاحة

$W = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$

العوامل التي يتوفق عليها الشغل في زنبرك:

1- ثابت النابض (هوك)
2- استطالة النابض



العلاقة بين قوة الشد في نابض والاستطالة

الشغل الناتج عن قوة منتظمة لا يرتبط بشكل المسار الذي يسلكه الجسم

الشغل الناتج عن وزن الجسم لا يرتبط بالمسار بين النقطتين بل يرتبط ..... بين النقطتين

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

$$W_w = (F)\,.d\,.\cos\theta$$

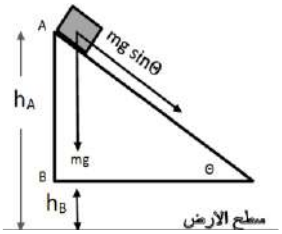
$$= (m\,g)\,.d\,.\cos\theta$$

شغل الوزن

$$W = m.g.h$$

$$W = m.g.d.\sin\theta$$

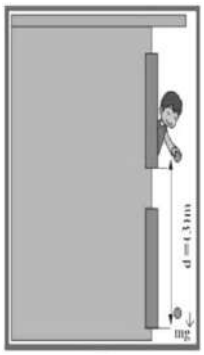
نضع اشارة (-) في حالة الصعود للأعلى



العوامل التي يتوقف عليها شغل الوزن :

1- الكتلة (الوزن) 2- الارتفاع

مثال 1ص17 : يحمل الولد كرة كتلتها 1.5kg خارج نافذة غرفته التي ترتفع عن الأرض 6m



أ – ما هو مقدار الشغل المبذول على الكرة نتيجة قوة إمساك الولد لها

.....

ب– ما هو مقدار الشغل الناتج عن قوة الجاذبية الأرضية إذا سقطت الكرة مسافة 3m ؟

.....

ج– ما هو مقدار الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الهواء المفروض أنها ثابتة خلال سقوط الكرة مسافة 3m علما أن مقدار قوة الاحتكاك F= 1N

.....

د– أحسب الشغل الكلى المبذول على الكرة نتيجة القوى المؤثرة فيها

.....

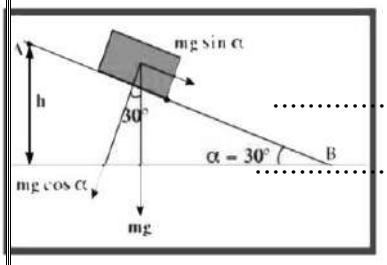
معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال 2ص19 : وضع صندوق خشبى كتلته 100g على مستوى أملس يميل بزاوية 30^0 مع المستوى الأفقى

أحسب الشغل الناتج عن الوزن إذا تحرك الصندوق مسافة AB = 50cm

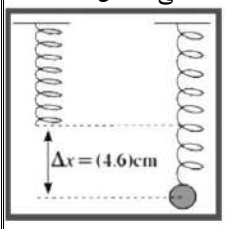
.....

.....



شكل 11

مثال 3 ص21: علقت كتلة مقدارها m = 0.15 kg بالطرف الثانى الحر للزنبرك المعلق رأسيا كما فى **الشكل :**



أحسب مقدار الشغل المبذول لاستطالة الزنبرك مسافة مقدارها 4.6 cm .

.....

.....

مراجعة الدرس 1-1ص22

أولا: عندما تقف وأنت تحمل حقيبة التخييم على ظهرك ، ما هو مقدار الشغل الناتج عن قوة الحمل ؟ **فسر إجابتك**

ج - الشغل يساوي صفرًا حيث لا يوجد أي إزاحة

ثانيا :- أحسب مقدار الشغل الذى نبذله على حجر وزنه (100) N لرفعة (1) m عن سطح الأرض .

$W = F \cdot d \cos\theta = 100 \times 1 \times \cos 0 = (100)J$.

ثالثا ص22: زنبرك مثبت من أحد طرفية ثابت مرونته يساوى (40) N/m

ما هو مقدار الشغل الذى بذلة على الطرف الأخر لجعلة يستطيل (2) cm عن طوله الأصلى ؟

ج- .....

رابعا ص22: إذا كان مقدار الشغل اللازم لجعل زنبرك يستطيل **(8) cm** عن طولة الأصلى يساوى (400)J .

أحسب مقدار ثابت مرونة هذا الزنبرك ؟

.....

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

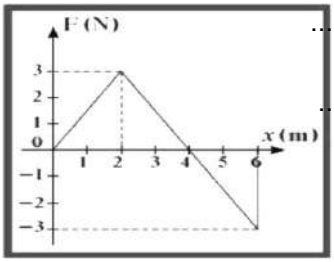
خامسا ص22: ضغط زنبركا $(2)cm$ عن طولة الأصلى فى مرحلة أولى ثم ضغط $(6)cm$ إضافية فى مرحلة ثانية ما هو مقدار الشغل الإضافى المبذول فى خلال عملية الضغط الثانية مقارنة بالعملية الأولى ؟ علما أن: K=100N/m

.....

.....

.....

سادسا ص22:أحسب مقدار الشغل الناتج عن القوة المتغيرة $\vec{F}$ حين تغير القوة وفقا للرسم البيانى المعطى **16**

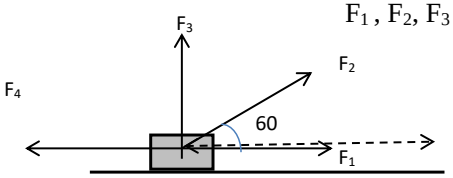


.....

.....

.....

مثال :من الشكل احسب مقدار الشغل الكلي المبذول عن القوي F_1 , F_2, F_3 , F_4



حيث أن هذه القوى متساوية وكلا منها تساوي (10)N

لتحريك الجسم ازاحة مقدارها (4)m شرقا d=(4)m

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

علل ما يلي :	
1 الشغل كمية عددية .	لأنه حاصل الضرب العددي لمتجه القوة بمتجه الإزاحة
2 القوة المؤثرة على جسم يتحرك في مسار دائري (مثل دوران القمر الصناعي) لا تبذل شغلاً .	لأن القوة عمودية على اتجاه الازاحة فلا تسبب ازاحة.
3 شغل قوة الجاذبية على حقيبة حمال المطار وينقلها مسافة أفقية يساوي الصفر.	Θ = 90
4 الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق أفقي يساوى الصفر	cos90 = 0
5 المركبة الرأسية للقوة التي تصنع زاوية مع الازاحة لا تبذل شغل	w = f d cos(90) = 0
6 الشغل المبذول علي جسم في مسار دائري مغلق عدد صحيح من الدورات يساوي صفرا	لان الازاحة = 0
7 عند دفع العامل لصندوق داخل شاحنه من دون أن يتمكن من تحريكه لا يبذل شغل	d=0
8 اذا وقفت حاملا حقيبتك الثقيلة علي جانب الطريق فقد تشعر بالتعب ولكنك لم تبذل شغل	w = f .d. cos Θ w = f x 0 x cosΘ = 0
9 شغل قوى الاحتكاك سالب	لان قوة الاحتكاك معاكسه لاتجاه الحركة
10 القوة المعاكسة لاتجاه الإزاحة يكون شغلها سالب	è = (180°)180) w) cos(180) = -1 = f .d. cos w = - f d
11 الشغل المبذول عند تحريك جسم بسرعة منتظمة يساوي صفرا	لأن السرعة الثابتة تكون عجلتها صفرا وبالتالي محصلة القوى صفر فيكون الشغل صفرا W = F . d . cos Θ = 0
12 لا يتغير مقدار شغل الوزن بتغير الطريق المسلوك	لان شغل الوزن يتوقف على الارتفاع الرأسي فقط

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

الشغل والطاقة

الدرس 1-2

الطاقة : المقدرة على انجاز شغل . **وحدة قياس الطاقة** : الجول (J) و **الطاقة كمية عددية**

يتوقف مقدار الشغل الذي ينجزه جسم على مقدار الطاقة التي يصرفها الجسم .

الطاقة الحركية : شغل ينجزه الجسم بسبب حركته

العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الحركية على : 1 - كتلة الجسم 2- مقدار سرعته

$$KE = \frac{1}{2} MV^2$$

العلاقة بين الشغل والطاقة الحركية .

$$w = \Delta KE$$

$$w = KE_f - KE_i$$

$$w = \frac{1}{2} mV_f^2 - \frac{1}{2} mV_i^2$$

قانون الطاقة الحركية : ((الشغل الناتج عن محصلة القوى الخارجية المؤثرة في الجسم في فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقته الحركية في الفترة نفسها)

مثال م1ص27:انزلق جسم من السكون من نقطة A على المستوى المائل الأملس , زاوية 30° مع المستوى الأفقي ،ليصل إلى النقطة B حيث (AB=2m) أحسب سرعة الجسم عند النقطة B مستخدماً قانون الطاقة الحركية

.....

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال2ص27 قذف جسم كتلته g (200) من النقطة A رأسيا الى اعلى بسرعة ابتدائية $V_A = (20)m/s$ ليصل في غياب الاحتكاك الى اقصى ارتفاع عند النقطة B

(أ). احسب الطاقة الحركية للجسم عند نقطة الانطلاق A

.....

(ب). احسب الطاقة الحركية للجسم عند النقطة B

.....
.....

(ج). احسب المسافة التي قطعها الجسم في غياب الاحتكاك

.....
.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

الطاقة الكامنة (PE) : طاقة يختزنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها .

أمثلة على الطاقة الكامنة :

طاقة كامنة داخل المركبات الكيميائية .
طاقة كامنة مرونية .
طاقة كامنة تثاقلية .

حساب الطاقة الكامنة

الطاقة الكامنة المرونية PE_e

- طاقة تختزنها الأجسام المرنة نتيجة التغير في شكلها (شد، ضغط) الناتج عن بذل شغل عليها .
- تتساوى الطاقة الكامنة المرنة عددياً مع الشغل المبذول لتغيير شكل الأجسام المرنة
- تحسب من العلاقة :

شد أو إنضغاط :

$$PE_e = \frac{1}{2}.k.\Delta x^2$$

k : ثابت هوك .

Δx : الاستطالة .

يمكن حسابها أيضاً من العلاقة

$$PE_e = \frac{1}{2}.F.\Delta x$$

$$PE_e = \frac{1}{2}.mg\Delta x$$

الطاقة الكامنة التثاقلية PE_g

- طاقة تختزنها الأجسام نتيجة موقعها بالنسبة الى سطح مرجعي (سطح الأرض) .

أو هي : الشغل المبذول على الجسم لرفعه إلى نقطة ما .

أي : $PE_g = mgh$

* العوامل التي تتوقف عليها الطاقة الكامنة التثاقلية :

1- .....

2- .....

ملاحظة : عندما يكون الجسم على سطح الأرض حيث $(h = 0)$ تكون طا وضعه التثاقلية مساوية ..... $(PE_g = 0)$

* الطاقة الكامنة التثاقلية لجسم ما على ارتفاع معين لا ترتبط بكيفية وصوله لذلك الارتفاع بل بالمسافة الرأسية بين هذا المكان والمستوى المرجعي .

PE_g سالب	$PE_g = 0$	PE_g موجب
إذا كان الجسم تحت المستوى المرجعي	إذا كان الجسم على المستوى المرجعي	إذا كان الجسم فوق المستوى المرجعي

في حالة الخيط المطاطي الذي يسمح للنظام بالعودة الى وضعه الأولي

$$PE_e = \frac{1}{2}C\Delta\theta^2$$

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

حيث **C** تساوي ثابت مرونة الجسم المرن

والذي يعتمد على طول .....و..... وعلى الخصائص ..... للجسم المرن ووحدة قياسه $N.m/rad^2$

ثانياً – الطاقة الميكانيكية :

هي الطاقة اللازمة لتغيير موضع جسم أو تعديله وهي تساوي مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقته الكامنة .

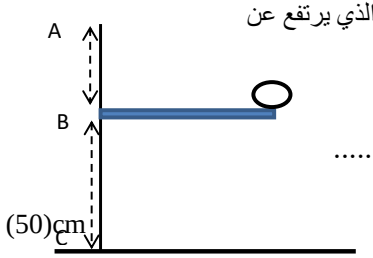
$$ME = KE + PE$$

مثال2 م ص30 :كرة كتلتها m=(0.1)kg موضوعة على المستوى الافقي المار بالنقطة B كما في الشكل

احسب الطاقة الكامنة التثاقلية للكرة بالنسبة الى المستوى المرجعي B في كل من الحالات التالية

1- عند المستوى الافقي المار بالنقطة A الذي يرتفع عن المستوى الافقي المار بالنقطة B مسافة (40)cm

.....



2- عند المستوى الافقي المار بالنقطة B

.....

3- عند المستوى الافقي المار بالنقطة C الذي ينخفض عن المستوى الافقي المار بالنقطة B مسافة (50)cm

.....

التغير في طاقة الوضع التثاقلية لجسم (ΔPE_g)

هي نتيجة تغير موضع مركز ثقل الجسم رأسيا بين نقطتين بالنسبة الى المستوى المرجعي الافقي

$\Delta PE_g = m.\ g.\ h$ $\quad$ $\Delta PE_g = m\ g\ (h_f - h_i)$ $\quad$ $\Delta PE_g = PE_f - PE_i$

فاذا تحرك مركز كتلة الجسم راسيا الى **اعلى** فان التغير في طاقة الوضع التثاقلية يكون ..... $\Delta PE_g > 0$

والشغل المبذول من وزن الجسم يكون ..... $(W = -\ m\ g\ h)$

فاذا تحرك مركز كتلة الجسم راسيا الى **اسفل** فان التغير في طاقة الوضع التثاقلية يكون ..... $\Delta PE_g < 0$

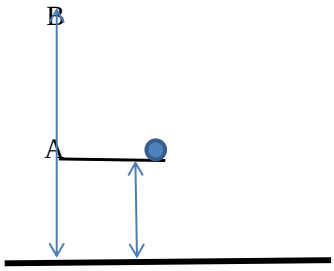
صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

والشغل المبذول من وزن الجسم يكون ..... (W = m g h)

*** التغير في مقدار طاقة الوضع التثاقلية يساوي .....الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الازاحة العمودية**

ΔPE_g = ……. .

مثال م3ص31: الشكل يوضح كتلة مقدارها (5)kg تم رفعها راسيا من نقطة A التي ترتفع (2)m عن سطح الارض الى نقطة B التي ترتفع عن سطح الارض m (12)



1- احسب الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الازاحة من A الى B

.....

2- احسب التغير في طاقة الوضع التثاقلية للجسم خلال تحريكه من A الى B

……..

3- قارن بين الشغل المبذول للوزن والتغير في طاقة الوضع التثاقلية

.....

مراجعة الدرس 1-2 ص32

ثانيا:- أحسب الطاقة الحركية لسيارة كتلتها 1500kg تتحرك على طريق أفقية بسرعة 72 km/h.

……

……

ثالثا:- أحسب الطاقة الكامنة التثاقلية لكرة صغيرة كتلتها 100g موجودة على أرتفاع 80cm على سطح الأرض ، أستعمل عجلة الجاذبية الأرضية g= 10N/kg

……

رابعاً:- تفاحة كتلتها 150g موجودة على غصن ارتفاعه 3m عن سطح الأرض الذى يعتبر السطح المرجعى

أ - أحسب الطاقة الحركية للتفاحة أثناء وجودها على الغصن

……

ب- أحسب الطاقة الكامنة التثاقلية للتفاحة وهى معلقة على الغصن

……

ج- أستخدم قانون الطاقة الحركية لتجد سرعة التفاحة بعد سقوطها مسافة 2m من موضعها

صفوة الكويت KuwaitTeacher.Com

في غياب الاحتكاك مع الهواء

.....

.....

د–أحسب الطاقة الميكانيكية للتفاحة عند وجودها على2m أسفل موضعها الابتدائي.

.....

.....

هـ–أحسب مقادر الطاقة الحركية للتفاحة لحظه اصطدامها بالأرض في غياب الاحتكاك مع الهواء .

.....

.....

.....

جـ) اختر الإجابة الصحيحة :

1 – سيارة كتلتها kg(1000) تسير بسرعة m/s(10) فيكون الشغل اللازم لإيقاف السيارة مساويا

100❒ 5000❒ 10000❒ 50000❒

2 – سقط جسم من ارتفاع m(20) فتكون سرعته عندما يصطدم بالأرض مساوية :

5❒ 10❒ 15❒ 20❒

3 – جسم يملك طاقة حركية مساوية J(50) بذل عليه شغل مساعد مقداره J(20) فإن طاقته الحركية تصبح بوحدة الجول

2.5❒ 30❒ 70❒ 1000❒

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

الطاقة الميكانيكية وأنواعها الدرس 1-3

تنقسم الطاقة الميكانيكية إلى قسمين

الطاقة الميكانيكية ME

أو الطاقة المكانيكية الماكروسكوبية

- هي مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي .
- وتحسب رياضياً من العلاقة التالية :

$$ME_{macro} = KE_{macro} + PE_{macro}$$

- الجسم الماكروسكوبي : هو الجسم الذي يملك أبعاد يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة .
- حيث :

$$KE = \frac{1}{2}mV^2$$

$$PE_g = mgh$$

$$PE_e = \frac{1}{2}kx^2$$

الطاقة الداخلية u

أو الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية

مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام

- وتعطى رياضياً بالعلاقة التالية :

$$U = ME_{miecro} = KE_{miecro} + PE_{miec}$$

- الجسم الميكروسكوبي : هو الجسم الصغير جداً الذي لا يرى بالعين المجردة .
- طاقة الحركة الميكروسكوبية : هي الطاقة الناتجة عن حركة الجزيئات الاهتزازية
- الطاقة الكامنة الميكروسكوبية : هي الطاقة التي تتبادلها جزيئات النظام وتؤدي الى تغير حالته

- الطاقة الكلية E لنظام ما هي : مجموع الطاقة الداخلية U والطاقة الميكانيكية ME .

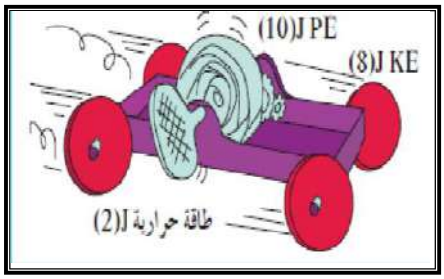
$$E = ME + U$$

$$\Delta E = \Delta ME + \Delta U$$

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

* التغير في الطاقة الكلية يساوي التغير في الطاقة الميكانيكية والتغير في الطاقة الداخلية

- **قانون حفظ الطاقة** : ((الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم ، ويمكن داخل أي نظام معزول أن تتحول من شكل إلى آخر))



❖ في الشكل المجاور :

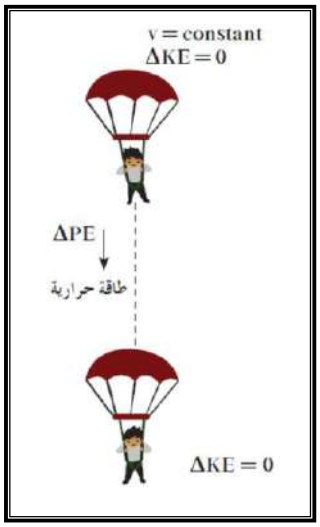
النظام هو الأرض والسيارة والهواء المحيط

تتحول جزء من الطاقة الكامنة المرنة إلى

1- طاقة حركية . ويتحول الجزء الآخر إلى

2- طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك

الطاقة الكلية للنظام محفوظة بينما الطاقة الميكانيكية غير محفوظة



❖ في الشكل المجاور :

النظام هو المظلي والأرض والهواء المحيط وعند نزول المظلي باتجاه الأرض ،

ماذا يحدث لكل من طاقات النظام عند نزول المظلي باتجاه الأرض :

1- لطاقة الوضع : **تتناقص** باستمرار حتى يصل المظلي لسطح الأرض .

لأن الارتفاع يقل

2- لطاقة الحركة : تتزايد ثم **تثبت** عندما يصل المظلي لسرعته الحدية

بسبب ثبات السرعة

3- للطاقة الميكانيكية :تتناقص بسبب قوة الاحتكاك مع جزيئات الهواء

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

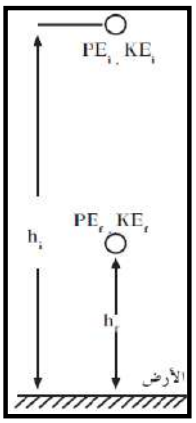
فالنقص في الطاقة الكامنة التثاقلية يتحول الى طاقة حرارية (تسخن الهواء والمظلة)

4- للطاقة الكلية : تبقى محفوظة دائماً للنظام المعزول.

الإستنتاج : تبقى الطاقة الكلية لنظام معزول محفوظة دائماً لا تفنى ولا تزيد

علل ما يلي : تتناقص الطاقة الميكانيكية لسيارة عند الضغط على المكابح .

.....



حفظ(بقاء) الطاقة الميكانيكية في نظام معزول

بما أن النظام معزول يكون : $\Delta E = 0$

((الطاقة الميكانيكية لنظام معزول ثابتة لا تتغير بإهمال قوى الاحتكاك $\Delta ME = 0$))

$$\mathbf{ME_f = ME_i}$$

$$\mathbf{KE_f + PE_f = KE_I + PE_i}$$

وبإهمال الاحتكاك تكون U ثابتة أي أن : $\Delta U = 0$

*** في الانظمة المعزولة يكون التغير في الطاقة الكامنة (الوضع) يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية**

$$\mathbf{\Delta PE = -\Delta KE}$$

((في الأنظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة
يكون التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية))

مناقشة :

عند سقوط كرة سقوطاً حراً فان قوى الاحتكاك تكون معدومة (إهمال مقاومة الهواء)

1- طاقة الوضع التثاقلية تقل . (لأن الارتفاع يقل)

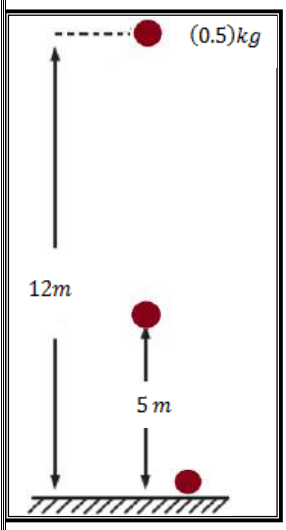
2- الطاقة الحركية تزداد . (النقص في طاقة الوضع يتحول الى طاقة حركة)

3- الطاقة الميكانيكية تبقى ثابتة . (لعدم وجود احتكاك)

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

4- الطاقة الكلية تبقى ثابتة .

مثال1 محلول ص39: كرة كتلتها $(0.5)kg$تسقط سقوطاً حراً من ارتفاع $(12)m$، (اعتمادا على قانون بقاء الطاقة)



1- احسب سرعة الكرة لحظة وصولها الأرض .

.....

.....

.....

2- واحسب سرعتها عندما تصل على ارتفاع 5m

.....

.....

.....

* عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول

((التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية لنظام

$$\Delta ME = -\Delta U$$ **))**

الشغل الناتج عن قوى الاحتكاك يتحول الى طاقة داخلية

$$\Delta ME = -W_f$$

$$\Delta ME = -f \times d$$

((التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي الشغل الناتج عن مجموع قوى الاحتكاك المؤثرة في النظام))

مثال 1ص40 :ما مقدار الطاقة الكامنة التثاقلية لحجر وزنه N (8) وضع علي ارتفاع m (6)

.....

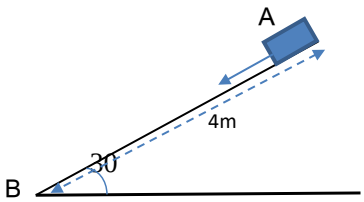
وما مقدار الطاقة الكامنة التي يفقدها الجسم عندما يصبح على ارتفاع m (4.5) عن سطح الأرض

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال م2ص[40] صندوق كتلته m=(100)g أفلت من سكون من النقطة A على المستوى المائل الخشن AB=(4)m كما في الشكل أحسب مقدار قوة الاحتكاك على المستوي المائل اذا ما وصل الصندوق الى النقطة B عند نهاية المستوى المائل بسرعة مقدارها V_B=(6)m/S أعتبر قوة الاحتكاك قوة ثابتة



.....

.....

.....

مثال 1ص[41] : أحسب سرعة انطلاق جسم كتلته (50)g موضوع على سطح أملس ملاصق لزنبرك موضوع أفقيا على السطح نفسة بحيث تساوى الطاقة الكامنة التثاقلية صفرا ومضغوط عن طولة الأصلي بإزاحة قدرها (20)cm ، علما أن ثابت المرونة للزنبرك يساوى: K = (100) N/m

.....

.....

.....

مثال1ص[42] كتلة مقدارها (10)g أطلقت رأسيا إلى أعلى من النقطة 0 بسرعة ابتدائية V_0 مقدارها (10)m/s

(أ)- أحسب الطاقة الميكانيكية للكتلة عند 0 علما أن المستوى المار بالنقطة 0 هو المستوى المرجعي

.....

(ب)- استنتج مقدار الطاقة الميكانيكية عند أعلى نقطة تصل إليها الكتلة

.....

(جـ)- أستنتج الارتفاع الأقصى الذى تصل الية الكتلة

.....

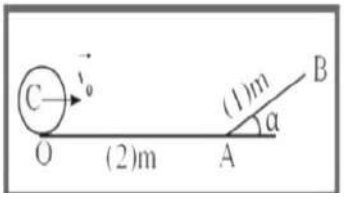
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

مراجعة الدرس 1-3ص42

ثالثا:- الجسم c الموضع فى **الشكل38** كتلته m=0.1k g يستطيع أن يتحرك على المستوى الخشن حيث تكون قوة الاحتكاك ثابتة المقدار وتساوى 0.5N على طول المسار المؤلف من مسار أفقى OA وطولة 2m والمسار AB = 1m المائل بالنسبة إلى المستوى الأفقى $a = 30^0$ فإذا أطلق c بسرعة إبتدائية w_0 من النقطة O .

وأعتبرنا المستوى الأفقى المار بالنقطة O هو المستوى المرجعى بحيث تساوى الطاقة الكامنة التثاقلية صفرا

أ- إستخدم قانون الطاقة الحركية لتجد علاقة رياضية بين السرعة الأبتدائية V_0 والسرعة V_A عند مرور الجسم بالنقطة



.....

..

.....

..

.....

.....

.....

.....

.....

ب- إستنتج السرعة الأبتدائية V_0 إذا بلغت سرعة الجسم لحظة صولة إلى النقطة B $V_g = 1$ m/s

.....

.....

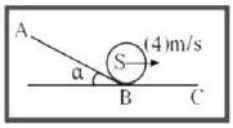
.....

.....

نبيل مرزوق الثاني عشر الفصل الأول

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

رابعا:- أفلت الجسم S الموضح فى **الشكل39** وكتلتة g m = 100 من النقطة A على المسار AB.ABC مستوى مائل أملس يصنع زاوية 30^0 مع المستوى الأفقى الذى يبلغ L_1 ،و فى حين أن السمتوى الأفقى BC خشن وقوة الاحتكاك تساوى F = 0.1N ويبلغ طوله L_2



أ- إذا كانت سرعة الجسم لحظة مرورة بالنقطة B تساوى 4m/s ،وإستخدم قانون حفظ الطاقة الميكانيكية لإيجاد طول الجزء AB من المسار

.....

.....

.....

.....

ب- أكمل الجسم مسارة على المسار BC ليتوقف عند النقطة C **أحسب طول المسار BC**

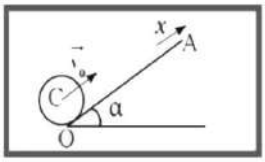
.....

.....

.....

.....

خامسا :- الجسم C الموضح فى **الشكل40** كتلتة m = 200g يستطيع أن يتحرك من دون احتكاك على المستوى المائل الأملس الذى يصنع زاية 30^0 درجة على المستوى الأفقى .



أطلق الجسم فى اللحظةt=0s من النقطة O على المستوى المائل يسرعةV_g =4m/s

حدد موضع الجسم فى أى لحظة على المستوى المائل بالبعد x = OA

استخدم المستوى الأفقى المار بالنطقة O كمستوى مرجعى ، وعجلة الجاذبية g = 10 N/kg

أ- أحسب الطاقة الميكانيكية للنظام .....

.....

ب- أوجد الصيغة الرياضية لطاقة الجسم الكامنة التثاقلية بدلالة البعد x

.....

.....

د- أحسب أرتفاع الجسم عن المستوى الأفقى عندما تكون سرعتة 1m/s

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

علل ما يلي	
1	في الأنظمة المعزولة تكون الطاقة الكلية محفوظة	لعدم وجود تبادل للطاقة مع الوسط المحيط
2	ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المظلي باستخدام المظلة	لأن الطاقة الحركية ثابتة بسبب ثبات سرعته الحدية فيتحول النقص في طاقة الكامنة التثاقلية إلى طاقة حرارية لأن E ثابته
3	ارتفاع درجة حرارة اطارات السيارة خلال عملية توقيفها	تتحول طاقة الحركة المفقودة الى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك
4	التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية لنظام عند وجود احتكاك	لان $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$ وبما أن الطاقة الكلية لنظام معزول ثابتة $\Delta E = 0$ فيكون : $\Delta ME = -\Delta U$
5	ارتفاع درجة حرارة الجسم الصلب تسبب زيادة الطاقة الحركية الميكروسكوبية	لأن زيادة درجة الحرارة تزيد سرعة الحركة الاهتزازية للجزيئات فتزداد الطاقة الحركية الميكروسكوبية
6	تزيد الطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته	بسبب زيادة سرعة حركة الجزيئات برفع درجة الحرارة فتزداد الطاقة الحركية الميكروسكوبية
7	في الأنظمة المعزولة تكون الطاقة الكلية محفوظة	بسبب عدم وجود نقص او زيادة للطاقة في الأنظمة المعزولة.
8	اذا تحرك الجسم على مستوى خشن فان الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول غير محفوظة	لتحويل جزء من الطاقة الميكانيكية للجسم الي طاقة حرارية بسبب الاحتكاك مع المستوي الخشن
9	المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التور بينات كما ترتفع درجة حرارة الماء في أسفل الشلال	لأن جزء من الطاقة الكامنة التثاقلية يتحول إلى طاقة حركية بينما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك
10	إذا أسقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ، ينغرز المسمار مسافة أكبر	بزيادة الارتفاع تزداد الطاقة التثاقلية التي تتحول إلى طاقة حركية تساوي الشغل المبذول لتحريك المسمار
11	الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة علي مستوي أفقي تقطع مسافة اكبر من كرة مماثلة لها قذفت بسرعة أقل	لأنه كلما زادت السرعة يزداد مقدار التغير في الطاقة الحركية فيزداد مقدار الشغل الناتج $W = \Delta KE$
12	ترتفع درجة حرارة اليد عند التصفيق	لأن جزء من الطاقة الكامنة الكيميائية المختزنة يتحول إلى طاقة حركية والباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك.
13	الطاقة الكامنة التثاقلية لجسم تبقى ثابتة رغم اخلاف المسار	لأنها تتوقف على الارتفاع الرأسي فقط

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

14	استخدام زنبرك في بعض لعب الأطفال و بعض الساعات	لتختزن طاقة كامنة مرنة تتحول إلى طاقة حركية تستخدم في تحريك اللعبة أو الساعة .
15	الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض والسيارة والهواء المحيط لم تتغير.	لأنه لم يحدث فقدان للطاقة ،حيث أن الطاقة الكامنة المرنة قد تحولت إلى طاقة حركية وطاقة حرارية
16	عندما يمر ثقل البندول المهتز بموضع اتزانه فإنه لايسكن	لأن طاقته الحركية عظمى فيستمر بحركته بسبب قصوره الذاتي
17	تتغير الطاقة الداخلية للنظام عند تغير حالة المادة	لأنه بتغير الحالة تتغير الطاقة الكامنة الميكروسكوبية فتتغير (u)
18	تزداد طاقة حركة الجسم لأربعة أمثالها عند زيادة سرعة الجسم للمثلين	لأن طاقة الحركة تتناسب طرديا مع مربع سرعة الجسم

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

Comment [نبيل1]:

تحقق من فهمك

ضع علامة (✓) في المربّع الواقع أمام الإجابة الأنسب في كلّ ممّا يلي:

1. الطاقة الحركية هي كمّية فيزيائية:
   - ☐ متّجهة
   - ☐ موجبة
   - ☐ موجبة أو سالبة
   - ☐ سالبة
2. جسم كتلته (1)kg موجود على مسافة (10)m أسفل المستوى المرجعي ، الطاقة الكامنة الثقالية للنظام المؤلّف من الجسم والأرض حيث عجلة الجاذبية الأرضية g = (9.8)N/kg تساوي:
   - ☐ (−98)J
   - ☐ (98)J
   - ☐ 0
   - ☐ (−89)J
3. الطاقة الكامنة الميكروسكوبية:
   - ☐ تتغيّر أثناء تغيّر حالة النظام .
   - ☐ تتغيّر أثناء تغيّر درجة حرارة النظام .
   - ☐ لا تتغيّر بتغيّر حالة النظام .
   - ☐ تتغيّر مع تغيّر الطاقة الحركية الميكروسكوبية .
4. الطاقة الكامنة الثقالية لجسم يسقط سقوطًا حرًّا في غياب الاحتكاك:
   - ☐ تزداد على طول المسار .
   - ☐ تتناقص على طول المسار .
   - ☐ تبقى ثابتة المقدار لغياب الاحتكاك .
   - ☐ تتناقص في بدء الحركة ومن بعدها تصبح منتظمة عند وصول الجسم إلى سرعة حدّية .

تحقق من معلوماتك

أجب على الأسئلة التالية:

1. ما الشروط الواجب توفّرها لإنجاز شغل؟
2. يدور القمر الصناعي حول الأرض بمدار دائري مركزه مركز الأرض ، فما مقدار الشغل الناتج عن الجاذبية الأرضية المؤثّرة فيه؟ ولماذا؟
3. هل مقدار الشغل لرفع جسم من مستوى مرجعي إلى مرتفع معيّن باستخدام مستوى مائل يتغيّر بتغيّر زاوية ميل المستوى المائل في غياب الاحتكاك؟
4. ما الشرط الذي ينبغي توفّره لتكون الطاقة الميكانيكية لنظام معزول محفوظة؟
5. متى تكون الطاقة الكلّية للنظام محفوظة؟

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال2ص47: سقط جسم كتلته 10kg من سكون في غياب الاحتكاك من ارتفاع h عن سطح الارض

أ) أحسب سرعته بعد أن يقطع مسافة (10m)

.....

.....

.....

ب) احسب مقدار القوة المنتظمة التي تؤثر على الجسم لتوقفه بعد أن قطع المسافه السابقه (10m)

وبعد أن يقطع ازاحة (1m) من لحظة تأثير القوة

.....

.....

.....

مثال3ص47: استخدم قانون الطاقة الحركية لحساب القوة المتوسطة المنتظمة التي جعلت كتلة مقدارها (0.5kg)

تنطلق من سكون لتصل الى سرعه (60 m/s) بعد ازاحة مقدارها (100m) على سطح خشن

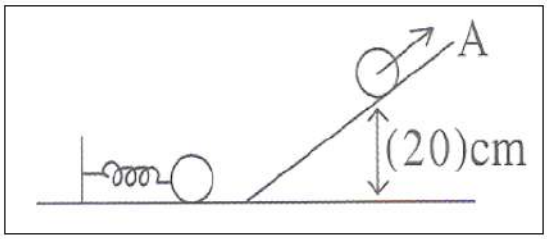
حيث قوة الاحتكاك ثابتة وتساوي (93N)

.....

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com



مثال $\frac{6}{47}$: لاطلاق جسم كتلته 200gm وضع الجسم امام زنبرك طوله الحقيقي 25 cm قبل اطلاق الجسم تم ضغطه حتي أصبح طوله 20 cm وصل الجسم بعد الاطلاق الي النقطة A علي المستوي الأملس المائل التي تقع علي ارتفاع 20 cm , من المستوي الأفقي بسرعة $V_A = 1$ m/s , أحسب :

أ- ثابت مرونة الزنبرك

$m = 0.2$ kg
$L = 25$ cm
$L' = 20$ cm
$h_A = 20$ cm
$V_A = 1$ m/s

$M.E_O = M.E_A$
$P.E_O + K.E_O = P.E_A + K.E_A$

$K.E_O =$ zero

$P.E_O = P.E_A + K.E_A$

$\frac{1}{2} k \Delta x^2 = m g h_A + \frac{1}{2} m V_A^2$

$\frac{1}{2} K (\frac{5}{100})^2 = [(0.2) (10) (\frac{20}{100})] + [\frac{1}{2} (0.2) (1)^2]$

$k = 400$ N/M

ب- اقصي ارتفاع عن المستوي الأفقي يمكن ان تبلغه الكتلة

عند اقصي ارتفاع : يمكن ان نسميه نقطة B

$M.E_O = M.E_B$
$P.E_O + K.E_O = P.E_B + K.E_B$

$K.E_O =$ zero ,,, $K.E_B =$ zero

$P.E_O = P.E_B$

$\frac{1}{2} k \Delta x^2 = m g h_B$

$\frac{1}{2} (400) (\frac{5}{100})^2 = (0.2) (10) h_B$

$h_B = 0.25$ M

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

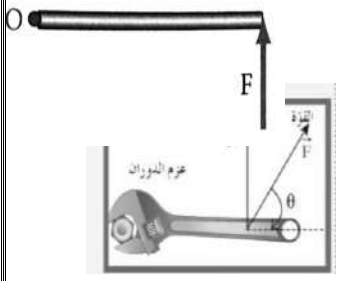
ميكانيكا الدوران

عزم الدوران(عزم القوة):

كمية فيزيائية تعبرعن مقدره القوة على إحداث حركة دروانية للجسم حول محور الدوران

أو هي كمية متجهة ناتجه عن ضرب اتجاهي بين متجه القوة ومتجه ذراع القوة

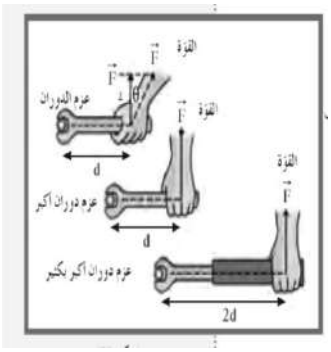
ذراع القوة (ذراع الرافعة) : المسافة من محور الدوران إلى نقطة تاثير القوة



يحسب عزم القوة من العلاقة: ووحدتها (N. m)

$\vec{\tau} = \vec{F_{\perp}} \times \vec{d}$ (اذا كانت القوة عمودية على ذراع القوة)

أو : $\tau = F \times d \times \sin\theta$ حيث إن θ هي الزاوية بين F و d .



ان الدفع او السحب العمودي يعطيان دوراناً أكثر بجهد أقل .

العوامل التي يتوقف عليه عزم القوة :

1- مركبة القوة العمودية على الرافعة 2- ذراع القوة .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

3-اتجاه عزم القوة :

يحدد اتجاه العزم بقاعدة اليد اليمنى:

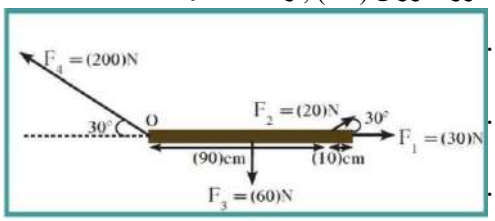
يشير الإبهام الى اتجاه عزم القوة بعد تدوير الأصابع باتجاه دوران الجسم

1- ويكون العزم **موجبا** (عمودي على الصفحة **نحو الخارج**)اذا كان الدوران **عكس** اتجاه عقارب الساعة

2- ويكون العزم **سالبا**(عمودي على الصفحة **نحو الداخل**)اذا كان الدوران **باتجاه** عقارب الساعة

مثال 1ص52 يوضح الشكل ساق متجانسة طولها cm(100) وزنها N(60) تؤثر فيها ثلاث قوى .

(أ) أحسب مقدار عزم القوة لكل من القوى الأربع حول محور الدوران (O) , وحدد اتجاهها .



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب) أحسب محصلة العزوم على الساق الناتج عن تأثير القوى الأربع .

.....

(حـ) استنتج اتجاه دوران الساق

.....

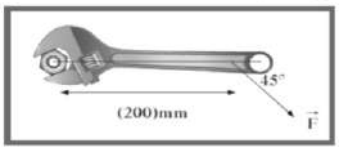
معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

مراجعة الدرس 2-1 ص57

أولا : ما اتجاه القوة بالنسبة لذراع القوة التي يجب ان تستخدم لإنتاج أكبر عزم للقوة ؟

.....

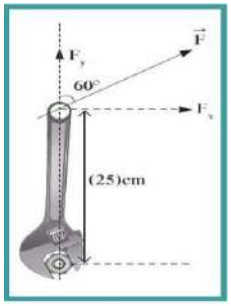
ثانيا: احسب مقدار عزم القوة التي تبذلها يدك عندما تربط صامولة بمفك ربط، علما ان طول ذراع القوة يساوي (200) mm ومقدار القوة يساوي (100)N والزاوية بين القوة وذراعها تساوي 45 درجة



.....

.....

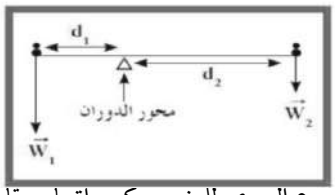
رابعا تحتاج صامولة في محرك السيارة إلي عزم مقداره **(40)N. m**) لتشد جيدا ، تستخدم مفك ربط طوله **(25)cm**) وتشد بقوة كما هو موضح في الشكل ، احسب مقدار القوة التي يجب ان تبذلها كي تثبت الصامولة



.....

4-العزوم المتزنة :

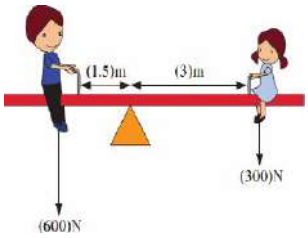
شرط الاتزان الدوراني هو:



ان مصحلة جمع العزوم تساوي صفرا: $\Sigma\tau = 0$

اي أن المجموع الجبري للعزوم مع اتجاه عقارب الساعة = المجموع الجبري للعزوم عكس اتجاه عقارب الساعة

$$\Sigma\tau_{C.W} = \Sigma\tau_{A.C.w}$$

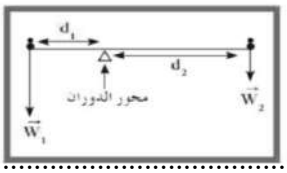


و **شرط الاتزان لجسم** مادي تؤثر فيه مجموعة من القوي هو:

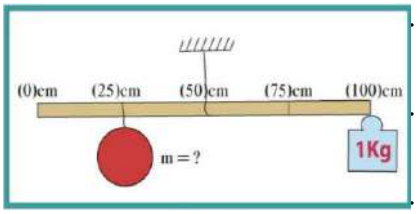
$$\Sigma\tau = 0 \quad \text{و} \quad \sum F = 0$$

مثال2 ص54:يجلس طفلان وزن أحدهما (450)N ووزن الأخر (300)N علي طرفي أرجوحة طولها (3)m مهملة الكتلة كما في الشكل حدد موقع محور الدوران بالنسبة إلى أحدهما والذي يجعل النظام في حالة اتزان دوراني .

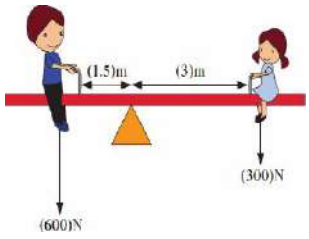
معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com



ثالثاً : الشكل يمثل مسطرة متجانسة فما هي كتلة الصخرة (m)علما ان النظام في حالة اتزان ؟

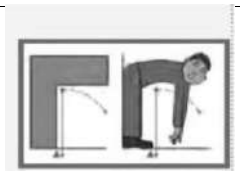


خامسا : أ- أحسب مقدار عزم القوة لكل من وزني الفتاه والولد الجالسين علي اللوح المتأرجح الموضح في الشكل



ب- أحسب المسافة التي يجب ان تفصل بين الفتاه الجالسة يمينا ومحور ارتكاز اللوح المتأرجح عندما يساوي وزن الفتاه **(400)N** والنظام في حالة اتزان .

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com



5--عزم القوة ومركز الثقل

مركز ثقل الجسم ، هو نقطة تاثير قوة الجاذبية

عند مركز الثقل تكون محصلة عزوم قوة الجاذبية تساوي صفراً ،

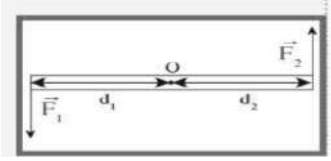
ان وجود موقع مركز الثقل خارج المساحة الحاملة للجسم سيجعلة ينقلب ،لأنه يصبح هناك عزم للقوة ،

عند ركل كره القدم من نقطة على خط مستقيم مع مركز ثقلها تنطلق دون دوران ، لعدم وجود عزم قوة

وعند ركلها أسف مركز ثقلها أوفوقة ستنطلق مع حركة دورانية بفعل عزم القوة ،

نستنتج ان سبب دوران الجسم حول محوره هو محصلة عزوم القوى،

علل: سبب الأتزان الدوراني للجسم المعلق حول مركز ثقلة ؟ تكون محصلة العزوم تساوي صفراً



6-عزم الأزدواج

الإزدواج : يتكون من قوتين متساويتين في المقدار ومتوازيتين وفي اتجاهين متضادين وليس لهما خط عمل واحد

عزم الازدواج : يساوي حاصل ضرب مقدار إحدى القوتين بالمسافة العمودية بينهما

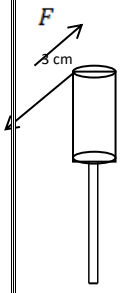
ذراع الازدواج : هي المسافة العمودية بين القوتين

العلاقة الرياضية لحساب عزم الازدواج ، $C = F \times d \times \sin\theta$

ملاحظة: اذا تغير مكان محور الدوران فان عزم الازدواج لا يتغير انما قد يتغير اتجاه الدوران

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال (3)ص56 مفك قطر مقبضته cm (3) وعرض رأسه الذي يدخل في شق البرغيmm(7) استخدم لتثبيت البرغي في لوح خشبي وذلك بالتأثير في مقبضه بواسطة اليد بقوتين متساويتين في المقدار $F_1 = F_2 = (\ 49\ )$ N ومتعاكستين في الاتجاه كما في الشكل



أ-احسب مقدار عزم الازدواج المؤثر في مقبض المفك

.....

.....

ب-احسب مقدار القوة التي تؤدي الى دوران البرغي المراد تثبيته

.....

علل ما يلي	
1 العزم كمية متجهه	لأن العزم ناتج عن ضرب اتجاهي لمتجهي القوة و ذراع القوة
2 الحصول على قيم متعددة للعزم رغم ثبات مقدار القوة	بسبب اختلاف ذراع العزم $\tau = F\ d \sin\theta$
3 لا يدور الجسم الصلب عندما يكون خط عمل القوة المؤثرة عليه ماراً بمحور الدوران .	لأن العزم يساوي صفر لأن ذراع القوة يساوي الصفر. $\tau = F.\ d.\ \sin\theta$. τ . $d=0$. $\tau=0$
4 لا يدور (يتزن) الجسم القابل للدوران عندما يكون خط عمل القوة موازيا لمحور الدوران	لأن مركبة القوة العمودية على الرافعة منعدمة فيكون العزم معدوم
5 يصعب فك صامولة باستخدام مفتاح صغير .	لأن ذراع العزم صغيرا فإن عزمها يكون صغيرا، وبالتالي يلزم قوة كبيرة لفك الصامولة.
6 (يلزم استخدام عصا طويلة لتحريك صخرة كبيرة) (استخدام مفتاح ذا ذراع طويلة عند فتح الصواميل) (يوضع مقبض الباب بعيدا عن محور الدوران .) (تستخدم مطرقة مخلبيه ذات ذراع طويلة لسحب مسمار (استخدام مفاتيح ذات اذرع طويلة لفك الصواميل)	لأنه بزيادة ذراع العزم يزداد العزم الناتج و بالتالي يصبح فعل الرافعة كبير فيسهل الدوران
7 عند فتح الباب فأنك تدفعه بقوة عمودية.	لان القوة العمودية تولد أكبر قيمة للعزم $\sin(90) = 1$ و بالتالي يبذل جهد أقل لفتح الباب
8 سهولة فك البرغي باستخدام مفك له قاعدة قطرها كبير	لأن عزم الازدواج يتناسب طرديا مع ذراع عزم الازدواج،
9 مفتاح فك الصواميل يكون خاضعا لازدواج يعمل على إدارته بالرغم من إننا نشاهد قوة وحيدة تؤثر عليه.	لوجود قوة رد الفعل تشكل مع القوة المؤثرة ازدواج

صفوة الكويت KuwaitTeacher.Com

10	لا يتزن الجسم القابل للدوران حول محور تحت تأثير قوتين متوازيتين ومتضادتين في الاتجاه.	لأن القوتين يشكلان عزم ازدواج يعمل على إدارة الجسم، حيث $C = F.d.\sin\theta$
11	يدور الصنبور عند التأثير نؤثر عليه بأصبعينا ولا يتزن	
12	يتوازن الاطفال على الارجوحة رغم اختلاف اوزانهم	الاتزان الدوراني يعتمد على اتزان العزوم وليس اتزان الاوزان
13	اذا حاولت ان تلمس اصابع قدميك وانت واقف و ظهرك ملامس للحائط فأنك تنقلب	لان مركز الثقل يصبح خارج المساحة الحاملة للجسم فتصبح محصلة العزوم المؤثرة على الجسم لا تساوي(صفر) فينقلب
14	عند ركل كرة بقوة تمر بمركز ثقلها فأنها لا تدور.	لان محصلة العزوم تساوي صفر
15	عند ركل كرة بقوة لا تمر بمركز ثقلها فأنها تدور.	لان محصلة العزوم لا تساوي صفر
16	عندما تقود دراجتك فأنك تؤثر بيديك الاثنين علي المقود	لأنه يتعرض الى ازدواج و بالتالي يدور أسهل
17	استخدام المفتاح الرباعي لنزع اطارات السيارة.	
18	تزداد سهولة فك البراغي كلما زاد نصف قطر مقبض المفك المستخدم	لان بزيادة نصف قطر المقبض يزداد ذراع الازدواج و بالتالي يزداد مقدار العزم الناتج و يزداد سهولة فك البراغي

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

القصور الذاتي الدوراني

القصور الذاتي الدوراني : هو مقاومة الجسم لتغير حركته الدورانية ووحدته.....

أي: الاجسام التي تدور تميل الى الاستمرار في الدوران و الاجسام الساكنة تميل الى البقاء ساكنة

إن الأجسام التي تدور تحتفظ بدورانها اذا كانت محصلة عزم القوة تساوي (الصفر)

كلما زاد القصور الذاتي الدوراني كلما كان تغيير الحركة الدورانية (أصعب)

كلما **زادت** المسافة بين كتلة الجسم والمحور الذي يحدث عنده الدوران فان القصور الذاتي الدوراني (يزداد)

يتوقف القصور الذاتي الدوراني للجسم على :

1- موضع محور الدوران بالنسبة لمركز الكتلة

2 – شكل الجسم وتوزع الكتلة 3- مقدار كتلة الجسم

نظرية المحور الموازي (نظرية هوغنس)

نظرية تسمح لنا بحساب مقدار القصور الذاتي الدوراني لجسم يدور حول اي محمور موازى للمحور المار بمركز ثقله ويبعد عنه مسافة d

مقدار القصور الذاتي لعصا حول محور يمر في منتصفها يختلف عن مقدار القصور الذاتي حول محور يمر في احد طرفيها

$$I = I_{\circ} + m.d^2$$

(m : كتلة الجسم) d:المسافة الفاصلة بين موضع المحور المار بمركز الثقل والمحور الجديد الموازي له

علل مايلي:

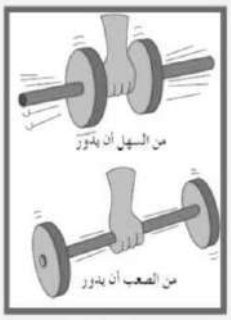
1- استعمال المضرب القصير أسهل من المضرب الطويل في الحركة الدورانية

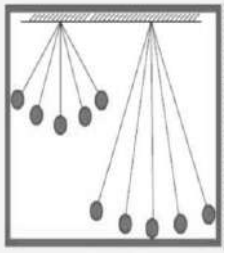
-2

2-- الحيوانات ذات القوائم الطويلة تتحرك بسرعة أقل من الحيوانات ذات القوائم القصيرة

لأنه كلما زادت المسافة بين كتلة الجسم ومحور الدوران زاد القصور الذاتي الدوراني فتصعب حركته الدورانية

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com





أولا ص65 :

الكتلة	القصور الذاتي الدوراني
تقيس ممانعة الجسم لتغيير الحركة الخطية	تقيس ممانعة الجسم لتغيير الحركة الدورانية
ثابتة	يتغير بتغير محور الدوران

ثانياص65:أحسب القصور الذاتي الدوراني لأسطوانة مصمتة كتلتها (3)kg وقطرها (20)cm تتدحرج $I = \frac{1}{2}mr^2$

.....

.....

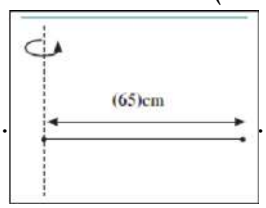
ثالثا ص65: تملك كرتان الكتلة نفسها والقطر نفسة ، ولكن واحدة منهما مصمتة والأخرى مجوفة تتركز كتلتها علي سطحها هل تملك هاتان الكرتان القصور الذاتي الدوراني نفسة عندما تدوران حول محور يمر بمركز كتلتها ؟ لماذا ؟

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

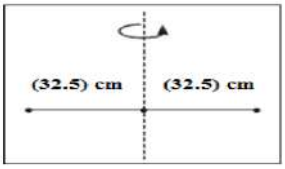
رابعا ص65 أ) احسب القصور الذاتي الدوراني لعصا طولها (65)cm وكتلة مهملة تنتهي بكتلتين متساويتين مقدار كل من هما (0.30)kg وتدور حول احد طرفيها علما ان ($I=MR^2$)



.....

.....

ب) احسب القصور الذاتي الدوراني للعصا نفسها عندما تدور حول مركز كتلتها



.....

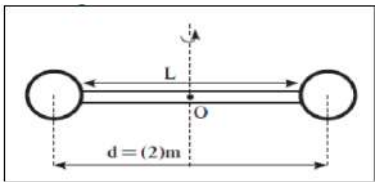
.....

ج) قارن بين نتيجة (أ) ونتيجة (ب)

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال1ص63 : احسب القصور الذاتي الدوراني للنظام المؤلف من كرتين من الحديد متماثلتين كتله الواحدة (5kg) ونصف قطرها (5cm) مثبتتين على طرفي عصا كتلتها (2kg) وطولها (L) والمسافة بين ممركزي كتله الكرتين يساوى (2m) يدور النظام حول محور عمودي يمر بنقطة الوسط للعصا علما بان مقدار القصور الذاتي الدوراني لكل من الاجسام الثلاثة حول محور مار بمركز ثقل كل منها يساوى(بالنسبة للكرة : ($I_0 = \frac{2}{5}mr^2$) و بالنسبة للعصا ($I_0 = \frac{1}{12}mL^2$)



.....

.....

.....

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

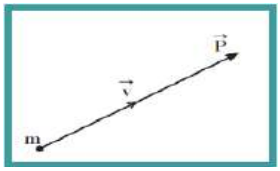
علل ما يلي		
1	البندول القصير يتأرجح بسرعه أكبر من البندول الطويل	لأن له قصور ذاتي دوراني أقل لان مركز الكتلة اقرب للمحور
2	الكلب ذو القوائم القصيرة يتحرك بسرعة أكبر من الغزال	
3	يسهل استخدام عصا البيسبول القصيرة عن العصاالطويلة	
4	يسهل عليك الجري و تحريك قدميك الى الامام عند ثنيهما	لأن قصور ذاتي دوراني يقل عند اقتراب مركزالكتلة من لمحور
5	يسهل أرجحه القلم (المسطرة) وانت تمسكه من المنتصف عن الطرف	لان محور الدوران يمر من مركز الكتلة فيصبح القصور الذاتي الدوراني اقل
6	(يختلف مقدار القصور الذاتي الدوراني لحلقة عن قرص)	بسبب اختلاف توزيع الكتل حول محور الدوران
	(واختلاف القصور الذاتي لكرة مصمتة عن كرة مجوفة)	
7	يختلف زمن وصول اسطوانة مفرغة الى اسفل منحدر عن اسطوانة مصمته لها نفس الكتلة ونصف القطر	بسبب اختلاف القصور الذاتي الدوراني نتيجة اختلاف توزع الكتل حول محور الدوران
8	أرجحه القلم أسهل من أرجحه ساق حديد لها نفس الطول	كتلة الحديد أكبر وبالتالي يصبح لها قصور ذاتي دوراني أكبر
9	يمد البهلوان يديه او يمسك عصا عند المشي على الحبل	لزيادة قصوره الذاتي الدوراني فيحافظ على اتزانه ولا ينقلب

كمية الحركة والدفع

كمية الحركة : هي القصور الذاتي للجسم المتحرك وتقاس بوحدة $kg.m/s$

أو هي كمية متجهة تساوي حاصل ضرب الكتلة ومتجه السرعة $\vec{P} = m.\vec{v}$

العوامل التي تتوقف عليها كمية الحركة :



1- كتلة الجسم 2- السرعة المتجهة

أما النظام المؤلف من مجموعة كتلة نقطية: $\vec{p}_{system} = \sum \vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \ ... + \vec{P}_n$

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

.

2- الدفع: كمية متجهة تساوي حاصل ضرب القوة في زمن تأثيرها وهي باتجاه القوة $\vec{I} = \vec{F}.\Delta t$

ويقاس بوحدة $N.s$

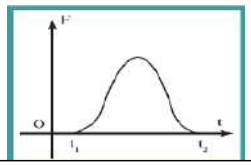
ان وجود القوة تسبب عجلة للحركة **فتحدث** تغيُّر في السرعة المتجهة وبالتالي تغير كمية الحركة

وكلما كان تأثير القوة أكبر يكون تغير السرعة أكبر وبالتالي تغيّر أكبر في كمية الحركة

وكلما كانت زمن تأثير القوة في الجسم أطول كان التغير في كمية الحركة أكبر .

* **العوامل التي تؤدي الى تغيّر في كمية الحركة** هما :

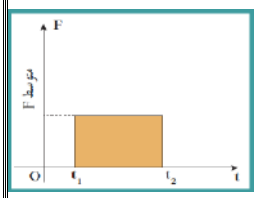
1- القوة 2- زمن تأثيرها



(قوة متغيرة خلال فترة التأثير)

* يمكن حساب الدفع بيانيا من : المساحة تحت المنحني (قوة – زمن)

متوسط القوة $\vec{F}$: وهي القوة الثابتة التي لو أثرت في الجسم للفترة الزمنية نفسها لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة .



(يمثل $\vec{F}$ متوسط القوة)

يصبح الدفع مساويا: مساحة المستطيل تحت منحنى (متوسط القوة – الزمن)

كلما كان مقدار الدفع على جسم معين أكبر كان التغير في كمية الحركة أكبر

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

أي أن : $\vec{I} = \Delta\vec{P}$

نستنتج أن: مقدار الدفع على الجسم في مدة زمنية ما تساوي التغيّر في كمية حركة الجسم في الفترة الزمنية نفسها

$\vec{I} = \Delta\vec{P}$
$\vec{I} = \vec{F}.\Delta t$

*** العلاقة بين القوة وكمية الحركة):** $F = \frac{dp}{dt}$

مشتق كمية الحركة بالنسبة للزمن يساوي محصلة القوى الخارجية المؤثرة في نظام ما

أي اذا حدث التغير لكمية الحركة فى فترة زمنية **أطول** يكون تأثير قوة الدفع **أقل**

مثال2ص96 : كتلة نقطية مقدارها 2kg تتحرك بسرعة منتظمه مقدارها 10m/s فى الاتجاة الموجب لمحور x أثرت قوة منتظمة على الجسم لمده 4s ، فخفضت مقدار السرعة إلى 2 m/s من دون أن تغير اتجاهها

أ- ما هو مقدار كمية الحركة للكتلة قبل تأثير القوة وبعدة ؟

.....

.....

ب- أحسب مقدار الدفع على الكتلة ؟

.....

.....

ج- ما هو مقدار القوة $\vec{F}$ المؤثرة فى الجسم واتجاهها ؟

.....

.....

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

مراجعة الدرس 3-1 ص98

رابعاًص98 : جسم ساكن كتلتة g (100) تعرض إلي قوة مقدارها N (100) لفترة زمنية مقدارها s (0.01) .

أ- أحسب التغير في كمية الحركة

.....

.....

.....

ب-أحسب سرعتة النهائية .

.....

.....

خامساً ص98: أثرت قوة مقدارها N (30000) لمدة S (4) في كتلة كبيره مقدارها$950\ kg$،

أ- أحسب مقدار الدفع علي الكتلة .

.....

.....

ب أحسب التغير في مقدار كمية الحركة .

.....

.....

ت-أحسب التغير في مقدار متجة السرعة .....

.....

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

سادساً ص98: كره كتلتها $0.15\ kg$، إذا كانت سرعتها لحظة اصطدامها بالأرض تساوي $6.5\ m/s$ وسرعة ارتداها تساوي $3.5\ m/s$ ،

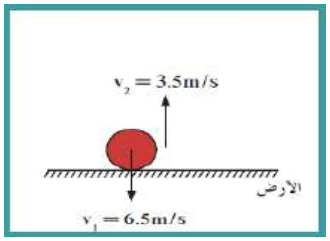
أحسب مقدار واتجاه القوة المؤثرة في الأرض نتيجة هذه الأصطدام إذا استمر $0.025s$.

.....

.....

.....

.....



معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

حفظ (بقاء) كمية الحركة

وجود قوة خارجية يؤدي الى تعجيل حركة الجسم (فتتغير سرعته وتتغير كمية حركته)

ملاحظة: لا يحدث تغير في كمية الحركة الا في وجود قوة خارجية مؤثرة في الجسم أو النظام

النظام المعزول :هو النظام الذي تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه مساوية صفر

$$\sum \vec{F}_{ext} = 0 \qquad \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$$

أي كمية الحركة تكون محفوظة عندما لا تؤثر في النظام أي قوة خارجية $\vec{P}_i = \vec{P}_f$

قانون حفظ (بقاء) كمية الحركة :

كمية حركة النظام في غياب القوى الخارجية المؤثرة تبقى ثابتة ومنتظمة ولا تتغير

سرعة ارتداد المدفع

في النظام المؤلف من المدفع والقذيفة نجد أن النظام قبل الإطلاق ساكن حيث الوزن يساوي قوة رد الفعل وباتجاه معاكس $\sum \vec{F}_{ext} = 0$

وبالتالي النظام معزول وكمية حركة النظام الأولية تساوي (صفر) أي $\vec{P}_i = 0$

عند لحظة الإطلاق ينفجر البارود ويولّد غازاً يقذف القذيفة خارج ماسورة المدفع باتجاه الأمام ويرتد المدفع للخلف

والقوى التي يمارسها الغاز على القذيفة والمدفع هي قوى داخلية بالنسبة إلى النظام (مدفع – قذيفة)

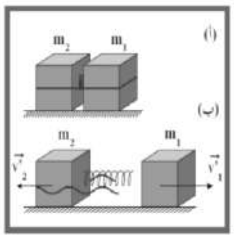
وبالتالي محصلة القوى الخارجية المؤثرة تساوي (صفر) والنظام معزولاً وبالتالي كمية حركة النظام محفوظة

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

بعد لحظة الإطلاق تنطلق القذيفة وكتلتها m_1 بسرعة $\vec{v}_1$ ويرتد المدفع وكتلته m_2 إلى الخلف بسرعة $\vec{v}_2$ ويكون:

$$\Delta\vec{P} = 0 \qquad \Rightarrow \quad \vec{P}_i = \vec{P}_f$$

مثال1 ص102 كتلتان نقطيتان مقدارهما على التوالي $m_1 = (1)\ kg$ و $m_2 = (2)\ kg$ مربوطتان بخيط من النايلون وتضغطان زنبركا بينهما وموضوعتان على سطح أفقي أملس عديم الاحتكاك عند حرق الخيط يتحرر الزنبرك ويدفع الكتلتين فتتحرك m_1 بسرعة $v_1 = (1.8)m/s$ علي المحور (xx) بالاتجاه الموجب بينما تتحرك m_2 بسرعة v_2



1-هل كمية الحركة للنظام محفوظة علل اجابتك

.....

.....

2-احسب السرعة المتجهة (V_2) للكتلة (m_2) مقدارا واتجاها

.....

.....

.....

مثال 1ص101:انفجر جسم كتلة g (200) وانقسم إلي نصفين متساويين أحسب سرعة الجزء الثاني منه إذا كانت سرعة الجزء الأول $v_1' = (-0.1)m/s$ علي المحور الأفقي بالاتجاه السالب .

.....

.....

.....

مثال2ص101:. يقف رجل كتلته kg(76) علي لوح خشبي طافي كتلته kg (45) إذا خطا بعيدا عن اللوح الخشبي باتجاه اليابسة بسرعة m/ s (2.5).كم ستبلغ سرعة اللوح الخشبي ؟

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

.....

.....

.....

أ -اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية

1 - النظام الذي تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه مساوية صفر ( )

2 - كمية حركة النظام في غياب القوى الخارجية المؤثرة تبقى ثابتة ومنتظمة ولا تتغير ( )

علل ما يلي

1	كمية الحركة كمية متجهة	لأنها حاصل ضرب كمية عددية (الكتلة) بمتجهة السرعة
2	اتجاه كمية الحركة في نفس اتجاه السرعة.	لأنه حاصل ضرب كمية عددية موجبة (الكتلة)بمتجه السرعة
3	يصعب إيقاف شاحنة محملة عن إيقاف سيارة صغيرة تسير بسرعة الشاحنة نفسها.	لان كتلة الشاحنة أكبر فتكون كمية الحركة للشاحنة أكبر
4	ايقاف شاحنة تسير بسرعة كبيرة أصعب من ايقاف شاحنة تسير بسرعة أصغر رغم أن لهما نفس الكتلة؟	لان القصور الذاتي للشاحنة التي سرعتها أكبر يكون أكبر لأن سرعتها أكبر وبالتالي لها كمية حركة أكبر
5	الدفع كمية متجهة	لأنه حاصل ضرب كمية عددية (الزمن) بكمية متجهه (القوة)
6	اتجاه الدفع في نفس اتجاه القوة.	لأنه حاصل ضرب كمية عددية موجبة (الزمن) بمتجه القوة
7	اذا تحرك جسم بسرعة متجهة ثابتة فانه لا يمتلك دفعا	لان العجلة معدومة فتكون محصلة القوى معدومة فينعدم الدفع
8	يلجأ حارس المرمى لضرب كرة القدم بمشط قدمه لإيصالها إلى مدى واسع وقطع مسافة أكبر	لزيادة زمن تأثير قوة القدم على الكرة ، وبذلك يزداد الدفع فتصل الكرة إلى مدى أكبر
9	قوي الاحتكاك المؤثرة على اطار السيارة تغير من كمية الحركة للسيارة.	لا نها قوة خارجية تؤثر علي النظام و بالتالي تحدث شغلا و تغير من كمية الحركة
10	(قوي التفاعل بين جزيئات الغاز داخل كرة قدم لا تغير من كمية الحركة للكرة)	لأنها قوى داخلية تتواجد علي صورة زوج من القوى المتزنة (محصلتها تساوي صفر) لا تستطيع تغير كمية الحركة
11	(اذا دفعت مقعد السيارة الأمامي فيما تجلس على المقعد الخلفي لا تحدث أي تغير في كمية حركة السيارة)	
12	كمية الحركة هي كمية محفوظة في النظام المعزول	لانعدام محصلة القوى الخارجية
13	النشاط الإشعاعي للذرة او تصادم السيارة او انفجار النجوم تمثل انظمة تتصف بحفظ بقاء كمية الحركة	لأن محصلة القوى الخارجية عليها = صفر (نظام معزول)
14	وجود داخل السيارات الحديثة ما يسمى بالحقيبة الهوائية	لأنها تزيد زمن التلامس ، فيحدث تغير كمية الحركة في زمن أطول فيكون تأثير قوة الدفع أقل، فيقل احتمال الإصابة

صفوة معلمي الكويت
KuwaitTeacher.Com

15	اصطدام سيارة بكومة قش أقل تأثر من اصطدامها بحائط اسمنتي	عند اصطدامها بالقش يكون تأثير قوة الدفع أقل لأن تغير كمية الحركة يتم في زمن أكبر
16	الحركة الدائرية نظام يتصف بعدم بقاء كمية الحركة	لأن لها محصلة قوى فتغير من اتجاه السرعة
17	يرتد المدفع نحو الخلف عند اطلاق القذيفة للأمام	الدفع الذي يكسبه المدفع مساوي للدفع الذي تكتسبه القذيفة و لكن في عكس الاتجاه طبقا لقانون حفظ كمية الحركة الخطية
18	تنطلق الدراجة المائية الى الامام بدفعها للماء نحو الخلف	
19	في النظام (مدفع – قذيفة) تبقى محصلة القوى الخارجية = صفر وتكون كمية حركة النظام محفوظة	
20	المشي عملية تدافع بين القدم وسطح الأرض لكننا لا نري الأرض تتحرك.	لان كتلة الأرض كبيرة , وطبقا لقانون حفظ كمية الحركة يكون الدفع الذي تتلقاه الأرض مساو للدفع الذي تتلقاه القدم
21	يصنع المدفع بحيث تكون كتلته كبيرة. (كتلة البندقية أكبر من الطلقة)	لكي تكون سرعة ارتداد المدفع صغيرة وذلك طبقا لقانون حفظ كمية الحركة
22	سرعة ارتداد المدفع أقل من سرعة انطلاق القذيفة	لأن كتلة المدفع أكبر بكثير من كتلة القذيفة

أنواع التصادمات

أولا: التصادم المرن (تام المرونة) : هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية للنظام محفوظة

1- الطاقة الحركية للنظام **محفوظة** 2- كمية الحركة للنظام **محفوظة**

1 - كمية الحركة للنظام محفوظة

محصلة كمية حركة النظام (قبل التصادم) = محصلة كمية حركة النظام (بعد التصادم)

$$(P_1 + P_2) = (P'_1 + P'_2)$$

$$(m_1 v_1 + m_2 v_2) = (m_1 v'_1 + m_2 v'_2)$$

2- الطاقة الحركية للنظام محفوظة

مجموع **الطاقة الحركية** للكتلتين (قبل التصادم) = مجموع **الطاقة الحركية** للكتلتين (بعد التصادم)

$$KE_i = KE_f$$

طاقة الحركة قبل التصادم $KE_i = (\frac{1}{2} m_1 v_1^2) + (\frac{1}{2} m_2 v_2^2)$

طاقة الحركة بعد التصادم $KE_f = (\frac{1}{2} m_1 v'^2_1) + (\frac{1}{2} m_2 v'^2_2)$

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

لحساب سرعة الجسم الأول بعد الصدم (V_1)

$$V'_1 = \frac{2m_2V_2 + (m_1 - m_2)V_1}{(m_1 + m_2)}$$

لحساب سرعة الجسم الثاني بعد الصدم (V_2)

$$V'_2 = \frac{2m_1V_1 - (m_1 - m_2)V_2}{(m_1 + m_2)}$$

وعندما يكون الجسم الثاني ساكن يصبح :

$$v_1 = \left(\frac{(m_1 - m_2)}{(m_1 + m_2)}\right) v_1$$

$$v_2 = \left(\frac{2m_1}{(m_1 + m_2)}\right) v_1$$

m_1 أكبر من m_2 ستتحرك الكتلتان بجهة v_1

m_1 أصغر من m_2 ستتحرك الكتلة m_1 بعكس اتجاه v_1

m_1 تساوي m_2 ستقف الكتلة الأولى ($v_1=0$)

وتتحرك الكتلة الثانية بنفس سرعة الأولى قبل الصدم ($v_2= v_1$)

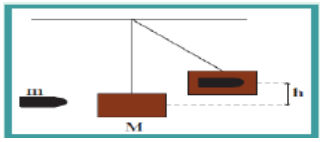
معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

ثانيا : التصادم اللامرن

التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية للنظام غير محفوظة وتتحول كمية منها إلى حرارة أو تؤدي إلى تشوه النظام

	التصادم المرن	التصادم اللامرن	التصادم اللامرن كليا
التعريف	هو التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية للنظام محفوظة	يرتد الجسمان بعد التصادم عن بعضهما بسرعتان مختلفتان عن سرعتهما قبل التصادم	يلتحم الجسمان بعد التصادم ويتحرك الجسمان ككتلة واحدة بسرعة واحدة بعد التصادم
التحام الجسمان	لا	لا	يلتحمان
كمية الحركة	محفوظة	محفوظة	
طاقة الحركة	محفوظة	غير محفوظة النقص في طاقة الحركة يتحول الى طاقة حرارية وطاقة تشوه الجسمين	

البندول القذفي : جهاز يستخدم لقياس سرعة القذائف السريعة مثل الرصاصة ومبدأ عمله يقوم على قوانين حفظ كمية الحركة والطاقة الميكانيكية .



1- الطاقة الحركية للنظام **غير محفوظة**

مجموع الطاقة الحركية للنظام للكتلتين (بعد التصادم) < مجموع الطاقة الحركية للنظام للكتلتين (قبل التصادم)

$$KE_i > KE_f$$

طاقة الحركة قبل التصادم $KE_i = (\frac{1}{2}\ m_1 v_1^2) + (\frac{1}{2}\ m_2 v_2^2)$

طاقة الحركة بعد التصادم $KE_i = \frac{1}{2}\ (m_1+m_2)\ v^2$

ويكون النقص في الطاقة الحركية: $\Delta KE = KE_f - KE_i$

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

2- كمية الحركة للنظام **محفوظة**

كمية الحركة للنظام (بعد التصادم) = كمية الحركة للنظام (قبل التصادم)

$$P_i = P_f$$

$$P_1 + P_2 = P$$

$$\boxed{m_1V_1 + m_2V_2 = (m_1 + m_2)\,V}$$

مثال (2) ص104 نيوترون كتلته $m = (1.67 \times 10^{-27})kg$ وسرعته الابتدائية $v_1 = (10^8\ i)m/s$ تصادم في بعد واحد مع جسيم ساكن كتلته ضعف كتلة النيوترون ، احسب سرعة الجسمين المتجهة بعد التصادم ،افتراض ان هذا التصادم هو تصادم تام المرونة .

.....

.....

مثال 3 ص107 كرتان من الصلصال تتصادمان تصادما لامرنا كليا ، كتلة الكره الأولي $m_1 = (0.5)kg$ وتتحرك إلي اليمين بسرعة مقدارها (4)m/S بينما الكره الثانية كتلتها $m_2 = (0.25)kg$ وتتحرك نحو اليسار بسرعة مقدارها (3)m/s

أ- أحسب سرعة النظام المؤلف من الكتلتين بعد التصادم

.....

.....

ب- ما مقدار التغير في مقدار الطاقة الحركية ؟

.....

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

مسألة1ص106 كرة كتلتها 0.25)kg) وسرعتها (6)m/s تصادمت مع كرة أخرى ساكنة كتلتها 0.95)kg إذا كان النظام معزولا أحسب سرعة الكرة الصغيرة بعد التصادم , إذا كانت سرعة الكبيرة (3)m/s وبعكس اتجاهها قبل التصادم

.....

.....

.....

مسألة2ص106 كرة كتلتها (200)g تتحرك على المحور الأفقي بسرعة $\vec{v}_1' = (2\vec{\imath})m/s$ اصطدمت تصادم مرن بكرة ساكنة مماثلة لها . أحسب سرعة الكرتين بعد الاصطدام.

.....

.....

.....

مثال سادسا ص109 - سمكة كبيرة كتلتها (5)kg تتحرك بسرعة(1)m/s باتجاه سمكة صغيرة ساكنة كتلتها (1)kg

أ-احسب سرعة السمكة الكبيرة بعد ابتلاعها السمكة الصغيرة

.....

.....

ب - كم تبلغ سرعة السمكة الكبيرة في حال كانت السمكة الصغيرة تسبح بعكس اتجاه السمكة الكبيرة بسرعة (4)m/s

.....

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

مثال 4ص[113]: متزلج علي الجليد كتلته 60)kg(يقف ساكنا عندما اتجه نحو متزلج أخر كتلته Kg (40) بسرعة km/ h 12 ليمسك به ويتحركان كنظام واحد بسرعة V .

أ –أحسب مقدار v

.....

.....

ب – أحسب مقدار الطاقة الحركية للنظام قبل وبعد التصادم .

.....

.....

جـ هل التصادم مرن ؟ علل إجابتك .....

-اكتب الاسم أو المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل من العبارات التالية

1– التصادم الذي تكون فيه كمية الحركة والطاقة الحركية محفوظتان ( )

2 – التصادم الذي تكون فيه طاقة الحركة غير محفوظة وكمية الحركة محفوظة ( )

علل ما يلي		
1	(يعتبر النظام المنفجر نظاما معزولا) (يعتبر النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة نظام معزول	لأنها تحدث في فترة زمنية قصيرة , لذلك تعتبر القوة الخارجية مهملة بالنسبة للقوة الداخلية
2	يوصف النظام بأنه لا مرن أو لا مرن كليا عندما لا تحتفظ الطاقة الحركية للنظام	لأنه تتحول جزء من الطاقة الحركية إلى حرارة أو تؤدي إلى تشوهات في شكل النظام
3	تصادم كرتين من المطاط يعد تصادما مرنا	لأنه لا يحدث تشوه في شكلها كما أن هناك حفظ لطاقة الحركة
4	يحدث فقد في طاقة حركة جملة الجسمين بالتصادم اللامرن	نتيجة حدوث تشوه و طاقة حرارية مكان التصادم , فيحدث فقد في الطاقة الحركية و يصبح التصادم لامرن
5	اذا تركت كرة من المطاط تسقط سقوطا حرا فأنها لا ترتد الي المستوي الذي سقطت منه.	لان التصادم يكون لا مرن و ينتج عنه فقد في الطاقة الحركية

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com

ب) اختر الإجابة الصحيحة :

1 –كرة كتلتها (m) تتحرك بسرعة (v) اصطدمت بجدار وارتدت بنفس سرعتها الأولى (v) فيكون مقدار التغير في كمية حركتها الخطية (ΔP) مساوياً :

❒ 0 ❒ 1/2 mv ❒ mv ❒ 2mv

2 – في السؤال السابق يكون التغير في طاقتها الحركية (ΔKE) مساوياً :

❒ 0 ❒ $1/2mv^2$ ❒ mv^2 ❒ $2mv^2$

3 – كرة كتلتها g(200) تتحرك بسرعة m/s(4 i) على ارض عديمة الاحتكاك اصطدمت بكرة أخرى ساكنه كتلتها g(200) فإن الكرة الأولى (تصادم تام المرونة)

❒ تسكن والكرة الثانية تتحرك بسرعة m/s(4 i) ❒ تسكن والكرة الثانية تتحرك بسرعة m/s(−4 i)

❒ تلتحم الكرتان ويتحركان بسرعة m/s(4 i) ❒ ترتد للخلف بسرعة (−2i) والثانية تتحرك بسرعة (2i)

4 – في السؤال السابق يكون التغير في كمية الحركة للكرة الثانية (ΔP) مساويا بوحدة (kg.m/s) :

❒ 0.8 ❒ −0.8 ❒ 800 ❒ −800

5 – رصاصة كتلتها g(20) تتحرك بسرعة m/s(200) اصطدمت بقطعة خشب ساكنة كتلتها g(980) فإذا استقرت الرصاصة داخل قطعة الخشب وتحركا معا بسرعة واحدة فتكون قيمة هذه السرعة بوحدة (m/s) مساوية :

❒ 2 ❒ 4 ❒ 6 ❒ 10

تحقق من فهمك ص112 ضع علامة (√) في المربع الواقع أمام الأجابة الأنسب لكل مما يلي :

1–مقدار الدفع لجسم متحرك (خلال نفس الزمن) يتناسب طرديا مع :

الطاقة الحركية ☐ متوسط القوة ☐

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

الطاقة المرنة ☐ متوسط الكتلة ☐

2–أثناء تصادم جسمين ، الكمية الفيزيائية المحفوظة هي :

كمية الحركة ☐ الطاقة الحركية ☐

الطاقة الحركية و كمية الحركة ☐ الطاقة الميكانيكية ☐

3–كمية الحركة الخطية لقر صناعي يدور حول الأرض علي مداره الدائري بسرعة خطية 7 :

تتغير في الاتجاه علي المسار ☐ تبقي ثابتة لحفظ (بقاء)كمية الحركة ☐

تتغير في المقدار لتغير دفع القوة ☐ تساوتي صفراً بسب انعدام قوة الدفع ☐

4–القوي الداخلية في النظام هي :

☐ الأسباب الرئيسية للتغير في مقدار كمية الحركة ☐ يجة التفاعل بين مكونات هذا النظام

☐ ن الأسباب الرئيسية للتغير في مقدار طاقتة الحركية ☐ الأسباب الرئيسية لحفظ كمية تحركة .

تحقق من معلوماتك ص[112]

1–هل يملك جسمان كمية الحركة نفسها إذا ملكا مقدار الطاقة الحركية نفسة ؟

.....

2–كيف تحمي الدفاعات المطاطية التي تلف سيارات اللعب في مدينة الملاهي الأولاد أثناء التصادم ؟

.....

.....

3–ماالشرط الضروري توفره لتكون كمية الحركه محفوظة ؟

.....

تحقق من مهاراتك ص[112]

1–كانت سياره كتلتها **(1500)kg** تتحرك بسرعة **(120)km/h** عندما قرر السائق إيقافها باستعمال المكابح .

أ–هل كمية حركة النظام محفوظة ؟ أشرح

.....

معلمي الكويت صفوة
KuwaitTeacher.Com

.....

ب–أحسب مقدار متوسط القوة المبذولة من المكابح لإيقاف السيارة في خلال (**s)8** .

.....

.....

2–جسم يتحرك بطاقة حركية مقدارها **j (150)** وكمية حركة مقدارها**s /kg. m)30( )**

أحسب مقدار كل من كتلة الجسم وسرعتة الخطية

.....

.....

3–تدور الأرض حول الشمس بسرعة خطية مقدارها **km/S (30)** .

أ–أحسب مقدار كمية الحركة لمركز كتلة الأرض علما ان كتلة الأرض تساوي **kg(**6×10^{24} **)** .

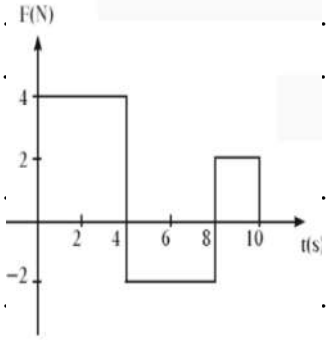
.....

ب–هل كمية الحركة محفوظة ؟ إشرح

.....

مثال6ص[113]: قوة متغيرة تتمثل بالشكل المقابل تؤثر في جسم ساكن كتلته 2kg

أ-احسب سرعة الجسم عند نهاية الثانيه الرابعه



.....

.....

ب-احسب الدفع خلال الثانيتين الاخيرتين

.....

ث-احسب دفع القوة الكلي

.....

.....

د-احسب الطاقة الحركية في نهاية المدة

.....

معلمي الكويت
صفوة
KuwaitTeacher.Com