



ثانوية محمد عبد الله المهيني للبنين

وزارة التربية

المجال الدراسي فيزياء

الإدارة العامة لمنطقة الجهراء التعليمية

العام الدراسي : ٢٠١٦ / ٢٠١٧ م

مذكرة مراجعة لنهاية الفصل الدراسي الأول

في مجال الفيزياء

لصف الثاني عشر علمي

إعداد معلمي الفيزياء

بمدرسة محمد عبد الله المهيني

إشراف رئيس القسم

أ/ خالد عطيه

برعاية مدير المدرسة

أ/ عبدالناصر العبود

المصطلح	المفاهيم	م
الشغل	عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بإزاحة جسم في اتجاهها	١
	حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة	٢
الجول	الشغل الذي تبذله قوة مقدارها واحد نيوتن لتحريك الجسم في اتجاهها مسافة واحد متر	٤
القوة المنتظمة	القوة ثابتة المقدار والاتجاه	٥
القوة الغير منتظمة	القوة التي يتغير مقدارها أو اتجاهها ، أو كلاهما معا أثناء تأثيرها في الجسم	٦
الطاقة	المقدرة على إنجاز شغل	٧
الطاقة الحركية KE	الشغل الذي ينجزه الجسم بسبب حركته حاصل ضرب كتلة الجسم في مربع سرعته	٨
قانون الطاقة الحركية	الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم في فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقته الحركية في الفترة نفسها	٩
الطاقة الكامنة PE	طاقة يخترنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها	١٠
الطاقة الكامنة الثقالية (طاقة الوضع) PE_g	الشغل المبذول على الجسم لرفعه إلى نقطة ما	١١
الطاقة الكامنة الثقالية (طاقة الوضع) PE_g	طاقة يخترنها الجسم مرتبطة بموقعه بالنسبة لسطح الأرض	١٢
المستوى المرجعي	المستوى الذي تبدأ منه قياس الطاقة الكامنة وتساوي عنده الطاقة الكامنة صفرا	١٣
الطاقة الميكانيكية لجسم أو نظام ما ME	تساوي مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم أو الطاقة اللازمة لتغيير موضع الجسم أو تعديله	١٤
الطاقة الكامنة الميكروسكوبية	الطاقة التي تتبادلها جزيئات النظام و تؤدي إلى تغير حالته نتيجة تغير طاقة الربط بين الجزيئات	١٥
الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية	مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي	١٦
الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية (الداخلية)	مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام أو مجموع الطاقة الحركية الميكروسكوبية و الطاقة الكامنة الميكروسكوبية	١٧
الطاقة الكلية E	مجموع الطاقة الداخلية U والطاقة الميكانيكية ME	١٨
النظام المعزول	نظام لا تتبادل فيه جسيمات النظام الطاقة مع محيطها وتكون الطاقة الكلية محفوظة	١٩
قانون حفظ (بقاء) الطاقة	الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم ، ويمكن داخل أي نظام معزول أن تتحول من شكل إلى آخر ، فالطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير	٢٠
قانون حفظ الطاقة الميكانيكية	في الانظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة يكون التغير في طاقة الوضع = معكوس التغير في طاقة الحركة	٢١
البنود البسيط	نظام ميكانيكي يظهر حركة دورية ويتكون من كتلة صغيرة معلقة في خيط مهمل الوزن وربط طرفه الآخر في حامل	٢٢
كمية الحركة (P)	القصور الذاتي للجسم المتحرك	٢٣
	حاصل ضرب الكتلة و متجه السرعة	٢٤
الدفع (I)	حاصل ضرب مقدار القوة في زمن تأثيرها على الجسم	٢٤
	مقدار التغير في كمية الحركة	٢٤
متوسط القوة	القوة الثابتة التي لو أثرت في الجسم للفترة الزمنية نفسها لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة	٢٥
متجه الوحدة	متجه له مقدار يساوي وحدة واحدة من وحدات القياس ويرمز له باستخدام حرف مع إشارة المتجه عليه و يستخدم ليشير إلى الاتجاه في الفضاء أو يساوي المتجه مقسوما على مقداره	٢٦
القانون الثاني لنيوتن	المعدل الزمني للتغير في كمية الحركة يساوي محصلة القوى الخارجية المؤثرة في النظام	٢٧

علل لما يأتي

١- * شخص يحاول دفع صندوق دون أن يحركه لا يبذل شغلا بالرغم من تعبته؟

* شخص يحمل حقيبة ثقيلة وهو واقف لا يبذل شغلا بالرغم من تعبته؟

* الشغل المبذول على جسم في مسار دائري مغلق عدد صحيح من الدورات يساوي صفرا؟

ج / لأن الإزاحة = صفر $\therefore W = F \cdot d \cdot \cos \theta = \text{صفر}$

٢- * الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق الأفقى يساوي صفرا؟

* قوة جذب الأرض للقمر الصناعي العرب سات لا تبذل شغلا في تحريكه أثناء دورانه حول الأرض؟

* الشغل الذي يبذله حمال المطار والذي يحمل حقيبة على كتفه وينقلها مسافة أفقية ما يساوي صفرا؟

* إذا تحرك الجسم في اتجاه عمودي على اتجاه الحركة يكون الشغل المبذول مساويا صفرا؟

ج / لأن اتجاه القوة عمودي على اتجاه الحركة فيكون $(\cos \theta = \cos 90^\circ = 0)$ صفر $\therefore W = F \cdot d \cdot \cos \theta = \text{صفر}$

٣- عندما يتحرك جسم بسرعة ثابتة تحت تأثير قوى متزنة فإن الشغل الكلى المبذول على الجسم يساوي صفرا؟

ج / لأن السرعة الثابتة تكون عجلتها صفرا وكذلك القوى متزنة فتكون محصلتها صفرا فيكون الشغل صفرا

صفر $\therefore W = F \cdot d \cdot \cos \theta = \text{صفر}$

٤- شغل قوة الاحتكاك يكون سالبا؟

ج / لأن القوة تكون عكس اتجاه الحركة وحيث $\cos (180^\circ) = 0$ لذلك يكون الشغل سالبا

٥- الطاقة الكامنة عند المستوى المرجعي تساوي صفرا لأي جسم؟

ج / لأن ارتفاع الجسم عن المستوى المرجعي يساوي صفرا $(h = 0)$ صفر $PE = m \cdot g \cdot h = \text{صفر}$

٦- ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المظلي باستخدام المظلة؟

ج / لأن الطاقة الحركية ثابتة فيتحوّل النقص في الطاقة الكامنة التثاقلية نتيجة الانخفاض إلى طاقة حرارية حتى تبقى الطاقة الكلية ثابتة .

٧- تزيد الطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته؟

ج / بسبب زيادة سرعة حركة الجزيئات برفع درجة الحرارة فتزداد تبعاً لذلك الطاقة الحركية الميكروسكوبية

٨- في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة؟

ج / بسبب عدم وجود نقص أو زيادة للطاقة في الأنظمة المحفوظة .

٩- الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول (الصندوق - المستوى المائل - الأرض) غير محفوظة إذا افلت الصندوق على المستوى المائل الخشن من نقطة (A)؟

ج / لأن الشغل الناتج عن قوي الاحتكاك المؤثرة على اجزاء النظام تحول إلى طاقة داخلية في النظام

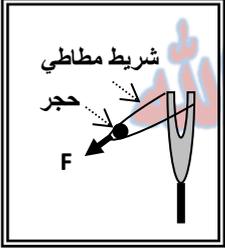
$$ME = - \Delta U = - W_f$$

ثانوية محمد عبد الله المهيني - قسم الفيزياء و الكيمياء - مراجعة الصف الثاني عشر - مادة الفيزياء - الفصل الدراسي الأول
١٠ - لا يتغير مقدار الشغل لرفع جسم من مستوى مرجعي الى ارتفاع معين باستخدام مستوى مائل بتغيير زاوية ميل المستوى في غياب الاحتكاك ؟

ج / لأن الشغل يتوقف على الارتفاع الرأسي فقط في غياب الاحتكاك

١١ - المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية كما ترتفع درجة حرارة الماء في أسفل الشلال عن حرارة الماء أعلى الشلال ؟

ج / لأن جزء من الطاقة الكامنة التناقلية يتحول إلى طاقة حركية بينما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك .
١٢ - إذا أسقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ، ينغرز المسمار مسافة أكبر مقارنة بإسقاطها من مكان منخفض .
ج / لأن المطرقة الساقطة من مكان مرتفع تمتلك طاقة كامنة أكبر فتبذل شغل أكبر من المطرقة الثانية .



١٣ - لكي ينطلق الحجر الموضح بالشكل المقابل لمسافة بعيدة يجب شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة .
ج / لأنه كلما زاد مقدار الطاقة الكامنة المخزنة يزداد مقدار الطاقة الحركية الناتجة عند ترك الخيط بعد شده .

١٤ - الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة على مستوى أفقي تستطيع أن تقطع مسافة أكبر قبل أن تتوقف من كرة مماثلة لها قذفت على نفس المستوى بسرعة أقل قبل أن تتوقف ؟

ج / لأنه كلما زادت السرعة يزداد مقدار التغير في الطاقة الحركية فيزداد مقدار الشغل الناتج $W = \Delta KE$

١٥ - ترتفع درجة حرارة اليد عند التصفيق ؟

ج / لأن جزء من الطاقة الكامنة الكيميائية المخزنة يتحول إلى طاقة حركية بينما الباقي يتحول إلى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك .

١٦ - استخدام زنبرك في بعض لعب الأطفال و بعض الساعات ؟

ج / لتخزين طاقة كامنة مرنة تتحول إلى طاقة حركية تستخدم في تحريك اللعبة .

١٧ - يصعب إيقاف شاحنة كبيرة عن إيقاف سيارة صغيرة تتحرك بنفس سرعة الشاحنة ؟

ج / لأن كمية الحركة الخطية تزداد بزيادة الكتلة فالشاحنة الكبيرة تمتلك كمية حركة أكبر من السيارة الصغيرة .

١٨ - كمية الحركة الخطية لجسم كمية متجهة؟

ج / لأنها ناتجة من ضرب كمية عددية هي الكتلة في كمية متجهة هي السرعة .

١٩ - الدفع كمية متجهة ؟

ج // لأنه ناتج من ضرب كمية عددية هي الزمن في كمية متجهة هي القوة .

٢٠ - الجسم المتحرك بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه يكون التغير في كمية الحركة الخطية = صفر ؟ (لا يتعرض لدفع)

ج / $\Delta P = \frac{\Delta mv}{\Delta t}$ وحيث ان السرعة ثابتة $\Delta V = 0$ فيكون التغير في كمية الحركة الخطية يساوي صفراً .
٢١ - السقوط على ارض خشبية اقل الما من السقوط على ارض اسمنتية ؟

لان التغير في كمية الحركة على الارض الخشبية يكون خلال فترة زمنية أكبر فيكون تأثير القوة اقل

٢٢ - وجود وسادات هوائية داخل السيارات الحديثة كوسائل امان ؟

حيث تعمل على زيادة زمن تغير كمية الحركة وبالتالي تقلل من تأثير القوة المؤثرة على قائد السيارة مما يقلل من احتمال اصابته قائد

٢٣ - الدفاعات المطاطية التي تلف سيارات اللعب في مدينة الملاهي تحمي الاولاد اثناء التصادم

حيث تعمل على زيادة زمن تغير كمية الحركة وبالتالي تقلل من تأثير القوة المؤثرة على السيارات

٢٤- قوة التأثير على كوب زجاجي عندما يسقط على ارض صلبة اكبر منه في حالة سقوطه على وسادة اسفنجية
لأن زمن تغير كمية الحركة فب حالة الأرض الصلبة يكون أقل مما يسبب تأثير قوة اكبر من حالة الوسادة الاسفنجية.

أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي

١- الشغل الناتج عن قوة منتظمة موازية لاتجاه الحركة	مقدار القوة - الإزاحة المقطوعة
٢- الشغل الناتج عن قوة منتظمة تصنع زاوية مع لاتجاه الحركة	مقدار القوة - الإزاحة المقطوعة - الزاوية بين اتجاه الحركة واتجاه القوة
٣- الشغل الناتج عن قوة منتظمة على مسار منحنى	مقدار القوة - الإزاحة المباشرة بين نقطة البداية ونقطة النهاية
٤- الشغل الناتج عن قوة منتظمة على مستوى مائل	مقدار القوة المؤثرة "قوة الوزن mg - المسافة الرأسية Δh
٥- الشغل الناتج عن قوة غير منتظمة في نابض	ثابت المرونة للنابض - الاستطالة " أو الانكماش "
٦- الشغل الناتج عن وزن الجسم (شغل الجاذبية) أو الطاقة الكامنة التثاقلية (طاقة الوضع) (PE_g)	الارتفاع الرأسى - وزن الجسم (كتلة - عجلة)
٧- الطاقة الحركية الخطية	كتلة الجسم - سرعة الجسم
٨- كمية الحركة الخطية	الكتلة - السرعة
٩- الدفع (التغير في كمية الحركة)	القوة المؤثرة - زمن التأثير

ما المقصود بكل من

١- الطاقة الحركية لجسم $J = (50)$ ؟

ج / أي أن الشغل الذي ينجزه الجسم بسبب حركته $J = (50)$.

٢- طاقة الوضع التثاقلية عند نقطة $J = (50)$ ؟

ج / أي أن الشغل المبذول على الجسم لرفعه إلى هذه النقطة $J = (50)$

٣- الطاقة الكلية لجسم $J = (50)$ ؟

ج / أي أن مجموع الطاقة الميكانيكية و الطاقة الداخلية للجسم $J = (50)$.

٤- كمية الحركة الخطية لجسم $200 \text{ Kg} \cdot \text{m} / \text{s} =$ ؟

ج / اي ان حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته $200 \text{ Kg} \cdot \text{m} / \text{s} =$.

٥- مقدار الدفع على جسم يساوي $400 \text{ N} \cdot \text{S}$ ؟

ج / اي ان مقدار التغير في كمية الحركة الخطية للجسم يساوي $400 \text{ N} \cdot \text{S}$

او (حاصل ضرب القوة المؤثرة في الجسم في زمن تأثيرها يساوي يساوي $400 \text{ N} \cdot \text{S}$)

قارن بين كل مما يلي

وجه المقارنة	الزاوية بين اتجاه الحركة والقوة المؤثرة ($\theta = 90^\circ$)	الزاوية بين اتجاه الحركة والقوة المؤثرة $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$	الزاوية بين اتجاه الحركة والقوة المؤثرة $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$
الشغل الناتج	صفر	الشغل موجبا (مساعد للحركة)	الشغل سالبا (معيق للحركة)

وجه المقارنة	اتجاه القوة في نفس اتجاه الحركة	اتجاه القوة عكس اتجاه الحركة
نوع (إشارة) الشغل الناتج	موجب	سالبا

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
تأثير الشغل على السرعة	زيادة السرعة	نقص السرعة

وجه المقارنة	الجسم فوق المستوى المرجعي	الجسم أسفل المستوى المرجعي
الطاقة الكامنة التثاقلية	موجبة	سالبة

وجه المقارنة	إذا تحرك مركز كتلة الجسم رأسياً إلى أعلى	إذا تحرك مركز كتلة الجسم رأسياً إلى أسفل	إذا تحرك مركز كتلة الجسم على نفس المستوي الأفقي
١- التغير في طاقة الوضع التثاقلية	موجبة لأن : $(h_f - h_i) > 0$	سالبا لأن : $(h_f - h_i) < 0$	صفر لأن صفر $(h_f - h_i) =$
٢- الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الإزاحة نفسها	سالبا لأن اتجاه الحركة عكس اتجاه قوة الوزن	موجب لأن اتجاه الحركة في نفس اتجاه قوة الوزن	صفر لأن صفر $(h_f - h_i) =$

وجه المقارنة	الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية	الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية
التعريف	مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي	مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام
وجه المقارنة	الجسم الماكروسكوبي	الجسم الميكروسكوبي
التعريف	جسم يري بالعين المجردة ويمكن قياس أبعاده	جسم صغير جداً لا يري بالعين المجردة ولا يمكن قياس أبعاده

وجه المقارنة	حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول
العلاقة	$\Delta E = 0$ الطاقة الكلية $\Delta U = 0$ الطاقة الداخلية $\Delta ME = 0$ الطاقة الميكانيكية (في غياب الاحتكاك - سطح أملس)	$\Delta E = 0$ الطاقة الكلية $\Delta ME = -\Delta U$ $\Delta ME = -W_f = -f.d$ (في وجود الاحتكاك - سطح خشن)

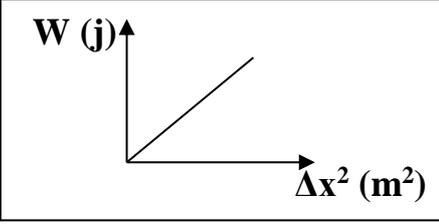
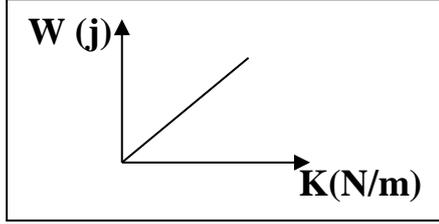
البندول البسيط	عند موضع الأتزان	عند اقصى إزاحة	عند أي لحظة
الطاقة الحركية	$KE_{max} = \frac{1}{2} mv^2$	$KE = 0$	$KE = \frac{1}{2} mv^2$
الطاقة الكامنة	$PE = 0$	$PE_{max} = mgL(1 - \cos \theta_m)$	$PE = mgL(1 - \cos \theta)$
الطاقة الميكانيكية	$KE_{max} = \frac{1}{2} mv^2$ $ME = mv^2$	$ME = PE_{max} = mgL(1 - \cos \theta_m)$	$ME = \frac{1}{2} mv^2 + mgL(1 - \cos \theta)$

وجه المقارنة	الدفع I	كمية الحركة P
القانون	$I = F \cdot \Delta t = \Delta P$	$P = mv$
العوامل التي يتوقف عليها	١- القوة المؤثرة ٢- الزمن	١- السرعة ٢- الكتلة
نوع الكمية	متجهة	متجهة

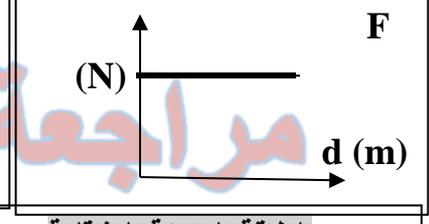
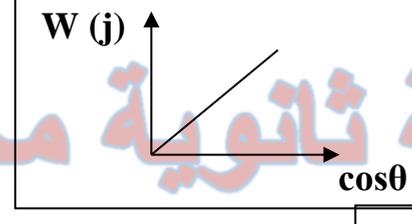
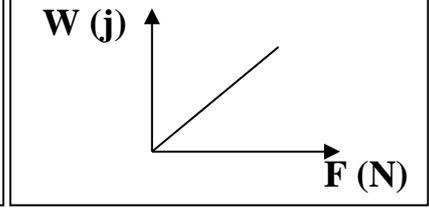
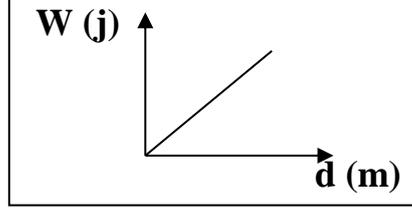
وجه المقارنة	نظام معزول مكون من (المظلي و الأرض) (عديم الاحتكاك) أثناء السقوط	نظام معزول مكون من (المظلي و الأرض و الهواء) - (يوجد احتكاك) أثناء السقوط
الطاقة الكلية (E)	ثابتة (صفر = ΔE)	ثابتة (صفر = ΔE)
الطاقة الكامنة التثاقلية (PE)	تقل	تقل
الطاقة الحركية (KE)	تزداد	تزداد
الطاقة الميكانيكية (ME)	ثابتة (صفر = ΔME)	تقل
الطاقة الداخلية (U)	ثابتة (صفر = ΔU)	تزداد
القانون	$\Delta PE = -\Delta KE$ $ME_f - ME_i = 0$	$\Delta ME = -\Delta U$ $\Delta ME = -W_f = -f.d$

أهم الأشكال البيانية

الشغل الناتج عن قوة غير منتظمة

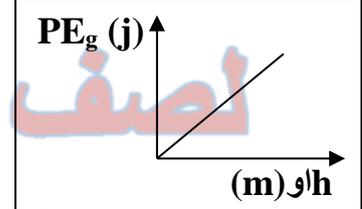


الشغل الناتج عن قوة منتظمة

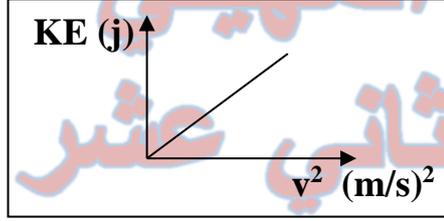
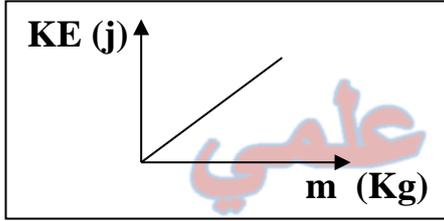


الطاقة الكامنة الثقالية

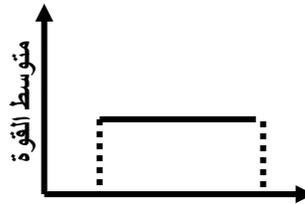
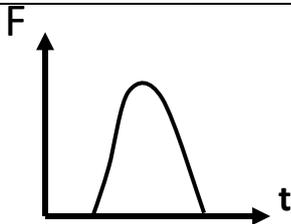
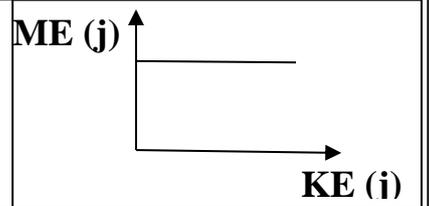
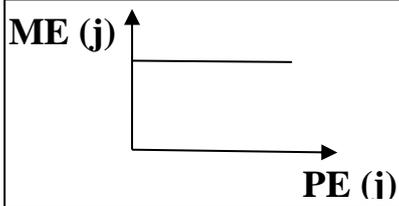
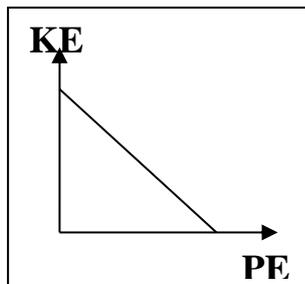
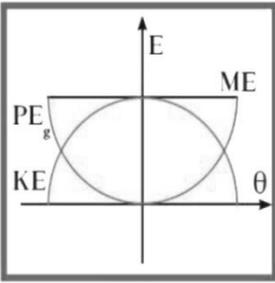
طاقة الوضع (PE_g)



الطاقة الحركية الخطية KE



الطاقة الميكانيكية ME

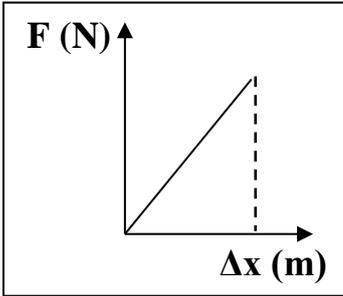


عند ركل لاعب للكرة : القوة تتغير من صفر لحظة التلامس إلى أكبر ما يمكن ثم تعود إلى صفر لحظة انفصال القدم عن الكرة

المساحة تحت منحنى (القوة - الزمن) = الدفع

أهم الاستنتاجات الرياضية

١- استنتاج أن الشغل الناتج عن قوة غير منتظمة يتعين من العلاقة : $W = \frac{1}{2} K \Delta x^2$



من الشكل : الشغل = مساحة المثلث تحت منحنى (F - Δx)

$$\therefore W = \frac{1}{2} \Delta x F = \frac{1}{2} \Delta x K \Delta x$$

ولكن : $F = K \Delta x$

$$\therefore W = \frac{1}{2} \Delta x K \Delta x \rightarrow W = \frac{1}{2} K \Delta x^2$$

٢- استنتاج قانون الطاقة الحركية (العلاقة بين الطاقة الحركية والشغل) :

$$W = \frac{1}{2} m \cdot v_f^2 - \frac{1}{2} m \cdot v_i^2 = \Delta KE$$

$$W = \sum F \Delta x \quad , \quad F = m a$$

$$\therefore W = m a \Delta x \quad (1)$$

من معادلات الحركة المعجلة بانتظام : $v_f^2 - v_i^2 = 2 a \Delta x$

بضرب طرفي المعادلة في $\frac{1}{2} m$

$$\therefore \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} m 2 a \Delta x$$

$$\therefore \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = m a \Delta x \quad (2)$$

$$W = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \Delta KE \quad \text{من المعادلة (1) و (2) نجد أن :}$$

س / استخدم معادلة القانون الثاني لنيوتن $\sum F = m \cdot a$ لتستنتج معادلة تربط بين :

أ- القوة وكمية الحركة : $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, $\sum F = m a$

$$\therefore \sum \vec{F} = \frac{(m \cdot \Delta \vec{V})}{\Delta t} = \frac{\Delta(m \cdot \vec{V})}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{d\vec{P}}{dt}$$

ب- الدفع وكمية الحركة : $\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, $\sum \vec{F} = m \vec{a}$

$$\therefore \sum \vec{F} = \frac{(m \cdot \Delta \vec{V})}{\Delta t}$$

$$\sum \vec{F} \Delta t = m (\vec{v}_f - \vec{v}_i) = m \vec{v}_f - m \vec{v}_i$$

طاقة كامنة تثاقلية ابتدائية	PE_i	التغير في الطاقة الميكانيكية	ΔME	الطاقة الكامنة التثاقلية	PE			الشغل	W
طاقة كامنة تثاقلية نهائية	PE_f	الطاقة الكلية	E	الارتفاع	h	الكتلة	m	القوة	F
كمية الحركة	P	التغير في الطاقة الكلية	ΔE	عجلة الجاذبية	g	السرعة	v	الإزاحة	d
الدفع	I	طاقة حركية النهائية	KE_f	التغير في طاقة كامنة تثاقلية	ΔPE	التغير في الطاقة الحركية	ΔKE	الطاقة الحركية	KE
التغير في الدفع	ΔP	طاقة حركية الابتدائية	KE_i	طاقة ميكانيكية	ME		ΔV	الاستطالة النابض	ΔX

ملاحظة هامة جدا عند حل المسائل نتبع ما يلي

- ١- في وجود الاحتكاك (سطح خشن)
لحساب السرعة النهائية او الارتفاع
نستخدم قانون الطاقة
الحركية

$$\Delta KE = \Sigma W$$

أو قانون حفظ الطاقة
الميكانيكية

$$ME_f = ME_i$$

- ٢- في غياب الاحتكاك (سطح أملس)

نستخدم قانون الطاقة الحركية
ايضا

$$\Delta KE = \Sigma W$$

قوانين الشغل

حساب الشغل

$$W = Fd \cos \theta$$

حساب شغل وزن الجسم

$$W = mg(h_A - h_B)$$

حساب شغل وزن الجسم

$$W = mg(h_B - h_A)$$

حساب شغل في ضغط

$$W = \frac{1}{2} K (\Delta X^2)$$

او شد زنبرك (نابض)

الشغل وطاقة الحركة

$$\text{حساب الطاقة الحركية} \quad KE = \frac{1}{2} mV^2$$

$$KE = ME - PE$$

$$V = \sqrt{\frac{2KE}{m}}$$

حساب سرعة الجسم

$$V = \sqrt{2ad}$$

قانون الطاقة الحركية

$$V = \sqrt{2gh}$$

$$W = \Delta KE$$

الشغل المبذول علي الجسم = التغير في الطاقة الحركية $W = \Delta K$

$$W = KE_f - KE_i$$

$$W = \frac{1}{2} m(V_f^2 - V_i^2)$$

الشغل وطاقة الكامنة الثقالية

حساب الطاقة الكامنة الثقالية

$$PE = mgh$$

$$PE = ME - KE$$

التغير في طاقة الوضع = معكوس التغير في طاقة الحركية

$$\Delta PE = -W$$

$$PE_f - E_i = -W$$

$$mg(h_f - h_i) = -W$$

مراجعة ثانوية محمد عبد الله المهيني

قانون حفظ الطاقة

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

في حالة وجود إحتكاك

$$\Delta E = 0$$

$$\Delta U = W$$

$$\Delta ME = -W$$

$$ME_f - ME_i = -W$$

$$ME_f - ME_i = -f \cdot d$$

$$(KE_f + PE_f - KE_i + PE_i) = -fd$$

في حالة عدم وجود إحتكاك

$$\Delta E = 0$$

$$\Delta U = 0$$

$$\Delta ME = 0$$

$$ME_f = ME_i$$

$$KE_f + PE_f = KE_i + PE_i$$

قانون الدفع وكمية الحركة

كمية الحركة $P = mV$

التغيير في $\Delta p = P_f - P_i$

كمية $\Delta P = mV_f - mV_i$

الحركة $\Delta P = m(V_f - V_i)$

حساب القوة $F = \frac{I}{\Delta t} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{m(\Delta V)}{\Delta t}$

$$I = F\Delta t$$

الدفع

$$I = \Delta P$$

$$P^2 = 2mKE$$

العلاقة بين كمية الحركة

والطاقة الحركية

ثانوية محمد عبد الله المهيني - قسم الفيزياء و الكيمياء - مراجعة الصف الثاني عشر - مادة الفيزياء - الفصل الدراسي الأول
حل المسائل التالية : - حيثما لزم الأمر أعتبر : سطح الأرض المستوي المرجعي - $g = 10 \text{ m/s}^2$ عجلة الجاذبية الأرضية :

مسألة ١ : أثرت قوة علي جسم كتلته (Kg) 5 فحركته من السكون لتصل سرعته إلي (m/s) 20 خلال (s) 4 إحسب ما يلي :

١- طاقة الحركة النهائية .

٢- التغير في الطاقة الحركية :

٣- الشغل المبذول علي الجسم :

٤- الدفع الواقع علي الجسم :

٥- القوة المؤثرة علي الجسم :

٦- المسافة التي تحركها الجسم خلال هذه الفترة :

مراجعة ثانوية محمد عبدالله

المهيني

لصف الثاني عشر علمي

مسألة ٢ : سقط جسم كتلته (Kg) 2 من أعلي مبني إرتفاعه (m) 30 عن سطح الأرض والذي يعتبر المستوي المرجعي بحسب ما يلي :

١- الطاقة الميكانيكية للجسم قبل سقوطه .

٢- الطاقة الكامنة المرنة وطاقة الحركة للجسم عندما يسقط مسافة (m) 10 من بدء الحركة

٣- الشغل الناتج نتيجة سقوطه لمسافة (m) 10

٤- الطاقة الحركية للجسم لحظة وصوله لسطح الأرض .

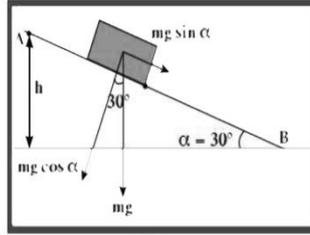
٥- سرعة الجسم لحظة وصوله لسطح الأرض .

٦- التغير في كمية حركة الجسم .

مسألة ٦ : زنبرك مثبت من أحد طرفيه ثابت مرونته يساوي $(40) \text{ N/m}$ ما هو مقدار الشغل الذي بذلة على الطرف الأخر لجعلة يستطيل $(2) \text{ cm}$ عن طوله الأصلي ؟

رابعا :- إذا كان مقدار الشغل اللازم لجعل زنبرك يستطيل $(8) \text{ cm}$ عن طوله الأصلي يساوي $(400) \text{ J}$. أحسب مقدار ثابت مرونة هذا الزنبرك ؟

مسألة ٣ : وضع صندوق خشبي كتلته 100 g على مستوى أملس يميل بزاوية 30° مع المستوى الأفقي أحسب الشغل الناتج عن وزن الصندوق إذا تحرك على المستوى المائل مسافة $AB = 50 \text{ cm}$



مراجعة ثانوية محمد عبد الله

مسألة ٨ : وضع صندوق كتلته $(2) \text{ Kg}$ على مستوى مائل أملس يميل بزاوية 30° على المستوى الأفقي فتتحرك الصندوق مسافة $(0.5) \text{ Kg}$ على المستوى إحسب :

١- الشغل الناتج عن وزن الصندوق .

مسألة ٧ :- أحسب الطاقة الحركية لسيارة كتلتها 1500 kg تتحرك على طريق أفقية بسرعة 72 km/h ؟

المهيني لصف الثاني عشر علمي

٢٠١٧ / ٢٠١٦ م

ثالثا:- أحسب الطاقة الكامنة الثقالية لكرة صغيرة كتلتها 100 g موجودة على ارتفاع 80 cm على سطح الأرض ؟

رابعا:- تفاجئة كتلتها $(0.15) \text{ Kg}$ موجودة على غصن ارتفاعه 3 m عن سطح الأرض الذي يعتبر السطح المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية .

أ- أحسب الطاقة الحركية للتفاجئة أثناء وجودها على الغصن
ب- أحسب الطاقة الكامنة الثقالية للتفاجئة وهي معلقة على الغصن

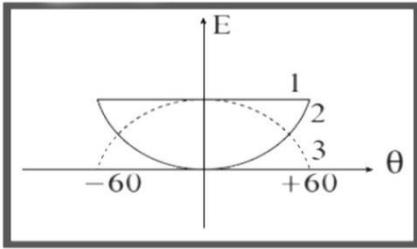
ت- أستخدم قانون الطاقة الحركية لتجد سرعة التفاجئة بعد سقوطها مسافة 2 m من موضعها في غياب الاحتكاك مع الهواء

ث- أحسب الطاقة الميكانيكية للتفاجئة عند وجودها على 2 m أسفل موضعها الابتدائي.

ج- أحسب مقادر الطاقة الحركية للتفاجئة لحظة اصطدامها بالأرض في غياب الاحتكاك مع الهواء .

ثانوية محمد عبد الله المهيني - قسم الفيزياء و الكيمياء - مراجعة الصف الثاني عشر - مادة الفيزياء - الفصل الدراسي الأول
مسألة : استخدم قانون الطاقة الحركية لحساب مقدار القوة المنتظمة التي جعلت كتلة مقدارها 0.5 Kg تنطلق من السكون لتصل سرعتها الي 60 m/s بعد إزاحة مقدارها 100 m علي سطح خشن حيث قوة الإحتكاك ثابتة وتساوي 93 N .

مسألة : بندول بسيط مؤلف من كتلة نقطية $m = 100 \text{ g}$ مربوطة بخيط عديم الوزن لا يتمدد طوله 40cm سحبت الكتلة من إبقاء الخيط مشدودا من وضع الأتزان العمودي بزاوية 60° وأفلتت من دون سرعة ابتدائية لتتهتز في غياب الاحتكاك مع الهواء فلنعتبر المستوى الأفقى المار بمركز كتلة كرة البندول عند حالة الاتزان G_G ليكون المستوى المرجعي :



(شكل 42)

أ- حدد أى نوع من الطاقة يمثلها كل من الرسوم البيانية الثلاثة معلا إجابتك

ب- أحسب الطاقة الميكانيكية فى النظام .

ت- استنتج سرعة الكتلة لحظة مرورها بالنقطة G .

ث- احسب مقدار الزاوية التي عندها تتساوي الطاقة الحركية والطاقة الكامنة التناقلية .

مسألة :- كتلة نقطية مقدارها 1kg تتحرك بسرعة منتظمة مقدارها 10m/s فى الاتجاه الموجب لمحور x أثرت قوة منتظمة على الجسم لمدة 4s ، فخفضت مقدار السرعة إلى 2m/s من دون أن تغير اتجاهها

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

ب- أحسب مقدار الدفع على الكتلة ؟

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

مسألة : أثرت قوة مقدارها N (30000) لمدة S (4) فى كتلة كبيره مقدارها kg (950) ، أحسب كلا مما يلي :

أ- مقدار الدفع علي الكتلة .

ب- التغير فى مقدار كمية الحركة .

ج- التغير فى مقدار متجة السرعة .

اكتب الاسم أو المصطلح العلمي

م	التعريف	المصطلح
١	في أي نظام لا تغير من كمية الحركة	القوي الداخلية
٢	في أي نظام تغير من كمية الحركة	القوي الخارجية
٣	كمية حركة النظام ، في غياب القوي الخارجية المؤثرة ، تبقى ثابتة ومنظمة ولا تتغير	لقانون حفظ (بقاء) كمية الحركة
٤	لا يحدث تغير في كمية الحركة إلا في وجود قوه خارجية مؤثر في الجسم أو النظام .	لقانون حفظ (بقاء) كمية الحركة
٥	مجموع كميتي الحركة الخطية لجسمين قبل التصادم = مجموع كميتي الحركة الخطية لجسمين بعد التصادم	لقانون حفظ (بقاء) كمية الحركة
٦	التغير الكلي في كمية حركة جسمين معزولين قبل وبعد التصادم = صفر .	لقانون حفظ (بقاء) كمية الحركة
٧	عملية يؤثر فيها جسمان كلا منهما على الآخر وتدوم لفترة قصيرة وتكون خلالها القوة الخارجية مهملة بالنسبة للقوة الداخلية	التصادم
٨	علم يهتم بالقوى المؤثرة في الحركة (الأسباب المسببة للحركة)	الديناميكا
٩	علم يصف حركة الأجسام بدون الإعتبار للكتل القوي المسببة للحركة.	الكينماتيكا
١٠	كمية فيزيائية تعبر عن مقدار القوة على احداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران.	عزم القوة (عزم الدوران)
١١	نقطة تأثير قوة الجاذبية.	مركز الثقل
١٢	الموضع الذي يكون عنده محصلة عزوم قوة الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب = صفر	مركز الثقل
١٣	موقع محور الدوران الذي تكون عنده محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب حوله = صفر.	مركز الثقل
١٤	التأثير على الجسم بقوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً فيجعله يدور.	عزم الإزدواج
١٥	مقاومة الجسم لتغير في حركته الجركية	القصور الذاتي الدوراني
١٦	مقاومة الجسم ليغير حركته الدورانية	القصور الذاتي الدوراني
١٧	جسم يقطع أقواساً متساوية السرعة في أزمنة متساوية.	حركة دورانية منتظمة السرعة
١٨	تغير السرعة الزاوية للجسم المتحرك حركة دورانية تغير منتظماً في أزمنة متساوية	حركة دورانية منتظمة العجلة
١٩	نظام من الجزيئات تبعد عن بعضها مسافات ثابتة . شكله ثابت - لا يتغير بتأثير قوى خارجية او عزوم القوي جسم غير القابل للتشكيل أو التشويه.	الجسم المصمت
٢٠	يبقى الجسم الساكن ساكن، والجسم المتحرك يستمر في حركته الدورانية المنتظمة مالم يؤثر عليهما عزم قوة خارجية	القانون الأول لنيوتن للحركة الدورانية (قانون القصور الذاتي الدوراني)
٢١	محصلة عزوم القوي الخارجية المؤثرة (T) في النظام حول محور دوران تساوي حاصل ضرب العجلة الدورانية (Θ) في القصور الذاتي الدوراني (I) حول محور الدوران نفسه	القانون الثاني لنيوتن للحركة الدورانية
٢٢	لكل عزم قوة ، عزم قوة مضاد له (يساوية في المقدار ويعاكسة في الاتجاه)	القانون الثالث لنيوتن للحركة الدورانية

علل لما يأتي

م	السؤال	الاجابة
١	اذا دفعت مقعد السيارة الامامى فيما تجلس على المقعد الخلفى لا تحدث اى تغير فى كمية حركة السيارة	لان قوة دفعك للمقعد قوة داخلية لا تستطيع تغير كمية الحركة
٢	كمية الحركة هى كمية محفوظة فى النظام المعزول	بسبب عدم وجود قوى خارجية فى الانظمة المعزولة
٣	النشاط الاشعاعى للذرات وتصادم السيارات وانفجار النجوم تمثل انظمة تتصف بحفظ بقاء كمية الحركة	لان محصلة القوى الخارجية عليها = صفر (نظام معزول)
٤	عندما تؤثر قوة احتكاك على سيارة متحركة فان النظام يتصف بعدم بقاء كمية الحركة	لأنها تغير من مقدار السرعة فيحدث تغير في كمية الحركة
٥	الحركة الدائرية نظام يتصف بعدم بقاء كمية الحركة	لأنها تغير من اتجاه السرعة فيحدث تغير في كمية الحركة
٦	يرتد المدفع نحو الخلف عند اطلاق القذيفة خارج ماسورة المدفع باتجاه الامام	عند لحظة الإطلاق ، ينفجر البارود ويولد غازاً يقذف القذيفة خارج ماسورة المدفع باتجاه الامام ويرتد المدفع نحو الخلف ، وبحسب القانون الثالث لنيوتن ، لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ، ومعاكس له في الاتجاه
٧	فى النظام (مدفع - قذيفة) تبقى محصلة القوة الخارجية = صفر وتكون كمية حركة النظام محفوظة	القوى التي يمارسها الغاز علي القذيفة والمدفع هي قوى داخلية بالنسبة علي النظام (مدفع - قذيفة) ، وبالتالي تبقى محصلة القوى الخارجية المؤثرة تساوي صفراً والنظام معزولاً ، فتكون كمية حركة النظام محفوظة
٨	سرعة ارتداد المدفع أقل من سرعة انطلاق القذيفة	لان كتلة المدفع أكبر بكثير من كتلة القذيفة
٩	يعتبر النظام المنفجر نظاماً معزولاً	لأنه غالباً يستمر لفترة قصيرة جداً تكون خلالها القوة الخارجية مهملة بالنسبة للقوة الداخلية المسببة للانفجار
١٠	يوضع مقبض الباب بعيداً عن محور الدوران الموجود عند مفصلاته	ليمدنا بفائدة ميكانيكية أعلى مكتسبه من فعل الرافعة (كلما زاد طول الذراع زاد فعل الرافعة وزاد العزم)
١١	يتحرك الندول القصير أسرع من البندول الطويل	البندول الاقصر له قصور دوراني اقل فيتحرك للامام والخلف اسرع. البندول الاطول له قصور ذاتي دوراني اكبر فيتحرك ابطأ.
١٢	عصا البيس بول القصيرة يسهل دورانها عن عصا البيس بول الطويلة	عصا البيسبول القصيره لها قصور ذاتي دوراني اقل فيسهل ايقافه وتحريكه وسرعه الدورانية أكبر. عصا البيسبول الطويله لها قصور ذاتي دوراني اكبر فايقافه او تحريكه اصعب وسرعه الدورانية أصغر
١٣	يمد البهلوان يديه او يمسك بعضا طويلة عند المشي على الحبل	لزيادة قصوره الذاتي الدوراني فيحافظ على اتزانه-يقاوم الدوران يحظى بوقت اطول لضبط مركز ثقله
١٤	الجسم المصمت غير قابل للتشكيل او التشويه	لأنه لا يتأثر بأي قوى خارجية.
١٥	عند دراسة معادلات الحركة الخطية ليس المهم أن نفرق بين كتلة نقطية أو جسيم مصمت	(ليس لشكل الجسم أي أهمية في دراسة حركته الخطية)

١٦	أثناء دراسة الحركة الخطية لجسم مُصمّت يمكنهم التعبير عن حركته بدراسة حركة مركز كتلته	لأن حركة الجسم الخطية تتمثل بحركة تلك الكتلة النقطية التي هي الجسم نفسه. او بحركة مركز ثقله للجسم المصمت
١٧	زمن وصول اسطوانة مفرغة لأسفل المنحدر يختلف عن زمن وصول اسطوانة مصمّمة لها نفس الكتلة ونصف القطر	لإختلاف القصور الذاتي الدوراني للجسم المصمت عن الجسم الفرغ.
١٨	الجسم المصممت غير قابل للتشكيل او التشويه	لأنه لا يتأثر بأي قوى خارجية.
١٩	عند دراسة معادلات الحركة الخطية ليس المهم أن نفرق بين كتلة نقطية أو جسيم مصممت	(ليس لشكل الجسم أي أهمية في دراسة حركته الخطية)
٢٠	أثناء دراسة الحركة الخطية لجسم مُصمّت يمكنهم التعبير عن حركته بدراسة حركة مركز كتلته	لأن حركة الجسم الخطية تتمثل بحركة تلك الكتلة النقطية التي هي الجسم نفسه. او بحركة مركز ثقله للجسم المصمت
٢١	زمن وصول اسطوانة مفرغة لأسفل المنحدر يختلف عن زمن وصول اسطوانة مصمّمة لها نفس الكتلة ونصف القطر	لإختلاف القصور الذاتي الدوراني للجسم المصمت عن الجسم الفرغ.
٢٢	لايمكننا القول أن الحركة الدورانية لجسم مصممت تتمثل بحركة مركز ثقله.	لأن لشكل الجسم وكيفية توزيع كتلته بالنسبة لمحور الدوران تأثير على حركته في تطبيق معادلات الحركة الدورانية على كتلة نقطية يختلف عن تطبيقها على جسم مصممت
٢٣	لا يستطيع الجسم الساكن تدوير نفسه أو تغير حالته الورانية	لأنه يحتاج إلي عزم قوة ارجية تعمل علي تويره .
٢٤	تدوير عجلة مسنة في اتجاه معين يجعل عجلة مسنة أخرى متداخلة معها تدور في اتجاه معاكس	لأن العزم الذي أدار العجلة الأولى أثر بعزم معاكس علي العجلة الثانية

أذكر العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي

عزم القوة τ	١- ذراع القوة (المسافة من محور الدوران الى نقطة تأثير القوة) (d) ٢- القوة المؤثرة (F) ٣- الزاوية بين القوة وطول ذراع الرافعة (Θ)
عزم الإزدواج C	١- القوة المؤثرة. ٢- المسافة بين القوة المؤثرة ومحور الدوران.
القصور الذاتي الدوراني	١- موضع محور الدوران بالنسبة لمركز الكتلة ٢- شكل الجسم وتوزيع الكتلة ٣- مقدار كتلة الجسم

قارن بين كل مما يلي :

وجه المقارنة	الأنظمة المعزولة	الأنظمة الغير معزولة
التعريف	أنظمة تكون محصلة القوى الخارجية عليها = صفر	أنظمة تكون محصلة القوى الخارجية عليها لا تساوي صفر
أمثلة	النشاط الإشعاعي للذرات - تصادم السيارات- انفجار النجوم - التفاعل بين جزيئات الغازات	أنظمة بها قوى احتكاك - نظم تخضع لقوى مركزية (الحركة الدائرية)

التعريف	القوة	عزم القوة
التعريف	هو مسبب لتسارع الجسم	هو مسبب لدوران الجسم
مثال	دفع السيارة	فتح الباب او صنوبر المياه

عزم الدوران موجب	عزم الدوران سالب
باستخدام قاعدة اليد اليمنى الإبهام هو اتجاه عزم القوة الأصابع اتجاه دوران الجسم عندما يدور الجسم <u>عكس عقارب الساعة</u> يكون <u>العزم موجب</u> (اتجاه العزم عمودي على الصفحة للخارج)	باستخدام قاعدة اليد اليمنى الإبهام هو اتجاه عزم القوة الأصابع اتجاه دوران الجسم عندما يدور الجسم مع عقارب الساعة يكون <u>العزم سالب</u> (اتجاه العزم عمودي على الصفحة للخارج)

التشابه	الشغل	العزم
الإختلاف	1- هو حاصل ضرب قياسي لمتجهي القوة في الإزاحة 2- الناتج كمية عددية 3- وحدة الناتج (J)	حاصل ضرب القوة في الإزاحة 1- هو حاصل ضرب اتجاهي لمتجهي القوة في الإزاحة 2- الناتج كمية متجهه 3- وحدة الناتج (N.m)

التصادم اللامرن كلياً	التصادم اللامرن	التصادم المرن (تام المرونة)	جه المقارنة
<p>١- يحدث تشوه للأجسام المتصادمة</p> <p>٢- يولد حرارة في الأجسام المتصادمة</p> <p>٣- تلتحم الأجسام المتصادمة بعد التصادم وتتحرك بسرعة واحدة بعد التصادم</p>	<p>١- يحدث تشوه للأجسام المتصادمة</p> <p>٢- يولد حرارة في الأجسام المتصادمة</p> <p>٣- ترتد الأجسام بعد التصادم بسرعات مختلفة</p>	<p>١- لا يحدث تشوه للأجسام المتصادمة</p> <p>٢- لا يولد حرارة في الأجسام المتصادمة</p>	الخصائص
<p>محافظة</p> $m_1 v_1 + v_2 m_2 = (m_1 + m_2) v'$	<p>محافظة</p> $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$	<p>محافظة</p>	كمية الحركة الخطية للنظام
	<p>لحساب سرعة الجسم الأول بعد الصدم (V_1)</p> $V'_1 = \frac{2m_2 V_2 + (m_1 - m_2) V_1}{(m_1 + m_2)}$		
	<p>لحساب سرعة الجسم الثاني بعد الصدم (V_2)</p> $V'_2 = \frac{2m_1 V_1 - (m_1 - m_2) V_2}{(m_1 + m_2)}$		
<p>غير محافظة</p> $kE_{ci} > kE_{cf}$ $\Delta KE = kE_{cf} - kE_{ci}$ $\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v'^2$ $kE_{ci} = kE_{cf}$	<p>غير محافظة</p> $kE_{ci} > kE_{cf}$ $\Delta KE = kE_{cf} - kE_{ci}$ $kE_{ci} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$ $kE_{cf} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$	<p>محافظة</p> $kE_{ci} = kE_{cf}$ $\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$	الطاقة الحركية للنظام
تصادم كرات الرصاص	معظم التصادمات في حياتنا كتصادم السيارات	١- التصادم بين الجسيمات الصغيرة والذرات ٢- تصادم كرات المطاط	أمثلة

وجه المقارنة	القصور الذاتي الحركي	القصور الذاتي الدوراني
التعريف	مقاومة الجسم ليغير حالته الحركية (الجسم الساكن يبقى ساكن والجسم المتحرك يسمر في حركته في خط مستقيم)	مقاومة الجسم ليغير حركته الدورانية (الجسم الساكن يبقى ساكن والجسم الذي يدور يستمر في الدوران في مساره)
العوامل التي يعتمد عليها	يعتمد على كتلة الجسم (يزيد كلما زادت الكتلة)	يعتمد على توزيع الكتل في الجسم (يزيد كلما زادت المسافة بين كتلة الجسم ومحور الدوران)
نوع حركة الجسم	خطية	دورانية

أهم الأنشطة

١ - أيهما أسهل لسحب مسمار من قطعة خشب ؟



الحدث : المطرقة الثانية (٢)

السبب : لأن كلما زاد طول المطرقة زاد فعل المطرقة وكانت المهمة أسهل.

نشاط ٢ :- ما اسم الجهاز الموضح في الصورة المقابلة (الميزان ذو الأوزان المنزلة)

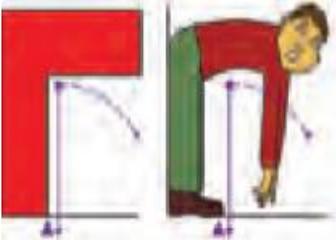


ما المبدأ الذي يعتمد عليه الجهاز السابق (يعتمد على مبدأ اتزان العزوم)

كيف يتم ضبطه عمليا

يتزن عزم القوة في اتجاه معاكس لاتجاه حركة عقارب الساعة مع عزم القوة مع اتجاه عقارب

نشاط ٣ :- أحيانا نحاول ان نلمس اصابع اقدامنا كما في الصورة ماسبب انقلاب الجسم في الصورة المقابلة.



سوف ينقلب الشكل القائم بسبب وجود موقع مركز الثقل خارج المساحة الحاملة للجسم

. وبالتالي يصبح هناك عزم للقوة.

كيف يمكن عند اللعب بكرة القدم من جعلها تتحرك؟

إذا كان اتجاه القوة يمر بمركز ثقل الكرة (ركل كرة القدم من نقطة على خط مستقيم مع مركز ثقلها).

السبب: لعدم وجود اي عزم قوة يجعلها تدور حول مركز ثقلها.

كيف يمكن عند اللعب بكرة القدم من جعلها تدور؟

إذا كان اتجاه القوة لا يمر بمركز ثقل الكرة (ركل كرة القدم أسفل مركز ثقلها أو فوقه).

ثانوية محمد عبد الله المهيني - قسم الفيزياء و الكيمياء - مراجعة الصف الثاني عشر - مادة الفيزياء - الفصل الدراسي الأول
السبب: بسبب عزم القوة الذي سيجعلها تدور حول مركز ثقلها.

نشاط ٤ :- لنقم كل مجموعته في المختبر بفتح صنبور المياه. ماذا تلاحظ؟ ماذا تستنتج؟

الملاحظة: يؤثر كل من أصبع الإبهام والسبابه في مقبض الصنبور بقوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهًا.

نشاط (٥):

ما الأفضل الجري بساق مثنية او الجري بساق ممدودة.

الحدث: الجري بساق مثنية اسهل من الجري بها ممدودة.
السبب: عند ثني الساق يقل عزم القصور الذاتي الدوراني.

التفسير: القصور الذاتي الدوراني يكون اقل عند توزيع الكتله نفسها داخل الجسم وتكون اقرب من محور الدوران.

(البنث في شكل (١) حركتها اسرع من البنث في شكل (٢) لان عزم القصور الذاتي الدوراني لها اقل)

نشاط (٦): علق جسمين مربوطين بخيط معلق في حامل (قلم ومسطرة) ولاحظي من يحافظ على ثباته اكثر

الحدث: المسطرة دورانها حول محورها اصعب من دوران القلم.

السبب: للمسطرة قصورًا ذاتيًا أكبر من القلم، وذلك لكبر كتلتها وطولها.

التفسير: صغر مقدار القصور الذاتي يجعل تغيير الحركة أسهل والعكس صحيح.

نشاط (٧):

تملك كرتان الكتلة نفسها والقطر نفسه ولكن واحدة منهما مصمته والأخرى مجوفه تتركز كتلتها على سطحها ويدوران حول محور يمر بمركز كتلتها؟

الحدث: لا تدوران بنفس السرعة والكيفية.

السبب: القصور الذاتي الدوراني للكرتان مختلف لأن كتلتها موزعة بطريقة مختلفة حول مركز الدوران.

نشاط (٨): أرجح قلمك بتثبيتته في يديك من عدة أماكن من نقطة في منتصفه ومرة من أحد طرفيه ومرة ثالثة بين أصبعي الإبهام والسبابه حول المحور الطولي للقلم أي حالات الدوران تكون أسهل.

الحدث: يلاحظ أن أرجحه قلم الرصاص بين الأصابع تكون أسهل إذا تثبت من وسطه.

السبب: لأن ذراع الرافعة تكون أصغر ما يمكن

أهم القوانين

عزم القوة

الحركة المعجلة الخطية		الحركة المعجلة الدورانية	
v_0	سرعة ابتدائية	ω_0	سرعة زاوية ابتدائية
v	سرعة نهائية	ω	سرعة زاوية نهائية
a	عجلة	θ''	عجلة زاوية
x	إزاحة	θ	إزاحة زاوية
t	زمن	t	زمن
m	كتلة قصورية	I	القصور الذاتي الدوراني
F	قوة	τ	عزم القوة

$$\tau = F \cdot d$$

$$\tau = F \cdot d \sin \theta$$

$$\tau = I \cdot \theta''$$

$$c = F \cdot d : \text{عزم الإزدواج C}$$

قوانين الحركة الدورانية :

معادلات الحركة الدورانية
منتظمة العجلة

$$\omega = \omega_0 + \theta'' \cdot t$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\theta''\theta$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\theta''t^2$$

$$F = ma$$

$$F = mr\theta''$$

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{t}$$

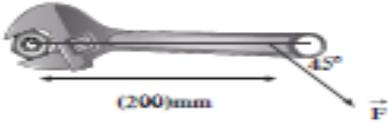
$$\theta'' = \frac{\Delta\omega}{t}$$

$$\theta'' = \frac{a}{r}$$

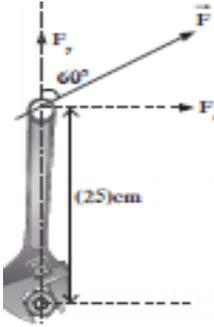
مقارنة بين قوانين الحركة الخطية والحركة الدورانية :

أهم القوانين في الحركة الدورانية		أهم القوانين في الحركة الخطية	
$W = \tau \cdot \theta$	الشغل W	$W = F \cdot d$	الشغل W
$KE = \frac{1}{2} I \omega^2$	طاقة الحركة الدورانية KE	$KE = \frac{1}{2} mV^2$	طاقة الحركة الخطية KE
$P = \frac{\tau^2 \cdot t}{I}$	القدرة P $P = \tau \theta'' t$	$P = \frac{W}{t}$	القدرة P
$\tau = \frac{dl}{dt}$	القانون الثاني لنيوتن لكمية الحركة الدورانية	$F = \frac{dp}{dt}$	القانون الثاني لنيوتن لكمية الحركة الخطية
	القانون الثاني لنيوتن للحركة الدورانية		القانون الثاني لنيوتن لكمية الحركة الخطية
$P_i = p_f$	قانون بقاء كمية الحركة الخطية	$P = mV$	كمية الحركة الخطية p

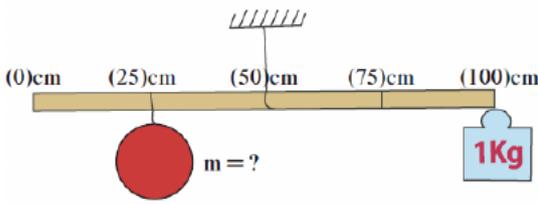
تابع مسائل هامة



مسألة ١ :- احسب مقدار عزم القوة التي تبذلها يدك عندما تربط صاموله بمفك ربط
علما بأن طول ذراع القوة = 200mm ومقدار القوة = 10N والزاوية بين القوة
وذراعها = 45 كما هو موضح بالشكل.



مسألة ٢ :- تحتاج صاموله في محرك السيارة الى عزم مقداره 40N.m لتتشد جيدا. تستخدم
مفك ربط طوله 25cm وتشد بقوة كما بالشكل. احسب مقدار القوة التي يجب أن تبذلها
كي تثبت الصاموله.



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

مسألة ٤ : الشكل يمثل مسطرة متجانسة، فما هي كتلة الصخرة (m) علما أن
النظام في حالة اتزان؟

مسألة ٥ : يجلس طفلان وزن أحدهما 300N ووزن الأخر 450N علي طرفي أرجوحة طولها m (3) مهملة الكتلة
حدد موقع محور الدوران بالنسبة إلي أحدهما والذي يجعل النظام في حالة اتزان دوراني .

مسألة ٦ : تدور كتلة نقطية m= 2Kg حول محور ثابت يبعد عنها 50cm بتأثير محصلة عزوم قوي
خارجية ثابتة بدأت حركتها من السكون واكتسب سرعة بتردد مقداره 2 rev/s في خلال 3.14s احسب :

١- العجلة الزاوية .

٢- محصلة عزوم القوى الخارجية .

ثانوية محمد عبد الله المهيني - قسم الفيزياء و الكيمياء - مراجعة الصف الثاني عشر - مادة الفيزياء - الفصل الدراسي الأول
 مسألة ٧ : تدور عجلة دراجية قطرها $m(1,5)$ وكتلتها $kg(4) = m$ مركزه علي سطح العجلة الخارجي حول مركز كتلتها تحت تأثير عزم قوم مماسية مقدارها $f = (6) N$. تنطلق حركة دوران هذه العجلة من السكون في $t = (0) s$ أحسب عدد الدورات التي تكملها العجلة في $t = (5) s$.

مسألة ٨ : يدور برغي حول محور يمر بمركز كتلته $(3600) rev / min$. في لحظة $t = (0) s$ يؤثر عليه عزم الازدواج ثابت بعكس اتجاه الدوران إلي توقفة عن الدوران بعد دقيقة واحدة ، علما بأن القصور الذاتي الدوراني له يساوي $I = (0,2) kg \cdot m^2$ ، احسب :

أ- عزم الدوران الذي ادي إلي توقفة

ب- عددالدورات التي اكملها البرغي من لحظة تاثير الازدواج حتي توقفة

مسألة ٩ : تطلق صخره كروية الشكل قطرها $cm(30)$ صعودا علي منحدر يميل علي الأفق 15 بسرعة زاوية مقدارها $(40) rad/s$. تتدحرج هذه الصخره صعودا مندون ان تنزلق ، احسب الأرتفاع h الذي وصلت إليه هذه الصخره عند توقفها، علما ان القصور الذاتي الدوراني للكره حول محرو يمر بمركزها الهندسي ويساوي $I = \frac{2}{5} M \cdot r^2$

مسألة ١٠ : حبل ملفول حول قرص حديدي قطرة $m(2)$ وكتلته $kg(5)$ أحسب الشغل اناج عن سحب الحبل بقوة ثابتة تساوي $N(50)$ لمسافة مترين غلي الأسفل (شكل المقابل)

