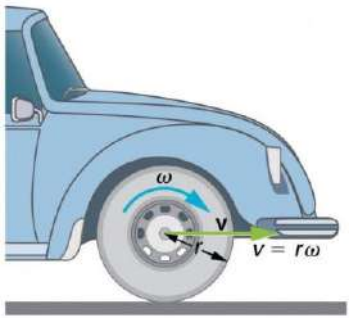
12

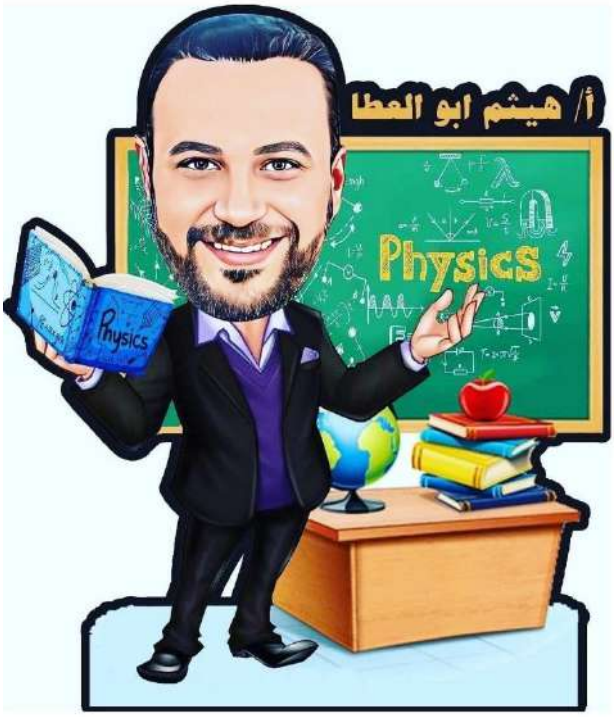
فيزياء الثاني عشر

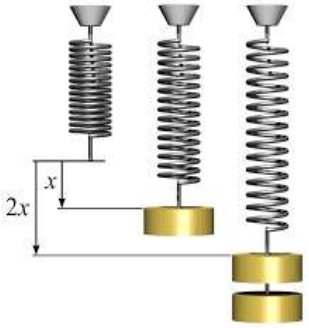
أ / هيثم أبو العطا

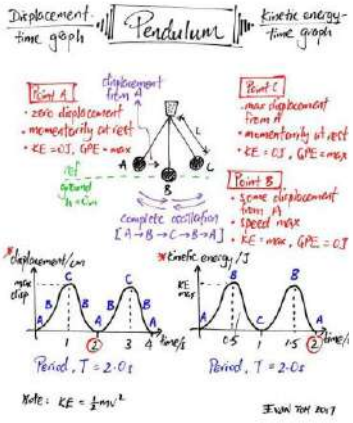
منطقة العاصمة التعليمية

أكاديمية الموهبة للبنين









إصدار [22-12-2024]

لا تغني عن الكتاب المدرسي

الفصل الدراسي الأول

وما أوتيتم من العلم إلا قليلا

صفوة معلمي الكويت

أولاً: المصطلحـــات العلميـــة

الدرس (1-1) الشغل	
الشغل	عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بإزاحة جسم في اتجاهها.
الجول	الشغل الذي تبذله قوة مقدارها N(1) تُحرك جسماً في اتجاهها مسافة واحد متر.
القوة المنتظمة	قوة ثابتة المقدار والاتجاه.
القوة المتغيرة	القوة التي يتغير مقدارها أو اتجاهها، أو يتغير مقدارها واتجاهها معاً أثناء تأثيرها في الجسم.
الشغل	كمية عددية تساوي حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة.
الشغل	المساحة أسفل منحنى القوة والإزاحة.

الدرس (1-2) الشغل والطاقة	
الطاقة	المقدرة على إنجاز شغل.
الطاقة الحركية	شغل ينجزه الجسم بسبب حركته.
الطاقة الكامنة	طاقة يختزنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها.
الطاقة الكامنة التثاقلية	الشغل المبذول على الجسم لرفعه إلى نقطة ما.
الطاقة الكامنة المرنة	الشغل الذي بُذل لتغيير وضع الأجسام المرنة من وضع مستقر إلى وضع الاستطالة أو الانكماش أو اللي
قانون الطاقة الحركية	الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقته الحركية في الفترة نفسها.
المستوى المرجعي	المستوى الذي نبدأ منه قياس الطاقة الكامنة وعنده الطاقة الكامنة تساوي صفر.
الطاقة الميكانيكية	الطاقة اللازمة لتغيير موضعه أو تعديله وهي تساوي مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقته الكامنة.

الدرس (1-3) حفظ (بقاء) الطاقة	
الجسم الماكروسكوبي	الجسم الذي يملك أبعاداً يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة.
الأجسام الميكروسكوبية	الأجسام الصغيرة جداً التي لا تُرى بالعين المجردة.
الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية	مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي.
الطاقة الكامنة الميكروسكوبية	الطاقة التي تتبادلها جسيمات النظام وتؤدي إلى تغيير حالته بتغيير طاقة الربط بين أجزائه.
الطاقة الداخلية	مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام.
الطاقة الكلية	مجموع الطاقة الداخلية والطاقة الميكانيكية.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو المطا

قانون حفظ (بقاء) الطاقة	الطاقة لا تفنى ولا ستحدث من عدم ويمكن داخل اي نظام معزول أن تتحول من شكل إلى آخر، فالطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير.
الأنظمة المعزولة المغلقة	الأنظمة التي لا تتبادل طاقة مع محيطها وتكون الطاقة الكلية محفوظة.

الدرس (2-1) عزم الدوران

عزم القوة	كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على إحداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران.
ذراع الرافعة	المسافة العمودية من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة.
مركز الثقل	نقطة تأثير قوة الجاذبية
مركز الثقل	موقع محور الدوران الذي تكون محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة فيه تساوي صفر.
الازدواج	قوتان متساويتان في المقدار ومتوازيتان وتعملان في اتجاهين متضادين وليس لهما خط عمل واحد.
عزم الازدواج	حاصل ضرب مقدار إحدى القوتين بالمسافة العمودية بينهما.
ذراع الازدواج	المسافة العمودية بين القوتين المكونتين للازدواج.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

الدرس (2-2) القصور الذاتي الدوراني

القصور الذاتي الدوراني	مقاومة الجسم لتغيير حركته الدورانية، حيث تميل الأجسام التي تدور إلى الاستمرار في الدوران، في حين تميل الأجسام الساكنة إلى البقاء ساكنة.
نظرية المحور الموازي	نظرية تسمح لنا بحساب القصور الذاتي الدوراني حول أي محور موازٍ للمحور المار بمركز ثقل الجسم.

الدرس (3-1) كمية الحركة والدفع

كمية الحركة P	القصور الذاتي للجسم المتحرك. (حاصل ضرب الكتلة ومتجه السرعة)
الدفع (دفع القوة) I	حاصل ضرب القوة في زمن تأثيرها على الجسم.
متوسط القوة F	القوة الثابتة التي لو أثرت في الجسم للفترة الزمنية نفسها لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة.

الدرس (3-2) حفظ كمية الحركة والتصادمات

قانون حفظ (بقاء) كمية الحركة	كمية حركة النظام في غياب القوى الخارجية المؤثرة، يبقى ثابتة ومنتظمة ولا يتغير.
التصادم المرن	التصادم الذي يكون فيه الطاقة الحركية للنظام محفوظة. أي أن $KE_{ci} = KE_{cf}$
التصادم اللامرن	التصادم الذي ترتد فيه الأجسام بعيداً عن بعضها وتكون طاقة الحركة للنظام غير محفوظة.
التصادم اللامرن كلياً	التصادم الذي يؤدي إلى التحام الأجسام المتصادمة لتصبح جسماً واحداً.
البندول القذفي	جهاز يستخدم لقياس سرعة القذائف السريعة.

ثانياً: علل لما يأتي

علل: الدرس (1-1) الشغل

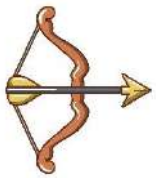
1	الشغل الناتج عن إمساك الولد للكرة في الشكل المقابل يساوي صفر. لأن مقدار الإزاحة يساوي صفر نتيجة امساك الولد للكرة وعدم إفلاتها. $d = (0)m \quad W = F.d.Cos(\theta) \quad = (0)J$
2	الشغل كمية عددية (قياسية). لأن الشغل حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة.
3	عندما تحمل حقيبته وتتحرك أفقياً ينعدم الشغل الناتج عن وزن الحقيبة لأن متجه القوة (وزن الحقيبة) متعامد مع متجه الإزاحة. $\theta = (90^0)$ ومن العلاقة $W = F.d.\cos(90^0) = 0$
4	عندما تحمل حقيبة وتقف على أحد جانبي الطريق ينعدم الشغل المبذول نتيجة حملك للحقيبة. لعدم وجود أي إزاحة.
5	الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك دوماً سالب. لأن قوة الاحتكاك دوماً عكس اتجاه الحركة $\theta = 180^0$ وبالتالي $Cos(180) = -1$

حالات ينعدم فيها الشغل - مع التعليل

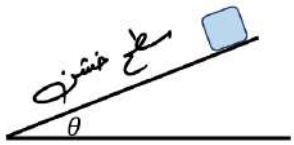
1	إذا تحرك الجسم تحت تأثير محصلة قوى متزنة. لأن محصلة القوة المتزنة تعني $\sum \vec{F} = 0$ وبمان أن الشغل $w = \sum \vec{F}.d.Cos(\theta)$ إذن $w = (0)J$
2	إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة في خط مستقيم (سرعة منتظمة). عندما يتحرك بسرعة منتظمة تنعدم العجلة. لأن $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = (0)$ وبالتالي تنعدم محصلة القوة لأن $\vec{F} = m.\vec{a}$ وبمان أن الشغل $w = \sum \vec{F}.d.Cos(\theta)$ إذن $w = (0)J$
3	إذا تعامد متجهي القوة والإزاحة. عند تعامد المتجهين تكون $\theta = 90^0$ وبالتالي $Cos(90) = 0$ وبمان أن الشغل $w = \sum \vec{F}.d.Cos(\theta)$ إذن $w = (0)J$
4	إذا تحرك الجسم حركة دائرية منتظمة. عند الحركة الدائرية المنتظمة تكون محصلة القوى هي (القوة الجاذبة المركزية F_c) وهي متعامدة في أي لحظة مع متجه الإزاحة الذي يكون مماساً للمسار الدائري.
5	إذا تحرك الجسم على مسار ما عدد صحيح من الدورات. لأن الجسم يعود إلى نقطة البداية وعندها تنعدم الإزاحة $\vec{d} = 0$ وبمان أن الشغل $w = \sum \vec{F}.d.Cos(\theta)$ إذن $w = (0)J$
6	حركة الأقمار والتوابع الصناعية. لأن قوة الجذب $\vec{F_c}$ تكون عمودية على اتجاه الإزاحة.
7	الشغل الناتج عن وزن الجسم عندما يتحرك الجسم أفقياً. ◄ لأن اتجاه قوة وزن الجسم لأسفل تتعامد مع متجه الإزاحة $\theta = 90^0$ إذن $Cos(90) = 0$ ◄ بسبب انعدام الإزاحة الرأسية h.

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو المطا

علل: الدرس (1-2) الشغل والطاقة

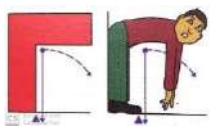
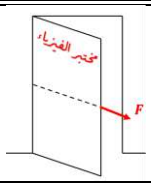
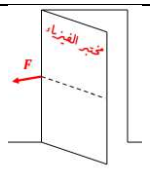
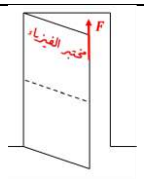
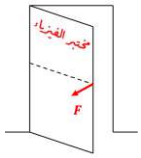
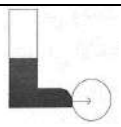
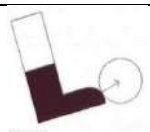
1	الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة على مستوى أفقي تستطيع أن تقطع مسافة أكبر قبل أن تتوقف من كرة مماثلة لها قذفت على نفس المستوى بسرعة أقل قبل أن تتوقف. لأن الكرة الأولى تمتلك (طاقة حركة) أكبر. ولذلك تنجز شغلاً أكبر
2	إذا سقطت مطرقة على مسار من مكان مرتفع ينغمر المسمار مسافة أكبر مقارنة بإسقاطها من مكن أقل ارتفاعاً. لأن المطرقة الأولى تمتلك (طاقة) أو (طاقة وضع) أكبر ولذلك تنجز شغلاً أكبر
3	المياه الساقطة من الشلالات يمكنها مكنها إدارة التوربينات المولدة للطاقة الكهربائية. لأن الطاقة الكامنة التثاقلية الكبيرة تتحول إلى طاقة حركية عالية يمكنها تحريك التوربينات.
4	ينطلق السهم الموضح بالشكل المقابل لمسافة بعيدة عند شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة للخلف. لأنه يختزن طاقة كامنة مرنة PE_e كبيرة تتحول إلى طاقة حركية كبيرة 

علل: الدرس (1-3) حفظ (بقاء) الطاقة

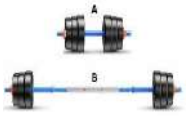
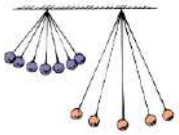
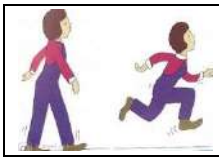
1	ترتفع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط بها عندما يهبط المظلي مستخدماً المظلة. عند هبوط المظلي يصل لسرعة حدية ثابتة، أي أن الطاقة الحركية ثابتة لا تتغير، فيما تتناقص الطاقة الكامنة التثاقلية، وبالتالي تتناقص الطاقة الميكانيكية حيث يتحول الجزء المفقود من الطاقة الكامنة التثاقلية إلى طاقة حرارية تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المظلي والهواء المحيط. $\Delta ME = -\Delta U$
2	الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض والسيارة والهواء المحيط محفوظة. بسبب عدم وجود فقدان في الطاقة، لأن الطاقة الكامنة المرنة PE_e تتحول إلى طاقة حركية وطاقة حرارية.
3	في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة. لأن النظام معزول لا تتبادل الطاقة مع الوسط المحيط.
4	التغير في الطاقة الميكانيكية لنظام معزول يساوي التغير في الطاقة الداخلية عند وجود قوى احتكاك. من العلاقة $E = ME + U$ ثم $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$ وبما أن النظام معزول فيكون $\Delta E = 0$ فيكون: $\Delta ME + \Delta U = 0$ وبالتالي $\Delta ME = -\Delta U$
5	الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول المؤلف من (الصندوق – المستوى المائل – الأرض) غير محفوظة عند افلات الصندوق على المستوى الخشن. الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك يتحول إلى طاقة داخلية للنظام وبما أن النظام معزول فيكون $\Delta E = 0$ فيكون: $\Delta ME + \Delta U = 0$ وبالتالي $\Delta ME = -\Delta U$ 

علل: الدرس (2-1) عزم الدوران

1	يصنف عزم القوة ككمية متجهة. لأن عزم القوة هو حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهي القوة $\vec{F}$ وذراع القوة $\vec{d}$

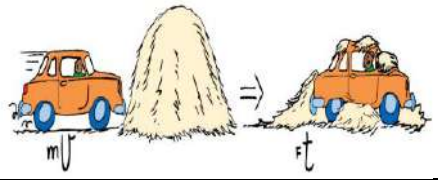
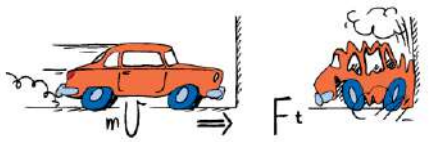
2	استخدام مفاتيح ذات أذرع طويلة عند فتح صواميل إطارات السيارات. استخدام المفاتيح الطويلة يؤدي إلى بذل جهد أقل وفعل رافعة أكبر بسبب زيادة ذراع القوة وزيادة عزم الدوران.	
3	سهولة فك البراغي باستخدام مفك له قاعدة ذات قطر كبير. لأنه بزيادة قطر القاعدة يزداد عزم الازدواج.	Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا
4	عزم الدوران كمية متجهة. لأن عزم الدوران يساوي حاصل الضرب الاتجاهي لمتجهي القوة وذراع القوة.	
5	سوف ينقلب الشكل القائم L وبالمثل عندما تحاول أن تلمس أصابع قدميك وأنت واقف وظهرك وكعب قدميك ملاصقتان للحائط، قدميك. لوجود عزم دوران، سوف ينتج عزم دوران إذ يقع مركز ثقلك أمام	
6	لا يمكن فتح باب المختبر بالتأثير عليه بقوة موازية لمحور الدوران. لأن متجه القوة يصنع زاوية 0^0 مع متجه ذراع القوة و $\sin(0) = 0$ ومن العلاقة: $\mathcal{T} = F.d.\sin(0) = 0$ أو بسبب انعدام المركبة العمودية للقوة.	
7	لا يمكن فتح باب المختبر بالتأثير عليه بقوة تمر بمحور الدوران. عندما تمر القوة بمحور الدوران ينعدم طول ذراع القوة $d = (0)m$ ومن العلاقة: $\mathcal{T} = F.d.\sin(\theta) = 0$	
8	لا يمكن فتح باب المختبر بالتأثير عليه بقوة موازية لمحور الدوران. لأن القوة وذراع القوة ومحور الدوران تقع جميعها في مستوى واحد.	
9	يوضع مقبض الباب بعيداً عن محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته. ليزداد ذراع الرافعة وبالتالي يزداد عزم القوة، ليمدنا بفائدة ميكانيكية أعلى مكتسبة من فعل الرافعة.	
10	عند ركل كرة القدم من نقطة على خط مستقيم مع مركز ثقلها تنطلق دون دوران. لعدم وجود أي عزم قوة.	
11	عند ركل كرة القدم أسفل مركز ثقلها أو فوقه ستنطلق مع حركة دورانية. بسبب وجود عزم قوة.	
12	يصعب فك صامولة باستخدام مفتاح صغير. استخدام المفاتيح الصغيرة يتطلب بذل جهد أكبر بسبب قصر ذراع القوة فيقل عزم الدوران.	
13	فتح صنبور أو إغلاقه يشكلان عزم ازدواج. لأن كل من أصبع الإبهام وأصبع السبابة في مقبض الصنبور بقوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً وليس لهما نفس خط العمل يشكلان عزم ازدواج.	

علل: الدرس (2-2) القصور الذاتي الدوراني

1	دوران الثقل في الحالة A أسهل منه في الحالة B الحالة A يكون القصور الذاتي الدوراني أقل من الحالة B بسبب قرب مركز الكتلة من محور الدوران.	
2	في لعبة كرة القاعدة يسهل استخدام المضرب القصير عن المضرب الطويل. لأن المضرب القصير يكون قصوره الذاتي الدوراني أقل بسبب اقتراب مركز الكتلة من محور الدوران فيسهل حركته.	
3	البندول القصير يتحرك إلى الأمام والخلف أكثر من تحرك البندول الطويل. لأن القصور الذاتي الدوراني للبندول القصير أقل منه في البندول الطويل بسبب اقتراب مركز الكتلة من محور الدوران.	
4	الكلب ذو القوائم الصغيرة يتحرك بسرعة أكبر. لأن الكلب ذو القوائم الصغيرة له قصور ذاتي دوراني أقل من القصور الذاتي الدوراني للغزال مما يجعله يتحرك بسرعة أكبر.	
5	يعتبر ثني الساقين عند الجري مهماً. لأن القصور الذاتي الدوراني في حالة ثنيها يكون أقل. إذ يقل عندئذٍ عزم القصور الذاتي الدوراني. فيسهل الحركة.	
6	يمسك البهلوان عصا طويلة أثناء حركته على سلك رفيع أو يمد يده ليزداد القصور الذاتي الدوراني فيحظى بوقت أطول لضبط مركز ثقله وبذلك يستطيع أن يقاوم الدوران.	

علل: الدرس (3-1) كمية الحركة والدفع

1	كمية الحركة كمية متجهة. لأنها حاصل ضرب كمية عددية (الكتلة m) في كمية متجهة (متجه السرعة $\vec{v}$).	Mr. Hytham-Physics أ / هيثم أبو المطا
2	كمية الحركة ومتجه السرعة لهما الاتجاه نفسه. لأن الكمية العددية دوماً (الكتلة m) موجبة.	
3	لو أخذنا سيارتين لهما الكتلة نفسها وتسيران بسرعتين مختلفتين فإن إيقاف السيارة الأبطأ سيكون أسهل. لأن السيارة الأبطأ لها كمية حركة أقل (أو قصور ذاتي أقل). بسبب اختلاف السرعة.	$(5)m/s$ $(10)m/s$
4	إيقاف شاحنة كبيرة أصعب من إيقاف سيارة صغيرة تسير بنفس السرعة. لأن الشاحنة الكبيرة لها كمية حركة أكبر (أو قصور ذاتي أكبر). بسبب اختلاف الكتلة	$(10)m/s$ $(10)m/s$
5	الدفع كمية متجهة. لأنها حاصل ضرب كمية متجهة (القوة $\vec{F}$) في كمية عددية (زمن التأثير Δt).	

6	يستطيع لاعب الكاراتيه أن يكسر مجموعة من الألواح الخشبية بضربة بحرف يده. لأن التغير في كمية الحركة يحدث في (فترة زمنية قصيرة) فيزداد تأثير قوة الدفع $\vec{F}$.	
7	إذا تحرك الجسم بسرعة متجهة ثابتة (سرعة منتظمة) فإنه لا يمتلك دفعاً. عندما تكون السرعة المتجهة ثابتة (السرعة منتظمة) تنعدم العجلة وبالتالي تكون محصلة القوى المؤثرة على الجسم $\sum \vec{F}_{ext} = 0$ وبالتالي من العلاقة $I = F.\Delta t$ يكون الدفع مساوياً صفر.	
8	عند اصطدام السيارة في كوم من القش يكون تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ قليل لأن التغير في كمية الحركة يحدث في (فترة زمنية طويلة).	
9	عند اصطدام السيارة في حائط أسمنتي يكون تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ كبير. لأن التغير في كمية الحركة يحدث في (فترة زمنية قصيرة).	
10	الحقيبة الهوائية (Air Bag) تقلل من احتمال إصابة قائد السيارة بأذى. لأن الحقيبة الهوائية تقوم بزيادة زمن التلامس مما يقلل من تأثير القوة $\vec{F}$	

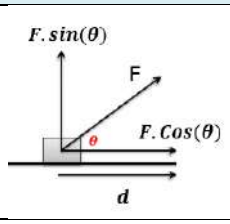
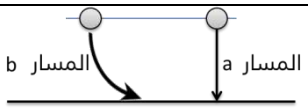
علل: الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمية الحركة والتصادمات

1	في النظام المعزول تكون كمية الحركة محفوظة. لأن محصلة القوى الخارجية يساوي صفر $\sum \vec{F}_{ext} = 0$ وبالتالي من القانون الثاني لنيوتن $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$ فيكون التغير في كمية الحركة بالنسبة للزمن يساوي صفر $\frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	
2	قوى التفاعل بين الجزيئات الموجودة داخل كرة القدم ليس لها تأثير في تغيير سرعتها وكمية حركتها. هذه القوة بالنسبة للنظام تعتبر قوة داخلية وتبقى محصلة القوى الخارجية $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	
3	إذا دفعت مقعد السيارة الأمامي وأنت تجلس على المقعد الخلفي لا تحدث تغيراً في كمية حركة السيارة. لأن هذه القوة بالنسبة للنظام تعتبر قوة داخلية وتبقى محصلة القوى الخارجية $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	
4	يتصف النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة بحفظ كمية الحركة (نظاماً معزولاً). يستمر التصادم لفترة زمنية قصيرة جداً تكون خلالها القوة الخارجية مهملة مقارنة بالقوة الداخلية المسببة للتصادم. وبالتالي يعتبر النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة نظاماً معزولاً. $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	

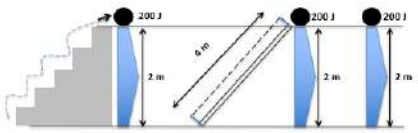
5	يتصف النظام المنفجر بحفظ كمية الحركة (نظاماً معزولاً). لأن عملية الانفجار تحدث في فترة زمنية قصيرة جداً وتكون القوة الخارجية المؤثرة في النظام مهملة مقارنة بالقوة الداخلية الهائلة المسببة للانفجار. وبالتالي يعتبر النظام المنفجر نظاماً معزولاً. أي أن $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	
6	يتصف نظام (المدفع – قذيفة) بحفظ كمية الحركة (نظاماً معزولاً). القوى التي يمارسها الغاز على القذيفة والمدفع هي قوة داخلية بالنسبة للنظام وبالتالي تبقى محصلة القوى الخارجية المؤثرة تساوي صفراً. والنظام معزولاً. أي أن $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	
7	في نظام (المدفع – القذيفة) يجب أن تكون كتلة المدفع أكبر بكثير من كتلة القذيفة. حتى تكون سرعة ارتداد المدفع للخلف صغيرة جداً ولا تسبب أي ضرر للمستخدم. لأن سرعة ارتداد المدفع تتناسب عكسياً مع كتلته $\vec{v}'_1 = -\frac{m_2}{m_1}\vec{v}'_2$ طالما أن كمية الحركة محفوظة $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$	
8	سرعة ارتداد المدفع تكون أقل من سرعة انطلاق القذيفة. (وفي اتجاهين متعاكسين) في نظام المدفع حيث إن كمية الحركة محفوظة فيكون $\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$ وبالتالي يكون هناك علاقة عكسية بين كتلة الجسم وسرعته من خلال $\vec{v}'_1 = -\frac{m_2}{m_1}\vec{v}'_2$ وبالتالي تكون كتلة المدفع كبيرة حتى تقل سرعة ارتداده وكتلة القذيفة أقل حتى تزيد سرعة انطلاقها. ولكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه	
9	تصادم ذرتين يعتبر تصادماً مرناً. لأن كمية الحركة محفوظة وطاقة الحركة محفوظة.	

صفوف معلمي الكويت

عبارات مهمة: الدرس (1-1) الشغل

1	مركبة القوة الموازية لاتجاه للحركة تبذل شغلاً. $F.cos(\theta)$ مركبة القوة العمودية على اتجاه الحركة لا تبذل شغلاً. $F.Sin(\theta)$	
2	الشغل كمية عددية موجبة أو سالبة.	
3	الشغل لا يرتبط بشكل المسار.	
4	الشغل الناتج عن وزن الجسم لا يرتبط بالمسار بين النقطتين، بل يرتبط بمقدار الإزاحة الرأسية بين النقطتين.	
5	عندما تكون القوة المؤثرة في الجسم متغيرة أثناء إزاحته فإن الشغل الناتج يكون متغيراً.	

عبارات مهمة: الدرس (1-2) الشغل والطاقة

1	الطاقة الكامنة التثاقلية لجسم ما لا ترتبط بكيفية الوصول إلى ارتفاع معين، ولكن بالمسافة الرأسية بين هذا المكان والمستوى المرجعي.	
2	التغير في مقدار الطاقة الكامنة التثاقلية يساوي معكوس الشغل الناتج عن وزن الجسم خلال الإزاحة العمودية $\Delta PE_g = -W_w$	

عبارات مهمة: الدرس (1-3) حفظ (بقاء) الطاقة

1	الطاقة الكلية تساوي مجموع الطاقة الميكانيكية والطاقة الداخلية. $E = ME + U$
2	التغير في الطاقة الكلية يساوي مجموع التغير في الطاقة الميكانيكية والتغير في الطاقة الداخلية. $\Delta E = \Delta ME + \Delta U$
3	التغير في الطاقة الميكانيكية في نظام معزول يساوي الشغل الناتج عن مجموع قوى الاحتكاك $\sum f$ المؤثرة في النظام.
4	الطاقة الحركية الميكروسكوبية KE_{micro} تتغير أثناء تغير درجة حرارة النظام.
5	الطاقة الكامنة الميكروسكوبية PE_{micro} تتغير أثناء تغير حالة النظام.

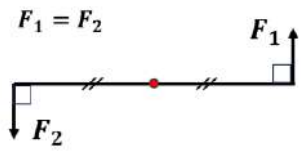
Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

داخل أي نظام معزول به احتكاك		
6	$\Delta E = 0$	التغير في الطاقة الكلية يساوي صفر ◄ الطاقة الكلية محفوظة (مقدارها ثابت)
7	$\Delta ME = -\Delta U$	التغير في الطاقة الميكانيكية تساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية.
8		يستبدل مقدار الطاقة الداخلية ΔU بمقدار الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك؟
9	$\Delta ME = -W_f$	التغير في الطاقة الميكانيكية في نظام معزول يساوي الشغل الناتج عن مجموع قوى الاحتكاك $\sum f$ المؤثرة في النظام.
ملاحظة: المقصود بـ W_f هي القيمة المطلقة للشغل أي $f \times d$		

داخل أي نظام معزول عديم الاحتكاك	
10	$\Delta E = 0$ التغير في الطاقة الكلية يساوي صفر ◄ الطاقة الكلية محفوظة (مقدارها ثابت) $\Delta U = 0$ التغير في الطاقة الداخلية يساوي صفر ◄ الطاقة الداخلية محفوظة (مقدارها ثابت) $\Delta ME = 0$ التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي صفر ◄ الطاقة الميكانيكية محفوظة (مقدارها ثابت)
11	$\Delta PE = -\Delta KE$ التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية.

عبارات مهمة: الدرس (2-1) عزم القوة (عزم الدوران)

1	كلما زاد ذراع الرافعة (ذراع القوة) زاد مقدار عزم الدوران وزادت الفائدة الميكانيكية.
2	عندما تكون القوة عمودياً يعطينا دوراناً أكثر بجهد أقل.
3	ينعدم عزم الدوران إذا كانت القوة موازية لذراع القوة.
4	ينعدم عزم الدوران إذا كان خط عمل القوة يمر بمحور الدوران.
5	اتجاه عزم القوة يكون موجباً عندما يؤدي إلى الدوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة. (عمودي على الصفحة نحو الخارج).
6	اتجاه عزم القوة يكون سالباً عندما يؤدي إلى الدوران مع اتجاه حركة عقارب الساعة. (عمودي على الصفحة نحو الداخل).
7	يعتمد اتزان الميزان الذي يعمل بالأوزان المنزلقة على اتزان العزوم وليس على اتزان الأوزان.
8	الشرط الضروري لتحقيق الاتزان الدوراني هو أن محصلة جمع العزوم تساوي صفر. $\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$ أي أن المجموع الجبري للعزوم في اتجاه عقارب الساعة = المجموع الجبري للعزوم عكس اتجاه عقارب الساعة. $\sum \mathcal{T}_{C.W} = \sum \mathcal{T}_{A.C.W}$
9	لاتزان جسم مادي يؤثر فيه مجموعة من القوى لا بد من توفر شرطين الاتزان: $\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$ و $\sum \vec{F} = 0$
10	عزم الازدواج يساوي مثلي عزم أي من القوتين إذا كان محور الدوران في المنتصف.



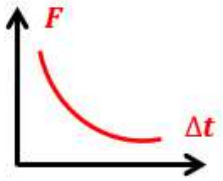
عبارات مهمة: الدرس (2-2) القصور الذاتي الدوراني

1	يتوقف القصور الذاتي الدوراني على: 1- كتلة الجسم 2- شكل الجسم وتوزيع الكتلة 3- موضع محور الدوران لمركز الكتلة.
2	يزداد القصور الذاتي الدوراني عندما تتوزع الكتل بشكل متباعد عن محور الدوران.
3	يقل القصور الذاتي الدوراني عندما تتوزع الكتل بشكل متقارب عن محور الدوران.

عبارات مهمة: الدرس (3-1) كمية الحركة والدفع

1	كمية الحركة كمية متجهة ◄ لأنها حاصل ضرب كمية عددية (الكتلة) m في كمية متجه (السرعة) $\vec{v}$ لها نفس اتجاه السرعة ◄ (لأن الكتلة كمية عددية موجبة).
2	إيقاف شاحنة كبيرة أصعب من إيقاف سيارة صغيرة تسير بنفس السرعة.
3	إذا كانت هناك سيارتين لهما نفس الكتلة فإن إيقاف السيارة الابطأ سيكون أسهل.

ث	وحدة قياس كمية الحركة حسب النظام الدولي للوحدات $kg.m/s$
5	كمية الحركة لنظام مؤلف من مجموعة من الكتل النقطية تساوي حاصل جمع المتجهات لكمية حركة كل نقطة.
6	التغير في كمية الحركة يعني التغير في سرعة الجسم أو كتلته.
7	التغير في متجه السرعة يعني حدوث عجلة للحركة وهذا يعني بدوره وجود قوة تؤثر في الجسم وتغير كمية حركته.
8	كلما كانت مدة تأثير القوة في الجسم أطول كلما كان التغيير في كمية الحركة أكبر.
9	الدفع كمية متجهة ◄ لها اتجاه القوة المؤثرة. Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا
10	وحدة قياس الدفع حسب النظام الدولي للوحدات $N.s$
11	مقدار الدفع عل جسم في مدة زمنية ما تساوي التغير في كمية حركة الجسم في الفترة الزمنية نفسها.
12	إذا حدث التغير في كمية الحركة في فترة زمنية أطول يكون تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ أقل.
13	إذا حدث التغير في كمية الحركة في فترة زمنية قصيرة يكون تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ أكبر.
14	مشتق كمية الحركة بالنسبة إلى الزمن يساوي محصلة القوى الخارجية المؤثرة في النظام $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
	علاقات رياضية سريعة
15	جزيء غاز كتلته $(m)\ kg$ يصدم عموديا بسرعة $(v)\ m/s$ جدار الإناء الحاوي له ويرتد بالاتجاه المعاكس بنفس مقدار سرعته فإن التغير في كمية حركته الخطية بوحدة $(kg.m/s)$ يساوي $2\ m.v$
16	احسب سرعة الجسم الخطية التي يتساووا فيها كمية الحركة الخطية للجسم عددياً مع طاقة حركته الخطية $\frac{1}{2}mv^2 = m.v$ ► $\frac{1}{2}v^2 = v$ ► $\frac{1}{2}v = 1$ ► $v = (2)m/s$
17	احسب سرعة الجسم الخطية عندما تكون طاقة حركته تساوي عدديا 3 أمثال كمية حركته الخطية $\frac{1}{2}mv^2 = 3\ m.v$ ► $\frac{1}{2}v^2 = 3v$ ► $\frac{1}{2}v = 3$ ► $v = (6)m/s$
18	جسم كمية حركته تساوي $(30)\ kg.m/s$ وطاقة حركته تساوي $(90)\ J$ احسب كتلة الجسم وسرعته الخطية. $\frac{KE}{P} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{mv} = \frac{90}{30}$ ► $\frac{1}{2}v = 3$ ► $v = (6)m/s$ Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا
	أمثلة حياتية تفسر التناسب العكسي بين تأثير قوة الدفع وزمن التأثير عند ثبوت التغير في كمية الحركة.
19	1- لاعب الكاراتيه يكسر مجموعة من الألواح الخشبية بضربة بحرف يده. 2- السقوط على أرض خشبية أقل ألماً من السقوط على أرض أسمنتية. 3- توقف سيارة بحائط أسمنتي أو توقفها يكون من القش. 4- الحقيبة الهوائية في السيارات.



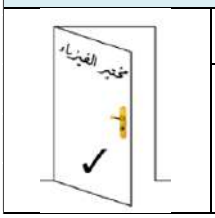
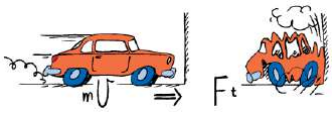
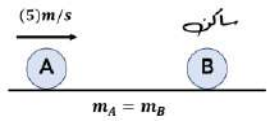
عبارات مهمة: الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمية الحركة والتصادمات	
تعجيل حركة الجسم يتطلب وجود محصلة قوى خارجية.	1
لإحداث تغيير في كمية حركة الجسم يجب أن يكون هناك دفع (الدفع أو القوة يبذلان من شيء ما خارج الجسم).	2
القوى الداخلية لا تحدث شغلاً. أي لا تغير كمية الحركة. 1- قوى التفاعل بين الجزيئات الموجودة داخل كرة القدم ليس لها تأثير في تغيير سرعتها وكمية حركتها. 2- إذا دفعت مقعد السيارة الأمامي وأنت تجلس على المقعد الخلفي لا تحدث تغيراً في كمية حركة السيارة.	3
لا يحدث تغير في كمية الحركة إلا في وجود قوة خارجية مؤثرة في النظام.	4
نسمي النظام حيث تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه مساوية للصفر نظاماً معزولاً.	5
تعد أي كمية فيزيائية لا تتغير مع الزمن محفوظة.	6
أنظمة تتصف بحفظ (بقاء) كمية الحركة. 1-النشاط الاشعاعي الذري للذرات. 2- تصادم السيارات. 3- نظام (المدفع – قذيفة). 4- التفاعل بين جزيئات الغاز داخل الكرة. 5-انفجار جسم. 6- انفجار النجوم. أنظمة كمية الحركة فيها غير محفوظة. 2- تأثير قوة الاحتكاك على السيارة المتحركة بسرعة V في خط مستقيم. 2- في الحركة الدائرية حيث يتغير اتجاه السرعة. Mr. Hytham-Physics أ / هيثم أبو العطا	7
يقوم مبدأ عمل البندول القذفي على قوانين حفظ كمية الحركة والطاقة الميكانيكية.	8
في التصادمات اللامرنة بشكل عام واللامرنة كلياً لا يتساوى مجموع الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم وبعده. بينما الطاقة الحركية في التصادمات المرنة محفوظة.	9

صفوة معلمي الكويت

ماذا يحدث في الحالات التالية – مع ذكر السبب

1	لمقدار الشغل المبذول من النابض عند زيادة استطالة النابض إلى مثلي كانت عليه.	
	الحدث	يزداد الشغل إلى 4 أمثال ما كان عليه.
	التفسير	لأن الشغل يتناسب طردياً مع مربع الاستطالة الحادثة في النابض. $W = \frac{1}{2}k\,(\Delta x)^2$
2	لمقدار الطاقة الحركية لجسم متحرك عند زيادة سرعته إلى المثلين.	
	الحدث	تزداد الطاقة الحركية إلى 4 أمثال ما كان عليه.
	التفسير	لأن الطاقة الحركية تتناسب طردياً مع مربع السرعة الخطية. $KE = \frac{1}{2}m.v^2$
3	لانغراس المسمار في قطعة خشبية عند زيادة ارتفاع المطرقة الساقطة عليه ؟	
	الحدث	يزداد انغراس المسمار.
	التفسير	لأن المطرقة تمتلك طاقة (طاقة وضع) أعلى فتتحول إلى طاقة حركية كبيرة.
4	لطاقة حركة المتزلج على مستوى أملس عندما يصل إلى أقصى ارتفاع ممكن.	
	الحدث	تنعدم طاقة الحركة.
	التفسير	عند الوصول إلى أقصى ارتفاع تنعدم السرعة $v = (0)m/s$ ومن العلاقة $KE = \frac{1}{2}m.v^2 = (0)J$.
5	لدرجة حرارة المظلة والهواء المحيط بها عند الهبوط ؟	
	الحدث	ترتفع درجة الحرارة.
	التفسير	عند هبوط المظلي يصل لسرعة حدية ثابتة، أي أن الطاقة الحركية ثابتة لا تتغير، فيما تتناقص الطاقة الكامنة التثاقلية، وبالتالي تتناقص الطاقة الميكانيكية حيث يتحول الجزء المفقود من الطاقة الكامنة التثاقلية إلى طاقة حرارية تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة المظلي والهواء المحيط. $\Delta ME = -\Delta U$
6	للطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته ؟	
	الحدث	تزداد.
	التفسير	لزيادة سرعة الجزيئات بارتفاع درجة الحرارة.
7	لحركة كرة عند ركلها من نقطة أعلى أو أسفل مركز ثقلها.	
	الحدث	تنطلق حركة انتقالية مع دوران
	التفسير	بسبب وجود عزم قوة.
8	للجسم الواقع تحت تأثير ازدواجين متساويين مقدراً ومتضادين اتجاهاً ؟	
	الحدث	يتزن الجسم
	التفسير	لأن كل ازدواج يلغي تأثير الازدواج الآخر وتبقى محصلة جمع العزوم تساوي صفر $\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو المطا

9	عند وضع مقبض الباب قريباً من محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته		
	الحدث	يمدنا بفائدة ميكانيكية أقل – سوف تبذل جهد أكبر لفتح الباب.	
	التفسير	لأن طول الذراع يقل وبالتالي يقل عزم القوة. $\mathcal{T} = F.d.Sin(\theta)$	
10	عند وضع مقبض الباب بعيداً من محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته ؟		
	الحدث	يمدنا بفائدة ميكانيكية أعلى – سوف تبذل جهد أقل لفتح الباب.	
	التفسير	لأن طول الذراع يزداد وبالتالي يزداد عزم القوة. $\mathcal{T} = F.d.Sin(\theta)$	
11	لجسم صلب عندما تؤثر عليه قوتان متساويتان بالمقدار ومتعاكستان بالاتجاه وليس لهما خط عمل واحد.		
	الحدث	يدور الجسم.	
	التفسير	بسبب عزم الازدواج (مجموع كل من عزمي القوتين).	
12	لكمية حركة السيارة إذا دفعت المقعد الأمامي وأنت تجلس بالمقعد الخلفي.		
	الحدث	لا تتغير كمية حركة السيارة.	
	التفسير	لأن هذه القوة داخلية. والقوى الداخلية لا تغير من كمية الحركة.	
13	لتأثير قوة الدفع عندما تصطدم بحائط أسمنتي.		
	الحدث	يزداد	
	التفسير	بسبب حدوث التغير في كمية الحركة في فترة زمنية قصيرة.	
14	لمقدار الدفع (التغير في كمية الحركة) كلما كانت مدة تأثير القوة أطول عند ثبات القوة المؤثرة.		
	الحدث	يزداد الدفع (التغير في كمية الحركة)	
	التفسير	لأن الدفع يتناسب طردياً مع زمن التأثير. $F.\Delta t = I = \Delta P$	
15	لحركة كل من الجسمين A, B المتساويين بالكتلة بعد تصادمهما تصادماً مرناً.		
	الحدث	الجسم A يسكن بعد التصادم. الجسم B يتحرك بسرعة $(5)m/s$	
	التفسير	كمية الحركة تنتقل بأكملها من الجسم إلى الجسم A إلى الجسم B	

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

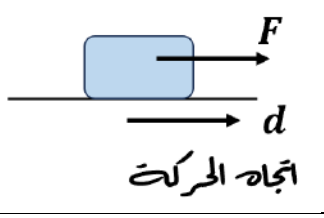
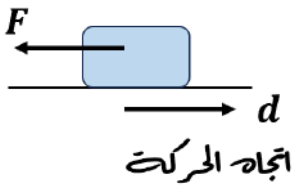
صفوة معلمي الكويت

المقارنات – قارن بين كل مما يلي حسب وجه المقارنة

وجه المقارنة	الشغل (موجب)	منعدم	الشغل (سالب)
المقدار	موجب	صفر	سالب
نوع الشغل	منتج (مساعد) للحركة		مقاوم (معيق) للحركة
الزاوية θ	$0^0 \leq \theta < 90^0$	$\theta = 90^0$	$90^0 < \theta \leq 180^0$
تغير السرعة	تزداد سرعة الجسم	تبقى ثابتة	تقل سرعة الجسم
طاقة الحركة	تزداد	لا تتغير	تقل
العجلة	موجبة (تسارع)	$a = (0)\ m/s^2$	سالبة (تباطؤ)

	الشغل الناتج عن وزن الجسم		
حساب الشغل الناتج من وزن الجسم	جسم يتحرك للأسفل	جسم يتحرك أفقياً	جسم يتحرك للأعلى
	$W = m.g.h$	$W = 0$	$W = -m.g.h$

وجه المقارنة	أعلى المستوى المرجعي	على المستوى المرجعي	أسفل المستوى المرجعي
طاقة الوضع PE_g	موجب	صفر	سالب

وجه المقارنة	القوة لها نفس اتجاه الإزاحة	القوة معاكسة تماماً لاتجاه الإزاحة
		
مقدار الشغل	موجب	سالب
نوع الشغل	منتج للحركة / مساعد للحركة	مقاوم للحركة / معيق للحركة

وجه المقارنة	المثلث	المستطيل
المساحة	الارتفاع X القاعدة X $\frac{1}{2}$	الطول X العرض

وجه المقارنة	المساحة أسفل منحنى (القوة – الاستطالة)	ميل منحنى (القوة – الاستطالة)
يمثل	الشغل W	ثابت المرونة k

وجه المقارنة	القوة المنتظمة	القوة المتغيرة
التعريف	قوة ثابتة المقدار والاتجاه	قوة متغيرة في المقدار أو الاتجاه أو كليهما

وجه المقارنة	الطاقة الحركية KE	الطاقة الكامنة التثاقلية PE_g
القانون	$KE = \frac{1}{2} m.v^2$	$PE_g = m.g.h$

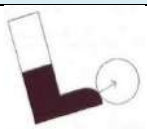
وجه المقارنة	إذا تحرك الجسم إلى نقطة أسفل موقعه الحالي	إذا تحرك الجسم إلى نقطة أسفل موقعه الحالي
مقدار الشغل المبذول من وزن الجسم W_W	موجب	سالب
التغير في الطاقة الكامنة التثاقلية ΔPE_g	سالب	موجب

وجه المقارنة	الطاقة الكلية E	الطاقة الميكانيكية ME
العلاقة الرياضية المستخدمة لحسابها	$E = ME + U$	$ME = KE + PE$

وجه المقارنة	أثناء السقوط الحر	سقوط مع مقاومة الهواء
طاقة الوضع	تقل	تقل
طاقة الحركة	تزداد	تثبت إذا وصل الجسم للسرعة الحدية
الطاقة الميكانيكية	ثابتة	تقل
الطاقة الداخلية	ثابتة	تزداد

وجه المقارنة	نظام معزول عديم الاحتكاك	نظام معزول به احتكاك
الطاقة الكلية	الطاقة الكلية محفوظة $\Delta E = 0$	الطاقة الكلية محفوظة $\Delta E = 0$
الطاقة الميكانيكية والداخلية $\Delta ME \quad , \quad \Delta U$	محفوظة $\Delta ME = 0 \quad , \quad \Delta U = 0$	غير محفوظة $\Delta ME = -\Delta U$
	$\Delta PE = -\Delta KE$	$\Delta ME = -f \times d$

وجه المقارنة	طاقة الحركة KE	كمية الحركة P
نوع الكمية	عددية	متجهة
وحدة القياس	j	$Kg.m/s$
القانون	$KE = \frac{1}{2}m.v^2$	$P = m.v$
التغير في الكمية	شغل $\Delta KE = W$	دفع $\Delta P = I$

وجه المقارنة		
شكل الحركة	انتقالية من دون دوران	انتقالية مع دوران

وجه المقارنة	حيوانات ذات قوائم طويلة	حيوانات ذات قوائم قصير
القصور الذاتي الدوراني	كبير	صغير

وجه المقارنة	الشرط الضروري لتحقيق الاتزان الدوراني	شرطي اتزان جسم مادي تؤثر فيه مجموعة من القوى.
التعبير الرياضي	$\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$	$\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$ و $\sum \vec{F} = 0$

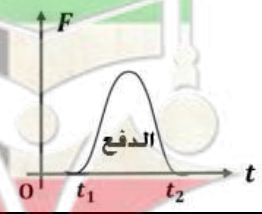
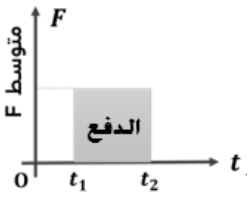
وجه المقارنة	مضرب كرة القاعدة الطويل	مضرب كرة القاعدة القصير
القصور الذاتي الدوراني	كبير	صغير

وجه المقارنة	قصور ذاتي دوراني كبير (حركة أصعب)	قصور ذاتي دوراني صغير (حركة أسهل)
البندول البسيط		
الحيوانات		
أثناء الركض		

وجه المقارنة	مركز الكتلة قريب من محور الدوران	مركز الكتلة بعيد عن محور الدوران
القصور الذاتي الدوراني	قليل	كبير

وجه المقارنة	الدوران مع عقارب الساعة	الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة
اتجاه العزم	سالب عمودي على الصفحة للداخل	موجب عمودي على الصفحة للخارج

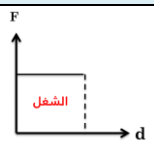
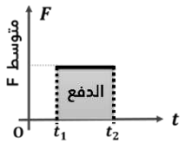
وجه المقارنة	الشغل	عزم القوة
نوع الكمية	عددية	متجهة
وحدة القياس	J	$N.m$

وجه المقارنة	القوة المؤثرة في الكرة وزمن تأثيرها	متوسط القوة
		

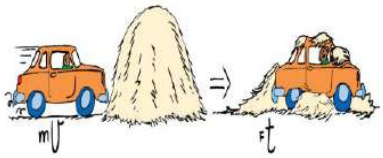
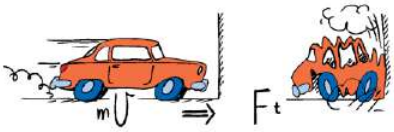
Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

وجه المقارنة	مقدار السرعة للجسمين	اتجاه السرعة للجسمين
انفجار جسم إلى نصفين متساويين الكتلة.	متساوي	متعاكسين

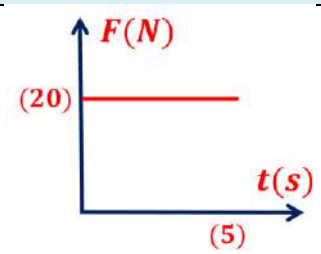
صفوة معلمي الكويت

وجه المقارنة	منحنى (القوة – الإزاحة)	منحى (القوة – الزمن)
المساحة أسفل المنحنى تمثل عددياً	 الشغل	 الدفع

وجه المقارنة	مقدار كمية الحركة $\vec{P}$	مقدار الدفع $\vec{I}$
جسم يتحرك بسرعة منتظمة	$\vec{P} = m.\vec{v}$	صفر

وجه المقارنة عند ثبوت التغير في كمية الحركة		
زمن تغير كمية الحركة	أطول	أقصر
تأثير قوة الدفع	صغيرة	كبيرة

وجه المقارنة	التصادم المرن	التصادم اللامرن	التصادم اللامرن كلياً
كمية الحركة للنظام	محفوظة	محفوظة	محفوظة
طاقة الحركة للنظام	محفوظة	غير محفوظة	غير محفوظة

وجه المقارنة		
		
مقدار الدفع	$I = (50)N.s$	$I = (100)N.s$

وجه المقارنة	المركبة العمودية للقوة	المركبة الموازية للقوة
الشغل	لا تبذل شغلاً	تبذل شغلاً
عزم القوة	تسبب عزماً	لا تسبب عزماً

وجه المقارنة	القوة الداخلية	القوة الخارجية
الدفع	لا تحدث دفعاً	تحدث دفعاً
التغير في كمية الحركة	لا تسبب تغير في كمية الحركة	تحدث تغيراً في كمية الحركة

صفوة معلمي الكويت

العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي:

الشغل الناتج عن قوة منتظمة
1- القوة F 2- الإزاحة d
3- الزاوية بين متجهي القوة والإزاحة θ

الشغل في النابض
2- مقدار القوة المؤثرة F أو الاستطالة ΔX
2- ثابت النابض K

الشغل الناتج عن وزن الجسم
1- وزن الجسم $m.g$ 2- الإزاحة الرأسية h

الطاقة الكامنة التثاقلية
1- وزن الجسم $m.g$ 2- الارتفاع h

الطاقة الكامنة المرنة في نابض
2- ثابت المرونة k
2- الاستطالة أو الانضغاط Δx

الطاقة الكامنة المرنة عند (لي) خيط مطاطي
1- ثابت مرونة الخيط C
2- الإزاحة الزاوية $\Delta\theta$

ثابت مرونة الخيط المطاطي.
1- طول الخيط 2- سماكة الخيط
3- الخواص الميكانيكية للخيط.

طاقة الحركة الخطية KE
1- الكتلة m 2- السرعة الخطية v

الطاقة الكلية للجسم E
1- الطاقة الميكانيكية 2- الطاقة الداخلية

Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا

الطاقة الميكانيكية للجسم ME
2- الكتلة m
2- السرعة الخطية v
3- ارتفاعه عن المستوى المرجعي h

القصور الذاتي الدوراني
2- كتلة الجسم.
2- شكل الجسم وتوزيع الكتلة.
3- موضع محور الدوران بالنسبة لمركز الكتلة.

عزم القوة (عزم الدوران)
2- القوة F
2- ذراع الرافعة d

عزم الازدواج
2- مقدار إحدى القوتين F
2- المسافة العمودية بين القوتين d

كمية الحركة الخطية
1- الكتلة m 2- السرعة الخطية v

الدفع
1- القوة F 2- زمن تأثير القوة Δt

التغير في كمية الحركة
1- القوة F 2- زمن تأثير القوة Δt
أو الكتلة m - التغير في متجه السرعة Δv

الفيزياء هيثم أبو العطا بساطة و دهاء

القـوانين

حساب الشغل الناتج عن قوة منتظمة		
القوة لها نفس اتجاه الإزاحة	قوة تصنع زاوية مع الإزاحة	القوة معاكسة تماماً للإزاحة
$W = F.d$	$W = F.d.Cos(\theta)$	$W = -F.d$

حساب الشغل الناتج عن وزن الجسم		
جسم يتحرك لأسفل	جسم يتحرك أفقياً	جسم يتحرك لأعلى
$W = m.g.h$	$W = 0$	$W = -m.g.h$

حساب محصلة الشغل لمجموعة من القوى المنتظمة
$W_{net} = F_{net}.d.Cos(\theta)$

حساب الشغل في نابض			
بدلالة الاستطالة والقوة	بدلالة الاستطالة وثابت المرونة	تناسب الشغل طردياً مع مربع الاستطالة في النابض	حساب ثابت المرونة
$W = \frac{1}{2}.F.(\Delta x)$	$W = \frac{1}{2}.k.(\Delta x)^2$	$\frac{W_1}{W_2} = \frac{(\Delta x_1)^2}{(\Delta x_2)^2}$	$F = k.\Delta x$ $m.g = k.\Delta x$ ثقل معلق رأسياً

قوانين طاقة الحركة		
طاقة الحركة	التغير في الطاقة الحركية	تناسب طردي
$KE = \frac{1}{2}m.v^2$	$\Delta KE = W_{net}$	$\frac{KE_1}{KE_2} = \frac{(v_1)^2}{(v_2)^2}$

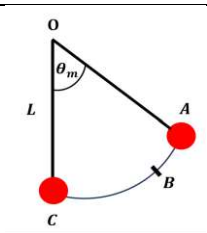
قوانين الطاقة الكامنة التثاقلية (طاقة الوضع)		
طاقة الوضع	التغير في طاقة الوضع التثاقلية	التناسب الطردي
$PE_g = m.g.h$	$\Delta PE = -W_W$	$\frac{PE_1}{PE_2} = \frac{h_1}{h_2}$

الطاقة الكامنة المرنة PE_e		الطاقة الكامنة التثاقلية PE_g
نابض (زنبرك)	خيط مطاطي	
$PE_e = \frac{1}{2}k.\Delta x^2$	$PE_e = \frac{1}{2}C.\Delta\theta^2$	$PE_g = m.g.h$
ثابت المرونة النابض K وحدة قياسه N/m	ثابت مرونة الخيط C وحدة قياسه $N.m/rad^2$	كتلة الجسم m وحدة قياسها Kg
الاستطالة ΔX وحدة القياس m	الإزاحة الزاوية θ وحدة قياسها rad التحويل من درجة إلى rad نضرب x $\frac{\pi}{180}$	ارتفاع الجسم عن المستوى المرجعي h بالمتر

قوانين الطاقة الميكانيكية والطاقة الكلية		
الطاقة الميكانيكية	الطاقة الكلية	التغير في الطاقة الكلية
$ME = KE + PE$	$E = ME + U$	$\Delta E = \Delta ME + \Delta U$

قوانين الطاقة الميكانيكية والطاقة الكلية	
الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية	الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية
$ME_{macro} = KE_{macro} + PE_{macro}$	$ME_{micro} = KE_{micro} + PE_{micro}$

قوانين الطاقة في البندول البسيط



طاقة الوضع	$PE = m.g.L(1 - cos\theta)$
طاقة الحركة	$KE = \frac{1}{2}mv^2$
الطاقة الميكانيكية	$ME = \frac{1}{2}m.v^2 + m.g.L(1 - cos\theta)$

حالات خاصة للبندول البسيط			
عند أقصى إزاحة النقطة A	$KE = (0)J$	$PE = mgL(1 - cos\ \theta_m)$ $PE = mgh_A$	$ME = 0 + mgL(1 - cos\ \theta_m)$ $ME = 0 + mgh_A$
عند موضع الاتزان النقطة C	$KE = \frac{1}{2}mv^2{}_C$	$PE = (0)J$	$ME = \frac{1}{2}mv^2{}_C + 0$

قوانين عزم القوة (عزم الدوران)		
عزم القوة	$\mathcal{T} = F.d.Sin(\theta)$	$\mathcal{T} = F_{\perp}.d$
عزم الازدواج	$\mathcal{T} = F.d.Sin(\theta)$	$C = F_{\perp}.d$

العزوم المتزنة		
الاتزان الدوراني	$\sum \mathcal{T}_{C.W} = \sum \mathcal{T}_{A.C.W}$	$\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$

القصور الذاتي الدوراني (نظرية المحور الموازي)
$I = I_0 + m.d^2$

قوانين كمية الحركة والدفع		
كمية الحركة	الدفع	القانون الثاني لنيوتن
$\vec{P} = m.\vec{v}$	$\vec{I} = \vec{F}.\Delta t$	$\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}$
$F.\Delta t = I = \Delta P = P_2 - P_1 = m.v_2 - mv_1 = m(v_2 - v_1) = m.\Delta v$		

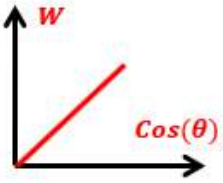
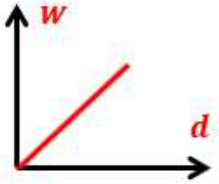
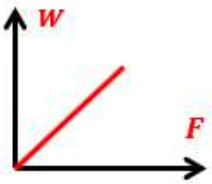
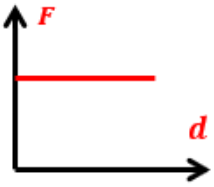
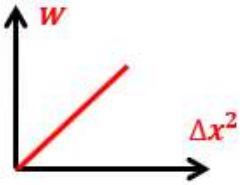
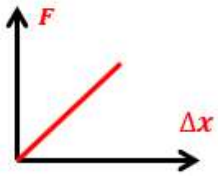
قوانين حفظ كمية الحركة والتصادمات		
التصادم المرن		التدافع (سرعة ارتداد المدفع)
$\vec{v}_1' = \frac{2m_2\vec{v}_2 + (m_1 - m_2)\vec{v}_1}{(m_1 + m_2)}$ سرعة الجسم الأول بعد التصادم	$\vec{v}_2' = \frac{2m_1\vec{v}_1 - (m_1 - m_2)\vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$ سرعة الجسم الثاني بعد التصادم	$\vec{v}_1' = -\frac{m_2}{m_1}\vec{v}_2'$
حفظ كمية الحركة $m_1.\vec{v}_1 + m_2.\vec{v}_2 = m_1.\vec{v}_1' + m_2.\vec{v}_2'$		
حفظ الطاقة الحركية $\frac{1}{2}m_1.v_1^2 + \frac{1}{2}m_2.v_2^2 = \frac{1}{2}m_1.v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2.v_2'^2$		
التصادم اللامرن كلياً $m_1.\vec{v}_1 + m_2.\vec{v}_2 = (m_1 + m_2).\vec{v}'$		

Mr. Hytham-Physics
أ/ هيثم أبو العطا

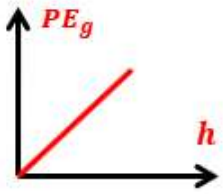
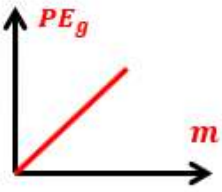
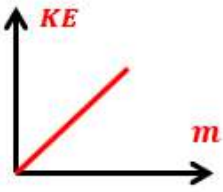
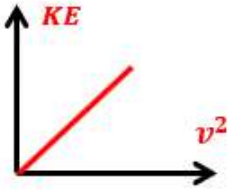
الفيزياء
هيثم أبو العطا
بساطة ودهاء

صفوة معلمي الكويت

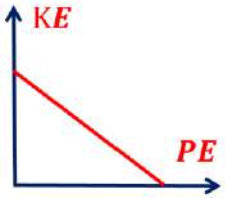
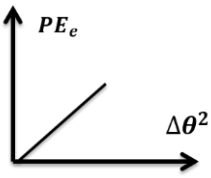
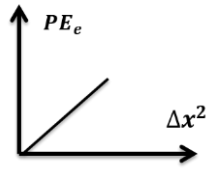
الدرس (1-1) الشغل

			
الشغل مع جيب تمام الزاوية	الشغل الناتج عن قوة منتظمة مع الإزاحة	الشغل الناتج عن قوة منتظمة ومقدار هذه القوة	قوة منتظمة مع الإزاحة
	Mr. Hytham-Physics أ/ هيثم أبو العطا		
		الشغل المبذول على النابض ومربع الاستطالة	القوة المؤثرة في النابض وتغير الاستطالة

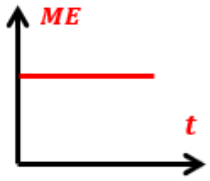
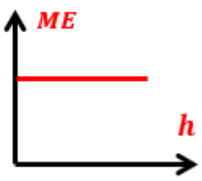
الدرس (1-2) الشغل والطاقة

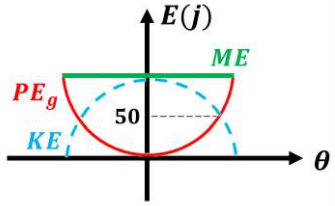
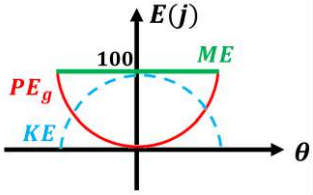
			
الطاقة الكامنة التثاقلية لجسم m وكتلة الجسم PE_g	الطاقة الكامنة التثاقلية لجسم PE_g وارتفاعه عن المستوى المرجعي h	الطاقة الحركية KE لجسم يتحرك وكتلته m	الطاقة الحركية KE لجسم يتحرك ومربع سرعته الخطية v^2

الدرس (1-2) الشغل والطاقة

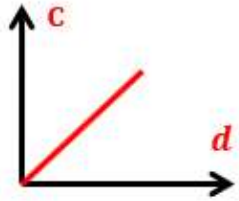
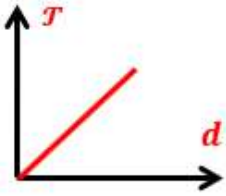
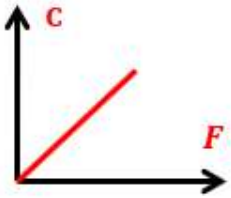
			
	الطاقة الحركية والطاقة الكامنة التثاقلية في نظام معزول عديم الاحتكاك لجسم يقذف رأسياً للأعلى	الطاقة الكامنة المرنة في خيط تم ليه PE_e ومربع الإزاحة الزاوية $\Delta\theta^2$	الطاقة الكامنة المرنة في نابض PE_e ومربع مقدار الإستطالة أو الإنضغاط

الدرس (1-3) حفظ (بقاء) الطاقة

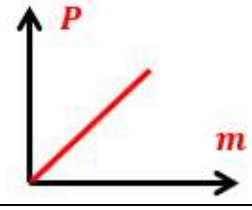
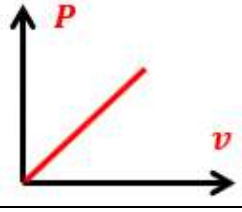
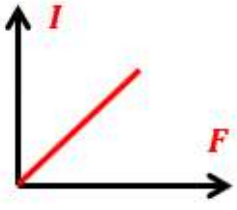
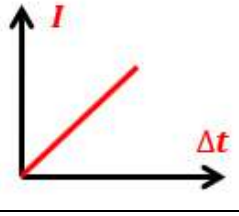
	
الطاقة الميكانيكية ME والزمن t في نظام معزول عديم الاحتكاك (يسقط سقوطاً حراً)	الطاقة الميكانيكية ME وارتفاعه عن المستوى المرجعي h في نظام معزول عديم الاحتكاك (يسقط سقوطاً حراً)

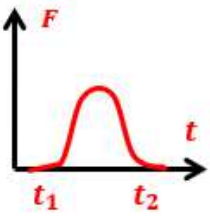
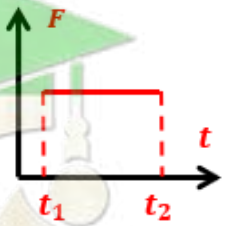
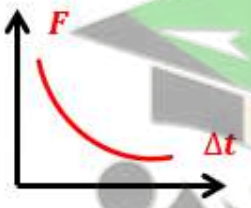
 منحنى تبادل الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية بغياب الاحتكاك بدلالة تغير الزاوية θ	 منحنى تبادل الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية بغياب الاحتكاك بدلالة تغير الزاوية θ
$ME = (100)\,J$ الطاقة الميكانيكية لحساب السرعة التي تتساوي عندها طاقة الحركة مع الطاقة الكامنة التثاقلية. $2KE = ME$ $2 \times \frac{1}{2}m.v^2 = ME$	$ME = (100)\,J$ الطاقة الميكانيكية لحساب الزاوية التي تتساوي عندها طاقة الحركة مع الطاقة الكامنة التثاقلية. $2PE = ME$ $2 \times m.g.l(1 - cos\theta) = ME$

الدرس (2-1) عزم القوة (عزم الدوران)

			
مقدار عزم القوة $\mathcal{T}$ ومقدار القوة F	مقدار عزم القوة $\mathcal{T}$ وزراع الرافعة d	مقدار عزم الازدواج C ومقدار إحدى القوتين F المكونة للازدواج	مقدار عزم القوة $\mathcal{T}$ وزراع الرافعة d

الدرس (3-1) كمية الحركة والدفع

			
كمية الحركة الخطية P وكتلة الجسم m	كمية الحركة الخطية P وكتلة الجسم v	الدفع الذي يتلقاه I الجسم والقوة الخارجية المؤثرة F	الدفع الذي يتلقاه I الجسم وزمن تأثير هذه القوة Δt

			
القوة المؤثرة في الكرة وزمن تأثيرها	متوسط القوة المؤثرة في جسم وزمن التأثير	العلاقة بين القوة وزمن التأثير عند ثبوت التغير في كمية الحركة (ثبوت الدفع)	