

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

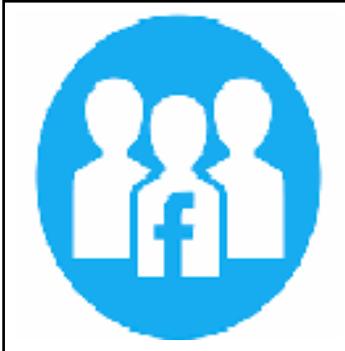


ميثم أبو العطا

الملف المراجعة الشاملة لمفاهيم الشغل والطاقة والعزم والحركة

[موقع المناهج](#) [ملفات الكويت التعليمية](#) [الصف الثاني عشر العلمي](#) [فيزياء](#) [الفصل الأول](#)

روابط موقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي



روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر العلمي والمادة فيزياء في الفصل الأول

[استنطاحات كورس اول في مادة الفيزياء](#)

1

[بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء](#)

2

[دفتر متابعة في مادة الفيزياء](#)

3

[قوانين الطاقة والشغل في مادة الفيزياء](#)

4

[مراجعة كورس اول في مادة الفيزياء](#)

5

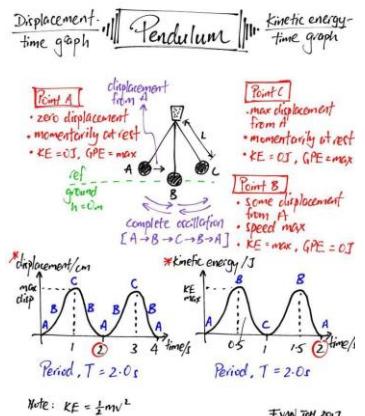
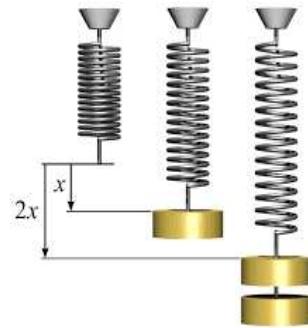
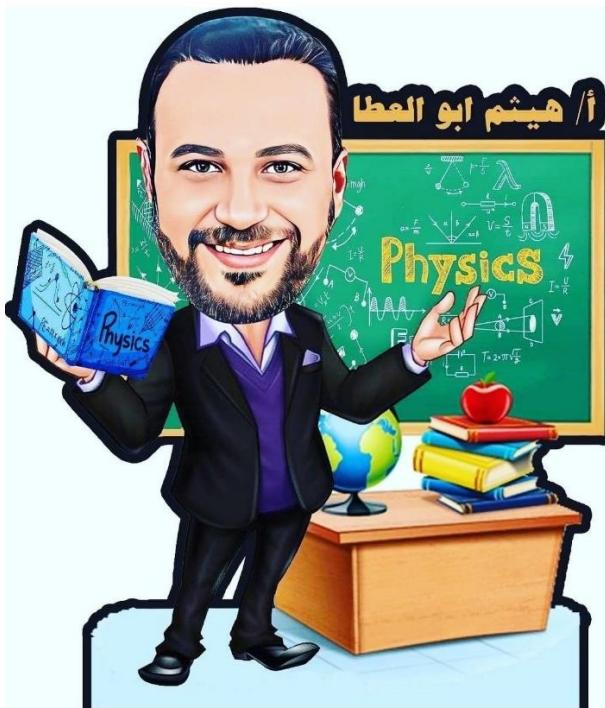
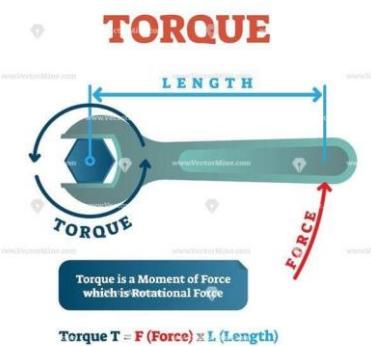
12

أ/ هيثم أبو العطا

فيزياء الثاني عشر

منطقة العاصمة التعليمية

## أكاديمية الموهبة للبنين



[22-12-2024] إصدار

لتغذية عن الكتاب المدرسي

## الفصل الدراسي الأول

وما أورثكم سره لعلم لا يقل بار



## أولاً: المصطلحات العلمية

### الدرس (1-1) الننفل

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

### الدرس (1-2) الننفل والطاقة

الطاقة	المقدرة على إنجاز شغل.
الطاقة الحركية	شغل ينجزه الجسم بسبب حركته.
الطاقة الكامنة	طاقة يخزنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها.
الطاقة الكامنة التثاقلية	الشغل المبذول على الجسم لرفعه إلى نقطة ما.
الطاقة الكامنة المرنة	الشغل الذي يُبذل لتغيير وضع الأجسام المرنة من وضع مستقر إلى وضع الاستطالة أو الدنكماش 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 وعندما الطاقة الكامنة تساوي صفر.
الطاقة الميكانيكية الكامنة	الطاقة اللازمة لتغيير موضعه أو تعديله وهي تساوي مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقته الكامنة.

### الدرس (1-3) حفظ (بقاء) الطاقة

الجسم المايكروسكوبى	الجسم الذي يملك أبعادًا يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة.
الأجسام الميكروسكوبية	الأجسام الصغيرة جدًا التي لا تُرى بالعين المجردة.
الطاقة الميكانيكية المايكروسكوبية	مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم المايكروسكوبى.
الطاقة الكامنة الميكروسكوبية	الطاقة التي تتبادلها جسيمات النظام وتؤدي إلى تغيير حالته بتغيير طاقة الربط بين أجزائهما.
الطاقة الداخلية	مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام.
الطاقة الكلية	مجموع الطاقة الداخلية والطاقة الميكانيكية.

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

## الدرس (1-2) عزم الدوران

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

Mr. Hytham-Physics  
أ/ هيثم أبو المطا

## الدرس (2-2) 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.	القصور الذاتي الدوراني
نظرية تسمح لنا بحساب القصور الذاتي الدوراني حول أي محور مواز للمدورة المار بمركز ثقل الجسم.	نظرية المدورة الموازي

## الدرس (3-1) كمية الحركة والدفع

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

## الدرس (3-2) حفظ كمية الحركة والتصادمات

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

## 并不意味 العلل (1-1) الشغل



الشغل الناتج عن إمساك الولد للكرة في الشكل المقابل يساوي صفر.

لأن مقدار الإزاحة يساوي صفر نتيجة امساك الولد للكرة وعدم إفلاتها.

$$d = (0)m \quad W = F \cdot d \cdot \cos(\theta) = (0)J$$

1

الشغل كمية عددية (قياسية).

2

لأن الشغل حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة.

عندما تحمل حقيبته وتتحرك أفقياً ينعدم الشغل الناتج عن وزن الحقيقة.

3

لأن متجه القوة (وزن الحقيقة) متعامد مع متجه الإزاحة.  $(90^\circ) = \theta$  ومن العلاقة  $W = F \cdot d \cdot \cos(90^\circ) = 0$



عندما تحمل حقيبة وتقف على أحد جانبي الطريق ينعدم الشغل المبذول نتيجة حملك للحقيقة.

4

عدم وجود أي إزاحة.



الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك دوماً سالب.

5

لأن قوة الاحتكاك دوماً عكس اتجاه الحركة  $180^\circ = \theta$  وبالتالي  $\cos(180) = -1$

## حالات ينعدم فيها الشغل - مع التعليل

إذا تحرك الجسم تحت تأثير محصلة قوى متزنة.

1

لأن محصلة القوة المتزنة تعني  $\sum \vec{F} \cdot d \cdot \cos(\theta) = 0$  وبمان أن الشغل  $w = \sum \vec{F} \cdot d \cdot \cos(0) = 0$

إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة في خط مستقيم (سرعة منتظمة).

2

عندما يتحرك بسرعة منتظمة تتعذر العجلة. لأن  $\vec{F} = m \cdot \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \vec{a}$  وبالتالي تنعدم محصلة القوة لأن  $\vec{a} \cdot \vec{d} = 0$

وبمان أن الشغل  $w = \sum \vec{F} \cdot d \cdot \cos(0) = 0$  إذن  $J(0) = 0$

إذا تعامد متجهي القوة والإزاحة.

3

عند تعامد المتجهين تكون  $\cos(90^\circ) = 0$  وبالتالي  $w = \sum \vec{F} \cdot d \cdot \cos(90^\circ) = 0$  وبمان أن الشغل  $w = 0$  إذن  $J(0) = 0$

إذا تحرك الجسم حركة دائرية منتظمة.

4

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.

إذا تحرك الجسم على مسار ما عدد صحيح من الدورات.

5

لأن الجسم يعود إلى نقطة البداية وعندها تنعدم الإزاحة  $\vec{d} = 0$  وبمان أن الشغل  $w = \sum \vec{F} \cdot d \cdot \cos(0) = 0$  إذن  $J(0) = 0$

حركة الأقمار والتوابع الصناعية.

6

لأن قوة الجذب  $\vec{F}_c$  تكون عمودية على اتجاه الإزاحة.

Mr. Hytham-Physics  
أ/ هيتم أبوالعطاء

الشغل الناتج عن وزن الجسم عندما يتحرك الجسم أفقياً.

7

لأن اتجاه قوة وزن الجسم لأسفل تتعامد مع متجه الإزاحة  $90^\circ = \theta$  إذن  $\cos(90^\circ) = 0$

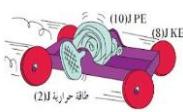
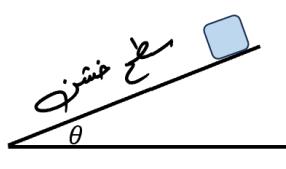
● بسبب انعدام الإزاحة الرأسية  $h$ .

## علل: الدرس (1-2) التنسف والطاقة

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

[almanahj.com/kw](http://almanahj.com/kw)

## علل: الدرس (1-3) حفظ (بقاء) الطاقة

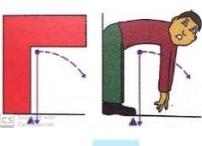
	ترتفع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط بها عندما يهبط المظلي مستخدماً المظلة.	1
	عند هبوط المظلي يصل لسرعة حدية ثابتة، أي أن الطاقة الحركية ثابتة لا تتغير، فيما تتناقص الطاقة الكامنة الثانوية، وبالتالي تتناقص الطاقة الميكانيكية حيث يتداول الجزء المفقود من الطاقة الكامنة الثانوية إلى طاقة حرارية تؤدي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

## علل: الدرس (2-1) عزم الدوران

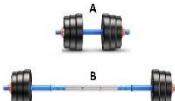
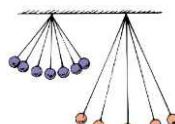
يصنف عزم القوة ككمية متجهة.	1
لأن عزم القوة هو حاصل الضرب <b>الدليهي</b> لمتجهي القوة $\vec{F}$ وذراع القوة $\vec{d}$	

أ / هيثم (4) أبو المطا

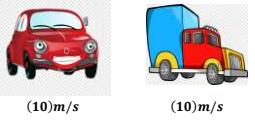
الصف الثاني منفرد - الفصل الدراسي الأول

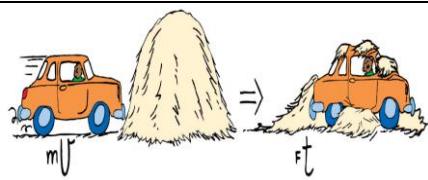
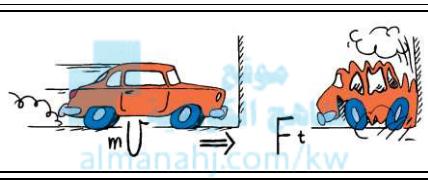
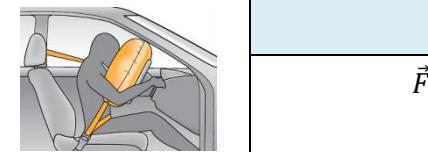
<p>استخدام مفاتيح ذات أذرع طويلة عند فتح صواميل إطارات السيارات.</p> <p>استخدام المفاتيح الطويلة يؤدي إلى بذل جهد أقل وفعل رافعة أكبر بسبب زيادة ذراع القوة وزيادة عزم الدوران.</p>	2
<p>سهولة فك البراغي باستخدام مفك له قاعدة ذات قطر كبير.</p> <p>لأنه بزيادة قطر القاعدة يزداد عزم الأزدواج.</p> <p><b>Mr.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

## علل: الدرس (2-2) القصور الذاتي الدوراني

	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.	1
	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.	2
	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.	3
	الكلب ذو القوائم الصغيرة يتحرك بسرعة أكبر. لأن الكلب ذو القوائم الصغيرة له قصور ذاتي دوري أقل من القصور الذاتي الدوراني للغزال مما يجعله يتحرك بسرعة أكبر.	4
	يعتبر ثني الساقين عند الجري مهماً. لأن القصور الذاتي الدوراني في حالة ثنيها يكون أقل. إذ يقل عندئذ عزم القصور الذاتي الدوراني. فيسهل الحركة.	5
	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.	6

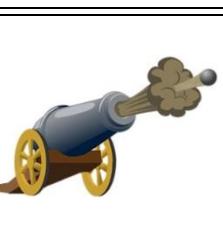
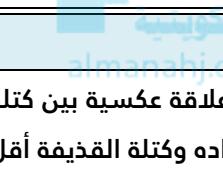
## علل: الدرس (3-1) كمية الحركة والدفع

<b>Mr. Hytham-Physics</b> <b>الهيثم أبوالعطا</b>	كمية الحركة كمية متوجهة. لأنها حاصل ضرب كمية عددية (الكتلة $m$ ) في كمية متوجهة (متجه السرعة $\vec{v}$ ).	1
	كمية الحركة ومتوجه السرعة لهاما الاتجاه نفسه. لأن الكمية العددية دوماً (الكتلة $m$ ) موجبة.	2
 (5)m/s      (10)m/s	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.	3
 (10)m/s      (10)m/s	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	4
	الدفع كمية متوجهة. لأنها حاصل ضرب كمية متوجهة (القوة $\vec{F}$ ) في كمية عددية (زمن التأثير $\Delta t$ ).	5

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

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

	<p>في النظام المعزول تكون كمية الحركة محفوظة.</p>	1
	<p>لأن مدحولة القوى الخارجية يساوي صفر <math>0 = \sum \vec{F}_{ext}</math> وبالتالي من القانون الثاني لنيوتن <math>\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}</math> فيكون التغير في كمية الحركة بالنسبة للزمن يساوي صفر <math>0 = \frac{d\vec{P}}{dt}</math></p>	2
	<p>قوى التفاعل بين الجزيئات الموجودة داخل كرة القدم ليس لها تأثير في تغيير سرعتها وكمية حركتها. <math>\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0</math> هذه القوة بالنسبة للنظام تعتبر قوة داخلية وتبقى مدحولة القوى الخارجية <math>0 = \sum \vec{F}_{ext}</math></p>	3
	<p>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 مدحولة القوى الخارجية <math>\sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0</math></p>	4
	<p>يتصرف النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة بحفظ كمية الحركة (نظاماً معزولاً). يستمر التصادم لفترة زمنية قصيرة جداً تكون خلالها القوة الخارجية مهملاً مقارنة بالقوة الداخلية المحسوبة للتصادم. وبالتالي يعتبر النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة نظاماً معزولاً. <math>0 = \sum \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt}</math></p>	4

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



## عبارات مهمة: الدرس (1-1) الننف

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

## عبارات مهمة: الدرس (1-2) الننف والطاقة

	الطاقة الكامنة الثقالية لجسم ما لا ترتبط بكيفية الوصول إلى ارتفاع معين، ولكن بالمسافة الرأسية بين هذا المكان والمستوى المرجعي.	1
	التغير في مقدار الطاقة الكامنة الثقالية يساوي <b>مكوس الشغف الناتج عن وزن الجسم خلال الإزاحة</b> $\Delta PE_g = -W_w$	2

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

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

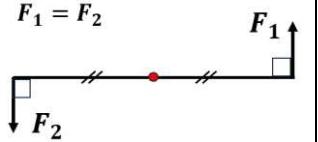
### داخل أي نظام معزول به احتكاك

$\Delta E = 0$	التغير في الطاقة الكلية يساوي صفر ◀ الطاقة الكلية محفوظة (مقدارها ثابت)	6
$\Delta ME = -\Delta U$	التغير في الطاقة الميكانيكية تساوي مكوس التغير في الطاقة الداخلية.	7
	يستبّد مقدار الطاقة الداخلية $U$ <b>بمقدار</b> الشغف الناتج عن قوة الاحتكاك؟	8
$\Delta ME = -W_f$	التغير في الطاقة الميكانيكية في نظام معزول يساوي الشغف الناتج عن مجموع قوى الاحتكاك $f$ <b>المؤثرة في النظام</b> .	9
	ملاحظة: المقصود ب $W_f$ هي القيمة المطلقة للشغف أي $d \times f$	

### داخل أي نظام معزول عديم الاحتكاك

$\Delta E = 0$	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)	10
$\Delta ME = 0$	التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي صفر	◀ الطاقة الميكانيكية محفوظة (مقدارها ثابت)	
$\Delta PE = -\Delta KE$	التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية.		11

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

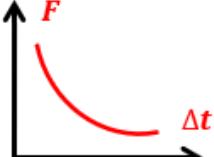
كلما زاد ذراع الرافعة (ذراع القوة) زاد مقدار عزم الدوران وزادت الفائدة الميكانيكية.	1
عندما تكون القوة عمودياً يعطينا دوراناً أكثر بجهد أقل.	2
ينعدم عزم الدوران إذا كانت القوة موازية لذراع القوة.	3
ينعدم عزم الدوران إذا كان خط عمل القوة يمر بمحور الدوران.	4
اتجاه عزم القوة يكون موجباً عندما يؤدي إلى الدوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة. (عمودي على الصفحة نحو الخارج).	5
اتجاه عزم القوة يكون سالباً عندما يؤدي إلى الدوران مع اتجاه حركة عقارب الساعة. (عمودي على الصفحة نحو الداخل).	6
يعتمد اتزان الميزان الذي يعمل بالأوزان المنزلقة على اتزان العزوم وليس على اتزان الأوزان.	7
الشرط الضروري لتحقيق الاتزان الدوراني هو أن محصلة جمع العزوم تساوي صفر. $\sum \vec{T} = 0$ أي أن المجموع الجبري للعزوم في اتجاه عقارب الساعة = المجموع الجبري للعزوم عكس اتجاه عقارب الساعة. $\sum T_{C.W} = \sum T_{A.C.W}$	8
$\sum \vec{F} = 0$ لاتزان جسم مادي يؤثر فيه مجموعة من القوى لا بد من توفر شرطين الاتزان: $\sum \vec{T} = 0$	9
$F_1 = F_2$  عزم الدرواج يساوي مثلي عزم أي من القوتين إذا كان محور الدوران في المنتصف.	10

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

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

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

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

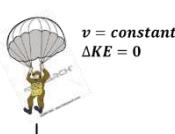
وحدة قياس كمية الحركة حسب النظام الدولي للوحدات	ث
كمية الحركة لنظام مؤلف من مجموعة من الكتل النقطية تساوي حاصل جمع المتجهات لكمية حركة كل نقطة.	5
التغير في كمية الحركة يعني التغير في سرعة الجسم أو كتلته.	6
التغير في متوجه السرعة يعني حدوث عجلة للحركة وهذا يعني بدوره وجود قوة تؤثر في الجسم وتغير كمية حركته.	7
كلما كانت مدة تأثير القوة في الجسم أطول كلما كان التغير في كمية الحركة أكبر.	8
الدفع كمية متجهة $\rightarrow$ لها اتجاه القوة المؤثرة.	9
وحدة قياس الدفع حسب النظام الدولي للوحدات $s$	10
مقدار الدفع عل جسم في مدة زمنية ما تساوي التغير في كمية حركة الجسم في الفترة الزمنية نفسها.	11
إذا حدث التغير في كمية الحركة في فترة زمنية أطول يكون تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ أقل.	12
إذا حدث التغير في كمية الحركة في فترة زمنية قصيرة يكون تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ أكبر.	13
$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$	14
<a href="http://almanahj.com/kw">almanahj.com/kw</a>	
<b>العلاقة الرياضية سريعة</b>	
جزء غاز كتلته $kg$ ( $m$ ) يصطدم عمودياً بسرعة $m/s$ ( $v$ ) جدار الإناء الحاوي له ويرتد بالاتجاه المعاكس بنفس سرعته فإن التغير في كمية حركته الخطية بوحدة $kg \cdot m/s$ يساوي $2 m \cdot v$	15
احسب سرعة الجسم الخطية التي يتساوى فيها كمية الحركة الخطية للجسم عددياً مع طاقة حركته الخطية	16
$\frac{1}{2}mv^2 = m \cdot v \rightarrow \frac{1}{2}v^2 = v \rightarrow \frac{1}{2}v = 1 \rightarrow v = (2)m/s$	
احسب سرعة الجسم الخطية عندما تكون طاقة حركته تساوي عددياً 3 أمثال كمية حركته الخطية	17
$\frac{1}{2}mv^2 = 3m \cdot v \rightarrow \frac{1}{2}v^2 = 3v \rightarrow \frac{1}{2}v = 3 \rightarrow v = (6)m/s$	
جسم كمية حركته تساوي $kg \cdot m/s$ (30) وطاقة حركته تساوي $J$ (90) احسب كتلة الجسم وسرعته الخطية.	18
$KE = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{P} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{30} = \frac{90}{30} \rightarrow \frac{1}{2}v = 3 \rightarrow v = (6)m/s$	
<b>أمثلة حياتية تفسر التناصف العكسي بين تأثير قوة الدفع و زمن التأثير عند ثبوت التغير في كمية الحركة.</b>	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>للاعب الكاراتيه يكسر مجموعة من الألواح الخشبية بضربة بحروف يده.</li> <li>السقوط على أرض خشبية أقل ألمًا من السقوط على أرض أسمنتية.</li> <li>توقف سيارة بحائط أسمنتي أو توقفها يكون من القش.</li> <li>الحقيقة الهوائية في السيارات.</li> </ul>	19

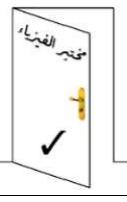
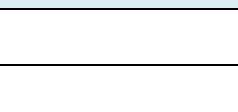
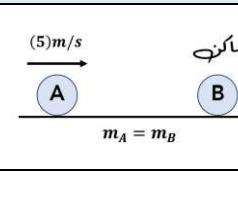
## عبارات مهمة: الدرس (3-2) حفظ (بقاء) كمية الحركة والتصادمات

تعجّل 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.	3
2- إذا دفعت مقعد السيارة الأمامي وأنت تجلس على المقعد الخلفي لا تحدث تغييراً في كمية حركة السيارة.	
لا يحدث تغيير في كمية الحركة إلا في وجود قوة خارجية مؤثرة في النظام.	4
نسمى النظام حيث تكون محصلة القوى الخارجية المؤثرة فيه متساوية للصفر نظاماً معزولاً.	5
تعد أي كمية فيزيائية لا تتغير مع الزمن محفوظة.	6
<p><b>أنظمة تتصرف بحفظ (بقاء) كمية الحركة.</b></p> <p>1- النشاط الشعاعي الذري للذرات. 2- تصادم السيارات. 3- نظام (المدفع - قذيفة).          almanahj.com/kw 4- التفاعل بين جزيئات الغاز داخل الكرة. 5- انفجار جسم. 6- انفجار النجوم.</p>	7
<p><b>أنظمة كمية الحركة فيها غير محفوظة.</b></p> <p>2- تأثير قوة الاحتكاك على السيارة المتحركة بسرعة 7 في خط مستقيم.          2- في الحركة الدائرية حيث يتغير اتجاه السرعة.</p>	
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



## ماذا يحوث في الحالات التالية - مع ذكر السبب

لما زاد الشغل المبذول من النابض عند زيادة استطالة النابض إلى مثلي كانت عليه.	الحدث	1
لأن الشغل يتناسب طردياً مع مربع الاستطالة الحادثة في النابض. $W = \frac{1}{2}k(\Delta x)^2$	التفسير	
لما زاد الطاقة الحركية لجسم متدرك عند زيادة سرعته إلى المثليين.	الحدث	2
لأن الطاقة الحركية تتناسب طردياً مع مربع السرعة الخطية. $KE = \frac{1}{2}m.v^2$	التفسير	
لأنغراس المسمار في قطعة خشبية عند زيادة ارتفاع المطرقة الساقطة عليه؟	الحدث	3
لأن المطرقة تمثل طاقة (طاقة وضع) أعلى فتحول إلى طاقة حركية كبيرة.	التفسير	
لطاقة حركة المتزلج على مستوى أملس عندما يصل إلى أقصى ارتفاع ممكن.	الحدث	4
	لعدم طاقة الحركة.	
عند الوصول إلى أقصى ارتفاع تنتهي السرعة $v = 0 \text{ m/s}$ ومن العلقة $J = 0$ .	التفسير	
لدرجة حرارة المظلة والهواء المحيط بها عند الهبوط؟	الحدث	5
	ترتفع درجة الحرارة.	
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. $\Delta ME = -\Delta U$	التفسير	
للطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته؟	الحدث	6
	ترداد.	
لزيادة سرعة الجزيئات بارتفاع درجة الحرارة.	التفسير	
لحركة كرة عند ركلها من نقطة أعلى أو أسفل مركز ثقلها.	الحدث	7
	تنطلق حركة انتقالية مع دوران.	
بسبب وجود عزم قوة.	التفسير	
للجسم الواقع تحت تأثير ازدواجين متساوين مقدراً ومتضادين اتجاهًا؟	الحدث	8
يتزن الجسم		
لأن كل ازدواج يلغى تأثير الآخر وتبقى مدخلة جمع العزوم تساوي صفر $\sum \vec{F} = 0$	التفسير	

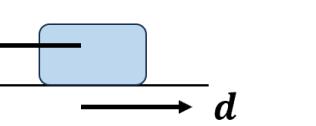
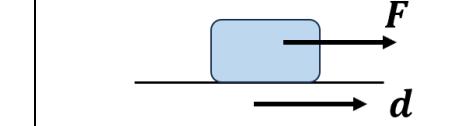
	<p>عند وضع مقبض الباب <b>قريباً</b> من محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته يمدنا بفائدة ميكانيكية <b>أقل</b> - سوف تبذل جهد أكبر لفتح الباب.</p>	الحدث	9
	<p>لأن طول الذراع يقل وبالتالي يقل عزم القوة. <math>T = F \cdot d \cdot \sin(\theta)</math></p>	التفسير	
	<p>عند وضع مقبض الباب <b>بعيداً</b> من محور دوران الباب الموجود عند مفصلاته يمدنا بفائدة ميكانيكية <b>أعلى</b> - سوف تبذل جهد أقل لفتح الباب.</p>	الحدث	10
	<p>لأن طول الذراع يزداد وبالتالي يزداد عزم القوة. <math>T = F \cdot d \cdot \sin(\theta)</math></p>	التفسير	
	<p>لجسم صلب عندما تؤثر عليه قوتان متساويتان بالمقدار ومتوازيتان بالاتجاه وليس لهما خط عمل واحد.</p>	الحدث	11
	<p>يدور الجسم.</p>	الحدث	
	<p>بسبب عزم الدزدوج (مجموع كل من عزمي القوتين).</p>	التفسير	
	<p>لكمية حركة السيارة إذا دفعت المقعد الأمامي وأنت تجلس بالمقعد الخلفي.</p>	الحدث	12
	<p>لأن هذه القوة داخلية. والقوى الداخلية لا تغير من كمية الحركة.</p>	التفسير	
	<p>لا تتغير كمية حركة السيارة.</p>	الحدث	
	<p>لتأثير قوة الدفع عندما تصطدم بحائط أسمتي.</p>	الحدث	13
	<p>يزداد</p>	الحدث	
	<p>بسبب حدوث التغير في كمية الحركة في فترة زمنية قصيرة.</p>	التفسير	14
	<p>يزداد الدفع (التغير في كمية الحركة) كلما كانت مدة تأثير القوة أطول عند ثبات القوة المؤثرة.</p>	الحدث	
	<p>لأن الدفع يتنااسب طردياً مع زمن التأثير. <math>F \cdot \Delta t = I = \Delta P</math></p>	التفسير	15
	<p>لحركة كل من الجسمين A, B المتساويين بالكتلة بعد تصادمهما تصادماً مرناً.</p>	الحدث	



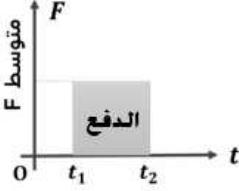
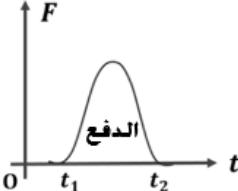
## المقارنات - قارن بين كل مما يلي حسب وجوه المقارنة

الوجه المقارنة	موجبة (تسارع)	متوقفة (ثابتة)	منعدم	الشغف (سالب)
الناتج	تزايد	غير تغير	غير متغير	تقل
الزاوية $\theta$	$0^\circ \leq \theta < 90^\circ$	$90^\circ \leq \theta < 180^\circ$	$180^\circ \leq \theta < 270^\circ$	$270^\circ \leq \theta < 360^\circ$
نوع الشغف	موجبة (تسارع)	متوقفة (ثابتة)	منعدم	سالب
المقدار	موجبة	غير موجبة	غير متغير	سالب

الشغل الناتج عن وزن الجسم			
جسم يتحرك للأعلى	جسم يتحرك أفقياً	جسم يتحرك للأأسفل	حساب الشغل الناتج من وزن الجسم
 <a href="http://almazhi.com/kw">almazhi.com/kw</a>			
$W = -m \cdot g \cdot h$	$W = 0$	$W = m \cdot g \cdot h$	
أأسفل المستوى المرجعي	على المستوى المرجعي	أعلى المستوى المرجعي	وجه المقارنة
سالب	صفر	موجب	طاقة الوضع $PE_q$

القوة معاكسة تماماً لاتجاه الإزاحة	القوة لها نفس اتجاه الإزاحة	وجه المقارنة
		
سالب	موجب	مقدار الشغل
مقاومة للحركة / معيق للحركة	منتج للحركة / مساعد للحركة	نوع الشغل
المستطيل	المثلث	وجه المقارنة
الطول X العرض	$\frac{1}{2}$ الارتفاع X القاعدة X	المساحة
ميل منحنى (القوة - الدستالة)	المساحة أسفل منحنى (القوة - الدستالة)	وجه المقارنة
ثابت المرونة $k$	الشغل $W$	يمثل
القوة المتغيرة	القوة المنتظمة	وجه المقارنة
قوة متغيرة في المقدار أو الاتجاه أو كليهما	قوة ثابتة المقدار والاتجاه	التعريف
الطاقة الكامنة التثاقلية $PE_g$	الطاقة الحركية $KE$	وجه المقارنة
$PE_g = m \cdot g \cdot h$	$KE = \frac{1}{2} m \cdot v^2$	القانون

إذا تحرك الجسم إلى نقطة أسفلي موقعه الحالي	إذا تحرك الجسم إلى نقطة أسفلي موقعه الحالي	وجه المقارنة
سالب	موجب	مقدار الشغل المبذول من $W_w$ وزن الجسم
موجب	سالب	التغير في الطاقة الكامنة $\Delta PE_g$ التناقلية
الطاقة الميكانيكية $ME$	الطاقة الكلية $E$	وجه المقارنة
$ME = KE + PE$	$E = ME + U$	العلاقة الرياضية المستخدمة لحسابها
سقوط مع مقاومة الهواء	أثناء السقوط الحر	وجه المقارنة
تقل	تقل	طاقة الوضع
ثبت إذا وصل الجسم للسرعة الحدية	تردد	طاقة الحركة
تقل	ثابتة	الطاقة الميكانيكية
تردد	ثابتة	الطاقة الداخلية
نظام معزول به احتكاك	نظام معزول عديم الاحتكاك	وجه المقارنة
الطاقة الكلية محفوظة $\Delta E = 0$	الطاقة الكلية محفوظة $\Delta E = 0$	الطاقة الكلية
غير محفوظة $\Delta ME = -\Delta U$	محفوظة $\Delta ME = 0$ ، $\Delta U = 0$	الطاقة الميكانيكية والداخلية $\Delta ME$ ، $\Delta U$
$\Delta ME = -f \times d$	$\Delta PE = -\Delta KE$	
كمية الحركة $P$	طاقة الحركة $KE$	وجه المقارنة
متوجهة	عددية	نوع الكميمية
$Kg \cdot m/s$	ج	وحدة القياس
$P = m \cdot v$	$KE = \frac{1}{2}m \cdot v^2$	القانون
دفع $\Delta P = I$	شغل $\Delta KE = W$	التغير في الكميمية
		وجه المقارنة
انتقالية مع دوران	انتقالية من دون دوران	شكل الحركة
حيوانات ذات قوائم قصيرة	حيوانات ذات قوائم طويلة	وجه المقارنة
صغير	كبير	القصور الذاتي الدوراني

شرط اتزان جسم مادي تؤثر فيه مجموعة من القوى.	الشرط الضروري لتحقيق التزان الدوراني	وجه المقارنة
$\sum \vec{F} = 0$ و $\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$	$\sum \vec{\mathcal{T}} = 0$	التعبير الرياضي
مضرب كرة القاعدة القصير	مضرب كرة القاعدة الطويل	وجه المقارنة
صغير	كبير	القصور الذاتي الدوراني
قصور ذاتي دوري صغير (حركة أسهل)	قصور ذاتي دوري كبير (حركة أصعب)	وجه المقارنة
		البندول البسيط
		الحيوانات
		أثناء الركض
مركز الكتلة بعيد عن محور الدوران	مركز الكتلة قريب من محور الدوران	وجه المقارنة
كبير	قليل	القصور الذاتي الدوراني
الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة	الدوران مع عقارب الساعة	وجه المقارنة
موجب عمودي على الصفحة <b>للخارج</b>	سالب عمودي على الصفحة <b>للداخل</b>	اتجاه العزم
عزم القوة	الشغل	وجه المقارنة
متوجه	عددية	نوع الكمية
$N \cdot m$	$J$	وحدة القياس
متوسط القوة	القوة المؤثرة في الكرة و زمن تأثيرها	وجه المقارنة
		<b>Mr. Hytham-Physics</b> أ/ هيثم أبوالعطا
اتجاه السرعة للجسمين	مقدار السرعة للجسمين	وجه المقارنة
متعاكسيين	متتساوي	انفجار جسم إلى نصفين متتساويين الكتلة.

منحنى (القوة - الزمن)	منحنى (القوة - الإزاحة)	وجه المقارنة
<p>الدفع</p>	<p>الشغل</p>	المساحة أسفل المنحنى تمثل عددياً
مقدار الدفع $I$	مقدار كمية الحركة $\vec{P}$	وجه المقارنة
صفر	$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$	جسم يتحرك بسرعة منتظمة
<p>المسافة أقصر almanahj.com/kw</p>	<p>أطول صغيرة</p>	وجه المقارنة عند ثبوت التغير في كمية الحركة
التصادم اللامرن كلياً	التصادم المرن	وجه المقارنة
محفوظة	محفوظة	كمية الحركة للنظام
غير محفوظة	غير محفوظة	طاقة الحركة للنظام
		وجه المقارنة
$I = (100)N.s$	$I = (50)N.s$	مقدار الدفع
المركبة الموازية للقوة	المركبة العمودية للقوة	وجه المقارنة
تبذل شغلاً	لا تبذل شغلاً	الشغل
لا تسبب عزماً	تسبب عزماً	عزم القوة
القوة الخارجية	القوة الداخلية	وجه المقارنة
تحدث دفعاً	لا تحدث دفعاً	الدفع
تحدث تغيراً في كمية الحركة	لا تسبب تغيراً في كمية الحركة	التغير في كمية الحركة

## العوامل التي يتوقف عليها كل مما يلي:

الشغل في النابض	
2- مقدار القوة المؤثرة $F$ أو الاستطالة $\Delta X$	
2- ثابت النابض $K$	

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

الطاقة الكامنة الثاقلية	
1- وزن الجسم $m \cdot g$	2- الارتفاع $h$

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

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

الطاقة الكامنة المرنة في نابض	
2- ثابت المرونة $k$	
2- الاستطالة أو الانضغاط $\Delta x$	

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

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

Mr. Hytham-Physics 1/ هيثم أبو المطاط	
--	--

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

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

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

عزم الدوران	
2- مقدار إحدى القوتين $F$	
2- المسافة العمودية بين القوتين $d$	

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

الدفع	
1- القوة $F$	2- زمن تأثير القوة $\Delta t$

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



التغير في كمية الحركة	
1- القوة $F$	2- زمن تأثير القوة $\Delta t$
أو الكتلة $m$	- التغير في متجه السرعة $\Delta v$

# القوانين

## حساب الشغل الناتج عن قوة منتظمة

القوة معاكسة تماماً للإزاحة	قوة تصنع زاوية مع الإزاحة	القوة لها نفس اتجاه الإزاحة
$W = -F \cdot d$	$W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$	$W = F \cdot d$

## حساب الشغل الناتج عن وزن الجسم

جسم يتحرك لأعلى	جسم يتحرك أفقياً	جسم يتحرك لأسفل
$W = -m \cdot g \cdot h$	$W = 0$	$W = m \cdot g \cdot h$

## حساب مدحلاة الشغل لمجموعة من القوى المنتظمة

$$W_{net} = F_{net} \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

[almanahj.com/kw](http://almanahj.com/kw)

## حساب الشغل في نابض

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

## قوانين طاقة الحركة

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

## قوانين الطاقة الكامنة التثاقلية (طاقة الوضع)

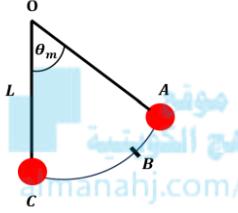
التناسب الطردي	التغير في طاقة الوضع التثاقلية	طاقة الوضع
$\frac{PE_1}{PE_2} = \frac{h_1}{h_2}$	$\Delta PE = -W_W$	$PE_g = m \cdot g \cdot h$

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

## قوانين الطاقة الميكانيكية والطاقة الكلية

الطاقة الكلية	الطاقة الكلية	الطاقة الميكانيكية
$\Delta E = \Delta ME + \Delta U$	$E = ME + U$	$ME = KE + PE$
<b>قوانين الطاقة الميكانيكية والطاقة الكلية</b>		
الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية	الطاقة الميكانيكية الماקרוسكوبية	
$ME_{micro} = KE_{micro} + PE_{micro}$	$ME_{macro} = KE_{macro} + PE_{macro}$	

## قوانين الطاقة في البندول البسيط

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

## حالات خاصة للبندول البسيط

$ME = 0 + mgL(1 - \cos \theta_m)$	$PE = mgL(1 - \cos \theta_m)$ $PE = mgh_A$	$KE = (0)J$	عند أقصى إرادة النقطة <i>A</i>
$ME = \frac{1}{2}mv^2_c + 0$	$PE = (0)J$	$KE = \frac{1}{2}mv^2_c$	عند موضع الاتزان <i>C</i> النقطة

## قوانين عزم القوة (عزم الدوران)

$\mathcal{T} = F_{\perp} \cdot d$	$\mathcal{T} = F \cdot d \cdot \sin(\theta)$	عزم القوة
$C = F_{\perp} \cdot d$	$\mathcal{T} = F \cdot d \cdot \sin(\theta)$	عزم الدزدوج

## العزم المتنزنة

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

## القصور الذاتي الدوراني (نظرية المحور الموازي)

$$I = I_0 + m \cdot d^2$$

## قوانين كمية الحركة والدفع

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

## قوانين حفظ كمية الحركة والتصادمات

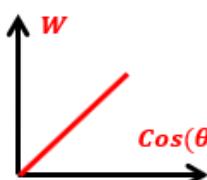
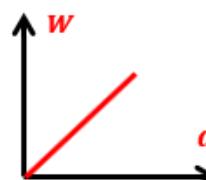
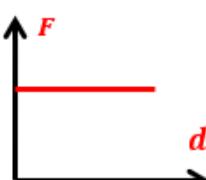
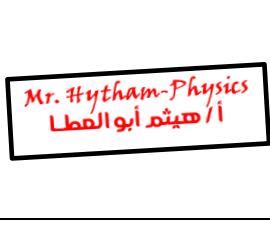
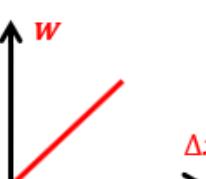
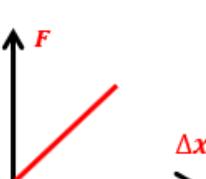
التدافع (سرعة ارتداد المدفع)	التصادم المرن	
$\vec{v}'_1 = - \frac{m_2}{m_1} \vec{v}'_2$	$\vec{v}'_2 = \frac{2m_1 \vec{v}_1 - (m_1 - m_2) \vec{v}_2}{(m_1 + m_2)}$ سرعة الجسم الثاني بعد التصادم	$\vec{v}'_1 = \frac{2m_2 \vec{v}_2 + (m_1 - m_2) \vec{v}_1}{(m_1 + m_2)}$ سرعة الجسم الأول بعد التصادم
<b>حفظ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

Mr. Hytham-Physics  
أ/ هيتم أبو العطا

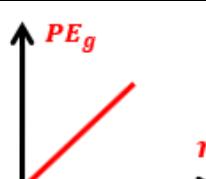
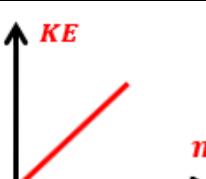
موقع المنشآت الكويتية  
almanabi.com/kw



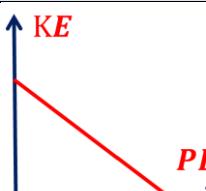
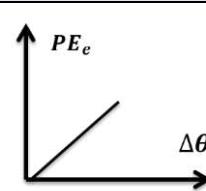
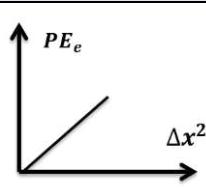
### الدرس (1-1) الشغل

			
الشغل مع جيب تمام الزاوية	الشغل الناتج عن قوة منتظمة مع الإزاحة	الشغل الناتج عن قوة منتظمة ومقدار هذه القوة	قوة منتظمة مع الإزاحة
			
		الشغل المبذول على النابض ومربع الاستطالة	القوة المؤثرة في النابض وتغير الاستطالة

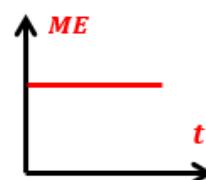
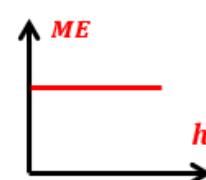
### الدرس (2-1) الشغل والطاقة

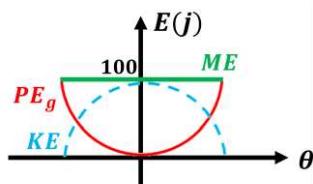
			
طاقة الكامنة الثانوية لجسم $m$ وكتلة الجسم $PE_g$	طاقة الكامنة الثانوية لجسم $m$ وارتفاعه عن المستوى المرجعي $h$	طاقة الحركية $KE$ لجسم $m$ يتحرك وكتلته $m$	طاقة الحركية $KE$ لجسم يتحرك ومربيع سرعته الخطية $v^2$

### الدرس (2-2) الشغل والطاقة

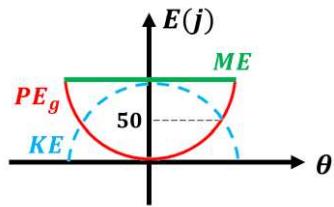
			
طاقة الحركية والطاقة الكامنة الثانوية في نظام معزول عديم الاحتكاك لجسم يقذف رأسياً للأعلى	طاقة الكامنة المزنة في خيط تم ليه $PE_e$ ومربيع $\Delta\theta^2$	طاقة الكامنة المزنة في نابض $PE_e$ ومربيع $\Delta\theta^2$	طاقة الكامنة المزنة في نابض $PE_e$ ومربيع $\Delta x^2$ أو الإنضغاط

### الدرس (3-1) حفظ (بقاء) الطاقة

	
طاقة الميكانيكية $ME$ والزمن $t$ في نظام معزول عديم الاحتكاك (يسقط سقوطاً حرماً)	طاقة الميكانيكية $ME$ وارتفاعه عن المستوى المرجعي $h$ في نظام معزول عديم الاحتكاك (يسقط سقوطاً حرماً)



منحنى تبادل الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية  
بغياب الاحتكاك بدلالة تغير الزاوية  $\theta$



منحنى تبادل الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية  
بغياب الاحتكاك بدلالة تغير الزاوية  $\theta$

$ME = (100) J$   
الطاقة الميكانيكية  
لحساب الزاوية التي تتساوى عندها طاقة الحركة مع  
الطاقة الكامنة التثاقلية.

$$2PE = ME$$

$$2 \times m \cdot g \cdot l(1 - \cos\theta) = ME$$

$ME = (100) J$   
الطاقة الميكانيكية  
لحساب السرعة التي تتساوى عندها طاقة الحركة مع  
الطاقة الكامنة التثاقلية.

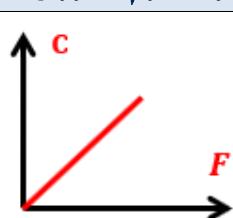
$$2KE = ME$$

$$2 \times \frac{1}{2}m \cdot v^2 = ME$$

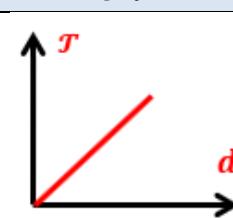
### الدرس (1-2) عزم القوة (عزم الدوران)



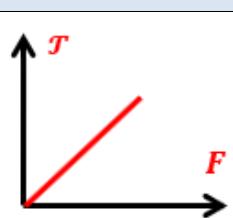
مقدار عزم القوة  $T$  وزراع  
الرافعة  $d$



مقدار عزم الازدواج  $C$   
ومقدار إحدى القوتين  $F$   
المكونة للازدواج

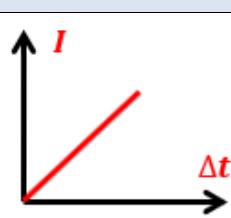


مقدار عزم القوة  $T$  وزراع  
الرافعة  $d$

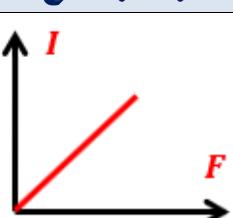


مقدار عزم القوة  $F$   
ومقدار القوة  $T$

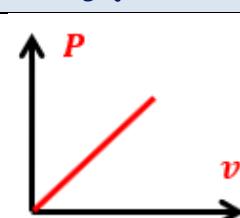
### الدرس (1-3) كمية الحركة والدفع



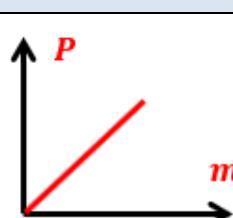
الدفع الذي يتلقاه  $I$  الجسم وزمن  
تأثير هذه القوة  $\Delta t$



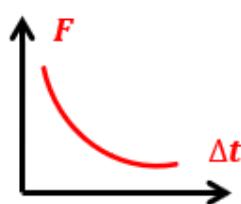
الدفع الذي يتلقاه  $I$  الجسم  
والقوة الخارجية المؤثرة  $F$



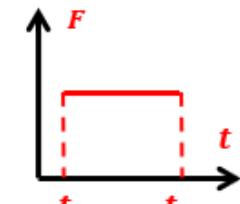
كمية الحركة الخطية  $P$  وكتلة  
الجسم  $v$



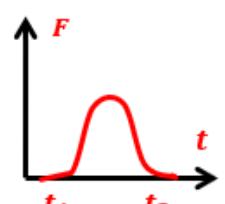
كمية الحركة الخطية  $P$  وكتلة  
الجسم  $m$



العلاقة بين القوة و الزمن التأثير  
عند ثبوت التغير في كمية الحركة  
(ثبوت الدفع)



متوسط القوة المؤثرة في  
جسم وزمن التأثير



القوة المؤثرة في الكرة وزمن  
تأثيرها