مادة الفيزياء

مراجعة الفصل الدراسى الاول

للصف الثانى عشر

WWW.KweduFiles.Com

ثانوية سلمان الفارسي للبنين

مدير المدرسة الاستاذ / طارق الشطى

اعداد الاستاذ / محمد عبد الظاهر

المصطلحات العلمية

تغير موضع الجسم بمرور الزمن بالنسبة الى موضع جسم اخر	**الحركة**
الحركة التى يتحرك فيها الجسم بين نقطتين الاولى تسمى نقطة البداية والاخرى نقطة النهاية	**الحركة الانتقالية**
الحركة التى تكرر نفسها خلال فترات زمنية متساوية	**الحركة الدورية**
الحركة المركبة من حركة انتقالية وحركة دوريه	**حركة مركبة**
عملية تقوم فيها القوة المؤثرة بازاحة الجسم فى اتجاهها	**الشغل**
كمية عددية تساوي حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة .	
الشغل الذى تبذله قوة مقدارها $N\,(1)$ فى تحريك جسم فى اتجاهها مسافة واحد متر	**الجول**
قوة ثابتة المقدار والاتجاه	**قوة منتظمة**
القوة التى يتغير اتجاهها او مقدارها او الاثنين معا	**قوة متغيرة**
مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة	**الطاقة الميكانيكية**
المقدرة على انجاز شغل	**الطاقة**
شغل ينجزه الجسم بسبب حركته	**الطاقة الحركية**
الجسم الذى لا تتغير المسافات بين مكوناته مثل الحجر وقطعة المعدن	**الجسم الصلب المصمت**
الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة فى الجسم فى فترة زمنية محددة يساوى التغير فى طاقة الحركة فى الفترة نفسها	**قانون الطاقة الحركية**
طاقة يختزنها الجسم وتسمح له بانجاز شغل للتخلص منها	**الطاقة الكامنة**
الشغل المبذول علي الجسم لرفعه إلي نقطة ما .	**الطاقة الكامنة التثاقلية**
الشغل المبذول لتغيير موضع الجسم من وضع مستقر الى وضع الاستطالة او الانكماش او اللى	**الطاقة الكامنة المرنة**
تغير موضع مركز ثقل الجسم راسيا بين نقطتين بالنسبة الى المستوى المرجعى الافقى	**التغير فى طاقة الوضع التثاقلية**
الطاقة اللازمة لتغيير موضع الجسم او تعديله وهي تساوي مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقته الكامنة	**الطاقة الميكانيكية لجسم او نظام**
مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقة الجسم الكامنة	**الطاقة الميكانيكية**
الجسم الذى يمتلك ابعادا يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة	**الجسم الماكروسكوبى**
الاجسام الصغيرة جدا ولا ترى بالعين المجردة	**الاجسام الميكروسكوبية**
مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي	**الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية**
مجموع الطاقة الحركية الميكروسكوبية المكونة لجسيمات النظام	**الطاقة الحركية الميكروسكوبية**
الطاقة التى تتبادلها جزيئات النظام وتؤدى الى تغير حالته والناتجة عن مختلف التأثيرات بين جسيمات النظام	**الطاقة الكامنة الميكروسكوبية**
مجموع الطاقة الحركية الميكروسكوبية والطاقة الكامنة الميكروسكوبية	**الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية**
مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام	**الطاقة الداخلية (U)**
مجموع الطاقة الداخلية والطاقة الميكانيكية	**الطاقة الكلية للنظام (E)**
نظام لا تتبادل فيه الطاقة مع محيطها وتكون الطاقة الكلية محفوظة	**النظام المعزول**
مجموع التغير فى الطاقة الميكانيكية (ΔME) والتغير فى الطاقة الداخلية (ΔU)	**التغير فى الطاقة الكلية**
الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ويمكن داخل اى نظام معزول ان تتحول الطاقة من شكل الى اخر فالطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير	**قانون حفظ (بقاء) الطاقة الكلية**
نظام ميكانيكى يتكون من كتلة (m) معلقة فى خيط طوله (L) الخيط معلق فى حامل عند نقطة تعليق (O')	**البندول البسيط**

www.KweduFiles.com

القصور الذاتى للجسم المتحرك	كمية الحركة
حاصل ضرب الكتلة فى متجه السرعة	
متجه له مقدار يساوى وحدة واحدة من وحدات القياس	متجه الوحدة
حاصل ضرب مقدار القوة فى زمن تاثيرها على الجسم	الدفع (دفع القوة)
القوة الثابتة التى لو اثرت فى الجسم للفترة الزمنية نفسها لاحدثت نفس الدفع الذى تحدثه القوة المتغيرة	متوسط القوة
حاصل ضرب الكتلة والسرعة المتجهه للكتلة	كمية الحركة الخطية
كمية حركة النظام فى غياب القوى الخارجية المؤثرة تبقى ثابتة ومنتظمة ولا تتغير	قانون حفظ (بقاء) كمّية الحركة
التصادم الذي تكون فيه الطاقة الحركية للنظام محفوظة.	تصادم مرن
جهاز يستخدم لقياس سرعة القذائف السريعة.	البندول القذفي
كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على احداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران	عزم القوة
حاصل ضرب مركبة القوة العمودية على الرافعة في ذراع القوة .	
المسافة من محور الدوران الى نقطة تأثير القوة .	ذراع عزم القوة
القاعدة المستخدمة لتحديد اتجاه عزم القوة .	قاعدة اليد اليمنى
حالة العزوم عندما تكون محصلة جمع العزوم تساوي صفر.	الاتزان الدوراني
حالة الجسم عندما تكون محصلة جمع العزوم المؤثرة عليه تساوي صفر وتكون محصلة جمع القوي المؤثرة عليه تساوي صفر .	اتزان جسم مادي تحت تأثير عدة قوة
الموضع بالجسم الذي تكون عنده محصلة عزوم قوة الجاذبية المؤثرة في الجسم تساوي صفر .	موضع الاتزان
نقطة تاثير قوة الجاذبية	مركز ثقل الجسم
الموضع الذى يكون عنده محصلة عزوم قوة الجاذبية المؤثرة فى الجسم الصلب تساوى صفر	
موقع محور الدوران الذى تكون محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة فى الجسم الصلب حوله تساوى صفر	مركز الثقل الجسم الصلب
يتكون من قوتين متساويتين فى المقدار ومتوازنتين وتعملان فى اتجاهين متضادتين وليس لهما خط عمل واحد	الازدواج
حاصل ضرب مقدار احدى القوتين بالمسافة العمودية بين القوتين	عزم الازدواج
كتلة الجسم تعمل على مقاومة التغير فى حركة الجسم الخطية	القصور الذاتى فى الحركة الخطية
مقاومة الجسم لتغير حركته الدورانية	القصور الذاتى الدورانى
مقدار فيزيائي يلزم لتغيير الحالة الدورانية لحركة الجسم .	الكتلة
نظرية تسمح لنا بحساب مقدار القصور الذاتي الدوراني حول أي محور مواز للمحور المار بمركز ثقل الجسم و ذلك بالنسبة إلى القصور الذاتي الدوراني له حول المحور المار بمركز ثقله .	نظرية المحور الموازي
الحركة التي يقطع فيها الجسم على محيط دائرة أقواسا متساوية في أزمنة متساوية. الحركة التي يعملها الجسم بحيث يمسح نصف القطر زوايا متساوية في أزمنة متساوية . الحركة التي يعملها الجسم بحيث يدور بسرعة زاوية ثابتة المقدار	الحركة الدورانية المنتظمة
الحركة التي يدور فيها الجسم بسرعة زاوية متغيرة بانتظام بالنسبة للزمن .	الحركة الدورانية منتظمة العجلة
حركة دورانية تتغير فيها السرعة الزاوية للجسم المتحرك حركة دورانية بالنسبة للزمن تغيرا منتظما	الحركة الدورانية منتظمة العجلة
يبقى الجسم الساكن ساكنا والجسم المتحرك يستمر فى حركته الدورانية المنتظمة مالم يؤثر عليهما عزم قوة خارجية	القانون الاول لنيوتن للحركة الدورانية
نظام يتكون من جزيئات تتباعد عن بعضها مسافات ثابتة	الجسم المصمت
جسم ثابت الشكل لا يتغير شكله بتاثير القوى الخارجية او عزم القوى اى غير قابل للتشكيل او التشويه	
محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة فى النظام حول محور دوران ثابت تساوى	القانون الثانى لنيوتن

WWW.KweduFiles.Com

محصلة عزوم القوى الخارجية المؤثرة فى النظام حول محور دوران ثابت تساوى حاصل ضرب العجلة الدورانية فى القصور الذاتى الدورانى حول محور الدوران نفسه	**القانون الثانى لنيوتن للحركة الدورانية**
لكل فعل رد فعل مساوية له فى المقدار ويعاكسه فى الاتجاه	**القانون الثالث لنيوتن فى الحركة الخطية**
لكل عزم قوة عزم مضاد له يساويه فى المقدار ويعاكسه فى الاتجاه	**قانون نيوتن الثالث للحركة الدورانية**

حاصل ضرب نصف القصور الذاتي الدوراني للجسم في مربع السرعة الدورانية له .	**الطاقة الحركية فى الحركة الدورانية**
حاصل ضرب عزم القوة في الازاحة الزاوية الناتجة عنه .	**الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة**
المعدل الزمنى لانجاز شغل	**القدرة**

علل لما يلى تعليلا علميا دقيقا

* **الشغل الناتج عن المركبة العمودية للقوة يساوى صفر**
لان القوة العمودية لا تسبب اى ازاحة

* **الشغل كمية قياسية (عددية)**
لانه حاصل الضرب النقطى (العددى) لمتجهى القوة والازاحة $W=\vec{F}.\vec{d}=F\times d\times\cos\theta$

* **شغل قوة الاحتكاك يكون سالب .**
لان قوة الاحتكاك تكون عكس اتجاه الإزاحة (اى أن $(\theta=180)$
$W=\vec{F}.\vec{d}=F\,d\,\cos180=-Fd$

WWW.KweduFiles.Com

* **الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق أفقي يساوى صفر .**
لان القوة عمودية على اتجاه الإزاحة وشغل القوة العمودية يساوى صفر لانها لا تسبب اى ازاحة
$$W=F.d=Fd\,\cos90=0$$

* **قوة جذب الأرض للقمر الصناعي العربي عربسات لا تبذل شغلا"في تحريكه اثناء دورانه حول الارض .**
لان القوة عمودية على اتجاه الإزاحة وشغل القوة العمودية يساوى صفر لانها لا تسبب اى ازاحة
$$W=F.d=Fd\,\cos90=0$$

* **الشغل الذي يبذله حمال المطار والذي يحمل حقيبة علي كتفه وينقلها مسافة أفقية ما يساوي الصفر.**
لان القوة عمودية على اتجاه الإزاحة وشغل القوة العمودية يساوى صفر لانها لا تسبب اى ازاحة
$$W=F.d=Fd\,\cos90=0$$

* **إذا قذف جسم بزاوية مع الأفقي ووصل إلى هدفه عند مستوى القذف فإن الشغل الذي تقوم به قوة جذب الأرض على الجسم يساوي صفر.**
لان الازاحة تساوى صفر وبالتالى فان الشغل يساوى صفر

* **الشغل المبذول علي جسم في مسار دائري مغلق عدد صحيح من الدورات يساوي صفرا .**
لان الازاحة تساوى صفر وبالتالى فان الشغل يساوى صفر

* **ينعدم الشغل المبذول علي جسم عندما يتحرك الجسم في مسار دائري .**
لان اتجاه القوة عمودية على اتجاه الحركة

* **الشغل الناتج عن قوة متزنة او قوة محصلتها صفر او جسم يتحرك بسرعة ثابتة يساوى صفر**
لان القوة المؤثرة تساوى صفر وبالتالى فان الشغل يساوى صفر

* **ينعدم الشغل المبذول علي جسم عندما يتحرك بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه .**
لان العجلة = صفر فان القوة = صفر لذلك الشغل = صفر

* **الشغل الناتج عن وزن الجسم عند حركة الجسم من نقطة الى نقطة فى نفس المستوى يساوى صفر**
لان قوة الوزن عمودية على اتجاه الإزاحة وشغل القوة العمودية يساوى صفر لانها لا تسبب اى ازاحة

$$W = F.d = Fd\cos 90 = 0$$

* **من الخاطئ ان نقول ان كل طاقة قادرة على انجاز شغل**
لان الشغل يعتمد على الازاحة وقد تبذل طاقة غير قادرة على ازاحة الجسم فلا تنجز شغل

* **الشغل الناتج عن الوزن (W_w) والشغل الناتج عن رد الفعل (W_N) يساوى صفر فى الحركة الدورانية**
لأنهما لا يسببان اى ازاحة

* **الشغل الناتج عن وزن الجسم بين مستويين لا يرتبط بشكل المسار**
* **الشغل المبذول ضد قوة جذب الأرض لا يعتمد على المسار الذي يسلكه الجسم .**
لان الشغل لا يرتبط بشكل المسار بين النقطتين بل يرتبط بمقدار الازاحة الراسية بين النقطتين

* **لا يتغير مقدار الشغل لرفع جسم من مستوى مرجعي الى مرتفع معين باستخدام مستوى مائل بتغير زاوية ميل المستوى في غياب الاحتكاك .**
لانه بزيادة قياس الزاوية تقل المسافة التي يتحركها الجسم فيبقى الارتفاع الراسي ثابت) حيث $(h = d\sin\theta)$
لان الشغل في مجال الجاذبية لايعتمد على المسار الذي يسلكه الجسم ولكن يتوقف على الارتفاع الراسي عن المستوى المرجعي

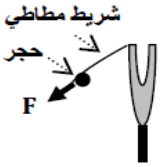
* **عند التصفيق ترتفع درجة حرارة يديك .**
لان جزء من الطاقة الحركية يتحول الى طاقة حرارية

* **وجود زنبرك في بعض أنواع الساعات ولعب الاطفال .**
لتحويل الطاقة الحركية الى طاقة كامنة تستخدم عند الحاجة

* **الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة علي مستوي أفقي تستطيع أن تقطع مسافة اكبر قبل أن تتوقف من كرة مماثلة لها قذفت علي نفس المستوي بسرعة أقل قبل أن تتوقف .**
لان طاقة الحركة تتناسب طرديا مع مربع السرعة (فتكون طاقة الحركة للكرة المسرعة اكبر من الاقل سرعة)

* **إذا أسقطت مطرقة علي مسمار من مكان مرتفع ، ينغرز المسمار مسافة أكبر مقارنة بإسقاطها من مكان اقل ارتفاعا**
لان كلما زاد الارتفاع تزداد الطاقة الكامنة التثاقلية فتتحول الى طاقة حركية عظمى عند الوصول للمستوى المرجعى (المسمار) (الطاقة الميكانيكية تظل ثابتة)

* **لكي ينطلق الحجر الموضح بالشكل المقابل لمسافة بعيدة يجب شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة للخلف .**
لانه كلما زادت الاستطالة تزداد الطاقة الكامنة المرونية فتتحول الى طاقة حركية اكبر
وبالتالى يتحرك مسافة اكبر



www.KweduFiles.Com

* **ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المظلي باستخدام المظلة.**

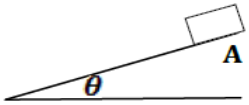
يتحول جزء من طاقة الوضع التثاقلية (PE_g) الى طاقة حرارية تؤدى الى ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط ويتحول النقص فى الطاقة الكامنة التثاقلية (للمظلى) الى زيادة فى الطاقة الداخلية (للمظلة والهواء)

* **المياه الساقطة من الشلالات يمكنها غدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية .**

حيث تمتلك المياه طاقة كامنة تثاقلية فى اعلى الشلال تتحول الى طاقة حركية اثناء هبوطها تدير التوربينات

* **يركض لاعب القفز بالزانة بسرعة وهو يحملها قبل أن يسند رأس الزانة فى الأرض**

حتى يكتسب طاقة حركية كبيرة تتحول إلى طاقة وضع مرونية فى الزانة تتحول إلى طاقة وضع تثاقلية



* **الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول (الصندوق – المستوى المائل – الأرض) غير محفوظة اذا افلت الصندوق على المستوى المائل الخشن من نقطة (A) .**

لتحول جزء من الطاقة الميكانيكية (للصندوق) الى طاقة داخلية (حرارية) للصندوق والمستوى بسبب الاحتكاك

* **تزيد الطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته .**

$$KE_{mic}=\frac{1}{2}mV^2$$

بارتفاع درجة حرارة الجسم تزداد سرعة تحرك الجزيئات الذى تسبب زيادة الطاقة الحركية الميكروسكوبية

* **في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة .**

$$\Delta E=0$$

لعدم وجود تبادل للطاقة مع الوسط المحيط

لان الطاقة داخل النظام المعزول تتحول من شكل الى اخر وتظل الطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير

WWW.KweduFiles.Com

* **ايقاف شاحنة كبيرة اصعب من ايقاف سيارة صغيرة تسير بنفس السرعة**

لان القصور الذاتى للشاحنة المتحركة اكبر من القصور الذاتى للسيارة المتحركة بنفس السرعة

* **كمية الحركة الخطية لجسم كمية متجهة.**
* **كمية الحركة كمية متجهه لها نفس اتجاه السرعة**

لانها حاصل ضرب كمية عددية موجبة وهى الكتلة فى كمية متجهه وهى السرعة

* **الدفع كمية متجهه لها اتجاه القوة المؤثرة**

لانه حاصل ضرب القوة كمية متجهه فى الزمن كمية عددية موجبة

* **توجد فى عجلة القيادة امام قائد السيارة حقيبة هوائية تفتح اليا عند اصطدام السيارة بشئ ما**

لان الحقيبة الهوائية تعمل على زيادة زمن التلامس وبالتالى يقل تأثير القوة ويقل احتمال اصابة قائد السيارة بأذى

* **سقوط كوب زجاجى على ارضية صلبة يؤدى الى تحطمه بشكل كبير**

لان التغير فى كمية الحركة يكون فى فترة زمنية قصيرة جدا ويكون تأثير قوة الدفع على الجسم كبير مما يؤدى الى تحطمه

* **سقوط كوب زجاجى على ارضية اسفنجية يؤدى الى عدم تحطمه بشكل كبير**

لان التغير فى كمية الحركة فى فترة زمنية طويلة وبالتالى يكون تاثير قوة الدفع على الجسم صغير مما يؤدى الى عدم تحطمه

* **عند اصطدام سيارة بحائط خرسانى يؤدى الى تحطم السيارة بشكل كبير**

لان التغير فى كمية الحركة يكون فى فترة زمنية قصيرة جدا ويكون تأثير قوة الدفع على السيارة كبير مما يؤدى الى تحطمها

* **عند اصطدام سيارة بكوم من القش يؤدى الى عدم تحطم السيارة بشكل كبير**
لان التغير فى كمية الحركة فى فترة زمنية طويلة وبالتالى يكون تاثير قوة الدفع على السيارة صغير مما يؤدى الى عدم تحطمها

* **التغير في كمية الحركة الخطية للجسم المتحرك بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه يساوي صفرًا .**
لان العجلة = صفر وبالتالى لا توجد قوة تحدث تغير فى كمية الحركة حيث ان $\Delta P = F . \Delta t$

* **فى المشى عملية تدافع بين القدم وسطح الأرض ولكننا لا نشاهد الأرض تتحرك نتيجة لذلك فى عكس اتجاة الشخص الماشى**
لأن كتلة الأرض كبيرة جداً فيتحرك الشخص .

* **لتعيين قيمة الدفع نلجأ إلى تعيين مقدار التغير في كمية التحرك للجسم .**
لأنه من الصعب تعيين مقدار القوة المؤثرة , كما أن الدفع يحدث في فترة زمنية صغيرة جدا يصعب قياسها .

* **تجعل (مواسير) المدافع بعيدة المدى والبنادق ذات المدى الواسع طويلة .**
وذلك لزيادة زمن التأثير فتقل القوة المطلوبة لاطلاق القذيفة بمقدار كبير فتصل القذيفة إلى مدى أكبر .

* **لاعب التنس يدفع الكرة بالمضرب لإطالة الفترة الزمنية التي تكون فيها الكرة ملامسة للمضرب**
ليزداد التغير في كمية التحرك فتزيد سرعة الكرة و تقطع مسافة أكبر .

* **عند سقوط جسم على رأس شخص يصاب بالأذى و لكن إذا ارتد الجسم مرة أخرى فإن الشخص يصاب بأذى أكبر**
لأن الدفع في هذه الحالة يتضاعف .

* **لاعب الكاراتيه يستطيع تحطيم كتلة خشبية و لكن إذا لم تتحطم يكسر ذراعه**
بسبب دفع الكتلة الخشبية على الذراع بدفع مضاعف

www.KweduFiles.Com

* **إذا سقطت بيضة من ارتفاع علي سطح معدني فإنها تتهشم أما إذا سقطت من نفس الارتفاع علي وسادة فإنها لا تتهشم**
الدفع في الحالتين متساوي
ولكن في حالة السطح المعدني يكون زمن التلامس صغير وبالتالي القوة المؤثرة تكون كبيرة جدا لذلك تكسر البيضة
أما في حالة الوسادة فإن زمن التلامس يكون كبير وبالتالي القوة المؤثرة تكون صغيرة فلا تكسر البيضة

* **إذا تركت كرة من المطاط تسقط سقوطًا حرًا على أرض الملعب فإنها لا ترتد إلى المستوى الذي سقطت منه**
لانها تصطدم بارض الملعب صدم غير مرن لذا تفقد جزء من الطاقه و ترتفع الي ارتفع اقل

* **عند تصادم سيارتين كتلة كل منهما كبيرة يكون الأثر التدميري بينهما كبير ؟ .**
لأن كل منهما يتحرك بكمية تحرك كبيرة فيكون الأثر التدميري كبير بينهما

* **لا يتغير مركز ثقل النظام المكون من (المدفع – قذيفة) لحظة انطلاق القذيفة**
لان محصلة القوة خارجية التي تؤثر على النظام = صفر

* **تكون كمية الحركة محفوظة للشخص الذي يقف على زلاجة ويقذف جسم له كتلة**
لان اتجاه الشخص عكس اتجاه سرعة الزلاجة فتكون($\Delta p=0$)

* **تكون كمية حركة النظام المكون من (الكرة – الغاز بداخلها) محفوظة رغم تحرك جزيئات الغاز**
لان محصلة القوة خارجية التي تؤثر على النظام = صفر

* **يحدث فقد في طاقة حركة جملة جسمين في التصادم اللامرن .**
بسبب حدوث تشوه وفقد جزء من الطاقة على صورة حرارة وصوت

* **يعتبرا لنظام المؤلف من الاجسام المتصادمة نظامًا معزولاً.**
لعدم وجود قوة خارجية تؤثر على النظام فتكون كمية الحركة و طاقة الحركة والطاقة الميكانيكية محفوظة

* **تتحطم السيارتان عند موضع التلامس والاصطدام ؟**
لأن التصادم بينهما تصادم غير مرن ويكون الفقد في طاقة الحركة على هيئة تشوه في شكل الجسمين

* **يصنع المدفع بحيث تكون كتلته كبيرة .**
حتى تكون سرعة الارتداد صغيرة جدا (الكتلة تتناسب عكسيا مع السرعة)

* **سرعة ارتداد المدفع صغيرة بالمقارنة مع سرعة القذيفة**
وذلك لان كتلة المدفع كبيرة جدا بالمقارنة مع كتلة القذيفة .

* **انفجار القذيفة فى النظام المكون من المدفع والقذيفة لا يغير موضع ثقل النظام**
وذلك لان النظام فى حالة سكون قبل الانفجار وبالتالى تكون سرعة مركز الثقل تساوى صفرا
وتكون كمية الحركة محفوظة فيبقى مركز الثقل بعد الانفجار مكانه

* **تتساوى القوة التى تؤثر فى القذيفة لدفعها الى الامام فى المقدار وتعاكس فى الاتجاه القوة التى يرتد بها المدفع الى الخلف**
طبقا لقانون نيوتن الثالث لكل فعل رد فعل مساو له فى المقدار ومعاكس له فى الاتجاه

* **يعتبر النظام المنفجر نظاما معزولا**
لانه عند الانفجار يتفتت الجسم الى مجموعة من الاجزاء وتحدث عملية الانفجار فى فترة زمنية قصيرة
وتكون القوى الخارجية المؤثرة فى النظام مهملة وتكون القوة الداخلية المسببة للانفجار هائلة

WWW.KweduFiles.Com

* **تصادم كرتين من المطاط تصادم المرن**
لانه لا يحدث تشوه فى شكلهما بعد التصادم وتكون كمية الحركة محفوظة لانها تنتقل او يعاد توزيعها بين الكرتين
بدون فقدان اونقصان

* **يكون مجموع الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم (KE_i) اكبر من مجموع الطاقة الحركية للنظام**
بعد التصادم (KE_f) في التصادم اللامرن.
لانه يتحول جزء من الطاقة الحركية الى حرارة او تشوهات فى شكل النظام وطاقة تستهلك فى التحام الجسمين
وترتد الاجسام المتصادمة بعد اصطدامها ببعضها بسرعات مختلفة عن سرعتيها قبل التصادم

$$KE_i \rangle KE_f$$

* **اذا اردت ان تجعل الجسم يدور فانت تؤثر عليه بعزم القوة**
لان عزم القوة هو المسبب للدوران

* **يوضع مقبض الباب بعيد عن محور الدوران الموجود عند مفصلاته**
ليمدنا بفائدة ميكانيكية اعلى مكتسبة من فعل الرافعة عند سحب المقبض او دفعه

* **عند سحب مقبض الباب بقوة عمودية على ذراع القوة ينتج دوران اكبر بجهد اقل**

$$\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d} = F\, d \sin 90 = F\, d$$

* **لا يدور (يتزن) الجسم المعلق من مركز ثقله**
لان محصلة عزوم قوة الجاذبية = صفر

* **لا يمكنك فتح باب غرفة مقفل بالتأثير عليه بقوة تمر بمحور الدوران مهما كانت القوة**
* **لا يدور الجسم الصلب عندما يكون خط عمل القوة المؤثرة عليه ماراً بمحور الدوران .**
لانعدام العزم حيث طول ذراع العزم يساوى الصفر

* **لا يدور الجسم الصلب القابل للدوران عند التأثير عليه بقوة توازى محور الدوران .**
لان الزاوية بين القوة ومحور الدوران = صفر
($\tau = F\ d\ \sin\ \theta \Rightarrow \theta = 0 \Rightarrow \sin\ \theta = 0 \Rightarrow \tau = 0$)

* **لا يتزن الجسم القابل للدوران حول محور تحت تأثير قوتين متوازيتين ومتضادتين في الاتجاه**
لأنه يتأثر بعزم ازدواج يعمل على دوران الجسم

* **تستخدم مطرقة مخلبية ذات ذراع طويلة لسحب مسمار من قطعة خشب**
لانه كلما زاد طول العصى قلت القوة المطلوبة لإحداث الدوران

* **استخدام عصا طويلة لتحريك كتلة كبيرة على سطح الأرض .**
لان زيادة طول الذراع تؤدي لزيادة العزم

* **يمكن الحصول على قيم متعددة لعزم القوة رغم ثبات مقدار القوة .**
لان عزم الدوران يتوقف علي الزاوية بين محور الدوران و اتجاه تأثير القوة

* **يصعب فك برغي باستخدام مفتاح قصير الذراع بينما يسهل فكها باستخدام مفتاح ذو ذراع طويلة .**
يختلف عزم القوة باختلاف ذراع العزم و باختلاف الزاوية بين محور الدوران و اتجاه تأثير القوة .

* **يقوم الميكانيكى بتطويل ذراع المفك عندما يجد صعوبة فى فك الصامولة**
حتى يحصل على عزم اكبر بنفس القوة لان ذراع العزم يتناسب طرديا مع عزم القوة

WWW.KweduFiles.Com

* **عند سحب مقبض الباب بقوة تصنع زاوية مع ذراع القوة (المحور الافقى)**
فان مركبة القوة العمودية على ذراع القوة $(F\sin\theta)$ هى التى تنتج عزم القوة
لان مركبة القوة التى تمر بمحور الدوران لا تنتج عزم دورانيا

$$\vec{\tau} = \vec{F}_{\perp} \times \vec{d} = F\ d \sin\theta$$

* **العزم كمية متجهه**

$\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d} = F\ d \sin\theta$ لان حاصل ضرب تقاطعى لمتجهى القوة $(\vec{F})$ وذراع القوة $(\vec{d})$

* **حركة عظام الانسان تطبيق لمبدا الرافعة بانواعها الثلاث**
لان حركة العظام تعتمد على ثلاث عناصر وهى :
العضلة التى تقوم بالجهد
والمفاصل التى تؤدى دور محور الدوران
والقوة والمقاومة لدوران العظمة

* **راس الانسان تشد عضلات الرقبة الجمجمة لمنع الراس من الميل مكونة رافعة من النوع الاول**
لان مركز الثقل بين الجهد المطبق والمقاومة والساق والذراع انواع اخرى من الرافعات

* **سهولة فك البرغي عند استخدام مفك له قاعدة ذات قطر كبير**
كلما زاد البعد بين القوتان (قطر القاعدة) يزداد عزم الازدواج

*** مفتاح فك الصواميل يكون خاضعا لازدواج يعمل على إدارته بالرغم من إننا نشاهد قوة وحيدة تؤثر عليه**
لانه توجد قوة رد فعل عند الصواميل فتعمل القوتان على توليد عزم ازدواج

*** كل جسم يدور حول محوره بتاثير قوة واحدة لابد ان يكون خاضع لازدواج يقوم بإدارته**
وذلك لوجود قوة اخرى هى قوة رد الفعل عند محور الدوران تشكل ازدواجا مع القوة المؤثرة

*** ارجوحة الاطفال مثال على العزوم المتزنة**
لانهم يمكن ان يتوازنوا على الارجوحة حتى وان كانت اوزانهم غير متكافئة
لان الوزن لا يسبب الدوران بل يسببه عزم القوة

*** يفسر سبب الاتزان الدورانى للجسم المعلق من حول مركز ثقله**
لان محصلة عزوم القوى تساوى صفر

*** تعتبر الكتلة مقياس للقصور الذاتى فى الحركة الخطية**
حيث يلزم لتغير الحركة الخطية لجسم طبقا لقانون نيوتن الثانى قوة يختلف مقدارها باختلاف كتلة الجسم
فكلما كانت الكتلة اكبر احتجنا لقوة اكبر

*** الكتلة والقصور الذاتي الدوراني تتشابهان**
فى انهما كمّيتان تقيسان ممانعة الجسم لتغيير حركته فالكتلة تقيس ممانعة الجسم لتغيير الحركة الخطيّة
والقصور الذاتي الدوراني يقيس ممانعة الجسم لتغيير الحركة الدورانية

*** وجه الإختلاف بين الكتلة والقصور الذاتي الدوراني**
ان الكتلة ثابتة بينما القصور الدوراني يتغيّر بتغيّر محور الدوران

www.KyeduFiles.Com

*** الناس والحيوانات ذات القوائم الطويلة تتحرك بسرعة اقل من الناس والحيوانات ذات القوائم القصيرة**
لان القصور الذاتى الدورانى للناس والحيوانات ذات القوائم الطويلة اكبر من القصور الذاتى الدورانى
للناس والحيوانات ذات القوائم القصيرة

*** الكلب الالمانى ذو القوائم الصغيرة له قصورا ذاتيا اقل من القصور الذاتى الدورانى للغزال مما يجعله يتحرك بسرعة اكبر**
بسبب قرب كتلة الجسم من المحور الذى يحدث عنده الدوران وبالتالى يكون القصور الذاتى الدورانى صغير
لان كتلة الجسم تتوزع بالقرب من محور الدوران

*** القصور الذاتى الدورانى للجسم ليس كمية محددة**
فيكون القصور الذاتى الدورانى كبير عندما تتوزع كتلة الجسم بتباعد محور الدوران
ويكون القصور الذاتى الدورانى صغير عندما تتوزع كتلة الجسم بتقارب محور الدوران

*** عندما تمد ساقيك الى الخارج او تهز ساقيك الممدودة الى الخلف او الى الامام من مفصل الفخذ يكون ذلك صعبا**
لان القصور الذاتى الدورانى يكون كبير عندما تتوزع كتلة الجسم بتباعد محور الدوران

*** عندما تمد ساقيك الى الخارج او تهز ساقيك الممدودة الى الخلف او الى الامام من مفصل الفخذ عند ثنى الساق يكون ذلك اسهل**
لان القصور الذاتى الدورانى يكون صغيرعندما تتوزع كتلة الجسم بتقارب محور الدوران

*** يعتبر ثنى الساق عند الجرى مهما**
لانه يقلل من عزم القصور الذاتى الدورانى مما يسهل تارجح الساق الى الامام والى الخلف عند الجرى

* **يمد البهلوان المتحرك على السلك يده ويمسك بيده عصا طويلة**
لكى يزيد من القصور الذاتى الدورانى مما يساعده على مقاومة الدوران بعض الوقت
حتى يستطيع ان يضبط مركز ثقله والحفاظ على اتزانه

* **القصور الذاتي الدوراني للقرص أصغر من القصور الذاتي الدوراني للعجلة (الطوق)**
لأنّ معظم كتلة القرص قريبة من محور دورانه .

* **تمتلك كرتان الكتلة نفسها والقطر نفسه ولكن واحدة منهما مصمتة والاخرى مجوفة تتركز كتلتها على سطحها**
هل تملك هاتان الكرتان القصور الذاتى الدورانى نفسه عندما تدوران حول محور يمر بمركز كتلتهما ؟ ولماذا ؟
لا ، لأنّ كتلتهما موزَّعة بطريقة مختلفة حول مركز الدوران

* **عند دراسة الحركة الخطية لا نفرق بين كتلة نقطية او جسم مصمت**
لان الحركة الخطية تتمثل بحركة الكتلة النقطية او حركة مركز الثقل ان كان الجسم المصمت

* **عند دراسة الحركة الدورانية لجسم مصمت لا تتمثل بحركة مركز ثقله**
لان الحركة الدورانية تعتمد على شكل الجسم وتوزيع الكتلة بالنسبة لمحور الدوران

* **دوران عجلة مسننة في اتجاه معين يجعل عجلة مسننة أخرى متداخلة معها تدور في اتجاه معاكس.**
لان العزم الذى يدير العجلة الاولى اثر بعزم معاكس على العجلة الثانية

* **زمن وصول اسطوانة مفرغة الى اسفل منحدر يختلف عن زمن وصول اسطوانة مصمتة لها نفس الكتلة ونفس المقدار**
لان القصور الذاتى الدورانى لاسطوانة مفرغة اكبر من الاسطوانة المصمتة لان كتلة الجسم تتوزع بتباعد محور الدوران

* **تطبيق معادلات الحركة الدورانية على جسم مصمت يختلف عن تطبيقها على كتلة نقطية**
وذلك بسبب اختلاف القصور الذاتى الدورانى لكتلة النقطية عن الجسم المصمت

www.kwedufiles.com

ماذا يحدث فى كل من الحالات الاتية

* **للشغل المبذول لنقل جسم من اسفل منحدر الى أعلاه بزيادة طول المنحدر .**
لا يتغير لان الشغل في مجال الجاذبية يتوقف على الازاحة الراسية ولا يعتمد على طول المسار

* **للشغل المبذول لنقل جسم من اسفل منحدر الى أعلاه بزيادة زاوية ميل المنحدر .**
لايتغير لان الشغل في مجال الجاذبية يتوقف على الازاحة الراسية ولا يعتمد على طول المسار

* **للطاقة الحركية عند زيادة السرعة لمثلي قيمتها .**
تزداد أربعة أمثال

* **للشغل المبذول على جسم عند زيادة قياس الزاوية بين القوة المؤثرة والإزاحة .**
تقل قيمة الشغل

* **عندما تقف على زلاجة فى حالة سكون وتحمل جسما له كتلة عندما تقذف الجسم الى الامام او الى الخلف**
سوف ترتد فى اتجاه معاكس لاتجاه قذفك للجسم

* **اذا كانت الكتلة المتحركة (m_1) اكبر من الكتلة الساكنة (m_2)**
ستتحرك الكتلتان بعد التصادم باتجاه سرعة الكتلة الاولى $(\vec{V}_1)$

* **اذا كانت الكتلة المتحركة (m_1) اصغر من الكتلة الساكنة (m_2)**

سترتدد الكتلة الاولى (m_1) عكس اتجاه سرعتها قبل التصادم $(\vec{V}_1)$

وتتحرك الكتلة الثانية (m_2) باتجاه السرعة المتجهة للكتلة الاولى قبل التصادم $(\vec{V}_1)$

* **اذا كانت الكتلة الاولى تساوى الكتلة الثانية $(m_1 = m_2)$**

نجد ان الكتلة الاولى المتحركة (m_1) بعد التصادم تصبح ساكنة $(\vec{V}_1' = 0)$

وتتحرك الكتلة الثانية الساكنة (m_2) بسرعة مساوية للسرعة الابتدائية للكتلة الاولى قبل التصادم $(\vec{V}_2' = \vec{V}_1)$

ونستنتج من ذلك ان كمية الحركة انتقلت كليا من الكتلة الاولى الى الكتلة الثانية

* **عند دفعك لباب الغرفة عموديا على مستوى الباب.** يفتح الباب بسهولة

* **إذا حاولت أن تلمس أصابعك قدميك و أنت واقف و ظهرك و كعبا قدميك ملاصقان للحائط.** ينقلب الشخص

* **لباب غرفة مقفل عند التأثير عليه بقوة كبيرة جدا وتمر بمحور الدوران.** لا يتحرك

* **اذا كان خط عمل القوة يمر بمحور الدوران**

لا تستطيع القوة تدوير الجسم لان عزم القوة = صفر لان طول ذراع العزم = صفر

* **اذا كان خط عمل القوة يوازى محور الدوران**

لا تستطيع القوة تدوير الجسم لان عزم القوة = صفر لان الزاوية بين القوة ومحور الدوران = صفر

* **اذا كان عزم القوة يؤدى الى دوران الجسم عكس عقارب الساعة**

فان اتجاه عزم القوة يكون عموديا على الصفحة نحو الخارج ويكون عزم القوة موجب

WWW.KweduFiles.Com

* **اذا كان عزم القوة يؤدى الى دوران الجسم مع اتجاه عقارب الساعة**

فيكون اتجاه عزم القوة عموديا على الصفحة للداخل ويكون اتجاه عزم القوة سالبا

* **اذا استخدم مفتاح ربط ذو مقبض طويل واخر ذو مقبض قصير**

ان المفتاح ذو المقبض الطويل يؤدى الى جهد اقل وفعل رافعة اكبر وعزم قوة اكبر

* **عند سحب مقبض الباب بقوة عمودية على ذراع القوة ينتج دوران اكبر بجهد اقل**

$$\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d} = F\, d \sin 90 = F\, d$$

* **عندما يكون عزم القوة اكبر ما يمكن**

يكون البعد بين نقطة تاثير القوة ومحور الدوران عموديا على اتجاه القوة .

* **عندما يكون عزم القوة = صفر.** لا تستطيع القوة تدوير الجسم

* **اذا اثرنا علي جسم بقوة عزمها ≠ صفر .** يدور الجسم

* **عندما تقوم بفتح صنبور او اغلاقه**

يؤثر كل من اصابع الابهام والسبابة فى مقبض الصنبور بقوتين متساويتين مقدارا ومتعاكستين اتجاها يشكلان عزم ازدواج (C) يسببان دوران مقبض الصنبور

* **عندما تقود دراجتك الهوائية على منعطف**
تبذل بيديك قوتين متوازنتين متساويتين فى المقدار ومتعاكستين فى الاتجاه على المقود
يشكلان عزم ازدواج (C) يؤدى الى التفاف المقود

* **عندما يستخدم ميكانيكى السيارات المفتاح الرباعى لفك صواميل اطار السيارة**
فهو يؤثر على المفتاح بقوتين متساويتين مقدارا ومتعاكستين فى الاتجاه
ومتوازيتين تشكلان عزم ازدواج (C) يؤدى الى فك الصواميل

* **عندما يقع الجسم تحت تأثير ازدواجان متساويان مقدارا ومتضادان اتجاهاً** يتزن

* **لجسم صلب عندما تؤثر عليه قوتين متساويتين بالمقدار ومتضادتان بالاتجاه ولهما خط عمل واحد** . يتزن

* **وجود مركز الثقل خارج المساحة الحاملة**
يؤدى الى انقلاب الجسم فعندما يصبح مركز ثقلك خارج المساحة الحاملة
يصبح هناك عزم للقوة وينقلب الجسم بسبب وجود عزم للقوة

* **اذا كان خط عمل القوة يمر بمركز ثقل الجسم (الكرة)**
فان القوة المؤثرة فى الجسم **تقوم بتحريك الكرة**
دون **وجود عزم للقوة** يجعل **الجسم يدور حول** مركز ثقله

* **اذا كان خط عمل القوة لا يمر بمركز الثقل**
فان القوة المؤثرة فى الجسم **تقوم بتحريكه**
بالاضافة الى ان **وجود عزم للقوة** يجعل **الجسم** يدور حول مركز ثقله

www.KweduFiles.Com

* **عند ركل كرة القدم من نقطة على خط مستقيم مع مركز ثقلها.** تنطلق دون دوران

* **عند ركل كرة القدم أسفل مركز ثقلها أو فوقه.** تنطلق مع حركة دورانية

* **إذا كان خط عمل القوة المؤثرة على كرة مار بمركز ثقلها** . تتحرك ولا تدور الكرة

* **إذا كان خط عمل القوة المؤثرة على كرة لا يمر بمركز ثقلها .** تتحرك و تدور الكرة حول مركز الثقل

* **المضرب الذى يحمل من نهايته او المضرب الطويل او البندول الطويل**
لا يميل الى التارجح بسرعة لان القصور الذاتى الدورانى له كبير

* **عند تحريك (قلم أو مسطرة) من طرفه باتجاه معيّن ثم تغيير الاتّجاه فجأة**
نلاحظ ان : القلم يكون من السهل تغير اتجاهه فجاة
لصغر مقدار القصور الذاتي يجعل تغيير الحركة أسهل والعكس صحيح .

* **عند تدوير عجلة مسننة فى اتجاه معين يجعل عجلة مسننة اخرى متداخلة معها تدور فى الاتجاه المعاكس**
اى ان العزم الذى يدير العجلة الاولى اثر بعزم معاكس على العجلة الثانية

مالمقصود بكل مما يلى

* **الشغل يساوى (5) جول ؟**
هو ان الشغل الذى تبذله قوة مقدارها N (5) فى تحريك جسم فى اتجاهها مسافة واحد متر

* **دفع القوة يساوى (5) نيوتن فى ثانية ؟**
هو ان حاصل ضرب مقدار القوة فى زمن تاثيرها على الجسم **يساوى** $N.s$ (5)

* **كمية الحركة تساوى (5) كيلو جرام فى متر لكل ثانية ؟**
هو ان حاصل ضرب الكتلة والسرعة المتجهه للكتلة يساوى $Kg.m/s$ (5)

* **طاقة الوضع التثاقلية لجسم عند ارتفاع معين يساوي J (100).**
هو ان الشغل المبذول علي الجسم لرفعه إلي نقطة ما عن المستوى المرجعى يساوى **J (100).**

العوامل التى يتوقف عليها كلا مما يلى

* **الشغل الذي تبذله قوة .**
1- مقدار القوة
2- الازاحة
3- الزاوية بين القوة والازاحة

* **الشغل الناتج عن وزن جسم عند إزاحته راسيا .**
1- الازاحة الراسية التى يتحركها الجسم
2- وزن الجسم

* **الشغل الناتج عن وزن كتلة معلقة في نابض مرن .**
1- ثابت المرونة
2- الاستطالة اوالانضغاط الحادث

* **الطاقة الحركية (KE) لجسم اثناء حركته على مسار مستقيم**
1- كتلة الجسم (m)
2- السرعة الخطية التى يتحرك بها الجسم (V)

* **الطاقة الحركية لجسم صلب يدور حول محور يمر بمركزه .**
1- القصور الذاتي الدوارني
2- السرعة الزاوية

* **القصور الذاتي الدوارني**
1- شكل الجسم
2- محور الدوران

* **الطاقة الكامنة المرنة المختزنة في نابض .**
1- ثابت النابض
2- الاستطالة الحادثة

* **الطاقة الكامنة المرنة المختزنة في خيط مطاطي تم ليه .**
1- ثابت مرونة الجسم المرن
2- الازاحة الزاوية

* **ثابت النابض .**
1- نوع المادة
2- درجة الحرارة
3- عدد لفات النابض
4- طول النابض
5- نصف قطر الحلقة

WWW.KweduFiles.Com

* ثابت المرونة لجسم مرن .
1- طول الخيط 2- سماكته
3- الخصائص الميكانيكية للجسم المرن

* كمية الحركة الخطية .
1- كتلة الجسم 2- السرعة

* مقدار التغير في كمية الحركة جسم ما.
1- كتلة الجسم 2- مقدار التغير في السرعة
او 1- القوة 2- الزمن

* مقدار الدفع الذي يتلقاه جسم ما.
1- مقدار متوسط القوة المؤثرة 2- الفترة الزمنية

* عزم القوة (τ) :
1- طول ذراع عزم القوة 2- مقدار القوة المبذولة 3- الزاوية بين خط عمل القوة وذراع عزم القوة

* القصور الذاتى الدورانى:
1- محور الدوران بالنسبة لمركز الدوران 2- شكل الجسم وتوزيع الكتلة 3- مقدار كتلة الجسم

* عزم الازدواج
1- احدى القوتان 2- المسافة العمودية بين القوتان

* الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة
1- الازاحة الزاوية 2- القوة 3- نصف القطر

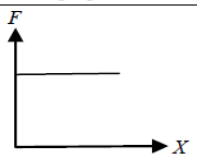
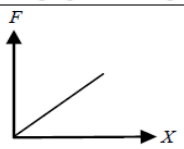
* القدرة الناشئة عن عزم القوة الدورانية
1- السرعة الزاوية 2- القوة 3- نصف القطر

www.KweduFiles.Com

المقـــارنـــات الهـــــامـــة

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب	الشغل = صفر
نوع تغير السرعة	تزداد	تقل	سرعة منتظمة او الجسم ساكن
مقدار الزاوية بين القوة والإزاحة	$(0^\circ \le \theta < 90)$	$(90^\circ < \theta \le 180)$	$(\theta = 90^0)$
اتجاه الحركة مع القوة	نفس اتجاه الحركة	عكس اتجاه الحركة	عمودية على اتجاه الحركة

وجه المقارنة	القوة	الإزاحة	الشغل	ثابت المرونة الخطي k	ثابت المرونة الجسم المرن C
وحدة القياس حسب النظام الدولي للوحدات	نيوتن	متر	جول	N/m	$N.m/rad^2$

وجه المقارنة	الشغل الناتج عن القوة المنتظمة	الشغل الناتج عن القوة غير المنتظمة
القانون	$W = F.d\cos\theta$	$W = \frac{1}{2} K(\Delta X)^2$
العوامل التي يتوقف عليها	مقدار القوة – مقدار الازاحة – قياس الزاوية	ثابت القوة – الازاحة (استطالة او انضغاط)
القوة	ثابتة المقدار والاتجاه	متغيرة المقدار والاتجاه
العلاقة بين القوة والازاحة		

وجه المقارنة	الطاقة الحركية الخطية	الطاقة الحركية الدورانية
معادلة الحساب	$KE = \frac{1}{2} M V^2$	$KE = \frac{1}{2} \omega^2 I$
العوامل التي تتوقف عليها	كتلة الجسم – السرعة الخطية	القصور الذاتي – السرعة الزاوية

وجه المقارنة	الطاقة الكامنة المرنة المختزنة في نابض	الطاقة الكامنة المرنة المختزنة في خيط مطاطي
معادلة الحساب	$PE_e = \frac{1}{2} K(\Delta X)^2$	$PE_e = \frac{1}{2} C \Delta\theta^2$
العوامل التي تتوقف عليها	ثابت النابض – الاستطالة الحادثة	ثابت المرونة – الازاحة الزاوية

www.KweduFiles.Com

وجه المقارنة	الشغل على مستوى افقي الشغل الناتج عن محصلة عدة قوى افقية	شغل الوزن الشغل في مجال الجاذبية
القانون	$W = F.d\cos\theta$	$W = m g h$
العوامل التي يتوقف عليها	مقدار القوة – مقدار الازاحة – قياس الزاوية	الكتلة – عجلة الجاذبية - الارتفاع الراسي
الازاحة	$d = AB$	$d = \frac{\Delta h}{\sin\theta}$
إشارة الشغل موجبة	القوة في اتجاه الازاحة $(0^\circ \le \theta < 90)$	الجسم هابط لأسفل $(\theta = 0^\circ)$
إشارة الشغل سالبة	القوة عكس اتجاه الازاحة $(90^\circ < \theta \le 180)$	الجسم صاعد لأعلى $(\theta = 180^\circ)$

قارن بين طاقتي حركة جسمين (A) , (B) متماثلين تماما , ماعدا اختلاف واحد :

وجه المقارنة	طاقة حركة الجسم (A)	طاقة حركة الجسم (B)
سرعة الجسم (A) مثلي سرعة الجسم (B)	$KE_A = 4KE$	$KE_B = KE$
يتحرك الجسم (A) شمالا ويتحرك الجسم (B) جنوبا	$KE_A = \frac{1}{2} MV^2$	$KE_B = \frac{1}{2} MV^2$
يقذف الجسم (A) أ رسيا لأعلى و (B) يقذف راسيا لأسفل بنفس السرعة الابتدائية	تقل والتغير في الطاقة سالب	تزداد والتغير في الطاقة موجب

وجه المقارنة	حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول
العلاقة	$\Delta E = 0$ $\Delta U = 0$ $\Delta ME = 0$ $\Delta PE = -\Delta KE$	$\Delta E = 0$ $\Delta U = W = Fd$ $\Delta ME = -\Delta U = -W = -f \times d$

اثناء سقوط الجسم	نظام معزول(مظلي – ارض – عديم الاحتكاك)	نظام معزول(مظلي – ارض - وجود الاحتكاك)
الطاقة الكلية E	ثابتة $\Delta E = 0$	ثابتة $\Delta E = 0$
طاقة الحركة KE	تزداد	ثابته
طاقة الوضع التثاقلية PE	تقل	تقل
الطاقة الميكانيكية ME	ثابتة $\Delta ME = 0$	تقل
الطاقة الداخلية U	ثابتة $\Delta U = 0$	تزداد

وجه المقارنة	الدفع I	كمية الحركة P
القانون	$I = \vec{F}.\Delta t = \Delta \vec{P}$	$\vec{P} = m\vec{V}$
العوامل التي يتوقف عليها	القوة – الزمن او التغير في السرعة و الكتلة	الكتلة - السرعة
نوع الكمية	متجهه	متجهه

www.KweduFiles.Com

وجه المقارنة	الصدم المرن كليًا	الصدم اللامرن	الصدم اللامرن كليا
التعريف	تصادم لا يحدث فيه فقد في طاقه الحركه	تصادم يحدث فيه فقد في طاقه الحركه علي شكل صوت او حرارة او تشوه	تصادم يحدث فيه فقد في طاقه الحركه علي شكل صوت او حرارة او تشوه
حالة الجسمين	لا يلتحم الجسمان معا	لا يلتحم الجسمان معا	يلتحم الجسمان معا
حفظ كمية الحركة	مجموع كمتي الحركه قبل التصادم تساوي مجموعهما بعد التصادم	مجموع كميتي الحركه قبل التصادم تساوي مجموعهما بعد التصادم	مجموع كميتي الحركه قبل التصادم تساوي مجموعهما بعد التصادم
حفظ طاقة الحركة	مجموع طاقتي الحركه قبل التصادم تساوي مجموعهما بعد التصادم	مجموع طاقتي الحركه قبل التصادم اكبر من مجموعهما بعد التصادم	مجموع طاقتي الحركه قبل التصادم اكبر من مجموعهما بعد التصادم
قانون السرعة بعد الصدم	$V_1'=\frac{2m_2V_2+(m_1-m_2)V_1}{(m_1+m_2)}$ $V_2'=\frac{2m_1V_1-(m_1-m_2)V_2}{(m_1+m_2)}$	$m_1V_1+m_2V_2=m_1V_1'+m_2V_2'$	$V'=\frac{m_1V_1+m_2V_2}{(m_1+m_2)}$

قارن بين سرعة واتجاه الكرتان بعد التصادم المرن (اذا كانت الكرة الثانية ساكنه قبل التصادم)

الكتل	$m_2 < m_1$	$m_2 > m_1$	$m_2 = m_1$
(V_1')	نفس اتجاه (V_1)	عكس اتجاه (V_1)	تسكن $(V_1'=0)$
(V_2')	نفس اتجاه (V_1)	نفس اتجاه (V_1)	عكس اتجاه ومقدار (V_1) $(V_2'=V_1)$

www.KweduFiles.Com

وجه المقارنة	عزم القوة	عزم الازدواج
التعريف	كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على احداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران	قوتين متساويتين بالمقدار ومتعاكستان بالاتجاه وليس لهما خط عمل واحد
ذ ا رع العزم	المسافة من محور الدوران الى نقطة تأثير القوة .	المسافة العمودية بين القوتان

وجه المقارنة	العزم السالب	العزم الموجب
اتجاه الحركة	مع اتجاه عقارب الساعة	عكس اتجاه عقارب الساعة

وجه المقارنة	حيوانات ذات قوائم طويلة	حيوانات ذات قوائم قصيرة
مقدار القصور الذاتي الدوراني	كبير وسرعتها اقل	صغير وسرعتها اكبر

وجه المقارنة	اليدين ممدودتان جانباً	اليدين مضمومتان
السرعة الدورانية للمتزلج عند دورانه	يزداد القصور الذاتي يدور ببطء	يقل القصور الذاتي الدورانى يدور بسرعة

وجه المقارنة	القصور الذاتي لجسم في الحركة الخطية	القصور الذاتي الدوراني
تعريف	يبقى الجسم الساكن ساكناً, و الجسم المتحرك يستمر في حركته بسرعة منتظمة ما لم يؤثر عليهما قوة خارجية	يبقى الجسم الساكن ساكناً, و الجسم المتحرك يستمر في حركته الدورانية المنتظمة ما لم يؤثرعليهما عزم قوة خارجية .
يتوقف على	الكتلة فقط	الكتلة – شكل الجسم (توزيع الكتلة) – موضع محور الدوران
المقدار	ثابت لايتغير	يتغير بتغير موضع محورالدوران

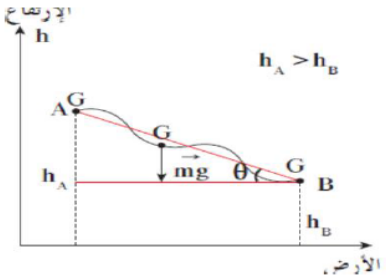
وجه المقارنة	الشغل	عزم القوة
المعادلة	$W = \vec{F} . \vec{d} = F\, d\, COS\theta$	$\vec{\tau} = \vec{F} \times \vec{d} = F\, d \sin\theta$
نوع الكمية	قياسية	متجهة
وحدة القياس	الجول وتكافئ $(N.m)$	$(N.m)$
التعريف	حاصل الضرب القياسى لمتجهى القوة والازاحة	حاصل الضرب الاتجاهى لكل من القوة وذراع
الرموز فى المعادلة	$(\vec{d})$ هى الازاحة	$(\vec{\tau})$ هى ذراع القوة

القدرة فى الحركة الخطية	القدرة فى الحركة الدورانية
$P = F\ (\frac{d\,X}{d\,t})$	$P = \tau\ (\frac{d\,\theta}{d\,t})$ $P = \tau\ \omega$
حيث (F) القوة و (X) الازاحة الخطية	حيث (τ) عزم القوة و (θ) الازاحة الزاوية

وجه المقارنة	القانون الأول لنيوتن للحركة الخطية	القانون الأول لنيوتن للحركة الدورانية
بالنسبة للجسم الساكن	يبقى ساكنا	يبقى ساكنا
بالنسبة للجسم المتحرك	يستمر في حركته بسرعة ثابتة في اتجاه ثابت وفي خط مستقيم	يستمر الجسم في حركته الدورانية بسرعة زاوية ثابتة مقدارا واتجاها
وجه المقارنة	الحركة الخطية	الحركة الدورانية
مقدار القصور الذاتي	P = m v	L = I ω
وجه المقارنة	القانون الثاني لنيوتن للحركة الخطية	القانون الثاني لنيوتن للحركة الدورانية
الصيغة الرياضية	F = ma	τ = I θ"
وجه المقارنة	القانون الثالث لنيوتن للحركة الخطية	القانون الثالث لنيوتن للحركة الدورانية
نص القانون	لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار و يعاكسه في الاتجاه	لكل عزم قوة، عزم قوة مضاد يساويه في المقدار و يعاكسه في الاتجاه

www.KweduFiles.Com

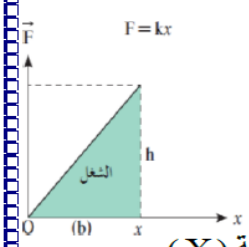
* مستعيناً بالشكل المقابل ... أثبت أن :
الشغل لا يرتبط بشكل المسار الذي سلكته نقطة تأثير القوة من (A) إلي (B) .



$$W = \vec{W} . \vec{d} = m g . d \cos\theta$$
$$d \cos\theta = h_A - h_B$$
$$W = m g (h_A - h_B)$$
$$\boxed{W = m g h}$$

---

* أثبت أن : الشغل المبذول بواسطة قوة شد تؤثر علي الطرف الحر لنابض مرن تحسب من العلاقة :



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

يمكن حساب الشغل الناتج عن قوة متغيرة مثل قوة الشد فى الزنبرك $(F = K \Delta X)$
باستخدام الرسم البيانى لتغير الاستطالة (ΔX) بتغير القوة المؤثرة (F)

الشغل الناتج عن القوة المتغيرة (قوة الشد فى الزنبرك) = مساحة المثلث تحت المنحنى (F) بدلالة (X)

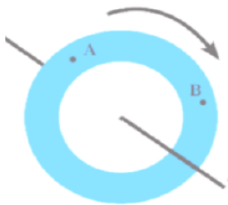
$$W = \frac{1}{2} \Delta X . K \Delta X$$
$$\boxed{W = \frac{1}{2} K (\Delta X)^2}$$

WWW.KweduFiles.Com

---

* الطاقة الحركية لجسم صلب يدور

عندما يدور جسم صلب حول محور حركة دورانية فان جميع نقاطه سيكون لها نفس السرعة الدورانية (ω)
وستكون السرعة الخطية (V) لاى نقطة كتلتها (m) تبعد مسافة عن مركز الدوران $(V = \omega r)$



وتكون طاقة حركته

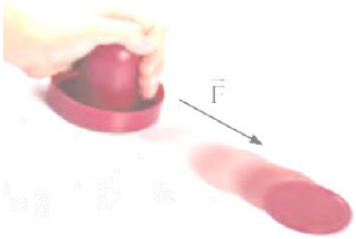
$$KE = \frac{1}{2} \Sigma m V^2$$
$$KE = \frac{1}{2} \Sigma m (\omega r)^2$$
$$KE = \frac{1}{2} \omega^2 (\Sigma m r^2)$$

الكمية $(\Sigma m r^2)$ تمثل القصور الذاتى الدورانى للنظام حول محور الدوران (I)

$$\boxed{KE = \frac{1}{2} \omega^2 I}$$

* استنتاج قانون الطاقة الحركية

أثبت أن : الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة علي جسم خلال فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقته الحركية



$$W = \Sigma F \,.\, \Delta X$$

من قانون نيوتن الثانى $(F = ma)$

$$W = ma \,.\, \Delta X$$

من قوانين الحركة الخطية المنتظمة العجلة

$$V_f^2 - V_i^2 = 2a\,\Delta X$$

بقسمة المعادلة السابقة على (2)

$$\frac{1}{2}\,(V_f^2 - V_i^2) \;=\; a\,\Delta X$$

بالتعويض فى معادلة الشغل السابقة

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

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

$$W = \frac{1}{2}\,m\;\;V_f^2 - \frac{1}{2}\,m\;V_i^2$$

$$W = KE_f - KE_i$$

$$W = \Delta KE$$

---

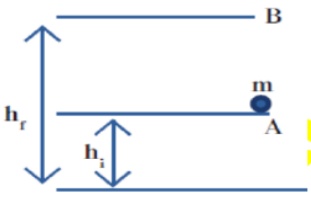
* التغير في مقدار طاقة الوضع التثاقلية يساوي معكوس الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الإزاحة العمودية

$$\Delta PE_g = -W$$

WWW.KweduFiles.Com

التغير في مقدار طاقة الوضع التثاقلية لجسم نتيجة تغير موضع مركز ثقله راسيا بين نقطتين بالنسبة للمستوي المرجعي يساوي معكوس الشغل المبذول من وزن الجسم خلال هذه الإزاحة يساوي التغير في طاقته الحركية خلال الفترة نفسها .

**** اذا تحرك مركز ثقل الجسم راسيا الى اعلى :**

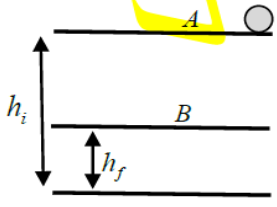


ا) يكون التغير فى موضع مركز ثقل الجسم موجب $(h_f - h_i) > 0$

ب) تكون التغير فى طاقة الوضع الكامنة التثاقلية موجبة $\Delta PE_g > 0$

ج) الشغل المبذول من وزن الجسم خلال هذه الازاحة يكون سالبا $W = -mg\;h$

****اذا تحرك مركز ثقل الجسم راسيا الى اسفل**



ا) يكون التغير فى موضع مركز ثقل الجسم سالب $(h_f - h_i) < 0$

ب) ويكون التغير فى الطاقة الكامنة التثاقلية سالب $\Delta PE_g < 0$

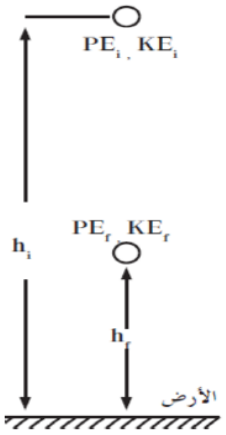
ج) ويكون الشغل المبذول من وزن الجسم خلال هذه الازاحة يكون موجب $W = +\,mg\;h$

نستنتج من ذلك ان

التغير فى مقدار طاقة الوضع الكامنة التثاقلية يساوى معكوس مقدار الشغل المبذول من وزن الجسم خلال الازاحة العمودية

$$\Delta PE_g = -W_W$$

** أثبت أن : في الانظمة المعزولة يكون التغير في الطاقة الكامنة (الوضع) يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية
** اثبت ان فى اى نظام معزول تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة



$$\Delta ME = 0$$

وبالتالى

$$ME_i = ME_f$$

$$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$$

بالضرب فى (-1)

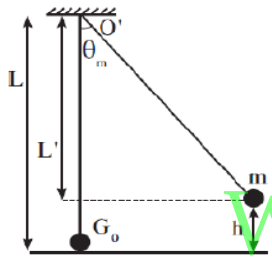
$$-PE_f + PE_i = KE_f + KE_i$$

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

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

أثبت أن : من خلال دراسة التبادل بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية في غياب الاحتكاك في حركة البندول البسيط وفي أي لحظة بين نقطة الافلات وموضع الاستقرار تكون الطاقة الميكانيكية في هذه اللحظة.

$$ME = \frac{1}{2}mv^2 + mgL(1 - \cos\theta)$$



عند افلات البندول ليعود من موضع (O') الى موضع مركز الكتلة (G_0)
يكتسب البندول طاقة حركية (KE) ويفقد جزء من طاقة الوضع التثاقلية (PE_g)
وتكون طاقة الوضع التثاقلية تعطى من العلاقة :

$$PE_g = mgh$$

حيث

$$h = L - L'$$

$$L' = L\cos\theta_m$$

$$h = L - L\cos\theta_m$$

$$h = L(1 - \cos\theta_m)$$

$$\boxed{PE_g = mgL(1 - \cos\theta_m)}$$

وتتعين الطاقة الحركية من العلاقة

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

وبالتالى تكون الطاقة الميكانيكية عند اى موضع معين

$$ME = KE + PE_g$$

$$\boxed{ME = \frac{1}{2}mV^2 + mgL(1 - \cos\theta_m)}$$

www.KweduFiles.Com

** استنتج معادلة حساب التغير في الطاقة الميكانيكية في نظام معزول بدلالة قوة الاحتكاك .

$$\Delta ME = -\Delta U$$
$$\Delta ME = -W_f$$
$$ME_f - ME_i = -W_f$$
$$\Delta ME = -f \times d$$

** استنتاج قانون الدفع و كمية الحركة

$$\vec{I} = \Delta \vec{P}$$
$$\vec{I} = \vec{F} . \Delta t$$
$$\Delta \vec{P} = \vec{F} . \Delta t$$
$$\Delta (m . \vec{V}) = \vec{F} . \Delta t$$
$$\boxed{\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}}$$

استنتاج العلاقة بين الدفع والتغير فى كمية الحركة:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$
$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$
$$\sum \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$
$$\sum \vec{F} \Delta t = m \Delta \vec{V}$$
$$\sum \vec{F} \Delta t = m(\vec{V}_f - \vec{V}_i)$$
$$\sum \vec{F} \Delta t = \vec{P}_f - \vec{P}_i$$
$$\boxed{\vec{I} = \Delta \vec{P}}$$

** استنتاج صيغة جديدة لمعادلة قانون نيوتن من قانون الدفع وكمية الحركة

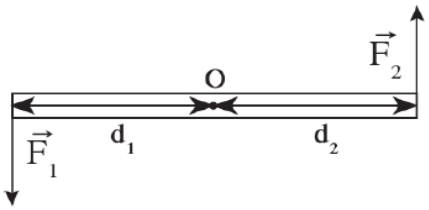
$$\boxed{\sum \vec{F} = m\vec{a}}$$
$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$
$$\sum \vec{F} = m \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{\Delta (m.\vec{V})}{\Delta t}$$

الصيغة الجديدة لقانون نيوتن الثانى

$$\boxed{\sum F = \frac{\Delta P}{\Delta t}}$$

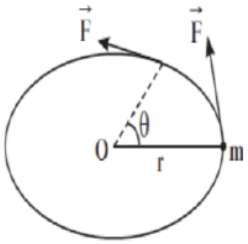
www.KweduFiles.Com

** استنتج علاقة رياضية لحساب عزم الازدواج المؤثر على جسم



$$\vec{C}=\vec{\tau}_1+\vec{\tau}_2$$
$$\vec{C}=\vec{F}_1\times d_1+\vec{F}_2\times\vec{d}_2$$
$$\vec{F}_1=\vec{F}_2=F$$
$$\vec{C}=F(d_1+d_2)$$
$$d=(d_1+\vec{d}_2)$$
$$\boxed{\vec{C}=\vec{F}\times d}$$

** بدءاً من معادلات وقوانين الحركة الخطية استنتج العلاقة الرياضية لحساب:
الصيغة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن في الحركة الدورانية .



$$\boxed{\vec{F}=m\vec{a}}$$

بالتعويض فى القانون الثانى لنيوتن

$$\theta''=\frac{a}{r}$$
$$\vec{F}=mr\theta''$$

بضرب طرفى المعادلة فى نصف القطر (r)

$$r\vec{F}=mr^2\theta''$$

المقدار (mr^2) هو القصور الذاتى الدورانى للكتلة النقطية (I) و المقدار (Fr) يساوى مقدار عزم القوة الخارجية (τ)

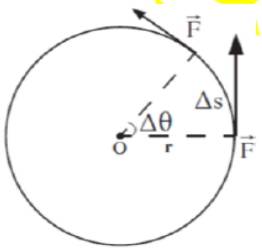
$$\boxed{\tau=I\theta''}$$

www.KweduFiles.Com

** بدءاً من معادلات وقوانين الحركة الخطية استنتج العلاقة الرياضية لحساب: الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة .

$$\boxed{W=\tau\times\theta}$$

برهنة المعادلة



$$W=F.\Delta s$$
$$\Delta s=r\Delta\theta$$
$$W=F.r\Delta\theta$$
$$W=F.r.(\theta-\theta_0)$$

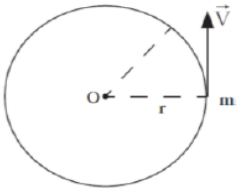
باعتبار الجسم انطلق من خط مرجعى $(\theta_0=0)$

$$W=F.r.\theta$$
$$\tau=Fr$$

حيث (Fr) حاصل ضرب القوة فى المسافة العمودية من نقطة تاثير القوة حتى محور الدوران تساوى (τ)

$$\boxed{W=\tau\times\theta}$$

** بدءاً من معادلات وقوانين الحركة الخطية استنتج العلاقة الرياضية لحساب: الطاقة الحركية الدورانية.



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

$$V = \omega r$$

$$KE = \frac{1}{2} m r^2 \omega^2$$

المقدار $(m r^2)$ يمثل القصور الذاتى الدورانى لكتلة (m) حول محور الدوران وتصبح معادلة الطاقة الحركية الدورانية

$$KE = \frac{1}{2} I \omega^2$$

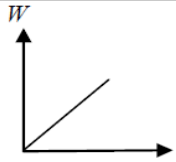
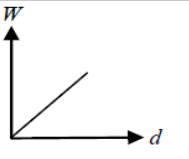
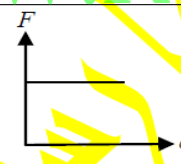
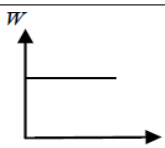
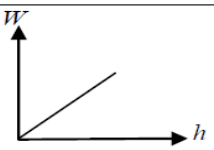
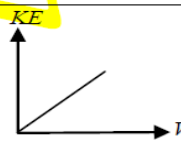
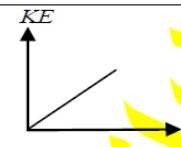
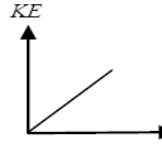
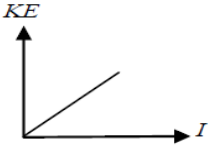
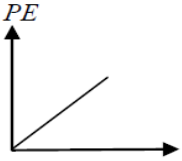
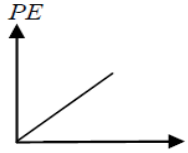
** بدءاً من معادلات وقوانين الحركة الخطية استنتج العلاقة الرياضية لحساب: القدرة الناتجة عن عزم قوة دورانية.

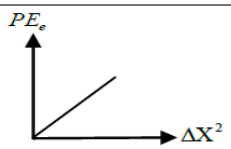
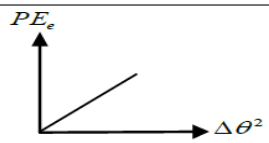
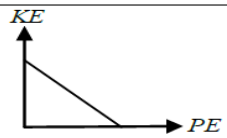
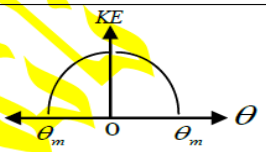
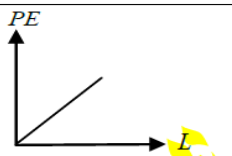
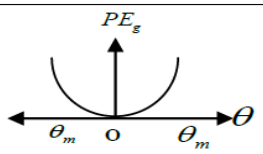
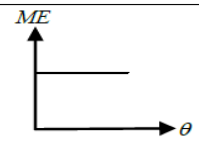
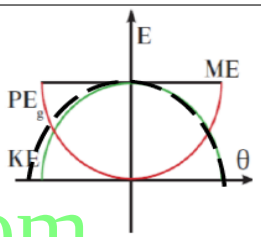
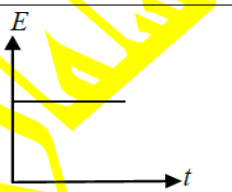
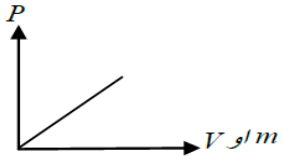
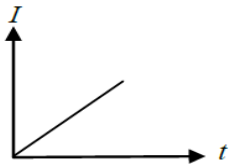
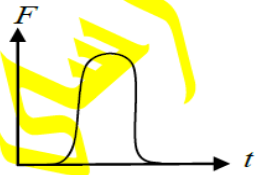
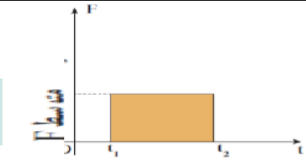
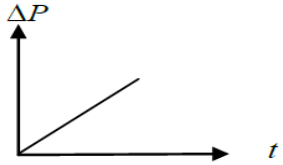
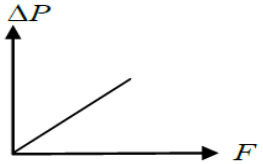
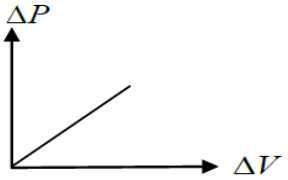
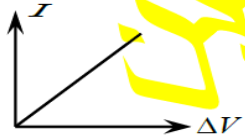
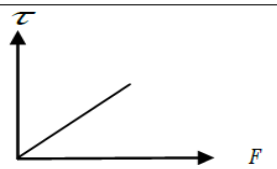
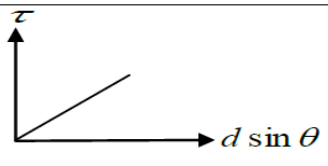
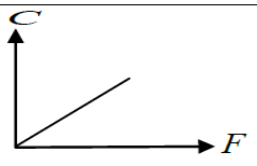
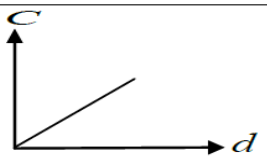
$$P = \tau \left(\frac{d\theta}{dt}\right)$$

$$P = \tau \omega$$

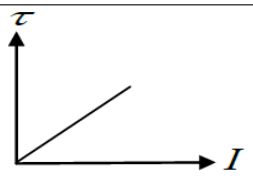
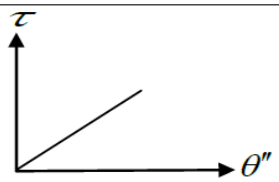
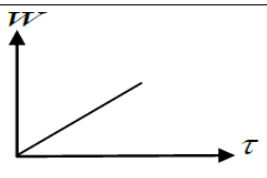
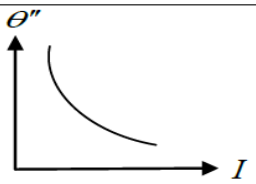
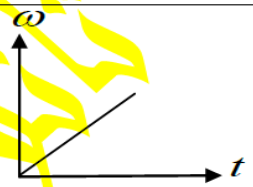
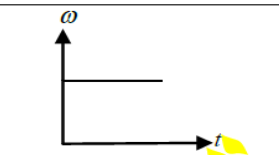
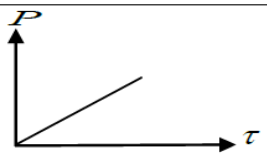
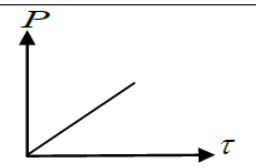
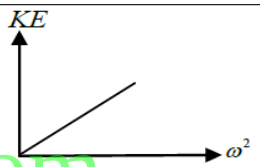
الرسومات البيانية الهامة

www.KweduFiles.Com

العلاقة بين الشغل الناتج عن قوة منتظمة ومحصلة القوة المنتظمة	العلاقة بين الشغل الناتج عن قوة منتظمة والازاحة	العلاقة بين القوة منتظمة والازاحة	العلاقة بين الشغل الناتج عن قوة متغيرة ومربع الاستطالة او الانضغاط فى النابض
			
العلاقة بين الشغل الناتج عن وزن الجسم وطول المسار	العلاقة بين الشغل الناتج عن وزن الجسم والازاحة الراسية	العلاقة بين طاقة الحركة ومربع السرعة	العلاقة بين طاقة الحركة وكتلة الجسم
			
العلاقة بين طاقة الحركة الدورانية ومربع السرعة الزاوية	العلاقة بين طاقة الحركة الدورانية والقصور الذاتى لجسم	العلاقة بين طاقة الوضع التثاقلية والارتفاع الراسى عن المستوى المرجعى	العلاقة بين طاقة الوضع التثاقلية وكتلة الجسم
			

العلاقة بين طاقة الوضع المرونية ومربع الاستطالة او الانضغاط فى النابض	العلاقة بين طاقة الوضع المرونية ومربع الازاحة الزاوية	العلاقة بين طاقة الحركة وطاقة الوضع لنظام معزول فى عدم وجود قوة الاحتكاك	
			
العلاقة بين الطاقة الحركية والزاوية للبندول البسيط فى عدم وجود قوة الاحتكاك	العلاقة بين طاقة الوضع التثاقلية وطول الخيط فى البندول البسيط	العلاقة بين الطاقة الوضع والزاوية للبندول البسيط فى عدم وجود قوة الاحتكاك	العلاقة بين الطاقة الميكانيكية والازاحة الزاوية للبندول البسيط فى عدم وجود قوة الاحتكاك
			
العلاقة بين الطاقة الميكانيكية وطاقة الوضع وطاقة الحركة والزاوية فى البندول البسيط	العلاقة بين الطاقة الكلية والزمن فى نظام معزول		
			
العلاقة بين كمية الحركة الخطية والكتلة او السرعة	العلاقة بين الدفع وزمن التلامس	العلاقة بين القوة المتغيرة وزمن التلامس	العلاقة بين متوسط القوة وزمن التلامس
			
العلاقة بين التغير فى كمية الحركة وزمن التلامس	العلاقة بين التغير فى كمية الحركة والقوة المؤثرة	العلاقة بين التغير كمية الحركة والتغير فى السرعة	العلاقة بين الدفع والتغير فى السرعة
			
العلاقة بين عزم القوة والقوة المؤثرة	العلاقة بين عزم القوة وذراع عزم القوة	العلاقة بين عزم الازدواج والقوة المؤثرة	العلاقة بين عزم الازدواج والمسافة العمودية بين قوتين
			

WWW.KweduFiles.Com

العلاقة بين عزم القوة والقصور الذاتى الدورانى عند ثبوت العجلة الزاوية	العلاقة بين عزم القوة والعجلة الزاوية عند ثبوت القصور الذاتى الدورانى	العلاقة بين عزم القوة والشغل عند ثبوت الازاحة الزاوية	العلاقة بين العجلة الزاوية والقصور الذاتى الدورانى عند ثبوت عزم القوة
			
العلاقة بين السرعة الزاوية النهائية والزمن لجسم يتحرك بعجلة زاوية منتظمة	العلاقة بين السرعة الزاوية النهائية والزمن لجسم يتحرك بسرعة زاوية منتظمة	العلاقة بين القدرة والسرعة الزاوية عند ثبوت عزم القوة	العلاقة بين القدرة وعزم القوة عند ثبوت السرعة الزاوية
			
العلاقة بين الطاقة الحركية الدورانية ومربع السرعة الزاوية عند ثبوت القصور الذاتى الدورانى			
			

www.KweduFiles.Com

القـوانيـن الهـــامـــة

الشغل الناتج عن قوة منتظمة	
الشغل الناتج عن قوة منتظمة	$W = \vec{F} . \vec{d} = F . d \cos\theta$
الشغل الناتج عن محصلة عدة قوى منتظمة	$W_{Net} = \vec{F}_{Net} . \vec{d} = F_{Net} \times d \times \cos\theta$
الشغل الناتج عن وزن الجسم	
الشغل الناتج عن وزن الجسم بدلالة الازاحة الراسية	$W = m g h$ $W = m g (h_A - h_B)$
الشغل الناتج عن وزن الجسم بدلالة طول المسار	$W_{wt} = m g \sin\theta . AB$
الشغل الناتج عن قوة متغيرة	
قوة المؤثرة على النابض نتيجة الاستطالة او الانضغاط	$\vec{F} = K \overrightarrow{\Delta X}$
قوة الشد فى النابض	$\vec{F} = m g$
ثابت النابض	$K = \frac{F}{\Delta X} = \frac{m g}{\Delta X}$
الشغل الناتج عن قوة متغيرة (قوة الشد فى النابض)	$W = \frac{1}{2} K (\Delta X)^2$

الطاقة الكامنة	
طاقة الوضع المرونية لنابض	$PE_e = \frac{1}{2} K (\Delta X)^2$
طاقة الوضع المرونية لجسم مربوط فى خيط مطاطى	$PE_e = \frac{1}{2} C \Delta\theta^2$
طاقة الوضع التثاقلية	$PE_g = m g h$
التغير فى طاقة الوضع التثاقلية	$\Delta PE_g = PE_f - PE_j = m g (h_f - h_i) = m g h$ $\Delta PE_g = -W_w$
الطاقة الميكانيكية	$ME = KE + PE$

حفظ الطاقة الميكانيكية فى نظام معزول (باهمال قوة الاحتكاك)	
الطاقة الكلية	$E = ME + U$
التغير فى الطاقة الكلية	$\Delta E = \Delta ME + \Delta U$
حفظ الطاقة الميكانيكية فى نظام معزول (باهمال قوة الاحتكاك)	$\Delta ME = 0$ $ME_i = ME_f$ $KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$
طاقة الوضع التثاقلية فى البندول	$PE_g = m g L (1 - \cos\theta_m)$

www.KweduFiles.Com

حفظ الطاقة الميكانيكية فى نظام معزول (فى وجود قوة الاحتكاك)	
التغير فى الطاقة الميكانيكية لنظام معزول فى وجود قوى الاحتكاك	$\Delta ME = -\Delta U$ $\Delta ME = -W_f$ $ME_f - ME_i = -W_f$ $\Delta ME = -f \times d$

الدفع وكمية الحركة	
كمية الحركة الخطية	$\vec{P} = m \vec{V}$
الدفع	$\vec{I} = \vec{F} . \Delta t$
الدفع	$\vec{I} = \Delta \vec{P}$ $I = (\vec{P}_f - \vec{P}_i)$ $I = m (\vec{V}_f - \vec{V}_i)$ $I = m . \Delta V$
القوة المؤثرة اثناء التغير فى كمية الحركة	$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t}$

قوانين حفظ كمية الحركة الخطية	
قانون حفظ كمية الحركة فى النظام المعزول	$\Delta \vec{P} = 0$
	$\Sigma \vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{P}}{dt} = 0$
	$\vec{P}_i = \vec{P}_f$
	$m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = m_1 \vec{V}_1' + m_2 \vec{V}_2'$
سرعة القذيفة $(\vec{V}_1')$ بعد الاطلاق	$\Delta \vec{P} = 0$
	$m_1 \vec{V}_1' + m_2 \vec{V}_2' = 0$
	$\vec{V}_1' = -\frac{m_2}{m_1} \vec{V}_2'$
قوانين التصادم المرن كليا	
طاقة الحركة قبل التصادم تساوى طاقة الحركة بعد التصادم	$KE_i = KE_f$
	$\frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2 = \frac{1}{2} m_1 V_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \vec{V}_2'^2$
كمية الحركة للنظام قبل التصادم = كمية الحركة للنظام بعد التصادم	$\vec{P}_i = \vec{P}_f$
	$m_1 V_1 + m_2 V_2 = m_1 V_1' + m_2 V_2'$
سرعة الكتلة الاولى بعد التصادم	$V_1' = \frac{2 m_2 V_2 + (m_1 - m_2) V_1}{(m_1 + m_2)}$
سرعة الكتلة الثانية بعد التصادم	$V_2' = \frac{2 m_1 V_1 - (m_1 - m_2) V_2}{(m_1 + m_2)}$
قوانين التصادم اللامرن كليا	
كمية الحركة للنظام قبل التصادم = كمية الحركة للنظام بعد التصادم	$\vec{P}_i = \vec{P}_f$
	$m_1 V_1 + m_2 V_2' = (m_1 + m_2) V'$
الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم	$KE_i = \frac{1}{2} m_1 V_1^2 + \frac{1}{2} m_2 V_2^2$
الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم	$KE_f = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V'^2$
التغير فى الطاقة الحركية للنظام	$\Delta KE = KE_f - KE_i$

www.KweduFiles.Com

قوانين عزوم القوة والازدواج	
عزم القوة	$\vec{\tau} = \vec{F}_{\perp} \times \vec{d} = F\, d \sin\theta$
عزم الازدواج	$\vec{C} = \vec{F} \times d$
عزم الازدواج عندما تصنع القوة زاوية مع ذراع عزم الازدواج	$C = F \times QP \sin\theta$
قوانين العزوم المتزنة	
شرط الاتزان الدورانى لجسم صلب تحت تاثير قوتين متوازيتين او اكثر	$\sum \vec{\tau} = 0$ $\sum \tau_{cw} = \sum \tau_{A.c.w}$
شرط اتزان جسم مادى تؤثر فيه مجموعة من القوى	$\sum \vec{F} = 0$ $\sum \vec{\tau} = 0$
القصور الذاتى الدورانى	
القصور الذاتى الدورانى لكتلة نقطية او عجلة	$I = M R^2$
القصور الذاتى الدورانى لعصا تدور حول محور يمر فى منتصفها	$I = \frac{1}{12} M L^2$
القصور الذاتى الدورانى لعصا تدور حول محور يمر فى احد طرفيها	$I = \frac{1}{3} M L^2$
القصور الذاتى الدورانى لقرص مصمت	$I = \frac{1}{2} M R^2$
القصور الذاتى الدورانى لكرة صلبة	$I = \frac{2}{5} M R^2$
القصور الذاتى الدورانى لجسم يدور حول اى محور موازيا للمحور المار بمركز ثقله	$I = I_o + m d^2$
قوانين الحركة الدائرية منتظمة السرعة	
الازاحة الزاوية	$\Delta\theta = \omega t = \frac{\Delta s}{r}$
المسافة التى يقطعها الجسم على محيط الدائرة	$\Delta s = V t = \Delta s\, r$
السرعة الخطية	$V = \omega r$
السرعة الزاوية	$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = \frac{V}{r}$

www.KweduFiles.Com

الحركة الدورانية منتظمة العجلة	
العجلة الزاوية بدلالة العجلة الخطية	$\theta'' = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{a}{r} = \frac{\tau}{I} = \frac{F.r}{I}$
السرعة الزاوية عند اى لحظة	$\omega = \omega_0 + \theta'' t$
الازاحة الزاوية عند اى لحظة	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\theta'' t^2$
السرعة الزاوية عند اى ازاحة	$\omega^2 = \omega^2_0 + 2\theta''\theta$
العزم الدورانى حول محور دوران ثابت	$\sum \tau = I \times \theta''$
الشغل الناتج عن عزم قوة منتظمة	$W = \tau \times \theta$
الطاقة الحركية فى الحركة الدورانية	$KE = \frac{1}{2} I \omega^2$
القدرة	$P = \frac{dW}{dt}$ $P = \tau \left(\frac{d\theta}{dt}\right)$ $P = \tau \omega$

WWW.KweduFiles.Com

تم بحمد الله مع اطيب التمنيات بالنجاح و التفوق