تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الكويتية

almanahj.com/kw

موقع المناهج الكويتية

الملف بنك مسائل فيزياء متكامل نموذج2

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر العلمي

روابط مواد الصف الثاني عشر العلمي على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

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

1	استنتاجات كورس اول في مادة الفيزياء
2	بنك اسئلة الوحدة الاولى في مادة الفيزياء
3	دفتر متابعة في مادة الفيزياء
4	قوانين الطاقة والشغل في مادة الفيزياء
5	مراجعة كورس اول في مادة الفيزياء

حل مسائل البنك 25-26

فيزياء 12

الفصل 1

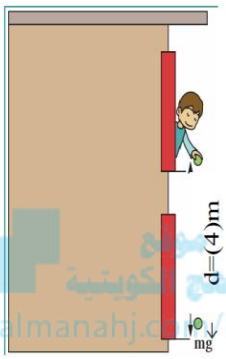
حلقة حل المسائل

@PHYSICS_JANNA_MEKHEMAR

الفصل الأول: الطاقة

الدرس (1–1) الشغل

1–يحمل الولد في الشكل كرة كتلتها kg(1) خارج نافذ غرفته في الطابق الثاني التي ترتفع عن الأرض m(8) علماً بأن مقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g=(10)\ m/s^2$. **احسب:**



أ)مقدار الشغل المبذول على الكرة نتيجة قوة إمساك الولد لها.

.....

ب) الشغل الناتج عن قوة الجاذبية الأرضية إذا تحركت الكرة مسافة m(4) عندما يفلت الولد الكرة لتسقط تحت تأثير الجاذبية الأرضية.

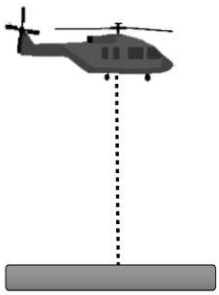
.....

ج) الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الهواء (المفترض إنها ثابتة) خلال سقوط الكرة مسافة m(4) علماً أن مقدار قوّة الاحتكاك $f = (1)N$.

.....

د)الشغل الكلي المبذول على الكرة نتيجة القوى المؤثرة فيها.

.....



2–طائرة عمودية أسقطت رأسياً قذيفة كتلتها kg (2) من ارتفاع m (200) عن سطح الأرض.

علماً بأن مقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g=(10)\ m/s^2$ **احسب:**

أ) الشغل المبذول على القذيفة لحظة إسقاطها من الطائرة .

.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ب)الشغل المبذول من وزن القذيفة عندما تتحرك مبتعدة عن الطائرة مسافة m (50) .

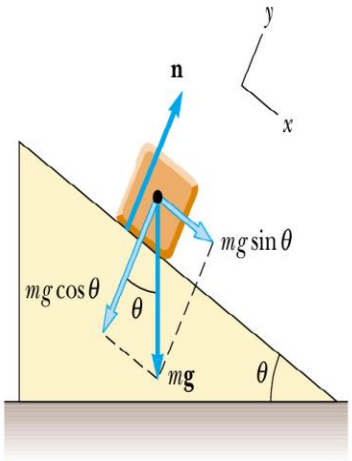
.....

ج) الشغل المبذول من قوة الاحتكاك مع الهواء خلال سقوط القذيفة من الطائرة حتى بلوغها سطح الأرض علماً بأن مقدار قوة الاحتكاك N (2).

.....

د) الشغل الكلي المبذول على القذيفة خلال سقوط القذيفة من الطائرة حتى بلوغها سطح الأرض نتيجة القوى المؤثرة فيها.

.....



3-وضع صندوق خشبي كتلته (200)g على مستوى أملس يميل بزاوية (60°) مع المستوى الأفقي، إذا تحرك الصندوق على المستوى المائل مسافة AB=(80) cm علماً بأن مقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g=(10)\ m/s^2$ **احسب:**

أ) الارتفاع الرأسي.

.....

ب) الشغل الناتج عن وزن الصندوق.

.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

4-عُلقت كتلة مقدارها kg (0.2) في الطرف الحر لزنبرك معلق عمودياً، فاستطال الزنبرك بتأثيرها مسافة cm(4) . **احسب:**

أ) ثابت القوة للزنبرك.

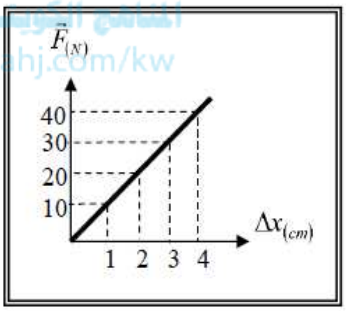
.....

ب) الشغل الناتج عن قوة الشد المؤثرة على الطرف الحر للزنبرك.

.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

5-الشكل المقابل يمثل منحنى (F – x) للقوى المؤثرة على زنبرك مرن والاستطالة الحادثة له بتأثير هذه القوى. **احسب:**

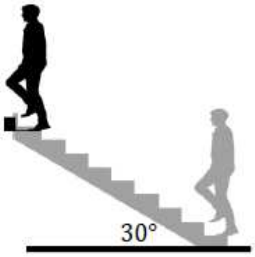


أ) ثابت القوة للزنبرك.

.....

ب) الشغل المبذول على الزنبرك لإحداث استطالة مقدارها cm (4).

.....



6-رجل كتلته (80 kg) يصعد سلم (درج) طوله (20 m) احسب الشغل المبذول من وزن الرجل.

.....

7-يُسحب صندوق بسرعة ثابتة على سطح أفقي خشن بتأثير قوّة شد أفقية. فإذا بذلت قوّة الشد شغلاً مقداره J(54) حينما أزاحت الصندوق m (9) باتجاه الشرق (اليمين) احسب:

أ) الشغل الكلي المبذول.

.....

ب) الشغل المبذول من قبل قوة الاحتكاك.

.....

ج) مقدار واتجاه قوة الاحتكاك بين الصندوق والسطح.

.....

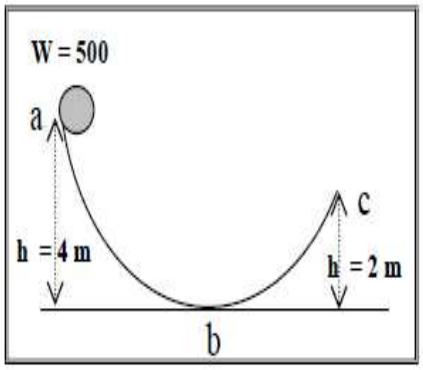
الفصل الأول: الطاقة

الدرس (1–2) الشغل والطاقة

9–خيط مطاطي ثابت مرونته $(100)\ N.m/rad^2$ عند لي الخيط صنع إزاحة زاوية (30^o)، فإن الطاقة الكامنة المرنة عند لي الخيط بوحدة الجول تساوي .....

موقع
المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

1– كرة وزنها N (500) تنزلق على سطح أملس .<u>احسب:</u>



أ) طاقة الوضع التثاقلية للكرة عند نقطة (a).

.....

ب)سرعة الكرة لحظة مرورها بالنقطة (b).

.....

ج) سرعة الكرة عند وصولها إلى نقطة (c).

.....

2- سيارة كتلتها kg (800) تتحرك على أرض خشنة بسرعة m/s (30)، تعمد قائدها عدم الضغط على دواسة البنزين أو الكوابح فاستمرت في الحركة لمسافة m (100) قبل أن تتوقف تماماً عن الحركة. **احسب**

أ- الطاقة الحركية الابتدائية للسيارة.

.....

ب-الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الأرض بإهمال مقاومة الهواء.

.....

ج- قوّة الاحتكاك المعيقة لحركة السيارة.

.....

موقع المنارة الكويتية
almanahj.com/kw

3-أُطلق مقذوف من سطح الأرض رأسياً لأعلى بسرعة $v_1=(20)$ m/s ، كم يبلغ ارتفاعه h عندما تصبح سرعته $v_2=(8)$ m/s (بإهمال احتكاك الهواء).

.....

4-سقط جسم كتلته (3) kg سقوطاً حراً نحو الأرض من النقطة (A). **احسب:**

أ)مقدار التغير في طاقة الوضع التثاقلية للجسم عندما يصل إلى النقطة (B).

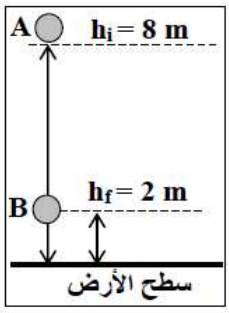
.....

ب) الشغل الذي بذله الجسم أثناء سقوطه من (A) إلى(B).

.....

ج)سرعة الجسم لحظة وصوله للنقطة (B).

.....



5-تفاحة كتلتها (150)g موجودة على غصن ارتفاعه (3)m عن سطح الأرض الذي يُعتبر السطح المرجعي للطاقة الكامنة التثاقلية. **احسب:**

أ-الطاقة الحركية للتفاحة أثناء وجودها على الغصن.

.....

ب-الطاقة الكامنة التثاقلية للتفّاحة وهي معلقة على الغصن.

.....

ج- سرعة التفّاحة بعد سقوطها مسافة (2)m من موضعها في غياب الاحتكاك مع الهواء.

.....

د- الطاقة الميكانيكية للتفّاحة عند وجودها على بعد (2)m أسفل موضعها الابتدائي.

.....

هـ - مقدار الطاقة الحركية للتفاحة لحظة اصطدامها بالأرض في غياب الاحتكاك مع الهواء.

.....

الفصل الأول: الطاقة

الدرس (1–3) حفظ (بقاء) الطاقة

1-كرة تنس طاولة كتلتها g (200) سقطت من ارتفاع m (15) عن سطح أرض رخوة فغاصت بها مسافة cm (10).**احسب:**

أ-طاقة حركة وطاقة الوضع التثاقلية للكرة عند الارتفاع المذكور.

.....

.....

ب-طاقة حركة الكرة لحظة ملامسة سطح الأرض الرخوة.

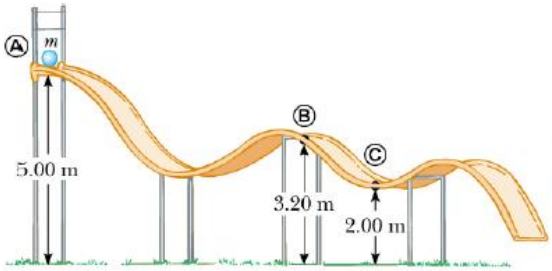
.....

ج-قوة الاحتكاك المعيقة لحركة الكرة بفرض أنها قوة ثابتة أثناء غوصها في الأرض الرخوة.

.....

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

.....



2-انزلقت كرة كتلتها kg (5) من السكون من النقطة(a) التي تبعد عن سطح الأرض (باعتباره المستوى المرجعي) m(5) عبر المسار a b c مهمل الاحتكاك كما بالشكل. **احسب**

أ- سرعة الكرة عند(b).

.....

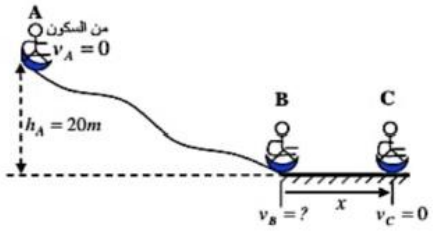
.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

ب-سرعة الكرة عند (C).

.....

.....



3-ينزلق طفل كتلته kg(20) على سطح أملس غير مستوي من السكون بواسطة زلاجة ثم يسير مسافة على سطح خشن وقوة الاحتكاك ثابتة تساوي N(40)حتى توقف عند النقطة (C) كما بالشكل. **احسب**

أ-سرعة الطفل عند (B)

.....

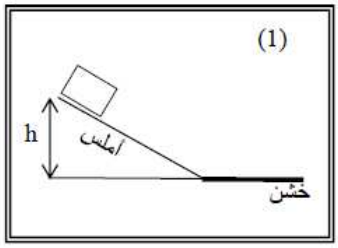
.....

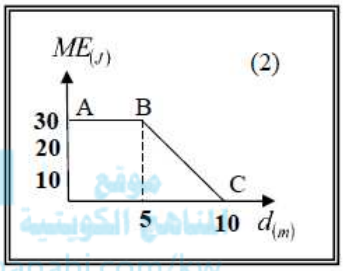
ب-طول المسار (BC)

.....

.....

4-جسم كتلته kg (5) تحرك من السكون من أعلى نقطة على سطح مستوى مائل أملس، يتصل بسطح أفقي خشن كما بالشكل (1)، وعند تمثيل علاقة الطاقة الميكانيكية (ME) للجسم مع إزاحته (d) بيانيا حصلنا على الخط البياني ABC كما بالشكل (2)، اعتمادا على بيانات هذا الشكل **احسب:**





أ-ارتفاع المستوى المائل (h).

.....

ب-مقدار سرعة الجسم عند نهاية المستوى المائل.

.....

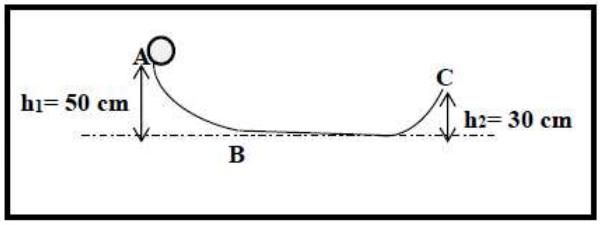
.....

ج-مقدار قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح الأفقي(f).

.....

.....

5- إذا علمت أن طول السلك من (A) إلى (C) cm (400) وأفلتت خرزة كتلتها g (3) من (A)
- على السلك- إلى أن وصلت (C) وتوقفت.
احسب مقدار قوة الاحتكاك التي تعاكس حركة الخرزة:



.....

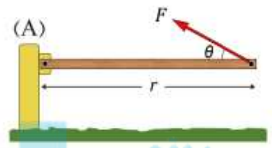
.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران

الدرس (2–1) عزم القوة أو عزم الدوران

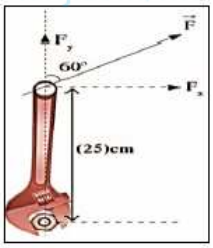
1–عارضة خشبية طولها (3)m مثبتة في وضع أفقي من النقطة (A) وقابلة للدوران حولها ، يرفعها عامل بالتأثير فيها بقوة شد مقدارها (400)N بواسطة حبل يصنع مع العارضة زاوية (30°) ، كما في الشكل .احسب عزم هذه القوة وبين إن كان موجباً أم سالب.



.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

2 –تحتاج صامولة في محرك السيارة إلى عزم قوة مقداره (40) N. m لتشد جيداً، فعند استخدام مفك ربط طوله (25) cm وشده بقوة كما هو مبين بالشكل.

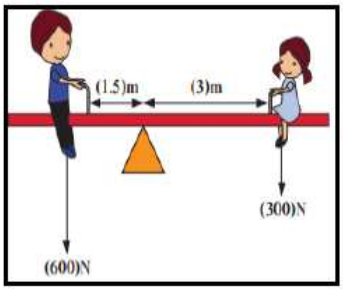


احسب:

مقدار القوة التي يجب أن تبذلها كي تثبت الصامولة.

.....

3–اعتماداً على بيانات الشكل المقابل وبإهمال وزن اللوح الذي يتأرجح عليه الطفلان، **احسب:**



أ– مقدار عزم القوة لكل من وزني البنت والولد.

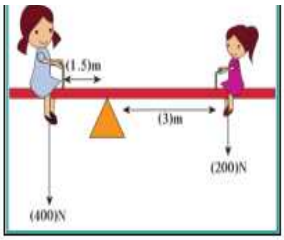
.....

.....

ب– المسافة التي يجب أن تفصل بين الفتاة الجالسة يمينًا ومحور ارتكاز اللوح المتأرجح عندما يصبح وزن الفتاة N (400) والنظام في حالة اتزان دوراني.

.....

4 -تجلس بنتان وزن أحدهما N (400)ووزن الأخرى N (200)على طرفي لوح متأرجح مهمل الكتلة كما في الشكل المجاور وفي حالة اتزان دوراني **احسب:**



أ- مقدار عزم وزن كل من البنتين.

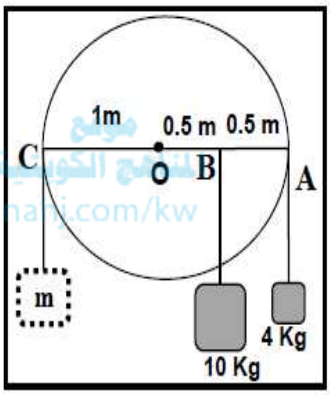
.....

ب-محصلة العزوم المؤثرة في الأرجوحة.

.....

5-القرص الموضح بالشكل المقابل **لا يدور**، **احسب:**

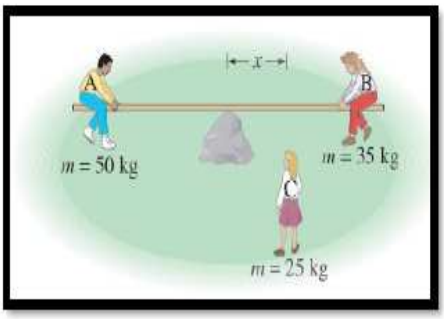
-الكتلة المعلقة عند النقطة (C).



موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

.....

6-يحاول ثلاثة أطفال الاتزان على لعبة الأرجوحة التي تتكون من صخرة تعمل كنقطة ارتكاز عند مركز اللوح خفيف منتظم الشكل ومتجانس وطوله $(3.6)m$ اثنان منهم يجلسون عند طرفي اللوح الولد (A) كتلته $(50)kg$ والبنت (B) كتلتها $(35)kg$ أين ستجلس البنت (C) والتي كتلتها $(25)kg$ لتتوازن الأرجوحة.



.....

.....

الفصل الثاني: ميكانيكا الدوران

الدرس (2-2) القصور الذاتي الدوراني

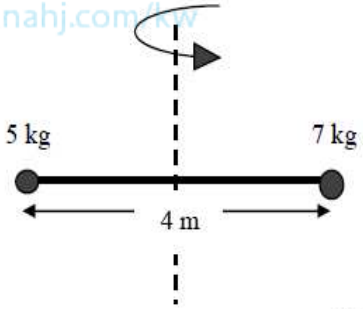
1-احسب القصور الذاتي الدوراني لأُسطوانة مصمتة كتلتها (3)kg وقطرها (20) cm وتتدحرج على منحدر . $I_\circ = {}^1/_2\, mr^2$

.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

2-احسب القصور الذاتي الدوراني لنظام مكون من عصا

طولها (4) m كتلتها مهملة تنتهي بكتلتين نقطيتين مقدار الكتلة الأولى ($m_1 = 5\ kg$)، والكتلة الثانية ($m_2 = 7\ kg$) عندما تدور العصا حول محور يمر في منتصفها علماً بأن ($I_o = mr^2$) .

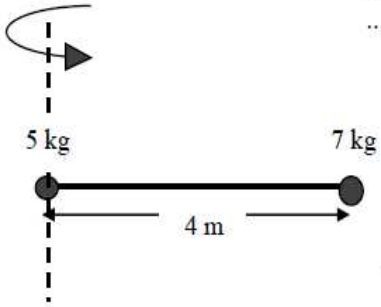


.....

.....

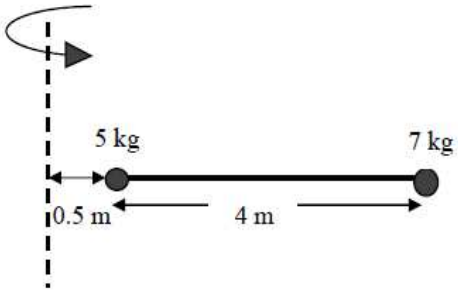
3-احسب القصور الذاتي الدوراني للنظام السابق

عندما تدور العصا حول أحد طرفيها كما في الشكل المقابل.



.....

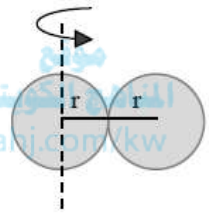
4-**احسب** القصور الذاتي الدوراني للنظام نفسه



عندما تدور العصا حول محور موازي يبعد عنها مسافة m (0.5) كما في الشكل المقابل.

.....

5-نظام يتكون من كرتان مصمتتان ملتحمتان من نقطة على محيطهما كما في الشكل ونصف قطر كل منهما m (0.1) وكتلة كل منهما kg (0.5) علماً بأن $\left(I_o = \frac{2}{5} mr^2\right)$ **احسب:**

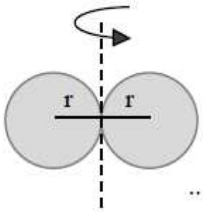


موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

أ- القصور الذاتي الدوراني للنظام حول محور دوران مار بمركز كتلة أحداهما.

.....

.....



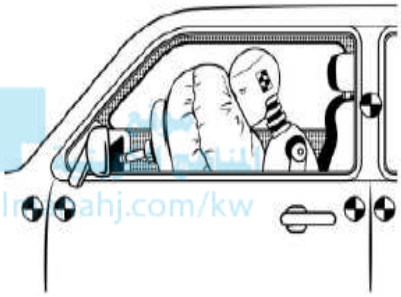
ب-القصور الذاتي الدوراني للنظام حول محور دوران مار في نقطة تماس الكرتين.

.....

.....

الفصل الثالث: كمّية الحركة الخطية

الدرس (3–1) كميّة الحركة والدفع



1 – سيارة كتلتها (1200)kg في داخلها تجلس دمية اختبار الحوادث وكتلتها (60)kg .تسير السيارة بسرعة m/s (25) لتصطدم بحائط وتتوقف خلال s(0.3) بدون استخدام الوسادة الهوائية.

بينما تقوم الوسادة الهوائية بإيقاف الدمية في s(2.5) .**احسب:**

أ- التغير في كمية الحركة للدمية.

.....

ب- القوة المؤثرة في الدمية مع استخدام الوسادة الهوائية وبدونها.

.....

.....

2- كرة ملساء كتلتها kg (0.5) تتحرك أفقياً بسرعة m/S (7.5) فاصطدمت بحائط رأسي وارتدت بسرعة m/s (2.5) وكان زمن التلامس بالحائط S (0.1). **احسب:**

أ) مقدار دفع الكرة على الحائط .

.....

ب)مقدار متوسط القوة المؤثرة على الحائط .

.....

3 – يتحرك جسم كتلته (2) kg بسرعة (5) m/s ، أثرت فيه قوة ثابتة فازدادت سرعته إلى (8) m/s خلال زمن مقداره S (1). **احسب:**

أ) كمية الحركة الإبتدائية.

.....

ب) كمية الحركة النهائية.

.....

ج) الدفع الذي تلقاه الجسم.

.....

د) مقدار متوسط القوة المؤثرة.

.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

4- جسم ساكن كتلته (2) kg أثرت عليه قوة مقدارها (200) N فأكسبته دفع مقداره (100) N.S. **احسب :**

أ – مقدار السرعة التي يكتسبها الجسم:

.....

ب– الفترة الزمنية لتأثير القوة:

.....

الفصل الثالث: كمّية الحركة الخطية

الدرس (3–2) حفظ كمية الحركة والتصادمات

1 – تدافع متزلجان بدءاً من السكون على سطح أملس فإذا كانت كتلة أحداهما kg (35) وكتلة الأخر kg (65) وتحرك الأول مبتعداً بسرعة m/s (4) . **احسب:** السرعة التي يبتعد بها المتزلج الأخر .

.....

.....

موقع المنهج الكويتية
almanahj.com/kw

2– مدفع كتلته kg (2000) يطلق قذيفة كتلتها kg (40) بسرعة m/s (400) ، **احسب :**

أ) سرعة ارتداد المدفع .

.....

.....

ب) القوة المؤثرة على المدفع إذا كان زمن التدافع S(0.8) .

.....

.....

3– جسم كتلته $m_1 = (5) kg$ يتحرك بسرعة $(6) m/s$ وعندما اصطدم بآخر ساكن كتلته (m_2) تحرك الجسمان معاً كجسم واحد وبسرعة $(2) m/s$، احسب كتلة الجسم الثاني بوحدة (Kg).

.....

.....

4–تصادمت كرة كتلتها $m_1 = (0.25) kg$ وتتحرك بسرعة مقدارها $(6) m/s$ مع كرة أخري ساكنة كتلتها $m_2 = (0.95) kg$ ، وإذا كان النظام معزولاً والتصادم تام المرونة.

احسب سرعة الكرة (m_1) بعد التصادم بوحدة (m/s) .

.....

.....

5-بندول قذفي يستخدم في المختبرات أحياناً لقياس سرعة المقذوفات يتكون من قطعة خشبية كتلتها (5) kg متصلة بسلك مهمل الكتلة أطلقت رصاصة كتلتها (0.02) Kg بسرعة ($\mathbf{v_1}$) نحو القطعة الخشبية فسكن داخلها وتأرجحا كجسم واحد بسرعة ($\mathbf{v}$) وبلغا ارتفاعاً (0.1) m أعلى موقعها الابتدائي (أهمل مقاومة الهواء).**احسب:**

أ) سرعة جملة الجسمين معاً بعد التصادم.

.....

.....

ب)سرعة الرصاصة قبل اصطدامها بالقطعة الخشبية.

.....

.....

موقع المناهج الكويتية
almanahj.com/kw

6-جسم ساكن كتلته (8) kg تلقى دفعا قدره ($\mathbf{kg.m/s}$) (16) فاكتسب سرعة تحرك بها في خط أفقي مستقيم حيث اصطدم بجسم آخر ساكن كتلته (4) kg إذا التصق الجسمان وتحركا كجسم واحداً. **احسب:**

أ) سرعة الجسم الأول.

.....

ب) السرعة المشتركة للنظام المؤلف من الجسمين بعد التصادم.

.....

ج) الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم.

.....

د) الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم.

.....

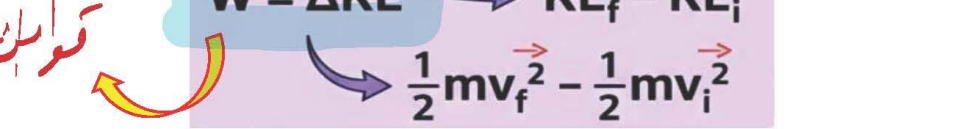
هـ) الطاقة الحركية المفقودة (المبددة).

.....

حلقة ملخص القوانين

ملخص قوانين الفيزياء 12 – الفصل 1 – لعام 25-26 – قناة جنة الفيزياء – احمد مخيمر

الشغل رأسيا	الشغل على مستوي مائل	الشغل افقيا
$W = mg\,\Delta h$ $W = mg(h_i - h_f)$	$W = mgd\sin\theta$	$W = Fd\cos\theta$
شغل قوة متغيرة شغل ناتج عن النابض – الزنبرك $W = \frac{1}{2}k\Delta x^2$	حساب الشغل الكلى لأكثر من قوة تؤثر على جسم واحد $W_1 = F_1 d_1 \cos\theta_1$ $W_2 = F_2 d_2 \cos\theta_2$ $W_T = W_1 + W_2$	شغل ناتج عن قوة الإحتكاك $W = -Fd$ الشغل البياني المساحة أسفل منحنى (F - d) الطول × العرض ارتفاع × قاعدة × $\frac{1}{2}$



$W = \Delta KE \rightarrow KE_f - KE_i$

$\frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$

الطاقة الحركية	الطاقة الكامنة التثاقلية	الطاقة الكامنة المرنة في الخيط المرن	الطاقة الكامنة المرنة في الزنبرك
$KE = \frac{1}{2}mv^2$	$PE_g = mgh$	$PE_e = \frac{1}{2}C\Delta\theta^2$	$PE_e = \frac{1}{2}K\Delta X^2$

$\Delta PE_g = -W = mg(hf - h_i)$

$ME = KE + PE$

$M_E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$

$E = M_E + U$

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

قانون حفظ الطاقة الميكانيكية

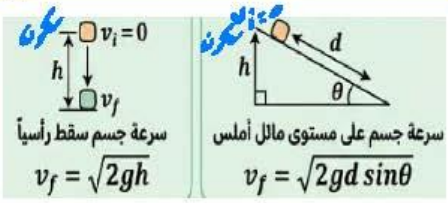
$\Delta ME = 0$

حفظ الطاقة الميكانيكية – سطح أملس -لا يوجد احتكاك

$$ME_i = ME_f$$

$$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$$

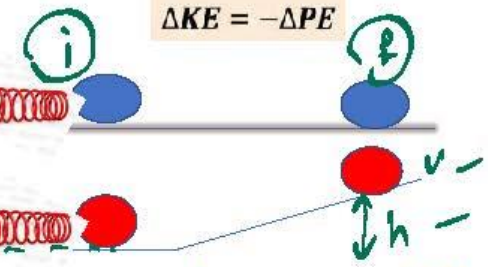
$$\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$



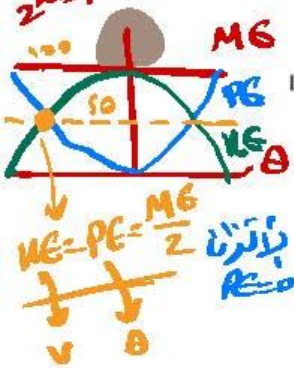
$$\frac{1}{2}K\Delta X^2 = \frac{1}{2}mv_f^2$$

$$\frac{1}{2}K\Delta X^2 = \frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f$$

$\Delta KE = -\Delta PE$



البندول البسيط



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

ME_1	$= PE_{max} = mgL(1-\cos\theta)$
ME_2	$= KE + PE = ME$
ME_3	$= KE_{max} = \frac{1}{2}mv_{max}^2$

$PE = \frac{ME}{2}$

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

$KE = PE$ عند

$KE = \frac{ME}{2}$

$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{ME}{2}$

عدم حفظ الطاقة الميكانيكية - سطح خشن - يوجد احتكاك

قوة الاحتكاك

$$\Delta M_E = -W_f \;;\; \Delta M_E = W_f \;;\; \Delta M_E = -f.d \;;\; ME_f - ME_i = -f.d$$

$$(KE_f + PE_f) - (KE_i + PE_i) = -f.d$$

$$\left[\frac{1}{2}mv_f^2 + mgh_f\right] - \left[\frac{1}{2}mv_i^2 + mgh_i\right] = -f.d$$

$F = mg$

$\sum \tau = 0$

$\tau_1 = \tau_2$

$F_1 d_1 = F_2 d_2$

$m_1 g d_1 = m_2 g d_2$

$\vec{\tau} = Fd\sin\theta$ ← عزم القوة

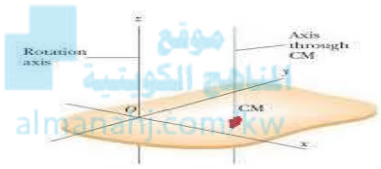
$C = Fd\sin\theta$ ← عزم الازدواج

1- اذا كان المحور يمر في مركز كتلة الجسم او الجسم يتدحرج فأن ..... $I = I_0$

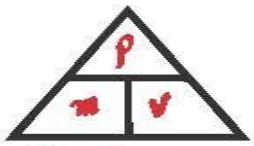
2- أذا كان الجسم مهمل الكتلة ..... $m = 0$ ..... فأن ..... $I = 0$

3- الكتلة النقطية دائما لها ..... $I_0 = 0$ ..... ذاتي

4- أذا كانت الكتلة النقطية تدور حول محور دوران فأن ..... $I = MR^2$ ..... $I = md^2$



$I = I_0 + md^2$

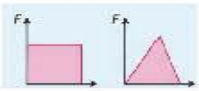


$p_i = mv_i$

$p_f = mv_f$

$I = F\Delta t = \Delta\vec{P} = m\Delta\vec{V} = M(v_2 - v_1)$ ← زخم الدفع

الدفع: مساحة تحت منحنى $(F-\Delta t)$



التدافع: $m_1 v_1' = -m_2 v_2'$

سرعة ارتداد المدفع

سرعة جسم 1 بعد التدافع ... سرعة جسم 1 قبل التدافع

تصادم مرن كليا

سرعة جسم 1 بعد التصادم

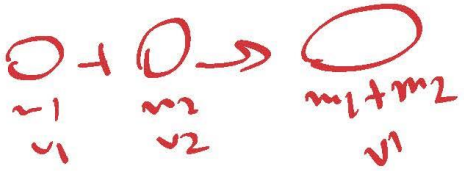
$$v_1' = \frac{2m_2 v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$$

سرعة جسم 2 بعد التصادم

$$v_2' = \frac{2m_1 v_1 - (m_1 - m_2)v_2}{m_1 + m_2}$$

موقع المناهج الكويتية almanahj.com/kw

@PHYSICS JANNA MEKHEMAR



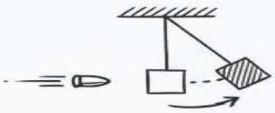
التصادم غير المرن كلياً

$$V' = \frac{m_1V_1 + m_2V_2}{m_1 + m_2}$$

1. $KE_i = \frac{1}{2}m_1V_1^2 + \frac{1}{2}m_2V_2^2$
2. $KE_f = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)V'^2$
3. $\Delta KE = KE_f - KE_i$

الرمز	اسم الكمية الفيزيائية	وحدة القياس
W	الشغل	J
m	الكتلة	kg
h	الارتفاع	m
g	عجلة الجاذبية	m/s^2
F	القوة	N
d	الازاحة	m
Δx	الاستطالة او الانضغاط	m
K	ثابت القوة – ثابت هوك	N/m
ΔKE	التغير في الطاقة الحركية	J
$V_f = V_2$	السرعة النهائية	m/s
$V_i = V_1$	السرعة الابتدائية	m/s
C	ثابت المرونة في الخيط المرن	J/Rad^2
θ	الازاحة الزاوية	Rad
ME	الطاقة الميكانيكية	J
τ	عزم القوة	N.m
C	عزم الازدواج	N.m
I	القصور الذاتي الدوراني	$kg.m^2$
I	الدفع	N.S
F	قوة الدفع	N
P	كمية الحركة	kg.m/s
ΔP	التغير في كمية الحركة	kg.m/s
ΔKE	الطاقة المفقودة – الطاقة المبددة – التغير في الطاقة الحركية	J

البندول القذفي



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

$$V' = \frac{m_1V_1 + m_2V_2}{m_1 + m_2}$$

شرح المادة - حل اختبارات - حل البنك -66163697