
E=mc²
F
F₂
حلم الغد
مراجعة
القصير
$E_K = \frac{1}{2}mv^2$
الصف الثاني عشر
الفصل الدراسي الاول
ΣF = ma
ΣF
اعداد : حنان الشمري
iteacher_hanan



مراجعة القصير للصف الثاني عشر
بند (1-1) (2-1) (3-1)

المصطلحات العلمية :

عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بإزاحة جسم في اتجاهها / كمية عددية تساوي حاصل ضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة	(الشغل)
الشغل الذي تبذله قوة مقدارها 1N تحرك الجسم في اتجاه القوة 1m	(الجول)
المقدرة على انجاز شغل	(الطاقة)
الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم في فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقتة الحركية نفسها	(طاقة حركية)
طاقة يخزنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها	(طاقة الكامنة)
الطاقة اللازمة لتغيير موضع الجسم أو تعدلةو تساوي مجموع الطاقة الجسم الحركية وطاقة الكامنة	(طاقة الميكانيكية)
مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام	(طاقة الداخلية)
مجموع لطاقة الداخلية والطاقة الميكانيكية	(طاقة الكلية)
نظام لايتبدل فية الطاقة مع محيطها وتكون الطاقة الكلية محفوظه	(النظام المعزول)
الطاقة لاتفنى ولا تستحدث من عدم ويمكن داخل اي نظام معزول ان تتحول من شكل إلى أخر فالطاقة الكلية للنظام لا ثابتة لا تتغير	قانون حفظ بقاء) (الطاقة



وجه المقارنة :

وجه المقارنة	زيادة السرعة	تناقص السرعة
نوع الشغل	شغل موجب (منتج للحركة)	شغل سالب (مقاوم للحركة)
العجلة	موجبة	سالبة

وجه المقارنة	شغل موجب	شغل سالب
السرعة	تزداد	تتناقص

وجه المقارنة	الزاوية $0 \geq \Theta < 90$	الزاوية $90 < \Theta \geq 180$
الشغل الناتج	موجب	سالب

وجه المقارنة	القوة باتجاه الازاحة	القوة عكس اتجاه الازاحة
الشغل الناتج	موجب (منتج للحركة)	سالب (مقاوم للحركة)

وجه المقارنة	الزاوية بين القوة والازاحة حادة	الزاوية بين القوة والازاحة منفرجة
الشغل الناتج	موجب (منتج للحركة)	سالب (مقاوم للحركة)

حالات انعدام الشغل :

عندما تكون القوة متزنة $\sum F = 0$(محصلة القوة تساوي 0) / (a=0)

السرعة ثابتة (منتظمة) - جسم ساكن

عندما يتحرك الجسم في مسار مغلق d=0

مسار دائري كامل -الجسم لم يتحرك

عندما تكون القوة عمودية على الازاحة $\cos 90 = 0 \quad \theta = 90^0$

مسار دائري -حركة الاقمار الصناعية - طالب يحمل كتب ويتحرك افقيا

المقارنة	قوة منتظمة	قوة غير منتظمة
التعريف	قوة ثابتة المقدار والاتجاه	قوة يتغير مقدارها او اتجاهها او كليهما
قانون الشغل	W = F d cos θ	$W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$
الأمثلة	قوة الجاذبية الأرضية	قوة الشد على النابض

الطاقة الميكانيكية ME

عند أقصى ارتفاع

$ME = PE$

$ME = mgL(1 - \cos\theta)$

بين نقطة الافلات وموضع الاستقرار

$ME = KE + PE$

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

عند موضع الاستقرار

$ME = KE$

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

حركة الجسم :

جسم يتحرك إلى موضع أدنى من موضعه الابتدائي

$h_A > h_B$

الشغل = موجب

$W_w = mg\Delta h$

جسم يتحرك بين نقطتين على نفس المستوى

$h_A = h_B$

الشغل = صفر

جسم يتحرك إلى موضع أعلى من موضعه الابتدائي

$h_A < h_B$

الشغل = سالب

$W_w = -mg\Delta h$



ملاحظات مهمه :
تكون على نظام اكمل

يقاس الشغل بوحدة (الجول J) والذي تكافئ N.m

لعوامل التي يعتمد عليها الشغل = وزن الجسم - الأرتفاع الرأسي

الشغل الناتج عن وزن جسم لا يرتبط بشكل المسار (بل على الإزاحة الرائسية h)

·ينعدم الجسم اذا تحرك بين نقطتين على نفس المستوى $h_A = h_B$, W=0

·تبقى الطاقة الميكانيكية (ثابتة) مهما تغير الأرتفاع بإهمال الاحتكاك مع الهواء

عند أقصى أرتفاع تكون الطاقة الكامنة PE أكبر ما يمكن / تكون الطاقة الحركية KE =0

عند المستوى المرجعي تكون الطاقة الحركية KE أكبر ما يمكن / تكون الطاقة الكامنة PE =0

·كلما تحرك الجسم بسرعة أكبر فإنه يمتلك طاقة حركية أكبر

-تتوقف الطاقة الحركية لجسم يتحرك على مسار مستقيم على كتلة الجسم و سرعةالجسم

الطاقة الحركية لجسم متحرك تتناسب طرديا مع كل من كتلة الجسم و مربع سرعة الجسم

·الطاقة الحركية كمية عددية دائماً موجبة بينما التغير في الطاقة الحركية قد يكون موجب أو سالب

- عند ثبوت سرعة الجسم فأن التغير في الطاقة الحركية تساوي صفر

-عند دفعك صندوق ما فأن جزءاً من طاقتك الكيميائية التي اكتسبتها من الطعام تتحول إلى طاقة حركية

يتوقف مقدار الشغل المنجز على مقدار الطاقة التي يصرفها الجسم

نقاس الطاقة بوحدة الجول (J)

يتم حساب سرعة الجسم بدلالة الطاقة الحركية :

$$\mathbf{v} = \sqrt{\frac{2\,KE}{m}}$$

يعتمد ثابت المرونة C على عدة عوامل-طول الخيط - سماكة الخيط -الخصائص الكيميائية

-من امثلة الطاقة الكامنة في المركبات الكيميائية (الغذاء -البطاريات الكهربائية -الفحم)

-من امثلة الطاقة الكامنة التثاقلية (الطاقة المختزنة في الشلالات)

-يقاس ثابت المرونة ($N.m/Rad^2$) (J/Rad^2)

-عند المستوى المرجعي (سطح الأرض) الطاقة الكامنة التثاقلية تساوي =0

-عند تحت المستوى المرجعي الطاقة الكامنة التثاقلية تساوي (سالب -)

-عند فوق المستوى المرجعي الطاقة الكامنة التثاقلية تساوي (موجب +)

-الطاقة الكامنة التثاقلية لا تعتمد على تغير المسار او شكل المسار بل تعتمد على (الارتفاع الرأسي عن الأرض h)



في النظام المعزول تكون الطاقة الميكانيكية $\Delta ME = 0$ والطاقة الكلية $\Delta E = 0$ والطاقة الداخلية $\Delta U = 0$ تبقى محفوظة

في النظام المعزول فأن التغير في الطاقة الكلمنة ΔPE يساوي معكوس التغير فى الطاقة الحركية ΔKE (بأهمال مقاومة الهواء)

- عند حفظ الطاقة الكلية في النظام المعزول (التغير في اللطاقة الميكانيكية يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية)

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

- الشغل الناتج عن قوى احتكاك المؤثرة على اجزاء النظام (تتحول إلى طاقة داخلية) في النظام تعمل (على تغير درجة حرارته أو حالتة الفيزيائية أو الاثنين)

- في النظام المعزول التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك

$$\Delta ME = -W_f$$

$$\Delta ME = -f \times d$$

علل ما يأتي :

1. الشغل كمية عددية ؟

لأنه حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة

$$w = \vec{F} \cdot \vec{d} \cos\theta$$

2. شغل قوة الاحتكاك يكون دائماً سالب ؟

لأن مركبة القوة تكون معاكسة لاتجاه الإزاحة

3. ينعدم الشغل المبذول (الشغل يساوي صفر) على جسم في مسار دائري مغلق يساوي عدد صحيح من الدورات؟.أو لا تبذل شغلاً عند ضربك للحائط بقوة كبيرة.؟

لأن الإزاحة تساوي صفر

$$w = \vec{F} \cdot \vec{d} \cos\theta = 0$$

4. ينعدم الشغل المبذول (الشغل يساوي صفر) عند تحريك جسم بسرعة منتظمة ؟

لأن العجلة ($a = 0$) وبالتالي القوة ($F = 0$) وبالتالي الشغل صفر

$$w = \vec{F} \cdot \vec{d} \cos\theta = 0$$

5. لا تبذل شغلاً إذا وقفت حاملاً حقيبتك الثقيلة على جانب الطريق ؟

لأن الإزاحة تساوي صفر

$$w = \vec{F} \cdot \vec{d} \cos\theta = 0$$



6. شغل وزن الحقيبة الذي يبذله مهال المطار والذي يحمل حقيبة على كفه وينقلها مسافة أفقية يساوي الصفر ؟* أو شغل وزن الحقيبة عندما ترفع حقيبتك بقوة إلى أعلى وتتحرك باتجاه أفقي عمودي على اتجاه القوة يساوي صفر؟*أو ينعدم الشغل المبذول من وزن السيارة عندما تتحرك على طريق أفقي؟*أو قوة جذب الأرض للقمر الصناعي لا تبذل شغلاً في تحريكه أثناء دورانه حول الأرض ؟

لأن مركبة القوة تكون عمودية على اتجاه الإزاحة حيث

$$\cos 90=0 = w = \overrightarrow{F} . \overrightarrow{d} \cos\theta = 0$$

الشغل الذي تبذله قوة منطلقة تصنع زاوية مع اتجاه الحركة يكون نتيجة لمركبة القوة الموازية لاتجاه الحركة فقط؟

لأن مركبة القوة العمودية لا تسبب إزاحة في اتجاه الحركة بينما مركبة القوة الأفقية تسبب إزاحة في اتجاهها

أسقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ينغرز المسمار مسافة أكبر مقارنة بإسقاطها من مكان أقل ارتفاعاً؟

لأن المطرقة في الحالة الأولى تمتلك طاقة كامنة تثاقلية أكبر فتبذل شغل أكبر على المسمار.

2. يعود الزنبرك إلى وضعه الأصلي عند إفلاته؟

لأن الشغل المبذول في الزنبرك يختزن على شكل طاقة كامنة مرونية.

لكي ينطلق الحجر الموضح بالشكل لمسافة بعيدة يجب شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة للخلف؟

لأن كلما زادت الطاقة الكامنة المرونية للخيط تتحول إلى طاقة حركية أكبر للحجر.

اذا قذف جسم بزاوية مع الأفقي ووصل إلى هدفه عند المستوى القذف فإن الشغل الذي يقوم به قوة الجاذبية صفر ؟

لأن الإزاحة الرأسية ($h=0$) تساوي صفر

$$W_w = mg\Delta h = 0$$

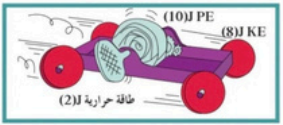
تزيد الطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته؟

بسبب زيادة سرعة حركة الجزيئات

في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة ؟

لأنه نظام لا تتبادل فيه الطاقة مع الوسط المحيط

في الشكل المقابل الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض والسيارة الصغيرة والهواء المحيط لم تتغير؟



لأن الطاقة الكامنة المرونية في النابض تتحول إلى طاقة حركية وجزء منها يتحول إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك

4- الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول المكون من (الصندوق - المستوى المائل الخشن) تكون غير محفوظة؟

لأن الطاقة الكامنة التثاقلية تتحول إلى طاقة حركية وجزء منها يتحول إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك

5- تكون درجة حرارة المياه عند قاعدة مسقط مائي أعلى منها عند قمة المسقط نفسه؟

. لأن الطاقة الكامنة التثاقلية تتحول إلى طاقة حركية وجزء منها يتحول إلى طاقة حرارية بسبب الاحتكاك

6- المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية؟

لأن الطاقة الكامنة التثاقلية تتحول إلى طاقة حركية وتقوم بإدارة التوربينات

العوامل :

العوامل التي يتوقف عليها مقدار الشغل الذي تبذله القوة في إزاحة جسم أفقيا(القوةF - الإزاحةd - الزاوية المحصورة بينهما cos θ)

العوامل التي يتوقف عليها مقدار الشغل الناتج عن وزن جسم عند إزاحته رأسيا (عجلة الجاذبية الارضية g- كتلة الجسمm - الإزاحة الرأسية h)

-العوامل التي يتوقف عليها مقدار الشغل الناتج عن وزن كتلة معلقه في نابض مرن (ثابت هوك k - مقدار الاستطالةΔx)

-العوامل التي بتوقف عليها الطاقة الحركية
كتلة الجسم m - السرعة الخطية V

-العوامل التي بتوقف عليها الطاقة الكامنة في الخيط المطاطي
الازاحة الزاوية - ثابت المرونة للخيط

-العوامل التي بتوقف عليها الطاقة الكامنة في النابض
الاستطالة - ثابت هوك (النابض)

-العوامل التي بتوقف عليها ثابت المرونة في الخيط المطاطي
طول الخيط - سماكة الخيط -الخصائص الكيميائية

ماذا يحدث :

-شغل نقل جسم لأسفل منحدر
الحدث: لا يتغير، لأن الشغل في مجال الجاذبية يتوقف على الإزاحة الرأسية

-الشغل عندما تؤثر على الجسم قوة مرنة
الحدث:ينعدم لأن محصلة القوة تساوي صفر والعجلة تساوي صفر.

—الشغل عندما تصبح القوة عمودية على الإزاحة
الحدث:ينعدم لأن القوة عمودية على الإزاحة

-القيمة للشغل عندما تكون القوة المؤثرة عكس اتجاه الإزاحة
الحدث :قيمة شغل سالبة (أكبر قيمة سالبة)، لأن القوة عكس الإزاحة cos180=-1

-الشغل عند زيادة قيمة الزاوية بين القوة والإزاحة
الحدث: تقل، لأن الشغل يتناسب عكسياً مع الزاوية .

الشغل الناتج عن كتلة متحركة بسرعة ثابتة
الحدث : ينعدم (يتلاشى)، لأن محصلة القوة تساوي صفر والعجلة تساوي صفر.

-الطاقة الحركية وطاقة الوضع للطاقة الحركية عند زيادة السرعة لمثلي قيمتها
الحدث :يزداد أربعة أمثال، لأن طاقة الحركة تتناسب طردياً مع مربع السرعة

-لطاقة الكامنة المرنة في نابض عند زيادة الاستطالة للضعف
الحدث: تزداد الطاقة أربعة أمثال، لأن طاقة الكامنة المرنة تتناسب طردياً مع مربع الاستطالة

-لطاقة الكامنة المرنة في نابض عند زيادة ثابت النابض للضعف
الحدث: تزداد الطاقة مرتان، لأن طاقة الكامنة المرنة تتناسب طردياً مع ثابت الاستطالة K.

-لطاقة الكامنة المرنة في خيط مطاطي عند زيادة الإزاحة الزاوية للضعف
الحدث : تزداد الطاقة أربعة أمثال، لأن طاقة الكامنة المرنة تتناسب طردياً مع مربع الإزاحة الزاوية .

-لطاقة الميكانيكية عند زيادة الارتفاع لجسم مقذوف لأعلى
الحدث : لا تتغير، لأن مجموع طاقتي الحركة والوضع تظل قيمتها ثابتة أثناء الصعود والسقوط.

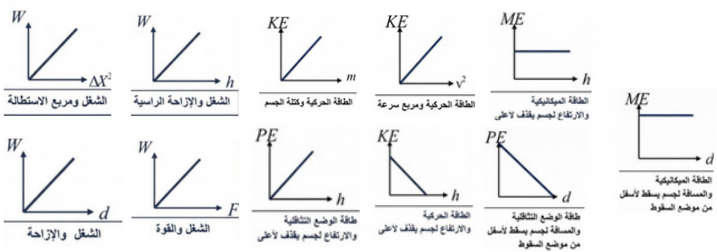
-طاقة الحركة الميكروسكوبية عند ارتفاع درجات حرارة للجسم
الحدث: تزداد، بسبب ارتفاع درجة الحرارة تزداد السرعة للجزئيات فتزداد طاقة الحركة الميكروسكوبية.

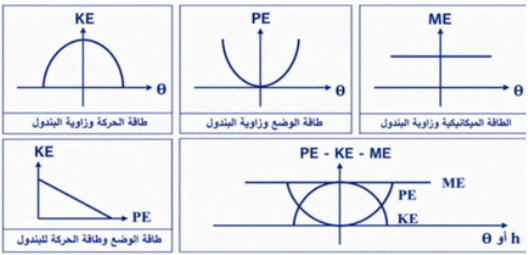
-طاقة الوضع الميكروسكوبية عند تغير الروابط بين الجزيئات
الحدث: تتغير، بتغير الروابط تتغير الحالة فتتغير طاقة الوضع الميكروسكوبية.

-طاقة الوضع أثناء هبوط المظلي
الحدث: تقل، بسبب نقص الارتفاع.

-الطاقة الداخلية أثناء هبوط المظلي
الحدث :تزداد، يتحول النقص في طاقة الوضع إلى طاقة داخلية (حرارة) عند ثبات طاقة الحركة.

عندما يسقط جسم لأسفل	عندما يقذف جسم لأعلى
عند أقصى ارتفاع KE=0 PE=max ME=PE	عند أقصى ارتفاع KE=0 PE=max ME=PE
اثناء السقوط ME=KE+PE	اثناء الارتفاع ME=KE+PE
موضع الاستقرار (سطح الأرض) PE=0 KE=max ME=KE	موضع الاستقرار (سطح الأرض) PE=0 KE=max ME=KE
1-الطاقة الحركية تزداد 2-الطاقة الكامنة التثاقلية تقل 3-الطاقة الميكانيكية ثابتة	1-الطاقة الحركية تقل 2-الطاقة الكامنة التثاقلية تزداد 3-الطاقة الميكانيكية ثابتة





مثال 1: علقت كتلة مقدارها 0.2kg في الطرف الحر لزنبرك معلق عمودياً , فاستطال الزنبرك مقدار مسافة 4cm أحسب :

F=mxg
0.2x10

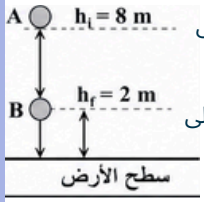
$\triangle x = \frac{4}{100}$
=0.04

1-ثابت القوة للزنبرك :

$K = \frac{F}{\triangle x} = \frac{0.2x10}{0.04} = 50N/m$

2-الشغل الناتج عن قوة الشد المؤثرة على الزنبرك:

$W = \frac{1}{2} K \triangle x^2 = \frac{1}{2} x50x(0.04)^2 = 0.04J$



مثال 2: سقط جسم كتلة مقدارها 3kg سقوطاً حراً نحو الأرض من النقطةA أحسب :

1-مقدار التغير في طاقة الوضع التثاقلية للجسم عندما يصل إلى النقطة B :

$\triangle PE = mg(h_f - h_i) = 3x10(2-8) = -180J$

m=3kg
Vi=0
hi=8m
hf=2m

2-الشغل الذي بذلة الجسم أثناء سقوطه من النقطة Aإلى النقطة B :

$W = -\triangle PE = -(-180) = 180J$

3-سرعة الجسم لحظه وصوله للنقطة B :

$W = \triangle KE$

$180 = \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2) \quad 180 = \frac{1}{2} 3x(V^2 - 0) = 10.95m/s$

مثال3:ثمرةكتلتها 0.1kg موجودة على غصن ارتفاعه 4m عن سطح الأرض (بإهمال مقاومة الهواء)وعلماً بأن عجلة الجاذبية الأرضية $g=10m/s^2$ أحسب :

m=0.1kg
h=4m

1-الطاقة الكامنة التثاقلية وهي معلقة على الغصن :

$PE = mgh = 0.1x10x4 = 4J$

2-سرعة الثمرة لحظه اصطدامها بسطح الارض:

الطاقة محفوظه لان اهمال مقاومة الهواء

$ME_i = ME_f$

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$PE_i = KE_f$

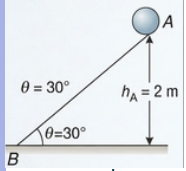
$mgh = \frac{1}{2} m V_f^2$

$0.1x10x4 = \frac{1}{2} x0.1xV^2$

=8.94m/s



مثال4:كرة كتلتها 0.2kg موضوعة علي مستوي مائل خشن يميل بزاوية (30°) مع المستوي الأفقي كما في الشكل المجاور ، أفلتت الكرة من السكون من النقطة (A) لتصل إلي النقطة (B) بسرعة VB = (6)m/s، أحسب :



1-مقدار التغير في الطاقة الميكانيكية بين الموضع A,B :

m=0.2kg
VB=6m/s
hA=2m
hB=0

الطاقة غير محفوظه لان سطح خشن

$\triangle ME$

$ME_B - ME_A$

$KE_B + PE_B - KE_A + PE_A$

$\frac{1}{2} m V^2 - mgh = \frac{1}{2} x0.2x(6)^2 - 0.2x10x2$

$=-0.4\ J$

$KE_B - PE_A$

$d = \frac{h}{\sin} = \frac{2}{\sin(60)}$

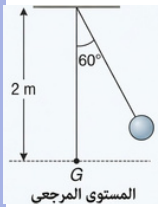
$=4m$

1-مقدار قوة الاحتكاك على المستوى المائل بإعتبار ان القوة ثابتة :

$\triangle ME = -W$

$\triangle ME = -F.d$ $\quad -0.4 = -Fx4 = 0.1N$

مثال5:بندول بسيط مؤلف من كتلة نقطية مقدارها (0.8)kg ، معلقة بطرف خيط عديم الوزن غير قابل للتمدد طوله يساوي (2)m ، أزيحت الكتلة من موضع الاستقرار مع إبقاء الخيط مشدوداً من وضع الاتزان العمودي بزاوية مقدارها (60°) وأفلتت من السكون لتهتز في غياب الاحتكاك مع الهواء . كما في الرسم المجاور .
(أعتبر المستوي الأفقي المار بمركز كتلة كرة البندول عند حالة الاتزان (G) المستوي المرجعي) أحسب .



m=0.8kg
L=2m

1-الطاقة الكامنة التثاقلية : $PEg = mgL(1-\cos\theta)$

$=0.8x10x2(1-\cos60)=8J$

2-الطاقة الحركية عند ارتفاع 0.1m من المستوى المرجعي :

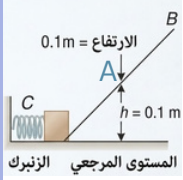
$ME = KE + PE$

$ME = KE + mgL(1-\cos\theta)$

$8 = KE + 0.8x10x2(1-\cos60) = 7.2J$



مثال6:ضغط زنبرك ثابت مرونته 400N/m سافة مقدارها 0.05m وعندما أفلت الزنبرك انطلق جسم كتلته 0.2kg موضوع أمامه كما بالشكل على المستوى المائل الأملس ووصل إلى أقصى ارتفاع عند النقطة (B) وباستتبار المستوى الأفقي هو المستوى المرجعي. احسب:»



K=400N/m
Δx=0.05m
m=0.2kg
h=0.1m

1-سرعة الجسم عند النقطة A التي تقع على ارتفاع 0.1m من المستوى الافقي :

الطاقة محفوظه لان سطح أملس

$ME_i = ME_f$

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$PE_i = KE_f + PE_f$

$$\frac{1}{2} K\Delta x^2 = \frac{1}{2} m V^2 + mgh$$

$$= \frac{1}{2} 400x(0.05)^2 = \frac{1}{2} x0.2x V^2 + 0.2x10x0.1$$

$$= 1.73 m/s$$

2-الارتفاع عند النقطة B عن المستوى الافقي :

$ME_i = ME_f$

$KE_i + PE_i = KE_f + PE_f$

$PE_i = PE_f$

$$= \frac{1}{2} K\Delta x^2 = mgh$$

$$= \frac{1}{2} 400x(0.05)^2 = 0.2x10xh$$

$$= 0.25m$$

