

البطاقة التربوية

المستوى : الثانية علوم تجريبية ، رياضي ، تقني رياضي
المجال : الطاقة

رقم المذكرة :
الوحدة : الطاقة الكامنة

<p>مؤشرات الكفاءة</p> <p>- يعبر ويحسب الطاقة الكامنة لجسم صلب في تأثير متبادل مع الأرض و/أو نابض. - يستعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد ارتفاع جسم صلب و/أو تشوه نابض. - يعبر ويحسب الطاقة الكامنة لقضيب في تأثير متبادل مع سلك فتل.</p>	<p>الأسئلة الأساسية:</p> <p>- ما مدلول الطاقة الكامنة الثقالية ؟ - ما هي عبارة الطاقة الكامنة الثقالية؟ و بماذا تتعلق؟ - متى يخزن النابض المرن طاقة و ماذا تسمى؟ - ما هي عبارة الطاقة الكامنة المرونية ؟ - ما هي عبارة الطاقة الكامنة الفتلية؟</p>
<p>المحتوى:</p> <p>- الطاقة الكامنة الثقالية لجسم في تأثير متبادل مع الأرض: $E_{pp} = mgz$ - الطاقة الكامنة المرونية لنابض حلزوني $E_{pe} = \frac{1}{2} kx^2$ - الطاقة الكامنة المرونية لنواس فتل $E_p = \frac{1}{2} C\alpha^2$</p>	<p>أمثلة للنشاطات</p> <p>- دراسة حركة قذيفة في حالة إهمال الاحتكاكات مع الهواء. - دراسة حركة جسم صلب مجرور من طرف نابض معايير مسبقا. - دراسة حركة نواس فتل ذي سلك فتل معايير مسبقا.</p>
<p>التقويم:</p> <p>حل بعض التمارين المقترحة</p>	<p>الوسائل المستعملة و الطرائق</p> <p>- تجهيز السقوط الحر. - نابض مرن. - نواس فتل.</p>
<p>المراجع</p> <p>- الكتاب المدرسي . - الأنترنت - أقراص CD</p>	<p>النقد الذاتي</p>

الطاقات الكامنة

1- الطاقة الكامنة الثقالية لجسم في تأثير متبادل مع الأرض:

1-1 مدلول الطاقة الكامنة الثقالية :

نترك جسما يسقط من النقطة A نحو النقطة B من سطح الأرض حيث $AB = z$ فكلما كانت A أبعد عن B كلما كانت الطاقة الحركية للجسم أكبر عند وصوله إلى B. هذه الطاقة الحركية لم تكن سوى طاقة مخزنة فيه تسمى الطاقة الكامنة الثقالية

2-1 عبارة الطاقة الكامنة الثقالية :

عند انتقال جسم من الموضع A نحو الموضع B بسرعة ثابتة أي $V_A = V_B$ فإنه عند الصعود و بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة فإن

$$E_{C(B)} - E_{C(A)} = W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{F})$$

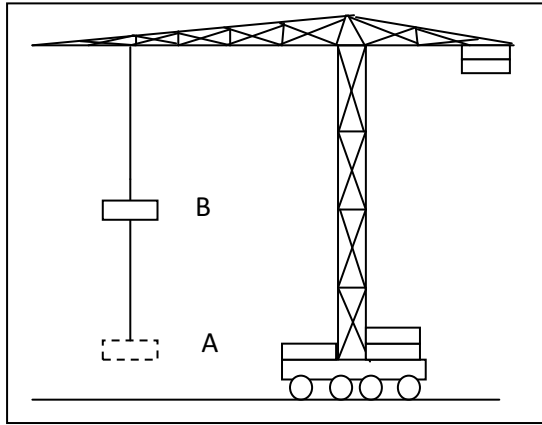
$$W_{AB}(\vec{P}) = - W_{AB}(\vec{F}) \quad \text{ومنه} \quad V_A = V_B$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = - W_{AB}(\vec{P}) = -(-mg(z_B - z_A)) \quad \text{أي}$$

$$W_{AB}(\vec{F}) = mgz_B - mgz_A \quad \text{ومنه}$$

نسمي mgz_B و mgz_A الطاقة الكامنة الثقالية للجسم في النقطتين A و B على الترتيب ونكتب

$$W_{AB}(\vec{F}) = E_{PPB} - E_{PPA}$$



نتيجة:

كل جسم كتلته m موجود على ارتفاع z عن سطح الأرض يملك طاقة كامنة ثقالية : $E_{PP} = mgz$
حيث: $E_{PP}(\text{J})$, $m(\text{kg})$, $g(\text{N/kg})$, $z(\text{m})$

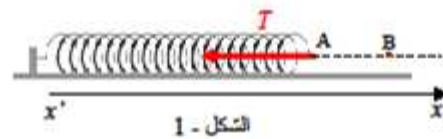
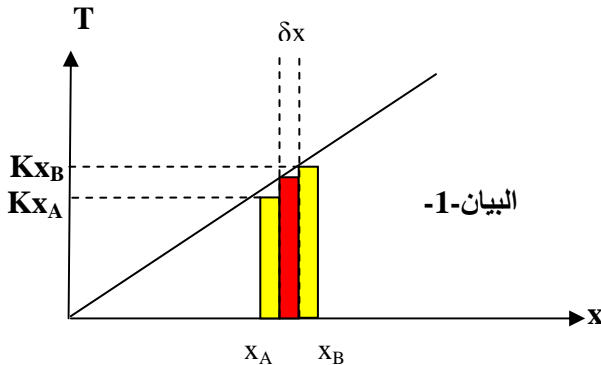
ملاحظة:

الطاقة الكامنة الثقالية تتعلق بالارتفاع z وهذا الأخير يحدد في مرجع مختار نعتبر عنده الارتفاع يساوي الصفر نسميه المستوى المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية ومنه الطاقة الكامنة الثقالية تتعلق بالمرجع المختار أي معرفة بتقريب ثابت .

2- الطاقة الكامنة المرونية لناض حلزوني:

1-2 عمل قوة توتر النااض

عندما نسحب أو نضغط طرف نابض تنشأ فيه قوة \vec{T} تدعى قوة توتر النااض وهي قوة شدتها غير ثابتة حيث $T = Kx$ عمل هذه القوة اذن هو في هذه الحالة مجموع الأعمال العنصرية δW حيث العمل العنصري يساوي $\delta W = T \cdot \delta x$ حيث δx عبارة عن انتقال عنصري (انتقال صغير جدا)

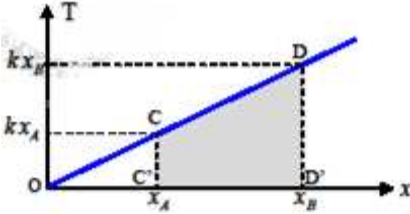


إن العمل $W_{AB}(\vec{T})$ للقوة \vec{T} المطبقة على طرف نابض عندما تنتقل استتالته من x_A نحو x_B يحسب بطريقة بيانية .
 العمل العنصري يمثل بيانيا مساحة المستطيل الذي طوله Kx وعرضه δx (الملون بالأحمر في البيان-1-).
 العمل من الفاصلة $x=0$ الى الفاصلة x يصبح مجموع المستطيلات اي مساحة مثلث قاعدته x وارتفاعه Kx ومنه يصبح العمل

$$|W_{AB}(\vec{T})| = \frac{Kx \cdot x}{2} = \frac{1}{2} Kx^2 \quad \text{الكلّي}$$

ومنه فإن عمل قوة التوتر عند الانتقال من النقطة A الى النقطة B هي مساحة شبه منحرف في البيان-2-

$$|W_{AB}(\vec{T})| = \frac{Kx_B \cdot x_B}{2} - \frac{Kx_A \cdot x_A}{2} = \frac{1}{2} K(x_B^2 - x_A^2)$$



البيان-2-

2-2 عبارة الطاقة الكامنة المرونية :

$$W_{AB}(\vec{T}) = -\frac{1}{2} K(x_B^2 - x_A^2) = \frac{1}{2} Kx_A^2 - \frac{1}{2} Kx_B^2 \quad \text{من عبارة العمل السابقة نجد أن}$$

نسمي $\frac{1}{2} Kx_A^2$ و $\frac{1}{2} Kx_B^2$ على الترتيب الطائفتين الكامنتين المرونتين في النابض عند الفاصلتين x_A و x_B ونكتب

$$E_{Pe} = \frac{1}{2} Kx^2$$

حيث : E_{Pe} : بالجول J ، x بالمتر m ، K بـ N/m

2-3 التغير في الطاقة الكامنة المرونية :

$$W_{AB}(\vec{T}) = \frac{1}{2} Kx_A^2 - \frac{1}{2} Kx_B^2 = E_{PeA} - E_{PeB} \quad \text{مما سبق يمكن كتابة}$$

$$W_{AB}(\vec{T}) = -(E_{PeB} - E_{PeA}) \quad \text{أي}$$

ومنه يصبح :

$$\Delta E_{Pe} = -W_{AB}(\vec{T})$$

3- الطاقة الكامنة الفتلية:

من الدراسة العملية عبارة الطاقة الكامنة المرونية الفتلية لنابض حلزوني هي : $E_{Pe} = \frac{1}{2} C \theta^2$

حيث C ثابت قتل النابض الحلزوني و θ زاوية الدوران
 C يقدر بـ J/rad² و θ بـ rad