دورة الوحدة (02)	ملحق خاصّ: "الميكانيك والطّاقة"	

في هذا الدّرس سنتطرّق إلى:

1.	• تذكير حول أشكال الطّاقة.
2.	• تذكير حول عمل قوّة.
3.	• الحصيلة الطّاقوية ومبدأ انحفاظ الطّاقة.
*	• أمثلة توضيحيّة.

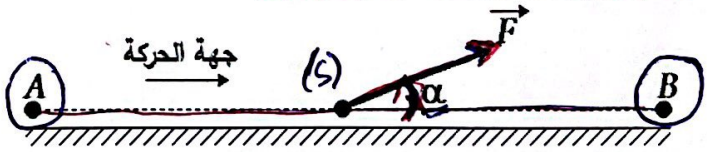
الأستاذ العلوم الفيزيائية
زدون محمد الأمين

amine.zeddoun

1. تذكير حول أشكال الطاقة:

– عبارة الطّاقة الحركيّة E_c	– عبارة الطّاقة الكامنة الثّقالية E_{pp}	– عبارة الطّاقة الكامنة المرونية E_{pe}
$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$	$E_{pp} = m \times g \times h$	$E_{pe} = \frac{1}{2} \times K \times x^2$
E_c : الطاقة الحركية بوحدة (J).	E_{pp} : الطاقة الكامنة الثّقالية بوحدة (J).	E_{pe} : الطاقة الكامنة المرونيّة بوحدة (J).
m : كتلة الجسم بوحدة (kg).	g : قيمة حقل الجاذبية على سطح الأرض، يُعطى: $g = 10N/kg$	K : ثابت المرونة بوحدة (N/m).
v : سرعة الجسم بوحدة (m/s).	h : ارتفاع الجسم عن سطح الأرض بوحدة (m).	x : مقدار الانضغاط أو الاستطالة بوحدة (m).

2. تذكير حول عمل قوّة $W(\vec{F})$:

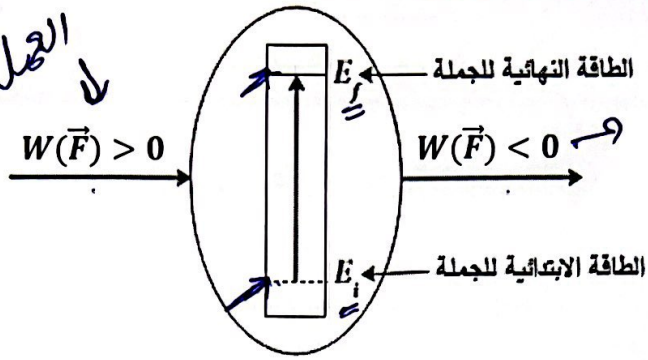


- $W_{AB}(\vec{F}) > 0 \Rightarrow$ عمل محرّك
- $W_{AB}(\vec{F}) < 0 \Rightarrow$ عمل مقاوم
- $W_{AB}(\vec{F}) = 0 \Rightarrow$ عمل معدوم (القوة لا تعمل)

– عبارة عمل قوّة ثابتة $W(\vec{F})$	– عبارة عمل قوّة الثّقل $W(\vec{P})$
$W(\vec{F}) = F.AB.\cos(\alpha)$	$W(\vec{P}) = m.g.(h_{\text{انطلاق}} - h_{\text{وصول}})$
$W(\vec{F})$: عمل القوّة $\vec{F}$ بوحدة الجول (J).	$W(\vec{P})$: عمل القوّة $\vec{P}$ بوحدة الجول (J).
F : شدّة القوة $\vec{F}$ بوحدة النيوتن (N).	m : كتلة الجسم بوحدة الكيلوغرام (kg).
AB : المسافة بين الموضعين A و B بوحدة المتر (m).	g : قيمة حقل الجاذبية على سطح الأرض، يُعطى: $g = 10N/kg$
α : هي الزاوية المباشرة المحصورة بين بين شعاع القوة $\vec{F}$ و AB.	$h_{\text{انطلاق}}$: ارتفاع موضع الانطلاق بوحدة المتر (m).
	$h_{\text{وصول}}$: ارتفاع موضع الوصول بوحدة المتر (m).

Scanned with CamScanner

3. الحصيلة الطاقوية ومبدأ انحفاظ الطّاقة:



الأستاذ العلوم الفيزيائية
زدون محمد الأمين

- يستعمل عمود واحد أو أكثر داخل الفقاعة حسب عدد أشكال الطّاقات المتغيرة في الجملة.

-الجملة (جسم): عمود واحد لـ E_C.

-الجملة (جسم + أرض): عمودين لـ E_C و E_{pp}.

-الجملة (جسم + أرض + نابض): 3 أعمدة لـ E_C و E_{pp} و E_{pe}.

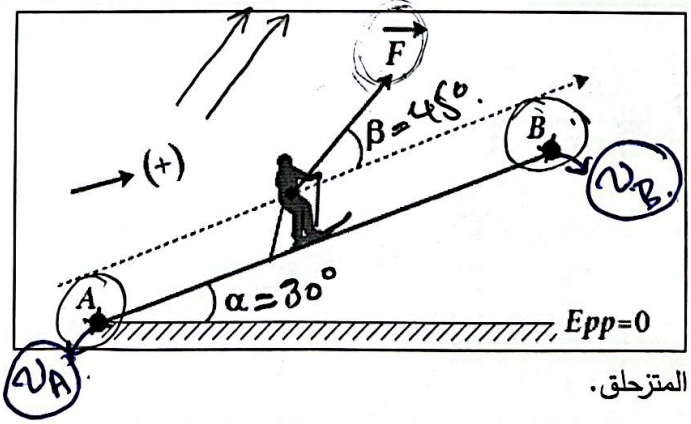
- في حالة عدم تغير شكل من أشكال الطّاقة لا يرسم العمود داخل الفقاعة (الفقاعة فارغة).

- مبدأ انحفاظ الطّاقة: $\boxed{E_i + \sum W(\vec{F}) = E_f}$

amine.zeddoun

- تمرين تطبيقي:

• يُجرُّ متزحلق كتلته (متزحلق + زلاجته) $m = 85kg$ على سطح مستو مائل AB مسافته $850m$ وزاوية ميله بالنسبة للأفق $\alpha = 30°$ تحت تأثير قوّة ثابتة $\vec{F}$ شدّتها $1200N$، يصنع حاملها مع خط الميل الأعظم زاوية $\beta = 45°$ كما يخضع المتزحلق أثناء حركته لقوّة احتكاك $\vec{f}$ معاكسة لاتجاه الحركة وثابتة الشدّة. يُعطى: $g = 10N/kg$



1- مثّل القوى المؤثّرة على المتزحلق.

2- أوجد عبارة عمل كلّ قوّة ثمّ أحسبها عند انتقال المتزحلق الموضع A إلى الموضع B.

3- علما أنّ حركة المتزحلق منتظمة، مثّل الحصيلة الطّاقوية بين الموضع A والموضع B.

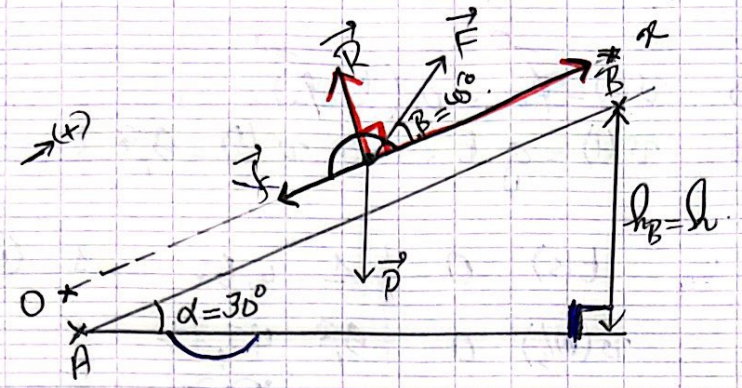
أ- الجملة (متزحلق)

ب- الجملة (متزحلق + أرض)

4- بالاعتماد على معادلة انحفاظ الطّاقة، أوجد شدّة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

Scanned with CamScanner

• حل التمرين التطبيقي (الميكانيك والطاقة) :



①

$\sin(\alpha) = \frac{h}{AB}$

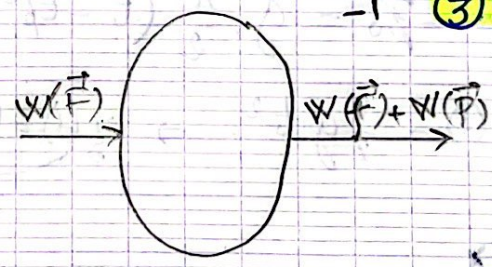
$\Rightarrow h = AB \cdot \sin(\alpha)$.

②

- $W(\vec{F}) = F \cdot AB \cdot \cos(\beta) = 1200 \cdot 850 \cdot \cos(45) = 7,21 \times 10^5 J > 0$
- $W(\vec{f}) = f \cdot AB \cdot \cos(180) = f \cdot 850 \cdot (-1) = -850 \cdot f \cdot J < 0$
- $W(\vec{R}) = R \cdot AB \cdot \cos(90) = R \cdot 850 \cdot 0 = 0 J$ ، $\vec{R} \perp$
- $W(\vec{P}) = m \cdot g \cdot (h_A - h_B)$
  $= -m \cdot g \cdot h$
  $= -m \cdot g \cdot AB \cdot \sin(\alpha)$
  $= -85 \cdot 10 \cdot 850 \cdot \sin(30)$
  $\Rightarrow W(\vec{P}) = -3,61 \times 10^5 J < 0$.

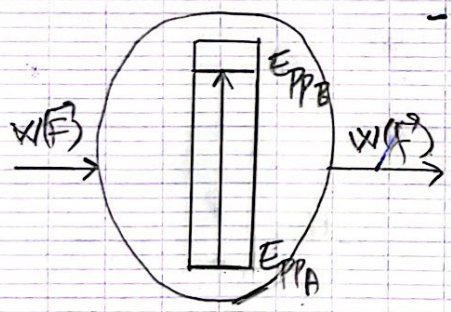
③

-أ



الجملة (متزلق).

-ب



الجملة (متزلق + أرض).

ملاحظة:

- الجملة (جسم) ← $\vec{P}$ ← قوة خارجية ← $W(\vec{P})$
- الجملة (جسم + أرض) ← $\vec{P}$ ← قوة داخلية ← $W(\vec{P})$

الأستاذ العلوم الفيزيائية
زدون محمد الأمين

Scanned with CamScanner

④ بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

$E_{c_A} + \cancel{E_{pp_A}^{0}} + W(\vec{F}) + W(\vec{f}) = E_{c_B} + E_{pp_B}$ ـ2

$\Rightarrow W(\vec{F}) + W(\vec{f}) = \cancel{E_{c_B}} - \cancel{E_{c_A}^{0}} + E_{pp_B}$

$\Rightarrow W(\vec{F}) + W(\vec{f}) = m.g.h_B.$

$\Rightarrow -850.f = m.g.AB.\sin(\alpha) - W(\vec{F})$

$\Rightarrow f = \dfrac{85.10.850.\sin(30) - 7,21\times10^5}{-850}$

$\Rightarrow f = 423,2N.$

$E_{c_A} + W(\vec{F}) + W(\vec{f}) + W(\vec{P}) = E_{c_B}$ ـ1

$\Rightarrow W(\vec{F}) + W(\vec{f}) + W(\vec{P}) = \cancel{E_{c_B}} - \cancel{E_{c_A}^{0}}$

$\Rightarrow W(\vec{F}) - 850.f + W(\vec{P}) = 0$

$\Rightarrow -850.f = -W(\vec{F}) - W(\vec{P})$

$\Rightarrow f = \dfrac{-W(\vec{F}) - W(\vec{P})}{-850} = \dfrac{-3,21\times10^5 + 3,61\times10^5}{-850}$

$\Rightarrow f = 423,5N$

الأستاذ العلوم الفيزيائية
زدون محمد الأمين

Scanned with CamScanner