المستوى: الثانية ثانوي — الشعبة: ر.ت ر. علوم تجريبية

المجال 1: الطاقة — التاريخ:

الوحدة2: العمل والطاقة الحركية (حالة الحركة الإنسحابية) — المدة:

مؤشرات الكفاءة:

- يعبر و يحسب عمل قوة ثابتة والطاقة الحركية لجسم صلب في حركة انسحابية.
- يستعمل مبدأ انحفاظ الطاقة لتحديد سرعة جسم صلب في حركة انسحابية.

الدرس الأول: العمل الميكانيكي

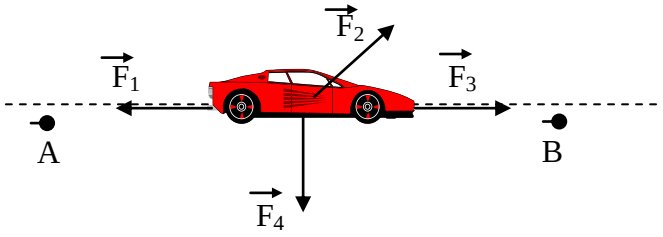
1. مفهوم عمل قوة:

العمل في الفيزياء يختلف عن مفهوم العمل الذي نستخدمه في الحياة اليومية. التلميذ الحامل لمحفظته في يده وهو واقف في مكانه من الناحية الفيزيائية لم يقم بعمل رغم إحساسه بالتعب.

2. عمل قوة ثابتة في حالة حركة انسحابية مستقيمة:

نشاط:

يمثل الشكل المقابل مساهمة أربعة أشخاص في نقل سيارة انطلاقا من السكون من الوضع A إلى الوضع B حيث يطبق كل واحد منهم قوة متساوية الشدة.



1ـ ماهي القوة من بين القوى الأربع التي تجعل السيارة تصل إلى B بأقصى سرعة إذا أثرت وحدها؟ ($\vec{F_3}$)

2ـ رتب القوى الأربع حسب فعالية كل منها في نقل السيارة من A إلى B .

$\vec{F_2}$ ، $\vec{F_3}$

3ـ ماهي العلاقة من العلاقات التالية تميز أحسن فعالية كل قوة وتسمح بشرح الترتيب السابق:

Fd , Fd sinα , Fd cosα , Fdα

حيث α هي الزاوية التي يصنعها شعاع القوة $\vec{F}$ مع الشعاع $\vec{AB}$ و d هي المسافة $\vec{AB}$.

Fdsinα، Fdα ، Fdcosα ، Fd

تعريف:

يعرف عمل قوة ثابتة عندما تنتقل نقطة تطبيقها وفق مسار مستقيم بالعبارة التالية:

$$W_{AB}(\vec{F}) = F.AB.Cos\ \alpha$$

حيث α هي الزاوية التي يصنعها شعاع القوة $\vec{F}$ مع الشعاع $\vec{AB}$.

في النظام الدولي تقدر وحدة المسافة AB بالمتر (m) وشدة القوة $\vec{F}$ بالنيوتن (N) والعمل W بالجول (J).

3. العمل المحرك والعمل المقاوم:

1.3. نشاطات:

الإجابة عن النشاطين 1 ، 2 صفحة 35 من الكتاب المدرسي

2.3. العمل مقدار جبري:

حسب قيمة α ، العمل $W_{AB}(\vec{F})$ للقوة $\vec{F}$ من أجل انتقال $\vec{AB}$ يكون موجب ، سالب أو معدوم.

- القوة المطبقة على المتحرك في اتجاه الحركة:

$0 \leq \alpha < 90 \longrightarrow \cos\alpha > 0 \longrightarrow W_{AB}(\vec{F}) > 0$ عمل محرك

- القوة المطبقة على المتحرك في الإتجاه المعاكس للحركة:

$90 < \alpha \leq 180 \longrightarrow \cos\alpha < 0 \longrightarrow W_{AB}(\vec{F}) < 0$ عمل مقاوم

- القوة المطبقة على المتحرك عمودية على منحى الحركة:

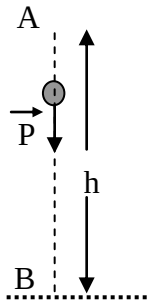
$\alpha = 90 \longrightarrow \cos\alpha = 0 \longrightarrow W_{AB}(\vec{F}) = 0$ عمل معدوم

4. عمل قوة الثقل:

نشاط1:

نترك كرية تسقط شاقوليا بدون سرعة ابتدائية من الموضع A إلى الموضع B .

أوجد عبارة عمل ثقل هذه الكرية خلال السـ



$W_{AB}(P) = P\ AB\ COS\alpha$ $\quad\quad$ $\alpha = 0\ ;\ COS\alpha = 1$

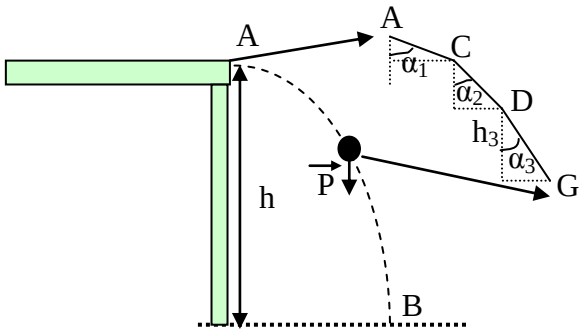
$W_{AB}(P) = P\ AB$

$$W_{AB}(\vec{P}) = P.h$$

نشاط2:

نقذف الآن الكرية أفقيا انطلاقا من الموضع A لتسقط في الموضع B.

أوجد عبارة عمل ثقل هذه الكرية خلال السقوط.



نعتبر أن المسار يتكون من قطع صغيرة مستقيمة: $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DG}$, ...

عمل ثقل الكرية من A إلى B:

$W_{AB}(P) = P\ AC\ COS\alpha_1 + PCDCOS\alpha_2 + P\ DG\ COS\alpha_3 + ...$

$W_{AB}(\overrightarrow{P}) = P\ (AC\ COS\alpha_1 + CD\ COS\alpha_2 + DG\ COS\alpha_3 + ...$

$W_{AB}(\overrightarrow{P}) = P\ (h_1 + h_2 + h_3 + ...)$

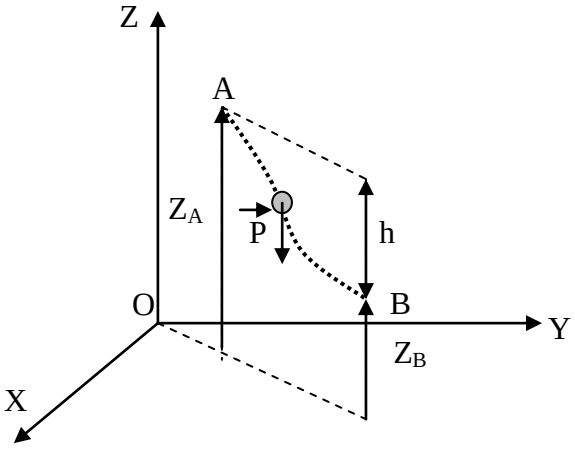
$$W_{AB}(\overrightarrow{P}) = P.\ h$$

نتيجة:

عمل الثقل لايتعلق بالطريق المتبع من طرف المتحرك بل يتعلق بشدة الثقل والفرق في الإرتفاع h بين الموضع الإبتدائي والموضع النهائي فقط.

عبارة العمل بدلالة الإحداثيات:

$h = Z_A - Z_B$



5. استطاعة قوة:

تعرف الإستطاعة المتوسطة للقوة $\vec{F}$ (في حالة التحويل الميكانيكي) بالعلاقة:

$$P = \frac{W}{\Delta t}(w)$$