

# الشغل و طاقة الوضع الثقالية

## Le travail et l'énergie potentielle

### I. طاقة الوضع الثقالية.

#### (1) تعبير طاقة الوضع الثقالية.

النشاط: أمثلة لإبراز طاقة الوضع الثقالية

كلما كان ارتفاع جسم صلب عن سطح الأرض كبيرا كلما كانت له طاقة أكبر و ذلك بفعل الجاذبية.

في المعلم  $\mathcal{R}(O, \vec{k})$  ( موجه نحو الأعلى), ليكن  $z$  أنسوب  $G$  مركز قصور الجسم عند الموضع المذلي يوجد فيه. إذا كانت  $m$  كتلة الجسم فإن له طاقة وضع ثقالية  $E_{pp}$  هي :

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot z + C$$

وحدة  $E_{pp}$  في النظام العالمي للوحدات هي الجول.

\* الحالة المرجعية.

تعريف: الحالة المرجعية لطاقة الوضع الثقالية الحالة التي نختارها حيث نسند

لطاقة الوضع الثقالية القيمة  $E_{pp} = 0$ .

\* تطبيق: لنحدد تعبير طاقة الوضع الثقالية باعتبار الحالة المرجعية عند أنسوب  $z_0$ .

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot z + C$$

$$0 = m \cdot g \cdot z_0 + C \Rightarrow C = -mgz_0$$

$$E_{pp} = mg(z - z_0)$$

و عندما نأخذ  $z_0 = 0$  فإن:  $E_{pp} = m \cdot g \cdot z$

#### (2) تغيير طاقة الوضع الثقالية.

عند انتقال الجسم من الموضع  $G_1(z_1)$  إلى الموضع  $G_2(z_2)$ , فإن طاقة الوضع الثقالية للجسم تتغير بالقيمة:

$$\Delta E_p = E_{pp2} - E_{pp1}$$

$$= m \cdot g \cdot (z_2 - z_1)$$

$$= -W(\vec{P})_{G_1 \rightarrow G_2}$$

استنتاج: يساوي تغير طاقة الوضع الثقالية لجسم, مقابل شغل وزنه.  $\Delta E_p = -W(\vec{P})$

- صعود الجسم:  $z_2 > z_1$  يكون  $\Delta E_p > 0$  الجسم يكتسب طاقة وضع ثقالية.

- هبوط الجسم:  $z_2 < z_1$  يكون  $\Delta E_p < 0$  الجسم يفقد طاقة وضع ثقالية.

### II. تطبيق:

نعتبر مجموعة ( $S$ ) مكونة من مظلي و لوازم القفز كتلتها  $m = 80 \text{ kg}$ .

يقفز المظلي انطلاقا من ارتفاع معين بالنسبة لسطح الأرض. تتميز المرحلة الأولى من القفز بسقوط حر, حيث الاحتكاكات مهملة. تبدأ المرحلة الثانية من القفز

لحظة فتح المظلة على ارتفاع  $h$  من سطح الأرض ( $h = 1 \text{ km}$ ). الاحتكاكات غير مهملة خلال المرحلة الثانية, مما يجعل السرعة  $v$  للمجموعة ( $S'$ )

المتكونة من المظلي و المظلة ثابتة حتى الوصول إلى سطح الأرض ( $v = 10 \text{ m/s}$ ). نعطى:  $g = 9.8 \text{ N/kg}$ .

(1) قارن بين تعريي الطاقة الحركية و طاقة الوضع الثقالية للمجموعة ( $S$ ) خلال المرحلة الأولى.

(2) ما قيمة طاقة الوضع الثقالية للمجموعة ( $S$ ) لحظة فتح المظلة؟ تعتبر سطح الأرض مرجع لطاقة الوضع الثقالية.

(3) قارن بين تعريي الطاقة الحركية و طاقة الوضع الثقالية للمجموعة ( $S'$ ) خلال المرحلة الثانية. ما دور قوى الاحتكاك؟.