

## الطاقة الميكانيكية ( ME )

الطاقة الميكانيكية : هي مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع .

$$ME = KE + PE$$

حفظ الطاقة الميكانيكية : اي ان مجموع الطاقة الحركية وطاقة الوضع للنظام تساوي مقدار ثابت مهمى تغير الارتفاع ما دام النظام تحت تأثير قوة محافظة

$$ME = KE + PE = \text{constant}$$

# انواع القوى

القوى غير  
المحافظة

القوى المحافظة

الطاقة الميكانيكية  
غير ثابتة

الطاقة الميكانيكية  
ثابتة

مثل

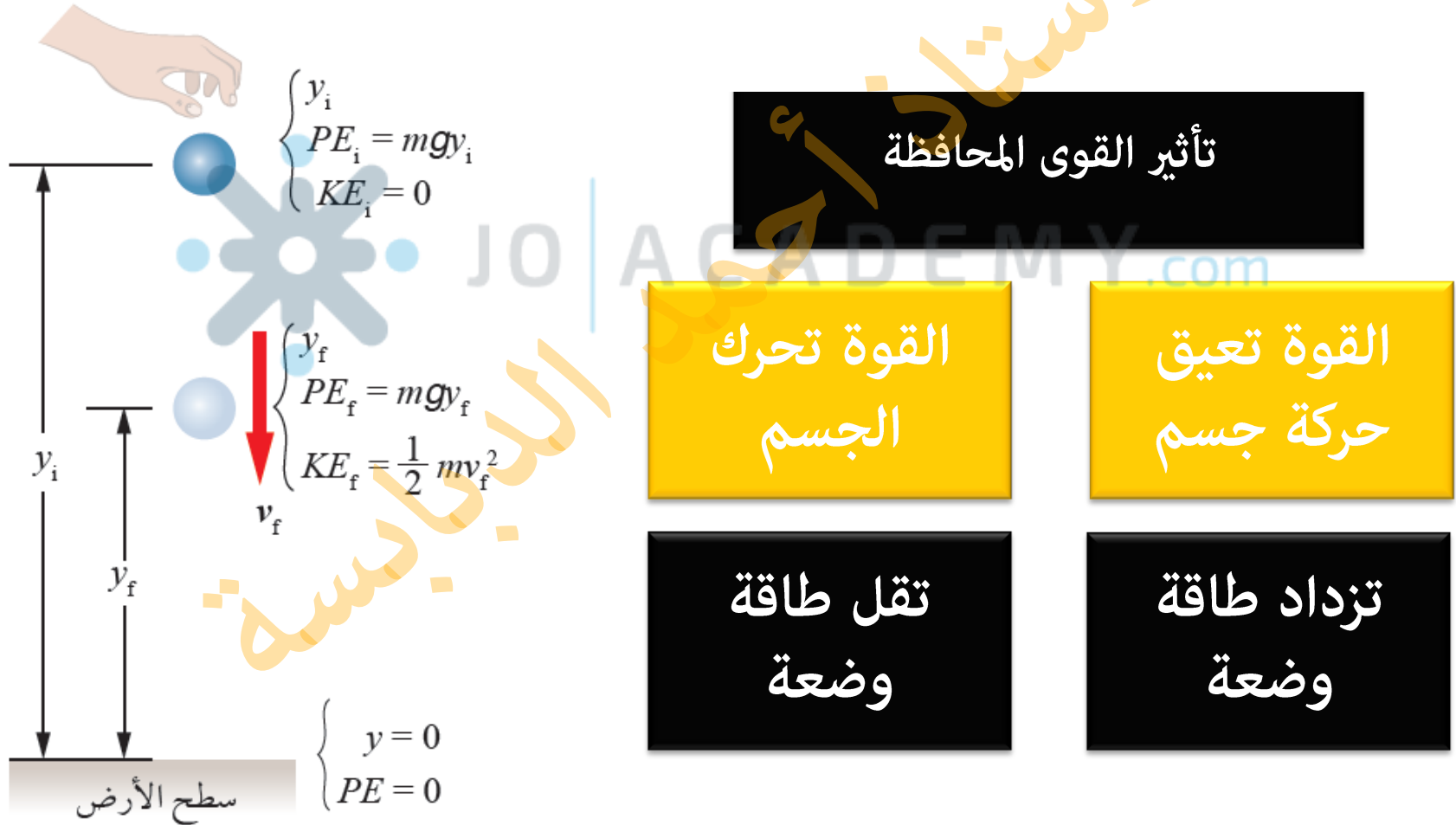
مثل

قوة الاحتكاك الحركي  
قوة الشد

قوة الجاذبية  
القوة المرورية  
القوة الكهربائية

## • خصائص القوى المحافضة :

1. شغلها المبذول على جسم لتحريكه بين أيّ موقعين، لا يعتمد على المسار الذي يسلكه الجسم بينهما.
2. شغلها المبذول على جسم لتحريكه عبر مسار مغلق يساوي صفرًا.



حفظ الطاقة الميكانيكية  $\Delta ME = 0$



JO | ACADEMY.com

الأستاذ أحمد  
الديباجسة

$$\left\{ \begin{array}{l} y_f = h \\ PE_f = mgy_f \\ KE_f = 0 \end{array} \right.$$

 $y_f$ 

$$\left\{ \begin{array}{l} y_i = 0 \\ PE_i = 0 \\ KE_i = \frac{1}{2}mv_i^2 \end{array} \right.$$

سطح الأرض

قذفت هدى كرة كتلتها (300 g) رأسياً إلى أعلى عن سطح الأرض بسرعة مقدارها (20 m/s)، أنظر إلى الشكل (28). افترض أنه لا يوجد قوى احتكاك، وتسارع السقوط الحر (10 m/s<sup>2</sup>)، فأحسب مقدار ما يأتي

للكرة عند وصولها إلى أقصى ارتفاع:

أ. طاقتها الميكانيكية.

ب. التغير في طاقة وضعها الناشئة عن الجاذبية.

ج. أقصى ارتفاع وصله عن سطح الأرض.

د. التغير في طاقتها الحركية.

هـ. الشغل الذي بذلته قوة الجاذبية عليها.

JO | ACADEMY.com

الديباجة

# شغل القوى غير المحافضة

تأثير القوى غير المحافضة

تبدل شغلا على  
النظام

شغل قوة  
الإحتكاك لا يختزن

يتحول جزء كبير من  
الشغل الى طاقة  
اخرى مثل الطاقة  
الحرارية

- الطاقة الميكانيكية تصبح غير محفوظة ويعبر عن شغل القوى غير المحافضة بالعلاقة الآتية:

$$W_{nc} = \Delta ME$$

- مثال:

يعبر عن شغل قوة الاحتكاك بالعلاقة الآتية :

$$W_f = \Delta ME = -f_k d$$

- يعبر عن شغل قوة الشد بالعلاقة الآتية :

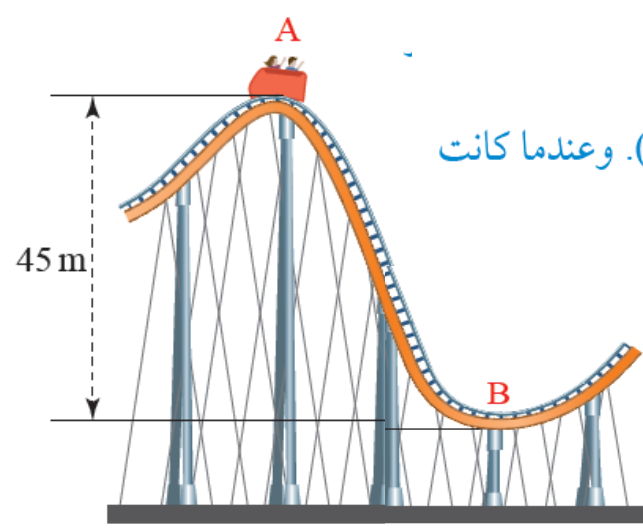
$$W_{nc} = \Delta ME$$

- بحيث تمثل  $W_{nc}$  الشغل الكلي لجميع القوى المتغيرة .

ذهبت حلا وصديقتها سُرى إلى مدينة الألعاب، حيث ركبتا لعبة الأفعوانية (Roller - coaster). وعندما كانت عربة الأفعوانية تتحرك بسرعة مقدارها  $(2 \text{ m/s})$  عند الموقع (A)، هبطت فجأة عبر مسار منحدر خشن طوله  $(50 \text{ m})$ ، بحيث كان التغيير في الارتفاع الرأسي عبر هذا المسار المنحدر  $(45 \text{ m})$ ، ومقدار سرعة العربة  $(24 \text{ m/s})$  عند نهاية المسار (الموقع B)، أنظر إلى الشكل (30). إذا علمت أن كتلة عربة الأفعوانية مع ركابها  $(3 \times 10^2 \text{ kg})$ ، وتسارع السقوط الحر  $(10 \text{ m/s}^2)$ ؛ فأحسب مقدار ما يأتي عند حركة عربة الأفعوانية من الموقع (A) إلى (B):

- التغيير في طاقة وضعها الناشئة عن الجاذبية.
- التغيير في طاقتها الحركية.
- التغيير في طاقتها الميكانيكية.

- الشغل الذي بذلته قوة الاحتكاك الحركي على العربة، في أثناء حركتها على هذا المسار.
- قوة الاحتكاك الحركي المؤثرة في العربة، في أثناء حركتها على هذا المسار.



JO | ACADEMY

الدراسات

يسحب عمر صندوقًا كتلته (60 kg) من السكون على أرضية أفقية خشنة بقوة شدِّ مقدارها (200 N) بحبل يصنع زاوية (37°) على الأفقي، إزاحة مقدارها (50 m) جهة اليمين، إذ كانت سرعة الصندوق في نهاية

الإزاحة (5 m/s)، أنظر إلى الشكل (31). إذا كان مقدار قوة الاحتكاك الحركي المؤثرة في الصندوق (100 N)، والحبل مهملة الكتلة وغير قابل للاستطالة، و  $\cos 37^\circ = 0.8$ ، فأحسب مقدار ما يأتي:

- شغل قوة الاحتكاك الحركي.
- التغير في الطاقة الميكانيكية للصندوق.
- شغل قوة الشدِّ.

