دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

الفيزياء

للسنة الأولى من مرحلة التعليم الثانوي

الدرس التاسع

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي:

1441 - 1442 هـ . 2020 - 2021 م

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الوحدة 6

الشغل، والطاقة، والقدرة Work، Energy and Power

مخرجات التعلم

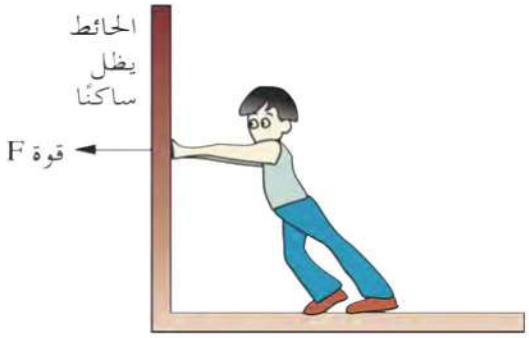
في هذه الوحدة، سوف

- ☐ تبين فهمًا بأن الطاقة الحركية، والطاقة الكامنة الجاذبة، والطاقة الكامنة المرنة، والطاقة الكامنة الكيميائية هي أمثلة للأشكال المختلفة للطاقة.
- ☐ تذكر مبدأ حفظ الطاقة.
- ☐ تطبق مبدأ حفظ الطاقة في مواقف جديدة أو لحل مشكلات ذات صلة.
- ☐ تذكر أن الطاقة الحركية: $E_K = \frac{1}{2}mv^2$، وأن الطاقة الكامنة الجاذبة $E_p = mgh$.
- ☐ تطبق علاقة الطاقة الحركية والطاقة الكامنة في مواقف جديدة أو لحل مشكلات ذات صلة.
- ☐ تتذكر العلاقة: الشغل المبذول يساوي القوة × المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.
- ☐ تطبق العلاقة بين الشغل المبذول، والقوة، والمسافة المقطوعة في اتجاه القوة.
- ☐ تتذكر العلاقة: القدرة تساوي الشغل المبذول / الزمن المستغرق.
- ☐ تطبق العلاقة بين القدرة، والشغل المبذول، والزمن.

سندرس ثلاثة مفاهيم فيزيائية في هذه الوحدة: الشغل، والطاقة، والقدرة. سندرس أولًا مفهوم الشغل. أنت تألف كلمة «الشغل» من استخدامك اليومي لها، ولكن يختلف استخدامها في الفيزياء عن تلك المفردات اليومية. إن لها معنى خاص جدًّا في الفيزياء، فضع ذلك في اعتبارك وأنت تدرس هذا الفصل. ويجب عند دراسة الطاقة الاحتفاظ بخمسة أوجه مهمة لهذا المفهوم في ذهنك: (1) تسبب الطاقة تغيرات في العالم، (2) يمكن نقل الطاقة من مكان لآخر، (3) يمكن تحويل الطاقة من شكل لآخر، (4) عند نقل وتحويل الطاقة لا تتغير كميتها الكلية، (5) بعض أشكال الطاقة أكثر نفعًا من أشكالها الأخرى.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

6 – 1 الشغل Work



شكل 6 – 1 فتى يحاول دفع حائط صلب

شكل 6 – 2 سيدة تدفع عربة رضيع

مفهوم الشغل

يبين شكل 6 – 1 فتى يحاول دفع جدار صلب، بينما يبين شكل 6 – 2 سيدة تدفع عربة طفل غربًا. هل يبذل كلاهما شغلًا؟

من وجهة نظر الفيزياء فإن السيدة فقط هي التي تبذل شغلًا وليس الفتى، وذلك نظرًا للتعريف الدقيق جدًّا للشغل. فيقال أن الشغل قد بذل على الجسم عند تحركه تحت تأثير قوة ما. وفيما يلي تعريف الشغل:

يُعَرَّف الشغل المبذول بقوة ثابتة بحاصل ضرب القوة × المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.

وبصيغة المعادلة:

$W = Fs$ حيث W تساوي الشغل المبذول بقوة ثابتة
F تساوي القوة الثابتة (بالنيوتن)
s تساوي المسافة المقطوعة في اتجاه القوة (بالمتر).

إن وحدة قياس الشغل في النظام الدولي هي الجول (J). ومن المعادلة: $W = Fs$ تعطي العلاقة بين وحدات الشغل، والقوة، والمسافة بما يلي:

1 جول يساوي 1 نيوتن × 1 متر

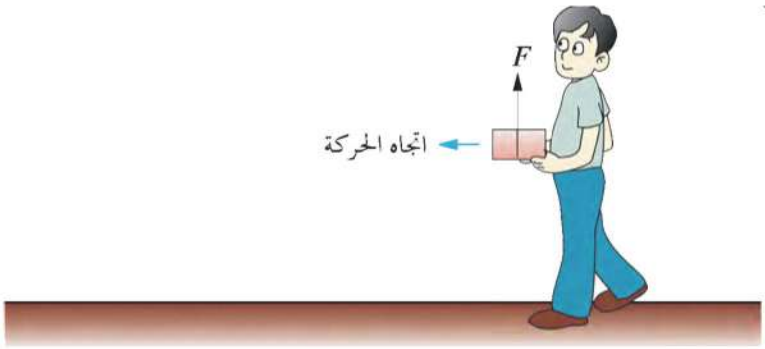
وبالرموز:

$$1\ J = 1\ N\ m$$

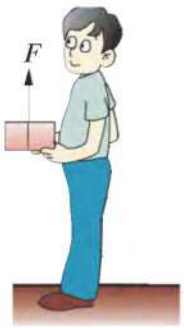
ويُعرَّف الجول الواحد بأنه الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها 1 N والتي تحرك جسمًا ما خلال مسافة قدرها 1 m في اتجاه القوة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

وبناءً على مفهوم الشغل فإن الفتى في شكل 6 – 1 لايبذل شغلًا لأن الجدار لايتحرك ومن ثم فإن المسافة المقطوعة في اتجاه القوة تساوي صفرًا. والشكلان 6 – 3، 6 – 4 مثالان آخران لعدم بذل شغل.



شكل 6 – 3 فتى يحمل حمولة يمشي يسارًا



شكل 6 – 4 لا يبذل الرجل شغلًا عند حمله مجموعة من الكتب في وضع ثابت

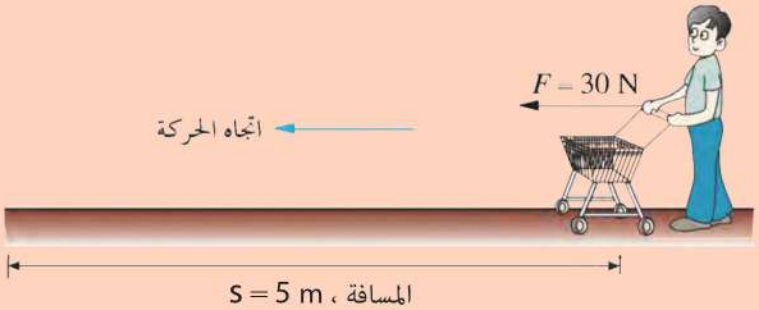
نقول أنه لا يُبذل شغل في شكل 6 – 3 بواسطة القوة المتجهة لأعلى على الحمولة لأن المسافة المقطوعة في اتجاه القوة تساوي صفرًا. ونقول أنه لا يُبذل شغل في شكل 6 – 1 بواسطة القوة المتجهة للأمام على الجدار لأن الجدار لم يتحرك. وباختصار لا يبذل شغل عند:

(أ) تعامد اتجاه القوة المسلطة على الاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم.

(ب) تسليط القوة على الجسم (مثل الجدار) من دون تحريكه.

مثال محلول 6 – 1

يبين شكل 6 – 5 شخصًا يدفع عربة التسوق في سوق تجاري. فإذا كانت القوة F التي سلطها على عربة التسوق هي 30 N، وتتحرك عربة التسوق مسافة 5 m في اتجاه القوة، احسب الشغل الذي تبذله القوة على عربة التسوق.



شكل 6 – 5 دفع عربة التسوق

الحل:

المعطيات: $F = 30\ N$

المسافة المقطوعة في اتجاه القوة، $s = 5\ m$

افترض أن الشغل المبذول بواسطة القوة على عربة التسوق W.

وبالرجوع إلى تعريف الشغل، $W = Fs$

$= (30)\ (5)$

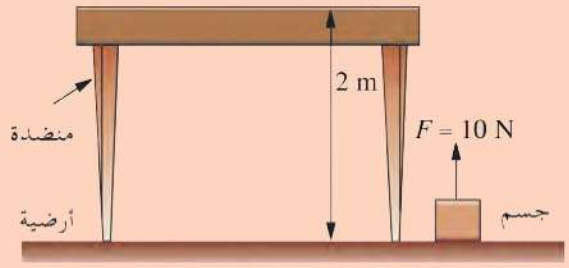
$= 150\ J$

تذكر: $W = Fs$
وحدة قياس الشغل هي الجول (J)

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مثال محلول 6 – 2

يبين شكل 6 – 6 جسمًا يُرفع من على الأرض إلى سطح منضدة يبلغ ارتفاعها 2 m من الأرض، فإذا كانت القوة الرافعة F هي 10 N، احسب الشغل الذي تبذله تلك القوة على الجسم.



شكل 6 – 6

الحل:

المعطيات: القوة الرافعة، $F=10\ N$

المسافة التي يتحركها الجسم في اتجاه القوة، (ارتفاع المنضدة)

$$s = 2\ m$$

وبالرجوع إلى تعريف الشغل، $W = Fs$

$$= (10)\ (2)$$

$$= 20\ J$$

أسئلة التقويم الذاتي

(أ) لا تبذل أم تحمل طفلها الصغير بين ذراعيها في وضع ثابت شغلًا. اشرح ذلك.

(ب) يُستخدم محرك كهربائي لرفع كتلة 5 kg خلال مسافة 3 m، فإذا علمت أن عجلة الجاذبية الأرضية $10\ m\ s^{-2}$، ما الشغل الذي يبذله المحرك؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا