* أينما يلزم يكون تسارع السقوط الحر ($g = 10\ m/s^2$)، ما لم يُذكر غير ذلك.

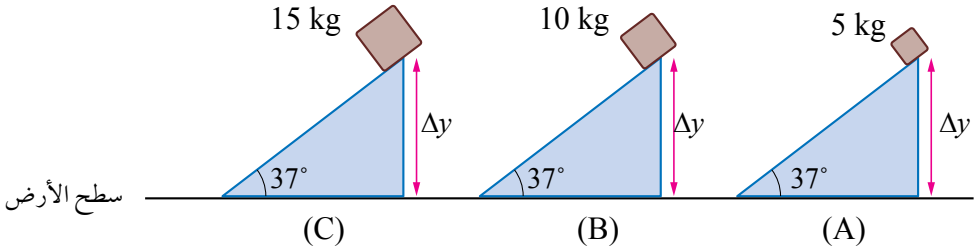
1. أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكلّ جملة ممّا يأتي:

1. الشغل الذي تبذله قوّة مقدارها (1 N) عندما تؤثّر في جسم وتُحرّكه إزاحة مقدارها (1 m) في اتّجاهها، يُسمّى:
أ . النيوتن (N). ب . الجول (J). جـ . الواط (W). د . الحصان (hp).

2. مقدرة الجسم على بذل شغل، تُسمّى:
أ. الطاقة. ب. الشغل. جـ. القدرة. د. القوّة المحصّلة.

3. الطاقة المختزنة في جسم نتيجة موقعه بالنسبة إلى مستوى إسناد، تُسمّى:
أ. الشغل. ب. الطاقة الحركية. جـ. القدرة. د. طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية.

توضّح الأشكال الثلاثة الآتية، انزلاق 3 صناديق مختلفة الكتل من السكون، من الارتفاع نفسه على مستويات مائلة ملساء لها الميل نفسه. أستعينُ بهذه الأشكال للإجابة عن الأسئلة (4 – 7):



4. الصندوق الذي له أكبر طاقة وضع ناشئة عن الجاذبية، هو:
أ . A. ب. B. جـ . C. د . طاقات وضعها جميعها متساوية.

5. الترتيب الصحيح للطاقة الحركية للصناديق الثلاثة لحظة وصولها إلى سطح الأرض، هو:
أ. $KE_A > KE_B > KE_C$ ب . $KE_C > KE_B > KE_A$ جـ . $KE_B > KE_A > KE_C$
د . طاقاتها الحركية جميعها متساوية.

6. الصندوق الذي له أكبر سرعة لحظة وصوله إلى سطح الأرض، هو:
أ . A. ب. B. جـ. C. د. سرعاتها جميعها متساوية.

7. الصندوق الذي يصل إلى سطح الأرض أولًا، هو:
أ . A. ب. B. جـ. C. د . تصل جميعها إلى سطح الأرض في اللحظة نفسها.

8. تكون الطاقة الميكانيكية لجسم يسقط سقوطًا حرًّا عند إهمال مقاومة الهواء:
أ . متزايدة. ب. متناقصة. جـ. ثابتة. د. صفرًا.

9. عندما تؤثّر قوّة في جسم عموديًّا على اتّجاه إزاحته؛ فإنّ شغلها يكون:
أ . موجبًا. ب. سالبًا. جـ. صفرًا. د. موجبًا أو سالبًا.

10. إذا كان شغل قوّة مؤثّرة في جسم بين موقعين، يعتمد على موقعه النهائي وموقعه الابتدائي، ولا يعتمد على المسار الفعلي للحركة؛ فإنّ هذه القوّة توصف بأنّها قوّة:
أ . احتكاك. ب. محافظة. جـ. غير محافظة. د. شدّ.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

11. يتحرّك جسم أُفقيًّا بسرعة ثابتة مقدارها (5 m/s) شرقًا، ويقطع إزاحة مقدارها (50 m). إنّ الشغل الكلّي المبذول على الجسم خلال هذه الإزاحة يساوي:

أ . 250 J ب. الطاقة الحركية له. جـ. صفرًا. د. طاقته الميكانيكية.

12. تتحرّك سيّارة بسرعة (15 m/s) شرقًا، بحيث كانت طاقتها الحركية (9×10^4 J). إذا تحرّكت السيارة غربًا بالسرعة نفسها؛ فإنّ مقدار طاقتها الحركية يساوي:

أ . 9×10^4 J ب. -9×10^4 J جـ. 18×10^4 J د. 0 J

13. يركض محمد بسرعة مقدارها (3 m/s). إذا ضاعف مقدار سرعته مرّتين؛ فإنّ طاقته الحركية:

أ . تتضاعف مرّتين. ب . تتضاعف 4 مرّات. جـ . تقلّ بمقدار النصف. د . تقلّ بمقدار الربع.

14. يحمل عدنان صندوقًا وزنه (200 N) ويسير به أُفقيًّا بسرعة ثابتة إزاحة مقدارها (10 m). إنّ مقدار الشغل الذي يبذله عدنان على الصندوق خلال هذه الإزاحة يساوي:

أ . 0 J ب. 2 J جـ. 200 J د. 2000 J

15. إذا كان الشغل الكلّي المبذول على جسم يساوي صفرًا، فهذا يعني أنّ الجسم:

أ . ساكن أو متحرّك بسرعة ثابتة. ب . ساكن أو متحرّك بتسارع ثابت.

جـ. ساكن أو يتحرّك إلى أسفل بتسارع. د . ساكن أو يتحرّك إلى أعلى بتسارع.

2. أُفسّر إذا كان يُبذل شغل أم لا في الحالات الآتية:

أ. تحمل هند حقيبتها، وتصعد بها إلى شقتها في الطابق الثاني.

ب. يرفع ياسر حقيبة كتبه رأسيًّا إلى أعلى عن سطح الأرض.

جـ. تسير سارة أُفقيًّا وهي تحمل حقيبة كتبها بين يديها.

د. تحاول ليلى دفع الأريكة، ولا تستطيع تحريكها من مكانها.

3. أوضّح هل يُمكن لطاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية أن تكون سالبة.

4. أُصدِر حُكمًا: في أثناء دراستي وزميلتي أسماء لمبرهنة (الشغل – الطاقة الحركية)، قالت: "إنّ الشغل الكلّي المبذول على جسم يساوي طاقته الحركية النهائية". أُناقش صحّة قول أسماء.

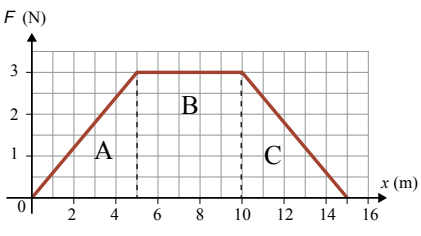
5. أُحلّل: قُذفت كرة رأسيًّا إلى أعلى من سطح الأرض. عند أيّ ارتفاع يكون مقدار سرعتها مساويًا نصف مقدار سرعتها الابتدائية؟ أُفسّر إجابتي.

6. أُفسّر البيانات: أثّرت قوّة محصّلة متغيّرة في جسم كتلته (10 kg)، فحرّكته من السكون إزاحة مقدارها (15 m)، كما هو موضّح في الشكل المجاور. أحسبُ مقدار ما يأتي:

أ. الشغل الذي بذلته القوّة المحصّلة خلال (5 m) الأولى من بداية حركة الجسم.

ب. سرعة الجسم في نهاية الإزاحة (10 m).

جـ. الشغل الذي بذلته القوّة المحصّلة خلال الإزاحة كاملة (الشغل الكلّي).



منحنى (القوّة - الإزاحة) لقوّة محصلة متغيّرة تؤثّر في جسم.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

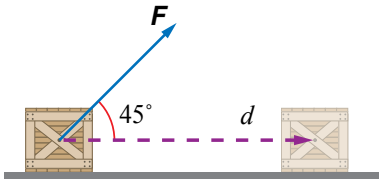
7. **أستعملُ الأرقام: سيّارة كتلتها (8×10^2 kg) تصعد تلًّا طوله (5×10^2 m) بسرعة ثابتة مقدارها (25 m/s)، وتؤثّر فيها قوى احتكاك (5×10^2 N). إذا كانت زاوية ميلان التلّ على الأُفقي (15°)؛ فأحسبُ مقدار ما يأتي:**
   أ. القوّة التي يؤثّر بها محرّك السيارة.
   ب. قدرة المحرّك اللازمة كي تصعد السيارة التلّ بهذه السرعة.

8. **أستعملُ الأرقام: يجرّ قارب سفينة بحبل يصنع زاوية (25°) أسفل الأُفقي بسرعة ثابتة إزاحة مقدارها (2×10^2 m) بقوّة شدّ مقدارها (2×10^3 N). إذا كان الحبل مهمل الكتلة وغير قابل للاستطالة؛ فأحسبُ مقدار ما يأتي:**
   أ. الشغل الذي يبذله القارب على السفينة.
   ب. الشغل الذي تبذله القوى المعيقة المؤثّرة في السفينة.

9. **أُحلّل: يُريد موسى رفع صندوق كتلته (100 kg) إلى ارتفاع (1 m) عن سطح الأرض. فاستخدم مستوى مائلًا طوله (2 m) يميل على الأُفقي بزاوية (30°)، ودفع الصندوق إلى أعلى المستوى المائل بقوّة موازية للمستوى بسرعة ثابتة. إذا كان مقدار قوّة الاحتكاك الحركي المؤثّرة في الصندوق (100 N)؛ فأحسبُ مقدار ما يأتي:**
   أ. الشغل الذي بذلته قوّة الاحتكاك على الصندوق.
   ب. الشغل الذي بذله موسى على الصندوق.
   جـ. الشغل الذي بذلته قوّة الجاذبية على الصندوق.

10. **أستعملُ الأرقام: تسحب ناديا صندوقًا كتلته (50 kg) على سطح أفقي خشن بحبل يميل على الأفقي بزاوية (45°) إزاحة مقدارها (15 m)، كما هو موضّح في الشكل المجاور. إذا علمتُ أنّ مقدار قوّة الشدّ في الحبل (200 N)، واكتسب الصندوق تسارعًا مقداره ($0.3\ m/s^2$)؛ فأحسبُ مقدار ما يأتي:**
   أ. الشغل الذي بذلته ناديا على الصندوق.
   ب. التغيّر في الطاقة الحركية للصندوق.
   جـ. الشغل الذي بذلته قوّة الاحتكاك الحركي على الصندوق.
   د. الشغل الكلّي المبذول على الصندوق.

11. **أستنتجُ: مصعد كتلته مع حمولته (2×10^3 kg)، يُرفع بمحرّك كهربائي من سطح الأرض إلى ارتفاع (60 m) عن سطحها بسرعة ثابتة مقدارها (1 m/s). وتؤثّر فيه في أثناء حركته إلى أعلى قوّة احتكاك حركي ثابتة مقدارها (2×10^3 N)، أحسبُ مقدار ما يأتي:**
   أ. الشغل الذي يبذله المحرّك على المصعد.



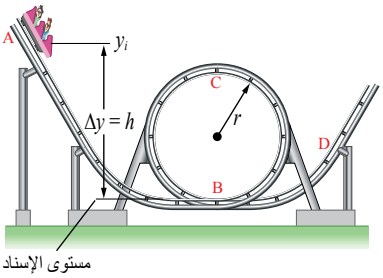
سحب صندوق على سطح أُفقي خشن.

ب .شغل قوّة الاحتكاك الحركي.

جـ .قدرة المحرّك.

د . التغيّر في الطاقة الميكانيكية للمصعد.

12. التفكير الناقد: يوضّح الشكل المجاور أُفعوانية كتلة عربتها (2×10^2 kg) تتحرّك من السكون من تل ارتفاعه (60 m) (الموقع A) إلى أسفل التلّ على مسار مهمل الاحتكاك، وتمرّ في أثناء ذلك بمسار دائري رأسي عند الموقع (B) على شكل حلقة نصف قطرها (20 m) وتُكمل مسارها مارّة بالموقع (D). أستعينُ بالشكل المجاور لأحسب مقدار ما يأتي:



لعبة الأُفعوانية.

أ .سرعة عربة الأُفعوانية عند الموقع (B).

ب .سرعة عربة الأُفعوانية عند الموقع (C).

جـ .الشغل الكلّي المبذول على العربة في أثناء حركتها من الموقع (B) إلى الموقع (C).

د .الطاقة الميكانيكية لعربة الأُفعوانية عند الموقع (D).

13. ينزلق طفل كتلته (40 kg) بدءًا من السكون من قمة منزلق مائي أملس طوله (1×10^2 m) وارتفاعه (30 m) عن سطح الأرض، أنظرُ إلى الشكل المجاور. أجيب عمّا يأتي:

منزلق مائي أملس.

أ . **أحسبُ** مقدار الطاقة الميكانيكية للطفل عند قمّة المنزلق.

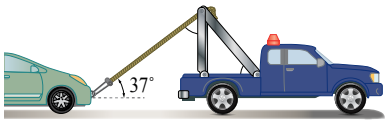
ب. **أحسبُ** مقدار الطاقة الحركية الطفل عند نهاية المنزلق.

جـ. **أحسبُ** مقدار سرعة الطفل عند نهاية المنزلق.

د . **أحسبُ** مقدار شغل قوّة الجاذبية المبذول على الطفل، في أثناء انزلاقه من قمّة المنزلق إلى أسفله.

هـ. **أُفسّر:** هل يؤثّر طول المنزلق في سرعة الطفل عند نهايته؟ أُفسّر إجابتي.

14. أستعملُ المتغيّرات: تسحب رافعة سيّارة كتلتها (1.6×10^3 kg) من السكون على طريق أُفقي بقوّة شدّ مقدارها (2×10^3 N) بحبل يميل على الأُفقي بزاوية (37°) إزاحة مقدارها (5×10^2 m)، إذ كانت سرعتها في نهاية الإزاحة (25 m/s)، أنظرُ إلى الشكل المجاور. إذا علمتُ أنّ مقدار قوّة الاحتكاك الحركي المؤثّرة في السيارة (6×10^2 N)، والحبل مهمل الكتلة وغير قابل للاستطالة؛ فأحسبُ مقدار ما يأتي:



رافعة تسحب سيارة على طريق أُفقي خشن.

أ .شغل قوّة الاحتكاك الحركي.

ب. شغل قوّة الشدّ.

جـ.التغيّر في الطاقة الحركية للسيارة.

د . التغيّر في الطاقة الميكانيكية للسيارة.

منهاجي
متعة التعليم الهادف