حل أسئلة مُراجعة الوحدة

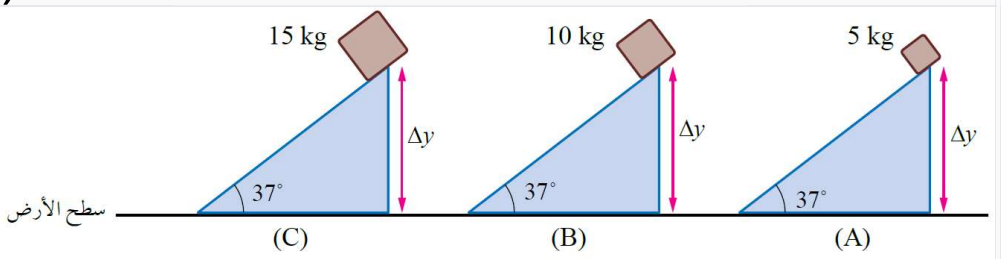
أينما يلزم يكون تسارع السقوط الحر ($g = 10\ m/s^2$)، ما لم يُذكر غير ذلك.

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

1. يعرف الشغل الذي تبذله قوّة مقدارها (N1) عندما تؤثّر في جسم وتُحرّكه إزاحة مقدارها (m1) في اتّجاهها:

أ. النيوتن (N). ب. الجول (J). ج. الواط (W). د. الحصان (hp).

* 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 (2 – 5):



2. الصندوق الذي له أكبر طاقة وضع ناشئة عن الجاذبية، هو:

أ. A. ب. B. ج. C.

د. الصناديق متساوية في طاقة الوضع.

3. الترتيب الصحيح للطاقة الحركية للصناديق الثلاثة لحظة وصولها إلى سطح الأرض، هو:

أ. KEC < KEB < KEA.

ب. KEA < KEB < KEC

ج. KEC < KEA < KEB

د. KEC = KEB = KEA

4. الصندوق الذي له أكبر سرعة لحظة وصوله إلى سطح الأرض، هو:

أ. A. ب. B. ج. C.

د. سرعاتها جميعها متساوية.

5. الصندوق الذي يصل إلى سطح الأرض أولاً، هو:

أ. A. ب. B. ج. C.

د. تصل جميعها في اللحظة نفسها.

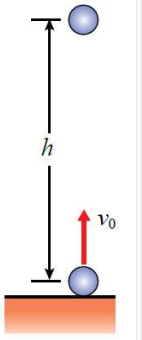
6. تكون الطاقة الميكانيكية لجسم يسقط سقوطًا حرًّا عند إهمال مقاومة الهواء:

أ . متزايدة. ب. متناقصة. ج. ثابتة. د. صفرًا.

7. 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. ج. غير محافظة. د.شدّ.

8. قُذِفت كرة من سطح الأرض رأسيًّا إلى الأعلى بسرعة ابتدائية (v_0) كما يبين الشكل المجاور، فوصلت إلى أقصى ارتفاع (h). عند أي ارتفاع عن سطح الأرض تكون سرعة الكرة نصف سرعتها الابتدائية؟



أ. h18 ب. h14 ج. h12

د. h34

9. يركض محمد بسرعة مقدارها (m/s3). إذا ضاعف مقدار سرعته مرّتين، فإنّ طاقته الحركية:

أ. تتضاعف مرّتين. ب. تتضاعف 4 مرّات.

ج. تقلّ بمقدار النصف. د. تقلّ بمقدار الربع.

10. 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.

ج. ساكن أو يتحرّك إلى أسفل بتسارع.

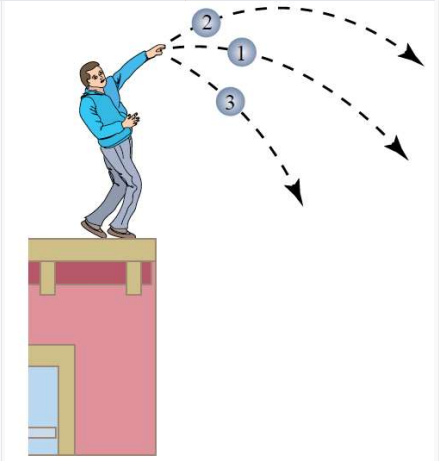
د. ساكن أو يتحرّك إلى أعلى بتسارع.

2. أستنتجُ: هل يُمكن لطاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية الأرضية أن تكون سالبة. أوضح إجابتي.

الحل:

نعم؛ لأن طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية تعتمد على اختيارنا لمستوى الإسناد، فعندما يكون الجسم أسفل مستوى الإسناد فإن طاقة الوضع بالنسبة لمستوى الإسناد تكون سالبة.

3. التفكير الناقد: يرمي خالد 3 كرات متماثلة من أعلى بناية. إذا رمى الكرات الثلاث بمقدار السرعة الابتدائية نفسه، باتجاهات مختلفة فاتبعت المسارات الموضّحة في الشكل المجاور. أرتّب الكرات الثلاث بحسب مقادير سرعاتها لحظة وصولها إلى سطح الأرض بإهمال مقاومة الهواء. أُبرر إجابتي.



الحل:

الإزاحات الرأسية للكرات الثلاث متساوية لحظة وصولها الى سطح الأرض ؛ لذا للكرات الثلاث التغير نفسه في طاقة الوضع. والطاقات الحركية الابتدائية للكرات الثلاث متساوية؛ لأنها رميت بمقدار السرعة الابتدائية نفسه. وبما أنه لا يوجد قوى غير محافظة تبذل شغلا على الكرات فتكون طاقاتها الميكانيكية متساوية، وبذلك فإن طاقاتها الحركية لحظة وصولها سطح الأرض متساوية، فتكون سرعاتها أيضا متساوية.

4. التفكير الناقد: تحتوي بعض أقلام الحبر نابضًا داخلها، وعندما نضغط زرّ نهاية القلم يخرج رأس الكتابة. إذا أمسكت بقلم كتلته (g10) في وضع عمودي ورأسه نحو الأعلى، ثمّ ضغطته على الطاولة، لينضغط الزر، ثم حررت القلم فجأة، فقفز للأعلى مسافة (4 cm)، فما مقدار ثابت مرونة النابض؟

الحل:

لحساب مقدار ثابت مرونة النابض: $F=-k(x)$

ولأنه في وضع عمودي، يتأثرة بقوة الجاذبية الأرضية:

$Fg=mg\quad mg=-kx$

نحتاج الى تحويل وحدة الازاحة ووحدة الكتلة

$m4=cm0.04\quad g10=kg0.01\quad mg=-kx\quad 0.01(10)=-k(0.04)\quad k=-2.5$

5. أستخدمُ البيانات: أثّرت قوّة محصّلة متغيّرة في جسم كتلته (kg10)، فحرّكته من السكون إزاحة مقدارها (m15) كما هو موضّح في الشكل المجاور. أحسبُ مقدار ما يأتي:

أ. الشغل الذي بذلته القوّة المحصّلة خلال (m5) الأولى من بداية حركة الجسم.

الشغل الذي بذلته القوة خلال(m 5) الأولى من بداية حركة الجسم يساوي المساحة A عدديًّا، ويساوي مساحة مثلث طول قاعدته (m5)، وارتفاعه (N3).

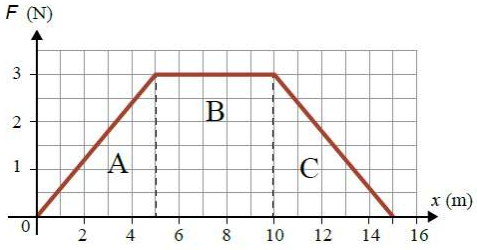
$W=A=(5-0)\times12\times(0-5)\times3=7.5\ J$

ب. سرعة الجسم في نهاية الإزاحة (m10).

الشغل الكلي الذي بذلته القوة المحصلة خلال (m 10) الأولى من بداية حركة الجسم يساوي مجموع المساحتين (A) و (B)عدديًّا، ويساوي مساحة شبه المنحرف الذي يشكّلانه. وبحسب مبرهنة (الشغل – الطاقة الحركية)، فإن الشغل الكلي المبذول على الجسم يساوي التغير في طاقته الحركية. وأفترض أن سرعة الجسم في نهاية

-10)+27.5mvB12=B+KEAΔ=(10-0)WTotal
s/m 2.12=vB4.5=2vB2vB×10×12=3×(5

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



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

الشغل الكلي الذي بذلته القوة المحصلة الخارجية المتغيرة على الجسم يساوي عدديًّا مجموع المساحات A وB وC، أو يمكن حساب مساحة شبه المنحرف كاملاً الذي تك وّنه هذه المساحات.
مساحة شبه المنحرف تساوي نصف مجموع القاعدتين مضروبًا في البعد العمودي بينهما.

-10)+(0-15)]×12=(15-0)W
J 30=3×(5+15)×12=3×[(5

6. أستخدمُ الأرقام: سيّارة كتلتها (kg 102× 8) تصعد تلة بسرعة ثابتة مقدارها (m/s25)، وتؤثّر فيها قوى احتكاك مقدارها (N 102× 5). إذا كانت زاوية ميل التلة عن الأُفقي (15˚)؛ فأحسبُ مقدار ما يأتي:

أ. القوّة التي يؤثّر بها محرّك السيارة.

رمز قوة محرك السيارة (F)

-sinθ Fg-F0=Fext∑
102×5+˚15sin×10×102×8=fk+mgsinθ=F0=fk

N103×2.57=

ب. قدرة المحرّك اللازمة لكي تصعد السيارة التلة بهذه السرعة.

104×6.425=°0cos×25×103×2.57=cosθ v F=P W

7. أستخدمُ الأرقام: يُريد عبد الرحمن رفع صندوق كتلته (kg100) إلى ارتفاع (m1) عن سطح الأرض، فاستخدم مستوًى مائلً طوله (m2)، ودفع الصندوق إلى أعلى المستوى المائل بقوّة موازية للمستوى بسرعة ثابتة. إذا كان مقدار قوّة الاحتكاك الحركي المؤثّرة في الصندوق (N100)، فأحسبُ مقدار الشغل الذي:

أ. بذلته قوّة الاحتكاك على الصندوق.

-)×2×100=180cos×2×100=cosθ×d×fk=Wf J200-=(1

ب. بذله عبد الرحمن على الصندوق.

يوجد قوى غير محافظة مؤثرة في الصندوق تبذل شغلًا عليه، إذن الطاقة الميكانيكية غيرمحفوظة. وُدفع الصندوق بقوة(F) موازية للمستوى المائل بسرعة ثابتة (لا يوجد تغير في الطاقة الحركية).

-PEΔ+KEΔ=MEWFΔ=Wf+MEWFΔ=Wnc

-)-yΔmg+0=WfWF

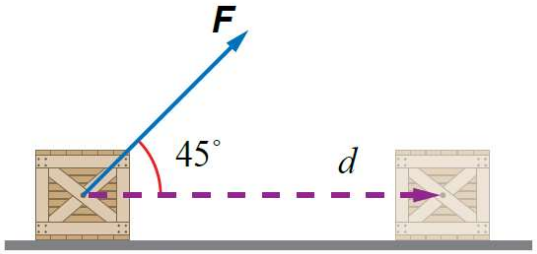
J103×1.2=200+1×10×100=(200

ج. بذلته قوّة الجاذبية الأرضيّة على الصندوق.

J 103×1-=1×10×100-=(yΔmg)-=PEΔ-=Wg

8. أستخدمُ الأرقام: تسحب ناديا صندوقًا كتلته (kg 50) على سطح أفقي خشن بحبل يميل عن الأفقي بزاوية (45°) إزاحة مقدارها (m 15) كما هو موضّح في الشكل المجاور. إذا

علمتُ أنّ مقدار قوّة الشدّ في الحبل (N 200)، واكتسب الصندوق تسارعًا مقداره (m/s2 0.3)، فأحسبُ مقدار ما يأتي:



سحب صندوق على سطح أُفقي خشن.

أ . الشغل الذي بذلته ناديا على الصندوق.

ب . التغيّر في الطاقة الحركية للصندوق.

ج . الشغل الذي بذلته قوّة الاحتكاك الحركي على الصندوق.

9. أستنتجُ: مصعد كتلته مع حمولته (kg 103× 2)، يُرفع بمحرّك من سطح الأرض إلى ارتفاع (m60) عن سطحها بسرعة ثابتة مقدارها (m/s1). وتؤثّر فيه في أثناء حركته إلى أعلى قوّة احتكاك حركي ثابتة مقدارها (N 103× 2)، أحسبُ مقدار ما يأتي:

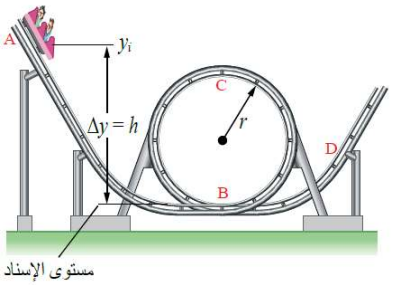
أ . قدرة المحرك.

ب . شغل قوّة الاحتكاك الحركي.

ج . التغيّر في الطاقة الميكانيكية للمصعد.

10. أستخدمُ الأرقام: يوضّح الشكل المجاور أُفعوانية كتلة عربتها (kg 102× 2) تتحرّك من السكون من تل ارتفاعه (m60) الموقع (A) إلى أسفل التلّ على مسار مهمل الاحتكاك، وتمرّ في أثناء ذلك بمسار دائري رأسي عند الموقع (B) على شكل حلقة نصف قطرها (m20) وتُكمل مسارها مارّة بالموقع (D).

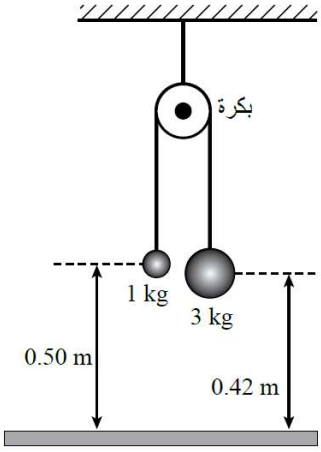
أستعينُ بالشكل المجاور على حساب مقدار ما يأتي:



لعبة الأفعوانية.

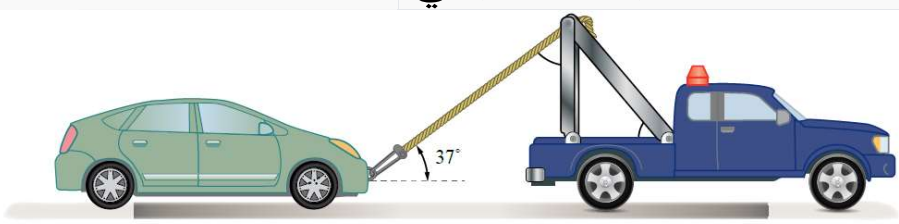
أ . سرعة عربة الأفعوانية عند الموقع (B).
ب. سرعة عربة الأفعوانية عند الموقع (C)
ج. الشغل الكلّي المبذول على العربة في أثناء حركتها من الموقع (B) إلى الموقع (C)
د . الطاقة الميكانيكية لعربة الأفعوانية عند الموقع (D).

11. التفكير الناقد: نظام يتكون من كتلتين معلقتين بخيط يلتف حول بكرة مهملة الكتلة، بدأ النظام حركته من السكون عندما كانت الكتلة الصغيرة ملامسة لسطح الأرض، وفي اللحظة التي يبينها الشكل المجاور، كانت سرعة الكتلة الكبيرة (m/s3). هل النظام محافظ؟ أبرر إجابتي حسابيًّا.



12. أستخدمُ الأرقام: تسحب رافعة سيّارة من السكون على طريق أفقي بقوّة شدّ مقدارها (2 × 103 N) بحبل يميل عن الأفقي بزاوية (37°) إزاحة مقدارها (5 × 102 m)، أنظرُ إلى الشكل المجاور. إذا علمتُ أنّ مقدار قوّة الاحتكاك الحركي المؤثّرة في

السيارة (6 × 102 N)، والحبل مهمل الكتلة وغير قابل للاستطالة، أجيب عما يأتي:



رافعة تسحب سيارة على طريق أُفقي خشن.

أ . أحسب التغير في الطاقة الميكانيكية للسيارة.

ب. أطرح سؤالً تكون إجابته: "لا؛ لأن السيارة لم تتحرك بسرعة ثابتة".

الحل:

أ. أختار سطح الأر ض مستوى إسناد لطاقة الوضع.

نظام (السيارة – سطح الطريق) تؤثر فيه قوى غير محافظة تبذل شغلًا عليه، لذا الطاقة الميكانيكية غير محفوظة.

في هذا النظام السيارة متحركة.

ألاحظ أن التغير في الطاقة الميكانيكية هو نتيجة تغير الطاقة الحركية فقط؛ لأن طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية للسيارة لم تتغير؛ لأن الحركة على مسار أفقي؛ (ΔPE =0)

-=°180cos fkd=Wf*Wf+WF=KEΔKEΔ=MEΔ

-=102×5×102×6

0.8×102×5×103×2=°37cos FTd=WF*J105×3

-)+105×8=Wf+WF=KEΔJ105×8=

J105×5=KEΔ=MEΔJ105×5=(105×3

ب. هل تعتبر السيارة في السؤال المطروح مثالا على الطاقة الميكانيكية في الأنظمة المحافظة

المعلم الالكتروني الشامل 2024 - 2025

المعلم الالكتروني الشامل