

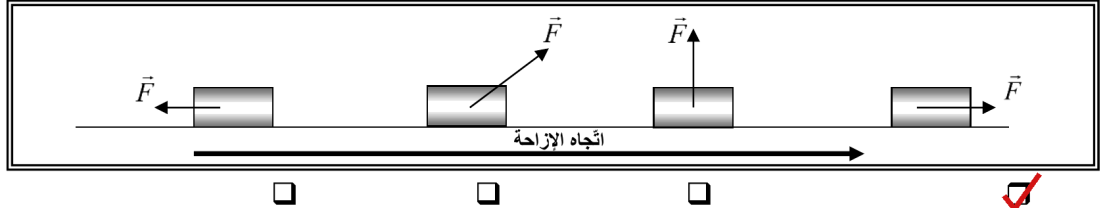
السؤال الأول

(6 درجات)

3 × 1 = 3

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:

1 الأشكال التالية تمثل قوة ثابتة مقدارها (F) تؤثر على مكعب وتحركه مسافة (d) على مستوى أفقي عديم الاحتكاك فإن الشكل الذي تبذل فيه القوة أكبر شغل منتجاً للحركة هو:



الإجابة الشكل الأول من اليمين (القوة في اتجاه الإزاحة)

القوة في اتجاه الإزاحة نفسه $\theta = 0^\circ$ فيكون الشغل أكبر ما يمكن وموجِباً (منتجاً للحركة): $W = F d \cos 0^\circ = F d$

2 سيارة تتحرك بسرعة خطية ثابتة مقدارها (v)، فإذا زادت سرعتها وأصبحت (2v)، فإن الطاقة الحركية للسيارة:

- ☒ تزيد إلى أربعة أمثال ما كانت عليه. ☐ تزيد إلى مثلي ما كانت عليه.
☐ تقل إلى نصف ما كانت عليه. ☐ تقل إلى ربع ما كانت عليه.

الإجابة تزيد إلى أربعة أمثال ما كانت عليه $\leftarrow KE = \frac{1}{2} m v^2$ أي أن $KE \propto v^2$ ، فيكون:

$$KE_2 = \frac{1}{2} m (2v)^2 = 4 \left(\frac{1}{2} m v^2 \right) = 4 KE_1$$

3 عند قذف جسم للأعلى بإهمال مقاومة الهواء ثم عودته إلى النقطة التي قذف منها فإن طاقته الميكانيكية أثناء الحركة:

- ☐ تزداد ☒ لا تتغير ☐ تتغير أثناء الصعود والهبوط ☒ لا تتغير

الإجابة لا تتغير

إهمال مقاومة الهواء لا يبذل شغلاً على الجسم إلا وزنه، فتبقى الطاقة الميكانيكية $ME = KE + PE$ محفوظة (ثابتة) صعوداً وهبوطاً.

3 × 1 = 3

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1 ينعدم الشغل الذي تبذله القوة عندما تصبح الزاوية بين القوة والإزاحة تساوي

الإجابة $90^\circ \leftarrow W = F d \cos 90^\circ = 0$

2 الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم خلال فترة زمنية محددة يساوي التغير في خلال الفترة الزمنية نفسها.

الإجابة الطاقة الحركية (للجسم) $\leftarrow W_{\text{net}} = \Delta KE$

3 عندما تقذف كرة رأسياً لأعلى في الهواء فعند إهمال مقاومة الهواء فإن طاقة وضعها

الإجابة تزداد $\leftarrow PE = m g h$ والارتفاع h يزداد أثناء الصعود.

(9 درجات)

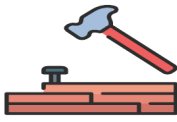
السؤال الثاني

2 × 1 = 2

(أ) التعليل / ماذا يحدث مع التفسير:

1 ينعدم الشغل المبذول على جسم عندما يكون تأثير القوة عمودياً على اتجاه الإزاحة.

الإجابة لأن الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الإزاحة $\theta = 90^\circ$ و $\cos 90^\circ = 0$ ، فيكون: $W = F d \cos 90^\circ = 0$



إذا أسقطت مطرقة على مسمار من مكان مرتفع ينغرز المسمار مسافة أكبر مقارنة بإسقاطها من مكان أقل ارتفاعاً.

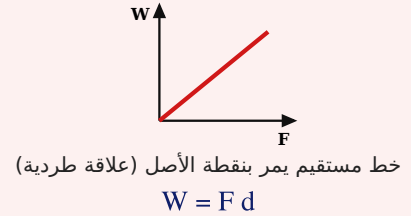
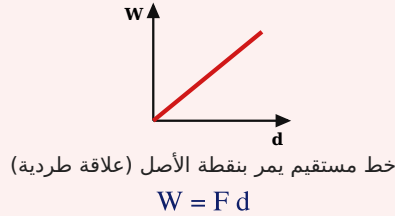
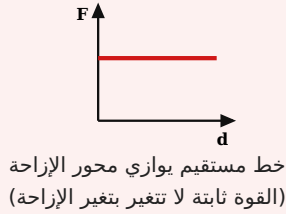
الإجابة لأنه كلما زاد ارتفاع المطرقة زادت طاقة وضعها الثقالية ($PE = m g h$) ، فتتحول عند سقوطها إلى طاقة حركية أكبر تبذل شغلاً أكبر على المسمار فينغرز مسافة أكبر.

$$3 \times 1 = 3$$

(ب) الرسم البياني:

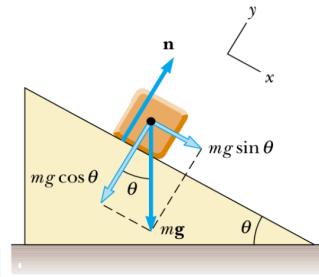
القوة المنتظمة (F) والإزاحة (d)	الشغل الناتج عن قوة منتظمة والإزاحة عند ثبات باقي العوامل	مقدار الشغل الناتج عن قوة منتظمة ومقدار هذه القوة عند ثبات باقي العوامل

الإجابة الرسوم بالترتيب نفسه من اليمين إلى اليسار



$$2 \times 2 = 4$$

(ج) حل المسألة:



وضع صندوق خشبي كتلته $g(200)$ على مستوى أملس يميل بزاوية (60°) مع المستوى الأفقي، إذا تحرك الصندوق على المستوى المائل مسافة $AB = (80) \text{ cm}$ علماً بأن مقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g = (10) \text{ m/s}^2$ احسب:
أ) الارتفاع الرأسى.

ب) الشغل الناتج عن وزن الصندوق.

الحل المعطيات: $m = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}$, $\theta = 60^\circ$, $AB = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

ب) الشغل الناتج عن وزن الصندوق (درجتان)

القانون: $W = m g h$
 بالتعويض: $W = 0.2 \times 10 \times 0.693$
 الناتج: $W = 1.386 \text{ J} \approx 1.39 \text{ J}$

الشغل موجب لأن الصندوق يتحرك إلى أسفل (مركبة الوزن في اتجاه الإزاحة). ويمكن الحل مباشرة: $W = m g \cdot AB \cdot \sin \theta$

أ) الارتفاع الرأسى (درجتان)

من هندسة المستوى المائل: $h = AB \sin \theta$
 بالتعويض: $h = 0.8 \times \sin 60^\circ = 0.8 \times 0.866$
 الناتج: $h = 0.693 \text{ m} \approx 0.69 \text{ m}$

نموذج إجابة الاختبار القصير في الفيزياء – نموذج (2)

الدرجة
15

الصف الثاني عشر العلمي • الفصل الدراسي الأول 2026 / 2027 م
حل مفصل خطوة بخطوة • المستوى: متوسط

السؤال الأول

(6 درجات)

3 × 1 = 3

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:

1 عندما يتحرك جسم إزاحة (d) في اتجاه يميل على اتجاه القوة المؤثرة عليه (F) بزاوية (60°) فإن الشغل

المبدول يساوي:

$\frac{1}{4} F d$ ☐

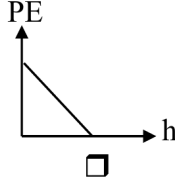
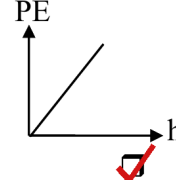
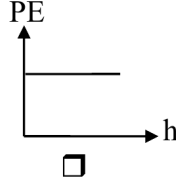
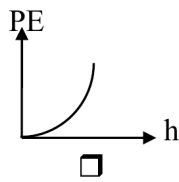
$\frac{1}{2} F d$ ☒

$F d$ ☐

صفرًا ☐

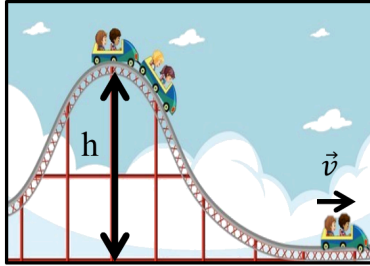
الإجابة $W = F d \cos \theta = F d \cos 60^\circ = F d \times 0.5 = \frac{1}{2} F d$

2 أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطاقة الكامنة الثقالية لجسم وتغير بعده عن المستوى المرجعي هو:



الإجابة الشكل الثاني من اليمين (خط مستقيم يمر بنقطة الأصل)

العلاقة بين PE و h طردية خطية تمثل بخط مستقيم يمر بنقطة الأصل وميله m.g



في الشكل المجاور، تتحرك عربة كتلتها (m)، من السكون تحت تأثير وزنها على سطح أملس، إن مقدار سرعتها عندما تصل إلى السطح الأفقي هو:

$\sqrt{mgh}$ ☐

$\sqrt{2mgh}$ ☐

$\sqrt{gh}$ ☐

$\sqrt{2gh}$ ☒

الإجابة $\sqrt{2gh}$ السطح أملس فالطاقة الميكانيكية محفوظة: $ME_i = ME_f \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1 الشغل الناتج عن وزن جسم لا يتوقف على.....

الإجابة شكل المسار (المسار الذي يسلكه الجسم) شغل الوزن يتوقف على الوزن والإزاحة الرأسية فقط: $W = mgh$

2 مقدار الطاقة الكامنة الثقالية المختزنة في جسم تتوقف على وزن الجسم و.....

الإجابة ارتفاعه عن المستوى المرجعي (h) $PE = mgh$

3 الطاقة الميكانيكية للنظام تعتبر عند إهمال الاحتكاك مع الهواء.

الإجابة محفوظة (ثابتة)

السؤال الثاني

(9 درجات)

2 × 1 = 2

(أ) التعليل / ماذا يحدث مع التفسير:

1 الشغل المبذول من قوى الاحتكاك يكون سالباً.

الإجابة لأن قوة الاحتكاك تعاكس دائماً اتجاه الإزاحة، فالزاوية بينهما $\theta = 180^\circ$ و $\cos 180^\circ = -1$ ، فيكون:

$W = f d \cos 180^\circ = -f d$

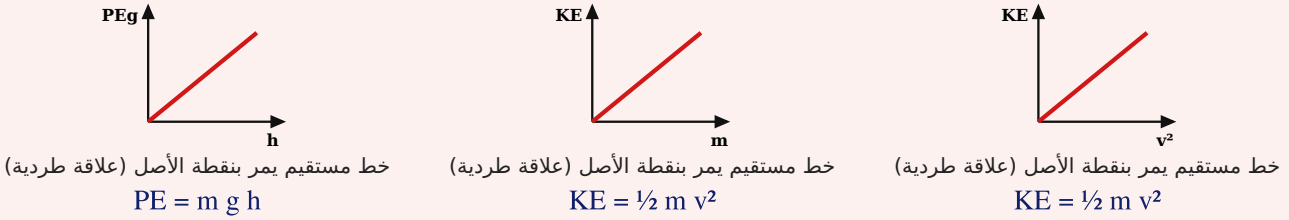
الإجابة لأن النظام المعزول لا يتبادل طاقة مع الوسط المحيط، والطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم وإنما تتحول داخل النظام من شكل إلى آخر، فيبقى مجموع الطاقة الميكانيكية والطاقة الداخلية ثابتاً: $E = ME + U$

3 × 1 = 3

(ب) الرسم البياني:

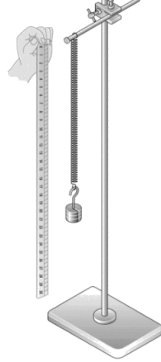
الطاقة الكامنة الثقالية لجسم وارتفاعه عن المستوى المرجعي عند ثبات باقي العوامل	الطاقة الحركية لعدة أجسام مختلفة الكتلة تتحرك بسرعة ثابتة	الطاقة الحركية لجسم يتحرك ومربع سرعته الخطية عند ثبات باقي العوامل
PE_g h	KE m	KE v^2

الإجابة الرسوم بالترتيب نفسه من اليمين إلى اليسار



2 × 2 = 4

(ج) حل المسألة:



عُلقت كتلة مقدارها 0.2 kg في الطرف الحر للزنبرك معلق عمودياً، فاستطال الزنبرك بتأثيرها مسافة 4 cm . **احسب:**
أ) ثابت القوة للزنبرك.

ب) الشغل الناتج عن قوة الشد المؤثرة على الطرف الحر للزنبرك.

الحل المعطيات: $m = 0.2 \text{ kg}$, $\Delta x = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

ب) الشغل الناتج عن قوة الشد المؤثرة على الطرف الحر للزنبرك (درجتان)

القانون: $W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$

بالتعويض: $W = \frac{1}{2} \times 50 \times (0.04)^2$

$W = 0.04 \text{ J}$

الناتج:

أ) ثابت القوة للزنبرك (درجتان)

القوة المحدثة للاستطالة هي وزن الكتلة:

$F = m g = 0.2 \times 10 = 2 \text{ N}$

$F = k \Delta x \Rightarrow k = \frac{F}{\Delta x}$

$k = \frac{2}{0.04}$

$k = 50 \text{ N/m}$

قانون هوك:

بالتعويض:

الناتج:

(6 درجات)

$3 \times 1 = 3$

السؤال الأول

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:

1

إذا كان الشغل الذي يبذله الأب لدفع عربة طفله على طريق مستقيم أفقي بقوة $N(200)$ تصنع مع الأفقي (60°) يساوي $J(500)$ ، فإن الإزاحة التي قطعها بوحدة المتر:
☐ 2 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 10

$$W = F d \cos \theta \Rightarrow d = \frac{W}{F \cos \theta} = \frac{500}{200 \times \cos 60^\circ} = \frac{500}{100} = 5 \text{ m} \quad \text{الإجابة: 5}$$

2

إذا زادت طاقة حركة جسم ما إلى أربعة أمثالها، فهذا يعني أن سرعته:

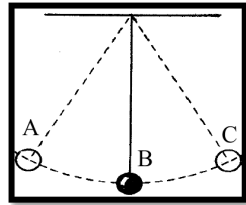
☐ زادت إلى أربعة أمثال ما كانت عليه. ☒ زادت إلى مثلي ما كانت عليه.

☐ نقصت إلى ربع ما كانت عليه. ☐ نقصت إلى نصف ما كانت عليه.

الإجابة: زادت إلى مثلي ما كانت عليه. $KE = \frac{1}{2} m v^2$ أي أن $KE \propto v^2$ ، فعندما $KE_2 = 4 KE_1$ يكون:

$$v_2 = \sqrt{4} \cdot v_1 = 2 v_1$$

3



الشكل المقابل يوضح بندول بسيط يتأرجح، فتكون:

☐ طاقة الحركة عند C قيمة عظمى.

☐ الطاقة الميكانيكية عند A < الطاقة الميكانيكية عند B.

☒ طاقة الوضع عند A قيمة عظمى.

☐ طاقة الوضع عند C < طاقة الوضع عند A.

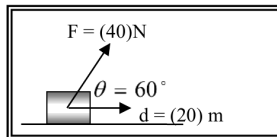
الإجابة: طاقة الوضع عند A قيمة عظمى

عند A (وكذلك C) يكون النقل عند أقصى ارتفاع وسرعته صفرًا، فتكون PE عظمى و $KE = 0$. أما KE فتكون عظمى عند B، والطاقة الميكانيكية ثابتة عند جميع النقاط، و $PE_A = PE_C$.

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

$3 \times 1 = 3$

1



الشكل المقابل يمثل القوة المؤثرة على جسم يتحرك على مستوى أفقي أملس،

فإن الشغل المبذول لإزاحة الجسم بوحدة (J) يساوي

$$W = F d \cos \theta = 40 \times 20 \times \cos 60^\circ = 400 \text{ J} \quad \text{الإجابة: 400}$$

2

مقدار الطاقة الكامنة المرنة المخزنة في نابض تتناسب مع مربع استطالة النابض.

$$PE_e = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \quad \text{الإجابة: طردياً}$$

3

جسم يسقط سقوطاً حراً في مجال الجاذبية الأرضية وكانت طاقة حركته في تلك اللحظة J (40) ثم أنقصت طاقة

وضعه - عما كانت عليه بتلك اللحظة - بمقدار J (10)، (بإهمال الاحتكاك مع الهواء) فإن طاقة حركته تصبح

مساوية

$$KE = 40 + 10 = 50 \text{ J} \quad \text{الإجابة: 50} \quad \text{النقص في طاقة الوضع = الزيادة في طاقة الحركة:}$$

(9 درجات)

السؤال الثاني

$2 \times 1 = 2$

(أ) التعليل / ماذا يحدث مع التفسير:

1

الكرة المقذوفة بسرعة أفقية كبيرة على مستوى أفقي تستطيع أن تقطع مسافة أكبر قبل أن تتوقف من كرة مماثلة لها

قذفت على نفس المستوى بسرعة أقل قبل أن تتوقف.

الإجابة: لأن الكرة الأسرع تمتلك طاقة حركية أكبر ($KE = \frac{1}{2} m v^2$)، فحتاج قوة الاحتكاك إلى بذل شغل أكبر لإيقافها، وشات قوة

$$\text{الاحتكاك تكون المسافة المقطوعة أكبر: } f d = \frac{1}{2} m v^2$$



الحدث:

التفسير:

الإجابة الحدث: ترتفع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط بها.

التفسير: بسبب الاحتكاك مع الهواء يتحول جزء من الطاقة الميكانيكية للنظام إلى طاقة داخلية (حرارية)، فالنقص في الطاقة الميكانيكية يساوي الزيادة في الطاقة الداخلية: $\Delta ME = -\Delta U$

$3 \times 1 = 3$

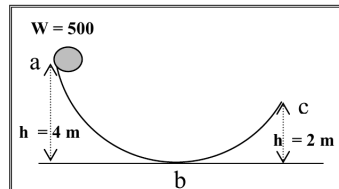
(ب) المقارنة:

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
السرعة		
وجه المقارنة	الزاوية بين القوة والإزاحة = صفر	الزاوية بين القوة والإزاحة = 90°
الشغل الناتج		
وجه المقارنة	الزاوية بين القوة المؤثرة والإزاحة $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$	الزاوية بين القوة المؤثرة والإزاحة $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$
التغير في السرعة (زيادة أم نقصان)		

الإجابة تعبئة خانات الجدول

وجه المقارنة	العمود الأول (الأوسط في الجدول)	العمود الثاني (الأيسر في الجدول)
السرعة	الشغل الموجب تزداد	الشغل السالب تقل
الشغل الناتج	$\theta = 0^\circ$ أكبر ما يمكن وموجب $W = F d$	$\theta = 90^\circ$ صفر (ينعدم الشغل)
التغير في السرعة	$0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ زيادة	$90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ نقصان

$2 \times 2 = 4$

(ج) حل المسألة:

كرة وزنها 500 N تنزلق على سطح أملس. **احسب:**
أ) طاقة الوضع الثقالية للكرة عند نقطة (a).

ب) سرعة الكرة لحظة مرورها بالنقطة (b).

الحل المعطيات: $W = 500 \text{ N}$, $h_a = 4 \text{ m}$, $h_b = 0$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, السطح أملس والكرة تبدأ الانزلاق من السكون عند (a)

(ب) سرعة الكرة لحظة مرورها بالنقطة (b) (درجتان)

$$m = \frac{W}{g} = \frac{500}{10} = 50 \text{ kg} \quad \text{كتلة الكرة:}$$

السطح أملس فالطاقة الميكانيكية محفوظة:

$$ME_a = ME_b$$

$$PE_a + KE_a = PE_b + KE_b$$

$$2000 + 0 = 0 + \frac{1}{2} \times 50 \times v_b^2 \quad \text{بالتعويض:}$$

$$v_b^2 = \frac{2000}{25} = 80$$

$$v_b = \sqrt{80} = 8.94 \text{ m/s} \quad \text{الناتج:}$$

(أ) طاقة الوضع الثقالية للكرة عند النقطة (a) (درجتان)

$$PE_a = m g h_a = W \cdot h_a \quad \text{القانون:}$$

$$PE_a = 500 \times 4 \quad \text{بالتعويض:}$$

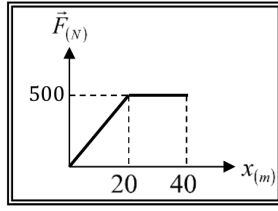
$$PE_a = 2000 \text{ J} \quad \text{الناتج:}$$

السؤال الأول

(6 درجات)

3 × 1 = 3

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:



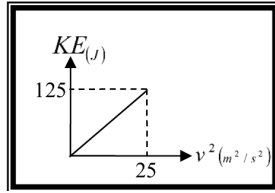
1 الشكل المقابل يمثل منحني (F-X) المعبر عن حركة سيارة تحت تأثير قوى خلال الحركة ومن المنحنى يكون الشغل الذي بُذل على السيارة بوحدة (J) يساوي:

- 25 ☐ 5000 ☐ 15000 ☒ 20000 ☐

الإجابة 15000

الشغل = المساحة تحت منحنى (F - x) = مساحة المثلث + مساحة المستطيل

$$W = \frac{1}{2} \times 20 \times 500 + (40 - 20) \times 500 = 5000 + 10000 = 15000 \text{ J}$$



2 إذا كان الشكل المقابل يمثل تغير الطاقة الحركية لجسم متحرك حركة خطية بتغير سرعته الخطية، فإن كتلة هذا الجسم بوحدة (Kg) تساوي:

- 0.2 ☐ 0.4 ☐ 5 ☐ 10 ☒

الإجابة 10

$KE = \frac{1}{2} m v^2$ ، فميل الخط المستقيم $\frac{1}{2} m$

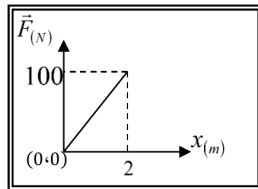
$$\frac{1}{2} m = \frac{KE}{v^2} = \frac{125}{25} = 5 \Rightarrow m = 10 \text{ kg}$$

3 النسبة بين الطاقة الميكانيكية لجسم قذف رأسياً إلى أعلى وطاقة وضعه عند أقصى ارتفاع عند إهمال مقاومة الهواء تساوي:

- $\frac{1}{10}$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{1}{1}$ ☒ $\frac{2}{1}$ ☐

الإجابة $\frac{1}{1}$ ◀ عند أقصى ارتفاع $v = 0$ فتكون $KE = 0$ ، ومنه: $\frac{ME}{PE} = \frac{1}{1}$ $ME = PE + KE = PE$

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

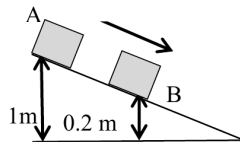


1 الشكل المقابل يمثل منحني (F - X) المعبر عن حركة جسم تحت تأثير قوة متغيرة ومن المنحنى يكون الشغل الذي بذلته القوة في إزاحة الجسم بوحدة (J) يساوي

الإجابة 100 ◀ الشغل = المساحة تحت المنحنى (مثلث): $W = \frac{1}{2} \times 2 \times 100 = 100 \text{ J}$

2 المستوى الذي نبدأ منه قياس الطاقة الكامنة التناظرية وتساوي عنده يُسمى المستوى المرجعي.

الإجابة صفر ◀ عند المستوى المرجعي $h = 0$ فتكون $PE = m g h = 0$



3 انزلق الجسم الساكن من (A) لأسفل المستوى المائل الأملس كما بالشكل المقابل، فإذا كانت كتلته (m) فإن سرعته عند (B) بوحدة (m / s) تساوي

الإجابة 4 ◀ $m g h_A = m g h_B + \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{2 g (h_A - h_B)} = \sqrt{2 \times 10 \times (1 - 0.2)} = \sqrt{16} = 4 \text{ m/s}$

$2 \times 1 = 2$

(أ) التعليل / ماذا يحدث مع التفسير:

1 ينعدم الشغل المبذول على جسم عندما يتحرك بسرعة ثابتة المقدار والاتجاه.

الإجابة

$$W_{\text{net}} = \Delta KE = 0$$

لأن سرعة الجسم ثابتة مقداراً واتجاهاً، فمحصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفراً والتغير في طاقته الحركية يساوي صفراً، ومنه:

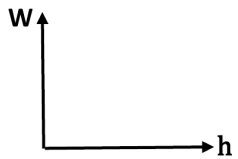
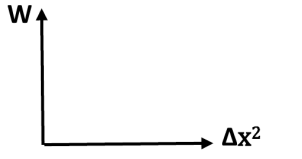
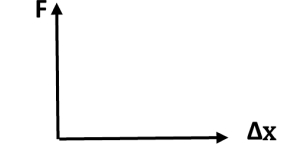
2 المياه الساقطة من الشلالات يمكنها إدارة التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية.

الإجابة

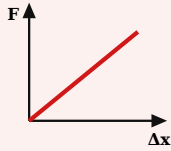
لأن المياه في أعلى الشلال تخزن طاقة وضع ثقالية ($PE = m g h$) تتحول أثناء سقوطها إلى طاقة حركية، فتبذل شغلاً على التوربينات وتديرها.

$3 \times 1 = 3$

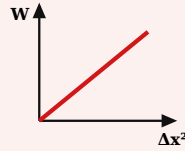
(ب) الرسم البياني:

الشغل الناتج عن وزن جسم كتلته (m) والإزاحة الرأسية	الشغل المبذول على النابض ومربع الاستطالة	القوة المتغيرة المؤثرة في النابض ومقدار التغير في الاستطالة
		

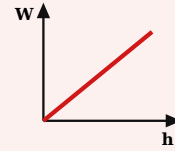
الإجابة الرسوم بالترتيب نفسه من اليمين إلى اليسار



خط مستقيم يمر بنقطة الأصل (علاقة طردية)
 $F = k \Delta x$



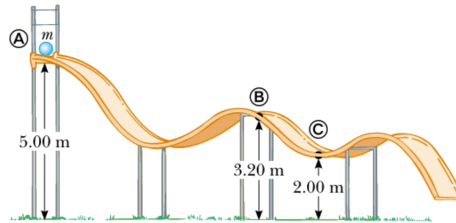
خط مستقيم يمر بنقطة الأصل (علاقة طردية)
 $W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$



خط مستقيم يمر بنقطة الأصل (علاقة طردية)
 $W = m g h$

$2 \times 2 = 4$

(ج) حل المسألة:



انزلت كرة كتلتها 5 kg من السكون من النقطة (a) التي تبعد عن سطح الأرض (باعتباره المستوى المرجعي) 5 m عبر المسار a b c مهمل الاحتكاك كما بالشكل. احسب
أ - سرعة الكرة عند (b).
ب - سرعة الكرة عند (C).

المعطيات: $m = 5 \text{ kg}$, $v_a = 0$, $h_a = 5 \text{ m}$, $h_b = 3.2 \text{ m}$, $h_c = 2 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, المسار مهمل الاحتكاك

الحل

(ب) سرعة الكرة عند (c) (درجتان)

الطاقة الميكانيكية محفوظة:

$$ME_a = ME_c$$

$$m g h_a + 0 = m g h_c + \frac{1}{2} m v_c^2$$

$$250 = 5 \times 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5 \times v_c^2$$

بالتعويض:

$$250 = 100 + 2.5 v_c^2 \Rightarrow v_c^2 = \frac{150}{2.5} = 60$$

$$v_c = \sqrt{60} = 7.75 \text{ m/s}$$

الناتج:

(أ) سرعة الكرة عند (b) (درجتان)

الطاقة الميكانيكية محفوظة:

$$ME_a = ME_b$$

$$m g h_a + 0 = m g h_b + \frac{1}{2} m v_b^2$$

$$5 \times 10 \times 5 = 5 \times 10 \times 3.2 + \frac{1}{2} \times 5 \times v_b^2$$

بالتعويض:

$$250 = 160 + 2.5 v_b^2 \Rightarrow v_b^2 = \frac{90}{2.5} = 36$$

$$v_b = 6 \text{ m/s}$$

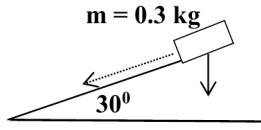
الناتج:

السؤال الأول

(6 درجات)

3 × 1 = 3

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:



1 إذا تُرك الجسم الموضح بالشكل المقابل لينزلق دون سرعة ابتدائية فقط مسافة m (4) لأسفل المستوى الأملس المائل، فإن وزن الجسم يكون قد بذل شغلاً يساوي بالجول:

12 ☐

6 ☒

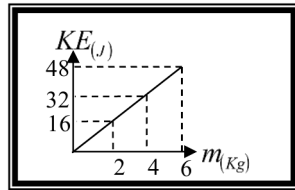
0.6 ☐

1.2 ☐

الإجابة 6

$$h = d \sin \theta = 4 \times \sin 30^\circ = 2 \text{ m}$$

$$W = m g h = 0.3 \times 10 \times 2 = 6 \text{ J}$$



2 إذا كان الشكل المقابل يمثل تغير الطاقة الحركية لمجموعة أجسام مختلفة الكتلة وتتحرك حركة خطية بنفس السرعة فإن سرعة هذه الأجسام بوحدة (m/s) تساوي:

4 ☒

0.125 ☐

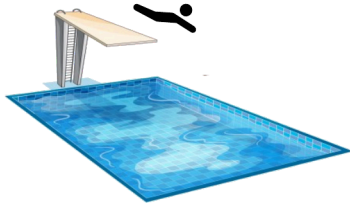
16 ☐

8 ☐

الإجابة 4

$$\frac{1}{2} v^2 = \frac{KE}{m} \Rightarrow v^2 = \frac{2 \times KE}{m} = \frac{2 \times 16}{2} = 16 \Rightarrow v = 4 \text{ m/s}$$

$$\frac{1}{2} v^2 = \frac{KE}{m} = \frac{16}{2} = 8 \Rightarrow v^2 = 16 \Rightarrow v = 4 \text{ m/s}$$



3 في الشكل المقابل غطاس كتلته 60 Kg يقفز من على حافة لوح القفز على ارتفاع 15m من سطح الماء لحوض سباحة ، فإن سرعة وصوله لسطح الماء بوحدة (m/s) تساوي:

17.32 ☒

4.47 ☐

3.25 ☐

2.52 ☐

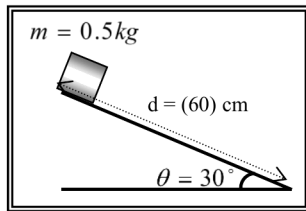
الإجابة 17.32

بإهمال مقاومة الهواء الطاقة الميكانيكية محفوظة:

$$m g h = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{2 g h} = \sqrt{2 \times 10 \times 15} = \sqrt{300} = 17.32 \text{ m/s}$$

3 × 1 = 3

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:



1 وُضِعَ صندوق كتلته 0.5 kg عند قمة مستوى أملس يميل على الأفق بزاوية ($\theta = 30^\circ$) كما بالشكل فإذا تحرك الصندوق على المستوى مسافة 60 cm فإن الشغل الناتج عن وزن الصندوق بوحدة (J) يساوي

الإجابة 1.5

$$d = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m} , h = d \sin 30^\circ = 0.6 \times 0.5 = 0.3 \text{ m}$$

$$W = m g h = 0.5 \times 10 \times 0.3 = 1.5 \text{ J}$$

2 يُقاس ثابت مرونة الخيط المطاطي بحسب النظام الدولي للوحدات بوحدة

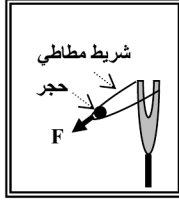
$$PE_e = \frac{1}{2} C \Delta \theta^2 \Rightarrow C = \frac{2 PE_e}{\Delta \theta^2} \leftarrow \text{N.m / rad}^2 \text{ الإجابة}$$

3 جسم موضوع على ارتفاع (h) من سطح الأرض، ويملك طاقة وضع تناظرية تساوي J (200)، فإذا هبط مسافة تعادل ($\frac{1}{4} h$)، فإن طاقة حركته على هذا الارتفاع بإهمال الاحتكاك مع الهواء تساوي جول.

$$KE = \frac{1}{4} \times 200 = 50 \text{ J} \text{ الإجابة} \leftarrow \text{هبط الجسم ربع الارتفاع ففقد ربع طاقة وضعه وتحولت إلى طاقة حركة:}$$

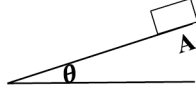
$2 \times 1 = 2$

1



ينطلق الحجر الموضح بالشكل المقابل لمسافة بعيدة عند شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة للخلف.

الإجابة لأن شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة يزيد استطالته فتزداد الطاقة الكامنة المرنة المخزنة فيه، وعند إفلاته تتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية كبيرة للحجر فينطلق لمسافة بعيدة.



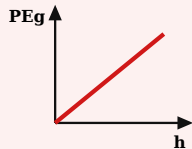
2 الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول (الصندوق - المستوى المائل - الأرض) غير محفوظة إذا أفلت الصندوق على المستوى المائل الخشن من نقطة (A).

الإجابة لوجود قوة الاحتكاك بين الصندوق والمستوى الخشن، وهي تبذل شغلاً سالباً يحوّل جزءاً من الطاقة الميكانيكية إلى طاقة داخلية (حرارة): $\Delta ME = -\Delta U \neq 0$

$3 \times 1 = 3$

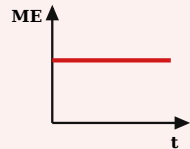
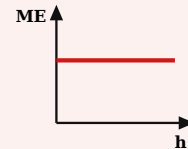
(ب) الرسم البياني:

الطاقة الكامنة الثقالية لجسم والارتفاع لجسم يُقذف للأعلى	الطاقة الميكانيكية لكرة أثناء سقوطها سقوطاً حراً والزمن بإهمال الاحتكاك مع الهواء	الطاقة الميكانيكية للجسم الذي يسقط سقوطاً حراً والارتفاع الذي سقط منه إهمال الاحتكاك مع الهواء

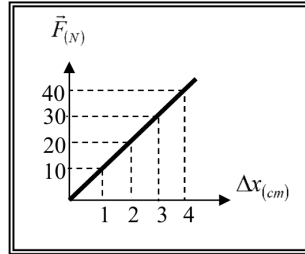
الإجابة الرسوم بالترتيب نفسه من اليمين إلى اليسار

خط مستقيم يمر بنقطة الأصل (علاقة طردية)

$PE = m g h$

خط مستقيم يوازي محور الزمن
(الطاقة الميكانيكية ثابتة)خط مستقيم يوازي محور الارتفاع
(الطاقة الميكانيكية ثابتة أثناء السقوط)

ملاحظة للمعلم: الرسم الأول مبني على أن المقصود ارتفاع الجسم أثناء سقوطه (ME ثابتة). وإذا قُصد تغيير ارتفاع الإسقاط نفسه فالعلاقة خط مستقيم يمر بنقطة الأصل ($ME = m g h$).



الشكل المقابل يمثل منحنى $(F - x)$ للقوى المؤثرة على زنبرك مرن والاستطالة الحادثة له بتأثير هذه القوى. **احسب:**
 أ) ثابت القوة للزنبرك.

ب) الشغل المبذول على الزنبرك لإحداث استطالة مقدارها 4 cm.

الحل المعطيات من الرسم البياني: عند $\Delta x = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$ تكون $F = 40 \text{ N}$

ب) الشغل المبذول على الزنبرك لإحداث استطالة مقدارها 4 cm (درجتان)

القانون: $W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$

بالتعويض: $W = \frac{1}{2} \times 1000 \times (0.04)^2$

النتيجة: **$W = 0.8 \text{ J}$**

حل آخر: الشغل = المساحة تحت منحنى $(F - \Delta x)$
 $\frac{1}{2} \times 0.04 \times 40 = 0.8 \text{ J}$

أ) ثابت القوة للزنبرك (درجتان)

ثابت القوة = ميل الخط المستقيم:

$k = \frac{\Delta F}{\Delta x}$

$k = \frac{40 - 0}{0.04 - 0}$

$k = 1000 \text{ N/m}$

بالتعويض:

النتيجة:

السؤال الأول

(6 درجات)

3 × 1 = 3

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:

1

زنبرك ثابت مرونته (k) عند زيادة استطالة الزنبرك إلى مثلي ما كانت عليه فإن الشغل:

- ☐ يزداد الى المثلين ما كان عليه. ☒ يزداد إلى أربع أمثال ما كان عليه. ☐ يقل الى نصف ما كان عليه. ☐ يبقى كما هو.

الإجابة يزداد إلى أربع أمثال ما كان عليه $W = \frac{1}{2} k \Delta x^2$ أي أن $W \propto \Delta x^2$ ، فيكون:

$$W_2 = \frac{1}{2} k (2\Delta x)^2 = 4 (\frac{1}{2} k \Delta x^2) = 4 W_1$$

2

أسقط طائر حجراً كتلته g (100) كان ممسكاً به فإذا كانت سرعة الحجر عندما كان على ارتفاع m (20) عن سطح الأرض تساوي m/s (4)، فإن الطاقة الميكانيكية الكلية للحجر بوحدة الجول تساوي:

- ☐ 20.4 ☒ 20.8 ☐ 21.6 ☐ 20800

الإجابة 20.8

$$m = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}$$

$$ME = PE + KE = m g h + \frac{1}{2} m v^2 = 0.1 \times 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 0.1 \times 4^2 = 20 + 0.8 = 20.8 \text{ J}$$

3

ثُرْكَ جسم كتلته kg (2) ليسقط سقوطاً حراً باتجاه الأرض من ارتفاع m (4) عن سطح الأرض، فلكي تصبح سرعته m/s (5) يجب أن يقطع مسافة بالمتراً قدرها:

- ☐ 1 ☒ 1.25 ☐ 2.75 ☐ 3.5

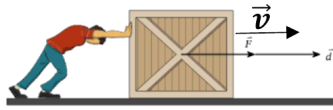
الإجابة 1.25

الطاقة الميكانيكية محفوظة، فالنقص في طاقة الوضع = الزيادة في طاقة الحركة:

$$m g d = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow d = \frac{v^2}{2 g} = \frac{5^2}{2 \times 10} = \frac{25}{20} = 1.25 \text{ m}$$

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

3 × 1 = 3



1

صندوق خشبي كتلته kg (50) يتحرك على مستوى أفقي بسرعة ثابتة كما في الشكل الموضح فقطع مسافة قدرها m (2) وعلى ذلك الشغل الكلي المبذول على الصندوق يساوي

الإجابة صفر $W_{\text{net}} = \Delta KE = 0$ السرعة ثابتة فالتغير في الطاقة الحركية صفر:

2

الطاقة الحركية لجسم كتلته (m) أثناء حركته على مسار مستقيم تتناسب طردياً مع مربع

الإجابة سرعته الخطية (v) $KE = \frac{1}{2} m v^2$

3

طائر كتلته kg (0.3) يطير على ارتفاع m (50) من سطح الأرض بسرعة مقدارها m/s (12)، فإن طاقته الميكانيكية تساوي جول.

الإجابة 171.6 $ME = m g h + \frac{1}{2} m v^2 = 0.3 \times 10 \times 50 + \frac{1}{2} \times 0.3 \times 12^2 = 150 + 21.6 = 171.6 \text{ J}$

السؤال الثاني

(9 درجات)

2 × 1 = 2

(أ) التعليل / ماذا يحدث مع التفسير:

1

لطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته.

الحدث:

التفسير:

الإجابة الحدث: تزداد الطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام.

التفسير: لأن ارتفاع درجة الحرارة يزيد سرعة حركة (اهتزاز) جسيمات النظام، فتزداد طاقتها الحركية الميكروسكوبية ومن ثم تزداد الطاقة الداخلية للنظام.

الإجابة لأن الطاقة الكلية للنظام المعزول محفوظة $\Delta E = \Delta ME + \Delta U = 0$ ، فما تفقده الطاقة الميكانيكية بفعل شغل قوى الاحتكاك يظهر على صورة زيادة مساوية في الطاقة الداخلية: $\Delta ME = -\Delta U$

$$3 \times 1 = 3$$

(ب) المقارنة:

وجه المقارنة	حركة الجسم لنقطة أعلى من موقعه	حركة الجسم لنقطة أدنى من موقعه
الشغل الناتج عن وزن الجسم		
وجه المقارنة	اتجاه القوة المؤثرة في نفس اتجاه الإزاحة	اتجاه القوة المؤثرة معاكساً لاتجاه الإزاحة
نوع الشغل		
وجه المقارنة	الزاوية بين القوة والإزاحة حادة	الزاوية بين القوة والإزاحة منفرجة
نوع الشغل		

(الإجابة) تعبئة خانات الجدول

وجه المقارنة	العمود الأول (الأوسط في الجدول)	العمود الثاني (الأيسر في الجدول)
الشغل الناتج عن وزن الجسم	حركة الجسم لنقطة أعلى سالب $W = -m g h$	حركة الجسم لنقطة أدنى موجب $W = +m g h$
نوع الشغل	القوة في نفس اتجاه الإزاحة موجب (منتج للحركة)	القوة معاكسة لاتجاه الإزاحة سالب (مقاوم للحركة)
نوع الشغل	الزاوية حادة موجب (منتج للحركة)	الزاوية منفرجة سالب (مقاوم للحركة)

$$2 \times 2 = 4$$

(ج) حل المسألة:

سيارة كتلتها 800 kg تتحرك على أرض خشنة بسرعة 30 m/s ، تعتمد قائدها عدم الضغط على دواسة البنزين أو الكوابح فاستمرت في الحركة لمسافة 100 m قبل أن تتوقف تماماً عن الحركة. **احسب**
أ- الطاقة الحركية الابتدائية للسيارة.

ب- الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الأرض بإهمال مقاومة الهواء.

الحل المعطيات: $m = 800 \text{ kg}$ ، $v_i = 30 \text{ m/s}$ ، $v_f = 0$ ، $d = 100 \text{ m}$

(أ) الطاقة الحركية الابتدائية للسيارة (درجتان)

$$KE_i = \frac{1}{2} m v_i^2 \quad \text{القانون:}$$

$$KE_i = \frac{1}{2} \times 800 \times (30)^2 \quad \text{بالتعويض:}$$

$$KE_i = 360000 \text{ J} = 3.6 \times 10^5 \text{ J} \quad \text{الناتج:}$$

(ب) الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الأرض (درجتان)

الشغل الكلي = التغير في الطاقة الحركية (الوزن ورد الفعل عموديان على الإزاحة فلا يبذلان شغلاً):

$$W_f = \Delta KE = KE_f - KE_i$$

$$W_f = 0 - 360000 \quad \text{بالتعويض:}$$

$$W_f = -360000 \text{ J} = -3.6 \times 10^5 \text{ J} \quad \text{الناتج:}$$

الإشارة السالبة تدل على أن شغل الاحتكاك مقاوم للحركة.

نموذج إجابة الاختبار القصير في الفيزياء – نموذج (7)

الدرجة
15

الصف الثاني عشر العلمي • الفصل الدراسي الأول 2026 / 2027 م
حل مفصل خطوة بخطوة • المستوى: متميز

(6 درجات)

3 × 1 = 3

السؤال الأول

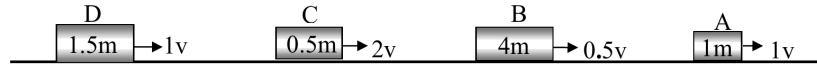
(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:

- 1 إذا كان الشغل الكلي المبذول على جسم يساوي صفراً، فهذا يعني أن الجسم:
☒ ساكن أو متحرك بسرعة ثابتة. ☐ ساكن أو متحرك بتسارع ثابت.
☐ ساكن أو يتحرك إلى أسفل بعجلة موجبة. ☐ ساكن أو يتحرك إلى أعلى بعجلة سالبة.

الإجابة: ساكن أو متحرك بسرعة ثابتة

الشغل الكلي يساوي التغير في الطاقة الحركية: $W_{net} = \Delta KE = 0$ ، فتبقى الطاقة الحركية ثابتة أي أن مقدار السرعة ثابت (أو الجسم ساكن).

2 الأشكال التالية تمثل كتل مختلفة تتحرك بسرعات مختلفة واثنان فقط منها لهما نفس الطاقة الحركية وهما:



- ☐ C, A ☒ B, A ☐ D, A ☐ D, B

الإجابة: A , B

$$\begin{aligned} KE_A &= \frac{1}{2} (m)(v)^2 = \frac{1}{2} m v^2 \\ KE_B &= \frac{1}{2} (4m)(0.5v)^2 = \frac{1}{2} m v^2 \\ KE_C &= \frac{1}{2} (0.5m)(2v)^2 = m v^2 \\ KE_D &= \frac{1}{2} (1.5m)(v)^2 = 0.75 m v^2 \\ &\Rightarrow KE_A = KE_B \end{aligned}$$

3 جسم طاقة وضعه J (100) عندما يكون على ارتفاع m (h) من سطح الأرض، فإذا ترك ليسقط حراً، فإن طاقة حركته تصبح J (25) عندما يكون على ارتفاع من سطح الأرض بالمتر يساوي:

- ☐ $\frac{1}{4} h$ ☒ $\frac{3}{4} h$ ☐ $\frac{1}{2} h$ ☐ h

الإجابة: $\frac{3}{4} h$

$$\begin{aligned} ME &= 100 \text{ J (ثابتة)} \\ \Rightarrow PE &= ME - KE = 100 - 25 = 75 \text{ J} \\ \text{وبما أن } PE &= m g h \text{ متناسب طردياً مع الارتفاع: } h' = \frac{75}{100} h = \frac{3}{4} h \end{aligned}$$

3 × 1 = 3

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

1 يكون الشغل الذي تبذله قوة أكبر ما يمكن وسالبا عندما تكون الزاوية بين القوة والإزاحة تساوي

الإجابة: 180° $W = F d \cos 180^\circ = - F d$

2 الطاقة الكامنة المخزنة في الأجسام المرنة والتي تسمح لها بالعودة إلى وضع مستقر بعد أن تتخلص منها تُسمى طاقة كامنة

الإجابة: مرنة

3 في النظام المعزول المؤلف من الجسم والأرض وإهمال الاحتكاك مع الهواء فإن التغير في الطاقة الداخلية يساوي

الإجابة: صفر $\Delta U = - \Delta ME = 0$ بإهمال الاحتكاك تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة:

(9 درجات)

السؤال الثاني

2 × 1 = 2

(أ) التعليل / ماذا يحدث مع التفسير:

1 الطاقة الكلية للنظام المعزول المؤلف من الأرض والسيارة الصغيرة والهواء المحيط محفوظة.

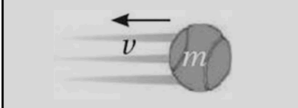
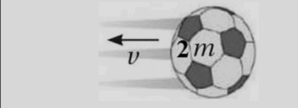
الإجابة: لأن النظام معزول لا يتبادل طاقة مع المحيط، فما تفقده السيارة من طاقة ميكانيكية بسبب الاحتكاك يتحول إلى طاقة داخلية داخل النظام نفسه، فيبقى المجموع ثابتاً: $\Delta E = \Delta ME + \Delta U = 0$

الإجابة لأن سرعة الجسم ثابتة مقداراً واتجاهاً، فمحصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفراً والتغير في طاقته الحركية يساوي صفراً،

$$W_{\text{net}} = \Delta KE = 0 \text{ ومنه:}$$

$$3 \times 1 = 3$$

(ب) المقارنة:

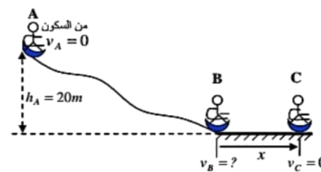
		وجه المقارنة
		الطاقة الحركية عند ثبات السرعة
		وجه المقارنة
		الطاقة الحركية عند ثبات الكتلة
طاقة حركة الجسم (B)	طاقة حركة الجسم (A)	وجه المقارنة
		يقذف الجسم (A) رأسياً لأعلى ويقذف الجسم (B) رأسياً لأسفل

الإجابة تعبئة خانات الجدول

العمود الثاني (الأيسر في الجدول)	العمود الأول (الأوسط في الجدول)	وجه المقارنة
كرة كتلتها m أصغر (نصف طاقة الأخرى)	كرة كتلتها $2m$ أكبر (مثلاً طاقة الأخرى) $KE \propto m$	الطاقة الحركية عند ثبات السرعة
سيارة سرعتها $2v$ أكبر (أربعة أمثال) $KE \propto v^2$	سيارة سرعتها v أصغر (ربع طاقة الأخرى)	الطاقة الحركية عند ثبات الكتلة
الجسم (B) يقذف لأسفل تزداد أثناء الهبوط (تتحول طاقة الوضع إلى حركة)	الجسم (A) يقذف لأعلى تقل أثناء الصعود (تتحول إلى طاقة وضع)	طاقة حركة الجسم

$$2 \times 2 = 4$$

(ج) حل المسألة:



يزلق طفل كتلته 20 kg على سطح أملس غير مستوي من السكون بواسطة زلاجة ثم يسير مسافة على سطح خشن وقوة الاحتكاك ثابتة تساوي 40 N حتى توقف عند النقطة (C) كما بالشكل. **احسب** -سرعة الطفل عند (B)

ب-طول المسار (BC)

الحل المعطيات: $m = 20 \text{ kg}$, $v_A = 0$, $h_A = 20 \text{ m}$, $f = 40 \text{ N}$, $v_C = 0$, $g = 10 \text{ m/s}^2$

(ب) طول المسار (BC) (درجتان)

السطح من B إلى C خشن، فالتغير في الطاقة الميكانيكية = شغل قوة الاحتكاك:

$$\Delta ME = W_f$$

$$ME_C - ME_B = -f \cdot x$$

$$0 - \frac{1}{2} \times 20 \times (20)^2 = -40 \times x$$

$$-4000 = -40x$$

$$x = BC = 100 \text{ m}$$

الناج:

(أ) سرعة الطفل عند (B) (درجتان)

السطح من A إلى B أملس فالطاقة الميكانيكية محفوظة:

$$ME_A = ME_B$$

$$m g h_A + 0 = 0 + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$20 \times 10 \times 20 = \frac{1}{2} \times 20 \times v_B^2$$

بالتعويض:

$$4000 = 10 v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 400$$

$$v_B = 20 \text{ m/s}$$

الناج:

السؤال الأول

(6 درجات)

3 × 1 = 3

(أ) ضع علامة (✓) في المربع الواقع أمام أنسب إجابة:



يدفع مزارع آلة قص الزرع بسرعة ثابتة على طريق أفقي مستقيم بقوة تصنع مع الأفقي (60°)، فإذا كانت الآلة تتعرض لقوة احتكاك مقدارها 20 N فإن الشغل المبذول بواسطة المزارع لتقطع الآلة مسافة 5 m يساوي:

40 ☐ 50 ☐ 80 ☐ 100 ☒

الإجابة: 100

السرعة ثابتة فمحصلة القوى الأفقية صفر:

$$F \cos 60^\circ = f = 20\text{ N} \Rightarrow F = \frac{20}{0.5} = 40\text{ N}$$

$$W = F d \cos \theta = 40 \times 5 \times \cos 60^\circ = 100\text{ J}$$



حوض زرع كتلته (m) تم وضعه على سطح طاولة إذا علمت أن المستوى المرجعي هو سطح الطاولة فإن:

☐ طاقة وضعه فقط معدومة. ☐ طاقة حركته فقط معدومة. ☒ طاقة حركته وطاقة وضعه معدومتان. ☐ طاقة وضعه وطاقة حركته غير معدومتان.

الإجابة: طاقة حركته وطاقة وضعه معدومتان

الحوض ساكن $v = 0$ فتكون $KE = \frac{1}{2} m v^2 = 0$ ، وهو على المستوى المرجعي $h = 0$ فتكون $PE = m g h = 0$.

بندول بسيط طوله 100 cm وكتلة الثقل المعلق بخيطه 0.2 kg أزيح بزاوية (60°) عن موضع الاستقرار، فإذا أفلت البندول من السكون فإن طاقة حركة الثقل في منتصف المسافة بين نقطة الإفلات وموضع الاستقرار بوحدة الجول تساوي:

0.26 ☐ 0.5 ☐ 0.73 ☒ 1 ☐

الإجابة: 0.73

ارتفاع نقطة الإفلات عن موضع الاستقرار: $h_1 = L (1 - \cos 60^\circ) = 1 \times (1 - 0.5) = 0.5\text{ m}$

ارتفاع منتصف المسافة ($\theta = 30^\circ$): $h_2 = L (1 - \cos 30^\circ) = 1 \times (1 - 0.866) = 0.134\text{ m}$

$$KE = m g (h_1 - h_2) = 0.2 \times 10 \times (0.5 - 0.134) = 0.73\text{ J}$$

3 × 1 = 3

(ب) أكمل العبارات التالية بما تراه مناسباً علمياً:

إذا أثرت قوة قدرها 50 N في طرف نابض معلق رأسياً، فاستطال مسافة 0.004 m وعلى ذلك فإن الشغل المبذول يساوي جول.

الإجابة: 0.1

القوة متغيرة بانتظام مع الاستطالة، فالشغل = المساحة تحت منحنى $(F - \Delta x)$:

$$W = \frac{1}{2} F \Delta x = \frac{1}{2} \times 50 \times 0.004 = 0.1\text{ J}$$

خيط مطاطي ثابت مرونته 100 N.m/rad^2 عند لي الخيط صنع إزاحة زاوية (30°)، فإن الطاقة الكامنة المرنة عند لي الخيط بوحدة الجول تساوي

الإجابة: 13.7

$$\Delta \theta = 30^\circ = \frac{\pi}{6}\text{ rad}$$

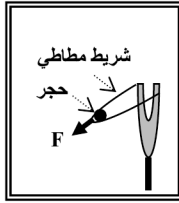
$$PE_e = \frac{1}{2} C \Delta \theta^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times \left(\frac{\pi}{6}\right)^2 = 13.7\text{ J}$$

الطاقة التي تتبادلها جسيمات النظام وتؤدي إلى تغير حالته بتغير طاقة الربط بين أجزائه تسمى الطاقة الكامنة

الإجابة: الميكروسكوبية

$2 \times 1 = 2$

1



ينطلق الحجر الموضح بالشكل المقابل لمسافة بعيدة عند شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة للخلف.

الإجابة لأن شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة يزيد استطالته فتزداد الطاقة الكامنة المرنة المخزنة فيه، وعند إفلاته تتحول هذه الطاقة إلى طاقة حركية كبيرة للحجر فينتقل لمسافة بعيدة.

2

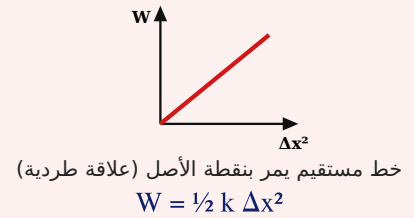
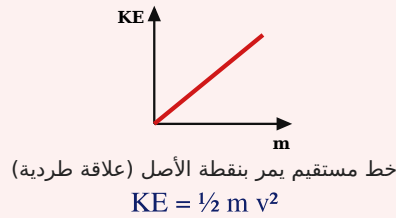
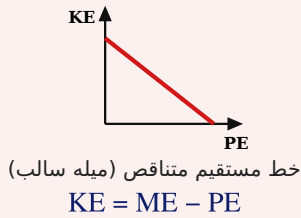
في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة.

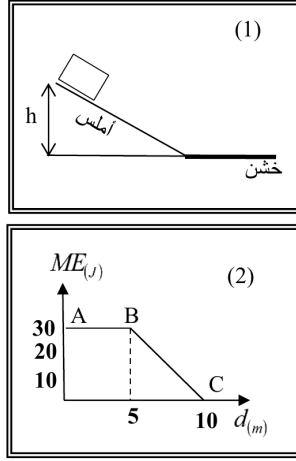
الإجابة لأن النظام المعزول لا يتبادل طاقة مع الوسط المحيط، والطاقة لا تفنى ولا تستحدث من عدم وإنما تتحول داخل النظام من شكل إلى آخر، فيبقى مجموع الطاقة الميكانيكية والطاقة الداخلية ثابتاً: $E = ME + U$

$3 \times 1 = 3$

(ب) الرسم البياني:

طاقة الحركة وطاقة الوضع في غياب قوة الاحتكاك	الطاقة الحركية لعدة أجسام مختلفة الكتلة تتحرك بسرعة ثابتة	الشغل المبذول على النابض ومربع الاستطالة

الإجابة الرسوم بالترتيب نفسه من اليمين إلى اليسار



جسم كتلته 5 kg تحرك من السكون من أعلى نقطة على سطح مستوى مائل أملس، يتصل بسطح أفقي خشن كما بالشكل (1)، وعند تمثيل علاقة الطاقة الميكانيكية (ME) للجسم مع إزاحته (d) بيانيا حصلنا على الخط البياني ABC كما بالشكل (2)، اعتمادا على بيانات هذا الشكل **احسب**: أ-ارتفاع المستوى المائل (h).

ب-مقدار سرعة الجسم عند نهاية المستوى المائل.

الحل المعطيات: $g = 10 \text{ m/s}^2$ ، $v_i = 0$ ، $m = 5 \text{ kg}$ ، ومن الشكل (2): الطاقة الميكانيكية على المستوى المائل الأملس ثابتة وتساوي $ME = 30 \text{ J}$

أ) ارتفاع المستوى المائل (h) (درجتان)

عند أعلى المستوى المائل الجسم ساكن:

$$ME = PE + KE = m g h + 0$$

$$30 = 5 \times 10 \times h$$

بالتعويض:

$$h = \frac{30}{50} = 0.6 \text{ m}$$

النتيجة:

ب) مقدار سرعة الجسم عند نهاية المستوى المائل (درجتان)

عند نهاية المستوى المائل ($h = 0$):

$$ME = KE + PE = \frac{1}{2} m v^2 + 0$$

$$30 = \frac{1}{2} \times 5 \times v^2$$

بالتعويض:

$$v^2 = \frac{30}{2.5} = 12$$

$$v = \sqrt{12} = 3.46 \text{ m/s}$$

النتيجة: