

تدريبات

الفيزياء للصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

2024 - 2025

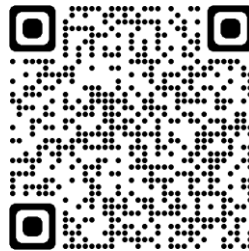
إعداد الأستاذ

نبيل مرزوق

قناة تلجرام



موقع جومل



يوتيوب



رابط قناة اليوتيوب

<https://www.youtube.com/channel/UCB-joXoiPMtndv2rqIuIMVQ>

رابط قناة التليجرام

<https://t.me/nabilmarzouk>

الوحدة الأولى (الحركة)

الفصل الأول (الطاقة)

المصطلحات العلمية:

اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة

- 1 - عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بإزاحة جسم في إتجاهها ()
- 2- حاصل الضرب العددي لمتجهي القوة والإزاحة ()
- 3- الشغل الذي تبذله قوة مقدارها $1(N)$ تحرك جسما في اتجاهها مسافة متر واحد ()
- 4- القوى ثابتة المقدار والاتجاه ()
- 5- القوى متغيرة المقدار أو الاتجاه أو كليهما ()
- 6- المقدرة على إنجاز شغل ()

- 7- شغل ينجزه الجسم بسبب حركته ()
- 8- نصف حاصل ضرب كتلة الجسم ومربع سرعته الخطية ()
- 9- الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في الجسم في فترة زمنية محددة يساوي التغير في طاقته الحركية في الفترة نفسها ()
- 10- طاقة يخزنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها ()
- 11- طاقة تسمح للجسم بالعودة إلى وضع مستقر بعد أن يتخلص من طاقة أكسبته وضعاً جديداً قد يكون انكماشاً أو استطالة ()
- 12- الشغل المبذول على الجسم لرفعه إلى نقطة ما أو طاقة مرتبطة بموقع الأجسام بالنسبة لسطح مرجعي ()
- 13- الطاقة اللازمة لتغيير موضع الجسم أو تعديله وهي تساوي مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقته الكامنة ()
- 14- الجسم الذي يملك أبعاداً يمكن قياسها ورؤيتها بالعين المجردة ()
- 15- الجسم الصغير الذي لا يرى بالعين المجردة ()
- 16- مجموع الطاقة الحركية والطاقة الكامنة للجسم الماكروسكوبي ()
- 17- مجموع طاقات الوضع والحركة لجسيمات النظام ()
- 18- الطاقة التي تتبادلها جسيمات النظام وتؤدي إلى تغيير حالته بتغيير طاقة الربط بين أجزائه وتنتج عن مختلف التأثيرات بين جسيمات النظام ()
- 19- مجموع الطاقة الداخلية والطاقة الميكانيكية أو مجموع الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية والطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية ()
- 20- الأنظمة التي لا تتبادل طاقة مع محيطها ()
- 21- الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ويمكن داخل أي نظام معزول أن تتحول من شكل لآخر أي الطاقة الكلية للنظام ثابتة لا تتغير ()

- 22- في الأنظمة المعزولة فإن التغير في الطاقة الكامنة (الوضع) يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية ()
- 23- مجموع التغير في الطاقة الداخلية والتغير في الطاقة الميكانيكية ()
- 24- التغير في الطاقة الميكانيكية في نظام معزول يساوي الشغل الناتج عن مجموع قوى الاحتكاك المؤثرة في النظام ()
- 25- عند وجود قوى احتكاك في نظام معزول فإن التغير في الطاقة الميكانيكية لنظام ما يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية ()
- 26- المستوى الذي نبدأ منه قياس الطاقة الكامنة التثاقلية ()
- 27- نظام ميكانيكي يتألف من كتلة صغيرة m معلقة في خيط طوله L ويعتبر أحد الأمثلة والتطبيقات على حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول ()

السؤال الثاني : أكمل ما يلي

- 1 – الوحدة الدولية لقياس الشغل هي.....
- 2- يقاس الشغل دوليا بوحدة الجول ويكافئ
- 3- عندما تكون القوة عمودية على اتجاه الحركة وتكون الزاوية بين القوة والإزاحة 90 درجة فإن الشغل
- 4- عندما يكون اتجاه القوة معاكسا تماما لاتجاه الإزاحة فإن الشغل
- 5- عندما تكون القوة لها مركبة باتجاه الإزاحة فإن الشغل

6- الإشارة الموجبة للشغل الكلي تعني في سرعة الجسم بينما الإشارة السالبة تعني في سرعة الجسم

7- الشغل الناتج عن وزن الجسم يمكن حسابه من العلاقة

8- الشغل الناتج عن وزن الجسم لا يرتبط ب.....بين النقطتين بل يرتبط ب.....بين النقطتين

9- عندما يتحرك الجسم إلى نقطة أدنى من موقعه الابتدائي فإن الشغل الناتج عن الوزن بينما إذا تحرك لنقطة أعلى من موقعه الابتدائي فإن الشغل الناتج عن الوزن.....

10- إذا تحرك الجسم من نقطة إلى نقطة على المستوى نفسه فإن الشغل الناتج عن الوزن

11- بيانيا يمكن حساب الشغل بيانيا ب.....

12- في حالة النابض المرن يتناسب الشغل مع مربع الاستطالة

13- الطاقة الحركية تعتبر كمية و.....

14- يمكن التعبير عن قانون الطاقة الحركية بالعلاقة

15- تحسب الطاقة الحركية لكتلة نقطية من العلاقة

16- تتناسب الطاقة الحركية لجسم طرديا مع سرعته الخطية

17- طاقة يخترنها الجسم وتسمح له بإنجاز شغل للتخلص منها تسمى

18- ثابت مرونة الجسم المرن C يعتمد على.....و.....و.....

19- الطاقة الكامنة الثقالية تحسب من العلاقة وتتوقف على ولا ترتبط ب.....

20- التغير في طاقة الوضع الثقالية لجسم يكون نتيجة تغير
..... بين نقطتين

21- إذا تحرك مركز كتلة الجسم رأسياً لأعلى فإن التغير في طاقة
الوضع يكون بينما لو تحرك رأسياً لأسفل فإن التغير في طاقة
الوضع يكون

22- التغير في مقدار طاقة الوضع الثقالية يساوي المبذول
من الجسم خلال الإزاحة العمودية

23- تحسب الطاقة الميكانيكية لجسم من العلاقة

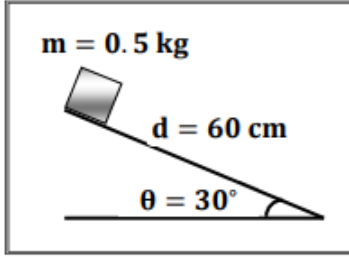
24- تزداد سرعة تحرك الجزيئات بارتفاع درجة حرارة الجسم الذي
تسببه

25- الطاقة الكلية لنظام معزول مؤلف من الأرض والسيارة والهواء
المحيط

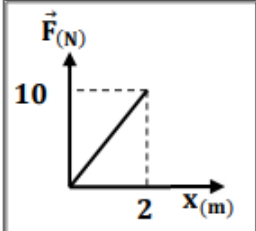
26- في النظام المعزول المؤلف من مظلي وأرض وهواء محيط
يتناقص كل من و..... عندما يهبط المظلي باستخدام المظلة
بينما تكون الطاقة الكلية

27- يحسب قانون حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول من العلاقة
.....

28- في حالة عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول فإن التغير
في مقدار الطاقة الميكانيكية يتمثل بالمعادلة
..... أو..... أو.....



-29 وضع صندوق كتلته 0.5 kg عند قمة مستوي أملس يميل على الأفق بزاوية $(\theta = 30^\circ)$ كما بالشكل فإذا تحرك الصندوق على المستوي مسافة 60 cm فإن الشغل الناتج عن وزن الصندوق بوحدة (J) يساوي



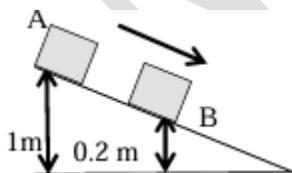
-30 الشكل المقابل يمثل منحنى $(F - X)$ المعبر عن حركة جسم تحت تأثير قوة متغيرة ومن المنحنى يكون الشغل الذي بذلته القوة في إزاحة الجسم بوحدة (J) يساوي

-31 جسم كتلته m ويتحرك بسرعة v وطاقة حركته KE فإذا أصبحت سرعته $2v$ فإن طاقة حركته تصبح

-32 جسم كتلته m يتحرك بسرعة خطية $2m/s$ وطاقة حركته 9 J فإذا أصبحت سرعته $4m/s$ فإن طاقة حركته تساوي z

-33 عندما يصل البندول البسيط لنقطة الاستقرار تصبح طاقة وضعه التناقلية وطاقة حركته

-34



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

السؤال الثالث : ضع علامة v أو x أمام كل عبارة

- 1 - الشغل كمية متجهة وحدتها جول
- 2- طاقة الحركة كمية سالبة دوما
- 3- يتناسب الشغل في حالة النابض المرن تناسباً طردياً مع مربع الاستطالة
- 4- عندما تكون الزاوية بين القوة والإزاحة تساوى صفر فإن الشغل يكون مساوياً للصفر
- 5- عندما يتحرك الجسم من نقطة إلى نقطة على المستوى نفسه يكون الشغل الناتج عن الوزن يساوي صفر
- 6- عندما تزداد الاستطالة في نابض مرن للمثلين فإن الشغل يزداد للمثلين
- 7- عندما تزداد السرعة الخطية للمثلين تزداد طاقة الحركة الخطية لأربعة أمثالها
- 8- الشغل الناتج عن محصلة القوة الخارجية المؤثرة في جسم في فترة زمنية محددة يساوي معكوس التغير في طاقته الحركية خلال نفس الفترة
- 9- يقاس ثابت مرونة الجسم C بوحدة N.M
- 10- التغير في مقدار طاقة الوضع التثاقلية يساوي معكوس الشغل المبذول من وزن الجسم خلال نفس الإزاحة العمودية

11- الجسم الذي يملك أبعادا يمكن رؤيتها بالعين المجردة يسمى جسم ميكروسكوبي

12- في النظام المعزول يحدث تبادل للطاقة مع الوسط المحيط

13- في الأنظمة المعزولة عندما تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة نستنتج أن التغير في طاقة الوضع يساوي التغير في الطاقة الحركية

14- في حالة عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول فإن التغير في الطاقة الميكانيكية يساوي معكوس التغير في طاقة الحركة

15- جسم طاقة حركته 25 J وطاقة وضعه عند نفس النقطة 10 J فإن الطاقة الميكانيكية تساوي 15 J

16- البندول البسيط يعتبر مثال على عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول وبدون احتكاك .

السؤال الرابع : علل لما يلي

- الشغل كمية عددية .

ينعدم الشغل المبذول على جسم عندما يتحرك الجسم في مسار مغلق.

ينعدم الشغل المبذول على جسم عندما يتحرك الجسم في مسار دائري.

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

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

- الشغل المبذول ضد قوى الاحتكاك يكون سالباً.

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.

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



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

- لكي ينطلق الحجر الموضح بالشكل لمسافة بعيدة يجب شد الخيط المطاطي بقوة كبيرة للخلف.

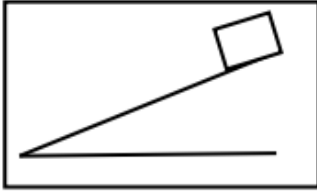
- عندما تزداد سرعة الجسم الخطية إلى المثلين تزداد طاقة الحركة الخطية لأربعة أمثالها.

عندما ترفع حقيبتك بقوة لأعلى وتتحرك باتجاه أفقي عمودي على اتجاه القوة يكون الشغل مساويا للصفر.

عندما يتحرك الجسم من نقطة إلى نقطة على المستوى نفسه يكون الشغل الناتج عن الوزن مساويا للصفر.

- الطاقة الكلية لنظام معزول مؤلف من مظلي وأرض وهواء محيط محفوظة دائما.

ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط أثناء هبوط المظلي باستخدام المظلة.



الطاقة الميكانيكية للنظام المعزول (الصندوق - المستوى المائل) غير محفوظة
إذا أفلت الصندوق على المستوى المائل الخشن.

تزيد الطاقة الحركية الميكروسكوبية لجسيمات النظام برفع درجة حرارته.

في الأنظمة المعزولة المغلقة تكون الطاقة الكلية محفوظة.

لا يتغير مقدار الشغل لرفع جسم من مستوى مرجعي الى مرتفع معين باستخدام مستوى مائل
بتغير زاوية ميل المستوى في غياب الاحتكاك.

يعود الزنبرك إلى وضعه الأصلي عند إفلاته

السؤال الخامس: اختر الإجابة الصحيحة:

• واحدة فقط من الكميات الفيزيائية التالية تصنف ككمية عددية وهي :

☐ الإزاحة ☐ الشغل ☐ القوة ☐ العجلة

• ينعدم (يتلاشى) شغل القوة عندما تكون الزاوية بين اتجاه تأثير القوة واتجاه الحركة (الإزاحة) بالدرجات تساوي :

☐ صفر ☐ 30 ☐ 90 ☐ 180

• يقاس الشغل بوحدة (الجول) في النظام الدولي للوحدات والجول (J) يكافئ :

☐ N/m ☐ N/m² ☐ N · m ☐ N · m²

• يتوقف الشغل الذي تبذله قوة منتظمة في إزاحة جسم على :

☐ مقدار القوة فقط

☐ مقدار الإزاحة فقط

☐ مقدار القوة ومقدار الإزاحة فقط

☐ مقدار القوة ومقدار الإزاحة ومقدار الزاوية بينهما

• أمسك طفل كرة صغيرة بيده وأخرجها من نافذة غرفته ثم تركها لتسقط في الهواء فيكون الشغل المبذول على الكرة :

☐ موجباً طالما ظل ممسكاً بها

☐ صفر أثناء سقوطها نحو الأرض

☐ سالباً أثناء سقوطها نحو الأرض

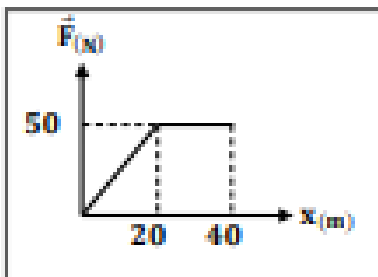
☐ صفر طالما ظل ممسكاً بها

• الشكل المقابل يمثل منحنى (F - X) المعبر عن حركة سيارة تحت تأثير

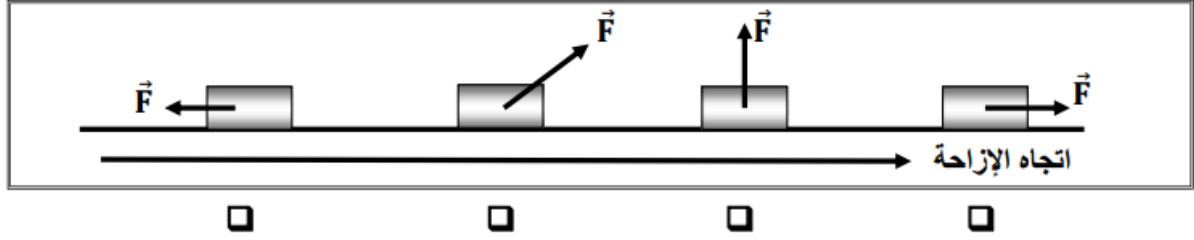
قوى متغيرة خلال الحركة ومن المنحنى يكون الشغل الذي بذل على السيارة

بوحدة (J) يساوي :

☐ 25 ☐ 500
☐ 1500 ☐ 2000



· الأشكال التالية تمثل قوة ثابتة مقدارها (F) تؤثر علي مكعب وتحركه مسافة (d) علي مستوي أفقي عديم الاحتكاك فإن الشكل الذي تبذل فيه القوة أكبر شغل ممكن هو :



· الطاقة الحركية الخطية لكتلة نقطية تحسب من العلاقة :

$$KE = \frac{1}{2} m^2 v \quad \square$$

$$KE = mv^2 \quad \square$$

$$KE = \frac{1}{2} mv^2 \quad \square$$

$$KE = \frac{1}{2} mv \quad \square$$

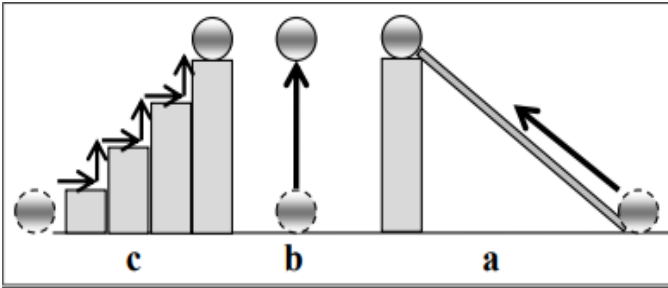
· سيارة تتحرك بسرعة خطية ثابتة مقدارها (v) فإذا زادت سرعتها وأصبحت (2 v) ، فإن الطاقة الحركية للسيارة :

☐ تزيد إلى أمثال ما كانت عليه

☐ تزيد إلى أربعة أمثال ما كانت عليه

☐ لا تتغير

☐ تقل إلى نصف ما كانت عليه



· الشكل المقابل يمثل عدة مسارات استخدمت لوضع

جسم كتلته (m) علي ارتفاع (h) عن المستوي

المرجعي والجسم يكتسب أكبر طاقة كامنة تثاقلية

عندما يسلك المسار :

☐ لا توجد إجابة صحيحة

☐ c

☐ b

☐ a

· أسقط طائر حجراً كتلته g (100) كان ممسكاً به فإذا كانت سرعة الحجر عندما كان علي ارتفاع m (20)

عن سطح الأرض تساوي m/s (4) فإن الطاقة الميكانيكية الكلية للحجر بوحدة الجول تساوي :

☐ 20800

☐ 21.6

☐ 20.8

☐ 20.4

· جسم كتلته 10Kg يتحرك بسرعة خطية 72Km/h فإن طاقة حركته الخطية بوحدة الجول تساوي :

☐ 7.2

☐ 200

☐ 62

☐ 720

· جسمان (a , b) يتحركان على مستوى أفقي أملس ، فإذا كانت (m_a = 2 m_b) و (V_b = 2V_a)

وكانت الطاقة الحركية للجسم (a) هي (KE_a) وللجسم (b) هي (KE_b) . فإن :

$$KE_a = \frac{1}{2} KE_b \quad \square$$

$$KE_a = \frac{1}{4} KE_b \quad \square$$

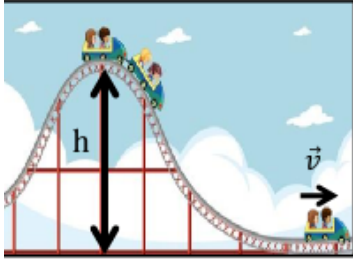
$$KE_a = 4 KE_b \quad \square$$

$$KE_a = 2 KE_b \quad \square$$

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

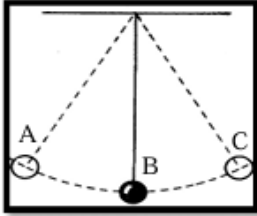
$\frac{1}{10}$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ $\frac{1}{1}$ ☐ $\frac{2}{1}$ ☐

3- عند تصميم مهندس لعبة القطار في الملاهي قام بتصميم المرتفع الأول ليكون أعلى المرتفعات وذلك:



- ☐ لزيادة قوة جذب الأرض للعربات.
 - ☐ لتقليل الشغل المبذول على العربات عند هبوطها.
 - ☐ لتقليل مقاومة الهواء.
 - ☐ لاختزان أكبر طاقة وضع في العربات.
- 4- في الشكل المجاور، تتحرك عربة كتلتها (m)، من السكون تحت تأثير وزنها على سطح أملس، إن مقدار سرعتها عندما تصل إلى السطح الأفقي هو:

$\sqrt{mgh}$ ☐ $\sqrt{2mgh}$ ☐
 $\sqrt{gh}$ ☐ $\sqrt{2gh}$ ☐



5- 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.

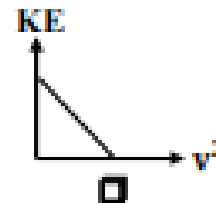
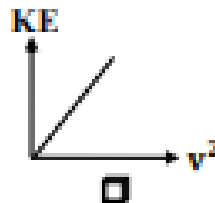
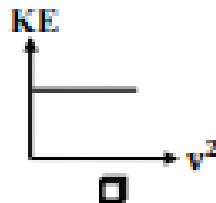
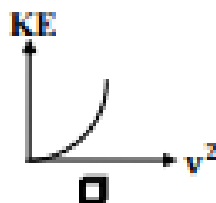
6- عند قذف جسم للأعلى بإهمال مقاومة الهواء ثم عودته إلى النقطة التي قذف منها فإن طاقته الميكانيكية أثناء الحركة:

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

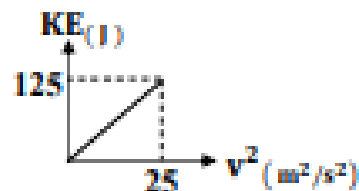
- سيارة نقل مياه (تنكر) مملوء بالماء ويتحرك بسرعة خطية (v) ، فإذا كانت حاوية الماء مثقوبة والماء يتدفق منها أثناء حركة السيارة وحافظ السائق على الحركة بنفس السرعة فإن الطاقة الحركية للسيارة :

☐ تقل تدريجياً ☐ تزيد تدريجياً ☐ لا تتغير ☐ تقل تدريجياً حتى تنعدم

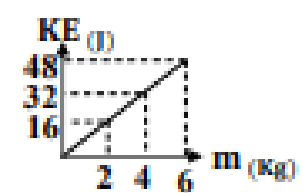
- أفضل خط بياني يمثل العلاقة بين الطاقة الحركية لجسم (KE) ، ومربع سرعته الخطية (v^2) هو :



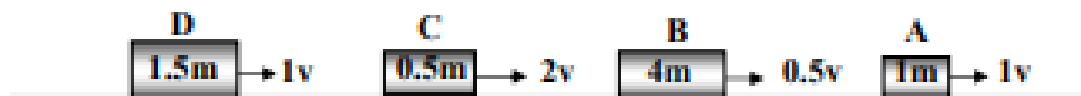
- إذا كان الشكل المقابل يمثل تغير الطاقة الحركية لجسم متحرك حركة خطية بتغير سرعته الخطية ، فإن كتلة هذا الجسم بوحدة (Kg) تساوي :

0.4 ☐0.2 ☐10 ☐5 ☐

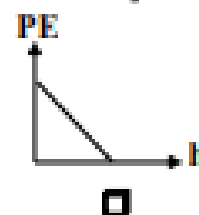
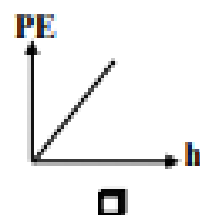
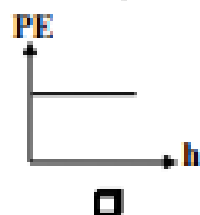
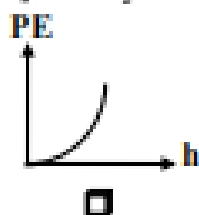
- إذا كان الشكل المقابل يمثل تغير الطاقة الحركية لمجموعة أجسام مختلفة الكتلة ومتحركة حركة خطية بنفس السرعة فإن سرعة هذه الأجسام بوحدة (m/s) تساوي :

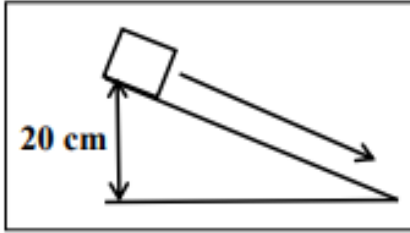
4 ☐0.125 ☐16 ☐8 ☐

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

D و B ☐C و B ☐C و A ☐B و A ☐

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





· ينزلق جسم كتلته g (500) من السكون من أعلى قمة مستوى مائل خشن بزاوية 30° من ارتفاع cm (20) عن الأرض وصل الى نهاية المسار بسرعة m/s (1.8) فإن قوة الاحتكاك المؤثرة على الجسم بالنيوتن تساوي

☐ 0.25

☐ 0.475

☐ 25

☐ 475

· في الأنظمة المعزولة حيث تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة يكون :

☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الحركية

☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي التغير في الطاقة الحركية

☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي معكوس التغير في الطاقة الداخلية

☐ التغير في الطاقة الكامنة يساوي التغير في الطاقة الداخلية

· عند وجود قوى احتكاك في نظام معزول يكون التغير في الطاقة الميكانيكية لنظام ما يساوي :

☐ صفر

☐ التغير في الطاقة الداخلية

☐ معكوس التغير في الطاقة الداخلية

☐ التغير في الطاقة الكلية

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

- ☐ زادت إلى أربعة أمثالها ☐ زادت إلى مثليها
☐ نقصت إلى ربع ما كانت عليه ☐ نقصت إلى نصف ما كانت عليه

- جسم ساكن كتلته (m) موضوع على سطح الأرض (المستوي المرجعي) فإن :

- ☐ طاقة وضعه فقط معدومة ☐ طاقة حركته فقط معدومة
☐ طاقة حركته وطاقة وضعه معدومتان ☐ طاقة وضعه وطاقة حركته غير معدومتان

- كلما اقترب الجسم المساقط سقوطاً حراً من سطح الأرض فإن :

- ☐ طاقة وضعه تقل ☐ طاقة حركته تقل
☐ طاقة حركته لا تتغير ☐ طاقته الكلية تتغير

- ترك جسم كتلته kg (2) ليسقط حراً من السكون باتجاه الأرض من ارتفاع m (4) عن سطح الأرض

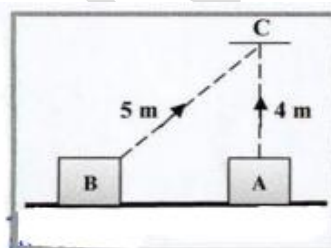
فلكي تصبح سرعته m/s (5) يجب أن يقطع مسافة (إزاحة راسية) بوحدة (m) تساوي :

- ☐ 2 ☐ 2.75 ☐ 1.25 ☐ 1

- جسم طاقة وضعه J (100) عندما يكون على ارتفاع (h) من سطح الأرض فإذا ترك ليسقط حراً

فإن طاقة حركته تصبح J (25) عندما يكون على ارتفاع من سطح الأرض بالمتر يساوي :

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



2- الشكل المجاور يوضح جسمان (A, B) متساويان في الكتلة،

كتلة كل منهما kg (10) تم تحريك كل منهما إلى النقطة (C)

عبر المساران الموضحان على الرسم، فإن الشغل المبذول لتحريك

الجسم من (A) إلى (C):

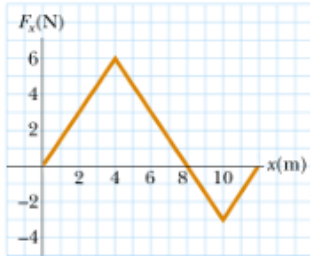
- ☐ يساوي الشغل المبذول لتحريك الجسم من (B) إلى (C)
☐ أكبر من الشغل المبذول لتحريك الجسم من (B) إلى (C)
☐ أصغر من الشغل المبذول لتحريك الجسم من (B) إلى (C)
☐ يساوي صفراً



13- استغرق رجل زمن قدره $s(40)$ لرفع كتلة (m) إلى ارتفاع (h) بينما استغرق شخص آخر $s(10)$ فقط لرفع نفس الكتلة لنفس الارتفاع، فإن النسبة بين الشغل الذي بذله كل منهما على الترتيب تساوي:

1:8 ☐1:4 ☐4:1 ☐1:1 ☐

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

100 ☐80 ☐50 ☐40 ☐

15- مقدار الشغل الناتج عن القوة المتغيرة $(\vec{F})$ حين تتغير القوة وفقاً للرسم البياني المعطى بوحدة الجول هو:

12 ☐6 ☐24 ☐18 ☐

11- بندول بسيط طوله $cm(100)$ وكتلة الثقل المعلق بخيطه $kg(0.2)$ أزيح بزاوية (60°) عن موضع الاستقرار، فإذا أفلت البندول من السكون فإن طاقة حركته عندما يعود لموضع الاستقرار بوحدة الجول تساوي:

10 ☐1 ☐0.5 ☐0.05 ☐

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

1 ☐0.73 ☐0.5 ☐0.26 ☐

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

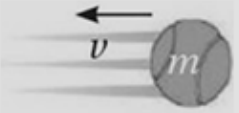
1 ☐0.73 ☐0.5 ☐0.26 ☐

15- بندول بسيط طوله $cm(100)$ وكتلة الثقل المعلق بخيطه $kg(0.2)$ أزيح بزاوية (60°) عن موضع الاستقرار، فإذا أفلت البندول من السكون فإن سرعة الثقل عندما يعود لموضع الاستقرار بوحدة (m/s) تساوي:

10 ☐3.16 ☐2.46 ☐1 ☐

-السؤال السادس : قارن بين كل من :

وجه المقارنة:	الشغل المبذول من وزن الجسم	التغير في مقدار طاقة الوضع الثقالية
عندما يتحرك مركز كتلة الجسم رأسياً إلى أعلى خلال نفس الإزاحة		

وجه المقارنة		
الطاقة الحركية عند ثبات السرعة		
وجه المقارنة		
الطاقة الحركية عند ثبات الكتلة		

وجه المقارنة	الطاقة الميكانيكية الماكروسكوبية	الطاقة الميكانيكية الميكروسكوبية
التعريف	..... .....	..... .....
وجه المقارنة	حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول	عدم حفظ الطاقة الميكانيكية في نظام معزول
العلاقة	..... ..... .....	..... ..... .....

وجه المقارنة	الطاقة الكامنة الثقالية	الطاقة الكامنة المرنة
التعريف	..... .....	..... .....
القانون	$PE_g = mgh$	$PE_e = \frac{1}{2} C \Delta \theta^2$ أو $PE_e = \frac{1}{2} K \Delta X^2$
العوامل	-1 -2	-1 -2

وجه المقارنة	الطاقة الكامنة المرنة في النابض	الطاقة الكامنة المرنة في الخيط المطاطي
القانون	$PE_e = \frac{1}{2} K \Delta X^2$	$PE_e = \frac{1}{2} C \Delta \theta^2$
العوامل	.....	.....

وجه المقارنة	الشغل الموجب	الشغل السالب
نوع تغير السرعة	.....	.....
مقدار الزاوية بين القوة والإزاحة	.....	.....
وجه المقارنة	الزاوية بين القوة والإزاحة = صفر	الزاوية بين القوة والإزاحة = 90°
وصف مقدار الشغل	.....	.....

وجه المقارنة		
طاقة حركة الكرة		

السؤال السابع : ماذا يحدث عند :

لطاقة الحركة الخطية عندما تزداد سرعة الجسم الخطية للمثلين.

.....
عندما تصبح الزاوية بين القوة والإزاحة 180° درجة (بالنسبة لنوع الشغل).

.....
عند تحرك مركز كتلة الجسم رأسياً لأسفل (بالنسبة للتغير في مقدار طاقة الوضع).

.....
هبوط مظلي باستخدام المظلة في نظام معزول مؤلف من المظلي والأرض والهواء المحيط)
بالنسبة لكل من : طاقة الوضع الثقالية والطاقة الميكانيكية).

.....

.....

عند هبوط مظلي باستخدام المظلة في نظام معزول بفرض عدم وجود احتكاك مع الهواء
(بالنسبة لكل من طاقة الوضع الثقالية والطاقة الميكانيكية)

.....

.....

** للطاقة الميكانيكية للبندول البسيط في غياب الاحتكاك في نظام معزول

.....

السؤال الثامن : ما المقصود بكل من :

الطاقة الحركية لجسم تساوي 100 جول.

.....

طاقة الوضع الثقالية لجسم عند نقطة تساوي 10 جول.

.....

الطاقة الميكانيكية لجسم 20 جول.

.....

السؤال التاسع : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من :

الشغل الناتج عن وزن كتلة معلقة في نابض مرن.

.....

الشغل الناتج عن وزن الجسم خلال الإزاحة الرأسية.

.....

الطاقة الحركية الخطية لجسم .

.....

طاقة الوضع الثقالية لجسم عند رفعه لنقطة ما.

.....

ثابت مرونة الجسم المرن C في حالة الخيط المطاطي.

.....

الشغل الذي تبذله قوة أفقيا.

.....

السؤال العاشر: مسائل

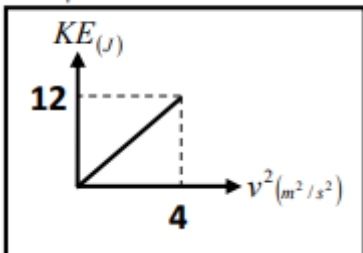
احسب الطاقة الحركية لسيارة كتلتها 1500Kg تتحرك على طريق أفقية
بسرعة 72Km/h

.....
.....

احسب مقدار الشغل الذي يجب بذله على حجر وزنه 100N لرفعه 1m
عن سطح الأرض.

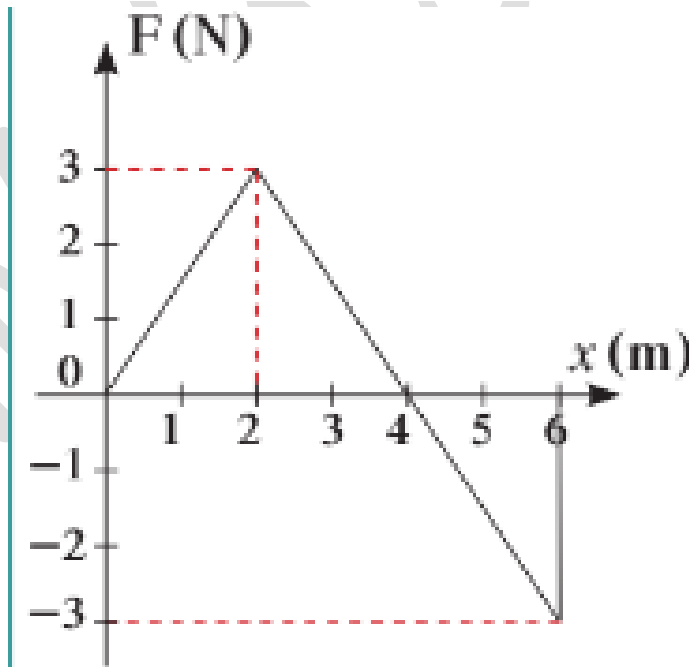
.....
.....

في الشكل المقابل يمثل تغير الطاقة الحركية لجسم متحرك بتغير سرعته الخطية . أحسب كتلة هذا الجسم :

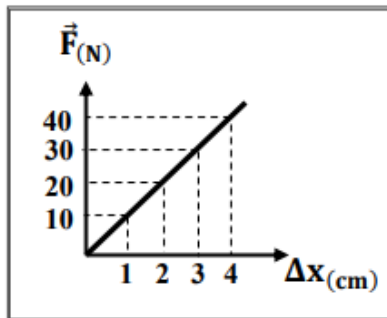


.....
.....
.....

- زنبرك مثبت من أحد طرفيه ثابت مرونته يساوي $(40)\text{N/m}$.
ما هو مقدار الشغل الذي يجب بذله على الطرف الآخر لجعله يستطيل $(2)\text{cm}$ عن طوله الأصلي؟
- إذا كان مقدار الشغل اللازم لجعل زنبرك يستطيل $(8)\text{cm}$ عن طوله الأصلي يساوي $(400)\text{J}$ ، أحسب مقدار ثابت مرونة هذا الزنبرك.
- ضُغِط زنبركًا $(2)\text{cm}$ عن طوله الأصلي في مرحلة أولى ومن ثمّ ضُغِط $(6)\text{cm}$ إضافية في مرحلة ثانية. ما هو مقدار الشغل الإضافي المبذول في خلال عملية الضغط الثانية مقارنة بالعملية الأولى؟ (علمًا أنّ ثابت المرونة $(k = (100)\text{N/m})$)
- أحسب مقدار الشغل الناتج عن القوة المتغيرة $\vec{F}$ حين تتغير القوة وفقًا للرسم البياني المُعطى (شكل 16).



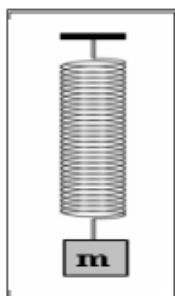
(شكل 16)



- الشكل المقابل يمثل منحنى ($F - x$) للقوي المؤثرة على زنبرك مرن والاستطالات الحادثة له بتأثير هذه القوي. أحسب :

أ) ثابت القوة للزنبرك :

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



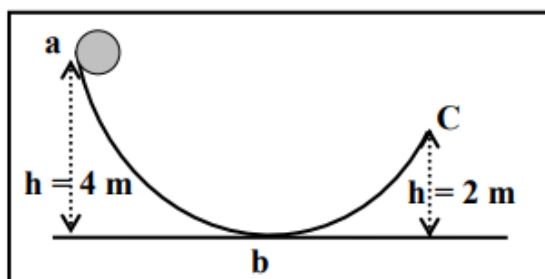
- الشكل المقابل يمثل نابض مرن ثابت القوة له ($K = 1000 \text{ N/m}$) علقت به كتلة (m)

فاستطال النابض بتأثيرها مسافة (Δx) مقدارها cm (5) فإن :

أ) مقدار القوة المحدثه للاستطالة بوحدة (N) تساوي :

ب) مقدار الكتلة المعلقة في النابض بوحدة (kg) تساوي :

ج) الشغل المبذول من الكتلة على النابض لإحداث الاستطالة السابقة بوحدة (J) يساوي :



- كرة وزنها (500 N) تنزلق على سطح أملس. أحسب :

أ) طاقة الوضع التناقلية للكرة عند نقطة (a) :

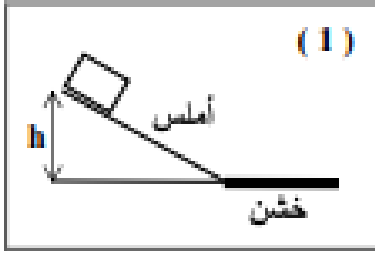
ب) سرعة الكرة لحظة مرورها بالنقطة (b) :

ج) سرعة الكرة عند وصولها إلى نقطة (c) :

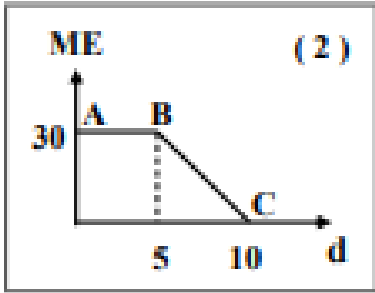
- جسم كتلته 5 kg تحرك من السكون من أعلى نقطة على سطح مستوي مائل أملس يتصل بسطح خشن كما بالشكل (1) ومثلنا علاقة الطاقة الميكانيكية (ME) للجسم مع ازاحته (d) بيانياً فحصلنا على

الخط البياني ABC كما بالشكل (2) اعتماداً على هذا الشكل أوجد :

أ (ارتفاع المستوى المائل :



(1)



(2)

ب) مقدار سرعة الجسم عند نهاية المستوى المائل :

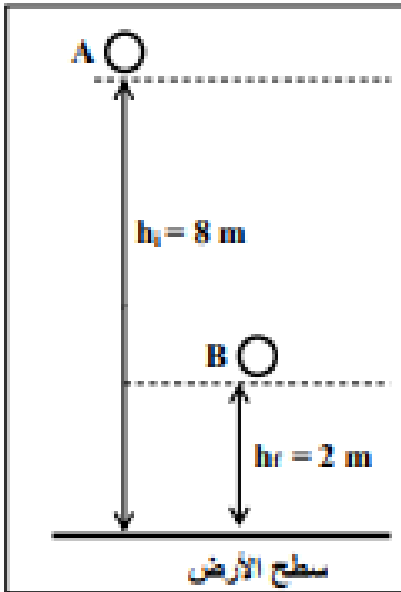
ج) مقدار قوة الاحتكاك بين الجسم والسطح الأفقي :

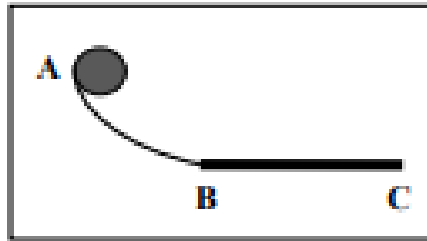
2- سقط جسم كتلته 3 kg سقوطاً حراً نحو الأرض من النقطة (A)
علماً بأن ($g = 10 \text{ m/s}^2$) . أحسب :

أ (مقدار التغير في طاقة الوضع التناظرية للجسم عندما يصل إلى النقطة (B)

ب) الشغل الذي بذله الجسم أثناء سقوطه من (A) إلى (B) :

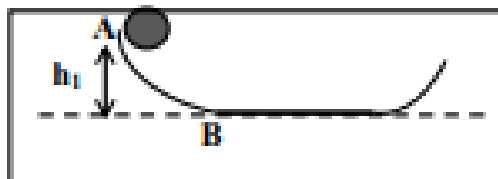
ج) سرعته لحظة وصوله للنقطة (B) :



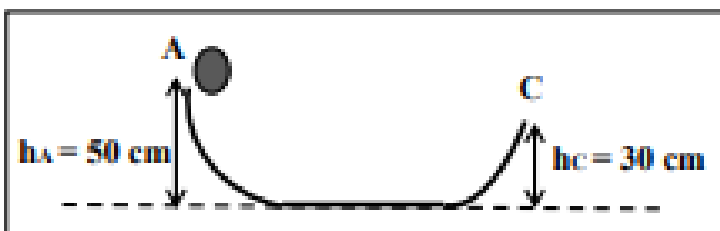


- في الشكل الموضح الجزء (AB) هو ربع دائرة نصف قطرها يمثل ارتفاع النقطة (A) ويساوي 1 m أقل جسم كتلته 300 g عند النقطة (A) وينزلق بدون احتكاك إلى أن يصل للنقطة (B). احسب (أ) سرعة الجسم عند النقطة (B) وهي أخفض نقطة من ربع الدائرة :

- ب) الجزء الأفقي (BC) خشناً إذا توقف الجسم عن الحركة عند نقطة (C) التي تبعد 3 m أوجد قوة الاحتكاك :



- في الشكل الموضح خرة تنزلق على سلك أملس كم يجب أن يكون الارتفاع (h_1) أن كان على الخرة المنطلقة من (A) من السكون أن تكتسب سرعة قدرها 20 m/s عند (B)



- في الشكل إذا كان طول السلك من (A) إلى (C) يساوي 400 cm أقلت خرة كتلتها 300 g من (A) على السلك إلى أن تصل (C) وتتوقف.

أحسب مقدار قوة الاحتكاك التي تعاكس حركة الخرة :

– أحسب الطاقة الكامنة الثقالية لكرة صغيرة كتلتها $g(100)$

موجودة على ارتفاع $cm(80)$ عن سطح الأرض. إستعمل عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10 N/kg$.

– تفاحة كتلتها $g(150)$ موجودة على غصن ارتفاعه $m(3)$ عن سطح الأرض الذي يُعتبر السطح المرجعي للطاقة الكامنة الثقالية.

(أ) أحسب الطاقة الحركية للتفاحة أثناء وجودها على الغصن.

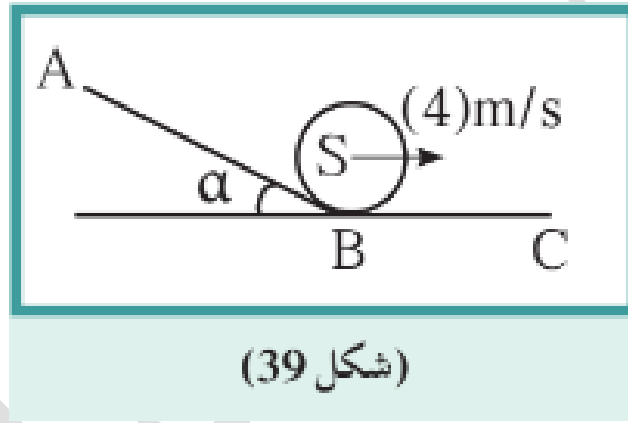
(ب) أحسب الطاقة الكامنة الثقالية للتفاحة وهي معلقة على الغصن.

(ج) إستخدم قانون الطاقة الحركية لتجد سرعة التفاحة بعد سقوطها مسافة $m(2)$ من موضعها في غياب الاحتكاك مع الهواء.

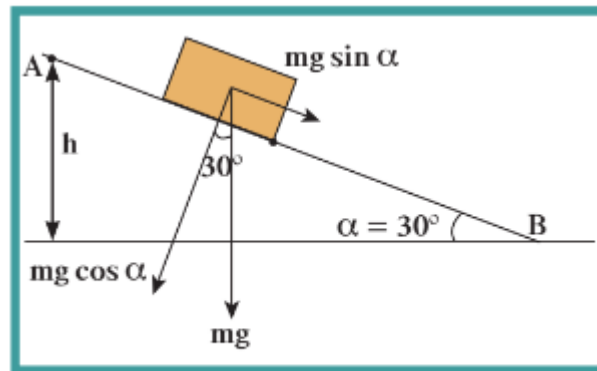
(د) أحسب الطاقة الميكانيكية للتفاحة عند وجودها على بُعد $m(2)$ أسفل موضعها الابتدائي.

(هـ) أحسب مقدار الطاقة الحركية للتفاحة لحظة اصطدامها بالأرض في غياب الاحتكاك مع الهواء.

- أفلت الجسم S الموضّح في الشكل (39) وكتلته $m = 100$ g من النقطة A على المسار ABC. AB مستوى مائل أملس يصنع زاوية 30° مع المستوى الأفقي الذي يبلغ طوله L_1 ، في حين أنّ المستوى الأفقي BC خشن وقوة الاحتكاك ثابتة تساوي $f = (0.1)N$ ويبلغ طوله L_2 .
- (أ) إذا كانت سرعة الجسم لحظة مروره بالنقطة B تساوي 4 m/s ، استخدم قانون حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية لإيجاد طول الجزء AB من المسار.
- (ب) أكمل الجسم مساره على المسار BC ليتوقّف عند النقطة C. أحسب طول المسار BC.



- وُضع صندوق خشبي كتلته $g(100)$ على مستوى أملس يميل بزاوية 30° مع المستوى الأفقي (شكل 11). أحسب الشغل الناتج عن وزن الصندوق إذا تحرّك على المستوى المائل مسافة $AB = (50) \text{ cm}$. اعتبر أنّ عجلة الجاذبية $g = (10) \text{ m/s}^2$.



-انزلق جسم من سكون من النقطة A على المستوى المائل الأملس ، زاوية ميله 30 درجة مع المستوى الأفقي ليصل إلى النقطة B حيث $AB = 2m$ ، فاحسب سرعة الجسم عند النقطة B مستخدماً قانون الطاقة الحركية معتبراً $g = 10m/s^2$

.....

.....

.....

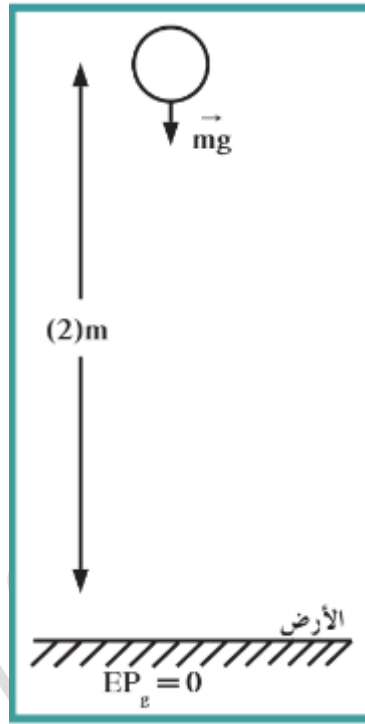
: خيط مطاطي ثابت مرونته $(100 N.m/rad^2)$ عند لي الخيط صنع إزاحة زاوية 60° :
أحسب الطاقة الكامنة المرنة عند لي الخيط .

.....

.....

.....

كرة موجودة على ارتفاع 2m من سطح الأرض الذي يُعتبر مستوى مرجعياً سقطت من سكون في غياب الاحتكاك لتتصادم بالأرض (شكل 36). استخدم قانون حفظ (بقاء) الطاقة الميكانيكية لحساب سرعة الكرة لحظة الاصطدام علماً أن عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10\text{N/kg}$.



(شكل 36)

.....

.....

.....

صندوق صغير كتلته $m = (100)g$ أُفِلت من سكون من النقطة A على المستوى المائل الخشن $AB = (4)m$ الذي يصنع زاوية ميل α مع المستوى الأفقي مقدارها 30° كما في الشكل (37).
أحسب مقدار قوّة الاحتكاك على المستوى المائل إذا ما وصل الصندوق إلى النقطة B عند نهاية
المستوى المائل بسرعة مقدارها $v_B = (6)m/s$. إعتبر أنّ قوّة الاحتكاك قوّة ثابتة وأنّ $(g = (10)N/kg)$

.....
.....
.....

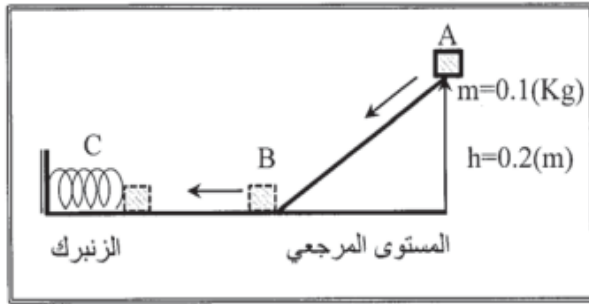
أحسب سرعة انطلاق جسم
كتلته $(50)g$ موضوع على
سطح أملس ملاصق للزنبرك
موضوع أفقيًا على السطح
نفسه بحيث تساوي الطاقة
الكامنة التثاقلية صفراً،
ومضغوط عن طوله الأصلي
بإزاحة قدرها $(20)cm$ ، علماً
أنّ ثابت المرونة للزنبرك
يساوي $k = (100)N/m$.

.....
.....
.....

.....

.....

.....



في الشكل المقابل تنزلق الكتلة (m) من السكون على السطح الأملس (ABC) بفرض أن الطاقة الميكانيكية محفوظة وأن ($g=10\text{m/s}^2$)، احسب:

1 - سرعة الكتلة (m) عند النقطة (B) .

.....

.....

.....

.....

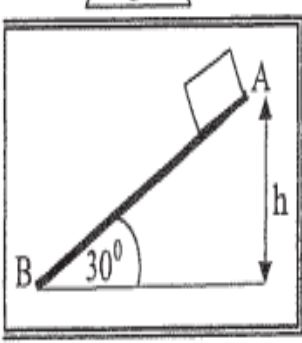
2- أقصى مسافة ينضغطها الزنبرك (علماً بأن ثابت المرونة للزنبرك $k=10\text{ N/m}$).

.....

.....

.....

.....



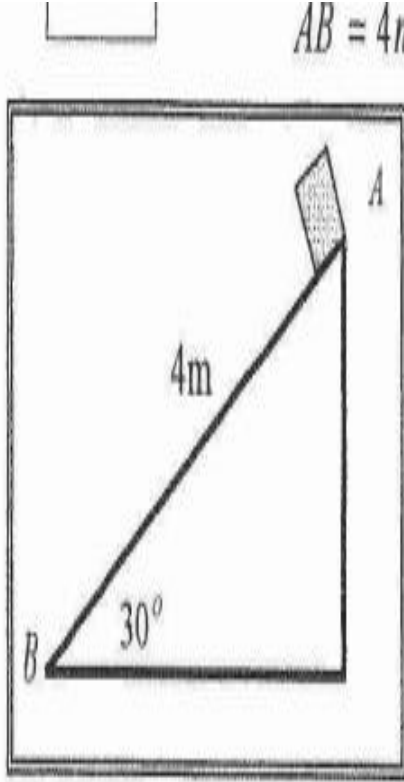
في الشكل المقابل أفلت جسم كتلته 1 kg من السكون من النقطة (A) على المستوى المائل الخشن $m = 2$ (AB) الذي يصنع زاوية (30°) مع المستوى الأفقي حيث تكون قوة الاحتكاك ثابتة المقدار على طول المستوى فوصل إلى النقطة (B) عند نهاية المستوى بسرعة $V_B = 4 \text{ m/s}$ احسب:

١- الشغل الناتج عن وزن الجسم إذا تحرك على المستوى المائل إلى النقطة (B).

.....

.....

مرزوق



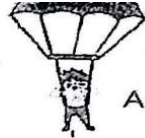
وضع صندوق خشبي كتلته $(0.4)Kg$ علي مستوي مائل أملس طوله $AB = 4m$

ويميل بزاوية (30°) مع المستوي الأفقي . فإذا تحرك الصندوق من

النقطة (A) إلي النقطة (B) كما في الشكل المجاور . . أحسب:

1 - الشغل الناتج عن وزن الصندوق .

2 - سرعة الصندوق عند وصوله إلي النقطة (B) .



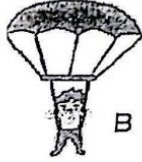
اسقط مظلي كتلته $m=80\text{Kg}$ عند A من طائرة مروحية ساحبه حملاً بـسبـس من ارتفاع $h_A=500\text{m}$ فوق سطح الأرض فوصل للسرعة الحدية و مقدارها $v_B = 2\text{m/s}$ عند B على ارتفاع $h_B=100\text{m}$ مستخدماً مبدأ حفظ الطاقة و باعتبار ان $(g = 10\text{m/s}^2)$ احسب :

أ (الشغل المبذول ضد قوة مقاومة الهواء.

.....
.....

ب (متوسط قوة مقاومة الهواء بفرض انها ثابتة .

.....
.....



الشكل المقابل يوضح مستوي أملس (A,B,C) ،

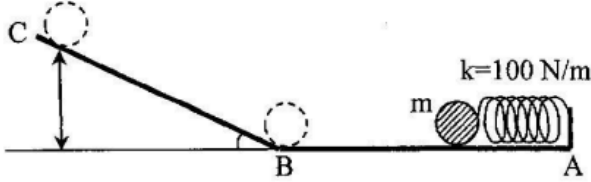
ضغط النابض الموجود عند الطرف (A) لمسافة

0.2m ثم وضع أمامه الجسم (m) الذي كتلته

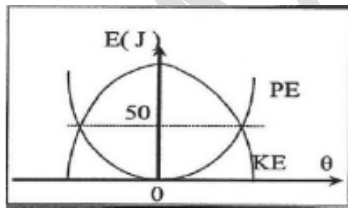
تساوي 0.25kg ، فإذا أفلت النابض فجأة

(وبفرض أن الطاقة محفوظة) احسب :

1. سرعة الجسم (m) عند النقطة (B) .



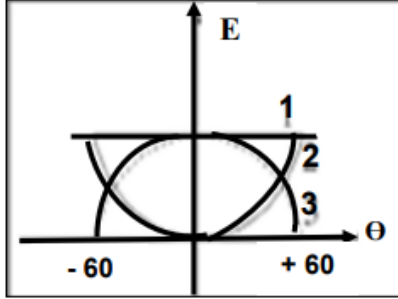
2. أقصى إرتفاع يصل إليه الجسم (m) عن المستوي المرجعي (A B) .



المنحني البياني في الشكل يمثل تبادل الطاقة الحركية وطاقة الوضع التثاقلية

بدلالة تغير الزاوية لـبندول بسيط متحرك كنظام معزول احسب الطاقة الميكانيكية :

.....



بنحول بسيط مؤلف من كتلة نقطية مقدارها (0.2 Kg) معلقة بخيط غير قابل للتمدد طوله (1 m) ثم أزيحت الكتلة من موضع الاستقرار مع إبقاء الخيط مشدودا بزاوية (60°) وأفلتت من السكون وبإهمال الاحتكاك .
 أ) حدد أي نوع من الطاقة يمثلها كل من الرسوم البيانية الثلاثة :

ب) احسب مقدار الطاقة الميكانيكية للنظام :

ج) احسب سرعة الكتلة عند مرورها المستوى المرجعي :

د) احسب مقدار الزاوية التي تتساوى عندها طاقة الوضع الثقالية والطاقة الحركية :

تحقق من مهاراتك

حل المسائل التالية:

حيث يلزم الأمر اعتبر أن عجلة الجاذبية الأرضية $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. بنحول بسيط مؤلف من كتلة نقطية $m = (100) \text{ g}$ مربوطة بخيط عديم الوزن، لا يتمدد، طوله $(40) \text{ cm}$ ، سُحبت الكتلة مع إبقاء الخيط مشدوداً من وضع الأثران العمودي بزاوية 60° وأفلتت من دون سرعة ابتدائية لتتهزّ في غياب الاحتكاك مع الهواء. فلنعتبر المستوى الأفقي المارّ بمركز كتلة الكرة البنحول عند حالة الاتزان G_0 ليكون المستوى المرجعي.

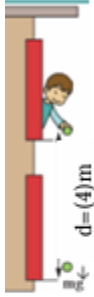
(أ) احسب الطاقة الميكانيكية للنظام.

(شكل 43)

تابع ب- استنتج سرعة الكتلة لحظة مرورها بالنقطة G_0 .

ج- احسب مقدار الزاوية التي يتساوى عندها الطاقة الحركية مع الطاقة الكامنة الثقالية .

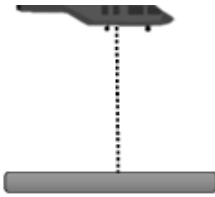
1- يحمل الولد في الشكل كرة كتلتها 1kg خارج نافذ غرفته في الطابق الثاني التي ترتفع عن الأرض 8m علماً بأن مقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g = (10)\text{ m/s}^2$. احسب:
 أ) مقدار الشغل المبذول على الكرة نتيجة قوة إمساك الولد لها.



ب) الشغل الناتج عن قوة الجاذبية الأرضية إذا تحركت الكرة مسافة 4m عندما يفلت الولد الكرة لتسقط تحت تأثير الجاذبية الأرضية.

ج) الشغل الناتج عن قوة الاحتكاك مع الهواء (المفترض إنها ثابتة) خلال سقوط الكرة مسافة 4m علماً أن مقدار قوة الاحتكاك $f = (1)\text{N}$.

د) الشغل الكلي المبذول على الكرة نتيجة القوى المؤثرة فيها.



2- طائرة عمودية أسقطت رأسياً قذيفة كتلتها 2 kg من ارتفاع 200 m عن سطح الأرض. علماً بأن مقدار عجلة الجاذبية الأرضية $g = (10)\text{ m/s}^2$. احسب:
 أ) الشغل المبذول على القذيفة لحظة إسقاطها من الطائرة .

ب) الشغل المبذول من وزن القذيفة عندما تتحرك مبتعدة عن الطائرة مسافة 50 m .

ج) الشغل المبذول من قوة الاحتكاك مع الهواء خلال سقوط القذيفة من الطائرة حتى بلوغها سطح الأرض علماً بأن مقدار قوة الاحتكاك 2 N .

د) الشغل الكلي المبذول على القذيفة خلال سقوط القذيفة من الطائرة حتى بلوغها سطح الأرض نتيجة القوى المؤثرة فيها.

7- يُسحب صندوق بسرعة ثابتة على سطح أفقي خشن بتأثير قوة شد أفقية. فإذا بذلت قوة الشد شغلاً مقداره $J(54)$ حينما أزاحت الصندوق $m(9)$ باتجاه الشرق (اليمين) احسب:

أ) الشغل الكلي المبذول.

ب) الشغل المبذول من قبل قوة الاحتكاك.

ج) مقدار واتجاه قوة الاحتكاك بين الصندوق والسطح.

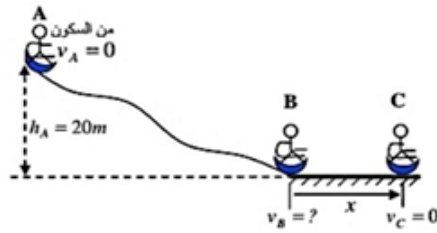
2- سيارة كتلتها $kg(800)$ تتحرك على أرض خشنة بسرعة $m/s(30)$ ، تعتمد قائدها عدم الضغط على دواسة البنزين أو الكوابح فاستمرت في الحركة لمسافة $m(100)$ قبل أن تتوقف تماماً عن الحركة. احسب

أ- الطاقة الحركية الابتدائية للسيارة.

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

ج- قوة الاحتكاك المعيقة لحركة السيارة.

3- أطلق مقذوف من سطح الأرض رأسياً لأعلى بسرعة $v_1 = (20) m/s$ ، كم يبلغ ارتفاعه h عندما تصبح سرعته $v_2 = (8) m/s$ (إهمال احتكاك الهواء).



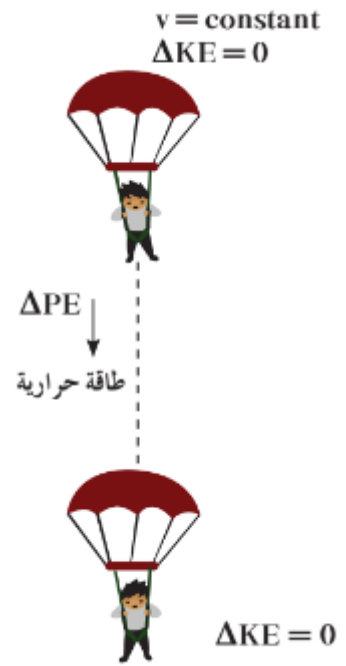
3- ينزلق طفل كتلته $kg(20)$ على سطح أملس غير مستوي من السكون بواسطة زلاجة ثم يسير مسافة على سطح خشن وقوة الاحتكاك ثابتة تساوي $N(40)$ حتى توقف عند النقطة (C) كما بالشكل. احسب

أ- سرعة الطفل عند (B)

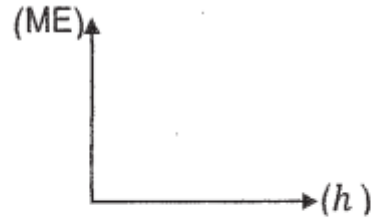
ب- طول المسار (BC)

السؤال الحادي عشر: فسر ما يلي تفسيراً علمياً صحيحاً.

ارتفاع درجة حرارة المظلة والهواء المحيط عند هبوط المظلي باستخدام المظلة في النظام المعزول المؤلف من مظلي وأرض وهواء محيط .



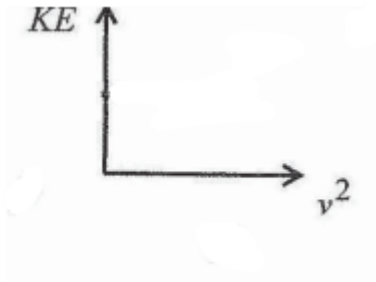
السؤال الثاني عشر : أكمل الرسم البياني



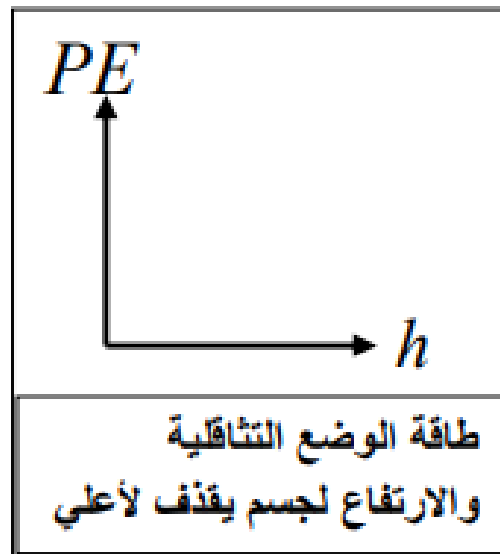
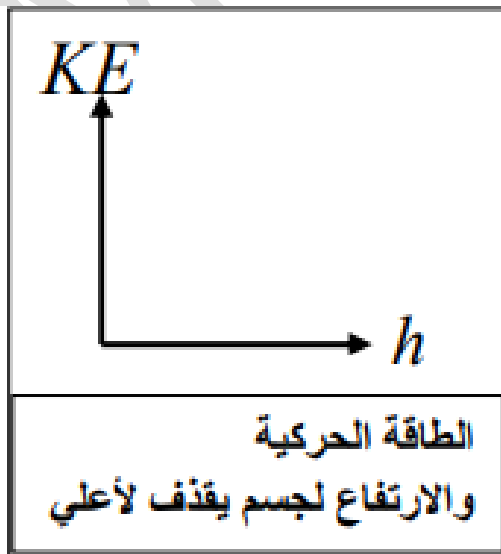
العلاقة بين الطاقة الميكانيكية لجسم (ME) ضمن نظام معزول يسقط سقوطاً حراً والارتفاع (h) الذي سقط منه بإهمال الاحتكاك مع الهواء .

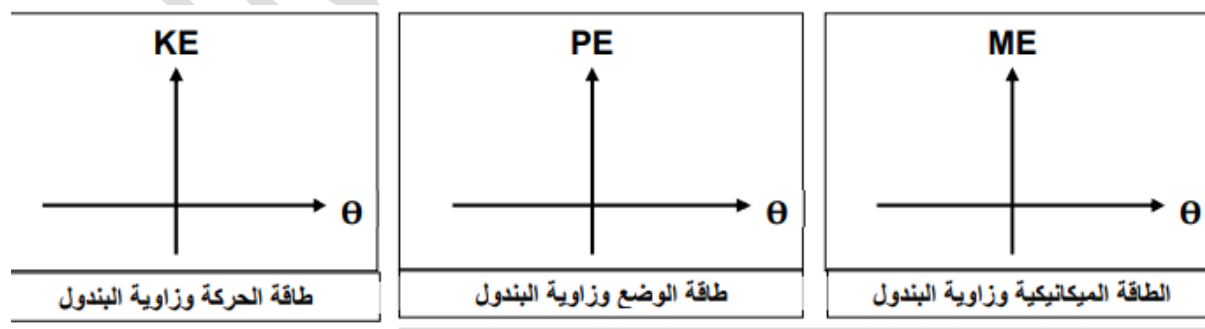
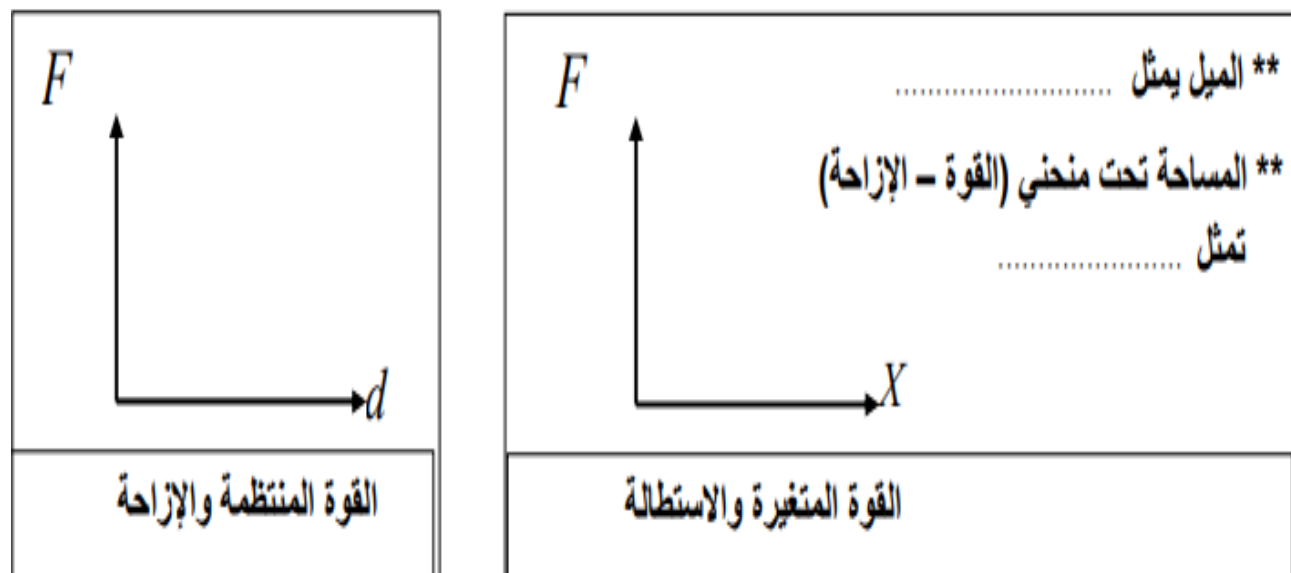


العلاقة بين تغير الاستطالة (x) بتغير القوة (F) المؤثرة على زنبرك .



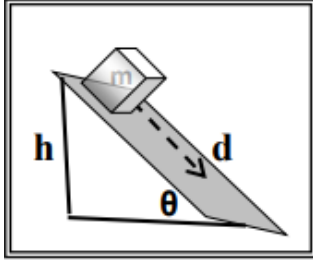
العلاقة بين طاقة الحركة الخطية ومربع السرعة الخطية





نشاط 1:

نشاط: المكعب الموضح بالشكل موضوع علي سطح مائل بزاوية (θ) مع المستوى الأفقي الأملس تماماً والمطلوب :



أ) أكتب معادلة لحساب الإزاحة الرأسية :

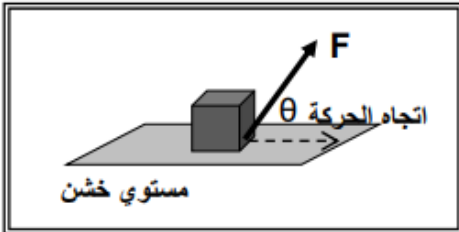
ب) أكتب معادلة لحساب الشغل الناتج عن وزن الجسم :

ج) هل توجد مركبة أخرى تبذل شغلاً علي الجسم ؟ علل لإجابتك :

د) هل يتوقف الشغل المبذول علي المكعب أثناء حركته علي طول المستوي الذي يتحرك عليه ؟ علل لإجابتك :

نشاط 2:

**** نشاط :** المكعب بالشكل موضوع علي سطح أفقي خشن وتؤثر عليه قوة منتظمة (F) بحيث تصنع زاوية (θ)



أ) حدد مقدار مركبة القوة (F) التي تبذل شغلاً علي الجسم :

ب) أكتب المعادلة العامة لحساب الشغل بدلالة المركبة السابقة والإزاحة :

ج) هل توجد للقوة (F) مركبة أخرى ؟ وهل تبذل هذه المركبة شغلاً علي الجسم ؟ علل لإجابتك :

د) توجد قوتي أخرى تؤثر علي المكعب . حدد هذه القوي وحدد اتجاهها :

الفصل الثاني : ميكانيكا الدوران

عزم الدوران (عزم القوة والقصور الذاتي الدوراني)

السؤال الأول : المصطلحات العلمية

- 1 - كمية فيزيائية تعبر عن مقدرة القوة على إحداث حركة دورانية للجسم حول محور الدوران ()
- 2 - مركبة القوة العمودية مضروبا في ذراع القوة ()
- 3- حاصل الضرب الاتجاهي لكل من مركبة القوة العمودية على الرافعة وذراع القوة ()
- 4- المسافة العمودية من محور الدوران إلى نقطة تأثير القوة ()
- 5- قاعدة نحدد منها اتجاه عزم القوة حيث تنص على , يكون اتجاه عزم القوة موجبا عندما يؤدي إلى الدوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة , وسالبا إذا أدى إلى الدوران مع اتجاه عقارب الساعة ()
- 6- الميزان الذي يعمل على اتزان العزوم وليس على اتزان الأوزان ()
- 7- محصلة جمع العزوم تساوي صفر أو المجموع الجبري للعزوم مع اتجاه عقارب الساعة = المجموع الجبري للعزوم عكس اتجاه عقارب الساعة ()
- 8- موقع محور الدوران الذي تكون محصلة عزوم قوى الجاذبية المؤثرة في الجسم الصلب حوله تساوي صفر . أو نقطة تأثير ثقل الجسم أو نقطة تأثير قوة الجاذبية ()
- 9- قوتين متساويتين في المقدار ومتوازيتين وتعملان في اتجاهين متضادين وليس لهما خط عمل واحد ()
- 10- حاصل ضرب مقدار إحدى القوتين بالمسافة العمودية بينهما ()
- 11- المسافة العمودية بين نقطة تأثير القوتين ()

- 12- مقاومة الجسم لتغيير حركته الدورانية ()
- 13- تميل الأجسام التي تدور إلى الاستمرار في الدوران ، في حين تميل الأجسام الساكنة إلى البقاء ساكنة ()
- 14- نظرية تسمح لنا بحساب مقدار القصور الذاتي الدوراني حول أي محور مواز للمحور المار بمركز ثقل الجسم ()

السؤال الثاني : أكمل ما يلي

- عزم القوة كمية متجهة وحدتها الدولية
- العلاقة الرياضية التي تمثل عزم القوة هي
- الميزان الذي يعمل على اتزان العزوم وليس اتزان الأوزان هو
- لاتزان جسم مادي تؤثر فيه مجموعة من القوى لا بد من توفر شرطي الاتزان وهما.....و.....
- الشرط الضروري لتحقيق الاتزان الدوراني هو.....
- سبب دوران الجسم حول محوره هو

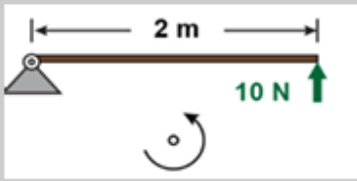
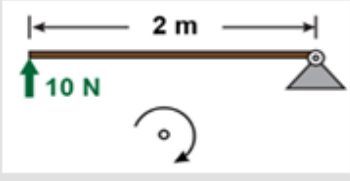
- القصور الذاتي الدوراني للجسم ليس بالضرورة كمية محددة فيكون أكبر
عندما تتوزع الكتلة نفسها

- يتوقف القصور الذاتي الدوراني على
.....و.....و.....

- وضع العالم هوغنس نظرية لحساب مقدار القصور
الذاتي الدوراني لجسم يدور حول أي محور موازي للمحور المار بمركز ثقله
ويبعد عنه مسافة d

السؤال الثالث : قارن بين كل من

وجه المقارنة	عزم القوة	عزم الازدواج
التعريف	..... .....	..... .....
ذراع العزم	.....	.....
وجه المقارنة	العزم السالب	العزم الموجب
اتجاه الحركة	.....	.....

		وجه المقارنة
		عزم القوة

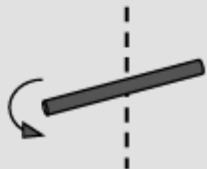
وجه المقارنة	الشغل	عزم القوة
التعريف		
الوحدة الدولية للقياس		
نوع الكمية (عددية أو متجهة)		

وجه المقارنة	الازدواج	عزم الازدواج
التعريف		

وجه المقارنة	الكتلة	القصور الذاتي الدوراني
التعريف		

		وحدة القياس
--	--	--------------------

وجه المقارنة	القوة	عزم القوة
وحدة القياس الدولية		
الأثر الناتج (ما تسببه)		
نوع الكمية (عددية أو متجهة)		

وجه المقارنة	كتلته كبيرة	كتلته صغيرة
القصور الذاتي الدوراني لبندول		
وجه المقارنة	طوله كبير	طوله صغير
القصور الذاتي الدوراني لبندول		
وجه المقارنة	كرة مصمتة تدور حول محور يمر بمركز كتلتها 	حلقة مفرغة تدور حول محور يمر بمركز كتلتها 
القصور الذاتي الدوراني		
وجه المقارنة	عصا تدور حول محور يمر في أحد طرفيها 	عصا تدور حول محور يمر في منتصفها 
القصور الذاتي الدوراني		

السؤال الرابع: ضع علامة $\checkmark$ أو علامة $\times$ أمام كل عبارة

- () . القصور الذاتي الدوراني للجسم ليس بالضرورة كميته محددة للجسم نفسه.
- () . القصور الذاتي الدوراني للجسم يكون أقل عندما تنتزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتقارب عن محور الدوران.
- () . القصور الذاتي الدوراني للجسم يكون أكبر عندما تنتزع الكتلة نفسها داخل الجسم بتباعد عن محور الدوران.
- () . عندما يدور جسم حول محور يمر بمركزه ينعدم قصوره الذاتي الدوراني.
- () . يختلف القصور الذاتي لصفحة مستطيلة رقيقة إذا اختلف موضع محور الدوران.
- () . يقل القصور الذاتي الدوراني للبهلوان المتحرك على السلك عندما يمسك بيده عصا طويلة.
- () . القصور الذاتي الدوراني لعصا تدور حول مركز ثقلها أكبر من قصورها الذاتي الدوراني عندما تدور حول محور يمر بأحد أطرافها.
- () . تملك كرتان الكتلة نفسها والقطر نفسه ولكن أحدهما مصمتة والأخرى مجوفة فيكون لهما نفس القصور الذاتي الدوراني عندما تدوران حول محور يمر بمركز كتلتها.

() اتجاه عزم القوة يكون موجبا عندما يؤدي الى الدوران عكس اتجاه حركة عقارب الساعة.

() اتجاه عزم القوة يكون سالبا عندما يؤدي الى الدوران مع اتجاه حركة عقارب الساعة.

إذا كان خط عمل القوة المؤثرة على جسم قابل للدوران حول محور يمر بمحور الدوران

() فإن عزم القوة أكبر ما يمكن.

عزم الازدواج الذي يخضع له جسم قابل للدوران حول محور يمر بمنتصفه يساوي مثلي

() عزم إحدى القوتين المحدثتين له.

() عزم الازدواج يساوي حاصل ضرب إحدى القوتين في طول ذراع الازدواج.

() كل جسم يدور حول محور لابد وأن يخضع لازدواج يقوم بإداراته.

السؤال الخامس : علل لما يلي

العزم كمية متجهه.

لا يدور (يتزن) الجسم القابل للدوران عندما يكون خط عمل القوة موازيا لطول ذراع القوة.

يصعب فك صامولة باستخدام مفتاح صغير.

يلزم استخدام عصا طويلة لتريك صخرة كبيرة.

استخدام مفتاح ذا ذراع طويلة عند فتح صواميل إطارات السيارات.

يوضع مقبض الباب عند الطرف البعيد عن محور الدوران.

تستخدم مطرقة مخرّبة ذات ذراع طويلة لسحب مسمار من قطعة خشب.

سهولة فك البرغي عند استخدام مفك له قاعدة ذات قطر كبير.

يسهل عليك الجري وتحريك قدمك الى الأمام والخلف عند ثنيهما قليلا.

البندول القصير يتحرك الي الامام والخلف اكثر من تحرك البندول الطويل.

الكلب ذو القوائم الصغيرة يتحرك أسرع من الغزال.

يزداد القصور الذاتي للدوران للبهلوان المتحرك على السلك عندما يمسك بيده عصا طويلة

يملك المضرب القصير قصورا ذاتيا دورانيا اقل من المضرب الطويل

عند ركل كرة قدم أسفل مركز ثقلها أو فوقه ستنتقل مع حركة دورانية

زمن وصول أسطوانة مفرغة إلى أسفل المنحدر يختلف عن زمن وصول أسطوانة مصمتة لها نفس الكتلة ونصف القطر

السؤال السادس: اختر الإجابة الصحيحة مما يلي

يعتمد اتزان الميزان الذي يعمل بالأوزان المنزلقة على :

- ☐ تساوي الأبعاد ☐ تساوي القوي ☐ اتزان القوي ☐ اتزان العزوم

إحدى الصفات التالية لا تنطبق على عزم القوة :

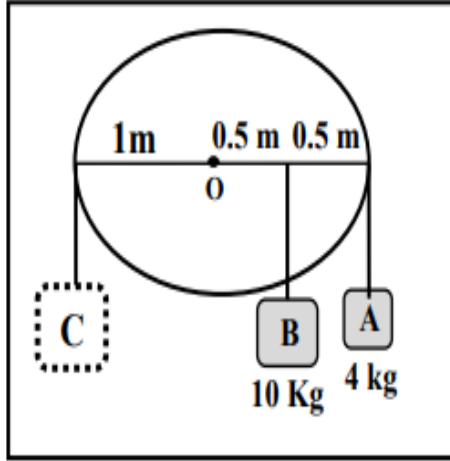
- ☐ كمية متجهة ☐ كمية قياسية ☐ كمية سالبة ☐ كمية موجبة

جسم قابل للدوران حول محور وأثرت عليه قوة مقدارها $N (10)$ على بعد $m (0.5)$ من محور الدوران باتجاه موازي لمحور الدوران فإن عزم القوة بوحدة $(N.m)$ يساوي :

- ☐ صفر ☐ 5 ☐ 10.5 ☐ 20

أثرت قوة مقدارها $N (8)$ على جسم قابل للدوران باتجاه يصنع (30°) وعلى بعد $m (1)$ من محور الدوران فإن عزم القوة بوحدة $(N.m)$ يساوي :

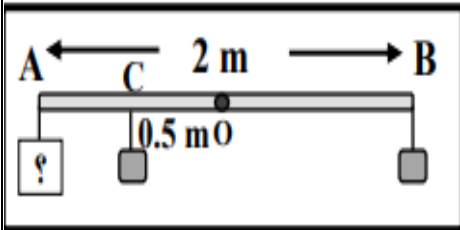
- ☐ 4 ☐ 8 ☐ 16 ☐ 240



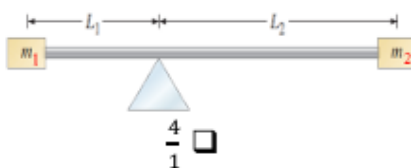
حتى لا يدور القرص الموضح في الشكل المجاور فيجب أن
 علق عند النقطة (C) كتلة مقدارها بوحدة الكيلوجرام تساوي :

9 ☐7 ☐14 ☐12 ☐

- قضيب معدني متجانس طوله m (8) ووزنه N (40) يستند بإحدى نقاطه على رأس مدبب علق في إحدى
 نهايته ثقل قدره N (40) فإذا اتزن القضيب أفقياً فإن بعد نقطة الإسناد عن الثقل المعلق بوحدة m () يساوي :

8 ☐4 ☐2 ☐صفر ☐

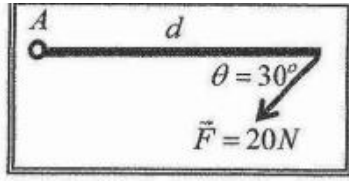
ساق متجانسة ومنتظمة ومهملة الوزن (AB) طولها m (2)
 وتستند على محور عند النقطة (O) بمنتصف الساق كما هو بالشكل
 علق (2 kg) عند النقطة (B) و (2 kg) أخرى عند النقطة (C)
 بمنتصف المسافة (OA) فلكي تتزن الساق أفقياً يجب أن يعلق عند
 النقطة (A) كتلة مقدارها بوحدة الكيلوجرام تساوي :

2 ☐1 ☐1.5 ☐0.5 ☐

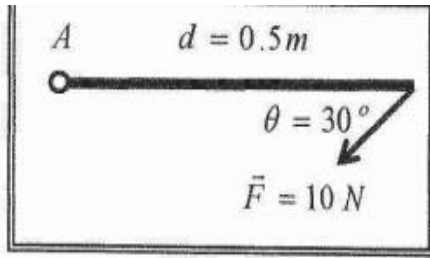
4- في الشكل المقابل إذا علمت أن $(m_1 = 2m_2)$ والساق متزنة

أفقياً فإن النسبة بين $(\frac{L_2}{L_1})$ تساوي:

 $\frac{4}{1}$ ☐ $\frac{1}{4}$ ☐ $\frac{2}{1}$ ☐ $\frac{1}{2}$ ☐



أثرت قوة مقدارها 20 N على ساق متجانسة قابلة للدوران حول نقطة (A) كما هو مبين بالشكل . فإذا كان مقدار عزم القوة المؤثر على الساق يساوي 25 N.m فإن طول ذراع القوة (d) بوحدة المتر يساوي :

2.5 ☐1.25 ☐0.8 ☐0.4 ☐

ساق متجانسة طولها 0.5 m قابلة للدوران حول نقطة (A) فإذا أثرت عليها قوة مقدارها 10 N كما هو مبين بالشكل فإن مقدار عزم القوة المؤثر على الساق بوحدة (N.m) يساوي :

40 ☐20 ☐5 ☐2.5 ☐

يعتبر ثني الساقين عند الجري مهما حيث أنه :

☐ يلاشي عزم القصور الذاتي الدوراني .

☐ يجعل عزم القصور الذاتي الدوراني ثابتاً .

☐ يزيد عزم القصور الذاتي الدوراني .

☐ يقلل عزم القصور الذاتي الدوراني .

يتوقف القصور الذاتي الدوراني لجسم علي :

☐ موضع محور الدوران فقط .

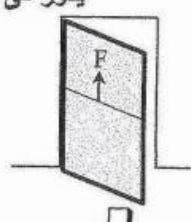
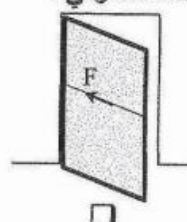
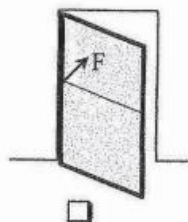
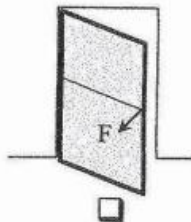
☐ مقدار كتلة الجسم فقط .

☐ موضع محور الدوران وتوزيع الكتلة وشكل الجسم .

☐ توزيع الكتلة وشكل الجسم فقط .

أثر في باب الصف المبين في الأشكال التالية بقوة ($\vec{F}$) تعمل في الإتجاهات المبينة على الرسم فإن الباب

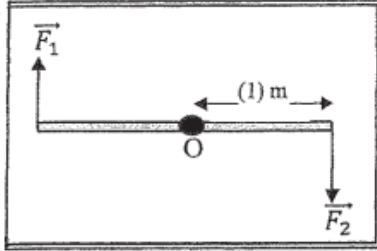
يدور في حالة واحدة فقط وهي :



اتجاه عزم القوة الذي يؤدي إلى دوران الجسم عكس اتجاه عقارب الساعة يكون:

☐ عمودي على الصفحة نحو الخارج ☐ عمودي على الصفحة نحو الداخل

☐ عكس اتجاه عقارب الساعة ☐ في اتجاه عقارب الساعة



في الشكل المقابل تؤثر قوتين متساويتين في المقدار $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = (20)N$

على ساق معدنية منتظمة ومتجانسة قابلة للدوران حول نقطة (O) في

منتصفها فإن مقدار عزم الازدواج المؤثر في الساق بوحدة N. m يساوي :

21 ☐ 10 ☐

40 ☐ 22 ☐

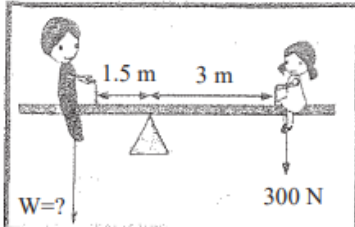
عصا منتظمة طولها (2) m وكتلتها (2) kg قصورها الذاتي الدوراني حول محور عمودي يمر بمركز

كتلتها (20) kg. m² فيكون القصور الذاتي الدوراني حول محور يمر بأحد طرفيها بوحدة kg. m²

مساويا:

24 ☐ 22 ☐ 10 ☐ 5 ☐

(ملاحظة السؤال السابق منقول كما ورد بالإختبارات)



في الشكل المقابل إذا كان وزن الفتاة (300)N فلكي يصبح النظام

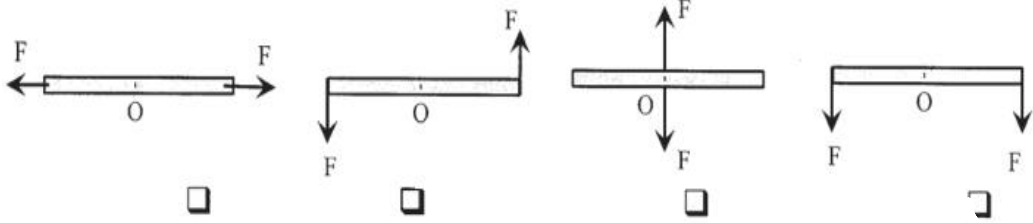
في حالة اتزان ويأهمل وزن الثوب فإن وزن الولد يجب ان يكون

بوحدة (N) يساوي :

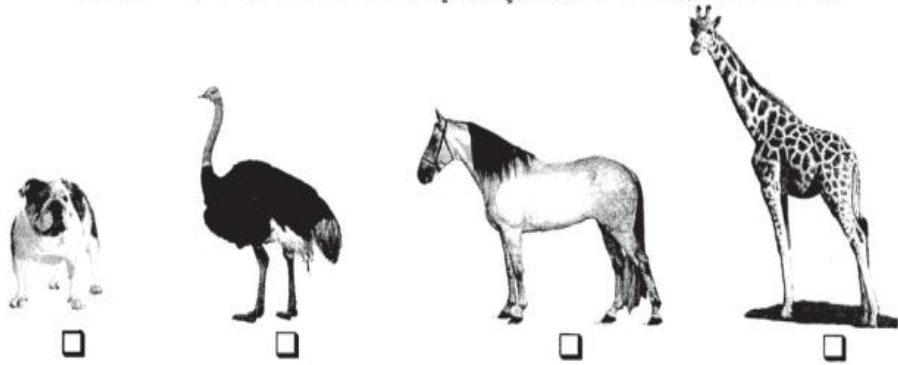
300 ☐ 150 ☐

600 ☐ 450 ☐

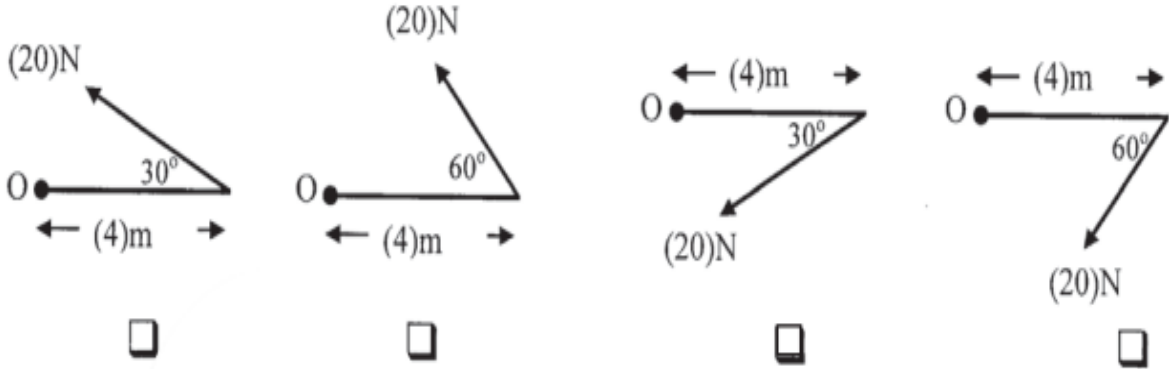
الأشكال التالية تمثل عصا خشبية قابلة للدوران حول محور عند النقطة (O) وتؤثر عليها قوتان متساويتان مقدار كل منهما (F)، فإن عزم الإزدواج ($\vec{C}$) يكون أكبر ما يمكن في الشكل:



8- أحد هذه الحيوانات له قصور ذاتي دوراني قليل مما يجعله يتحرك بسرعة أكبر وهو:



٧- الشكل الذي يوضح قوة عزمها (40)N.m وإتجاه العزم عمودي على الصفحة نحو الداخل هو :



السؤال السابع: ما المقصود بكل من

-عزم القوة.....

-الازدواج.....

-القصور الذاتي الدوراني.....

-نظرية المحور

.....الموازي

.....ذراع الازدواج

.....ذراع القوة

.....عزم القوة 20N.m

السؤال الثامن : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من

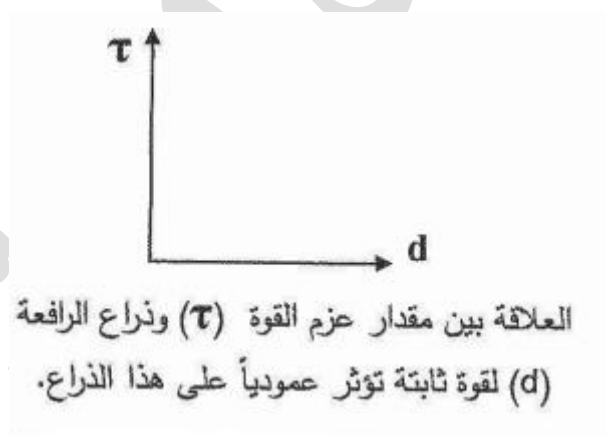
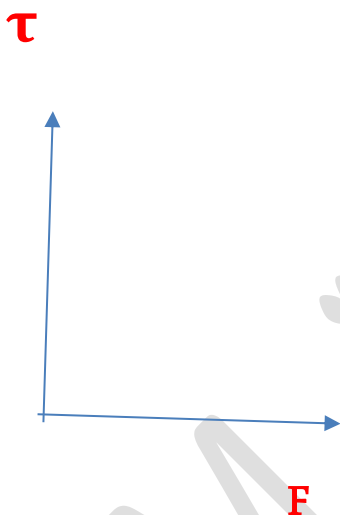
1- عزم القوة

.....

2-القصور الذاتي الدوراني

.....

السؤال التاسع : اُكمل الرسومات البانية التالية



العلاقة بين مقدار عزم القوة والقوة

ماذا يحدث مع التفسير:

1- لجسم صلب عندما تؤثر عليه قوتان متساويتان بالمقدار ومتعاكستان بالاتجاه وليس لهما خط عمل واحد؟

الحدث:

التفسير:

2- لشخص واقف وظهره وكعبا قدميه ملاصقان للحائط إذا حاول لمس أصابع قدميه؟

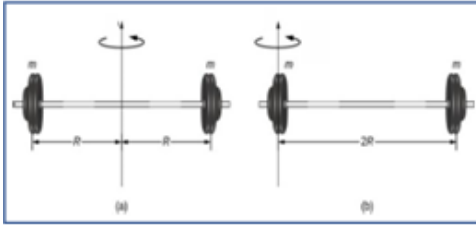
الحدث:

التفسير:

3- لكرة تم ركلها والتأثير عليها بقوة خط عملها يمر بمركز الدوران.

الحدث:

التفسير:



1- لدوران جسم يدور حول محور يقع في منتصف المسافة بين الكتلتين كما في الشكل (a) بعد تغيير محور الدوران ليدور حول محور دوران يقع عند أحد الكتلتين كما في الشكل (b).

الحدث:

التفسير:



2- لتأرجح ساق الفتاة في الشكل عند ثنيهما أثناء تحريكهما للأمام والخلف.

الحدث:

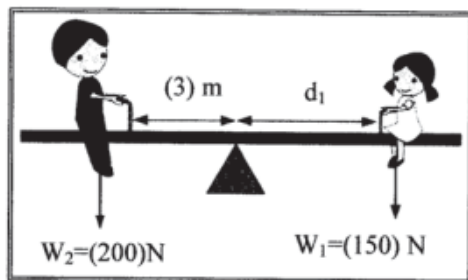
التفسير:



3- للقصور الذاتي الدوراني لمضرب البيسبول الطويل عندما يمسك اللاعب نهاية طرفه.

الحدث:

التفسير:

السؤال العاشر : مسائل

من الشكل المجاور ، احسب :

1- مقدار عزم القوة لوزن الولد (W_2).

.....

.....

.....

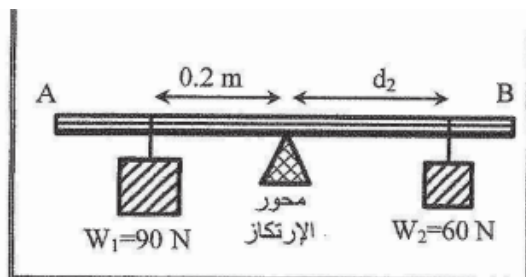
2- المسافة (d_1) التي تفصل بين الفتاة ومحور ارتكاز سطح المتأرجح والنظام في حالة اتزان .

.....

.....

.....

.....



(AB) مسطرة متجانسة (مهمة الوزن) ترتكز عند منتصفها على محور ارتكاز ، علق الثقل $w_1 = (90)N$ على بعد $0.2m$ من محور الارتكاز وعلق ثقل $w_2 = (60)N$ على بعد d_2 من محور الارتكاز في الجهة الأخرى فانزنت المسطرة . احسب :

1- مقدار عزم القوة للثقل (W_1).

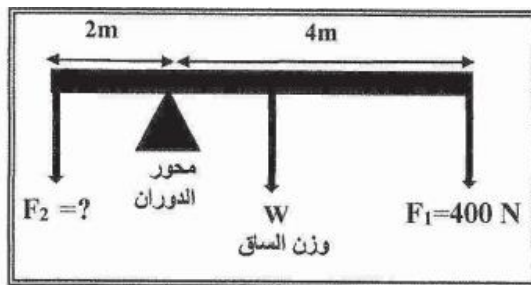
.....

.....

2- بعد الثقل (w_2) عن محور الارتكاز .

.....

.....



الشكل المجاور يمثل ساق متجانسة طولها $6m$ (6) ووزنها $100N$ ترتكز علي حاجز معدني، وتؤثر

فيها قوتان لأسفل $F_1 = 400N$ و F_2 مجهولة

فإذا كان النظام في حالة اتزان . أحسب:

1- عزم الدوران للقوة (F_1) .

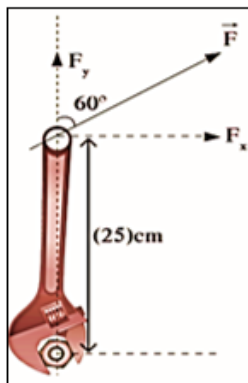
2- مقدار القوة (F_2) .

احسب مقدار عزم القوة التي تبذلها يدك عندما تربط صامولة بمفك ربط علما بان طول ذراع القوة يساوي 200 mm ومقدار القوة يساوي 100 N والزاوية بين القوة وذراعها (30°) :

تحتاج صامولة في محرك السيارة إلي عزم قوة مقداره 40 N m لتشد جيدا تستخدم

مفك ربط طوله 25 cm وتشده بقوة كما هو مبين بالشكل.

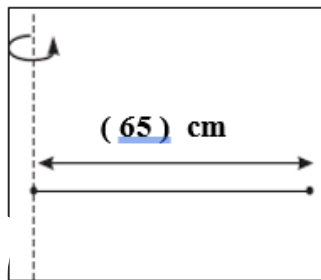
أحسب مقدار القوة التي يجب ان تبذلها كي تثبت الصامولة :



تبلغ كتلة أحمد 70 kg ونايف 40 kg يبعدان عن محور الارتكاز $2m$.

أ-ماهو سبب عدم اتزان الأرجوحة؟

ب-كيف يمكننا مساعدتهم لكي تصبح الأرجوحة متزنة؟

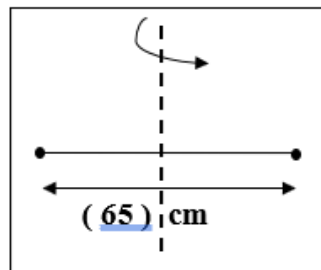


أ) أحسب القصور الذاتي الدوراني لعصا طولها (65 cm) وكتلتها مهملة تنتهي بكتلتين مقدار كل منها (0.3 kg) وتدور حول احد طرفيها علما بأن $(I = MR^2)$

.....

.....

.....

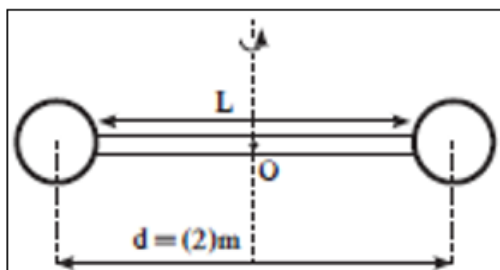


ب) أحسب القصور الذاتي الدوراني للعصا نفسها عندما تدور حول مركز كتلتها :

.....

.....

.....



احسب القصور الذاتي الدوراني للنظام المؤلف من كرتين من

الحديد متماثلتين كتلة الواحدة ($m = 5 \text{ kg}$) ونصف قطرها

($r = 5 \text{ cm}$) مثبتتين علي طرفي عصا كتلتها ($m = 2 \text{ kg}$)

وطولها L المسافة بين مركزي كتلة الكرتين تساوي (2 m) يدور

النظام حول محور عمودي يمر بنقطة الوسط للعصا علما بان

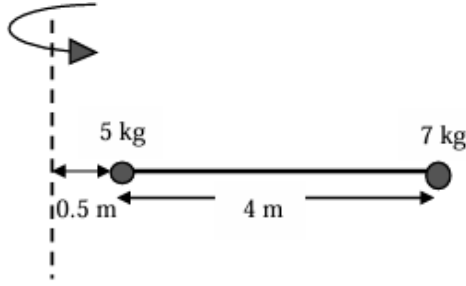
مقدار القصور الذاتي الدوراني كل من الأجسام الثلاثة حول محور

يمر بمركز ثقل كل منها يساوي بالنسبة للكرة : $I_{\text{sphere}} = \frac{2}{5} mr^2$ وبالنسبة للعصا : $I_{\text{rod}} = \frac{1}{12} mL^2$

.....

.....

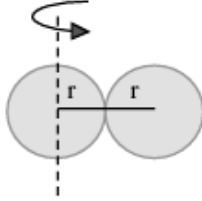
.....



4- احسب القصور الذاتي الدوراني للنظام نفسه

عندما تدور العصا حول محور موازي يبعد عنها مسافة 0.5 m كما في الشكل المقابل.

.....



5- نظام يتكون من كرتان مصمتتان ملتصقتان

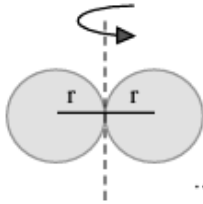
من نقطة على محيطهما كما في الشكل ونصف

قطر كل منهما $m (0.1)$ وكتلة كل منهما

$\text{kg} (0.5)$ علماً بأن $(I_o = \frac{2}{5} mr^2)$ احسب:

أ- القصور الذاتي الدوراني للنظام حول محور دوران مار بمركز كتلة أحدهما.

.....
.....



ب- القصور الذاتي الدوراني للنظام حول محور دوران مار في نقطة تماس الكرتين.

.....
.....

كمية الحركة الخطية

السؤال الأول : المصطلحات العلمية

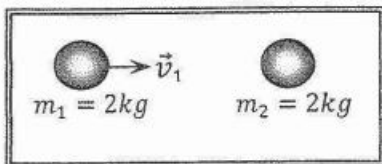
- 1- القصور الذاتي للجسم المتحرك ()
- 2- حاصل ضرب الكتلة ومتجه السرعة ()
- 3- حاصل ضرب مقدار القوة في زمن تأثيرها ()
- 4- القوة الثابتة التي لو أثرت في الجسم للفترة الزمنية نفسها لأحدثت الدفع نفسه الذي تحدثه القوة المتغيرة ()
- 5- مشتق كمية الحركة بالنسبة إلى الزمن يساوي محصلة القوى الخارجية المؤثرة في النظام ()
- 6- كمية حركة النظام في غياب القوى الخارجية المؤثرة تبقى ثابتة ومنتظمة ولا تتغير ()
- 7- محصلة كمية الحركة للنظام قبل التصادم تساوي محصلة كمية الحركة للنظام بعد التصادم ()
- 8- نوع من التصادم تكون فيه كل من كمية الحركة وطاقة الحركة محفوظة ()
- 9- نوع من التصادم طاقة الحركة فيه غير محفوظة ()
- 10- نوع من التصادم تلتصق فيه الأجسام المتصادمة لتصبح جسماً واحداً كتلته تساوي مجموع الكتلتين ويتحرك بسرعة واحدة ()
- 11- جهاز يستخدم لقياس سرعة القذائف السريعة مثل الرصاصة ()

السؤال الثاني : أكمل مايلي

- 1- كمية الحركة كمية.....ولها اتجاه.....ووحدة قياسها.....
- 2- يحسب الدفع بياناً من خلال
- 3- الدفع كمية.....وله اتجاه ووحدة قياسه.....وهو يساوي عددياً التغير في.....
- 4- لا يحدث تغير في كمية الحركة إلا في وجود.....
- 5- يعد ارتداد المدفع عند إطلاق القذيفة أحد تطبيقات.....
- 6- يعتبر البندول القذفي مثلاً على التصادم.....
- 7- عندما يتغير مقدار أو اتجاه السرعة أو الاثنين معاً فإن كمية.....تتغير ومثال ذلك قوة الاحتكاك و.....
- 8- يعتبر تصادم كرتين من المطاط تصادماً.....بينما ابتلاع سمكة كبيرة لأخرى صغيرة في المياه يعتبر تصادماً.....
- 9- في جميع أنواع التصادمات تكون محفوظة
- 10-

جزء غاز كتلته kg (m) يصدم عمودياً بسرعة m/s (v) جدار الاناء الحاوي له ويرتد بالاتجاه المعاكس بنفس مقدار سرعته فإن مقدار التغير في كمية الحركة بوحدة ($kg \cdot m/s$) يساوي

-11



في الشكل المقابل عندما تصطدم الكتلة (m_1) المتحركة بسرعة متجهة ($\vec{v}_1$) بالكتلة الساكنة (m_2) تصادم تام المرونة نجد أن الكتلة (m_1) بعد التصادم تصبح

-12

عندما ترتد الأجسام المتصادمة بعد اصطدامها بعيداً عن بعضها البعض بسرعات مختلفة عن سرعتها قبل التصادم وتكون الطاقة الحركية للنظام غير محفوظة يكون التصادم

-13

مدفع كتلته $(1200)Kg$ يطلق قذيفة كتلتها $(200)Kg$ بسرعة $60 m/s$. فإن سرعة ارتداد المدفع بوحدة m/s تساوي

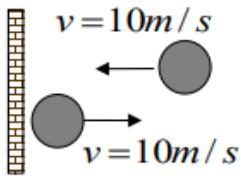
-14

المساحة تحت منحنى (القوة - الزمن) لجسم متحرك تساوي عددياً

15- يقف رجل كتلته $76Kg$ على لوح خشبي طافي كتلته $45Kg$ إذا خطا بعيدا عن اللوح الخشبي باتجاه اليابسة بسرعة $2.5m/s$ فإن سرعة اللوح الخشبي بوحدة m/s

-16

كرة كتلتها $0.5 kg$ تصطدم بجدار بسرعة مقدارها $10 m/s$ كما بالشكل



وترتد بنفس السرعة فإن مقدار الدفع الذي تتلقاه بوحدة (N.S) يساوى

الدفع الذي يتلقاه جسم كتلته (m) يتحرك حركة دائرية منتظمة بسرعة (v)

عندما يكمل نصف دورة يساوى

-17

-18

عندما يكون التغير في كمية حركة الجسم متحرك مساوياً للصفر فإن سرعة الجسم تكون

السؤال الثالث : اختر الإجابة الصحيحة مما يلي

جسم ساكن كتلته 0.2Kg أثرت عليه قوة لفترة زمنية مقدارها 0.1s فأصبحت السرعة النهائية لهذا

الجسم 20m/s فإن مقدار تلك القوة بوحدة (N) يساوي :

- ☐ 4 ☐ 20 ☐ 40 ☐ 80

عندما ترتد الأجسام المتصادمة بعد اصطدامها بعيداً عن بعضها البعض بسرعات مختلفة عن سرعتها قبل التصادم وتكون الطاقة الحركية غير محفوظة يكون التصادم :

- ☐ لا مرن ☐ لا مرن كلياً ☐ مرن ☐ تام المرونة

يتساوى مقدار كمية الحركة الخطية لجسم مع مقدار طاقته الحركية عندما يتحرك بسرعة منتظمة

مقدارها بوحدة (m/s) تساوي :

- ☐ 1 ☐ 2 ☐ 4 ☐ 8

إيقاف شاحنة كبيرة أصعب من إيقاف سيارة صغيرة تسير بنفس السرعة وهذا لأن :

☐ القصور الذاتي للشاحنة المتحركة أقل من القصور الذاتي للسيارة المتحركة بنفس السرعة.

☐ الطاقة الحركية للشاحنة أقل من الطاقة الحركية للسيارة.

☐ كمية حركة الشاحنة أكبر من كمية حركة السيارة.

☐ طاقة الوضع الثقالية للشاحنة أكبر من طاقة الوضع الثقالية للسيارة.

أثرت قوة مقدارها 400N لمدة 2s في كتلة فإن التغير في مقدار كمية الحركة لهذه الكتلة بوحدة

(kg.m/s) يساوي :

- ☐ 100 ☐ 200 ☐ 800 ☐ 1600

في تصادم الجزيئات الصغيرة والذرات يكون جميع ما يلي صحيحاً ما عدا :

☐ الطاقة الحركية للنظام محفوظة.

☐ كمية الحركة للنظام محفوظة.

☐ التغير في الطاقة الحركية للنظام معدوم.

☐ متجه السرعة للجسيمين ثابت.

اصطدم جسم متحرك كتلته (m) بجسم آخر ساكن مساو له في الكتلة وكان التصادم تام المرونة

فإن الجسم المتحرك :

☐ يرتد بنفس سرعته . ☐ يستمر في حركته بسرعة أكبر .

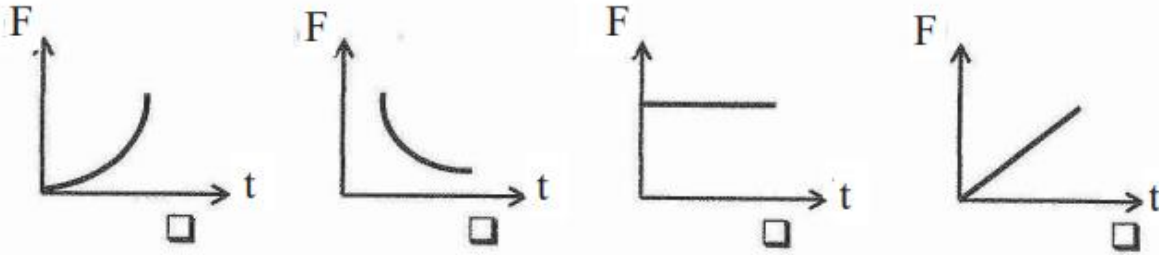
☐ يرتد بسرعة أقل . ☐ يسكن .

جسم ساكن كتلته 10kg أثرت عليه قوة منتظمة لمدة 20s ، فأصبحت سرعته 25m/s .

فإن مقدار الدفع الذي تلقاه الجسم بوحدة N.S يساوي :

- ☐ 50 ☐ 200 ☐ 250 ☐ 450

عند ثبات التغير في كمية الحركة الخطية لجسم متحرك . فإن أفضل علاقة بيانية بين قوة الدفع المؤثرة على الجسم وزمن التأثير هو :



جسم طاقة حركته 96J وكمية تحركه 12Kg.m/s فإن سرعة الجسم بوحدة m/s تساوي:

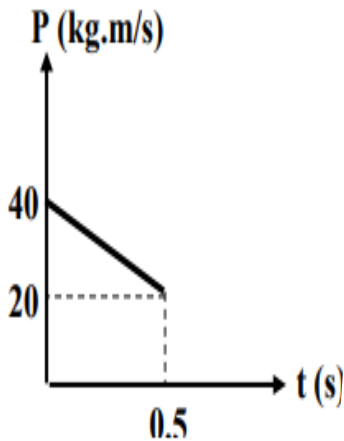
16 ○

8 ○

108 ○

84 ○

- أثرت قوة ثابتة على جسم تبعاً للمنحنى البياني الموضح بالشكل



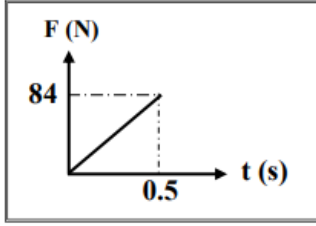
فتكون قيمة القوة المؤثرة على الجسم بوحدة (N) تساوي :

- 40 □

40 □

- 10 □

10 □



أثرت قوة متغيرة بانتظام على جسم ساكن كتله 3 kg كما هو بالشكل

فيكون مقدار التغير في سرعته يساوي بوحدة (m/s) يساوي :

- ☐ 1.5 ☐ 7
☐ 21 ☐ 168

تدافع صديقان عندما كانا في صالة التزلج فتحركا في اتجاهين متعاكسين فإذا كانت كتله أحدهما 55 kg وتحرك بسرعة 3 kg وكانت كتله الآخر 50 kg وتحرك بسرعة 3.3 m/s فإن التغير في كمية حركة الصديقين بوحدة (kg.m/s) تساوي :

- ☐ 0 ☐ 165 ☐ - 165 ☐ 330

أثرت قوة على جسم ساكن كتله 5 kg فأصبحت سرعته 8 m/s فيكون الدفع الذي تلقاه بوحدة (N.S) :

- ☐ 0.63 ☐ 1.6 ☐ 13 ☐ 40

التصادم اللامرن كلياً هو تصادم تكون فيه :

☐ طاقة الحركية محفوظة وكمية الحركة محفوظة

☐ طاقة الحركية غير محفوظة وكمية الحركة غير محفوظة

☐ طاقة الحركية غير محفوظة وكمية الحركة محفوظة

☐ طاقة الحركية محفوظة وكمية الحركة غير محفوظة

إذا حصلت عملية تصادم في فترة زمنية قصيرة جداً تكون :

☐ محصلة كمية الحركة للنظام قبل التصادم أقل من محصلة كمية الحركة للنظام بعد التصادم

☐ محصلة كمية الحركة للنظام قبل التصادم أكبر من محصلة كمية الحركة للنظام بعد التصادم

☐ محصلة كمية الحركة للنظام قبل التصادم تساوي محصلة كمية الحركة للنظام بعد التصادم

☐ لا توجد إجابة صحيحة

القوى الداخلية في النظام :

☐ نتيجة التفاعل بين مكونات هذا النظام

☐ من الأسباب الرئيسية للتغير في مقدار كمية الحركة

☐ من الأسباب الرئيسية للتغير في مقدار طاقة الحركة

☐ من الأسباب الرئيسية لحفظ كمية الحركة

٢- سقطت كرة صغيرة من الصلب كتلتها (m) على سطح أفقي أملس فارتدت إلى الأعلى

بنفس السرعة التي اصطدمت بها (v) فإن مقدار التغير في كمية الحركة الخطية لها يساوي :

☐ mv ☐ 0 ☒ $2mv$ ☐ $\frac{1}{2}mv$

تدافع جسمان كتلة الأول kg (m) وكتلة الثاني kg (2m) على سطح أفقي أملس يكون :

☐ $\Delta \vec{P}_2 = \Delta \vec{P}_1$

☐ $\Delta \vec{P}_2 = - \Delta \vec{P}_1$

☐ $\Delta \vec{P}_2 = 2 \Delta \vec{P}_1$

☐ $\Delta \vec{P}_2 = - 2 \Delta \vec{P}_1$

السؤال الرابع : ضع علامة $\checkmark$ أو علامة $\times$ أمام كل عبارة مما يلي

- 1- الدفع كمية متجهة وحدته N
- 2- إذا التحم جسمان بعد التصادم وتحركا كجسم واحد سمي التصادم مرنا
- 3- يمكن حساب الدفع بيانيا من ميل العلاقة بين منحني القوة- الزمن
- 4- في جميع أنواع التصادمات تكون طاقة الحركة محفوظة
- 5- لا يحدث تغير في كمية الحركة إلا في وجود قوة خارجية مؤثرة في الجسم أو النظام.
- 6- إذا حدث التغير لكمية الحركة في فترة زمنية أطول يكون تأثير قوة الدفع ($\vec{F}$) أقل .
- 7- في النظام المؤلف من (مدفع- قذيفة) تكون القوة التي تؤثر في القذيفة لدفعها للأمام تساوي في المقدار وتعاكس بالاتجاه قوة ارتداد المدفع للخلف.
- 8- مشتق كمية الحركة بالنسبة إلى الزمن يساوي محصلة القوى الخارجية المؤثرة في النظام.
- 9- انفجر جسم كتلته 0.6Kg وانقسم إلى نصفين متساويين، وكانت سرعة الجزء الأول $2i\text{ m/s}$ ، فإن سرعة الجزء الثاني تساوي $-2i\text{ m/s}$
- 10- مقدار الدفع على جسم في فترة زمنية ما يساوي التغير في كمية حركة الجسم في الفترة الزمنية نفسها .
- 11- القوة والزمن عاملان ضروريان لإحداث تغير في كمية الحركة .
- 12- عند حدوث تصادم بين جسيمين في فترة زمنية قصيرة فإن القوة الداخلية تكون مهملة بالنسبة للقوة الخارجية .

السؤال الخامس : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كل من

1- كمية الحركة الخطية

.....

2- مقدار الدفع أو مقدار التغير في كمية الحركة الخطية

.....

السؤال السادس : ماذا يحدث

1- لكمية الحركة في التصادم المرن

.....

2- لطاقة الحركة في التصادم اللامرن

.....

3- لجسمين تصادما تصادما لا مرنا كليا

.....

4- لمقدار كمية الحركة الخطية عند زيادة مقدار سرعة الجسم

.....

5- للتغير في كمية الحركة الخطية إذا كانت سرعة الجسم ثابتة مقدارا واتجاها

.....

السؤال السابع : قارن بين كل من

وجه المقارنة	تأثير قوة الدفع كبيرة	تأثير قوة الدفع صغيرة
زمن تغير كمية الحركة الخطية لجسم		

وجه المقارنة	الدفع	كمية الحركة
القانون		
العوامل التي يتوقف عليها		
نوع الكمية		

وجه المقارنة	التصادم اللامرن	التصادم اللامرن كلياً
سرعة الأجسام بعد التصادم		

وجه المقارنة	التصادم المرن	التصادم اللامرن
كمية الحركة (محفوظة أو غير محفوظة)		
طاقة الحركة (محفوظة أو غير محفوظة)		

وجه المقارنة	كمية الحركة ($\vec{P}$)	الدفع ($\vec{I}$)
لجسم كتلته (m) يتحرك بسرعة منتظمة ($\vec{v}$)		

وجه المقارنة	مقدار طاقة الحركة للنظام	مقدار كمية الحركة للنظام
نظام مكون من كتلتان نقطيتان تتحركان باتجاهين متعاكسين طاقة حركة كل منهما J (1) وكمية حركة كل منهما $Kg.m/s$ (4)		

السؤال الثامن: علل تعليلا علميا مناسباً

1- الدفع كمية متجهة

.....

2- إذا كانت سرعة الجسم ثابتة المقدار والاتجاه فإن الدفع أو التغير في كمية الحركة يساوي صفر

.....

3- تصادم كرتين من المطاط يعتبر تصادماً مرناً

.....

-4

٢- يعتبر النظام المؤلف من الأجسام المتصادمة نظاماً معزولاً .

.....

.....

-5



في الشكل المجاور يكون تأثير الاصطدام في الحالة الاولى (1) أقل بكثير من تأثير الاصطدام في الحالة الثانية (2).

-6

كتلة البندقية (أو أي سلاح عسكري آخر) أكبر من كتلة القذيفة.

السؤال التاسع : أكمل الرسومات البيانية التالية



السؤال العاشر : مسائل

1-جسم ساكن كتلته 100g تعرض إلى قوة مقدارها 100N لفترة زمنية 0.01s فاحسب .

أ-التغير في كمية الحركة

ب-السرعة النهائية

2-أثرت قوة قدرها 30000N لمدة 4s في كتلة كبيرة مقدارها 950Kg فاحسب .
أ-مقدار الدفع على الكتلة

ب-التغير في مقدار كمية الحركة

ج-التغير في مقدار متجه السرعة

-3

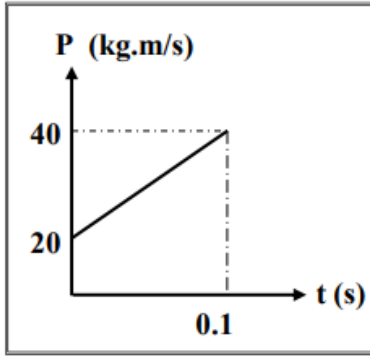
كرة ملساء كتلتها kg (0.5) تتحرك أفقياً بسرعة m/S (7.5) فاصطدمت بحائط رأسي وارتدت

بسرعة m/s (2.5) وكان زمن التلامس بالحائط S (0.1) . أحسب :

أ (مقدار دفع الكرة على الحائط :

ب) مقدار متوسط القوة المؤثرة على الحائط :

-4



الخط البياني بالشكل يبين التغير في كمية الحركة لجسم كتلته 2 kg (2)

يتحرك في خط مستقيم على سطح أفقي أملس. أحسب :

أ (الدفع الذي تلقاه الجسم :

.....

ب) مقدار متوسط القوة المؤثرة عليه :

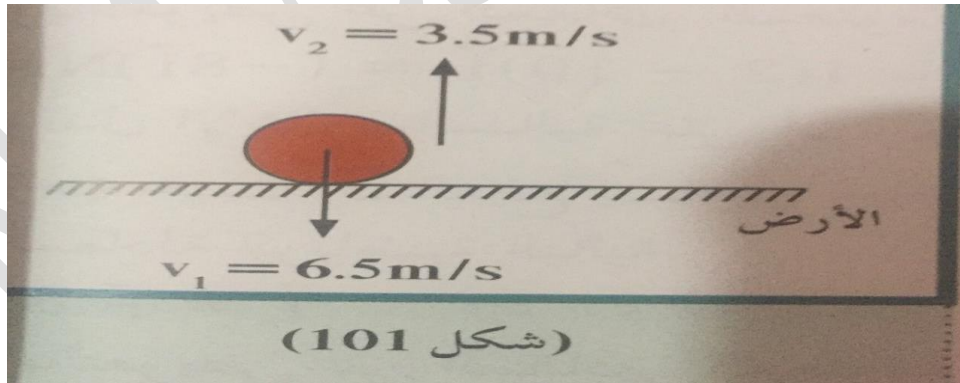
.....

ج) مقدار التغير في سرعة الجسم :

.....

-5

كرة كتلتها 0.15 kg ، إذا كانت سرعتها لحظة اصطدامها بالأرض تساوي 6.5 m/s وسرعة ارتدادها تساوي 3.5 m/s (شكل 101)، أحسب مقدار واتجاه القوة المؤثرة في الأرض نتيجة هذا الاصطدام إذا استمر 0.025 s .



-6

كرة كتلتها $(0.6)kg$ وتتحرك بسرعة $(10) m/s$ ، تصادمت مع كرة أخرى ساكنة كتلتها $(0.4)kg$ فإذا كان النظام معزولاً ، وفرض أن هذا التصادم هو تصادم تام المرونة . المطلوب :

1 - حساب سرعة الكرتين بعد الصدم مباشرة .

.....

.....

.....

.....

.....

2 - صف اتجاه حركة الكرتين بعد التصادم.

.....

.....

-7

تصطدم كرة كتلتها $(1.5) kg$ بجدار بسرعة ابتدائية مقدارها $v_i = 4 m/s$ و ترتد في عكس الاتجاه بعد التصادم بسرعة نهائية $v_f = 2.5 m/s$.

1- احسب الدفع الناشئ عن التصادم

.....

.....

2- احسب زمن التصادم. (إذا كان متوسط القوة المبذولة على الكرة هي $F = 112 N$)

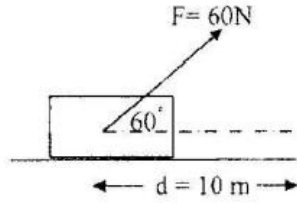
.....

.....

-8

في الشكل المقابل قوة $F = (60) \text{ N}$ تؤثر على صندوق كتلته 6 Kg فتتحرك بدءاً من السكون بالاتجاه الموضح مسافة 10 m احسب:

1- التغير في الطاقة الحركية للصندوق.



2- الدفع الذي تلقاه الصندوق.

-9

أثرت قوة ثابتة على جسم ساكن كتلته 2 kg فتغيرت سرعته بانتظام حتي أصبحت 10 m/s احسب
1- الدفع الذي تلقاه الجسم.

2- مقدار القوة المؤثرة علي الجسم إذا كان زمن تأثيرها 0.4 s .

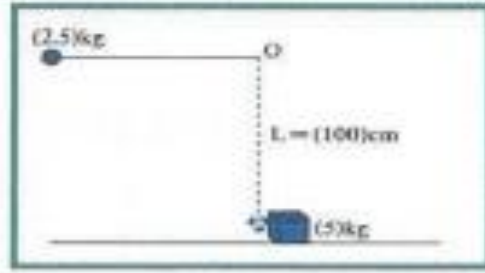
-10

(ج) سقطت كرة كتلتها 2 Kg من السكون من ارتفاع 10 m عن سطح الأرض
(الذي يعتبر مستوى مرجعي) في غياب قوة الاحتكاك.

1- احسب سرعة الكرة لحظة اصطدامها بالأرض.

2- إذا ارتدت الكرة عن سطح الأرض بسرعة 2 m/s ، احسب الدفع الذي تلقتة الكرة.

5. كرة حديدية مصنعة كتلتها $(2.5) \text{ kg}$ مربوطة بخيط عديم الوزن لا يتمدد طوله $(100) \text{ cm}$ ومثبت بطرفه الآخر بشكل رأسي عند النقطة O فوق سطح أملس. شجبت الكرة لتصبح الحبل أفقياً مشدوداً، وحركت لتتحرك من السكون لتضلعدم تصادماً مرئياً بمكعب حديدي ساكن كتلته $(5) \text{ kg}$ (شكل 115).

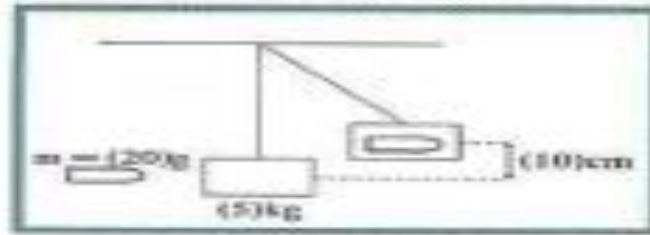


(شكل 115)

- (أ) أحسب سرعة الكرة قبل لحظة اصطدامها بالمكعب.
(ب) أحسب سرعة الكرة والمكعب مباشرة بعد التصادم.

ثقت - أطلقت رصاصة كتلتها $(20) \text{ g}$ على بندول قذفي (Ballistic Pendulum) ساكن كتلته $(5) \text{ kg}$ ، فارتفع مسافة $(10) \text{ cm}$ عن المستوى الأفقي بعد أن الغرزت الرصاصة في داخله (شكل 114).

- (أ) أحسب سرعة الرصاصة عند إطلاقها.
(ب) هل التصادم مرئى؟ اخرج إجابتك.



(شكل 114)

5-بندول قذفي يستخدم في المختبرات أحياناً لقياس سرعة المقذوفات يتكون من قطعة خشبية كتلتها $(5) \text{ kg}$ متصلة بسلك مهمل الكتلة أطلقت رصاصة كتلتها $(0.02) \text{ kg}$ بسرعة (v_1) نحو القطعة الخشبية فسكن داخلها وتأرجحاً كجسم واحد بسرعة (v) وبلغا ارتفاعاً $(0.1) \text{ m}$ أعلى موقعها الابتدائي (أهمل مقاومة الهواء). احسب:

- (أ) سرعة جملة الجسمين معاً بعد التصادم.

.....
.....

- (ب) سرعة الرصاصة قبل اصطدامها بالقطعة الخشبية.

.....
.....

6- جسم ساكن كتلته 8 kg تلقى دفعا قدره $16 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ فاكتسب سرعة تحرك بها في خط أفقي مستقيم حيث اصطدم بجسم آخر ساكن كتلته 4 kg إذا التصق الجسمان وتحركا كجسم واحدًا. احسب:
أ) سرعة الجسم الأول.

ب) السرعة المشتركة للنظام المؤلف من الجسمين بعد التصادم.

ج) الطاقة الحركية للنظام قبل التصادم.

د) الطاقة الحركية للنظام بعد التصادم.

هـ) الطاقة الحركية المفقودة (المبددة).