إجابات مراجعة الوحدة الثانية

الحركة الدورانية

السؤال الأول:

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل جملة ممّا يأتي:

1- جسمان متماثلان A و B على سطح الأرض؛ الجسم A عند خط الاستواء، والجسم B عند قطبها الشمالي. أيّ ممّا يأتي يُعبّر بشكل صحيح عن العلاقة بين سرعتي الجسمين الزاويّة؟

أ- $\omega A=\omega B\neq 0$

ب- $\omega A>\omega B$

ج- $\omega A<\omega B$

د- $\omega A=\omega B=0$

2- وحدة قياس الزخم الزاوي حسب النظام الدولي للوحدات هي:

أ- N.m/s

ب- kg.m/s

ج- N/s

د- $kg.m^2/s$

3- وحدة قياس عزم القصور الذاتي حسب النظام الدولي للوحدات هي:

أ- N.m/s

ب- $kg.m^2$

ج- $kg.m^2/s$

د- kg.m/s

4- عند دوران إطار سيارة حول محور ثابت؛ فإن مقدار سرعته الزاويّة:

أ- يكون متساوياً لأجزائه جميعها.

ب- يزداد بالابتعاد عن محور الدوران.

ج- يقل بالابتعاد عن محور الدوران.

د- يساوي صفراً.

5- عند دوران أسطوانة مصمتة متماثلة حول محور ثابت مدّة زمنية معينة فإن مقدار الإزاحة الزاويّة:

أ- يكون متساوياً لأجزائه جميعها.

ب- لا يعتمد على زمن دوران الجسسم؛ فهو يساوي (2π rad) دائماً.

ج- يكون أكبر للجسيمات القريبة من محور الدوران.

د- يكون أكبر للجسيمات البعيدة من محور الدوران.

6- تستخدم سلمى مِفك براغي لفكَ برغيّ من خِزانتها ولم تتمكن من ذلك. يجب على سلمى استخدام مفكّ براغي يكون مقبضه:

أ- أطول من مقبض المفك المستخدم.

ب- أقصر من مقبض المفك المستخدم.

ج- أكثر سُمكاً من سُمك المقبض المستخدم.

د- أقل سُمكاً من سُمك المقبض المستخدم.

7- يستخدم خالد مِفتاح لفكَ صامولة إطار سيارة ولم يتمكن من ذلك. يجب على خالد استخدام مفتاح شدّ يكون مقبضه:

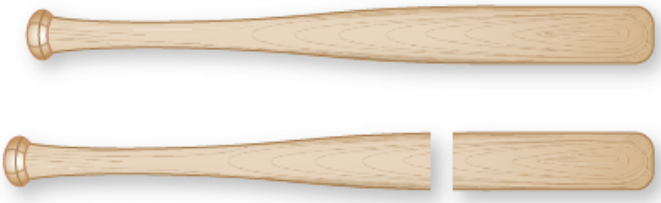
أ- أطول من مقبض مفتاح الشدّ المستخدم.

ب- أقصر من مقبض مفتاح الشدّ المستخدم.

ج- أكثر سُمكاً من مفتاح الشدّ المستخدم.

د- أقل سُمكاً من سُمك مفتاح الشدّ المستخدم.

8- كُسر مضرب بيسبول منتظم الكثافة في موقع مركز كتلته إلى جزأين؛ كما هو موضّح في الشكل. إنّ الجزء ذا الكتلة الأصغر هو:



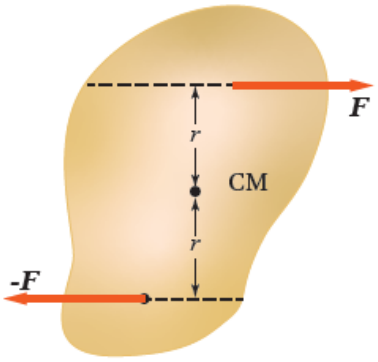
أ- الجزء الموجود على اليمين.

ب- الجزء الموجود على اليسار.

ج- كلا الجزأين له الكتلة نفسُها.

د- لا يمكن تحديده.

9- الشكل المجاور يبيّن قوتين متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً تؤثران على بُعدٍ متساوٍ من مركز كتلة جسمٍ موجود على سطح أملس. أيّ الجمل الآتية تصف بشكل صحيح حالة الجسم الحركيّة عند اللحظة المبيّنة؟



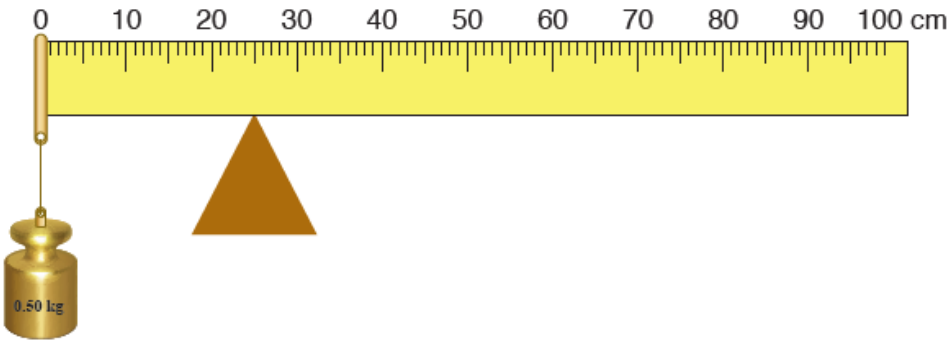
أ- الجسم في حالة اتزان سكوني؛ حيث القوة المحصلة المؤثرة فيه تساوي صفراً.

ب- الجسم ليس في حالة اتزان سكوني؛ ويبدأ الدوران بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة.

ج- الجسم في حالة اتزان سكوني، حيث العزم المحصل المؤثرة فيه يساوي صفراً.

د- الجسم ليس في حالة اتزان سكوني؛ ويبدأ الدوران باتجاه حركة عقارب الساعة.

10- مسطرة مترية منتظمة متماثلة ترتكز على نقطةٍ عند التدريج (25 cm). علق ثقل كتلته (0.50 kg) عند التدريج (0 cm) للمسطرة، فاتزنت أفقياً، كما هو موضّح في الشكل المجاور. إنّ مقدار كتلة المسطرة المترية يساوي:



أ- 0.25 kg

ب- 0.50 kg

ج- 0.10 kg

د- 0.20 kg

11- جُسيمان نقطيان البعد بينهما (r). إذا علمت أنّ ($m_1 = 4m_2$)؛ فإنّ موقع مركز الكتلة يكون:

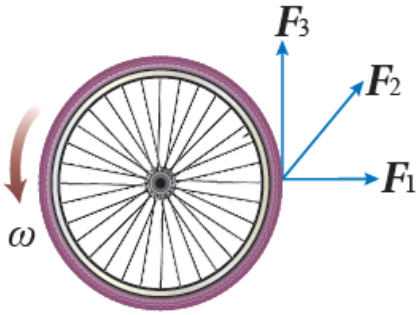
أ- في منتصف المسافة بين الجُسيمين.

ب- بين الجُسيمين وأقرب إلى (m_1).

ج- بين الجُسيمين وأقرب إلى (m_2).

د- خارج الخط الواصل بين الجُسيمين، وأقرب إلى (m_1).

12- تؤثر ثلاث قوى لها المقدار نفسه في إطار قابل للدوران حول محور ثابت عمودي على مستوى الصفحة ماراً في مركزه. أيّ هذه القوى يكون عزمها هو الأكبر؟



أ- F_1

ب- F_2

ج- F_3

د- جميعها لها مقدار العزم نفسه.

13- كرة مصمتة وكرة مجوّفة، لهما الكتلة نفسها ونصف القطر نفسه، تدوران بمقدار السرعة الزاويّة نفسه. أيّ الكرتين مقدار زخمها الزاويّ أكبر؟

أ- الكرة المصمتة.

ب- الكرة المجوفة.

ج- لهما مقدار الزخم الزاويّ نفسه.

د- لا يمكن معرفة ذلك.

أقرأ الفقرة الآتية، ثم أجيب عن السؤالين (14و 15).

يوضّح الشكل المجاور مسطرة مترية نصفها حشبُ ونصفها الآخر فولاذ. بداية؛ المسطرة قابلة للدوران حول محور عمودي عليها عند نهايتها الخشبية (النقطة O)، أنظر الشكل (A)، وأثرت فيها بقوة (F) عند نهايتها الفولاذية (النقطة a). بعد ذلك؛ جعلت المسطرة قابلة للدوران حول محور عمودي عليها عند نهايتها الفولاذية (النقطة O')، أنظر الشكل (B)، وأثرت فيها بالقوة (F) نفسها عند نهايتها الخشبية (النقطة a').

14- أيّ العلاقات الآتية صحيحة لعزميّ القصور الذاتي للمسطرتين حول محوري دورانهما؟

أ- $I_A > I_B$

ب- $I_A < I_B$

ج- $I_A = I_B$

د- $I_A = I_B = 0$

15- أيّ العلاقات الآتية صحيحة حول مقداريّ التسارع الزاويّ للمسطرتين حول محوري دورانهما؟

أ- $\alpha_A > \alpha_B$

ب- $\alpha_A < \alpha_B$

ج- $\alpha_A = \alpha_B$

د- $\alpha_A = -\alpha_B$

16- عندما تؤثر قوة في جسم؛ فإن عزمها يكون صفراً عندما:

أ- يتعامد متجه القوة مع متجه موقع نقطة تأثيرها.

ب- يتزايد مقدار السرعة الزاوية للجسم.

ج- يمر خط عمل القوّة بمحور الدوران.

د- يتناقص مقدار السرعة الزاوية للجسم.

17- يجلس طفلان على طرفي لعبة (see - saw) متزنة أفقياً. عند تحرّك أحد الطفلين مُقترباً من نقطة الارتكاز؛ فإنّ الطرف الذي يجلس عليه:

أ- يرتفع لأعلى.

ب- ينخفض لأسفل.

ج- يبقى في وضعه الأفقي ولا يتغير.

د- قد يرتفع أو ينخفض حسب وزن الطفل.

السؤال الثاني:

أفسر ما يأتي:

أ- عند حساب العزم المحصل المؤثر في جسمٍ؛ فإنني أهمل القوى التي يمرّ خط عمليها في محور الدوران.

لأن العزم الناتج عن كلّ من القوى المؤثرة في محور دوران جسم، والقوى التي يمرّ خط عملها في محور الدوران يساوي صفراً؛ لأن طول ذراع القوة يساوي صفراً.

ب- يعتمد عزم القصور الذاتي لجسمٍ على موقع محور دورانه.

كلما كانت كتلة الجسم (أو الجزء لأكبر من كتلته) أقرب إلى محور دورانه كان عزم قصوره الذاتي أقل.

السؤال الثالث:

أقارن بين كتلة جسمٍ وعزم القصور الذاتي له.

الكتلة تقيس ممانعة الجسم لتغيير حالته الحركية الانتقالية، وهي ثابتة لا تتغيّر.

عزم القصور الذاتي يقيس ممانعة الجسم لتغيير حالته الحركية الدورانية، وهو يتغير بتغيّر محور الدوران.

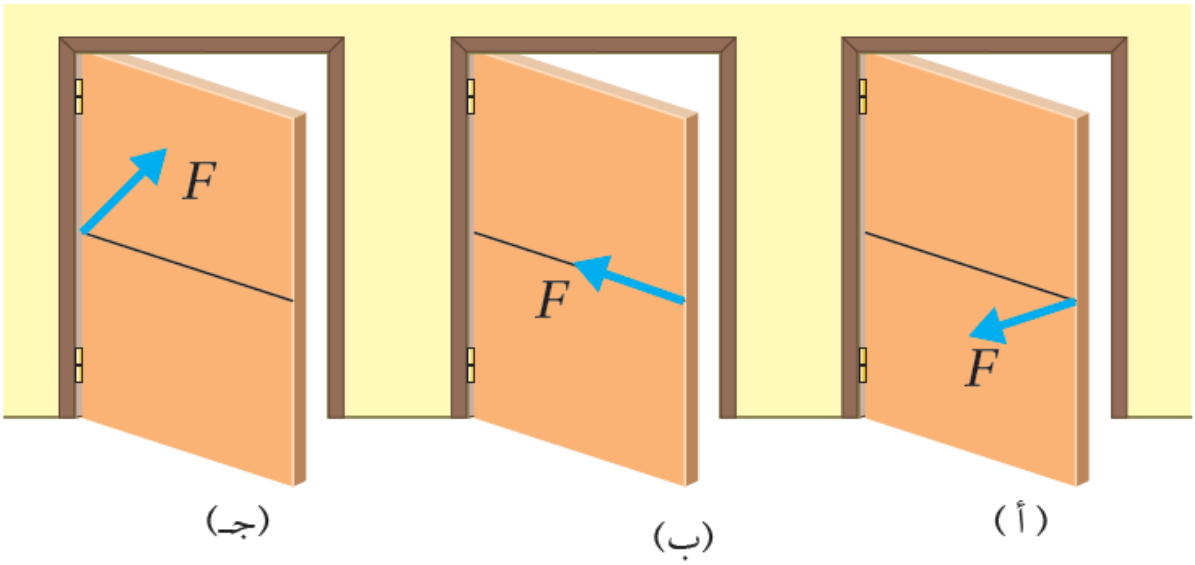
السؤال الرابع:

التفكير الناقد: ذهبت عرين وفرح إلى مدينة الألعاب في عيد الفطر، وركبتا لعبة الحصان الدوّار؛ حيث جلست عرين على حصان قرب الحافّة الخارجية للصفيحة الدائرية المتحركة للعبة؛ بينما جلست فرح على حصانٍ في منتصف المسافة بين عرين ومحور الدوران الثابت. عند دوران اللعبة بسرعة زاويّة ثابتة؛ أيّ الفتاتين: عرين أم فرح مقدار سرعتها الزاويّة أكبر؟

مقدار السرعة الزاويّة لهما متساويتان؛ إذ تقطع الفتاتان الزاوية نفسها خلال الفترة الزمنية نفسها.

السؤال الخامس:

أحلل وأستنتج: يوضّح الشكل قوة محصلة (F) ثابتة المقدار تؤثر في الباب نفسه في مواقع واتجاهات مختلفة لثلاث حالات. أحدد الحالة/الحالات التي يفتح فيها الباب، والحالة/الحالات التي لا يفتح فيها. مفسّراً إجابتي.



الشكل (أ): يفتح الباب؛ لأن خط عمل القوة عمودي على محور الدوران، والبعد بين خط عمل القوة ومحور الدوران أكبر ما يمكن.

الشكل (ب): لا يفتح الباب؛ لأن خط عمل القوة يمرّ في محور الدوران وعزم القوة يساوي صفراً. صفراً.

الشكل (ج): لا يفتح الباب؛ لأن القوة تؤثر في محور الدوران؛ أي أنّ البُعد العمودي بين خط عمل القوة ومحور الدوران يساوي صفراً، فيكون عزمها صفراً.

السؤال السادس:

قطعة بوليسترين على شكل خارطة المملكة الأردنيةالهاشمية. كيف أحدّد مركز كتلتها عملياً؟

أثقب ثقبين صغيرين متباعدين عند حافة قطعة البوليسترين، ثم أعلقها بخيط من أحدهما رأسياً في الهواء، وعند توقف قطعة البوليسترين عن التأرجح أرسم خطاً عليها على امتداد طول الخيط. ثم أعلق قطعة البوليسترين من الثقب الثاني وأكرر ما عملته سابقاً. يقع مركز الكتلة في منتصف المسافة بين سطحيّ قطعة البوليسترين تحت نقطة تقاطع هذين الخطين.

السؤال السابع:

أحلل وأستنتج: يقفز غطاس عن لوح غطس متجهاً نحو سطح الماء في البركة. ولاحظت أنّه بعد مغادرته لوح الغطس بدأ بالدوران، وضمّ قدميه وذراعيه نحو جسمه. أجيب عمّا يأتي:

أ- لماذا ضمّ الغطاس قدميه وذراعيه نحو جسمه في أثناء أدائه لحركات الدوران؟

لتقليل مقدار عزم قصوره الذاتي حيث يقل البعد بين كتلته ومور دورانه، مما يمكنه من الدوران بسرعة زاويّة أكبر.

ب- ما الذي يحدث لزخمه الزاويّ بعد ضمّ قدميه وذراعيه؟

تؤثر قوة الجاذبية في مركز كتلته، لذا لا ينشأ عنها عزم يؤثر في الغطاس، ويكون العزم المحصل المؤثر في الغطاس صفراً فيبقى زخمه الزاويّ محفوظاً؛ أي لا يتغير زخمه الزاوي؛ فنقصان عزم القصور الذاتي يقابله زيادة في السرعة الزاويّة.

ج- ما الذي يحدث لمقدار سرعته الزاويّة بعد ضمّ قدميه وذراعيه؟

العزم المحصل المؤثر في الغطاس صفراً، فيبقى زخمه الزاويّ محفوظاً؛ أي لا يتغير زخمه الزاويّ، ويؤدي نقصان عزم القصور الذاتي له إلى زيادة مقدار سرعته الزاوية.

د- ما الذي يحدث لمقدار طاقته الحركية الدورانية بعد ضمّ قدميه وذراعيه؟

بعد ضمّ قدميه وذراعيه يقل عزم قصوره الذاتي، بينما يزداد مقدار سرعته الزاويّة بالنسبة نفسها؛ فإذا قل مقدار عزم القصور الذاتي بمقدار النصف يتضاعف مقدار سرعته الزاويّة مرتان وبما أن الطاقة الجركية الدورانية تتناسب طردياً مع مربّع مقدار السرعة الزاويّة، فإن مقدار طاقته الحركية الزاويّة يزداد.