## عبارات الحفظ

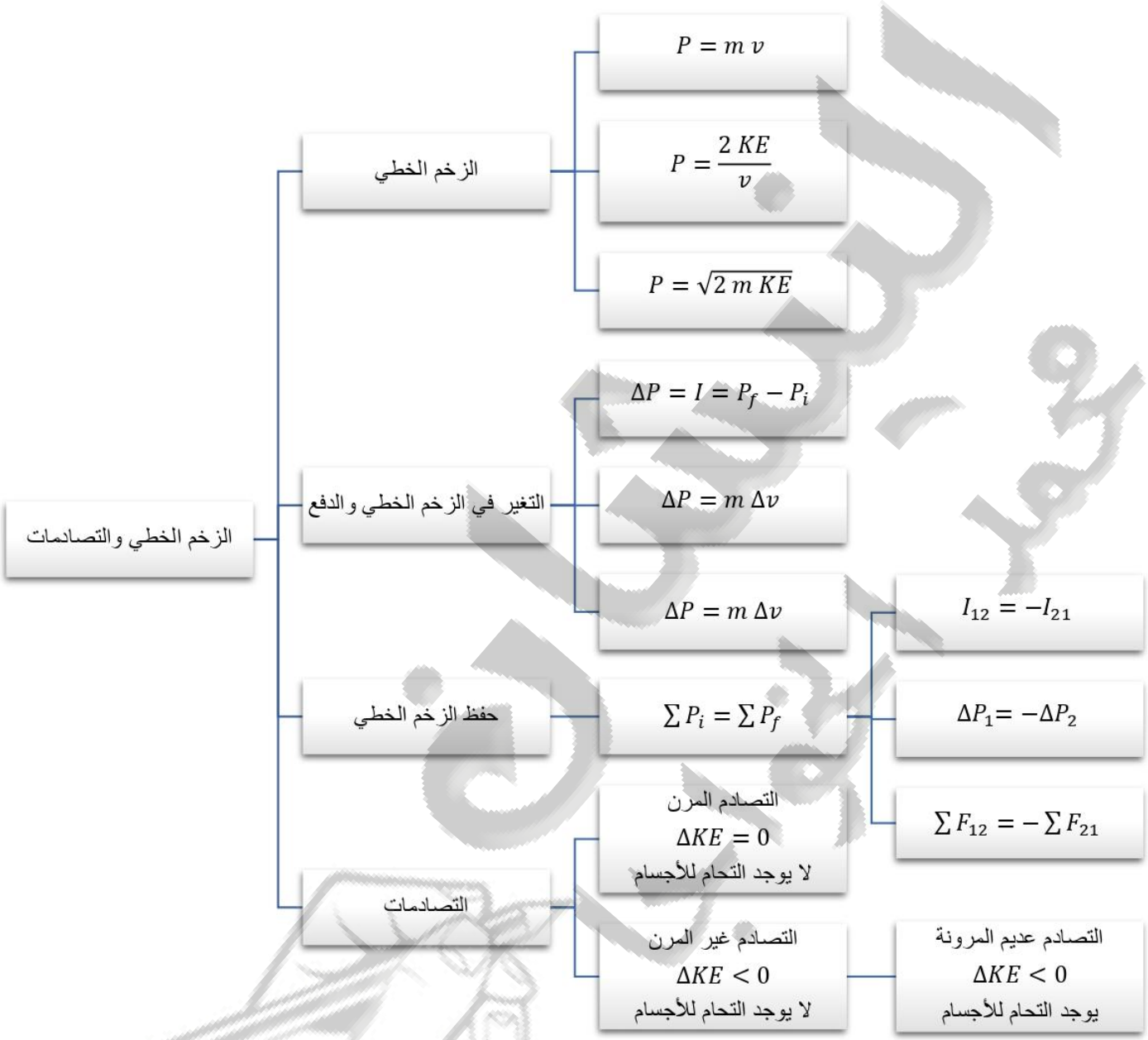
- العوامل التي يعتمد عليها الزخم الخطي هي :
  1- كتله الجسم
  2- سرعه الجسم المتجهه
  ويتناسب طرديا مع كل من العوامل
- الزخم الخطي ( كميه التحرك ) : ناتج ضرب كتله الجسم في سرعته الخطيه المتجهه
- الزخم الخطي كميه متجهه يكون اتجاهه بنفس اتجاه السرعه
- اذا اثرت قوه في جسم فانها تغير مقدار زخمه الخطي او اتجاه زخمه الخط او كليهما .
- ينص قانون نيوتن الثاني في الحركه على ان : المعدل الزمني للتغير في الزخم الخطي لجسم ما يساوي القوه المحصله المؤثره فيه
- يكون اتجاه متجه التغير في الزخم الخطي بنفس اتجاه القوه المحصله دائما .
- الدفع هو حاصل ضرب القوه المحصله المؤثره في الجسم في زمن تاثيرها
- نص مبرهنه الزخم الخطي الدفع : ان دفع قوه محصله مؤثره في جسم يساوي التغير في زخمه الخطي
- الدفع كميه متجهه يكون اتجاهه اتجاه التغير في الزخم الخطي للجسم وهو نفسه اتجاه القوه المحصله المؤثره في الجسم
- الاشاره السالبه والاشاره الموجبه تدل على الاتجاه لذلك يلزم اختيار نظام احداثيات يحدد فيه الاتجاه الموجب
- عند ثبوت القوه المحصله المؤثره في جسم يزداد التغير في الزخم الخطي بزياده زمن تاثير هذه القوه ويزداد كذلك الدفع
- عند ثبوت مقدار التغير في الزخم الخطي او الدفع يتناسب مقدار القوه المحصله المؤثره في الجسم عكسيا مع زمن تاثيرها
- دائما تؤثر قوه الاحتكاك في الاتجاه المعاكس لاتجاه سرعه اي جسم لذلك تكون اشاره قوه الاحتكاك معاكسه لاشاره الزخم الخطي الابتدائي
- النظام المعزول هو النظام الذي تكون القوه المحصله الخارجيه المؤثره فيه صفرا وتكون القوى المؤثره داخليه فقط
- قانون حفظ الزخم الخطي ينص على انه : عندما يتفاعل جسمان او اكثر في نظام معزول يبقى الزخم الخطي الكلي للنظام ثابتا
- يكون الزخم الخطي محفوظا في اي نظام معزول وعليه لابد من تطبيق الشروط الاتيه
  1- القوه التي يؤثر بها الجسم الاول في الجسم الثاني تساوي القوه التي يؤثر بها الجسم الثاني في الجسم الاول وتعاكسه في الاتجاه
  2- دفع الجسم الاول على الجسم الثاني يساوي دفع الجسم الثاني على الجسم الاول ويعاكسه في الاتجاه
  3- التغير في زخم الجسم الاول يساوي التغير في زخم الجسم الثاني ويعاكسه في الاتجاه
  4- المجموع الكلي للزخم الخطي الابتدائي يساوي المجموع الكلي للزخم الخطي النهائي
- عندما يحدث تصادم بين جسمين او اكثر فان هذه الاجسام قد ترتد عن بعضها او تلتصق ببعضها او تنفصل عن بعضها
- حالات حفظ الزخم الخطي :
  1- ان يتفاعل جسمان معا ويبقى يان جسمان بعد التصادم

2- ان يتفاعل جسمان معا فيصبحان جسما واحدا
3- ان ينشطر جسم ليصبح جسمين

- عندما ينشطر جسم ساكن الى جسمين فان :
1- زخم الجسم الاول الناتج يساوي زخم الجسم الثاني الناتج ويعاكس في الاتجاه
2- الجسم الذي تكون كتله اقل تكون سرعه اكبر وطاقته الحركيه اكبر
- التصادم هو حدث يقترب فيه جسمان احدهما من الاخر ويؤثر كل منهما في الاخر بقوه
- انواع التصادمات
1- تصادم بالتلامس
2- تصادم عن بعد
- عندما لا تكون الطاقه محفوظه اثناء التصادم فان جزءا من هذه الطاقه تحول الى شكل او اشكال اخرى من الطاقه مثل الطاقه الحركيه والطاقه الصوتيه
- تصنف التصادمات بحسب حفظ الطاقه الحركيه الى نوعين هما :
1- التصادم المرن
2- التصادم غير المرن
- في التصادم المرن
- يكون الزخم الخطي محفوظا
- تكون الطاقه الحركيه محفوظه اي ان المجموع الكلي للطاقه الحركيه لاجزاء النظام قبل التصادم مساويا للمجموع الكلي للطاقه الحركيه لاجزاء النظام بعد التصادم
- عندما يكون التصادم مرنا فان عدد الاجسام في النظام قبل التصادم مساويا لعدد الاجسام في النظام بعد التصادم
- من الامثله على التصادمات المرنه
1- تصادم جسيمات الغاز المثالي
2- تصادم كرات البلياردو
- في التصادم غير المرن
- يكون الزخم الخطي محفوظا
- تكون الطاقه الحركيه غير محفوظه اي ان مجموع الطاقه الحركيه لاجزاء النظام قبل التصادم لا يساوي مجموع الطاقه الحركيه لاجزاء النظام بعد التصادم
- يوجد فقد في الطاقه الحركيه في التصادمات غير المرنه
- تكون الطاقه الحركيه لاجزاء النظام قبل التصادم اكبر من الطاقه الحركيه لاجزاء النظام بعد التصادم
- من الامثله على التصادمات غير المرنه اصطدام كره مطاطيه بسطح صلب
- التصادم عديم المرونه هو وصف للتصادم غير المرن عندما تلتحم الاجسام المتصادمه معا بعد التصادم لتصبح جسما واحدا كتلته مجموع كتله الاجسام المتصادمه
- من الامثله على التصادم عديم المرونه :
1- اصطدام كرتي صلصال معا
2- اصطدام سيارتين وتحركهما معا بعد التصادم
- من اهم تطبيقات التصادم عديم المرونه – البندول القذفي
- يستخدم البندول القذفي لقياس مقدار سرعه مقذوف
- التصادم في بعد واحد عندما يتحرك جسمان قبل التصادم على امتداد الخط المستقيم نفسه ويتصادمان راسا براس بحيث تبقى حركتهما بعد التصادم على المسار المستقيم نفسه
- عند تصادم جسمين في بعد واحد تصادما عديم المرونه وحتى يتم فقدان الطاقه الحركيه الابتدائيه للنظام بعد التصادم يلزم ان يكون زخم الجسم الاول قبل التصادم مساويا لزخم الجسم الثاني قبل التصادم ويعاكسه في الاتجاه

- عندما يكون التغير في الطاقه الحركيه للنظام سالبا فهذا يعني حدوث نقص في الطاقه الحركيه ونستدل من هذه القيمه على ان التصادم غير مرن
- عندما يحدث تصادم مرن بين جسمين لهما الكتله نفسها فان كل من هذين الجسمين يعطي سرعته مقدارا واتجاها للجسم الاخر

## قوانين الوحدة




– في جميع أنواع التصادمات بين الأجسام في الأنظمة المعزولة فإن:

أ) الطاقة الحركية للأجسام تبقى محفوظة

ب) الزخم الخطي الكلي للأجسام يبقى ثابتًا

ج) مجموع سرعات الأجسام قبل التصادم يساوي مجموع سرعاتها بعد التصادم

د) مجموع القوى الداخلية المؤثرة في الأجسام يساوي مجموع القوى الخارجية المؤثرة فيها

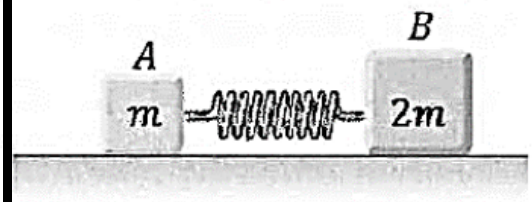
- يركل لاعب كرة قدم ساكنة كتلتها (0.5 kg)؛ فتنطلق بسرعة (20 m/s) باتجاه محور $(+x)$ ، إذا علمت أنّ زمن تلامس الكرة مع قدم اللاعب يساوي (0.1 s)، فإن القوة المتوسطة المؤثرة في الكرة بوحدة نيوتن (N) تساوي:

أ) 100 باتجاه $(+x)$ ب) 100 باتجاه $(-x)$ ج) 400 باتجاه $(+x)$ د) 400 باتجاه $(-x)$

- سيارة كتلتها $(m)$ تتحرك بسرعة $(v)$، ضغط السائق على دواسة المكابح فنتج عن ذلك قوة احتكاك، أدّت إلى توقف السيارة بعد فترة زمنية $(\Delta t)$ من لحظة الضغط على المكابح. إذا أثّرت قوة الاحتكاك نفسها في سيارة كتلتها $(2m)$، تتحرك بالسرعة نفسها $(v)$، فإنّ الفترة الزمنية التي تتوقف خلالها السيارة الثانية بدلالة $(\Delta t)$ تساوي:

أ) $\frac{1}{2}\Delta t$ ب) $\Delta t$ ج) $\sqrt{2}\,\Delta t$ د) $2\,\Delta t$

- وُضع نابض خفيف مضغوط بين صندوقين $(A, B)$ كتلتيهما $(m, 2\,m)$ موضوعين على سطح أفقي أملس، كما في الشكل المجاور. إذا أُفلت النابض لينطلق الصندوقان باتجاهين متعاكسين، فإنه لحظة ابتعاد كل منهما عن النابض يكون:




أ) مجموع الطاقة الحركية للصندوقين يساوي صفرًا

ب) مجموع الزخم الخطي للصندوقين يساوي صفرًا

ج) الطاقة الحركية للصندوق $(B)$ تساوي مثلي الطاقة الحركية للصندوق $(A)$

د) الزّخم الخطي للصندوق $(B)$ يساوي مثلي الزخم الخطي للصندوق $(A)$

تتحرك كرة $(A)$ كتلتها (2 kg) شرقًا بسرعة (6 m/s)، فتصطدم رأسًا برأس بكرة أخرى $(B)$ كتلتها (4 kg) تتحرك غربًا بسرعة (8 m/s). إذا علمت أنّ الكرة $(A)$ ارتدّت بعد التصادم مباشرة غربًا بسرعة (5 m/s)،

**أجب عن الفقرتين**

مقدار التغيّر في الزّخم الخطي للكرة $(A)$ بوحدة (kg. m/s) واتجاهه على الترتيب:

أ) (2) شرقًا ب) (2) غربًا ج) (22) شرقًا د) (22) غربًا

- مقدار سرعة الكرة $(B)$ بعد التصادم مباشرة بوحدة (m/s) واتجاهها على الترتيب:

أ) (2.5) غربًا ب) (2.5) شرقًا ج) (5) غربًا د) (5) شرقًا

- جسمان ساكنان، الجسم (A) كتلته $(m)$، والجسم (B) كتلته $(2m)$، أثّرت فيهما قوتان محصلتان متساويتان. اعتمادًا على ذلك، فإنّ إحدى العبارات الآتية تعبّر بشكل صحيح عن العلاقة بين الجسمين بعد فترة زمنية $(\Delta t)$ من تأثير القوتين:

أ) سرعة الجسم (A) تساوي سرعة الجسم (B)

ب) سرعة الجسم (B) تساوي مثلي سرعة الجسم (A)

ج) الزخم الخطي للجسم (A) يساوي الزخم الخطي للجسم (B)

د) الزخم الخطي للجسم (B) يساوي مثلي الزخم الخطي للجسم (A)

أُطلقت قذيفة أفقيًّا من مدفع ساكن، كتلتها (30 kg) بسرعة (100 m/s) باتجاه $(+x)$. التغيّر في الزخم الخطي للمدفع بوحدة (kg.m/s) يساوي:

أ) صفر
ب) $3 \times 10^3$ باتجاه $(+x)$
ج) $6 \times 10^3$ باتجاه $(-x)$
د) $3 \times 10^3$ باتجاه $(-x)$

تكون الطاقة الحركية الخطية محفوظة في إحدى الحالات الآتية:

أ) في التصادمات المرنة
ب) عندما يكون الزخم الخطي محفوظًا
ج) في جميع الأنظمة المعزولة
د) في جميع أنواع التصادمات

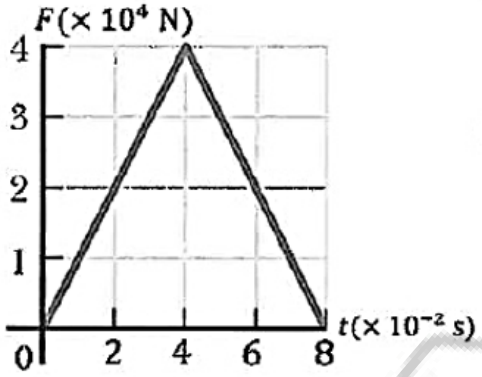
جسمان (A و B)، كتلة الجسم (A) مِثلَي كتلة الجسم (B) ولهما الزخم الخطي نفسه. الطاقة الحركية $(KE_A)$ بدلالة الطاقة الحركية $(KE_B)$ تساوي:

أ) $\frac{1}{4} KE_B$
ب) $\frac{1}{2} KE_B$
ج) $2\ KE_B$
د) $4\ KE_B$

عند اصطدام كرة مطاطية بسطح صلب، فإنّ التصادم يوصف بأنّه:

أ) مرن وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة
ب) غير مرن وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة
ج) غير مرن وتكون الطاقة الحركية فيه غير محفوظة
د) عديم المرونة وتكون الطاقة الحركية فيه غير محفوظة

يوضّح الشكل المجاور منحنى (القوة – الزمن) للقوة المحصلة المؤثرة في كرة تنس أرضي كتلتها $(5 \times 10^{-2}\ kg)$ في أثناء تلامسها مع المضرب.




استعن بالمنحنى والبيانات المثبتة فيه **للإجابة عن الفقرتين**.

مقدار القوة المتوسطة المؤثرة في الكرة خلال زمن تلامسها مع المضرب بوحدة (N) يساوي:

أ) $2 \times 10^2$
ب) $2 \times 10^4$
ج) $4 \times 10^2$
د) $4 \times 10^4$

إذا علمت أنّ الكرة ساكنة لحظة بدء تأثير القوة المحصلة فيها، فإنّ مقدار سرعة الكرة في نهاية الفترة الزمنية لتأثير القوة المحصلة فيها بوحدة (m/s) يساوي:

أ) $3.2 \times 10^2$
ب) $3.2 \times 10^4$
ج) $6.4 \times 10^2$
د) $6.4 \times 10^4$

جسم (A) كتلته $(m)$ ينزلق على مسار أفقي مستقيم أملس بسرعة $(v)$ باتجاه $(+x)$، اصطدم رأسًا برأس بجسم آخر (B) كتلته $(2m)$ ينزلق على المسار نفسه بسرعة $(v)$ باتجاه $(-x)$. إذا علمت أنّ الجسمين التحما معًا وتحركا على المسار المستقيم نفسه، **أجب عن الفقرتين**.

سرعة الجسمين بعد التصادم بدلالة $(v)$ واتجاهها على الترتيب:

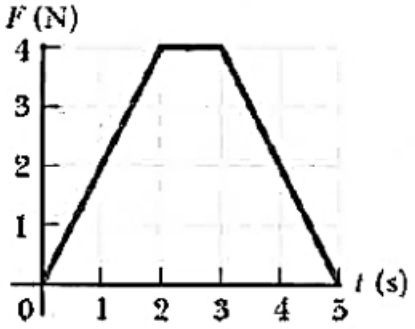
أ) ( $\frac{1}{3}\ v$ ) باتجاه $(+x)$ ب) ( $\frac{1}{3}\ v$ ) باتجاه $(-x)$

ج) ( $v$ ) باتجاه $(+x)$ د) ( $v$ ) باتجاه $(-x)$

الطاقة الحركية لنظام الجسمين قبل التصادم بدلالة كل من$(m)$ و $(v)$ تساوي:

أ) ( $\frac{1}{2}\ m\ v^2$ ) ب) ( $\frac{2}{3}\ m\ v^2$ ) ج) ( $m\ v^2$ ) د) ( $\frac{3}{2}\ m\ v^2$ )

يوضّح الشكل المجاور منحنى (القوة – الزمن) للقوة المحصلة المؤثرة في جسم ساكن في أثناء فترة تأثير القوة. إذا علمت أنّ القوة تؤثر باتجاه $(+x)$، **فأجب عن الفقرتين**




مقدار الدفع المؤثر في الجسم بوحدة (N. s)، واتجاهه:

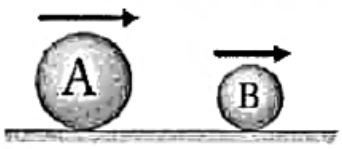
أ) (12)، باتجاه $(+x)$ ب) (12)، باتجاه $(-x)$

ج) (20)، باتجاه $(+x)$ د) (20)، باتجاه $(-x)$

مقدار القوة المتوسطة المؤثرة في الجسم خلال فترة تأثيرها بوحدة نيوتن (N) يساوي:

أ) 2 ب) 2.4 ج) 4 د) 4.8

في الشكل المجاور تتحرك كرة (A) باتجاه $(+x)$، فتصطدم رأسًا برأس بكرة أخرى (B) تتحرك أمامها بالاتجاه نفسه وكتلتها أقل من كتلة الكرة (A). إذا استمرت الكرتان بعد التصادم في الحركة في الاتجاه نفسه. يكون اتجاه التغيّر في الزخم الخطّي لكلا الكرتين نتيجة التصادم:




أ) باتجاه $(+x)$ ب) للكرة (A) باتجاه $(+x)$ وللكرة (B) باتجاه $(-x)$

ج) باتجاه $(-x)$ د) للكرة (B) باتجاه $(+x)$ وللكرة (A) باتجاه $(-x)$

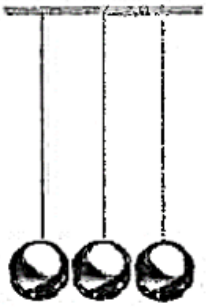
كرة (A) كتلتها (2 kg) تتحرّك بسرعة (5 m/s) شرقًا؛ فتصطدم رأسًا برأس بكرة أخرى ساكنة (B) كتلتها (8 kg). إذا تغيّر الزّخم الخطي للكرة (A) نتيجة التصادم بمقدار (−16 kg.m/s)، **فأجب عن الفقرتين**

مقدار سرعة الكرة (A) بعد التصادم مباشرة بوحدة (m/s)، واتجاهها على الترتيب:

أ) (2)، شرقًا ب) (2)، غربًا ج) (3)، شرقًا د) (3)، غربًا

التغيّر في الطاقة الحركية للكرة (B) بوحدة جول (J) يساوي:

أ) 8 ب) 12 ج) 16 د) 36



في الشكل ثلاث كرات فلزّية متماثلة متراصّة معلّقة بخيوط خفيفة. إذا سُحبت الكرة التي على الجانب الأيمن نحو اليمين ثم أُفلتت؛ لتصطدم تصادمًا مرنًا بالكرة التي كانت مجاورة لها بسرعة $(v)$، فإنّ الذي يحدث بعد التصادم مباشرة:

أ) تسكن الكرة المتحركة، وتقفز الكرة التي على الجانب الأيسر بسرعة $(v)$

ب) تسكن الكرة المتحركة، وتقفز الكرتان الساكنتان بسرعة $(\frac{1}{2}v)$ لكل منهما

ج) ترتد الكرة المتحركة بسرعة $(\frac{1}{2}v)$، وتقفز الكرة التي على الجانب الأيسر بسرعة $(\frac{1}{2}v)$

د) ترتد الكرة المتحركة بسرعة $(\frac{1}{3}v)$، وتقفز الكرتان الساكنتان بسرعة $(\frac{1}{3}v)$ لكل منهما

أُطلقت قذيفة كتلتها $(200\ \text{g})$ أفقيًا باتجاه الشرق $(+x)$ نحو هدف ساكن كتلته $(4\ \text{kg})$، فاصطدمت به واستقرت فيه وتحركا كجسم واحد نحو الشرق بسرعة $(5\ \text{m/s})$. معتمدًا على هذه البيانات **أجب عن الفقرتين**

- مقدار سرعة القذيفة قبل اصطدامها بالهدف مباشرة بوحدة $(\text{m/s})$ يساوي:

أ) 10 ب) 100 ج) 105 د) 210

- الزخم الخطّي الكلّي للقذيفة والهدف بعد التصادم مباشرة بوحدة $(\text{kg.m/s})$ يساوي:

أ) $-20$ ب) $+20$ ج) $-21$ د) $+21$

- أثّرت قوّة $(F)$ في جسم كتلته $(m)$ لفترة زمنية. إذا زاد زمن تأثير القوّة، فإنّ ما يحدث للدفع المؤثّر في الجسم، والتغيّر في زخمه الخطّي على الترتيب:

أ) يزداد، يزداد ب) يزداد، يقل ج) يقل، يزداد د) يقل، يقل

- يقف صيّاد كتلته $(m)$ على سطح قارب صيد كتلته $(M)$ ساكن على سطح الماء، ثم يتحرك الصياد بسرعة $(v)$ من نهاية القارب نحو مقدمته. إذا علمت أنّ $(M > m)$، فإنّ العبارة التي تصف بشكل صحيح ما يحدث نتيجة حركة الصياد:

أ) يتحرك القارب بسرعة $(v)$ باتجاه حركة الصياد نفسه

ب) يتحرك القارب بسرعة $(v)$ بعكس اتجاه حركة الصياد

ج) يكتسب القارب زخمًا خطيًا مساويًا لمقدار الزخم الخطي للصياد وله الاتجاه نفسه

د) يكتسب القارب زخمًا خطيًا مساويًا لمقدار الزخم الخطي للصياد ويعاكسه في الاتجاه

جسمان (A و B) يستقران على سطح أفقي أملس. أثّرت فيهما القوة المحصلة نفسها باتجاه $(+x)$ للفترة الزمنية $(\Delta t)$ نفسها. إذا علمت أنّ كتلة الجسم $(m_B)$ تساوي مِثلَي كتلة الجسم $(m_A)$، فإنّ العلاقة بين زخمهما الخطي في نهاية الفترة الزمنية:

أ) $p_A = p_B$ ب) $p_A = 2p_B$ ج) $p_A = \frac{1}{2}p_B$ د) $p_A = \frac{1}{4}p_B$

كرة (A) كتلتها (2 kg) تتحرّك بسرعة (5 m/s) شرقًا؛ فتصطدم بكرة أُخرى ساكنة (B) كتلتها (8 kg) تصادمًا مرنًا في بُعدٍ واحد. إذا أصبحت الطاقة الحركية للكرة (A) بعد التصادم مباشرة (J 9)،

**فأجب عن الفقرتين**

الطاقة الحركية للكرة (B) بعد التصادم مباشرة بوحدة جول (J) تساوي:

أ) 11 ب) 16 ج) 25 د) 34

مقدار سرعة الكرة (A) بعد التصادُم مباشرة بوحدة (m/s)، واتجاهها:

أ) 2 شرقًا ب) 2 غربًا ج) 3 شرقًا د) 3 غربًا

سيارة (A) كتلتها (750 kg) تتحرك شرقًا، فتصطدم رأسًا برأس بسيارة أخرى (B) كتلتها (500 kg) تتحرك بسرعة (12 m/s) غربًا. إذا علمت أنّ كلا السيارتين توقفتا تمامًا بعد التصادم مباشرة، **فأجب عن الفقرتين**

- مقدار دفع السيارة (B) للسيارة (A) بوحدة (N. s)، واتجاهه:

أ) 6000 شرقًا ب) 6000 غربًا ج) 9000 شرقًا د) 9000 غربًا

- مقدار سرعة السيارة (A) بوحدة (m/s) قبل التصادم مباشرة يساوي:

أ) 216 ب) 96 ج) 18 د) 8

- جسمان (A و B) ساكنان، أثّرت في كلّ منهما قوة مُحصّلة مقدارها ($F$) للمدة الزمنية نفسها. إذا كانت كُتلة الجسم (A) مِثْلَي كُتلة الجسم (B)، فإنّ العلاقة الصحيحة بين الزخم الخَطّي ($P_A$) والزخم الخَطّي ($P_B$) عند نهاية المدة الزمنية، هي:

أ) $P_A = \frac{1}{2}P_B$ ب) $P_A = P_B$ ج) $P_A = 2P_B$ د) $P_A = \sqrt{2}P_B$

عَرَبة (A) كُتلتُها (2 kg) تتحرّك في مَسارٍ أُفقيٍّ مستقيمٍ بسرعةٍ مقدارُها (14.0 m/s) باتّجاه محور ($+x$)، فتصطدم بعَرَبة أُخرى (B) كُتلتُها (2 kg) تقف على المَسار نفسه. إذا علمتَ أنّ العربتَيْن اصطدمتا تصادمًا مَرِنًا، فإنّ العبارة الصحيحة التي تصف ما يحدث لسرعتَيْهما بَعدَ التصادم مباشرة، هي:

أ) العَرَبتان (A) و(B) تتحرّكان بمقدار السرعة نفسه (7.0 m/s)، باتّجاه محور $+x$

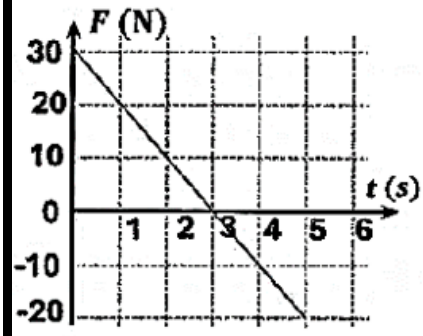
ب) العربتان (A) و(B) تتحرّكان بمقدار السرعة نفسه (7.0 m/s)، باتجاهَيْن متعاكسَيْن

ج) العَرَبة (A) تسكن، والعَرَبة (B) تتحرّك بسرعة (14.0 m/s) باتّجاه محور $+x$

د) العَرَبة (B) تبقى ساكنة، والعربة (A) تتحرّك بسرعة (14.0 m/s) باتّجاه محور $-x$

- شاحنة كُتلتها ($2m$) وسرعتها ($v$)، وزخمها الخَطّي يساوي الزخم الخَطّي لسيارة كُتلتها ($m$)، إنّ سرعة السيارة بدلالة ($v$) تساوي:

أ) $\frac{1}{4}v$ ب) $\frac{1}{2}v$ ج) $2v$ د) $4v$




يُبيّن الشكل المجاور التمثيل البياني للقوة المؤثّرة في جسم ساكن كُتلته (5 kg) وزمن تأثيرها. مقدار سرعة الجسم النهائية بوحدة (m/s) يساوي:

أ) 5 ب) 13

ج) 25 د) 125

عند وقوع حادث سيارة فإنّ الوسادة الهوائية تنتفخ، فتعمل على حماية الراكِب من الضرَر الذي قد تُسببه القوة الناتجة عن التصادم، عن طريق:

أ) زيادة زمن تأثير القوة، وتقليل مقدارها ب) تقليل زمن تأثير القوة، وتقليل مقدارها

ج) زيادة زمن تأثير القوة، وزيادة مقدارها د) تقليل زمن تأثير القوة، وزيادة مقدارها

تتحرّك كُرة (A) كُتلتها (6.0 kg) باتّجاه الشرق بسرعة مقدارها (4 m/s)، فتصطدم بِكُرة أخرى (B) كُتلتها (4.0 kg) رأسًا برأس، تتحرّك باتجاه الشرق بسرعة مقدارها (2 m/s). بعد التصادُم تحرّكت الكُرة (A) باتجاه الشرق بسرعة مقدارها (2.4 m/s). **أجب عن الفقرتَين**

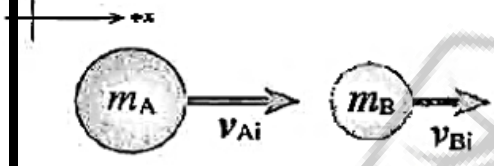
سرعة الكُرة (B) بَعدَ التصادُم مباشرة بوحدة (m/s)، ونوع التصادم:

أ) (4.4، باتّجاه الغرب)، مَرِن ب) (4.4، باتّجاه الشرق)، غير مَرِن

ج) (4.4، باتّجاه الغرب)، غير مَرِن د) (4.4، باتّجاه الشرق)، مَرِن

الدفع المُؤثّر في الكُرة (A) بوحدة (kg. m/s) يساوي:

أ) 38.4 ، باتجاه الشرق ب) 9.6 ، باتجاه الشرق ج) 9.6 ، باتجاه الغرب د) 38.4 ، باتجاه الغرب




كُرة (A) كُتلتها (8 kg)، تتحرّك باتجاه $+x$ بسرعة (4 m/s)؛ فتصطدم بكُرة أخرى (B) أمامها كُتلتها (4 kg) رأسًا برأس، وتتحرّك بسرعة (2 m/s) باتجاه محور $+x$ كما هو موضّح في الشكل المجاور. بَعْد التصادم تحرّكت الكُرة (B) بسرعة مقدارها (4 m/s) بالاتجاه نفسه قبل التصادم.

**أجب عن الفقرتَيْن**

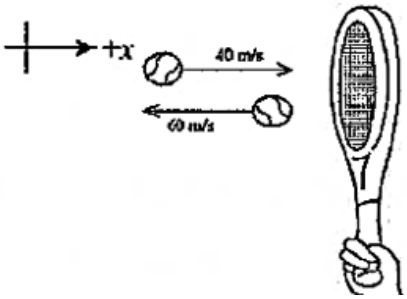
مقدار سرعة الكُرة (A) بَعْد التصادم بوحدة (m/s) واتجاهها يساوي:

أ) (1) ، باتجاه $-x$ ب) (1) ، باتجاه $+x$ ج) (3) ، باتجاه $-x$ د) (3) ، باتجاه $+x$

مقدار التغيُّر في الطاقة الحَرَكيّة للكُرة (B) بوحدة جول (J) يساوي:

أ) 24 ب) $-24$ ج) 40 د) $-40$

ضربَ لاعبٌ كرة تنس كُتلتها (0.06 kg) أفقيًّا بالمضرب، فتغيّرت سرعتها من (40 m/s) إلى (60 m/s) كما يوضّح الشكل المجاور.




إنّ مقدار التغيُّر في الزخَم الخَطّي للكُرة بوحدة (kg. m/s) يساوي:

أ) $-6$ ب) $+6$ ج) $-1.2$ د) $+1.2$

عند تحرّك سيارة في مَسار دائري بسرعة ثابتة، فإنّ زَخمها الخطي:

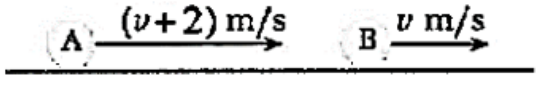
أ) يبقى ثابتًا مقدارًا، ويكون اتجاهه عموديًّا على اتجاه السرعة

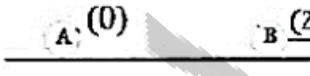
ب) يتغيّر مقدارًا، ويكون اتجاهه عموديًّا على اتجاه السرعة

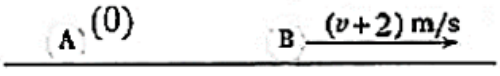
ج) يبقى ثابتًا مقدارًا، ويكون اتجاهه باتجاه السرعة

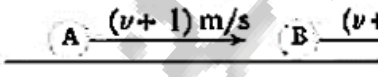
د) يتغيّر مقدارًا، ويكون اتجاهه باتجاه السرعة

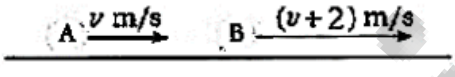
كُرتا بلياردو (A وB) لهما الكُتلة نفسها، وتتحرّكان في الاتجاه نفسه في خطّ مستقيم، كما هو موضّح في الشكل المجاور. إذا تصادمت الكُرتان تصادمًا مَرِنًا، فإنّ الشكل الذي يُعبّر عن نتيجة هذا التصادم، هو:



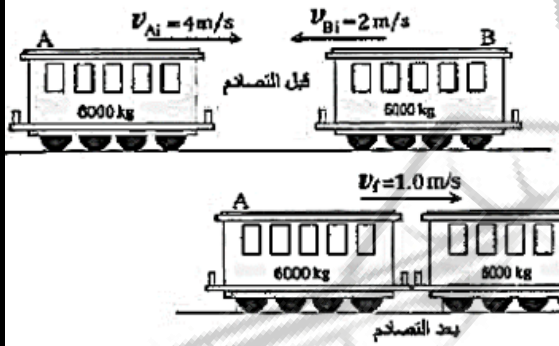

أ) 


ب) 


ج) 


د) 


يوضّح الشكل المجاور عربتي قطار (A) و (B)، كُتلة كلّ منهما (6000 kg)، إذا تحرّكت العربة (A) في مَسار أفقي مستقيم لسكة حديد بسرعة مقدارها (4 m/s) باتجاه محور $+x$، واصطدمت بالعربة (B) التي تتحرّك بسرعة (2 m/s) باتجاه محور $-x$ على المَسار نفسه، فالتحمتا معًا، وتحرّكتا بسرعة مقدارها (1.0 m/s) باتجاه $+x$. **أجب عن الفقرتَيْن**




مقدار التغيّر في الطاقة الحَرَكية للنظام المُكوَّن من العَرَبَتَيْن بوحدة جول (J) يساوي :

أ) $-5.4 \times 10^4$ ب) $5.4 \times 10^4$ ج) $-6.6 \times 10^4$ د) $6.6 \times 10^4$

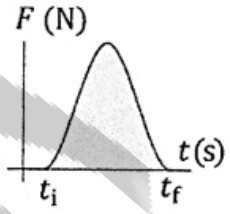
الدَّفع الذي تُؤثِّر به العربة (B) في العربة (A) بوحدة (kg. m/s)، هو:

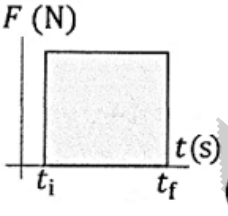
أ) $+x$ ، $1.8 \times 10^4$ ب) $-x$ ، $1.8 \times 10^4$ ج) $+x$ ، $6.0 \times 10^3$ د) $-x$ ، $6.0 \times 10^3$

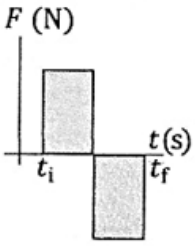
أثّرت قوة مُحصّلة مقدارها (3.2 N) في جسم ساكن كُتلته (4 kg)، لمدة زمنية مقدارها (20 s)، وحرّكَتْهُ باتجاهها. مقدار السرعة النهائية للجسم بوحدة (m/s) تساوي:

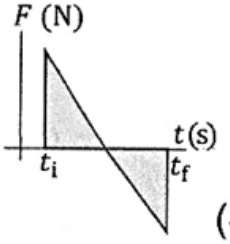
أ) 0.04 ب) 4 ج) 16 د) 64

- الشكل الذي يُوضّح منحنى (القوّة – الزمن) للقوة المُحصّلة المُؤثّرة في كُرة بيسبول في أثناء زمن تلامسها مع المضرب، ممّا يأتي هو:

أ) 


ب) 


ج) 


د) 


يركُل لاعب كُرة ساكنة كتلتها (0.5 kg)، فتنطلق بسرعة ($v$). إذا علمت أنّ زمن تلامس الكُرة مع قدم اللاعب (0.1 s) وأنّ دَفْع اللاعب للكُرة خلال هذه المدة (14 kg. m/s) باتجاه ($+x$). **أجب عن الفقرتين**

- مقدار القوة المتوسطة المُؤثّرة في الكُرة بوحدة نيوتن (N) خلال زمن تلامسها مع قدم اللاعب يساوي:

أ) 140 ب) 14 ج) 1.4 د) 0.14

- مقدار السرعة ($v$) بوحدة (m/s) التي انطلقت بها الكُرة، واتّجاهها:

أ) 7 ، باتّجاه محور ($+x$) ب) 28 ، باتّجاه محور ($+x$)

ج) 7 ، باتّجاه محور ($-x$) د) 28 ، باتّجاه محور ($-x$)

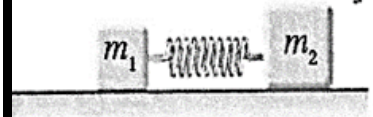
- تتحرك كُرة (A) كتلتها (4.0 kg) باتجاه محور ($-x$) بسرعة مقدارها (2.0 m/s)، فتصطدم رأسًا برأس بِكُرة أخرى (B) أمامها كتلتها (2.0 kg) تتحرك باتجاه ($-x$) بسرعة مقدارها (1.0 m/s). بعد التصادم تحركت الكُرة (B) بسرعة مقدارها (2.0 m/s) بالاتجاه نفسه قبل التصادم. إنّ التغيّر في الطاقة الحركية للكُرة (A) بوحدة جول (J) يساوي:

أ) $-3.5$ ب) 3.5 ج) $-1.0$ د) 1.0

- كُرة صلصال كتلتها ($m$) تتحرك شرقًا بسرعة ثابتة مقدارها ($v$)، وتصطدم بِكُرة صلصال أخرى كتلتها ($m$) ساكنة فتلتحمان معًا وتتحركان شرقًا بسرعة مقدارها ($\frac{1}{2}v$). نسبة مقدار الطاقة الحركية لنظام الكُرتيْن قبل التصادم إلى مقدارها بعد التصادم ($\frac{KE_i}{KE_f}$) تساوي:

أ) $\frac{1}{4}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) $\frac{2}{1}$ د) $\frac{4}{1}$

- صندوقان كتلتاهما ($m_1$) و ($m_2$) يتصلان بنابض خفيف، موضوعان على سطح أفقي أملس كما هو مبيّن في الشكل المجاور. إذا سُحِب الصندوقان بعيدًا عن بعضهما مسافة صغيرة، مع بقاء اتصالهما بالنابض ثمّ تُرِكا، فإنّ العلاقة بين سرعتَي الصندوقين ($v_1$) و ($v_2$) بعد تَرْكهما تكون على إحدى الصُوَر الآتية:




أ) $v_2 = -\frac{m_1}{m_2} v_1$ ب) $v_2 = \frac{m_1}{m_2} v_1$

ج) $v_2 = -\frac{m_2}{m_1} v_1$ د) $v_2 = \frac{m_2}{m_1} v_1$

- يَثْني المِظلّي رجلَيْه لحظة ملامسة قدمَيْه سطح الأرض، وهذا يجعل القوة المحصّلة المؤثرة فيه وزمن تأثيرها مقارنة معهما عند عدم ثَنْي رجلَيْه على إحدى الصور الآتية:

أ) قوة أكبر وزمن أقلّ  ب) قوة أقلّ وزمن أقلّ  ج) قوة أكبر وزمن أكبر  د) قوة أقلّ وزمن أكبر

سيارة كتلتها $(2500\ \text{kg})$ تتحرك نحو جدار بسرعة مقدارها $(26\ \text{m/s})$ باتجاه $(+x)$. إذا ضغط السائق على دوّاسة المكابح، فتوقّفت السيارة خلال $(5\ \text{s})$ قبل أن تصطدم بالجدار. **أجب عن الفقرتين**

- الدفع المُؤثِّر في السيارة والناتج عن المكابح بوحدة $(\text{N.s})$ يساوي:

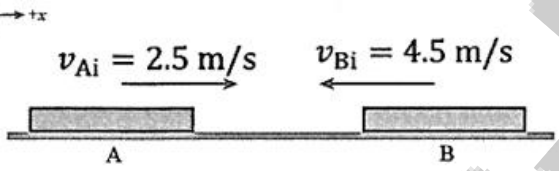
أ) $-6.5 \times 10^4$  ب) $6.5 \times 10^4$  ج) $-5.0 \times 10^2$  د) $5.0 \times 10^2$

- قوة الاحتكاك المتوسطة بوحدة نيوتن (N) المُؤثِّرة في السيارة واتجاهها:

أ) $1.3 \times 10^3$ ، باتجاه $(+x)$  ب) $1.3 \times 10^3$ ، باتجاه $(-x)$

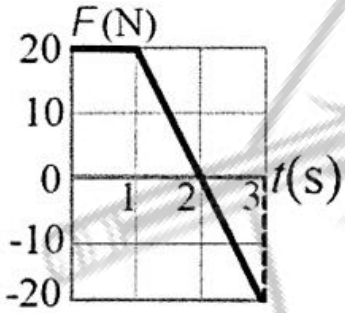
ج) $1.3 \times 10^4$ ، باتجاه $(+x)$  د) $1.3 \times 10^4$ ، باتجاه $(-x)$

جسمان $(A, B)$ ينزلقان باتجاهين متعاكسين على مسار أفقي مستقيم أملس، كما هو موضح في الشكل المجاور، فيصطدمان رأسًا برأس، ويرتدان باتجاهين متعاكسين على المسار المستقيم نفسه. إذا علمت أنّ كتلة الجسم(A) تساوي $(0.2\ \text{kg})$، وسرعتَي الجسمين بعد التصادم مباشرة $(v_{Af} = -1.5\ \text{m/s})$ و$(v_{Bf} = 3.5\ \text{m/s})$. فإنّ كتلة الجسم (B) بوحدة كيلوغرام (kg) تساوي:




أ) 0.025  ب) 0.1  ج) 10  د) 40

تؤثر قوة محصّلة باتّجاه محور $x$ في جسم ساكن كتلته $(5\ \text{kg})$ مدّة زمنية مقدارها $(3\ \text{s})$. إذا علمت أنّ مقدار القوة المحصّلة يتغير بالنسبة للزمن كما هو موضّح في منحنى (القوة – الزمن) في الشكل المجاور.




**أجب عن الفقرتين**

مقدار السرعة النهائية للجسم بوحدة $(\text{m/s})$ واتجاهها في نهاية الفترة الزمنية لتأثير القوة المحصّلة:

أ) 4، باتجاه $(+x)$  ب) 4، باتجاه $(-x)$  ج) 8، باتجاه $(+x)$  د) 8، باتجاه $(-x)$

التغيّر في الزّخم الخطّي للجسم بوحدة $(\text{N.s})$ خلال الفترة الزمنية $(2\ \text{s} - 0)$ يساوي:

أ) 10  ب) 20  ج) 30  د) 40

عند اصطدام كُرَتَي صلصال معًا، فإنّ هذا التصادم يوصف بأنّه:

أ) مرن وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة
ب) عديم المرونة وتكون الطاقة الحركية فيه محفوظة
ج) مرن وتكون الطاقة الحركية فيه غير محفوظة
د) عديم المرونة وتكون الطاقة الحركية فيه غير محفوظة

تتحرك كُرة (A) كتلتها $(2\ \text{kg})$ شرقًا بسرعة $(6\ \text{m/s})$ ، فتصطدم رأسًا برأس بِكُرة أخرى (B) كتلتها $(4\ \text{kg})$ تتحرك غربًا بسرعة $(8\ \text{m/s})$. إذا علمت أنّ الدفع المُؤثِّر في الكُرة (A) نتيجة التصادم يساوي $(-22\ \text{N.s})$.

**أجب عن الفقرتين**

- مقدار سرعة الكُرة (B) بوحدة $(\text{m/s})$ بعد التصادم واتجاهها:

أ) 2.5 ، شرقًا
ب) 2.5 ، غربًا
ج) 5 ، شرقًا
د) 5 ، غربًا

- التغيّر في الطاقة الحركية للكُرة (A) بوحدة جول ( J ) يساوي:

أ) $-22$
ب) $-11$
ج) $-2$
د) $-1$