بطاقة تمارين على الفصل الرابع (فيز٢١٥)

إعداد: محمد الحيلة

مسائل على كمية التحرك والدفع

(اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية ١٠م/ث^{٢})

١. سقطت كتلة مقدارها ٠,٥ كجم من ارتفاع ٤ متر. ما هي كمية تحركها قبل اصطدامها بالأرض مباشرة وكذلك طاقتها الحركية؟

٢. أ) ما هو مقدار كمية التحرك لشاحنة كتلتها ١٠٠٠٠كجم تسير بسرعة ٤٠ م/ث؟

ب) شاحنة كتلتها ٥٠٠٠كجم ، ما هو مقدار سرعتها إذا كان لها نفس

كمية تحرك الشاحنة الأولى.

طاقة الحركة للشاحنة الأولى.

٣. قذفت كرة كتلتها ٥٠ جرام ناحية حائط بسرعة ٢٠م/ث فارتدت بنفس السرعة:

أ. ما هي كمية التحرك لها قبل اصطدامها ؟

ب. ما هي كمية التحرك لها بعد اصطدامها ؟

ج. هل كمية التحرك للكرة قبل التصادم تساوي كمية التحرك للكرة بعد التصادم؟

د. هل طاقة الحركة للكرة متساوية قبل وبعد الاصطدام؟

٤. كرة تنس أرضي كتلتها ١٠٠جرام ، انطلقت باتجاه لاعب بسرعة ٨٠ م/ث فضربها بمضربه فارتدت بسرعة ١٠٠م/ث .احسب:

أ. مقدار التغير في كمية تحرك الكرة.

ب. مقدار دفع القوة المؤثرة على الكرة من المضرب.

ج. مقدار دفع القوة المؤثرة على المضرب من الكرة.

د. إذا كان زمن التلامس بين الكرة والمضرب ٠,١ ث احسب القوة التي أثرت على الكرة وعلى المضرب.

هـ. مقدار التغير في طاقة حركة الكرة.

٥. يتحرك جسم كتلته ٢كجم بسرعة ٦م/ث فأثرت علية قوة فأصبحت سرعته ١٢م/ث .احسب

أ. مقدار التغير في كمية تحرك الجسم.

ب. مقدار دفع القوة المؤثرة عليه.

ج. إذا كان زمن التلامس بين القوة والجسم ٠,٠٦ ث احسب مقدار هذه القوة.

د. مقدار التغير في طاقة حركة الجسم.

٦. سقطت كرة كتلتها ٠,٤ رأسيا إلى الأرض فأصبحت سرعتها قبل اصطدامها ١٠م/ث وارتدت بسرعة ٨م/ث بعد اصطدامها مباشرة احسب

أ. التغير في كمية تحرك الكرة.

ب. مقدار دفع القوة المؤثرة عليها من الأرض

ج. مقدار دفع القوة المؤثرة على الأرض من الكرة

د. إذا كان مقدار القوة التي أثرت بها الكرة على الأرض ١٠٠نيوتن .احسب زمن التلامس.

هـ. مقدار التغير في طاقة حركة الكرة.

٧. سقطت كرة كتلتها ٠,٥كجم رأسياً فوصلت إلى الأرض بعد ثانية واحدة فإذا ارتدت الكرة إلى ارتفاع ٣متر .احسب:

أ. التغير في طاقة حركة الكرة نتيجة الارتطام .

ب. التغير في كمية تحرك الكرة.

ج. مقدار دفع الأرض الكرة.

د. إذا كان زمن التلامس بين الكرة والأرض ٠,١٥ ث.احسب القوة التي أثرت على الجسم من الأرض.

٨. دفع جسم كتلته ٢كجم ناحية حائط يبعد ٥م بسرعة ابتدائية مقدارها ١٤م/ث بعجلة ٥م/ث^{٢} فارتد عن الحائط وتوقف على بعد ٦,٢٥متر عن الحائط فإذا علمت أن عجلة حركته بعد الاصطدام تقصيرية وتساوى ٢م/ث^{٢} .احسب

أ. التغير في طاقة حركة الجسم نتيجة الارتطام .

ب. التغير في كمية تحرك الجسم.

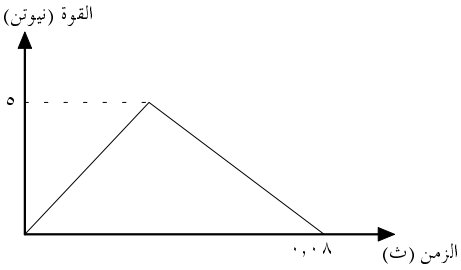
ج. مقدار دفع الحائط للجسم.

د. إذا كان زمن التلامس بين الجسم والحائط ٠,٥ث.احسب القوة التي أثرت على الجسم من الحائط.

٩. رمى شخص قطعه عجين كتلتها ٤٥٠ جرام ناحية حائط بسرعة ٢٥م/ث فالتصقت .احسب تأثير القوة التي أثرت على الحائط من القطعة إذا كان زمن التلامس ٠,٠٢ث.

١٠. يتحرك جسم كتلته ٥كجم بسرعة ٩م/ث فأثرت علية قوة مقدارها ٢٠ نيوتن فأصبحت سرعته ٤م/ث في نفس اتجاه سرعته الأصلية.احسب زمن تأثير هذه القوة .

١١. رميت قطعة من طين كتلتها ٢٠٠ جرام نحو حائط فالتصقت به وتم تمثيل القوة التي أثرت على قطعة الطين من الحائط بالرسم البياني التالي:



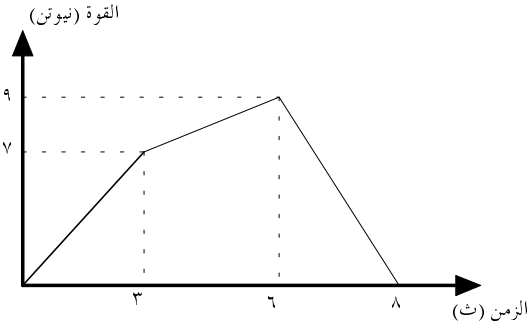
بالرجوع إلى الرسم. احسب:

أ. مقدار الدفع الذي أثر على القطعة.

ب. مقدار التغير في كمية تحرك القطعة أثناء التصادم.

ج. سرعة قطعة الطين لحظة اصطدامها بالحائط.

١٢. تؤثر قوة أفقية متغيرة في جسم كتلته ٢ كجم والشكل البياني التالي يمثل تغير هذه القوة مع الزمن. احسب:



أ. مقدار الدفع الذي أثر في الجسم وأوقفه.

ب. متوسط القوة المؤثرة في الجسم.

ج. السرعة النهائية للجسم بفرض أنه بدأ الحركة بسرعة ابتدائية ٥ م/ث.

١٣. جسمان كتلة الأول ٢ كجم وسرعته ١٠ م/ث وكتلة الثاني ١,٥ كجم. احسب كمية التحرك الكلية للجسمين إذا كانت سرعة الجسم الثاني تساوي ٨ م/ث

أ. في نفس اتجاه سرعة الجسم الأول.

ب. في اتجاه مضاد لاتجاه سرعة الجسم الأول.

ج. في اتجاه متعامد مع اتجاه سرعة الجسم الأول.

د. في اتجاه يصنع زاوية ٣٠° مع اتجاه سرعة الجسم الأول.

هـ. في اتجاه يصنع زاوية ١٥٠° مع اتجاه سرعة الجسم الأول.

١٤. ركل لاعب كرة قدم، فإذا كانت كتلة الكرة ٩٠٠جرام ومتوسط القوة التي أثر بها اللاعب على الكرة ٨٠ نيوتن وزمن تأثير القوة ٠,٠٧ ث. احسب سرعة الكرة بعد الركلة مباشرة.

١٥. تتساقط قطرات من المطر باتجاه عمودي على سقف مستو وبمعدل ثابت يساوي ٠,٥ كجم/ث فإذا كانت سرعة القطرات لحظة ملامستها للسقف ١٠م/ث وبفرض أنها تسكن تماماً بعد ارتطامها به. احسب متوسط القوة التي يؤثر بها المطر في السقف.

١٦. أ) أوجد متوسط القوة اللازمة لإيقاف سيارة كتلتها ١٠٠٠ كجم في زمن قدره ٥ ث، إذا كانت السرعة الابتدائية للسيارة ٢٥ م/ث.

ب) بفرض أن العجلة منتظمة ، ما هي المسافة التي تقطعها السيارة في هذا الزمن؟

١٧. اصطدمت سيارة كتلتها ١٥٠٠ كجم تتحرك بسرعة قدرها ٢٠ م/ث بحائط فتوقفت بعد مسافة قدرها ٣ م. بفرض أن العجلة منتظمة، ما هو الزمن اللازم لتوقف السيارة؟ أوجد مقدار قوة الإيقاف.

١٨. اصطدمت كرة كتلتها ١٢٠ جرام متحركة بسرعة قدرها ١٨ م/ث بحائط وارتدت إلى الخلف. وبعد أن تلامست الكرة بالحائط تحرك مركزها مسافة إضافية قدرها ٠,٢٧ سم نحو الحائط. بفرض أن العجلة منتظمة. أثبت أن زمن التلامس مع الحائط هو ٠,٠٠٠٦ ث. ما هو متوسط القوة التي تؤثر بها الكرة على الحائط؟

١٩. جسمان كتلة الأول ٤ كجم وسرعته ١٤ م/ث وكتلة الثاني ٢,٥ كجم. احسب كمية التحرك الكلية للجسمين إذا كانت سرعة الجسم الثاني تساوي ٦ م/ث

أ. في نفس اتجاه سرعة الجسم الأول.

ب. في اتجاه مضاد لاتجاه سرعة الجسم الأول.

ج. في اتجاه متعامد مع اتجاه سرعة الجسم الأول.

د. في اتجاه يصنع زاوية ٤٠° مع اتجاه سرعة الجسم الأول.

هـ. في اتجاه يصنع زاوية ١٤٠° مع اتجاه سرعة الجسم الأول.

٢٠. جسمان كتلة الأول ٠,٥ كجم وسرعته ٧ م/ث وكتلة الثاني ٠,٨ كجم وكانت كمية التحرك الكلية للجسمين تساوي صفر. احسب مقدار سرعة الجسم الثاني علماً بأنها في اتجاه مضاد لاتجاه سرعة الجسم الأول.

٢١. جسمان كتلة الأول ٣ كجم وسرعته ١٨ م/ث وكتلة الثاني ٥ كجم وكانت كمية التحرك الكلية للجسمين تساوي صفر. أوجد مقدار واتجاه سرعة الجسم الثاني.

٢٢. سيارة كتلتها ١٥٠٠ كجم تسير جنوباً وسيارة أخرى كتلتها ٢٠٠٠ كجم تسير غرباً. إذا كانت محصلة كمية التحرك لهما ٩٠٠٠ كجم.م/ث باتجاه ٣٠° غرب الجنوب. احسب سرعة كل سيارة.

مسائل على التصـــــادم

٢٣. تصادمت كرتان متماثلتان وكانت الكرة الأولى متحركة إلى اليمين بسرعة قدرها ١٠ م/ث بينما الكرة الثانية ساكنة. أوجد مقدار واتجاه سرعة الكرتين إذا التصقتا سوياً بعد التصادم.

٢٤. رصاصة كتلتها ٢٠جرام تتحرك بسرعة قدرها ٥٠ م/ث ثم تصطدم بقالب كتلته ٧ كجم مستقر في حالة السكون على منضدة. أوجد:

أ. سرعة القالب بعد التصادم.

ب. قوة الاحتكاك بين المنضدة والقالب إذا تحرك القالب ١,٥ سم قبل التوقف.

٢٥. تلزم قوة أفقية قدرها ٠,٧ نيوتن لجذب جسم كتلته ٥ كجم على المنضدة بسرعة ثابتة. أوجد سرعة الرصاصة التي كتلتها ٢٠ جرام إذا طمرت في الجسم وسببت انزلاقه لمسافة ١,٥ متر قبل أن يصل إلى السكون.

٢٦. وضع جسم كتلته ٢ كجم على فتحة صغيرة في طاولة ثم أطلق رجل رصاصة كتلتها ١٥ جرام من أسفل الطاولة خلال الفتحة التي يستقر عليها الجسم. ما هي سرعة الرصاصة إذا ارتفع القالب مسافة قدرها ١,٣ متر فوق الطاولة.

٢٧. انفصل رائد فضاء كتلته ٦٠ كجم في الفضاء عن السفينة الفضائية وكان يبعد مسافة قدرها ١٥ متر عن السفينة وهو ساكن بالنسبة إليها. وفي محاولة للرجوع قذف الرائد مفتاح ربط كتلته ٥٠٠ جرام بسرعة قدرها ٨ م/ث في الاتجاه البعيد عن السفينة. ما هو الزمن اللازم لرجوع الرائد إلى السفينة؟

٢٨. تتزن بطيخة كتلتها ٢ كجم على رأس رجل أصلع. وأطلقت زوجته سهماً كتلته ٥٠ جرام على البطيخة بسرعة قدرها ٣٠ م/ث فنفذ السهم خلالها وخرج بسرعة قدرها ١٨ م/ث. أوجد سرعة البطيخة عندما تطير من فوق رأس الرجل.

٢٩. تنتج المفاعلات النووية كثيراً من النيوترونات السريعة ولإبطاء هذه النيوترونات يسمح لها بالتصادم مع جسيمات ذات كتلة قريبة من كتلة النيوترونات. لنفرض أن نيوتروناً سرعته (ع) يصطدم تصادماً مباشراً مع بروتون ساكن. ما هي سرعة النيوترون بعد التصادم إذا كان التصادم تام المرونة علماً بأن كتلتي النيوترون والبروتون متساويتان تقريباً.

٣٠. يتصادم إلكترون (كتلته ٩×١٠^{-٣١} كجم) متحرك بسرعة قدرها ٢×١٠^{٧} م/ث تصادماً مباشراً مع ذرة هيدروجين (كتلتها $١,٦٧\times١٠^{-٢٧}$ كجم) ساكنة. أوجد السرعة النهائية لذرة الهيدروجين بفرض أن التصادم تام المرونة وأن الحركة على نفس الخط المستقيم.

٣١. مهاجم في لعبة هوكي الجليد كتلته ٧٧ كجم يندفع بسرعة ١٣ م/ث باتجاه مدافع كتلته ٩٢ كجم يندفع ناحية المهاجم بسرعة ٥ م/ث. بعد التصادم كان المهاجم ينطلق بسرعة ٢,٥ م/ث في نفس اتجاهه الأصلي. أوجد:

أ. سرعة المدافع بعد التصادم.

ب. التغير في طاقة الحركة للشخصين.

٣٢. على سطح أفقي عديم الاحتكاك. جسم كتلته ٣ كجم يتحرك باتجاه جسم كتلته ٥ كجم الذي كان ساكناً. بعد التصادم أصبحت سرعة الجسم الأول ١,٢م/ث إلى اليسار وسرعة الجسم الثاني ٦,٥ م/ث إلى اليمين:

أ. ما هي سرعة الجسم الأول قبل التصادم؟

ب. التغير في طاقة الحركة الكلية.

٣٣. شخص كتلته ٨٠ كجم يقف على جليد عديم الاحتكاك، رمى صديقه كرة كتلتها ٠,٤ كجم ناحيته بسرعة أفقية مقدارها ١٢ م/ث، إذا أمسك الشخص بالكرة احسب سرعته بعد التصادم.

٣٤. رجل كتلته ٨٠ كجم يقف على ثلج عديم الاحتكاك رمى كرة كتلتها ٠,٣ كجم أفقياً بسرعة ٣٠ م/ث. ما هو مقدار واتجاه السرعة التي سيتحرك بها الرجل؟

٣٥. رجل يقف على بحيرة متجمدة حيث لا يوجد احتكاك بين رجله والجليد. رمى الرجل كرة حديدية بسرعة ٢٥ م/ث بزاوية ٣٦,٩° على الأفقي. إذا كانت كتلة الرجل ١٦٠ كجم والكرة ٩ كجم. ما هو مقدار سرعته الأفقية بعد قذف الكرة؟

٣٦. جسم كتلته ١كجم وجسم آخر كتلته ٣ كجم. الجسمان بينهما زنبرك مضغوط، تركت المجموعة من السكون فانطلق الجسم الثاني بسرعة ٠,٥ م/ث، ما هي سرعة الجسم الأول؟

٣٧. شاحنة (حاوية) كتلتها ١٠٠٠ كجم تسير بسرعة ٢ م/ث. سقط المطر بغزارة أوجد سرعتها عندما تكون كتلة المطر المتجمع فيها ١٠٠٠ كجم.

٣٨. شاحنة كتلتها ١٠٠٠٠ كجم تسير بسرعة ٤ م/ث اصطدمت بشاحنة ممتلئة كتلتها ٢٠٠٠٠ كجم حيث كانت ساكنة، إذا علمت أن السيارتان التحمتا بعد التصادم:

أ. أوجد السرعة التي انطلقت بها الشاحنتان.

ب. احسب التغير في طاقة الحركة للشاحنتين.

ج. ما هي سرعة الشاحنة الممتلئة التي يجب أن تنطلق بها ناحية الشاحنة الفارغة حتى تتوقفان بعد التصادم؟

٣٩. انطلق جسم كتلته ٠,٣ كجم بسرعة ٦ م/ث إلى اليمين واصطدم بجسم آخر كتلته ٠,٨ كجم يتحرك بسرعة ١,٥ م/ث نحو اليسار.

أ. إذا التحم الجسمان أوجد السرعة النهائية.

ب. ما مقدار الفقد في طاقة الحركة بسبب التصادم؟

٤٠. سمكة كتلتها ١٨ كجم تسبح إلى اليمين بسرعة ٣,٢ م/ث ابتلعت سمكة كتلتها ٢ كجم كانت تسبح إلى اليسار بسرعة ٦,٨ م/ث. ما هي سرعة السمكة الكبيرة مباشرة بعد تناول طعامها؟

٤١. اطلقت رصاصة كتلتها ٥ جرام أفقياً ناحية قالب خشبي كتلته ٢,٥ كجم ساكن على سطح أفقي خشن، معامل الاحتكاك بين السطح والقالب ٠,٢ . الرصاصة انغرست داخل القالب واستقرت فيه فانزلق مسافة ٠,٢٥ متر قبل أن يتوقف. ما هي سرعة الرصاصة قبل التصادم؟

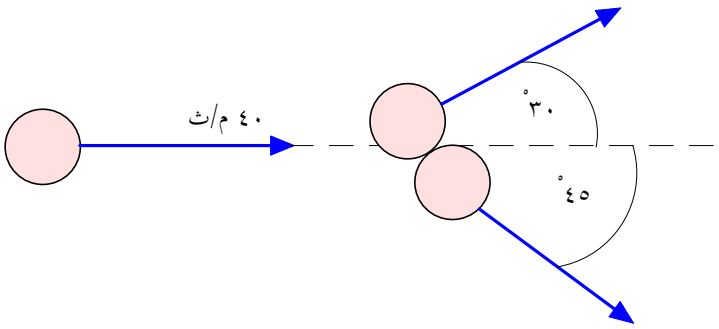
٤٢. كرة رخامية كتلتها ١٠ كجم تتحرك إلى اليسار بسرعة ٠,٤ م/ث على سطح أملس اصطدمت بكرة رخامية أخرى كتلتها ٣٠ كجم تتحرك إلى اليمين بسرعة ٠,٢ م/ث. إذا كان التصادم تام المرونة، احسب مقدار واتجاه سرعة كل كرة بعد التصادم.

٤٣. جسم كتلته ٠,٣ كجم يتحرك إلى اليمين على سطح أفقي أملس بسرعة ٠,٦ م/ث اصطدم بجسم كتلته ٠,٢ كجم يتحرك إلى اليسار بسرعة ١,٥ م/ث. أوجد مقدار واتجاه سرعة كل جسم بعد التصادم على اعتبار أن التصادم تام المرونة.

٤٤. قرص مطاطي ساكن على سطح جليدي أملس ضرب بواسطة قرص آخر سرعته ٤٠ م/ث وانحرف بزاوية ٣٠° عن اتجاهه الأصلي بعد التصادم وانطلق القرص الأول بسرعة تصنع ٤٥° مع الاتجاه الأصلي للقرص الثاني، إذا كانت كتلة القرصين متساوية. أوجد:

أ. سرعة كل قرص بعد التصادم.

ب. ما مقدار الفقد في طاقة حركة القرص الثاني إذا كانت كتلته ٠,٢ كجم؟

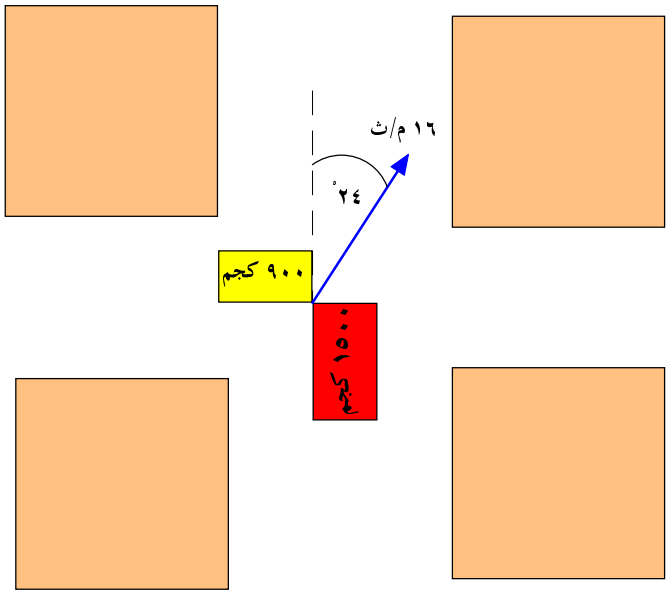


٤٥. لاعبي تزلج على الجليد كانا يتدربان كتلة الأول ٦٠ كجم وكتلة الثاني ٤٠ كجم توقف اللاعب الأول ليربط حذاءه فاصطدم اللاعب الثاني به وكانت سرعته قبل التصادم ١٢,٥ م/ث وأصبحت بعد التصادم ١٠ م/ث وكانت تصنع زاوية ٣٧° مع اتجاه سرعته الأولى:

أ. ما هو مقدار واتجاه سرعة اللاعب الأول بعد التصادم؟

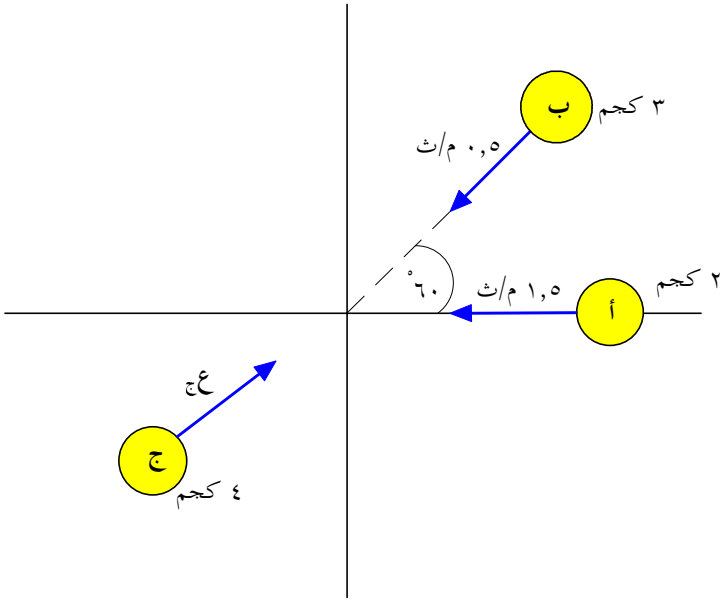
ب. ما هو مقدار التغير في طاقة الحركة للاعبين؟

٤٦. تصادمت سيارتان عند تقاطع فالتحمتا. بالرجوع للشكل التالي. احسب سرعة كل سيارة قبل التصادم.



٤٧. تنطلق سيارة كتلتها ٢٠٠٠ كجم إلى الشرق بسرعة ٤٠ كم/ساعة فاصطدمت بسيارة كتلتها ٤٠٠٠ كجم تتجه إلى الجنوب بسرعة ٢٠ كم/ساعة. إذا التحمت السيارتان بعد التصادم. أوجد مقدار واتجاه سرعة السيارتان النهائية.

٤٨. من الشكل التالي. أوجد اتجاه ومقدار سرعة الجسم (ج). إذا سكنت الأجسام الثلاثة بعد التصادم.



إجـــابـــات المســـائل

١. ٤,٤٧ كجم.م/ث ، ٢٠ جول	٢. أ) ٤٠٠٠٠٠ كجم.م/ث ب) ٨٠ م/ث ، ٥٦,٥٧ م/ث
٣. أ) ١ كجم.م/ث ب) ١ كجم.م/ث ج) لا، لاختلاف الاتجاه	٤. أ) ١٨ كجم.م/ث ب) ١٨ نيوتن.ث ج) ١٨ نيوتن.ث د) ١٨٠نيوتن ، −١٨٠ نيوتن هـ) ١٨٠ جول
٥. أ) ٦ كجم.م/ث ب)٦ نيوتن.ث ج) ١٠٠ نيوتن د) ١٠٨ جول	٦. أ) ٧,٢ كجم.م/ث ب) ٧,٢ كجم.م/ث ج) ٧,٢ كجم.م/ث د) ٠,٠٧٢ ث هـ) ٧,٢ جول والإشارة السالبة تدل على فقد الطاقة.
٧. أ) ١٠ جول ب) ٨,٨٧ كجم.م/ث ج) ٨,٨٧ نيوتن.ث د) ٥٩,١٥ نيوتن	٨. أ) ٣٩ جول ب) ١٣ كجم.م/ث ج) ١٣ نيوتن.ث د) ٢٦ نيوتن
٩. ٥٦٢,٥ نيوتن	١٠. ١,٢٥ ث
١١. أ) ٠,٢ نيوتن.ث ب) ٠,٢ كجم.م/ث ج) ١ م/ث	١٢. أ) ٤٣,٥ نيوتن.ث ب) ٥,٤ نيوتن ج) ١٦,٧٥ م/ث
١٣. أ) ٣٢ كجم.م/ث ب) ٨ كجم.م/ث ج)٢٣,٣ كجم.م/ث د) ٣١ كجم.م/ث هـ) ١١,٣٣ كجم.م/ث	١٤. ٦,٢٢ م/ث
١٥. ٥ نيوتن	١٦. أ) ٥٠٠٠ نيوتن ب) ٦٢,٥ متر
١٧. ٠,٣ث ، ١٠٠٠٠٠ نيوتن	١٨. ٣٦٠٠ نيوتن
١٩. أ) ٧١ كجم.م/ث ب) ٤١ كجم.م/ث ج) ٥٨ كجم.م/ث د) ٦٨,١٨ كجم.م/ث هـ) ٤٥,٥٤ كجم.م/ث	٢٠. ٤,٣٧٥ م/ث
٢١. ١٠,٨ م/ث في اتجاه مضاد سرعة لاتجاه سرعة الأول.	٢٢. ٥,٢ م/ث ، ٢,٢٥ م/ث
٢٣. ٥ م/ث إلى اليمين	٢٤. أ) ٠,١٤٢٤٥ م/ث ب) ٤,٧٥ نيوتن
٢٥. ١٦٢,٦٧ م/ث	٢٦. ٦٨٤,٩٧ م/ث
٢٧. ٢٢٥ ثانية	٢٨. ٠,٣ م/ث
٢٩. صفر	٣٠. ٢,١٥×١٠^{٤} م/ث
٣١. أ) ٣,٧٩ م/ث ب) ٥٦٠,٣ جول	٣٢. أ) ١,٣ م/ث ب) ١٠٥,٢٥ جول
٣٣. ٠,٠٦ م/ث	٣٤. ٠,١١٢٥ م/ث
٣٥. ١,١٢ م/ث	٣٦. ١,٥ م/ث
٣٧. ١ م/ث	٣٨. أ) ١,٣٣ م/ث ب) ٥٣٣٣٣ جول ج) ٢ م/ث
٣٩. ٠,٥٤٥ م/ث	٤٠. ٢,٢م/ث
٤١. ٥٠١ م/ث	٤٢. ٠,٥ م/ث ، −٠,١ م/ث
٤٣. ٠,٨٤ م/ث ، −١,٢٦ م/ث	٤٤. أ) ٢٠,٧ م/ث ، ٢٩,٢٨ ب) ٧٤,٣ جول
٤٥. أ) ٥ م/ث ، ٥٣,١٣° ب) ٣٧٥ جول	٤٦. ١٧,٣٥ م/ث ، ٣٢,٣٩ م/ث
٤٧. ٥,٢٣٨ م/ث واتجاهها هو الجنوب الشرقي	٤٨. ١ م/ث ، ١٩,١° مع الأفقي