شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

حل تجميعة أسئلة وفق الهيكل الوزاري بريدج

موقع المناهج ⇦ المناهج الإماراتية ⇦ الصف الحادي عشر العام ⇦ فيزياء ⇦ الفصل الثاني ⇦ الملف

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-03-17 05:41:00

إعداد: عبد الله ملكاوي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العام

روابط مواد الصف الحادي عشر العام على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العام والمادة فيزياء في الفصل الثاني

1	حل مراجعة نهائية وفق الهيكل الوزاري
2	نموذج الهيكل الوزاري بريدج المسار العام
3	نموذج الهيكل الوزاري - بريدج
4	مواصفات الامتحان النهائي للفصل الثاني - منهج انسباير
5	مواصفات الامتحان النهائي للفصل الثاني

Academic Year	2023/2024
العام الدراسي	
Term	2
الفصل	
Subject	Pysics/Bridge
المادة	الفيزياء/بريدج
Grade	11
الصف	
Stream	General
المسار	العام

0502538730

1	1- Calculate the impulse in case of a constant force and in case when the force is not constant by using the average force multiplied by the time interval over which it acts or by finding the area under a force-time graph. 2 - Apply the impulse-momentum theorem to solve relevant problems.	Student Book Q1 - Q5, Q13 - Q14, Q41 - Q59	116 - 119 119, 123, 136-137
2	1- State the impulse-momentum theorem and write it in equation form FΔt = Pf -Pi. 2- Define the linear momentum of an object as the product of the object's mass and the object's velocity and specify its unit.	Student Book Q1 - Q5, Q13 - Q14, Q41 - Q59	116 - 119 119, 123, 136-137

نظرية الدفع – الزخم

الدفع على جسم ما يساوي التغير في الزخم لهذا الجسم.

$$F\Delta t = p_f - p_i$$

2. ضغط السائق في المثال السابق على المكابح بشدة لإيقاف السيارة خلال 2.0 s. وكان متوسط القوة المؤثرة في السيارة لإبطائها يساوي 5.0×10^3 N.

a. ما مقدار التغير في الزخم؟ أي ما مقدار واتجاه الدفع على السيارة؟

b. أكمل الرسمين لما "قبل" الضغط على المكابح وما "بعد" الضغط على المكابح، ثم حدد الزخم والسرعة المتجهة للسيارة الآن.

2. a. 1.0×10^4 N·s باتجاه الغرب

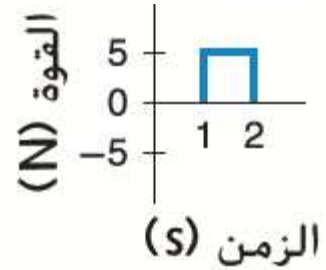
b.

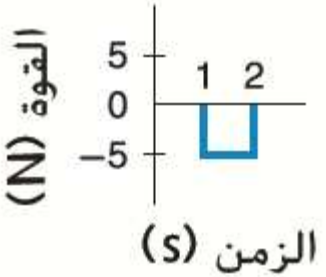
1.3×10^4 kg·m/s باتجاه الشرق. 65 km/h باتجاه الغرب

3. يتحرك جسم كتلته 7.0 kg بسرعة 2.0 m/s، وتؤثر فيه قوتان مختلفتان. يوضح الشكل 2، تأثير كل من القوتين. احسب سرعة الجسم واتجاه حركته بعد كل دفع من الدفعين.

3. a. 2.7 m/s في اتجاه السرعة المتجهة الأصلية نفسه

b. 1.3 m/s في اتجاه السرعة المتجهة الأصلية نفسه





1. تتحرك سيارة صغيرة كتلتها 725 kg. بسرعة 115 km/h في اتجاه الشرق.
عبِّر عن حركة السيارة برسم تخطيطي.

a. احسب مقدار زخمها وحدد اتجاهه. ارسم سهمًا على الرسم التخطيطي يعبر عن الزخم.

b. إذا كان لسيارة ثانية الزخم نفسه وكانت كتلتها 2175 kg. فما سرعتها المتجهة؟

5. **مسألة تحفيزية** افترض أن شخصًا كتلته 60.0 kg موجود في المركبة التي اصطدمت بالحائط الأسمنتي في مثال مسألة 1. والسرعة المتجهة للشخص مساوية للسرعة المتجهة للسيارة قبل التصادم وبعده، وتغيرت هذه السرعة المتجهة خلال 0.20 s. ارسم مخططًا يمثل المسألة.

a. ما متوسط القوة المؤثرة في الشخص؟

13. **الدفع والزخم** قُذفت كرة بيسبول كتلتها 0.174 kg أفقيًا بسرعة 26.0 m/s. وبَعد أن ضُربت الكرة بالمضرب، تحركت في الاتجاه المعاكس بسرعة 38.0 m/s.

a. ارسم أسهمًا توضح زخم الكرة قبل ضربها بالمضرب وبعده.

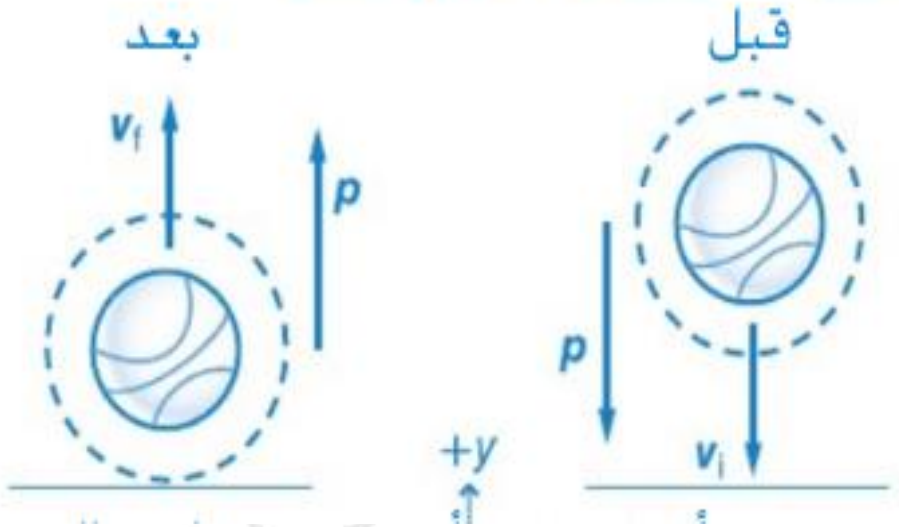
b. ما مقدار التغير في زخم الكرة؟

c. ما الدفع الناتج عن المضرب؟

d. إذا تلامس المضرب مع الكرة لمدة 0.80 ms. فما مقدار متوسط القوة التي أثر بها المضرب في الكرة؟

14. **الزخم** مقدار سرعة كرة السلة لحظة اصطدامها بالأرضية هو نفسه بعد التصادم مباشرة. هل يعني ذلك أن التغير في زخم الكرة يساوي صفرًا عند اصطدامها بالأرض؟ إذا كان الجواب بالنفي، ففي أي اتجاه يكون التغير في الزخم؟ ارسم متجهات الزخم لكرة السلة قبل أن تصطدم بالأرضية وبعده.

لا. يكون التغيير في الزخم إلى أعلى؛ فقبل أن تصطدم الكرة بالأرض يكون متجه الزخم إلى أسفل. وبعد التصادم يكون متجه الزخم إلى أعلى.



41. الجولف ضرب وليد كرة جولف كتلتها 0.058kg بقوة مقدارها 272 N فأصبحت سرعتها المتجهة 62.0 m/s. فما زمن تلامس كرة وليد بالمضرب؟

59. مسألة معكوسة اكتب مسألة فيزياء باستخدام أجسام من الحياة اليومية تمثل المعادلة التالية جزءًا من حلها:

$$F = \frac{(1.3\ \text{kg})(20.0\ \text{cm/s} - 0.0\ \text{cm/s})}{0.55\ \text{s}}$$

3	1- Define a closed system as a system that does not gain or lose mass. 2- Define an isolated system as a closed system where the net of external forces is zero. 3- Define the law of conservation of linear momentum.	Student Book	125
		Q60, Q63-Q64; Q25	137, 161

الزخم في نظام مغلق معزول

ما الشروط التي يكون عندها زخم النظام المكون من كرتين محفوظًا؟ إنَّ الشرط الأول والأكثر وضوحًا هو عدم فقدان النظام أو اكتسابه كرات. ويُسمى النظام الذي لا يكتسب كتلة ولا يفقدها **نظامًا مغلقًا**.

أما الشرط الثاني لحفظ الزخم في أي نظام فهو أن تكون القوى المؤثرة فيه قوى داخلية؛ أي أن النظام لا يتأثر بقوى غير متوازنة من أجسام موجودة خارجه. عندما تكون محصلة القوى الخارجية التي تؤثر في النظام المغلق تساوي صفرًا، فإنه يوصف بأنه **نظام معزول**. ولا يوجد على سطح الكرة الأرضية نظام يمكن وصفه بأنه معزول تمامًا؛ لأنه دائمًا ما يوجد بعض التفاعلات بين النظام ومحيطه. وغالبًا ما تكون هذه التفاعلات صغيرة جدًا، بحيث يمكن إهمالها عند حل المسائل الفيزيائية.

يمكن للأنظمة أن تحوي عددًا غير محدود من الأجسام، ويمكن أن تلتصق هذه الأجسام المكوِّنة للنظام ببعضها البعض أو تتفكك عند التصادم. ولكن حتى في ظل هذه الظروف، يبقى الزخم محفوظًا. ينص **قانون حفظ الزخم** على أن زخم أي نظام مغلق ومعزول لا يتغير. ومن خلال هذا القانون يمكنك الربط بين ظروف النظام قبل التفاعل وبعده دون معرفة تفاصيل هذا التفاعل.

60. ما المقصود بمصطلح "النظام المعزول"؟

النظام المعزول هو النظام الذي لا تؤثر فيه قوى خارجية.

63. **الفكرة الرئيسة** افترض أن كرة أُسقطت في اتجاه كوكب الأرض.

a. لماذا يُحفظ زخم الكرة؟

b. أي نظام يكون فيه زخم الكرة الساقطة محفوظًا؟

a. لا يكون زخم الكرة الساقطة محفوظًا لأنه توجد قوة محصلة خارجية تؤثر فيها وهي قوة الجاذبية الأرضية.

b. يكون الزخم الكلي محفوظًا إذا كان النظام مكوَّنًا من الكرة والأرض.

64. أُسقطت كرة سلة في اتجاه الأرض. وقبل أن تصطدم بالأرض، كان اتجاه الزخم إلى أسفل وبعد أن اصطدمت بالأرض، أصبح اتجاه الزخم إلى أعلى.

a. لماذا لم يكن زخم كرة السلة محفوظًا مع أن الارتداد عبارة عن تصادم؟

b. أي نظام يكون فيه زخم الكرة محفوظًا؟

25. مسألة تحفيزية قامت حمده وميثاء بإرساء زورقهما بجانب مرسى. فقامتا بإيقاف الزورق غير أنهما لم تقوما بتثبيته، بمعنى أنه يمكن أن يتحرك بحرية. همَّت حمده التي كتلتها 80.0 kg بمغادرة الزورق إلى المرسى. وأثناء مغادرتها الزورق، كانت حركتها إلى الأمام بسرعة 4.0 m/s، مما أدى إلى تحرك الزورق الذي لا يزال يحمل ميثاء. فما سرعة تحرك الزورق وميثاء إذا كان مجموع كتلتيهما 115 kg وفي أي اتجاه كانت تلك الحركة؟

a. تُعد الأرض خارج النظام، لذا فهي تؤثر بقوة خارجية ومن ثَمَّ تؤثر بدفع في الكرة.

b. يكون الزخم محفوظًا في النظام المكوَّن من الكرة والأرض.

4	Define the system and apply the law of conservation of linear momentum to different situations in one dimension like recoil, propulsion in space, or others to calculate different physical quantities.	Student Book	127-128
		Q34-Q35, Q61, Q68, Q83-Q86	133, 137, 138, 139

34. الزخم الابتدائي ركض لاعبان في مباراة كرة قدم من اتجاهين مختلفين، فاصطدما عندما حاولا ضرب الكرة برأسيهما، فاستقرا في الجو ثم سقطا على الأرض، صِف زخميهما الابتدائيين.

- لأن زخمهما النهائي يساوي صفرًا، فإن زخميهما الابتدائيين متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه.

35. التفكير الناقد هب أنك التقطت كرة وأنت واقف على لوح تزلج، ثم اندفعت إلى الخلف. فإذا كنت تقف على الأرض، فإنه يمكنك تجنب الحركة عند التقاط الكرة.

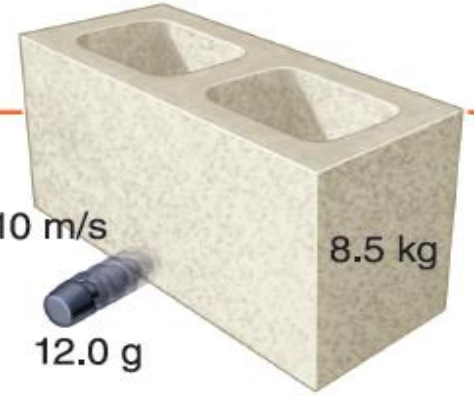
a. حدّد النظام الذي استخدمته في كل حالة.

b. اشرح كلتا الحالتين باستخدام قانون حفظ الزخم.

a. في الحالة الأولى، تكوّن أنت والكرة ولوح التزلج نظامًا معزولًا. وفي الحالة الثانية، تدخل الأرض في النظام.

b. في الحالة الأولى، يكون الزخم مشتركًا. وفي الحالة الثانية، تدخل كتلة الأرض الضخمة في النظام، بينما يتم إهمال التغير في السرعة المتجهة.

68. تحركت رصاصة مطاطية كتلتها 12.0 g بسرعة متجهة مقدارها 150 m/s، فاصطدمت بقالب خرساني ثابت كتلته 8.5 kg موضوع على سطح عديم الاحتكاك وارتدت في الاتجاه المعاكس بسرعة متجهة 110 m/s−، كما هو موضَّح في **الشكل 20**. ما السرعة التي سيتحرك بها القالب الخرساني؟



الشكل 20

61. في الفضاء الخارجي، تلجأ المركبة الفضائية إلى إطلاق صواريخها لتزيد من سرعتها المتجهة. كيف يمكن للغازات الحارة الخارجة من محرك الصاروخ أن تغير سرعة المركبة المتجهة حيث لا يوجد شيء في الفضاء يمكن للغازات أن تد...

ا. لأن الزخم محفوظ، التغير في زخم الغازات في اتجاه واحد يجب أن يوازن بتغير مساو له في زخم المركبة الفضائية في الاتجاه المعاكس.

83. بينما كان رائد فضاء يسبح في الفضاء، انقطع الحبل الذي يربطه بالسفينة الفضائية. فاستخدم الرائد مسدس الغاز ليرجع إلى الوراء حتى يصل إلى السفينة. استخدم نظرية الدفع - الزخم ورسمًا لشرح فاعلية هذه الطريقة.

عندما يطلق رائد الفضاء الغاز من المسدس في الاتجاه المعاكس للسفينة، يولد المسدس دفعًا يعمل على تحريك الرائد في اتجاه السفينة.

86. الرصاص أُطلقت رصاصتان متساويتان في الكتلة على قوالب خشبية موضوعة على أرضية ملساء. فإذا كانت سرعتا الرصاصتين متساويتين، وكانت إحدى الرصاصتين مصنوعة من المطاط والأخرى من الألومنيوم، وارتدت الرصاصة المطاطية عن القالب، في حين استقرت الرصاصة الأخرى في الخشب، ففي أي الحالتين سيتحرك القالب الخشبي أسرع؟ اشرح.

- في كل حالة، اعتبر أن الرصاصة والقالب الخشبي يمثلان نظامًا معزولًا. يكون الزخم محفوظًا، لذا فإن زخم القالب والرصاصة بعد التصادم يكون مساويًا لزخمهما قبل التصادم. للرصاصة المطاطية زخم سالب بعد التصادم بالقالب. لذا يجب أن يكون زخم القالب الذي ارتدّت عنه الرصاصة المطاطية أكبر.

5	1- Recall that the translational kinetic energy is proportional to the square of the object's speed and object's mass. 2- Define the linear momentum of an object as the product of the object's mass and the object's velocity and specify its unit	Student Book Q1, Q10, Q36; Q2, Q3, Q26, Q27, Q35, Q37, Q40-Q44	117, 145 119, 123, 136, 145, 161, 164
6	Determine the international unit by which all types and forms of energy are measured.	Student Book	151-152

$$KE_{\text{انتقالية}} = \frac{1}{2}mv^2,$$

تقاس جميع أنواع الطاقة بوحدة الجول

1. تتحرك سيارة صغيرة كتلتها 725 kg. بسرعة 115 km/h في اتجاه الشرق.
عبِّر عن حركة السيارة برسم تخطيطي.

a. احسب مقدار زخمها وحدد اتجاهه. ارسم سهمًا على الرسم التخطيطي يعبر عن الزخم.

b. إذا كان لسيارة ثانية الزخم نفسه وكانت كتلتها 2175 kg. فما سرعتها المتجهة؟

10. الفكرة الرئيسة أيهما له زخم أكبر، شاحنة متوقفة، أم قطرة مطر ساقطة؟ اشرح.

لقطرة المطر المتساقطة زخم أكبر، زخم الشاحنة يساوي صفرًا لأن سرعتها المتجهة تساوي صفرًا.

2. ضغط السائق في المثال السابق على المكابح بشدة لإيقاف السيارة خلال 2.0 s. وكان متوسط القوة المؤثرة في السيارة لإبطائها يساوي 5.0×10^3 N.

a. ما مقدار التغير في الزخم؟ أي ما مقدار واتجاه الدفع على السيارة؟

26. تحركت سيارة كتلتها 925 kg شمالًا بسرعة 20.1 m/s فاصطدمت بسيارة كتلتها 1865 kg كانت تتحرك غربًا بسرعة 13.4 m/s. فالتحمت السيارتان معًا إثر التصادم؛ فما اتجاه حركتهما ومقدار سرعتهما بعد التصادم؟ اعتبر أن النظام يتكون من السيارتين.

27. اصطدمت سيارة كتلتها 1732 kg متحركة شرقًا بسرعة 31.3 m/s بسيارة كتلتها 1383 kg متحركة جنوبًا بسرعة 11.2 m/s. فالتحمت السيارتان معًا إثر التصادم؛ ما مقدار سرعتهما واتجاههما مباشرة بعد التصادم؟ اعتبر أن النظام يتكون من السيارتين.

35. **التفكير الناقد** هب أنك التقطت كرة وأنت واقف على لوح تزلج، ثم اندفعت إلى الخلف. فإذا كنت تقف على الأرض، فإنه يمكنك تجنب الحركة عند التقاط الكرة.

a. حدّد النظام الذي استخدمته في كل حالة.

b. اشرح كلتا الحالتين باستخدام قانون حفظ الزخم.

35. a. في الحالة الأولى، تكوّن أنت والكرة ولوح التزلج نظامًا معزولًا. وفي الحالة الثانية، تدخل الأرض في النظام.

b. في الحالة الأولى، يكون الزخم مشتركًا. وفي الحالة الثانية، تدخل كتلة الأرض الضخمة في النظام، بينما يتم إهمال التغير في السرعة المتجهة.

40. يقوم متزلج على الجليد بعمل دوران محوري.

a. كيف يمكن أن يتغير الزخم الزاوي للمتزلج؟

b. كيف يمكن أن تتغير السرعة الزاوية للمتزلج بدون تغير الزخم الزاوي؟

44. البولينج إذا أثرت قوة مقدارها 186 N في كرة بولينج كتلتها 7.3 kg مدة 0.40 s. فما التغير في زخم الكرة؟ وما التغير في سرعتها المتجهة؟

40. a. بتطبيق عزم خارجي

b. بتغير عزْم القصور الذاتي

7	1- Calculate the work done by the gravitational force when an object is lifted or lowered from a reference level. 2- Discuss energy transformations in situations where an object moves vertically upward or downward.	student Book	147-149, 152
		Q10, Q30, Q35, Q48-Q50, Q65	161, 164, 166

10. الفكرة الرئيسة كيف يمكنك تطبيق نظرية الشغل والطاقة على رفع كرة بولينج من سلة الكرات إلى مستوى كتفك؟

30. التفكير الناقد تسقط كرة مسافة 20 m. بعد سقوطها نصف المسافة، أي 10 m، نصف الطاقة يكون طاقة وضع ونصفها طاقة حركة. عندما تستغرق الكرة نصف زمن سقوطها، هل ستكون طاقة الوضع نصف طاقة الكرة أم أقل أم أكثر؟

35. هل يمكن أن تكون طاقة الحركة لكرة البيسبول سالبة؟

48. تتسلق شيخة التي تبلغ كتلتها 60.0 kg مسافة 3.5 m على حبل ألعاب رياضية. كم يبلغ مقدار الطاقة التي يكتسبها النظام الذي يتكوّن من شيخة والأرض جرّاء هذا التسلق؟

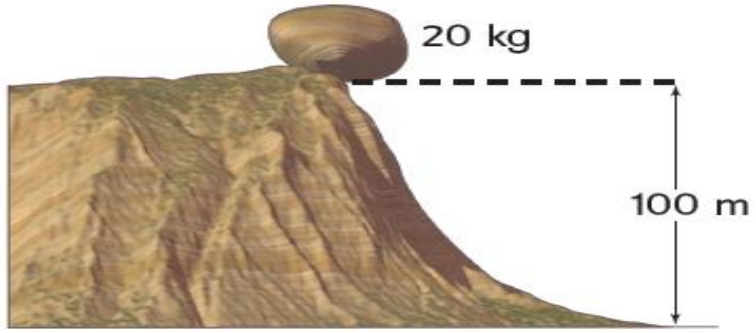
50. يبلغ وزن موزة 505 N. وتنزل دَرجًا يبلغ ارتفاعه 5.50 m. فكم يبلغ التغير في طاقة الوضع للنظام الذي يتكون من موزة والأرض؟

65. تستقر صخرة على حافة جرف كما هو موضح في **الشكل 18**.

a. كم تبلغ طاقة الوضع لنظام الصخرة والأرض بالنسبة إلى قاعدة الجرف؟

b. تسقط الصخرة من فوق الجرف بدون تدحرج. كم تبلغ طاقة الحركة للصخرة قبل اصطدامها بالأرض مباشرة؟

c. كم تبلغ سرعة الصخرة عندما تصطدم بالأرض؟



8	Define the term elastic potential energy and give examples.	Student Book	150-151
		Q11; Q8	152; 169

طاقة الوضع المرونية

عند سحب وتر القوس كما هو موضح في **الشكل 6**، يُبذل شغل على وتر القوس ومن ثم تنتقل الطاقة إلى القوس. إذا حددنا النظام على أنه متكون من القوس والسهم والأرض، فإن طاقة النظام تزداد. وعند إفلات الوتر والسهم، تتحول الطاقة المختزَنة إلى طاقة حركية. تُسمى الطاقة المختزَنة بفعل الوتر المسحوب بطاقة الوضع المرونية. **طاقة الوضع المرونية** طاقة مختزَنة ناتجة عن تغير شكل الجسم. وغالبًا ما تتضمن الأنظمة التي تشتمل على الضواغط والأربطة المطاطية ومنصات القفز طاقة وضع مرونية.

8. إذا سقط قالب طوب كتلته 1.8 kg من مدخنة ارتفاعها 6.7 m على سطح الأرض، فما التغير الذي سيحدث لطاقة وضع النظام المكون من قالب الطوب والأرض؟

11. طاقة الوضع المرونية تقوم بإعداد لعبة الزنبرك المضغوط من خلال الضغط على الزنبرك. ستقفز اللعبة عاليًا. ارسم أعمدة بيانية تصف أشكال الطاقة الموجودة في الحالات التالية، مفترضًا أن النظام يتكون من الأرض واللعبة التي تعمل بالزنبرك.

a. يتم دفع اللعبة للأسفل من خلال الضغط على الزنبرك.

b. يتمدّد الزنبرك وتقفز اللعبة.

c. تبلغ اللعبة أعلى نقطة في تحليقها في الهواء.

9	1- Relate the rotational kinetic energy to the object's moment of inertia and its angular velocity: 2- Calculate the translational and rotational kinetic energies for objects.	$KE_{rot} = \frac{1}{2} I\omega^2$	Student Book	146
			Q4, Q14-Q15, Q20, Q76	146, 152, 157, 166

طاقة الحركة الدورانية يمكن أن تنتج طاقة الحركة أيضًا عن الحركة الدورانية. فإذا قمت بلف لعبة النحلة الدوارة في نقطة محددة، فهل تكون لها طاقة حركة؟ ربما تظن أنه لا توجد طاقة حركة لأن اللعبة لم تغير موقعها. لكن لتجعل اللعبة تدور، لا بد أن تبذل عليها شغلاً. فلعبة النحلة الدوارة لها **طاقة حركة دورانية** وهي طاقة ناتجة عن الحركة الدورانية. يمكن حساب طاقة الحركة الدورانية باستخدام المعادلة $KE_{rot} = \frac{1}{2} I\omega^2$، حيث I يمثل عزم القصور الذاتي للجسم وω يمثل السرعة الزاويّة للجسم.

في **الشكل 3**، يبذل لوح الغوص (الرفاص) شغلاً على الغطّاس. فينقل هذا الشغل طاقة إلى الغطاس وتشمل طاقة حركة انتقالية وأخرى دورانية. لأن مركز كتلة الغطّاس يتحرك أثناء القفز، فإن للغطاس طاقة حركة انتقالية. ولأنه يدور حول مركز كتلته، فإن له طاقة حركة دورانية أيضًا. أما عندما يدخل الغطاس الماء، فإن معظم طاقته تكون طاقة حركة انتقالية.

4. مسألة تحدّى يتحرّك إطار سيارة كتلته 2 kg على الطريق بسرعة خطية قدرها 15 m/s. أوجد طاقتَي حركته الانتقالية والدورانية. (إرشاد: $I = mr^2$)

14. **طاقة الحركة الدورانية** في ساحة المدرسة، يقوم بعض الأطفال بدفع لعبة دوامة الخيل حتى تلفّ بضعف السرعة التي كانت تدور بها قبل دفعها. فما التغيرات النسبية في كمية الحركة الزاوية وطاقة الحركة الدورانية للعبة دوامة الخيل؟

15. **التفكير الناقد** يستخدم حسام خرطوم الهواء لتسليط قوة أفقية ثابتة على قرص لعبة الهوكي الموجود على طاولة هواء خالية من الاحتكاك. وكانت القوة ثابتة لتحرك القرص مسافة محددة.

a. اشرح ما يحدث من حيث الشغل والطاقة. مثّل الحالة بأعمدة بيانية.

b. افترض أن حسام يستخدم قرصًا مختلفًا بنصف كتلة القرص الأول. وبقيت كل الظروف الأخرى كما هي. فكيف ستختلف طاقة الحركة والشغل المبذول عنهما في الحالة الأولى؟

c. صف ما حدث في الجزئين a و b من حيث الدفع والزخم (كمية الحركة).

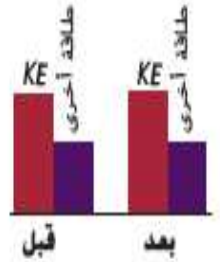
20. **تحدّي** يبذل الزنبرك في لعبة الزعنفة قوة متوسطها 2 N على كرة كتلتها 0.08 kg على مسافة 5 cm. ونتيجة لذلك، تصبح للكرة طاقتي حركة انتقالية ودورانية. إذا كان شكل الكرة كروي منتظم $\left(I = \frac{5}{2} mr^2 \right)$. ما سرعتها الخطّية بعد مغادرتها الزنبرك؟ (أهمل ميل الطاولة).

10	Analyze collisions and compare elastic collision and inelastic collision.	Student Book	Figure 13: Types of collisions P.159

(مرن أم لامرن أم فوق مرن).

الحالة 1: تصادم مَرِن

$KE_f = KE_i$



قبل التصادم

$v_{Ai} = 1.00\ m/s \quad v_{Bi} = 0.00\ m/s$

$$KE_i = KE_{Ai} + KE_{Bi}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(1.00\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.00\ m/s)^2$$
$$= 0.50\ J$$

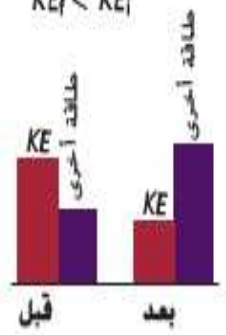
بعد التصادم

$v_{Af} = 0.00\ m/s \quad v_{Bf} = 1.00\ m/s$

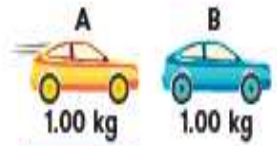
$$KE_f = KE_{Af} + KE_{Bf}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.00\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(1.00\ m/s)^2$$
$$= 0.50\ J$$

الحالة 2: تصادم لامَرِن تمامًا

$KE_f < KE_i$



قبل التصادم



$v_{Ai} = 1.00\ m/s \quad v_{Bi} = 0.00\ m/s$

$$KE_i = KE_{Ai} + KE_{Bi}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(1.00\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.00\ m/s)^2$$
$$= 0.50\ J$$

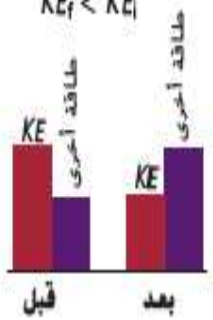
بعد التصادم

$v_{Af} = v_{Bf} = 0.50\ m/s$

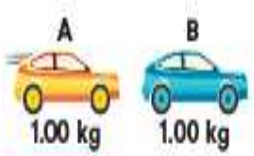
$$KE_f = KE_{Af} + KE_{Bf}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.50\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.50\ m/s)^2$$
$$= 0.25\ J$$

الحالة 3: تصادم لامَرِن

$KE_f < KE_i$



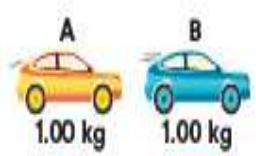
قبل التصادم



$v_{Ai} = 1.00\ m/s \quad v_{Bi} = 0.00\ m/s$

$$KE_i = KE_{Ai} + KE_{Bi}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(1.00\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.00\ m/s)^2$$
$$= 0.50\ J$$

بعد التصادم

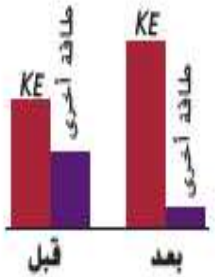


$v_{Af} = 0.25\ m/s \quad v_{Bf} = 0.75\ m/s$

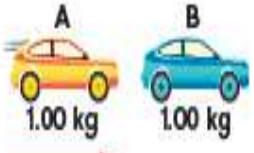
$$KE_f = KE_{Af} + KE_{Bf}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.25\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.75\ m/s)^2$$
$$= 0.31\ J$$

الحالة 4: تصادم فوق مرن

$KE_f > KE_i$



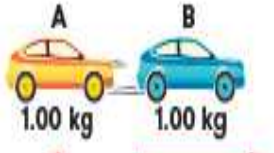
قبل التصادم



$v_{Ai} = 1.00\ m/s \quad v_{Bi} = 0.00\ m/s$

$$KE_i = KE_{Ai} + KE_{Bi}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(1.00\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(0.00\ m/s)^2$$
$$= 0.50\ J$$

بعد التصادم



$v_{Af} = -0.20\ m/s \quad v_{Bf} = 1.20\ m/s$

$$KE_f = KE_{Af} + KE_{Bf}$$
$$= \frac{1}{2}(1.00\ kg)(-0.20\ m/s)^2 + \frac{1}{2}(1.00\ kg)(1.20\ m/s)^2$$
$$= 0.74\ J$$

11	Identify that heat Q is positive if thermal energy is absorbed by an object and negative if thermal energy is transferred from an object	Student Book	174
		Q9, Q42; Q3	181, 194; 197

3. **تحدي** يحتوي نظام التبريد لمحرك سيارة على 20.0 L من الماء (تبلغ كتلة 1 L من الماء 1 kg).
   a. ما التغير الذي يحدث لدرجة حرارة الماء إذا اكتسب 836.0 kJ من الطاقة الحرارية؟
   b. افترض أن نظام التبريد في سيارة مملوء بالميثانول. كثافة الميثانول $0.80\ g/cm^3$. ما الزيادة التي كانت ستحدث في درجة حرارة الميثانول إذا امتص 836.0 kJ من الطاقة الحرارية؟
   c. أي السائلين أفضل للاستخدام في نظام التبريد الماء أم الميثانول؟ فسّر إجابتك.

4. توضع قطعة ألمنيوم كتلتها 1.00×10^2 g A درجة حرارتها 100.0°C في 1.00×10^2 g من الماء تحت درجة حرارة 10.0°C. تبلغ درجة الحرارة النهائية للخليط 26.0°C. ما هي الحرارة النوعية للألمنيوم؟

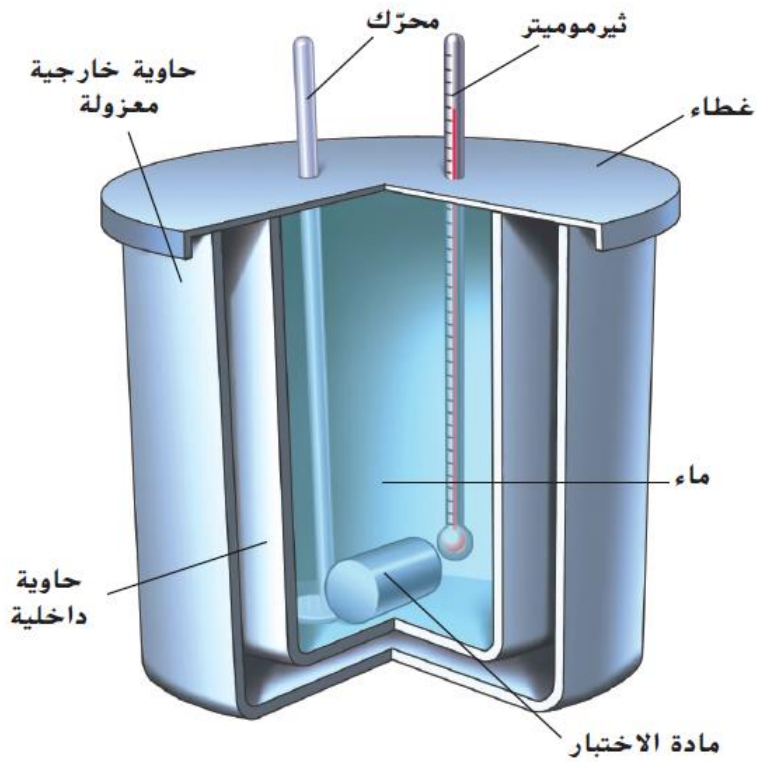
42. عند انتقال الطاقة الحرارية من جسم دافئ إلى جسم بارد ملامس له، هل يكون للجسمين نفس التغييرات في درجات الحرارة؟

12	1- Explain how a simple calorimeter can be used to measure the specific heat capacity of a substance. 2- Apply the conservation of energy for solving problems on specific heat capacity involving calorimeters.	Student Book	179-180

حفظ الطاقة يعتمد مبدأ عمل الكالوريميتر على مبدأ حفظ الطاقة في نظام مغلق ومعزول يتكون من الماء والمادة التي يراد تعيين حراتها النوعية. لا يمكن للطاقة الحرارية أن تنتقل من وإلى النظام، ولكن يمكنها أن تنتقل من أحد أجزاء النظام إلى آخر. ولذلك، إذا تغيرت الطاقة الحرارية للمادة المختبرة بمقدار (ΔE_A) فإن التغير في الطاقة الحرارية للماء (ΔE_B) وتكون العلاقة بينهما $\Delta E_A + \Delta E_B = 0$. يمكن إعادة ترتيب ذلك لتكوين المعادلة التالية:

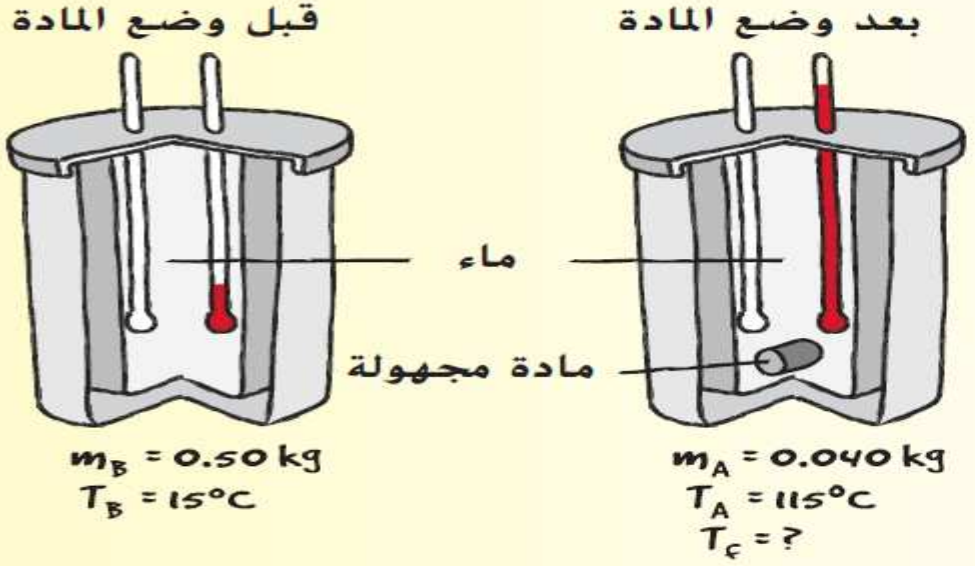
$$\Delta E_A = -\Delta E_B$$

الكالوريميتر (المسعر)



$$C_A = \frac{-m_B C_B \Delta T_B}{m_A \Delta T_A}$$

انتقال الحرارة في الكالوريميتر يحتوي كالوريميتر على 0.50 kg من الماء عند درجة حرارة 15°C. يتم وضع كتلة مقدارها 0.10 kg لمادة غير معلومة عند درجة 62°C في الماء. درجة الحرارة النهائية للنظام هي 16°C. ما هي المادة؟



1 تحليل المسألة

- اجعل العينة A هي المجهول والعينة B هي الماء.
- ارسم مخططًا لانتقال الطاقة الحرارية من العينة المجهولة الساخنة إلى الماء البارد.

المعلوم

$m_A = 0.10\ kg$
$T_A = 62°C$
$m_B = 0.50\ kg$
$C_B = 4180\ J/(kg \cdot K)$
$T_B = 15°C$
$T_f = 16°C$

والمجهول

$C_A = ?$

13	1- Describe what happens during a phase change in terms of the heat energy absorbed or released. 2- Relate the changes of state to the heats of fusion and vaporization, while the temperature remains constant.	Student Book	183-184
		Q53-Q56	195

الحرارة اللازمة لانصهار كتلة صلبة

الحرارة اللازمة لانصهار مادة صلبة تساوي كتلة المادة مضروبة في حرارة انصهار المادة.

$$Q = mH_f$$

وكذلك، فإن كمية الحرارة (Q) اللازمة لتبخير كتلة من السائل (m) يمكن حسابها من خلال المعادلة التالية.

الحرارة اللازمة لتبخير مادة سائلة

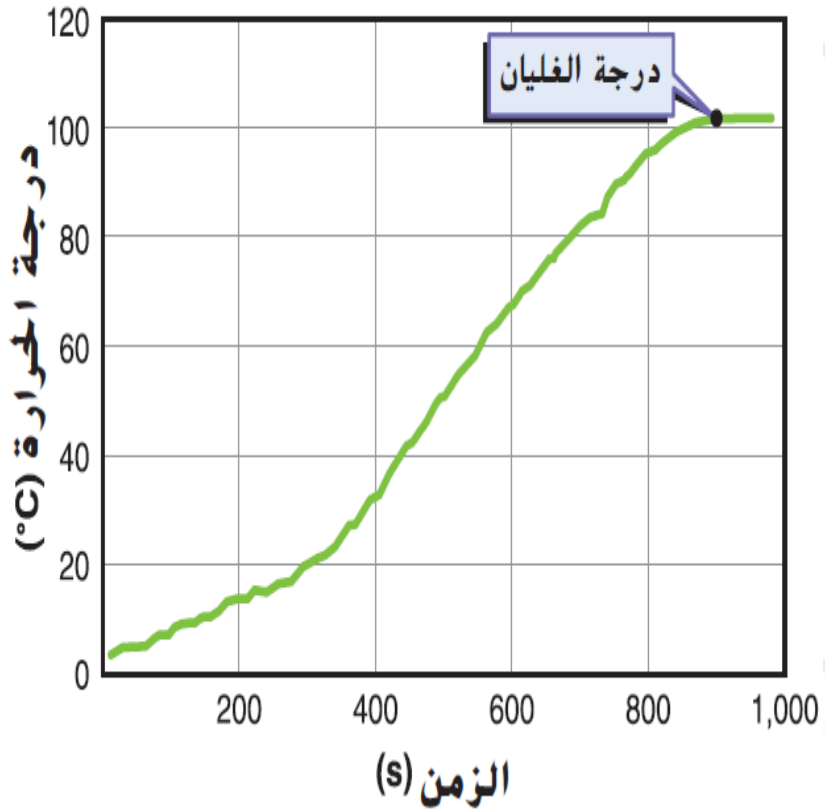
الحرارة اللازمة لتبخير مادة سائلة تساوي كتلة السائل مضروبة في حرارة تبخير هذا السائل.

$$Q = mH_v$$

عندما يتجمد سائل ما، فلا بد أن يفقد كمية من الحرارة تساوي ($Q = -mH_f$) لكي يتحول إلى صلب. الإشارة السالبة، تدل على أن الطاقة الحرارية قد انتقلت من المادة إلى المحيط الخارجي. وبنفس الطريقة، عندما يتكثف البخار إلى سائل فلا بد أن يفقد كمية من الحرارة تساوي ($Q = -mHv$) .

يكتسب الجليد كميات كبيرة من الطاقة الحرارية عندما ينصهر ويكتسب الماء كميات كبيرة من الطاقة الحرارية كي يتبخر. ولذلك استخدامات كثيرة في حياتك اليومية. فكل جرام عرق يتبخر من جلدك يكتسب من جسمك حوالي 2.3 kJ من الطاقة الحرارية. وهذه هي إحدى عمليات التبريد التي تستخدمها العديد من الحيوانات ذات الدم البارد لتعديل درجة حرارة أجسامها. وبالمثل، فإن عملية انصهار مكعب من الجليد كتلته 24 g تمتص طاقة حرارية مقدارها 8 kJ، كافية لخفض درجة حرارة كوب ماء بمقدار 30°C تقريبًا.

منحنى تسخين الماء (عمليًا)



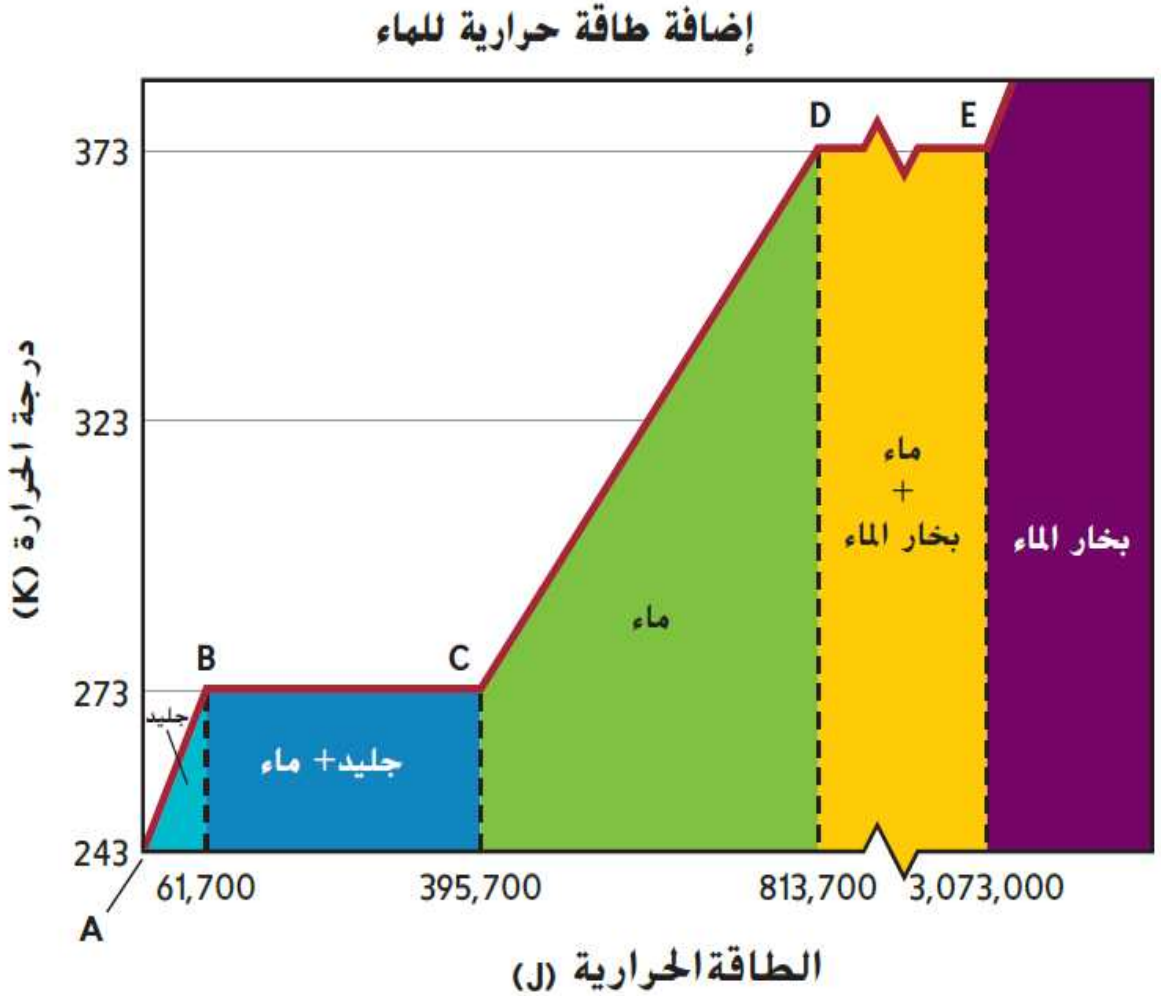
53. هل يُمكن أن يكتسب جسم طاقة حرارية بدون زيادة حرارته؟ فسِّر ذلك.

56. أي عملية تحدث في ملفات مكيف الهواء الذي يعمل داخل المنزل، التبخر أم التكثيف؟ فسِّر ذلك.

14	1- Define the melting and boiling points of a substance. 2- Relate the changes of state to the heats of fusion and vaporization, while the temperature remains constant	Student Book	182-183
		Q19-Q23	93, 108

درجة الانصهار عند هذه الدرجة، يتحول الماء من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، تمامًا كما يحدث للرجل الجليدي في **الشكل 13**.درجة الحرارة التي يحدث عندها الانصهار هي درجة انصهار المادة. عندما تنصهر المادة فإن الطاقة الحرارية المُضافة تسمح لجسيمات المادة بالانتقال والدوران والاهتزاز بطرائق لم تكن متاحة لها في الحالة الصلبة. فكل نوع من أنواع الحركة تلك يمكن أن يضيف نمطًا جديدًا من الطاقة الحركية أو الطاقة الكامنة. فهذه الطاقة الحرارية المُضافة لا تُغير درجة حرارة المادة. يمكن ملاحظة ذلك بين النقطتين B و C في **الشكل 12**.حيث تتسبب الطاقة الحرارية في انصهار الجليد بأكمله عند درجة حرارة ثابتة 273 K.

درجة الغليان بمجرد أن ينصهر الجليد بالكامل وباستمرار اكتساب الجزيئات المزيد من الطاقة الحرارية فتزداد طاقة حركة الجزيئات بشكل أكبر و ترتفع درجة حرارتها بين النقطتين C و D كما هو موضح في **الشكل 12**. فعندما ترتفع درجة الحرارة تكتسب بعض جُسيمات السائل طاقة كافيه تمكنها من أن تتحرر من ارتباطها بباقي الجسيمات.



الشكل 12 يمكن أن ترفع الطاقة الحرارية المُضافة إلى مادة من درجة حرارتها أو تغير حالتها. لاحظ أن المقياس قد اختلف بين النقطتين D و E.

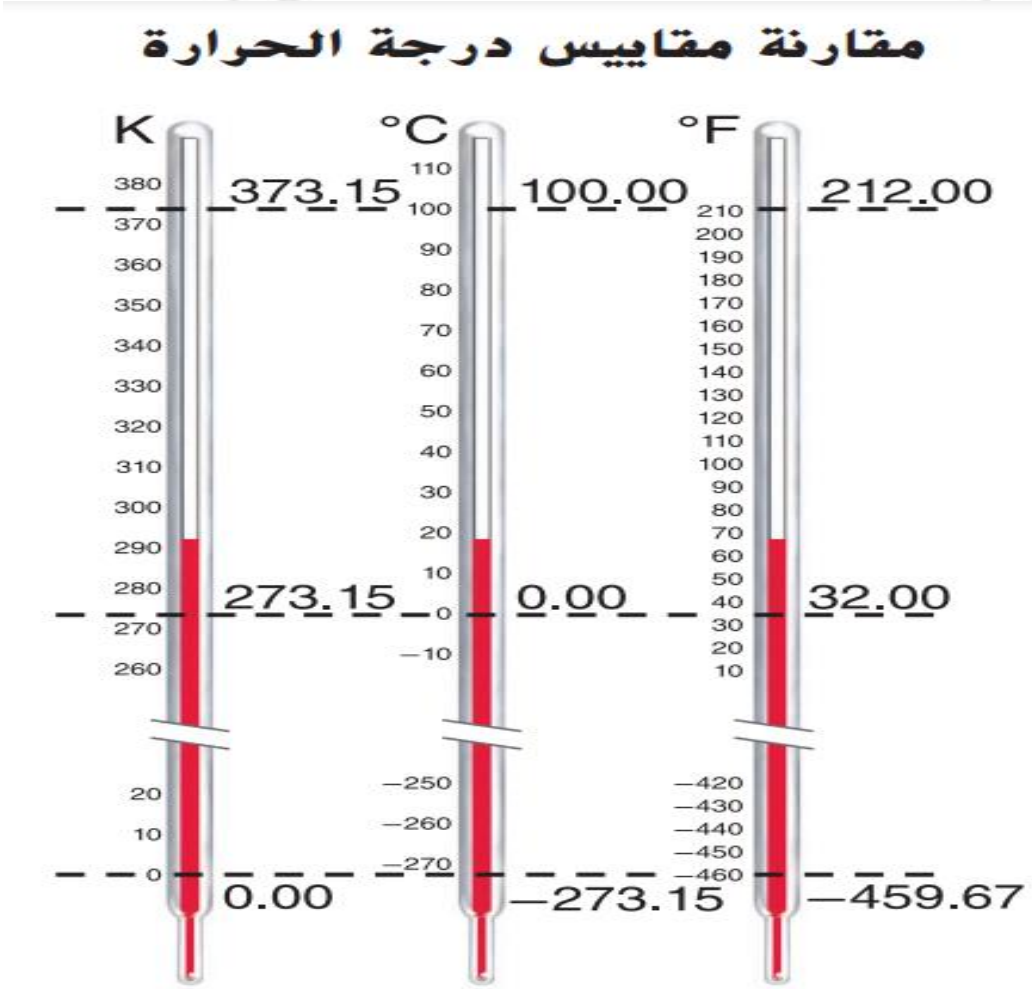
19. ما كمية الطاقة التي يمكن امتصاصها من خلال 1.00×10^2 g من الجليد في $-20.0°C$ لتتحول إلى ماء عند درجة حرارة $0.0°C$؟

23. **مسألة تحفيزية** ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل 3.00×10^2 g من الجليد عند درجة حرارة $-30.0°C$ إلى بخار ماء عند درجة حرارة $130.0°C$؟

عبد الله ملكاوي

15	1- Identify that temperatures do have a lower limit of $-273.1^{0}C$ zero on kelvin scale). 2- Differentiate between the three temperature scales: Celsius, Fahrenheit, and Kelvin scales. 3- Explain why the term absolute zero is appropriate for the coldest temperature possible. 4- Convert temperatures from Celsius scale to Fahrenheit or Kelvin scales and vice versa. 5- Identify that a change of one degree is the same on the Celsius and Kelvin scale.	Student Book	174-176
		Q10, Q11; Q1	181; 197

ومع ذلك، فلدرجات الحرارة حد أدنى. وبشكل عام، تنكمش المواد أثناء تبريدها. إذا تم تبريد الغاز المثالي الموجود داخل بالونٍ ما ليصل إلى درجة 273.15°C−، فسوف يتقلص حجم البالون على نحو يجعله يشغل المقدار المساوي لحجم الذرات فقط، ومن ثمّ تصبح الذرات عديمة الحركة. في درجة الحرارة هذه، هكذا يكون الغاز قد فقد كل ما يمكنه أن يفقد من الطاقة، وبالتالي لا يمكن أن تنخفض درجة حرارته أكثر من ذلك. ولذلك، لا توجد درجة حرارة أقل من 273.15°C−، والتي تُسمى الصفر المطلق.



10. **درجة الحرارة** قم بإجراء التحويلات الآتية:

a. 5°C إلى كلفن

b. 34 K إلى درجات سيليزية

c. 212°C إلى كلفن

d. 316 K إلى درجات سيليزية

11. **الوحدات** هل الوحدات هي نفسها للطاقة الحرارية المنتقلة (Q) والحرارة النوعية (C)؟ فسِّر.

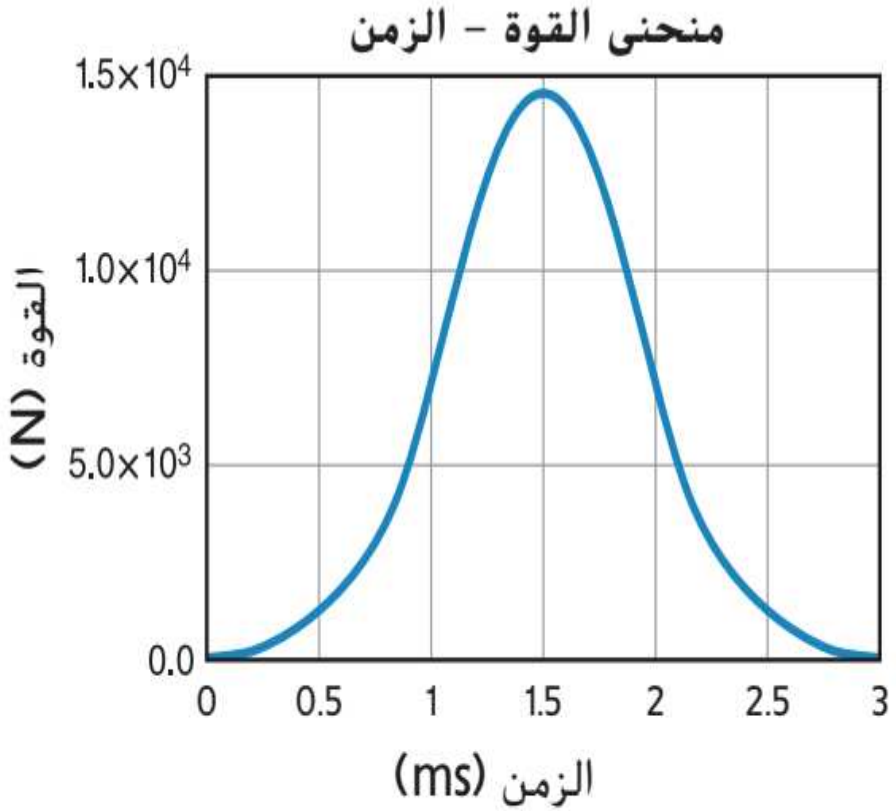
16	1- Explain what happens when a player hits a ball in terms of the acting forces and their effects on the colliding objects before, during, and after collision. 2- Define impulse as the product of average force on an object and the time interval over which it acts _ Derive impulse expression from Newton's Second Law of motion and specify its unit 3- Solve problems involving impulse. 4- Apply the impulse-momentum theorem to solve relevant problems.	Student Book	116-119
		Q1-Q5, Q41-Q55	119, 136-137

الدفع يمكن إعادة صياغة قانون نيوتن الثاني للحركة $(F = ma)$ باستخدام التغير في السرعة المتجهة مقسومًا على زمن ذلك التغير.

$$F = ma = m\left(\frac{\Delta v}{\Delta t}\right)$$

بضرب طرفي المعادلة في الفترة الزمنية (Δt)، نحصل على المعادلة التالية.

$$F\Delta t = m\Delta v = m(v_f - v_i)$$



الشكل 1 تزيد القوة المؤثرة في كرة البيسبول ثم تقل في أثناء التصادم.

1. تتحرك سيارة صغيرة كتلتها 725 kg، بسرعة 115 km/h في اتجاه الشرق. عبِّر عن حركة السيارة برسم تخطيطي.

a. احسب مقدار زخمها وحدد اتجاهه. ارسم سهمًا على الرسم التخطيطي يعبر عن الزخم.

b. إذا كان لسيارة ثانية الزخم نفسه وكانت كتلتها 2175 kg، فما سرعتها المتجهة؟

5. مسألة تحفيزية افترض أن شخصًا كتلته 60.0 kg موجود في المركبة التي اصطدمت بالحائط الأسمنتي في مثال مسألة 1. والسرعة المتجهة للشخص مساوية للسرعة المتجهة للسيارة قبل التصادم وبعده، وتغيرت هذه السرعة المتجهة خلال 0.20 s. ارسم مخططًا يمثل المسألة.

a. ما متوسط القوة المؤثرة في الشخص؟

b. يعتقد بعض الأشخاص أن بإمكانهم أن يوقفوا اندفاع أجسامهم إلى الأمام في مركبة ما عندما تتوقف فجأة، وذلك بوضع أيديهم على لوحة العدادات. احسب كتلة جسم وزنه يساوي القوة التي حسبتها للتو. هل تستطيع رفع مثل هذه الكتلة؟ هل أنت قوي بدرجة كافية لتوقف جسمك باستخدام ذراعيك؟

41. الجولف ضرب وليد كرة جولف كتلتها 0.058kg بقوة مقدارها 272 N فأصبحت سرعتها المتجهة 62.0 m/s. فما زمن تلامس كرة وليد بالمضرب؟

55. إذا تحرك جزيء نيتروجين كتلته 4.7×10^{-26} kg بسرعة 550 m/s، واصطدم بجدار الإناء الذي يحويه مرتدًا إلى الوراء بمقدار السرعة نفسه.

a. فما الدفع الذي أثّر به الجزيء في الجدار؟

b. إذا حدث 1.5×10^{23} تصادم كل ثانية، فما متوسط القوة المؤثرة في الجدار؟

17	1- State and explain the law of conservation of energy. 2- Define mechanical energy as the sum of all kinetic and potential energies of the system; ME = KE + PE. 3- Apply the law of conservation of mechanical energy $(KE_i + PE_i = KE_f + PE_f)$ to solve problems on different physical situations like roller coaster rides, skiing on ski slopes, motion on inclined planes/ hills, motion of pendulums, or others.	Student Book	153-156
		Q16-Q18, Q29, Q80, Q89; Q6	157, 161, 167; 169

الطاقة الميكانيكية لنظام

تعادل الطاقة الميكانيكية لنظام ما مجموع طاقة الحركة وطاقة الوضع للأجسام المكونة لذلك النظام.

$$ME = KE + PE$$

ينص **قانون حفظ الطاقة** على أنه في النظام المغلق المعزول، لا تفنى الطاقة ولا تُستحدث؛ بل تبقى محفوظة. وضمن هذه الشروط، يمكن أن يتغير شكل الطاقة، لكن يبقى المجموع الكلي للطاقة في كل أشكالها ثابتًا في النظام.

18. بدأ متزلج بالانزلاق من السكون من قمة تل ارتفاعه 45.0 m فتحرّك على مستوى يميل بزاوية 30° في اتجاه الوادي واستمر في التزلج إلى أعلى تل آخر ارتفاعه 40.0 m. وقِيسَ ارتفاع التلّين بالنسبة إلى قاع الوادي. إذا افترضنا إهمال الاحتكاك وتأثير أعمدة التزلج، فأجب عن الآتي:

a. ما سرعة حركة المتزلج في أسفل الوادي؟

b. ما سرعة المتزلج في أعلى التل الثاني؟

c. هل تؤثّر زوايا انحدار التلال في إجابتكم؟

16. يقترب سائق دراجة من تل بسرعة 8.5 m/s. فإذا كان مجموع كتلة الدراجة والراكب هو 85.0 kg، فاختر نظامًا مناسبًا. ثم أوجد طاقة الحركة الابتدائية للنظام. إذا صعد الراكب التل، فما الارتفاع الذي تصل عنده الدراجة إلى حالة السكون إذا أهملنا الاحتكاك؟

عبد الله ملكاوي

16. يقترب سائق دراجة من تل بسرعة 8.5 m/s. فإذا كان مجموع كتلة الدراجة والراكب هو 85.0 kg، فاختر نظامًا مناسبًا. ثم أوجد طاقة الحركة الابتدائية للنظام. إذا صعد الراكب التل، فما الارتفاع الذي تصل عنده الدراجة إلى حالة السكون إذا أهملنا الاحتكاك؟

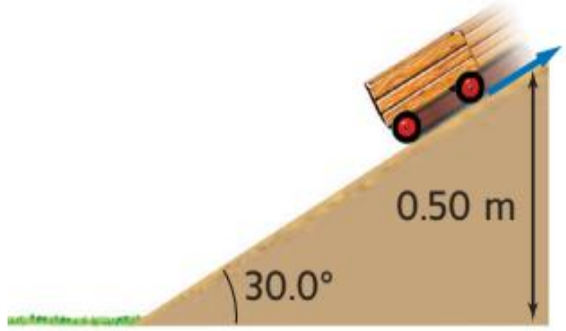
29. الطاقة كما هو مبين في **الشكل 14**، ينزلق طفل على الزلاقة في الحديقة. وعند أدنى نقطة في الزلاقة. يتحرك الطفل بسرعة 3.0 m/s. فما مقدار الطاقة المتحولة نتيجة الاحتكاك أثناء انزلاقه إلى أسفل الزلاقة؟

الشكل 14

89. تتحرك عربة إلى أسفل تل كما هو موضح في **الشكل 21**. المسافة التي يجب أن تتحركها العربة إلى أسفل التل تساوي $0.50\ m/\sin 30.0° = 1.0\ m$. ويؤثر سطح التل بقوة احتكاك مقدارها 5.0 N في العربة. هل تصل العربة إلى أسفل التل؟

$m = 0.80\ kg$

$F = 5.0\ N$



الشكل 21

18	Identify that if a heat transfer Q takes a substance across a phase-change temperature, the transfer must be calculated in steps: (a) a temperature changes to reach the phase change temperature, (b) the phase change, and then (c) any temperature change that moves the substance away from the phase-change temperature.	Student Book	177-180, 182-185
		Q1-Q3, Q4-Q8, Q19-Q23, Q43-Q52; Q4-Q6	178, 180,185, 194-195; 197

3. **تحدي** يحتوي نظام التبريد لمحرك سيارة على 20.0 L من الماء (تبلغ كتلة 1 L من الماء 1 kg).
   a. ما التغير الذي يحدث لدرجة حرارة الماء إذا اكتسب 836.0 kJ من الطاقة الحرارية؟
   b. افترض أن نظام التبريد في سيارة مملوء بالميثانول. كثافة الميثانول $0.80\ g/cm^3$. ما الزيادة التي كانت ستحدث في درجة حرارة الميثانول إذا امتص 836.0 kJ من الطاقة الحرارية؟
   c. أي السائلين أفضل للاستخدام في نظام التبريد الماء أم الميثانول؟ فسِّر إجابتك.

1. عندما تفتح الماء الساخن لغسل الأطباق، ترتفع درجة حرارة أنابيب المياه. كم مقدار الطاقة الحرارية التي يكتسبها أنبوب ماء نحاسي كتلته 2.3 kg عندما ترتفع درجة حرارته من 20.0°C إلى 80.0°C؟

4. توضع قطعة ألمنيوم كتلتها 1.00×10^{2} g A درجة حرارتها 100.0°C في 1.00×10^{2} g من الماء تحت درجة حرارة 10.0°C. تبلغ درجة الحرارة النهائية للخليط 26.0°C. ما هي الحرارة النوعية للألمنيوم؟

8. **تحدي** 4.00×10^{2} g من الماء درجة حرارتها 15.0°C تم خلطها مع 4.00×10^{2} g من الماء درجة حرارتها 85.0°C. بعد وصول النظام إلى الاتزان الحراري، يتم إضافة 4.00×10^{2} g من الميثانول درجة حرارتها 15°C. افترض عدم فقدان طاقة حرارية إلى البيئة المحيطة. ما درجة الحرارة النهائية للخليط؟

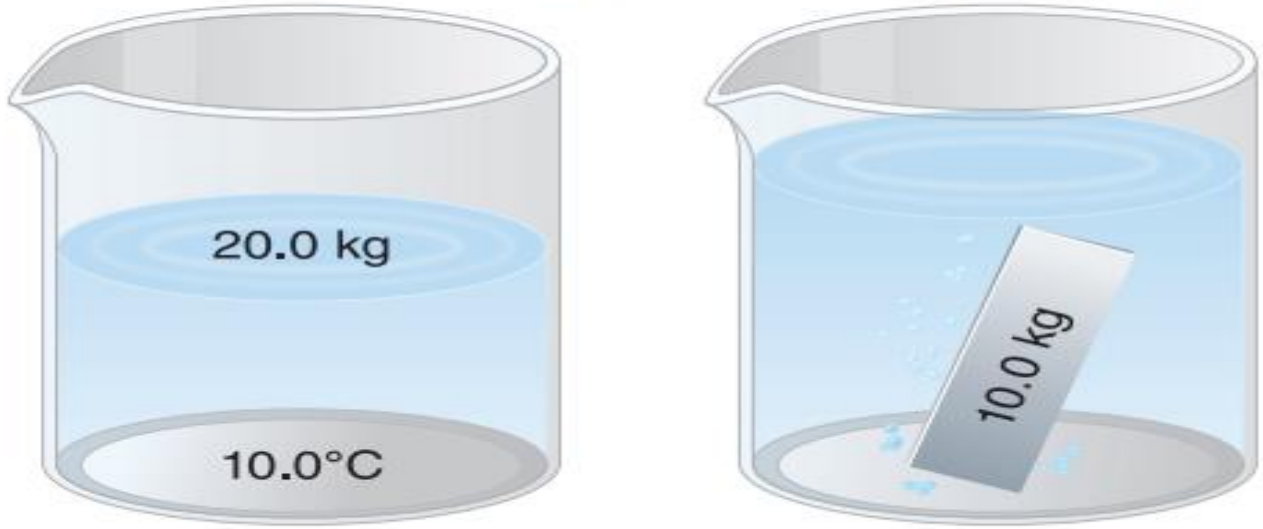
6. يتم خلط عينة من الماء كتلتها $2.00\times10^{2}\ g$ عند $80.0°C$ مع $2.00\times10^{2}\ g$ من الماء عند $10.0°C$ في الكالوريميتر. ما درجة الحرارة النهائية للخليط؟

23. مسألة تحفيزية ما مقدار الطاقة الحرارية اللازمة لتحويل $3.00\times10^{2}\ g$ من الجليد عند درجة حرارة $-30.0°C$ إلى بخار ماء عند درجة حرارة $130.0°C$؟

43. ما المقدار الذي تحتاجه من الطاقة الحرارية لزيادة درجة حرارة 50.0 g من الماء من 4.5°C إلى 83.0°C؟

48. الطاقة الحرارية لسيارة صغيرة تسير بسرعة 100 km/h تبلغ 2.9×10^5 J. كم عدد لترات الماء التي يمكن استخدام هذا القدر من الطاقة لرفع درجة حرارتها من درجة حرارة الغرفة (20.0°C) إلى درجة الغليان (100.0°C)؟

52. تم وضع قطعة من الخارصين بدرجة حرارة 71.0°C في وعاء يحتوي ماء وذلك على النحو الموضح في **الشكل 26**. ما درجة الحرارة النهائية للماء والخارصين؟



الشكل 26

19	1- Explain how impulse-momentum theorem is used to save lives in case of car air bags. 2- Conduct experiments or simulations that demonstrate change in velocities and momentum during collision 3- Define and describe thermal energy transfer by convection and by radiation and identify common occurrences of thermal energy transfer processes (conduction, convection, and radiation). 4- State and explain the law of conservation of energy. 5- Define mechanical energy as the sum of all kinetic and potential energies of the system; ME = KE + PE.	Student Book	119, 176-177, 145, 153-154
		Q12, Q50, Q81, Q97-Q98; Q9, Q69; Q19, Q30, Q65	123, 136, 139, 140; 181, 195, 157, 161, 166

12. الدفع والزخم عندما تقفز من ارتفاع معين إلى الأرض فإنك تثني رجليك لحظة ملامسة قدميك الأرض. اشرح لماذا تفعل ذلك بناءً على مفاهيم الفيزياء الواردة في هذه الوحدة.

19. اصطدمت رصاصة كتلتها 35.0 g بقطعة خشب ساكنة كتلتها 5.0 kg واستقرت بداخلها. ثم تطايرت قطعة الخشب وبها الرصاصة بسرعة 8.6 m/s. فما مقدار سرعة الرصاصة قبل الاصطدام بقطعة الخشب؟ اعتبر أن النظام يتكون من الرصاصة وقطعة الخشب.

98. على الرغم من أن الوسائد الهوائية تحمي العديد من الأرواح، إلا أنها قد تسبب إصابات تؤدي إلى الموت. اكتب آراء صانعي السيارات في هذه العبارة. وحدّد ما إذا كانت المشاكل تتضمن الدفع والزخم أو أشياء أخرى.

65. تستطيع القوة الخارجية فقط أن تغير زخم نظام ما. اشرح كيف تؤدي القوة الداخلية لمكابح السيارة إلى إيقافها.

50. البيسبول تتحرك كرة بيسبول كتلتها 0.145 kg بسرعة 35 m/s قبل أن يمسكها اللاعب مباشرة.

a. أوجد التغير في زخم الكرة.

b. إذا كانت اليد التي أمسكت بالكرة والمحمية بقفاز في وضع ثابت، حيث أوقفت الكرة خلال 0.050 s. فما متوسط القوة المؤثرة في الكرة؟

c. إذا تحركت اليد المحمية بقفاز أثناء إيقاف الكرة إلى الخلف حيث استغرقت الكرة 0.500 s لتتوقف، فما متوسط القوة التي أثرت بها اليد المحمية بقفاز في الكرة؟

81. كرة خاطئة إذا كنت جالسًا في مباراة للبيسبول واندفعت الكرة نحوك خطأً. وتجهزت لأن تلتقطها عاري اليدين. فلكي تلتقطها بأمان، هل يجب أن تحرك يديك في اتجاه الكرة ثم تثبتهما عند الإمساك بها أم تحرك يديك في اتجاه حركة الكرة نفسه؟ اشرح.

81. يجب عليك تحريك يديك في اتجاه حركة الكرة نفسه وذلك لتزيد الفترة الزمنية للتصادم ومن ثمّ تقلل القوة.

97. كيف يمكن أن تصمم حواجز الطريق السريع لتكون أكثر فاعلية في حماية أرواح الأشخاص؟ ابحث في هذه القضية، وصف كيف يمكن استخدام الدفع والتغير في الزخم لتحليل تصاميم الحواجز.

97. لا يعتمد التغير في زخم السيارة على الفترة الزمنية التي تستغرقها السيارة للتوقف. وهكذا، فإن الدفع أيضًا لا يتغير. ولتقليل القوة، يجب زيادة الفترة الزمنية التي تستغرقها السيارة للتوقف. ويعمل استخدام الحواجز على زيادة الفترة الزمنية اللازمة لتوقف السيارة لذا تقل القوة. وتستخدم عادة الحاويات البلاستيكية المرنة المملوءة بالرمل.

69. كرة القدم الأمريكية ركض لاعب هجوم كتلته 95 kg بسرعة 8.2 m/s. فاصطدم في الهواء بلاعب دفاع كتلته 128 kg يتحرك في الاتجاه المعاكس. وبعد تصادمهما معًا في الجو، أصبحت سرعة كل منهما صفرًا.

a. حدّد الوضعين قبل الاصطدام وبعده ومثّلهما برسم.

b. كم كان زخم لاعب الهجوم قبل التصادم؟

c. ما التغير في زخم لاعب الهجوم؟

d. ما التغير في زخم لاعب الدفاع؟

e. كم كان زخم لاعب الدفاع الأصلي قبل التصادم؟

f. كم كانت سرعة لاعب الدفاع في الأصل قبل التصادم؟