أسئلة هيكل الفيزياء حادي عشر متقدم

2023

https://t.me/h11Ad36

https://t.me/h11Ad36

p1:1	Identify that electron-volt (eV), is the kinetic energy that an electron gains when accelerated by an electric potential of 1 volt	5.1	150

5.1 Which of the following is a correct unit of energy?

a) $kg\ m/s^2$ c) $kg\ m^2/s^2$ e) $kg^2\ m^2/s^2$

b) $kg\ m^2/s$ d) $kg^2\ m/s^2$

5.1 أي مما يلي تُعد وحدة صحيحة للطاقة؟

$kg\ m/s^2$ (a $kg\ m^2/s^2$ (c $kg^2\ m^2/s^2$ (e

$kg\ m^2/s$ (b $kg^2\ m/s^2$ (d

p1:2	Relate the work done by the gravitational force and the gravitational potential energy for an object lifted from rest to a height h	as explained in the book	155

6.1 Potential Energy طاقة الوضع

تناولت الوحدة 5 بالتفصيل العلاقة بين الطاقة الحركية والشغل. ومن النقاط الرئيسة التي تناولتها أنه يمكن تحويل الشغل إلى طاقة حركية والعكس. الآن، يقدم هذا القسم نوعًا آخر من الطاقة يُسمى *طاقة الوضع*.

طاقة الوضع، U، هي الطاقة المختزنة في نظام مكون من أجسام يبذل بعضها قوى على بعض. على سبيل المثال، رأينا أن الشغل يُبذل بواسطة قوة خارجية عند رفع حمل في عكس اتجاه قوة الجاذبية، وأنه يتم إيجاد الشغل من خلال المعادلة $W = mgh$. حيث m كتلة الحمل و$h = y - y_0$ ارتفاع الحمل فوق موقعه الابتدائي. (في هذه الوحدة، سنفترض أن محور y يتجه إلى أعلى ما لم يُحدد غير ذلك). ويمكن إتمام عملية الرفع هذه دون حدوث تغير في الطاقة الحركية، كما هو الحال مع رافع الأثقال الذي يرفع الكتلة فوق رأسه ويبقيها حيث هي. حيث تكون هناك طاقة مختزنة عند إبقاء الكتلة فوق رأسه. وإذا ترك رافع الأثقال الكتلة تسقط، فيمكن أن تتحول هذه الطاقة مرة أخرى إلى طاقة حركية بسبب تحرك الكتلة بعجلة وسقوطها على الأرض. يمكن أن نعبر عن طاقة الوضع الجذبية كما يلي:

$$U_g = mgy. \tag{6.1}$$

إذًا يصبح التغير في طاقة الوضع الجذبية للكتلة هو

$$\Delta U_g \equiv U_g(y) - U_g(y_0) = mg(y - y_0) = mgh \tag{6.2}$$

(تنطبق المعادلة 6.1 عندما يكون الجسم قريبًا من سطح الأرض فقط، حيث $F_g = mg$. وإذا كانت كتلة الأرض لانهائية بالنسبة إلى الجسم. سنتعرض لتعبير أكثر عمومية لطاقة الوضع U_g في الوحدة 12). في الوحدة 5، وجدنا أن الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية على جسم على ارتفاع h هو $W_g = -mgh$. من هنا، نرى أن العلاقة بين الشغل المبذول بواسطة قوة الجاذبية وطاقة الوضع الجذبية لجسم يُرفع من وضع السكون إلى ارتفاع معين h تتضح في المعادلة

$$\Delta U_g = - W_g. \tag{6.3}$$

https://t.me/h11Ad36

6.1 Potential Energy

Chapter 5 examined in detail the relationship between kinetic energy and work, and one of the main points was that work and kinetic energy can be converted into one another. Now, this section introduces another kind of energy, called *potential energy*.

Potential energy, U, is the energy stored in the configuration of a system of objects that exert forces on one another. For example, we have seen that work is done by an external force in lifting a load against the force of gravity, and this work is given by $W = mgh$, where m is the mass of the load and $h = y - y_0$ is the height to which the load is lifted above its initial position. (In this chapter, we will assume the y-axis points upward unless specified differently.) This lifting can be accomplished without changing the kinetic energy, as in the case of a weightlifter who lifts a mass above his head and holds it there. There is energy stored in holding the mass above the head. If the weightlifter lets go of the mass, this energy can be converted back into kinetic energy as the mass accelerates and falls to the ground. We can express the gravitational potential energy as

$$U_g = mgy. \tag{6.1}$$

The change in the gravitational potential energy of the mass is then

$$\Delta U_g \equiv U_g(y) - U_g(y_0) = mg(y - y_0) = mgh. \tag{6.2}$$

(Equation 6.1 is valid only near the surface of the Earth, where $F_g = mg$, and in the limit that Earth is infinitely massive relative to the object. We will encounter a more general expression for U_g in Chapter 12.) In Chapter 5, we found that the work done by the gravitational force on an object that is lifted through a height h is $W_g = -mgh$. From this, we see that the work done by the gravitational force and the gravitational potential energy for an object lifted from rest to a height h are related by

$$\Delta U_g = -W_g. \tag{6.3}$$

p1:3	State the law of conservation of mechanical energy: "For a mechanical process that occurs inside an isolated system and involves only conservative forces,the total mechanical energy is conserved; ΔEmech = ΔK + ΔU = 0 or K +U = K0 + U0	6.2	182

6.2 A pendulum swings in a vertical plane. At the bottom of the swing, the kinetic energy is 8 J and the gravitational potential energy is 4 J. At the highest position of the swing, the kinetic and gravitational potential energies are

a) kinetic energy = 0 J and gravitational potential energy = 4 J.
b) kinetic energy = 12 J and gravitational potential energy = 0 J.
c) kinetic energy = 0 J and gravitational potential energy = 12 J.
d) kinetic energy = 4 J and gravitational potential energy = 8 J.
e) kinetic energy = 8 J and gravitational potential energy = 4 J.

6.2 يتأرجح بندول في مستوى رأسي. عند أسفل نقطة من مسار التأرجح، تكون الطاقة الحركية 8 J وطاقة الوضع الجذبية 4 J. وعند أعلى نقطة من مسار التأرجح، تكون الطاقة الحركية وطاقة الوضع الجذبية كما يلي

a) الطاقة الحركية = 0 J وطاقة الوضع الجذبية = 4 J.
b) الطاقة الحركية = 12 J وطاقة الوضع الجذبية = 0 J.
c) الطاقة الحركية = 0 J وطاقة الوضع الجذبية = 12 J.
d) الطاقة الحركية = 4 J وطاقة الوضع الجذبية = 8 J.
e) الطاقة الحركية = 8 J وطاقة الوضع الجذبية = 4 J.

https://t.me/h11Ad36

Concept Check 6.3

A spring with spring constant k is oriented vertically and compressed downward a distance x from its equilibrium position. An object of mass m is placed on the upper end of the spring, and the spring is released. The object rises a distance h (with $h \gg x$) above the equilibrium position of the spring. If the spring is then compressed downward by the same distance x and an object of mass $3m$ is placed on it, how high will the object rise when the spring is released?

a) h
b) $3h$
c) $h/3$
d) h^3
e) $h^{1/2}$

مراجعة المفاهيم 6.3

وُجِّه زنبرك ثابته k رأسيًا وضُغط لأسفل لمسافة x عن موضع اتزانه. ووُضع جسم كتلته m على الطرف العلوي للزنبرك، ثم حُرِّر الزنبرك. فارتفع الجسم مسافة h (مع $h \gg x$) فوق موضع اتزان الزنبرك. إذا ضُغط الزنبرك بعدئذٍ المسافةَ نفسها x إلى أسفل ووُضع عليه جسم كتلته $3m$. فما الارتفاع الذي سيصل إليه الجسم عند تحرير الزنبرك؟

a) h
b) $3h$
c) $h/3$
d) h^3
e) $h^{1/2}$

Concept Check 6.4

A ball of mass m is thrown vertically into the air with an initial speed v. Which of the following equations correctly describes the maximum height, h, of the ball?

a) $h = \sqrt{\frac{v}{2g}}$
b) $h = \frac{g}{\frac{1}{2}v^2}$
c) $h = \frac{2mv}{g}$
d) $h = \frac{mv^2}{g}$
e) $h = \frac{v^2}{2g}$

مراجعة المفاهيم 6.4

أُلقيت كرة كتلتها m رأسيًا في الهواء بسرعة ابتدائية v. أي من المعادلات التالية يصف بشكل صحيح أقصى ارتفاع h للكرة؟

a) $h = \sqrt{\frac{v}{2g}}$
b) $h = \frac{g}{\frac{1}{2}v^2}$
c) $h = \frac{2mv}{g}$
d) $h = \frac{mv^2}{g}$
e) $h = \frac{v^2}{2g}$

https://t.me/h11Ad36

p1:5	Identify that kinetic energy is a scalar quantity and is always positive or equal to zero if the object is at rest	6.11, 6.12	182

6.11 For an object sliding on the ground, the friction force
a) always acts in the same direction as the displacement.
b) always acts in a direction perpendicular to the displacement.
c) always acts in a direction opposite to the displacement.
d) acts either in the same direction as the displacement or in the direction opposite to the displacement depending on the value of the coefficient of kinetic friction.

6.12 Some forces in nature vary with the inverse of the distance squared between two objects. For a force like this, how does the potential energy vary with the distance between the two objects?
a) The potential energy varies with the distance.
b) The potential energy varies with the distance squared.
c) The potential energy varies with the inverse of the distance.
d) The potential energy varies with the inverse of the distance squared.
e) The potential energy does not depend on the distance.

6.11 بالنسبة إلى جسم ينزلق على الأرض، تسلك قوة الاحتكاك
a) الاتجاه نفسه الذي تسلكه الإزاحة دائمًا.
b) اتجاهًا متعامدًا على الإزاحة دائمًا.
c) اتجاهًا معاكسًا للإزاحة دائمًا.
d) الاتجاه نفسه الذي تسلكه الإزاحة، أو اتجاهًا معاكسًا للإزاحة، حسب قيمة معامل الاحتكاك الحركي.

6.12 تختلف بعض القوى في الطبيعة مع معكوس مربع المسافة بين جسمين. بالنسبة إلى قوة كهذه، كيف تختلف طاقة الوضع مع المسافة بين الجسمين؟
a) تختلف طاقة الوضع مع المسافة.
b) تختلف طاقة الوضع مع مربع المسافة.
c) تختلف طاقة الوضع مع معكوس المسافة.
d) تختلف طاقة الوضع مع معكوس مربع المسافة.
e) لا تعتمد طاقة الوضع على المسافة.

p1:6	Calculate the change in momentum (due to change in velocity) as the difference between the final and initial momenta	7.4	215

7.4 The value of the momentum for a system is the same at a later time as at an earlier time if there are no
a) collisions between particles within the system.
b) inelastic collisions between particles within the system.
c) changes of momentum of individual particles within the system.
d) internal forces acting between particles within the system.
e) external forces acting on particles of the system.

7.4 تتعادل قيمة كمية حركة نظام ما في وقت لاحق مع كمية الحركة نفسها في وقت سابق في حال عدم وجود
a) تصادمات بين الجسيمات داخل النظام.
b) تصادمات لامرنة بين الجسيمات داخل النظام.
c) تغيرات في كمية حركة الجسيمات الفردية داخل النظام.
d) قوى داخلية مؤثرة بين الجسيمات داخل النظام.
e) قوى خارجية مؤثرة بين جسيمات النظام.

p2:7	Determine the instantaneous power by taking the dot product of the force vector and an object's velocity vector	5.48 , 5.5 , 5.51	152

5.5 Which of the following is a correct unit of power?
a) $kg\ m/s^2$ c) J e) W
b) N d) m/s^2

5.5 أي مما يلي تُعد وحدة صحيحة للقدرة؟
$kg\ m/s^2$ (a J (c W (e
N (b m/s^2 (d

5.48 While a boat is being towed at a speed of 12.0 m/s, the tension in the towline is 6.00 kN. What is the power supplied to the boat through the towline?

5.48 عندما يُسحب قارب بسرعة 12.0 m/s، يُصبح الشد في حبل السحب 6.00 kN. ما القدرة التي يكتسبها القارب من خلال حبل السحب؟

•**5.51** A car of mass 942.4 kg accelerates from rest with a constant power output of 140.5 hp. Neglecting air resistance, what is the speed of the car after 4.55 s?

•**5.51** تتسارع سيارة كتلتها 942.4 kg من السكون بمحصلة قدرة ثابتة 140.5 hp عند إهمال مقاومة الهواء، ما سرعة السيارة بعد مرور 4.55 s؟

https://t.me/h11Ad36

p2:8	Show that the work done on a particle by a force F when the particle undergoes a displacement Δr, is given by the scalar product: W=F·Δr=FΔr cosα	5.11, 5.30	150-151

5.11 Jack is holding a box that has a mass of m kg. He walks a distance of d m at a constant speed of v m/s. How much work, in joules, has Jack done on the box?

a) mgd c) $\frac{1}{2}mv^2$ e) zero

b) $-mgd$ d) $-\frac{1}{2}mv^2$

5.11 يمسك جاك صندوقًا كتلته تساوي m kg. مشى مسافة d m بسرعة ثابتة تساوي v m/s. ما مقدار الشغل الذي بذله جاك على الصندوق بالجول؟

a) mgd c) $\frac{1}{2}mv^2$ e) صفر

b) $-mgd$ d) $-\frac{1}{2}mv^2$

5.30 You push your couch a distance of 4.00 m across the living room floor with a horizontal force of 200.0 N. The force of friction is 150.0 N. What is the work done by you, by the friction force, by gravity, and by the net force?

5.30 دفعت أريكتك مسافة 4.00 m على أرضية غرفة المعيشة بقوة أفقية 200.0 N. إذا كانت قوة الاحتكاك تساوي 150.0 N. فما مقدار الشغل الذي تبذله أنت وقوة الاحتكاك ومحصلة القوة؟

p2:10	Calculate graphically the work done on an object from an initial to a final position using a force versus position graph	6.78	186

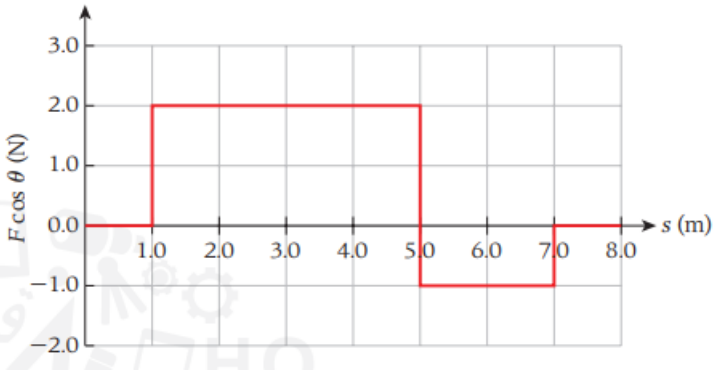
6.78 The graph shows the component ($F\cos\theta$) of the net force that acts on a 2.00 kg block as it moves along a flat horizontal surface. Find

a) the net work done on the block;

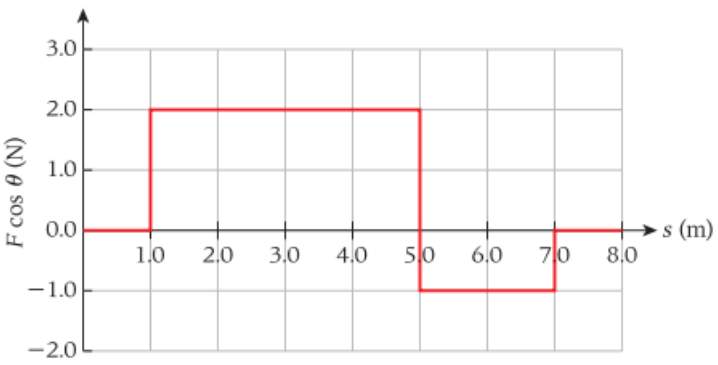
6.78 يوضّح التمثيل البياني المركَّبة ($F\cos\theta$) للقوة المحصلة التي تؤثر في قالب كتلته 2.00 kg أثناء تحركه على سطح أفقي مستوٍ. أوجد

a) محصلة الشغل المبذول على القالب؛

b) the final speed of the block if it starts from rest at $s = 0$.



b) السرعة النهائية للقالب إذا بدأ من وضع السكون عند $s = 0$.



https://t.me/h11Ad36

p2:12	Calculate the work done on an object by a spring force by integrating the force from the initial position to the final position of the object or by using the known generic result of that integration	5.43, 5.42	151

5.42 An ideal spring has the spring constant $k = 440$ N/m. Calculate the distance this spring must be stretched from its equilibrium position for 25.0 J of work to be done.

5.42 زنبرك مثالي لديه ثابت زنبرك $k = 440$ N/m. احسب المسافة التي يجب أن يتمددها الزنبرك من موضع اتزانه لبذل شغل 25.0 J.

5.43 A spring is stretched 5.00 cm from its equilibrium position. If this stretching requires 30.0 J of work, what is the spring constant?

5.43 يتمدد زنبرك من موضع اتزانه مسافة 5.00 cm. إذا تطلَّبَ هذا التمدد شغل 30.0 J. فما ثابت هذا الزنبرك؟

p2:13	Apply the law of conservation of mechanical energy for an isolated system (no external forces) with no dissipative forces involved, to calculate different physical quantities	6.41	148

6.41 A ball is thrown up in the air, reaching a height of 5.00 m. Using energy conservation considerations, determine its initial speed.

6.41 أُلقيت كرة إلى أعلى في الهواء، لتصل إلى ارتفاع 5.00 m. مستخدمًا اعتبارات حفظ الطاقة، حدِّد سرعتها الابتدائية.

https://t.me/h11Ad36

p2:14	Identify that collisions can be either elastic, partially inelastic or totally inelastic.	7.11 , 7.12	216

7.11 For a totally elastic collision between two objects, which of th following statements is (are) true?

a) The total mechanical energy is conserved.
b) The total kinetic energy is conserved.
c) The total momentum is conserved.
d) The momentum of each object is conserved.
e) The kinetic energy of each object is conserved.

7.12 For a totally inelastic collision between two objects, which of the following statements is (are) true?

a) The total mechanical energy is conserved.
b) The total kinetic energy is conserved.
c) The total momentum is conserved.
d) The total momentum after the collision is always zero.
e) The total kinetic energy after the collision can never be zero.

7.11 بالنسبة إلى التصادم المرن تمامًا بين جسمين، أي العبارات التالية صحيحة؟

a) يتم حفظ الطاقة الميكانيكية الكلية.
b) يتم حفظ الطاقة الحركية الكلية.
c) يتم حفظ كمية الحركة الكلية.
d) يتم حفظ كمية الحركة لكل جسم على حدة.
e) يتم حفظ الطاقة الحركية لكل جسم على حدة.

7.12 بالنسبة إلى التصادم اللامرن تمامًا بين جسمين، أي العبارات التالية صحيحة؟

a) يتم حفظ الطاقة الميكانيكية الكلية.
b) يتم حفظ الطاقة الحركية الكلية.
c) يتم حفظ كمية الحركة الكلية.
d) دائمًا ما تساوي كمية الحركة الكلية بعد التصادم صفرًا.
e) لا يمكن أن تساوي الطاقة الحركية الكلية بعد التصادم صفرًا على الإطلاق.

p2:15	Calculate the linear momentum of a particle as the product of the particle's mass and velocity	7.24	217

7.24 Rank the following objects from highest to lowest in terms of momentum and from highest to lowest in terms of energy.

a) an asteroid with mass 10^6 kg and speed 500 m/s
b) a high-speed train with a mass of 180,000 kg and a speed of 300 km/h
c) a 120 kg linebacker with a speed of 10 m/s
d) a 10 kg cannonball with a speed of 120 m/s
e) a proton with a mass of 2×10^{-27} kg and a speed of 2×10^8 m/s

7.24 رتب الأجسام التالية من الأعلى إلى الأدنى من حيث كمية الحركة ومن الأعلى إلى الأدنى من حيث الطاقة.

a) كويكب كتلته 10^6 kg وسرعته 500 m/s
b) قطار فائق السرعة كتلته 180,000 kg وسرعته 300 km/h
c) لاعب ظهير في كرة البيسبول كتلته 120 kg وسرعته 10 m/s
c) قذيفة مدفع كتلتها 10 kg تصل سرعتها إلى 120 m/s
e) بروتون كتلته 2×10^{-27} kg وسرعته 2×10^8 m/s

https://t.me/h11Ad36

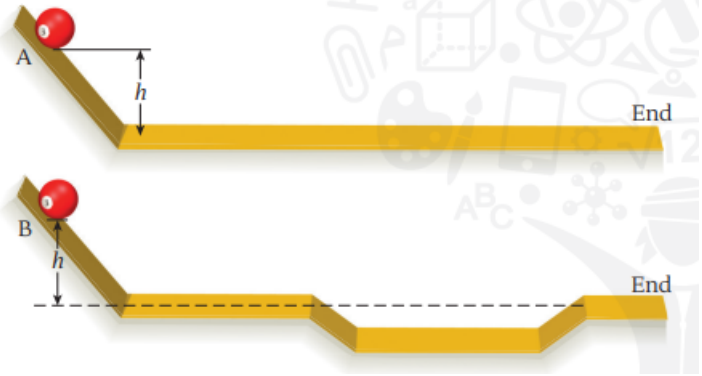
p2:16	Explain that the total energy, which is the sum of all forms of energy (mechanical and other) is always conserved in an isolated system	6.18 ,6.17	183

6.17 An arrow is placed on a bow, the bowstring is pulled back, and the arrow is shot straight up into the air; the arrow then comes back down and sticks into the ground. Describe all of the changes in work and energy that occur.

6.18 Two identical billiard balls start at the same height and the same time and roll along different tracks, as shown in the figure.

a) Which ball has the highest speed at the end?

b) Which one will get to the end first?

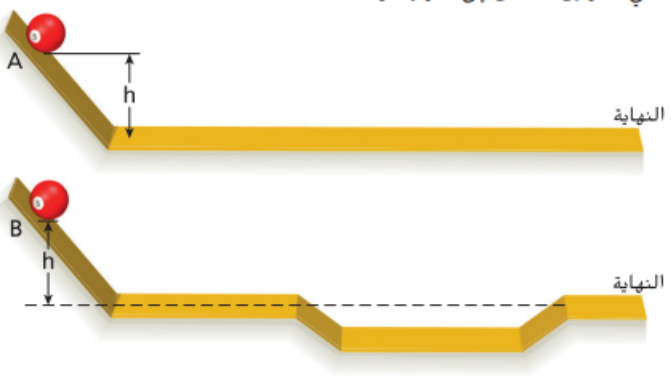


6.17 وُضع سهم على قوس ثم سُحب وتر القوس إلى الخلف وأُطلق السهم رأسيًا في الهواء؛ ثم عاد السهم إلى أسفل وانغرس في الأرض. صف كل التغيرات التي حدثت في الشغل المبذول والطاقة.

6.18 بدأت كرتا بلياردو متماثلتان في التدحرج من ارتفاع واحد وفي الزمن نفسه على مسارين مختلفين، كما يوضّح الشكل.

a) ما الكرة التي لها أعلى سرعة في النهاية؟

b) أي الكرتين ستصل إلى النهاية أولًا؟



p3:17	Calculate the elastic potential energy of a block–spring system	6.9	182

6.9 A spring has a spring constant of 80. N/m. How much potential energy does it store when stretched by 1.0 cm?

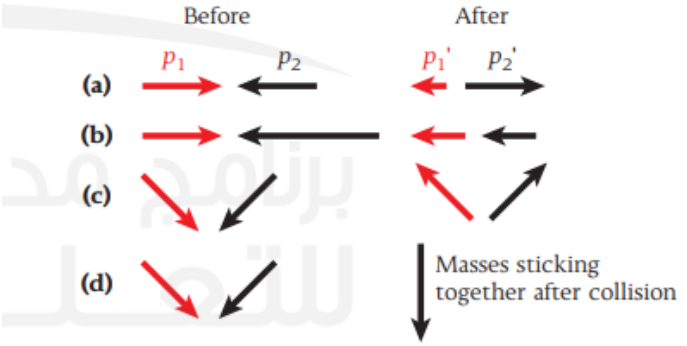
a) 4.0×10^{-3} J
b) 0.40 J
c) 80 J
d) 800 J
e) 0.8 J

6.9 زنبرك ثابته 80 N/m. ما مقدار طاقة الوضع التي يخزّنها عند تمديده بمقدار 1.0 cm؟

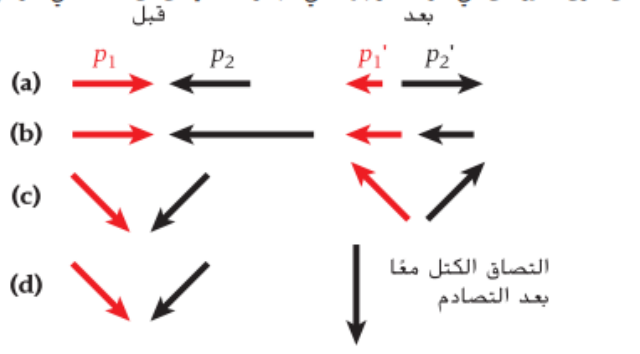
a) $4.0 \cdot 10^{-3}$ J
b) 0.40 J
c) 80 J
d) 800 J
e) 0.8 J

p3:18	Solve problems related to collision and impulse	7.3	217

7.3 The figure shows sets of possible momentum vectors before and after a collision, with no external forces acting. Which sets could actually occur?



7.3 يوضح الشكل مجموعات من متجهات كمية الحركة المحتملة قبل التصادم وبعده، من دون تأثير من أي قوة خارجية. أي المجموعات يمكن أن تحدث في الواقع؟



https://t.me/h11Ad36

مثال 7.2 متوسط القوة المبذولة على كرة الجولف

مضرب الجولف هو المضرب الذي يُستخدم لضرب كرة الجولف لمسافة طويلة. يتميز رأس مضرب الجولف بكتلة نموذجية قدرها 200 g. يستطيع لاعب الجولف المتميز أن يحرك رأس المضرب بسرعة قدرها 40.0 m/s تقريبًا. تبلغ كتلة كرة الجولف 45.0 g. تظل الكرة ملامسة لوجه المضرب لمدة 0.500 ms.

المسألة

ما متوسط القوة المبذولة على كرة الجولف من المضرب؟

الحل

تكون كرة الجولف في وضع السكون في البداية. ونظرًا لأن رأس المضرب والكرة يتلامسان لمدة قصيرة فقط، يمكننا اعتبار التصادم بينهما تصادمًا مرنًا. يمكننا استخدام المعادلة 7.18 لحساب سرعة كرة الجولف، $v_{f1,x}$، بعد التصادم مع رأس المضرب

$$v_{f1,x} = \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right) v_{i2,x},$$

حيث m_1 هي كتلة كرة الجولف، وm_2 هي كتلة رأس المضرب و$v_{i2,x}$ هي سرعة رأس المضرب. تبلغ سرعة كرة الجولف عندما تترك وجه رأس المضرب في هذه الحالة

$$v_{f1,x} = \frac{2(0.200\ \text{kg})}{0.0450\ \text{kg} + 0.200\ \text{kg}}(40.0\ \text{m/s}) = 65.3\ \text{m/s}.$$

لاحظ أنّه لو كانت كتلة رأس المضرب أكبر بكثير من كرة الجولف، لاكتسبت كرة الجولف ضعف سرعة رأس المضرب. ومع ذلك، في تلك الحالة، سيكون من الصعب على لاعب الجولف إمداد رأس المضرب بسرعة أساسية. يكون التغيُّر في كمية حركة كرة الجولف

$$\Delta p = m\Delta v = mv_{f1,x}.$$

إذًا، يكون الدفع

$$\Delta p = F_{ave}\Delta t,$$

حيث F_{ave} هي متوسط القوة التي تبذلها رأس المضرب وΔt هو زمن تلامس رأس المضرب مع كرة الجولف. إذًا، يكون متوسط القوة

$$F_{ave} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{mv_{f1,x}}{\Delta t} = \frac{(0.045\ \text{kg})(65.3\ \text{m/s})}{0.500 \cdot 10^{-3}\ \text{s}} = 5880\ \text{N}.$$

ومن ثَمَّ، يبذل المضرب قوة كبيرة جدًا على كرة الجولف. تضغط هذه القوة كرة الجولف بشدة، كما هو موضح في تسلسل مقطع الفيديو في سؤال الاختبار الذاتي 7.2. لاحظ أيضًا أنّ المضرب لا يدفع الكرة في الاتجاه الأفقي وينقل الدوران إليها. ومن ثَمَّ، يتطلب الوصف الدقيق لضرب كرة الجولف بالمضرب تحليلًا أكثر تفصيلًا.

https://t.me/h11Ad36

EXAMPLE 7.2 Average Force on a Golf Ball

A driver is a golf club used to hit a golf ball a long distance. The head of a driver typically has a mass of 200. g. A skilled golfer can give the club head a speed of around 40.0 m/s. The mass of a golf ball is 45.0 g. The ball stays in contact with the face of the driver for 0.500 ms.

PROBLEM

What is the average force exerted on the golf ball by the driver?

SOLUTION

The golf ball is initially at rest. Because the driver head and the ball are in contact for only a short time, we can consider the collision between them to be an elastic collision. We can use equation 7.18 to calculate the speed of the golf ball, $v_{f1,x}$, after the collision with the driver head

$$v_{f1,x} = \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right) v_{i2,x},$$

where m_1 is the mass of the golf ball, m_2 is the mass of the driver head, and $v_{i2,x}$ is the speed of the driver head. The speed of the golf ball leaving the face of the driver head in this case is

$$v_{f1,x} = \frac{2(0.200\ \text{kg})}{0.0450\ \text{kg} + 0.200\ \text{kg}}(40.0\ \text{m/s}) = 65.3\ \text{m/s}.$$

Note that if the driver head were much more massive than the golf ball, the golf ball would attain twice the speed of the driver head. However, in that case, the golfer would have a difficult time giving the club head a substantial speed. The momentum change of the golf ball is

$$\Delta p = m\Delta v = mv_{f1,x}.$$

The impulse is then

$$\Delta p = F_{ave}\Delta t,$$

where F_{ave} is the average force exerted by the driver head and Δt is the time that the driver head and golf ball are in contact. The average force is then

$$F_{ave} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{mv_{f1,x}}{\Delta t} = \frac{(0.045\ \text{kg})(65.3\ \text{m/s})}{0.500 \times 10^{-3}\ \text{s}} = 5880\ \text{N}.$$

Thus, the driver exerts a very large force on the golf ball. This force compresses the golf ball significantly, as shown in the video sequence in Self-Test Opportunity 7.2. Also, note that the driver does not propel the ball in the horizontal direction and imparts spin to the ball. Thus, an accurate description of striking a golf ball with a driver requires a more detailed analysis.

https://t.me/h11Ad36

p3:20	Apply the relationship between average power, the work done by a force or the associated energy transfer, and the time interval in which that work is done or energy is transferred (Pavg=W/Δt	5.72	153

•**5.72** يتسلق متجول كتلته 65 kg معسكر القاعدة الثاني في ناجا باربات في باكستان على ارتفاع 3900 m بدءًا من معسكر القاعدة الأولى على ارتفاع 2200 m. استغرق التسلق 5.0 h. احسب (a) الشغل المبذول ضد الجاذبية و(b) متوسط محصلة القدرة و(c) معدل إدخال الطاقة مع افتراض أن كفاءة تحويل الطاقة لجسم الإنسان هي 15%.

•**5.72** A 65 kg hiker climbs to the second base camp on Nanga Parbat in Pakistan, at an altitude of 3900 m, starting from the first base camp at 2200 m. The climb is made in 5.0 h. Calculate (a) the work done against gravity, (b) the average power output, and (c) the rate of energy input required, assuming the energy conversion efficiency of the human body is 15%.