شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

مراجعة تجميعة وفق الهيكل الوزاري الخطة C101

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 2024-03-16 05:11:36

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم

روابط مواد الصف الحادي عشر المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

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

1	مراجعة نهائية اختيار من متعدد
2	حل مراجعة للوحدات الخامسة والسادسة والسابعة
3	ملخص الكميات والواحدات وتحويل الواحدات
4	نموذج حل لأسئلة الهيكل
5	حل أسئلة مراجعة وفق الهيكل الوزاري الخطة 101C

101C

هيكل الفيزياء للصف الحادي عشر متقدم 2024 قناة قطوف فيزيائية

Apply the relationship between a particle's kinetic energy, mass, and speed as $K=\frac{1}{2}mv^2$, measured in joules (J) or N.m or $\frac{kgm^2}{s^2}$	Example 5.1	131	1
	Q.[5.11/5.19]	150	

يطبق العلاقة بين طاقة الحركة وكتلة الجسم وسرعته $K=\frac{1}{2}mv^2$

ويحدد وحدة قياس الطاقة في النظام الدولي: $1J=1N.m=1kg.m^2/s^2$

الطاقة الحركية

الطاقة المرتبطة بحركة الأجسام وتساوي نصف كتلة الجسم المتحرك مضروبًا في مربع سرعته

$$K=\frac{1}{2}\,m\,v^2$$

تعتمد الطاقة الحركية على :

1- كتلة الجسم : تتناسب طردياً مع كتلة الجسم عند ثبات سرعته

2- سرعة الجسم : تتناسب طردياً مع مربع سرعة الجسم.

وحدة قياس الطاقة :

$$J=N.m=kg.m^2.s^{-2}$$

1

EXAMPLE 5.1 Falling Vase

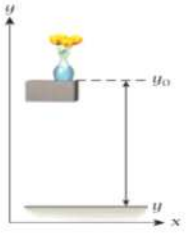
PROBLEM

A crystal vase (mass = 2.40 kg) is dropped from a height of 1.30 m and falls to the floor, as shown in Figure 5.7. What is its kinetic energy just before impact? (Neglect air resistance for now.)

مثال 5.1 سقوط مزهرية

المسألة

سقطت مزهرية (كتلتها = 2.40 kg) من ارتفاع 1.30 m على الأرض كما هو موضح في الشكل 5.6. ما طاقتها الحركية قبل الاصطدام بالأرض مباشرة؟ (تجاهل مقاومة الهواء الآن).



2

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?

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) $-\frac{1}{2}mv^2$

3

5.19 The damage done by a projectile on impact is correlated with its kinetic energy. Calculate and compare the kinetic energies of these three projectiles:

a) a 10.0 kg stone at 30.0 m/s

b) a 100.0 g baseball at 60.0 m/s

c) a 20.0 g bullet at 300. m/s

5.19 يرتبط الضرر الذي أحدثه مقذوف عند تصادمه بطاقته الحركية. احسب الطاقات الحركية لهذه المقذوفات وقارن بينها:

a) حجر كتلته 10.0 kg يتحرك بسرعة 30.0 m/s

b) كرة بيسبول كتلتها 100.0 g تتحرك بسرعة 60.0 m/s

c) رصاصة كتلتها 20.0 g تتحرك بسرعة 300. m/s

4

A 200 kg moving tiger has a kinetic energy of 14,400 J. What is the speed of the tiger?

A. 8.5 m/s

B. 12 m/s

C. 72 m/s

D. 144 m/s

نمر كتلته 200kg وطاقته الحركية 14400 J
ما مقدار سرعته؟

2	Identify that electron-volt (eV), is the kinetic energy that an electron gains when accelerated by an electric potential of 1volt	Student Book	131

2

يعرف وحدة الإلكترون فولت (eV) على أنها الطاقة الحركية التي يكتسبها إلكترون عندما يتسارع بتأثير فرق جهد مقداره واحد فولت

$$1\ \text{eV} = 1.602\times10^{-19}\ \text{J}$$

$$1\ \text{Cal} = 4186\ \text{J}$$

$$1\ \text{Mt} = 4.18\times10^{15}\ \text{J}.$$

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: $W=F\cdot\Delta r=F\Delta r\cos\alpha$.	Figure5.9	134
	Concept Check5.1	134
	Q.[5.9/5.15/5.17]	150

3

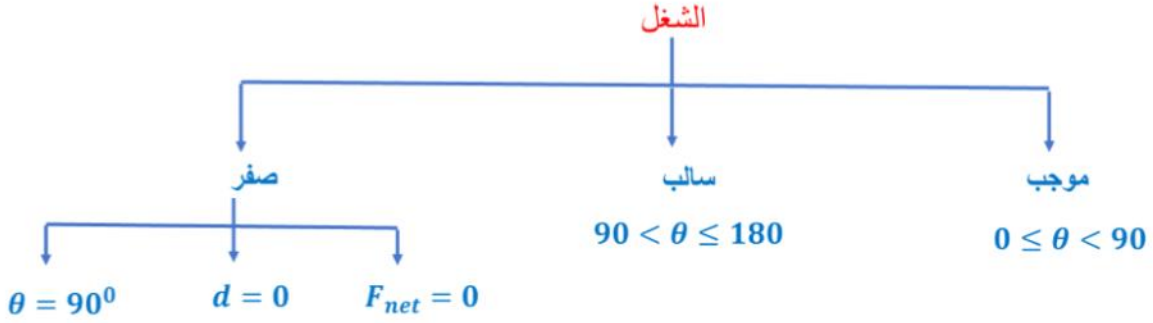
يتعرف على أن الشغل المبذول على جسم بتأثير قوة F لتحريكه إزاحة Δr يساوي الضرب القياسي لمتجه الإزاحة في متجه الموقع

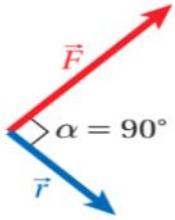
$$W = F.\Delta r = F\Delta r\cos\theta$$

الشغل الذي تبذله قوة ثابتة

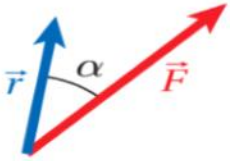
ناتج الضرب القياسي لمتجه القوة في متجه الإزاحة

$$W = \vec{F}.\vec{d} = F\,d\cos\theta$$

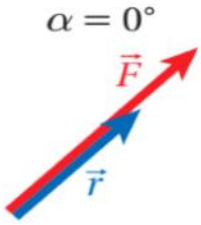




(c)



(b)



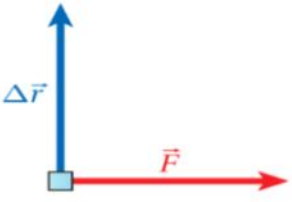
(a)

مراجعة المفاهيم 5.1

فكّر في جسم تحدث له إزاحة $\Delta\vec{r}$ ويتعرض لقوة $\vec{F}$. في أي من الحالات الثلاث التالية يكون الشغل الذي بذلته القوة على الجسم صفرًا؟

(a)

(b)



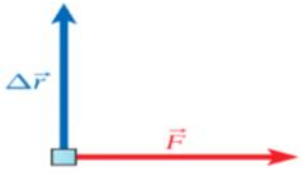
(c)

Concept Check 5.1

Consider an object undergoing a displacement $\Delta\vec{r}$ and experiencing a force $\vec{F}$. In which of the three cases shown below is the work done by the force on the object zero?

(a)

(b)



(c)

6

5.9 A particle moves parallel to the *x*-axis. The net force on the particle increases with *x* according to the formula $F_x = (120\ \text{N/m})x$, where the force is in newtons when *x* is in meters. How much work does this force do on the particle as it moves from $x = 0$ to $x = 0.50$ m?

a) 7.5 J c) 30 J e) 120 J

b) 15 J d) 60 J

5.9 يتحرك جسيم بالتوازي مع المحور x. تزداد محصلة القوة المؤثرة في الجسيم مع x وفقًا للصيغة $F_x = (120\ \text{N/m})x$. حيث تُقاس القوة بوحدة النيوتن، بينما تُقاس x بوحدة المتر. ما مقدار الشغل الذي تبذله هذه القوة على الجسيم عندما يتحرك من $x = 0$ إلى $x = 0.50$ m؟

120 J (e 30 J (c 7.5 J (a

60 J (d 15 J (b

7

5.15 If the net work done on a particle is zero, what can be said about the particle's speed?

5.15 إذا كانت محصلة الشغل المبذول على جسيم تساوي صفرًا. فما الذي يُمكن قوله بشأن سرعة الجسيم؟

8

5.17 Does the Earth do any work on the Moon as the Moon moves in its orbit?

5.17 هل تبذل الأرض أي مقدار من الشغل على القمر بينما يدور في مداره؟

Define power as the rate at which work is done or energy is transferred.	Student Book	144	4
يعرف القدرة على أنها معدل بذل شغل أو معدل انتقال الطاقة			

القدرة P: معدل بذل الشغل (مشتقة الشغل بالنسبة للزمن)

$$P = \frac{W}{t} = \frac{dW}{dt}$$

وحدات قياس القدرة :

$$W = J/s = kg.m^2.s^{-3}$$

$$1\,hp = 746\,W$$

وحدات قياس الطاقة في فواتير الكهرباء : kWh

$$1\,kWh = 3.6 \times 10^6 W.s = 3.6 \times 10^6 J$$

(1) Apply the equation ($W=F\cdot\Delta r=F\Delta r\cos\alpha$) to calculate the work done on an object by a constant force by taking the dot product of the force vector F and the displacement vector Δr. (2) 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 ($Pavg = \frac{W}{\Delta t}$).	Q.[5.26/5.30/5.32/5.33]	151	كتابي 16

1- يطبق العلاقة ($W = F.\Delta r = F\Delta r cos\theta$) لحساب الشغل المبذول على جسم من الضرب القياسي لمتجه القوة في متجه الإزاحة

2- يطبق العلاقة بين متوسط القدرة والشغل المبذول والزمن $\left(P_{avg} = \frac{W}{t}\right)$

9
5.26 A force of 5.00 N acts over a distance of 12.0 m in the direction of the force. Find the work done.
5.26 تُؤثر قوة 5.00 N لمسافة 12.0 m في اتجاه القوة. أوجد الشغل المبذول.

10

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؟

11

•**5.32** A father pulls his son, whose mass is 25.0 kg and who is sitting on a swing with ropes of length 3.00 m, backward until the ropes make an angle of 33.6° with respect to the vertical. He then releases his son from rest. What is the speed of the son at the bottom of the swinging motion?

•**5.32** يسحب أب ابنه الذي تبلغ كتلته 25.0 kg ويجلس على أرجوحة مربوطة بحبال طولها 3.00 m. ويحرك الأبُ الأرجوحةَ إلى الخلف حتى تصنع الحبال زاوية 33.6° على الخط الرأسي. ثم يحرر الأب ابنه من السكون. ما سرعة الابن عند أدنى مستوى من الحركة المتأرجحة؟

•**5.33** A constant force, $\vec{F} = (4.79, -3.79, 2.09)$ N, acts on an object of mass 18.0 kg, causing a displacement of that object by $\vec{r} = (4.25, 3.69, -2.45)$ m. What is the total work done by this force?

•**5.33** تؤثر قوة ثابتة $\vec{F} = (4.79, -3.79, 2.09)$ N في جسم كتلته 18.0 kg. مما يتسبب في إزاحة هذا الجسم $\vec{r} = (4.25, 3.69, -2.45)$ m. ما إجمالي الشغل الذي تبذله هذه القوة؟

(1) Calculate graphically the work done on an object from an initial to a final position using a force versus position graph. (2) Solve problems related to work done by a general variable force. (3) Apply the work-kinetic energy theorem to situations where an object is moved by a variable force.	Figure 5.13 Q.[6.78]	139 186	كتابي 17

1- يحسب الشغل الذي تبذله قوة متغيرة بيانياً
2- يحل مسائل مرتبطة بقوة متغيرة
3- يطبق نظرية الشغل طاقة الحركة

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

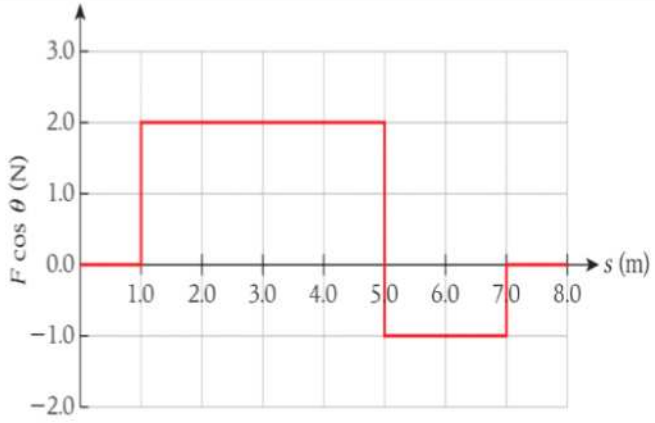
a) the net work done on the block;

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

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

a) محصلة الشغل المبذول على القالب؛

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



14	
A railroad car with a mass of 200 kg is traveling at 20 m/s. Find the magnitude of force the breaks must exert to stop the railroad car in10 m	**تتحرك عربة سكة حديدية كتلتها 200kg بسرعة 20m/s جد مقدار القوة التي يجب أن تبذلها الفرامل لإيقاف عربة السكة الحديدية بعد 10 m .**

15
Anas uses a horizontal force of 20N to push a 4kg box along the a horizontal surface for 3 m, then lifts the box up to a shelf 1 m high. ?What is the total work done on the box يستخدم أنس قوة أفقية مقدارها (20N) ليدفع صندوقاً كتلته (4kg) على سطح أفقي مسافة (3m) ثم يرفع الصندوق إلى رف على ارتفاع (1m). ما الشغل الكلي المبذول على الصندوق؟

16
If positive work is being done on an object, which one of the following ?statements is true إذا كان الشغل المبذول على الجسم موجباً، أي العبارات التالية تكون صحيحة؟ a. Energy is being transferred to the object تنتقل الطاقة إلى الجسم b. Energy is being transferred from the object تنتقل الطاقة من الجسم c. The object is moving in the positive x direction يتحرك الجسم في اتجاه محور x الموجب d. The object is moving opposite to the force يتحرك الجسم بعكس اتجاه القوة

17

A car of mass 1000 kg is travelling at 20 m/s. If a braking force of 5000N was applied to the car, what is the distance that the car moves until it stops?

سيارة كتلتها (1000kg) تتحرك بسرعة (20m/s). إذا تم تطبيق قوة من المكابح مقدارها (5000N) على السيارة لإيقافها، ما المسافة التي ستتحركها السيارة إلى أن تتوقف ؟

18

A crane developing 8000 W raises a car of 1600 kg for 10.0 m vertically at a constant speed. How much time does it take to complete this task?

رافعة تعمل بقدرة 8000W ترفع سيارة كتلتها 1600kg لمسافة 10.0m رأسياً بسرعة ثابتة. ما الزمن المستغرق لإتمام هذه المهمة؟

19

A bullet enters a wooden block with a kinetic energy of K_0 and loses half its velocity as it goes out of the block. What is the kinetic energy of the bullet when it goes out?

تدخل رصاصة إلى كتلة خشبية بطاقة حركية K_0 وتفقد نصف سرعتها عند خروجها من الكتلة. ما هي الطاقة الحركية للرصاصة بعد خروجها من الكتلة ؟

20

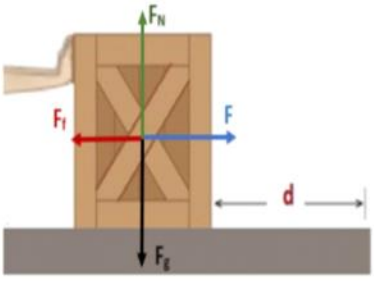
A car of mass 1800kg starts from rest and reaches a speed of 30m/s in 10s. What is the average power that the car's engine during this time period?

سيارة كتلتها (1800kg) تبدأ حركتها من السكون وتصل سرعتها إلى (30m/s) في (10s) .
ما هو متوسط قدرة محرك السيارة أثناء ذلك؟

21

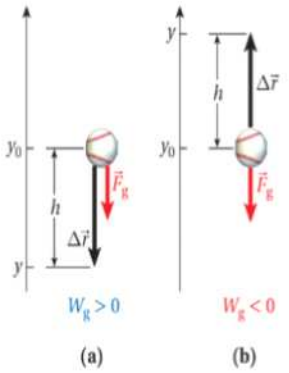
Ali is pushing a wooden box of weight 78 N for 2.0 m on a rough floor using a horizontal force of 120 N. If the total work done on the box is 190 J, what is he coefficient of kinetic friction between the box and the floor?

يدفع علي صندوقًا خشبيًا وزنه (78N) لمسافة (2.0m) على أرضية خشنة مستخدماً قوة أفقية مقدارها (120N). إذا كان الشغل الكلي المبذول على الصندوق(190J)، فما معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والأرضية؟



5	Relate the work done by the gravitational force and the gravitational potential energy for an object lifted from rest to a height h as: $\Delta U_g = -W_g$	Student Book	135

5	يربط بين الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية وطاقة الوضع الجاذبية لجسم عن رفعه من السكون إلى ارتفاع h من العلاقة : $\Delta U_g = -W_g$



	حركة جسم أفقياً	رفع جسم لأعلى	هبوط جسم لأسفل
طاقة الوضع الجاذبية			
الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية			

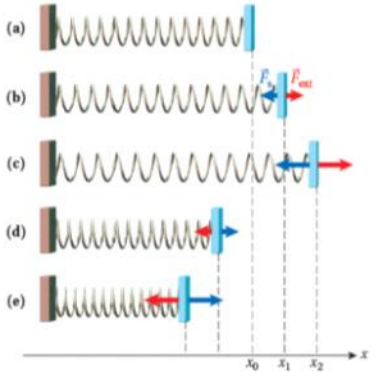
	Apply Hook's Law to calculate the spring force, the spring constant, or the displacement of the end of the spring knowing the other two quantities.	Example 5.3	141
		Solved Problem 5.2	142
		Q.[5.42/5.43/5.44]	151

6	يطبق قانون هوك في حساب قوة الزنبرك وثابت الزنبرك والإستطالة

	Solve problems related to work and energy for the spring force	Student Book	168
		Solved Problem 6.4	169
		Q.[6.48/6.49]	184

10	يحل مسائل مرتبطة بالشغل والطاقة لقوة الزنبرك

قوة الزنبرك : قوة متجهة نحو مركز الاتزان يزداد مقدارها بزيادة طول الزنبرك



$$F_s = -k\,\Delta x$$

الإشارة السالبة تعني أن قوة الزنبرك تُعاكس الإزاحة

ثابت الزنبرك k:
موجب دائماً

وحدة قياسه : $\frac{N}{m}$ or J/m^2

يعتمد على نوع المادة والأبعاد الهندسية ودرجة الحرارة

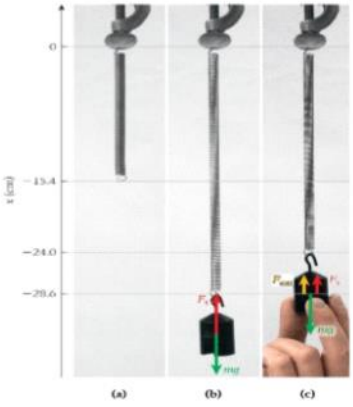
22

A spring has a length of 15.4 cm and is hanging vertically from a support point above it (Figure 5.15a). A weight with a mass of 0.200 kg is attached to the spring, causing it to extend to a length of 28.6 cm (Figure 5.15b). What is the value of the spring constant?

How much force is needed to hold the weight at a position 4.6 cm above −28.6 cm (Figure 5.15c)?

يتدلى زنبرك طوله 15.4 cm رأسيًا من نقطة تثبيت علوية (الشكل 5.14a). وثُبِّت في طرفه السفلي ثِقل كتلته 0.200 kg فتمدد الزنبرك حتى أصبح طوله 28.6 cm (الشكل 5.14b). أوجد قيمة ثابت الزنبرك؟

ما مقدار القوة اللازمة لتثبيت الثِقل عند موضع يقع فوق 28.6 cm− بمقدار 4.6 cm (الشكل 5.14c)؟



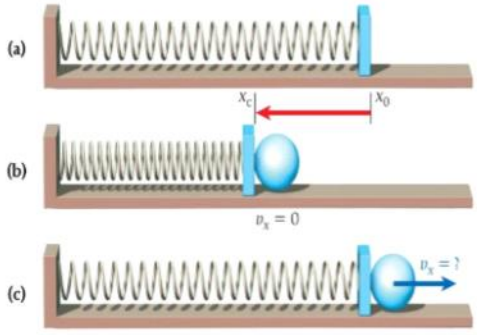
23

A massless spring located on a smooth horizontal surface is compressed by a force of 63.5 N, which results in a displacement of 4.35 cm from the initial equilibrium position. As shown in Figure 5.16, a steel ball of mass 0.075 kg is then placed in front of the spring and the spring is released.

تعرض زنبرك عديم الكتلة موضوع على سطح أفقي أملس للانضغاط بواسطة قوة مقدارها 63.5 N. فنتج عن ذلك إزاحة مقدارها 4.35 cm عن موضع الاتزان الابتدائي. كما هو مُوضَّح في الشكل 5.15. وُضعت كرة معدنية كتلتها 0.075 kg أمام الزنبرك ثم تم إفلات الزنبرك.

المسألة

ما سرعة الكرة المعدنية عندما يدفعها الزنبرك، أي عند لحظة مغادرتها لجسم الزنبرك؟ (افترض انعدام الاحتكاك بين السطح والكرة المعدنية؛ أي أن الكرة المعدنية ستنزلق فحسب على السطح دون أن تتدحرج).



24

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.

25

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 تَطَلَّبَ هذا التمدد شغل 30.0 J. فما ثابت هذا الزنبرك؟

26

5.44 A spring with spring constant k is initially compressed a distance x_0 from its equilibrium length. After returning to its equilibrium position, the spring is then stretched a distance x_0 from that position. What is the ratio of the work that needs to be done on the spring in the stretching to the work done in the compressing?

5.44 تعرض زنبرك بثابت زنبرك k لانضغاط ابتدائي لمسافة x_0 عن موضع اتزانه. بعد العودة إلى موضع اتزانه، تمدد الزنبرك مسافة x_0 عن هذا الموضع. ما نسبة الشغل المطلوب بذله على الزنبرك أثناء تمدده إلى الشغل المبذول أثناء انضغاطه؟

مسألة محلولة 6.4 عرض القذيفة البشرية

في حركة أكروبانية مفضلة في السيرك، يطلق عليها "القذيفة البشرية"، يتم إطلاق شخص من برميل طويل، يصحب ذلك عادةً قدر كبير من الدخان مع صوت قرع شديد لإضفاء جو مسرحي على المشهد. قبل أن يخترع الأخوان زاكّيني مدفع الهواء المضغوط لإطلاق القذائف البشرية في عشرينيات القرن العشرين، استخدم الإخليزي جورج فاريني مدفعًا يعمل بانضغاط الزنبرك لهذا الغرض في سبعينيات القرن التاسع عشر.

افترض أن شخصًا ما يريد إعادة اختراع حركة القذيفة البشرية التي تعمل بزنبرك التي ابتكرها فاريني باستخدام زنبرك داخل برميل. وافترض أن طول البرميل يبلغ 4.00 m ويحتوي على زنبرك يتمدد بطول البرميل بأكمله. إضافة إلى ذلك، وضع البرميل قائم، لذا فهو يتجه بشكل رأسي نحو سقف خيمة السيرك. يتم خفض القذيفة البشرية داخل البرميل مع ضغط الزنبرك إلى درجة معينة. ثم تُضاف قوة خارجية لضغط الزنبرك بشكل أكبر، حتى 0.70 m فقط. وعند ارتفاع 7.50 m فوق الجزء العلوي للبرميل، توجد نقطة في الخيمة من المفترض أن تلمسها القذيفة البشرية التي طولها 1.75 m وكتلة 68.4 kg، عند أعلى نقطة في مسارها. وبإزالة القوة الخارجية، حُرّر الزنبرك وانطلقت القذيفة البشرية رأسيًا إلى أعلى.

المسألة 1

ما قيمة ثابت الزنبرك المطلوبة لتحقيق هذه الحركة البهلوانية؟

المسألة 2

ما السرعة التي تصل إليها القذيفة البشرية عند مرورها بموضع اتزان الزنبرك؟

In a favorite circus act, called the "human cannonball," a person is shot from a long barrel, usually with a lot of smoke and a loud bang added for theatrical effect. Before the Italian Zacchini brothers invented the compressed air cannon for shooting human cannonballs in the 1920s, the Englishman George Farini used a spring-loaded cannon for this purpose in the 1870s.

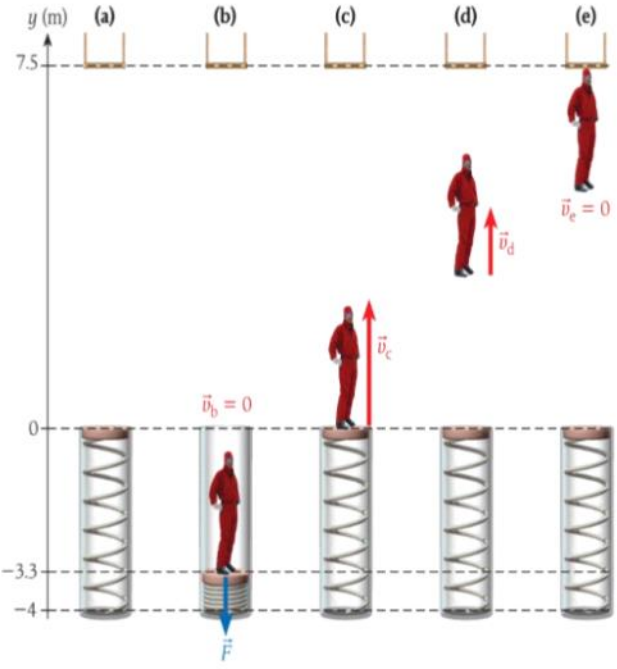
Suppose someone wants to recreate Farini's spring-loaded human cannonball act with a spring inside a barrel. Assume the barrel is 4.00 m long, with a spring that extends the entire length of the barrel. Further, the barrel is upright, so it points vertically toward the ceiling of the circus tent. The human cannonball is lowered into the barrel and compresses the spring to some degree. An external force is added to compress the spring even further, to a length of only 0.70 m. At a height of 7.50 m above the top of the barrel is a spot on the tent that the human cannonball, of height 1.75 m and mass 68.4 kg, is supposed to touch at the top of his trajectory. Removing the external force releases the spring and fires the human cannonball vertically upward.

PROBLEM 1

What is the value of the spring constant needed to accomplish this stunt?

PROBLEM 2

What is the speed that the human cannonball reaches as he passes the equilibrium position of the spring?



28

6.48 A block of mass 0.773 kg on a spring with spring constant 239.5 N/m oscillates vertically with amplitude 0.551 m. What is the speed of this block at a distance of 0.331 m from the equilibrium position?

6.48 قالب كتلته 0.773 kg على زنبرك ثابته 239.5 N/m يتأرجح رأسيًا بسعة 0.551 m. ما سرعة هذا القالب على مسافة 0.331 m من موضع الاتزان؟

29

6.49 A spring with $k = 10.0$ N/cm is initially stretched 1.00 cm from its equilibrium length.

a) How much more energy is needed to further stretch the spring to 5.00 cm beyond its equilibrium length?

b) From this new position, how much energy is needed to compress the spring to 5.00 cm shorter than its equilibrium position?

6.49 تمدد زنبرك بقوة $k = 10.0$ N/cm بشكل ابتدائي مسافة 1.00 cm عن طول اتزانه.

a) ما مقدار الطاقة الإضافي اللازم لزيادة تمديد الزنبرك إلى 5.00 cm عن طول اتزانه؟

b) من هذا الموقع الجديد، ما مقدار الطاقة اللازمة لانضغاط الزنبرك ليقل طوله 5.00 cm عن موضع اتزانه؟

(1) Calculate the gravitational potential energy of a particle -Earth system ($U_g = mgy$). (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: $\Delta U_g = -W_g$.	Example 6.1	155	7
	Solved Problem 6.1	156-157	

1- يحسب طاقة الوضع الجاذبية لنظام يتكون من الجسم والأرض من العلاقة: $U_g = mgy$

يربط بين الشغل الذي تبذله قوة الجاذبية وطاقة الوضع الجاذبية لجسم عن رفعه من السكون إلى ارتفاع h

1- من العلاقة: $\Delta U_g = -W_g$

EXAMPLE 6.1 Weightlifting

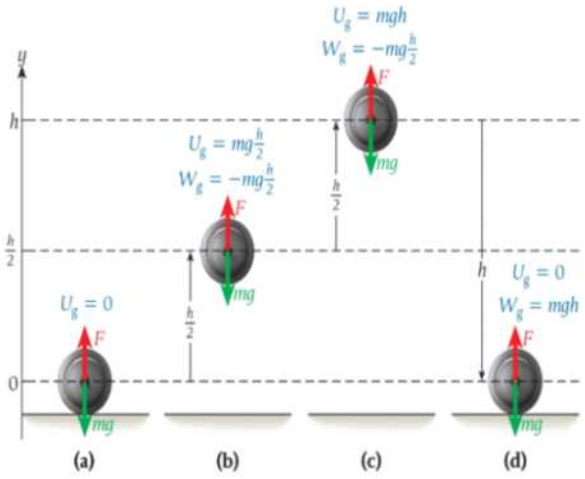
PROBLEM

Let's consider the gravitational potential energy in a specific situation: a weightlifter lifting a barbell of mass m. What is the gravitational potential energy and the work done during the different phases of lifting the barbell?

مثال 6.1 رفع الأثقال

المسألة

لنفكر في طاقة الوضع الجذبية في حالة محددة: رافع أثقال يرفع ثقل كتلته m. ما طاقة الوضع الجذبية والشغل المبذول أثناء المراحل المختلفة من عملية الرفع؟



31

SOLVED PROBLEM 6.1 Power Produced by Niagara Falls

PROBLEM

The Niagara River delivers an average of 5520 m^3 of water per second to the top of Niagara Falls, where it drops 49.0 m. If all the potential energy of that water could be converted to electrical energy, how much electrical power could Niagara Falls generate?

مسألة محلولة 6.1 الطاقة الناتجة عن شلالات نياجرا

المسألة

يبلغ متوسط كمية المياه الواردة من نهر نياجرا إلى قمة شلالات نياجرا 5520 m^3 في الثانية. حيث تسقط المياه من ارتفاع 49.0 m. إذا أمكن تحويل كل طاقة الوضع الناتجة عن هذه الكمية من المياه إلى طاقة كهربائية. فما مقدار الطاقة الكهربائية التي يمكن أن تنتجها شلالات نياجرا؟

(1) Identify that the work done by a conservative force along a closed path is zero: $W_{(A\to B)} + W_{(B\to A)} = 0$. (2) Identify that for a particle moving between two points, the work done by a conservative force does not depend on the path taken by the particle : $W_{(A\to B),path\,1} = W_{(A\to B),path\,2}$	Student Book	157-159	8

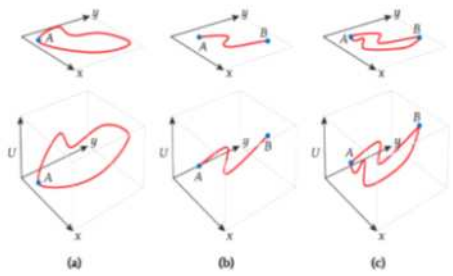
1- يعرف الشغل المبذول من القوة المحافظة في مسار مغلق أنه يساوي صفر

$$W_{(A\to B)} + W_{(B\to A)} = 0$$

2- يتعرف على أن الشغل الذي تبذله القوة المحافظة لا يعتمد على شكل المسار

خواص القوة المحافظة :

1- الشغل الذي تبذله القوة المحافظة خلال مسار مغلق لا يعتمد على شكل المسار



2- $W_{A\to B} = -W_{B\to A}$

$W_{A\to B} + W_{B\to A} = 0$

الشغل الكلي خلال مسار مغلق يساوي صفر

3- لا يحدث فقد في الطاقة الميكانيكية (الطاقة الميكانيكية محفوظة).

4- الشغل المبذول قد يكون سالب أو موجب

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; $\Delta E_{mech} = \Delta K + \Delta U = 0$ or $K + U = K_0 + U_0$.	Student Book	157-159	9
يعرف قانون حفظ الطاقة الميكانيكية على أنه : بالنسبة للقوى المحافظة وفي نظام معزول تكون الطاقة الميكانيكية محفوظة $\Delta E_{mech} = \Delta K + \Delta U \quad or\ K + U = K_0 + U_0$			

Apply the law of conservation of mechanical energy for an isolated system (no external forces) with no dissipative forces involved, to calculate different physics quantities.	Student Book	167	11
	Figure 6.11	167	
يطبق قانون حفظ الطاقة الميكانيكية لنظام معزول (محصلة القوى الخارجية =صفر)			

قانون حفظ الطاقة الميكانيكية

في وجود قوى محافظة يكون :

$$E_i = E_f$$

$$K_i + U_i = K_f + U_f$$

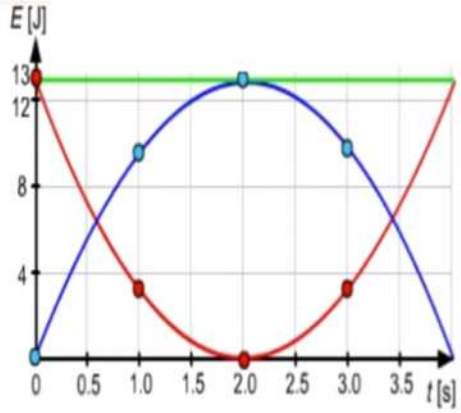
$$\Delta K = -\Delta U = W$$

$$\Delta K + \Delta U = 0$$

$$\Delta E = 0$$

32

يُوضح الشكل المقابل تغيرات الطاقة لجسم كتلته m قُذف لأعلى بسرعة ابتدائية مقدارها $(10m/s)$.



أجب عما يلي :

1- ما الطاقة التي يُمثلها كل خط ؟

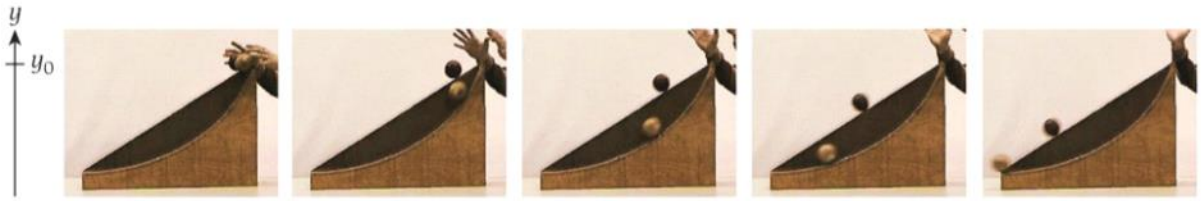
الخط الأحمر

الخط الأزرق

الخط الأخضر

2- احسب سرعة الجسم وارتفاعه بعد مرور $(1.0\ s)$

33



(5) (4) (3) (2) (1)

كرتان لهما نفس الكتلة تسقطان من نفس الإرتفاع :

- ❖ أي الكرتان تصل أولاً إلى الأرض ؟ .....
- ❖ أي الكرتين تصل الأرض بسرعة أكبر ؟ .....
- ❖ في الشكل رقم (3) : أي كرة لها :
  - طاقة وضع جذبية أكبر بالنسبة إلى الأرض . .....
  - طاقة حركية أكبر .....
  - طاقة ميكانيكية أكبر .....

12

Show that for a one-dimensional case, the work-kinetic energy theorem is equivalent to newton's second law $\left[\left(\frac{1}{2}mv_x^2\right)-\left(\frac{1}{2}mv_0^2\right)\right]=ma_x(x-x_0)=F_x\Delta x=W$.	Student Book	135

يبين على أنه في بعد واحد تعادل نظرية (الشغل - الطاقة الحركية) تكافئ القانون الثاني لنيوتن

34

5.13 The work-kinetic energy theorem is equivalent to

a) Newton's First Law. d) Newton's Fourth Law.

b) Newton's Second Law. e) none of Newton's laws.

c) Newton's Third Law.

5.13 تعادل نظرية الشغل والطاقة الحركية

a) قانون نيوتن الأول. d) قانون نيوتن الرابع.

b) قانون نيوتن الثاني. e) ليس أيًّا من قوانين نيوتن.

c) قانون نيوتن الثالث.

(1) Determine the instantaneous power by taking the dot product of the force vector and an object's velocity vector. (2) Relate the total energy to the mechanical energy plus the other forms of energy in the presence of nonconservative forces: $E_{total} = E_{mechanical} + E_{other} = K + U + E_{other}$. (3) Generalize the work-energy theorem, in the presence of nonconservative forces: $W_f = \Delta K + \Delta U$	Solved Problem (5.4)	147	كتابي
	Solved Problem (6.6)	176	
	Q.[6.55/6.56]	184	18

1- يحدد القدرة اللحظية بالضرب القياسي لمتجه القوة في متجه السرعة

2- يربط الطاقة الكلية بالطاقة الميكانيكية والأشكال المختلفة للطاقة في وجود القوى الغير محافظة

$$E_{tot} = E_{mechanical} + E_{other}$$

3- يعمم استخدام نظرية الشغل -الطاقة في وجود القوى غير المحافظة

$$W_f = \Delta K + \Delta U$$

35

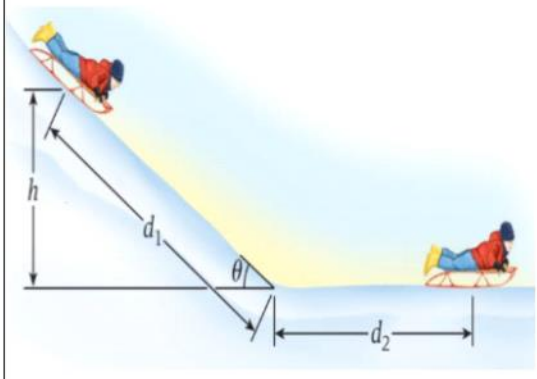
A bicyclist coasts down a 4.2° slope at a steady speed of 5.1 m/s. Assuming a total mass of 82.2 kg (bicycle plus rider), what power output must the cyclist expend to pedal up the same slope at the same speed?

يهبط راكب دراجة منحدرًا بميل بزاوية 4.2° بسرعة ثابتة 5.1 m/s. إذا افترضنا أن إجمالي الكتلة هو 82.2 kg (كتلة الدراجة والراكب). فما إجمالي القدرة التي يجب أن يبذلها الدرّاج ليصعد المنحدر نفسه بالسرعة نفسها؟

36

A boy on a sled starts from rest and slides down a snow-covered hill. Together the boy and sled have a mass of 23.0 kg. The hill's slope makes an angle $\theta = 35.0°$ with the horizontal. The surface of the hill is 25.0 m long. When the boy and the sled reach the bottom of the hill, they continue sliding on a horizontal snow-covered field. The coefficient of kinetic friction between the sled and the snow is 0.100. How far do the boy and sled move on the horizontal field before stopping?

يركب صبي زلاجةً تبدأ من وضع السكون وينزلق إلى أسفل تل مغطى بالثلج. تبلغ كتلة الصبي والزلاجة معًا 23.0 kg. وتبلغ زاوية انحدار التل $\theta = 35.0°$ على المحور الأفقي. بينما يبلغ طول سطح التل 25.0 m. عندما يصل الصبي والزلاجة إلى سفح التل، فإنهما يستمران في التزلج على مساحة أفقية مغطاة بالثلج. يبلغ معامل الاحتكاك الحركي بين الزلاجة والثلج 0.100. ما المسافة التي سيتحركها الصبي والزلاجة على المساحة الأفقية قبل التوقف؟



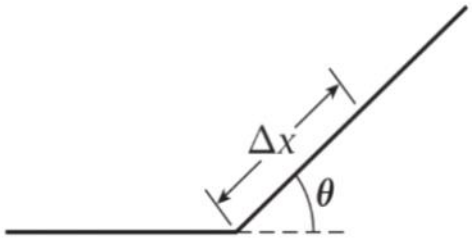
36

6.55 How much mechanical energy is lost to friction if a 55.0 kg skier slides down a ski slope at constant speed of 14.4 m/s? The slope is 123.5 m long and makes an angle of 14.7° with respect to the horizontal.

6.55 ما مقدار الطاقة الميكانيكية التي تُفقد بسبب الاحتكاك إذا كان متزلّج كتلته 55.0 kg يهبط منحدر تزلج بسرعة ثابتة 14.4 m/s؟ علمًا بأن طول المنحدَر 123.5 m ويصنع زاوية 14.7° مع المستوى الأفقي.

6.56 A truck of mass 10,212 kg moving at a speed of 27.4 m/s has lost its brakes. Fortunately, the driver finds a runaway lane, a gravel-covered incline that uses friction to stop

• **6.56** شاحنة كتلتها 10,212 kg تتحرك بسرعة 27.4 m/s فتعطلت مكابحها. لحسن الحظ، وجد السائق طريقًا جانبيًا للخروج. عبارة عن منحدر مغطى بالحصى بحيث يستخدم الاحتكاك لإيقاف شاحنة في مثل هذا الحالة؛ انظر الشكل. في هذه الحالة، يصنع المنحدَر زاوية $\theta = 40.15°$ مع المستوى الأفقي. وللحصى معامل احتكاك 0.634 مع إطارات الشاحنة. ما المسافة على طول المنحدَر (ΔX) التي تقطعها الشاحنة قبل توقفها؟



(1) Calculate the elastic potential energy of a mass–spring system: $U=\frac{1}{2}kx^2$ (2) Apply the law of conservation of mechanical energy to a mass-spring system to calculate different physical quantities (spring constant, displacement from equilibrium position or velocity at any time, or other).	Solved Problem (5.2)	174
	Q.[6.48/6.49/6.50(a)]	184

19

1- يحسب طاقة الوضع المرونية لنظام الكتلة الزنبرك : $U_s = \frac{1}{2}kx^2$

2- يطبق قانون حفظ الطاقة الميكانيكية على نظام ستكون من كتلة وزنبرك لإيجاد المتغيرات المختلفة

38

•**6.50** A 5.00-kg ball of clay is thrown downward from a height of 3.00 m with a speed of 5.00 m/s onto a spring with k = 1600 N/m. The clay compresses the spring a certain maximum amount before momentarily stopping.

a) Find the maximum compression of the spring.

• **6.50** كرة صلصال كتلتها 5.00 kg أُلقيت إلى أسفل من ارتفاع 3.00 m بسرعة 5.00 m/s على زنبرك ثابته k = 1600 N/m. تضغط كرة الصلصال الزنبرك إلى أقصى درجة قبل التوقف للحظة.

a) أوجد أقصى انضغاط للزنبرك.

39

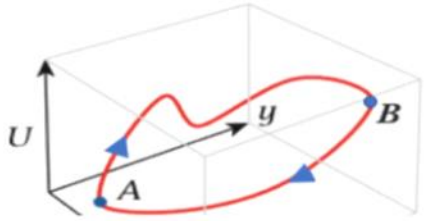
When a mass m is attached to a spring with a constant k hanging vertically, the spring is extended for 12 cm. If the same mass is attached to another spring with a constant 3k hanging vertically, for how much length Δx it would be extended?

عندما يتم تعليق كتلة m في الطرف الحر لزنبرك ثابته k معلق عموديًا فإنه يستطيل بمقدار 12cm. إذا تم تعليق الكتلة نفسها في الطرف الحر لزنبرك آخر معلق عموديًا و ثابته 3k، فكم سيكون مقدار استطالته Δx ؟

40

A conservative force is moving an object from a point A to a point B en back from B to A over the path shown in the figure. Which of the following is **not true**?

تقوم قوة محافظة بتحريك جسم من النقطة A إلى النقطة B ثم العودة به من B إلى A على المسار الموضح في الشكل. أي من العبارات التالية **غير صحيحة**؟



a. Work done from A to B = Work done from B to A
الشغل المبذول لنقل الجسم من A إلى B = الشغل المبذول لنقل الجسم من B إلى A

b. Total work done on the object = 0
الشغل الكلي المبذول على الجسم =0

c. Total mechanical energy is conserved for the object
الطاقة الميكانيكية الكلية للجسم محفوظة

d. Work done from A to B is path independent
مقدار الشغل المبذول لنقل الجسم من A إلى B لا يعتمد على المسار

41

A block with a mass of 2kg slides at a constant velocity 0.5m/s on a horizontal frictionless surface as shown in the figure. When the block collides with the spring it comes to rest and the spring is compressed to the maximum value. If the spring constant is 200N/m, what is the maximum compression (Δx) in the spring?

تنزلق كتلة مقدارها 2kg بسرعة ثابتة 0.5m/s على سطح أفقي عديم الاحتكاك كما هو موضح في الشكل. عندما تصطدم الكتلة بالزنبرك فإنها تتوقف ويتم ضغط الزنبرك إلى أقصى قيمة. إذا كان ثابت الزنبرك 200N/m ، فما مقدار أقصى انضغاط للزنبرك (Δx)؟

42

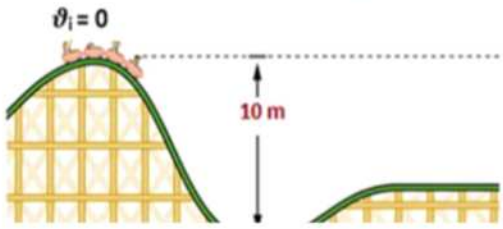
A 500g ball is thrown vertically up from Earth surface with an initial kinetic energy of 147 J. What is the maximum height the ball reaches?

قُذفت كرة كتلتها 500g من سطح الأرض عموديًا إلى أعلى بطاقة حركية ابتدائية مقدارها (147J). ما أقصى ارتفاع ستصل إليه الكرة ؟

43

A roller coaster starts from rest at a height of 10 m above point A as shown in the figure. If work done by frictional forces is negligible, what is the speed of the roller coaster at point A?

يبدأ قطار التعرج الحركة من السكون على ارتفاع 10m فوق النقطة A كما هو موضح في الشكل. إذا كان الشغل الذي تبذله قوى الاحتكاك مهملًا ، فما سرعة القطار عند النقطة A؟



Relate momentum to kinetic energy $K=\frac{p^2}{2m}$	Student Book	190	13
	Q.(7.25]	217	
يربط بين الزخم والطاقة الحركية من العلاقة : $K=\frac{p^2}{2m}$			

	الطاقة الحركية	الزخم
التعريف	الطاقة التي يمتلكها الجسم بسبب حركته	حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته
وحدة القياس	الجول $1J = 1N.m = 1kg.m^2/s^2$	$Kg.m/s$
نوع الكمية	قياسية	متجهة
القانون	$K = \frac{1}{2}mv^2$	$P = mv$
إذا زادت كتلة الجسم للضعف	تزداد للضعف	تزداد للضعف
إذا زادت سرعة الجسم للضعف	تزداد أربعة أضعاف	تزداد للضعف

44	
7.25 سيارة كتلتها 1200 kg. تتحرك بسرعة 72.0 mph على طريق سريع. تتخطى سيارة رياضية متعددة الأغراض صغيرة كتلتها أكبر بمقدار $1\frac{1}{2}$ امرة. وتتحرك بسرعة تصل إلى 2/3 من سرعة السيارة. a) ما نسبة كمية حركة السيارة الرياضية متعددة الأغراض إلى كمية حركة هذه السيارة؟ a) ما نسبة الطاقة الحركية للسيارة الرياضية متعددة الأغراض إلى الطاقة الحركية لهذه السيارة؟	7.25 A car of mass 1200 kg, moving with a speed of 72.0 mph on a highway, passes a small SUV with a mass $1\frac{1}{2}$ times bigger, moving at 2/3 the speed of the car. a) What is the ratio of the momentum of the SUV to that of the car? b) What is the ratio of the kinetic energy of the SUV to that of the car?

14	Apply the conservation of linear momenta for an isolated system of particles to relate the initial momenta of the particles to their final momenta at any later instant.	Student Book	194-195	14
يطبق قانون حفظ الزخم الخطي لنظام معزول : الزخم الابتدائي يساوي الزخم النهائي للنظام				

حفظ كمية الحركة

- إذا كانت محصلة القوة الخارجية = صفر فإن كمية الحركة الكلية الابتدائية= كمية الحركة الكلية النهائية

- نظرية الدفع الزخم :

$$F_{netx} = 0 \qquad \Sigma\, p_{ix} = \Sigma\, p_{fx}$$
$$F_{nety} = 0 \qquad \Sigma\, p_{iy} = \Sigma\, p_{fy}$$

- ينطبق قانون حفظ كمية الحركة في جميع أنواع التصادمات سواء مرنة أو لا مرنة

افترض أن جسمين يصطدمان ببعضهما. ربما يرتدان بعد ذلك بعيدًا بعضهما عن بعض، مثل كرتي البلياردو على طاولة البلياردو. يطلق على هذا النوع من التصادم اسم **التصادم المرن** (على الأقل مرن تقريبًا كما سنرى لاحقًا). من أمثلة التصادم الأخرى، اصطدام سيارة صغيرة ثانوية بشاحنة شبه مقطورة، والتصاق السيارتين ببعضهما، ويطلق على هذا النوع من التصادم اسم **تصادم لامرن تمامًا.** قبل أن نتناول المعنى الدقيق للمصطلحين *تصادم مرن* و*تصادم لامرن*، لنلق نظرة على كميتي الحركة، $\vec{p}_1$ و$\vec{p}_2$، لجسمين أثناء التصادم.

لقد وجدنا أن مجموع كميتي الحركة بعد التصادم يساوي مجموعهما قبل التصادم (يشير الدليل i1 إلى القيمة الابتدائية للجسم 1، قبل التصادم مباشرة، ويشير الدليل f1 إلى القيمة النهائية للجسم نفسه):

$$\vec{p}_{f1} + \vec{p}_{f2} = \vec{p}_{i1} + \vec{p}_{i2}. \tag{7.8}$$

$$\text{if} \quad \vec{F}_{\text{net}} = 0 \quad \text{then} \quad \sum_{k=1}^{n} \vec{p}_k = \text{ثابت}.$$

15	Apply the conservation laws of momentum and total kinetic energy for elastic collisions in one dimension to relate the initial kinetic energies and momenta of the two colliding bodies before collision to their final kinetic energies and momenta after collision.	Student Book Q.[7.51]	196 219	15
يطبق قانون حفظ الزخم والطاقة الحركية الكلية للتصادم المرن في بعد واحد				

$$v_{f1,x} = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}\right) v_{i1,x} + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2}\right) v_{i2,x}$$

$$v_{f2,x} = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2}\right) v_{i1,x} + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}\right) v_{i2,x}$$

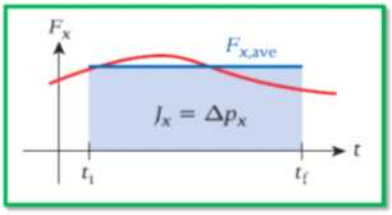
45	
•**7.51** A 0.280 kg ball has an elastic, head-on collision with a second ball that is initially at rest. The second ball moves off with half the original speed of the first ball. a) What is the mass of the second ball? b) What fraction of the original kinetic energy ($\Delta K/K$) is transferred to the second ball?	•**7.51** اصطدمت كرة كتلتها 0.280 kg تصادمًا مرنًا مواجهًا مع كرة أخرى في وضع سكون مبدئيًا. تحركت الكرة الثانية بمقدار نصف السرعة الأصلية للكرة الأولى. a) ما كتلة الكرة الثانية؟ b) ما نسبة الطاقة الحركية الأصلية ($\Delta K/K$) التي انتقلت إلى الكرة الثانية؟

كتابي 20	Apply the relationship between impulse, change in momentum, average force, and the time interval over which the impulse acts on the object to calculate unknown physical quantities.	Figure7.3	191
		Example7.1	192
		Q.[7.30]	217/218
	يطبق العلاقة بين الدفع والتغير في الزخم ومتوسط القوة والزمن لحساب كمية مجهولة		

Impulse الدفع

- حاصل ضرب متوسط القوة في زمن تأثير القوة $\vec{J} = \overrightarrow{F_{avg}}\,\Delta t$
- الدفع يساوي التغير في كمية الحركة (الزخم) $\vec{J} = \overrightarrow{\Delta p}$
- وحدة القياس $kg.m/s$ أو $N.s$
- نظرية الدفع الزخم :

$$\overrightarrow{F_{avg}}\,\Delta t = m\ (\vec{v_f} - \vec{v_i})$$



- الدفع يساوي تكامل القوة بالنسبة للزمن:

$$\vec{J} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{F}\ dt$$

- الدفع يساوي المساحة أسفل منحنى (القوة – الزمن)

الشغل	الدفع
$W = Fdcos\theta$	$\vec{J} = \overrightarrow{F_{avg}}\,\Delta t$
كمية قياسية وتقاس بالجول $J = N.m = \frac{kg.m^2}{s^2} = W.s$	كمية متجهة وتقاس بـ $kg.m/s = N.s$
الشغل الكلي يساوي التغير في الطاقة الحركية $W = \Delta K$ $F_{net}dcos\theta = \frac{1}{2}\,m(v_f^2 - v_i^2)$	الدفع يساوي التغير في الزخم $\vec{J} = \overrightarrow{\Delta p}$ $\overrightarrow{F_{avg}}\,\Delta t = m\ (\vec{v_f} - \vec{v_i})$
الشغل يساوي تكامل القوة بالنسبة للإزاحة $W = \int_{x_i}^{x_f} F\ .dx$	الدفع يساوي تكامل القوة بالنسبة للزمن $\vec{J} = \int_{t_i}^{t_f} \vec{F}\ dt$
الشغل يساوي المساحة أسفل منحنى (القوة – الإزاحة)	الدفع يساوي المساحة أسفل منحنى (القوة – الزمن)
$F_x = \frac{d\,W}{dx}$	$F_x = \frac{d\,p_x}{dt}$

A Major League pitcher throws a fastball that crosses home plate with a speed of 90.0 mph (40.23 m/s) and an angle of 5.0° below the horizontal. A batter slugs it for a home run, launching it with a speed of 110.0 mph (49.17 m/s) at an angle of 35.0° above the horizontal (Figure 7.4). The mass of a baseball is required to be between 5 and 5.25 oz; let's say that the mass of the ball hit here is 5.10 oz (0.145 kg). *- Continued*

PROBLEM 1

What is the magnitude of the impulse the baseball receives from the bat?

PROBLEM 2

High-speed video shows that the ball-bat contact lasts only about 1 ms (0.001 s). Suppose, for the home run we're considering, that the contact lasted 1.20 ms. What was the magnitude of the average force exerted on the ball by the bat during that time?

يرمي الرامي في دوري كرة البيسبول كرة سريعة تعبر القاعدة الرئيسة بسرعة قدرها 90.0 mph (40.23 m/s) وبزاوية 5.0° أسفل المستوى الأفقي. ويضربها الضارب بقوة إلى خارج الملعب، حيث بدأت بسرعة 110.0 mph (49.17 m/s) وبزاوية 35.0° أعلى من المستوى الأفقي (الشكل 7.4). يلزم أن تكون كتلة كرة البيسبول بين 5 و5.25 oz. لنفترض أن كتلة الكرة هنا تساوى 5.10 oz (0.145 kg).

المسألة 1

ما مقدار الدفع المؤثر في كرة البيسبول من المضرب؟

المسألة 2

يعرض فيديو عالي السرعة أن ملامسة الكرة للمضرب تستمر 1 ms (0.001 s) فقط. بالنسبة إلى الضربة إلى خارج الملعب، افترض أننا نقدّر استمرار التلامس لمدة 1.20 ms ما مقدار متوسط القوة المؤثرة في الكرة بواسطة المضرب خلال هذا الزمن؟

7.30 An 83.0 kg running back leaps straight ahead toward the end zone with a speed of 6.50 m/s. A 115 kg linebacker, keeping his feet on the ground, catches the running back and applies a force of 900 N in the opposite direction for 0.750 s before the running back's feet touch the ground.

a) What is the impulse that the linebacker imparts to the running back?

b) What change in the running back's momentum does the impulse produce?

c) What is the running back's momentum when his feet touch the ground?

d) If the linebacker keeps applying the same force after the running back's feet have touched the ground, is this still the only force acting to change the running back's momentum?

7.30 يثب اللاعب المهاجم الذي تبلغ كتلته 83.0 kg إلى الأمام مباشرة نحو خط منطقة النهاية بسرعة مقدارها 6.50 m/s. يمسك اللاعب الظهير الذي تبلغ كتلته 115 kg اللاعب المهاجم ويبذل قوة بمقدار 900 N في الاتجاه المعاكس، مثبتًا قدميه على الأرض، لمدة 0.750 s قبل أن تلمس قدما اللاعب المهاجم الأرض.

a) ما الدفع الذي ينقله اللاعب الظهير إلى اللاعب المهاجم؟

b) ما أثر الدفع في مقدار تغيُّر كمية حركة اللاعب المهاجم؟

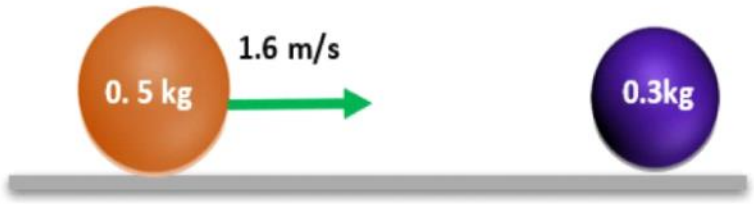
c) ما كمية حركة اللاعب المهاجم عندما تلمس قدماه الأرض؟

d) إذا استمر اللاعب الظهير في بذل مقدار القوة نفسه بعد ملامسة قدمي اللاعب المهاجم للأرض، فهل ستظل هذه هي القوة الوحيدة المؤثرة في تغيير كمية حركة اللاعب المهاجم؟

48

A 0.5kg red ball moving in a straight line at a velocity of 1.6 m/s collides elastically with a 0.3 kg blue ball at rest. What is the speed of blue ball after collision?

كرة حمراء كتلتها 0.5kg تتحرك في خط مستقيم بسرعة 1.6m/s فتصطدم تصادماً مرناً مع كرة زرقاء كتلتها 0.3kg في حالة السكون. ما هي سرعة الكرة الزرقاء بعد التصادم؟



49

An astronaut of mass 90kg in his suit, is at rest in space. He fires a thruster that expels $45x10^{-3}kg$ of hot gas at 800m/s. What is the speed of the astronaut after firing the thruster?

رائد فضاء كتلته 90kg مع بدلته، يقف في وضع السكون في الفضاء.و يستخدم مسدساً ليطلق $45x10^{-3}kg$ من الغاز الساخن بسرعة 800m/s. ما هي سرعة رائد الفضاء بعد إطلاق الغاز؟

50

Modern cars are designed with airbags to reduce damage during head-on collisions. How do airbags work to reduce damage?

السيارات الحديثة مزودة بوسائد هوائية لتقليل الضرر أثناء الاصطدام الأمامي. كيف تعمل الوسائد الهوائية لتقليل الضرر؟

a. They increase the collision time and thus reduce the force acting on the driver

تزيد زمن التصادم وبالتالي تقلل من القوة المؤثرة على السائق

b. They reduce the impulse experienced by the driver during the collision and thus reduce the force exerted on the driver.

تقلل مقدار الدفع الذي يتلقاه السائق أثناء التصادم وبالتالي تقلل القوة المؤثرة على السائق

c. They increase the impulse experienced by the driver during the collision and thus reduce the force exerted on the driver.

تزيد مقدار الدفع الذي يتلقاه السائق اثناء التصادم وبالتالي تقلل القوة المؤثرة على السائق

d. They reduce the collision time and thus reduce the force acting on the driver

تقلل زمن التصادم وبالتالي تقلل من القوة المؤثرة على السائق

51

A ball with a mass of 0.2kg collides with a wall with a speed of 10m/s at a right angle and rebounds with the same speed in the opposite direction. If the contact time between the ball and the wall is 0.1s, what is the force exerted on the ball by the wall?

تصطدم كرة كتلتها 0.2kg بجدار بزاوية قائمة بسرعة 10m/s ثم ترتد عنه بنفس مقدار السرعة في الاتجاه المعاكس. إذا كان زمن التلامس بين الكرة والجدار 0.1s ، فما مقدار القوة التي يؤثر بها الجدار على الكرة؟