

Questions to Practice

On an airless planet, a ball is thrown downward from a height of 17 m with initial velocity of 15 m/s . If the ball hits the surface in 1 s , what is this planet's **gravitational acceleration**?

على كوكب لا يوجد به هواء، قذفت كرة للأسفل من ارتفاع 17 m بسرعة ابتدائية تساوي 15 m/s . إذا اصطدمت الكرة بسطح الكوكب بعد **ثانية واحدة**، ما مقدار **عجلة الجاذبية** لهذا الكوكب؟

64 m/s^2

4.0 m/s^2

32 m/s^2

2.0 m/s^2

An object moves such that its position is given by the function $x(t) = 3t^2 - 4t + 1$. The unit of t is second, and the unit of x is meter. After **6 seconds**, **how fast and in what direction** is this object moving if it started at $t=0$?

يتحرك جسم بحيث يتحدد موقعه بالمعادلة $x(t) = 3t^2 - 4t + 1$. إذا كانت وحدة الزمن هي ثانية ووحدة الإزاحة هي متر، ما **مقدار واتجاه سرعة** الجسم بعد 6 s من بدء الحركة إذا بدأ حركته من $t=0$ ؟

16 m/s opposite to the direction of its initial velocity

16 m/s بعكس اتجاه سرعته الابتدائية

32 m/s opposite to the direction of its initial velocity

32 m/s بعكس اتجاه سرعته الابتدائية

32 m/s in the same direction of its initial velocity

32 m/s بنفس اتجاه سرعته الابتدائية

16 m/s in the same direction of its initial velocity

16 m/s بنفس اتجاه سرعته الابتدائية

If you drop a ball from a 50 m-tall building, how far is the ball from the ground after 2 s? ($g = -9.8 \text{ m/s}^2$)

إذا اسقطت كرة من ارتفاع 50 m، كم تبعد الكرة عن الأرض بعد 2 s؟ ($g = -9.8 \text{ m/s}^2$)

9.8 m

19.6 m

30.4 m

40.3 m

A particle travels at 20.0 m/s north for 20.0 min and then it stops instantaneously and reverses the direction and travels at 25.0 m/s for 15.0 min. What is the particle's total displacement?

يتحرك جسيم بسرعة 20.0 m/s شمالاً لمدة 20.0 دقيقة ثم يتوقف لحظياً ويعكس الاتجاه ويتحرك بسرعة 25.0 m/s لمدة 15.0 دقيقة، ما الإزاحة الكلية للجسيم؟

2500 m

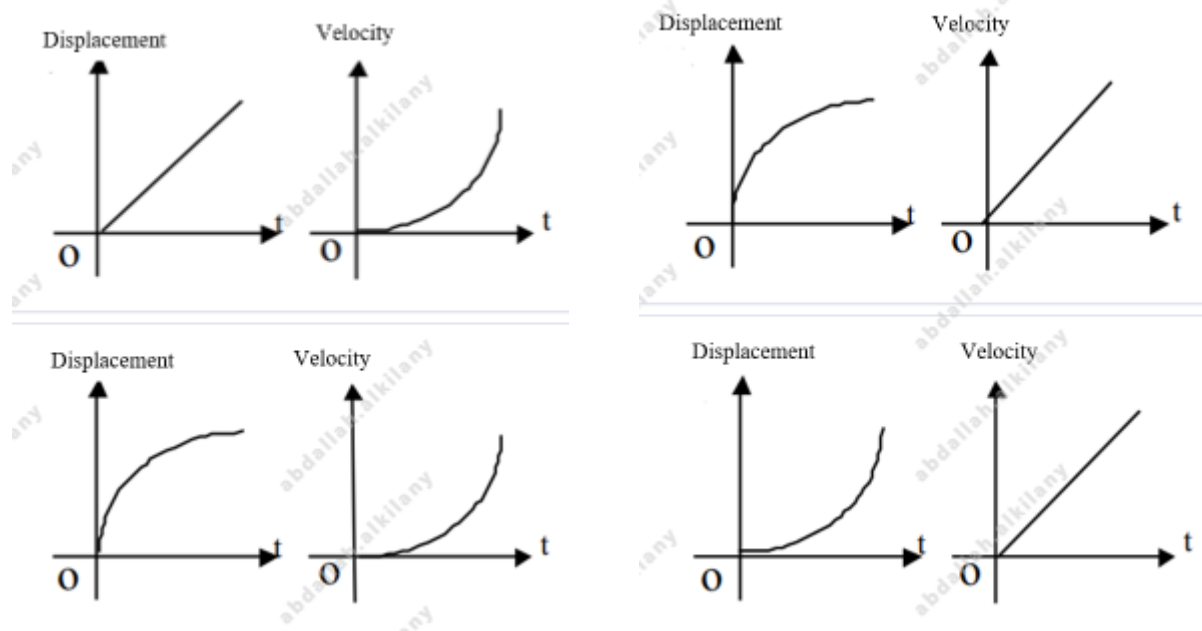
1.5 km

25 km

150 m

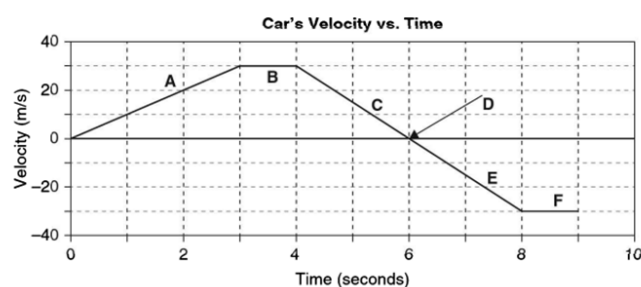
Which of the following pairs of graphs shows the (displacement -time) and the (velocity-time) for an object **speeding up** from rest?

أي مجموعة من التمثيلات البيانية التالية توضح (الإزاحة-الزمن) و(السرعة المتجهة-الزمن) لجسم **تزداد** **سرعته** من السكون؟



The (velocity – time) graph shows a car's motion in 9 s. At which interval is the magnitude of the **acceleration** **greatest**?

يوضح منحنى (السرعة – الزمن) حركة سيارة خلال 9 ثواني، في أي فترة يكون مقدار تسارع السيارة أكبر؟



B

F

A

C

The position of an object is given by the equation $x = 3.0 t^2 + 1.5 t + 4.5$, where x is in meter and t is in second. What is the **instantaneous acceleration** of the object at $t = 3.0$ s?

يحدد موقع جسم بالمعادلة $x = 3.0 t^2 + 1.5 t + 4.5$ ، بحيث تقاس الإزاحة بالمترو الزمن بالثواني. ما التسارع اللحظي للجسم عند $t = 3.0$ s؟

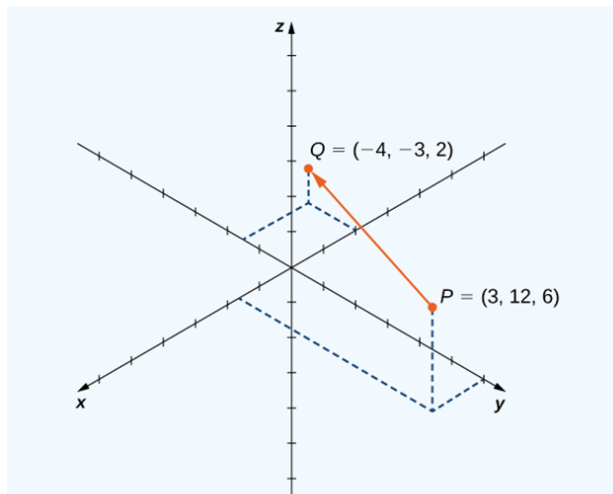
A particle moves along the x-axis with a nonconstant acceleration described by $a = 12t$, where a is in m/s^2 .

If the particle starts from rest so and $x = 0$ when $t = 0$, where is it **located** when $t = 2$ s?

يتحرك جسيم على المحور الأفقي بتسارع غير ثابت يمثل بالمعادلة $a = 12t$ ، حيث يقاس التسارع بوحدة m/s^2 . إذا تحرك الجسيم من السكون ومن الموقع $x = 0$ عند $t = 0$ ، أين سيكون موقعه عند $t = 2$ s؟

A particle moves from point P to point Q as shown in the graph below, what is the displacement unit vector of this particle?

يتحرك جسيم من النقطة P إلى النقطة Q، كما هو موضح بالرسم البياني، ما متجه وحدة الإزاحة لهذا الجسيم؟



$$\overrightarrow{PQ} = -1\hat{x} - 9\hat{y} + 8\hat{z}$$

$$\overrightarrow{PQ} = -7\hat{x} - 15\hat{y} - 4\hat{z}$$

$$\overrightarrow{PQ} = -3\hat{x} - 12\hat{y} + 6\hat{z}$$

$$\overrightarrow{PQ} = -1\hat{x} - 15\hat{y} + 4\hat{z}$$

Questions to Practice

A ball is thrown off a 25 m-high cliff. Its initial velocity is 25 m/s, directed at an angle of 53° above the horizontal. What is the **maximum height** the ball will reach above the ground? ($g = -9.8 \text{ m/s}^2$)

قُذِفَتْ كرة من أعلى جرف ارتفاعه (25 m). إذا كانت سرعتها الابتدائية 25 m/s وتصبح زاوية 53° مع الأفق. ما أقصى ارتفاع تصل اليه الكرة عن الأرض؟ ($g = -9.8 \text{ m/s}^2$)

12 m

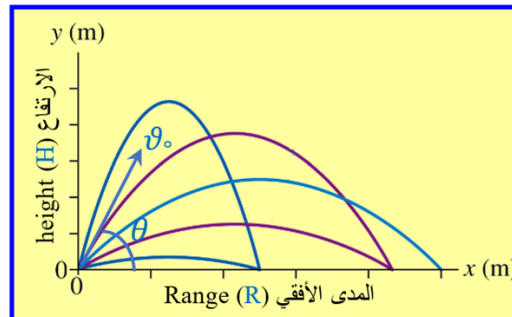
20 m

37 m

45 m

The figure shows the motion of a projectile object with an initial velocity (θ), when ignoring air resistance. What angle (θ) should an object be thrown at to ensure that its maximum height (H) and horizontal range (R) are both equal?

يُبيِّن الشكل حركة جسم مقذوف بسرعة ابتدائية (θ)، بإهمال مقاومة الهواء. بآنية زاوية (θ) يمكن قذف الجسم ليتساوى مداه الأفقي (R) مع أقصى ارتفاع يصل اليه (H)؟



$$\theta = 13^\circ$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$\theta = 76^\circ$$

$$\theta = 14^\circ$$

An object of unknown mass is initially at rest and dropped from a height h . It reaches the ground with a velocity v_1 . The same object is then raised again to the same height h , but this time is thrown downward with velocity v_1 . It now reaches the ground with a new velocity v_2 . How is v_2 related to v_1 ?

يسقط جسم مجهول الكتلة من السكون من ارتفاع h . يصل الجسم إلى الأرض بسرعة تساوي v_1 . إذا تم رفع نفس الجسم مرة أخرى إلى نفس الارتفاع h ولكن هذه المرة يتم قذفه للأسفل بسرعة تساوي v_1 ويصل إلى الأرض بسرعة جديدة v_2 . ما العلاقة بين v_2 و v_1 ؟

$$v_2 = 4v_1$$

$$v_2 = v_1$$

$$v_2 = \sqrt{2} v_1$$

$$v_2 = 2v_1$$

A river flows from west to east with constant velocity of 1.0 m/s and a boat leaves south bank heading towards north with velocity of 2.40 m/s , what is the boat's velocity relative to the river?

يجري نهر من الغرب للشرق بسرعة متجهة ثابتة تساوي 1.0 m/s ، بينما يتحرك قارب في النهر من الضفة الجنوبية متجها نحو الضفة الشمالية بسرعة متجهة تساوي 2.40 m/s ، ما سرعة القارب بالنسبة للنهر؟

$$2.8 \text{ m/s}$$

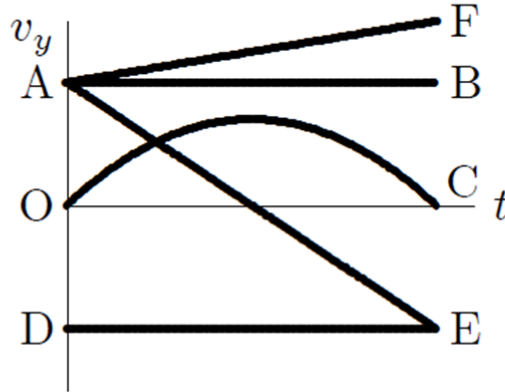
$$2.6 \text{ m/s}$$

$$6.8 \text{ m/s}$$

$$1.5 \text{ m/s}$$

Which of the curves on the graph below best represents the **vertical component** v_y of the velocity versus the time t for a projectile fired at an angle above the horizontal?

أي المنحنيات في الرسم البياني التالي يوضح **المركبة العمودية** v_y لمتجه السرعة في الزمن t لمقذوف أطلق بزاوية فوق المستوى الأفقي؟



AB

AE

DE

OC

A projectile is launched with an unknown initial velocity at an angle of 30° from the horizontal of level ground. Which of the following statements is **true**?

يطلق مقذوف بسرعة ابتدائية مجهولة بزاوية 30° مع الأفق. أي العبارات التالية **صحيحة**؟

The horizontal component of velocity is greater than the vertical component of velocity.
المركبة الأفقية لمتجه السرعة أكبر من المركبة العمودية.

The horizontal component of velocity is less than the vertical component of velocity.
المركبة الأفقية لمتجه السرعة أصغر من المركبة العمودية.

The vertical component of velocity is used to calculate the range of the projectile.
تستخدم المركبة العمودية لمتجه السرعة في حساب الإزاحة الأفقية.

Both the horizontal and vertical components of velocity are equal.
كلتا المركبتين الأفقية والعمودية لمتجه السرعة متساويتان.

Questions to practice

What **force** is responsible for holding the Moon in orbit around the earth?

ما **القوة** المسؤولة عن ابقاء القمر في مداره حول الأرض؟

Drag Force

القوة المعيقة

Contact force

قوة التلامس

Gravitational force

قوة الجاذبية

Tension force

قوة الشد

Which one of the following is not a **fundamental force**?

أي مما يلي ليست **قوة أساسية**؟

Gravitational force

قوة الجاذبية

Electromagnetic force

القوة الكهرومغناطيسية

Weak nuclear force

القوة النووية الضعيفة

Friction force

قوة الاحتكاك

Which of the following is not true regarding the Earth gravitational force?

أي مما يلي ليس صحيحا عن قوة الجاذبية الأرضية؟

Its magnitude equals to the force that acts on an object due to gravitational interaction with the earth.

مقدارها يساوي القوة المؤثرة في جسم نتيجة تفاعله مع جاذبية الأرض.

It is measured by Newtons.

تقاس بوحدة النيوتن

It always points towards the center of the earth.

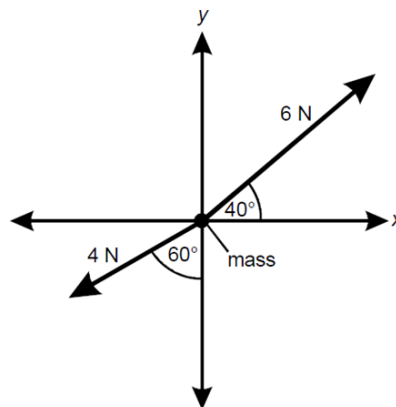
تتجه دائما نحو مركز الأرض

Its magnitude equals the gravitational mass.

مقدارها يساوي كتلة الجاذبية.

The free-body diagram below shows two forces acting on a mass. Which **equation** of the following represents the **vector sum of the forces** in N, on the **x-axis**?

يوضح مخطط الجسم الحر أدناه قوتين تؤثران في كتلة. أي **المعادلات** التالية تمثل متجه محصلة القوى على محور **x** بوحدة نيوتن؟



$$\Sigma F_x = -4 \cos 60^\circ + 6 \sin 40^\circ$$

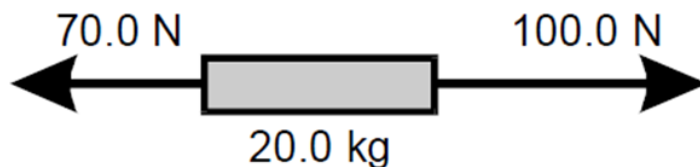
$$\Sigma F_x = 4 \cos 210^\circ + 6 \cos 40^\circ$$

$$\Sigma F_x = 4 \sin 60^\circ + 6 \cos 40^\circ$$

$$\Sigma F_x = -4 \cos 60^\circ + 6 \cos 40^\circ$$

The diagram below shows the horizontal forces on a **20.0 kg** mass. If the mass starts from **rest**, **how far** has it travelled in the horizontal direction after **3.00 s**?

يوضح الشكل أدناه القوى الأفقية المؤثرة في جسم كتلته **20.0 kg**. إذا بدأ الجسم بالتحرك من السكون، ما **المسافة** الأفقية التي سيقطعها الجسم بعد **3.00s**؟



9.00 m

13.0 m

6.75 m

4.50 m

Which of the following situations can be explained by **Newton's third law**?

أي من الحالات التالية يمكن تفسيرها باستخدام **قانون نيوتن الثالث**؟

When the force acting on an object is doubled its acceleration is doubled.

عندما تتضاعف القوة المؤثرة في جسم فإن تسارعه يتضاعف.

When a man fires a gun, the gun recoils.

عندما يطلق رجل رصاصة من مسدس فإن المسدس يرد للخلف.

Two objects of different masses released from the same height at the same time hit the ground at the same moment.

يسقط جسمان بكتل مختلفة من نفس الارتفاع في نفس الوقت ويصلان إلى الأرض في نفس اللحظة.

A feather falling in a straight line with a constant speed.

تسقط ريشة بمسار مستقيم وسرعة ثابتة.

When an object of mass **18 Kg** is acted upon by a certain force, it moves with an acceleration of $(6.4\hat{x} + 1.5\hat{y}) \text{ m/s}^2$.

What is the **magnitude of the net force** acting on the object?

عندما يتم التأثير على جسم كتلته **18 Kg** بقوة معينة، فإنه يتحرك بعجلة تساوي $(6.4\hat{x} + 1.5\hat{y}) \text{ m/s}^2$ ما مقدار القوة الكلية المؤثرة على هذا الجسم؟

118.3 N

218.2 N

77.6 N

52.5 N

An object is being pulled on a horizontal surface with a horizontal force of **135 N**.

If it is moving with a **uniform velocity** and the kinetic coefficient of friction between the sliding surfaces is **0.5**, what is the **normal force** exerted by the surface on the object?

يُسحب جسم على سطح أفقي بقوة أفقية تساوي **135 N**. إذا كان الجسم يتحرك **بسرعة منتظمة** ومعامل الاحتكاك الحركي للسطحين المتلامسين يساوي **0.5**، ما **القوة العمودية** المطبقة من السطح على الجسم؟

350 N

270 N

67.5 N

135 N

An object of mass 36 kg is being pulled on a friction less horizontal surface by means of two strings. One of the strings is pulling forward, has a tension of 300 N and makes an angle of 40° with the positive x -axis. The other string is pulling backwards horizontally and has a tension of 12 N . What is the acceleration of the object? ($g = -9.8 \text{ m/s}^2$)

يُسحب جسم كتلته 36 kg على سطح أفقي عديم الاحتكاك بواسطة حبلين. يسحب الحبل الأول الجسم للأمام، بقوة شد مقدارها 300 N وتصنع زاوية 40° مع محور x الموجب. بينما يسحب الحبل الثاني الجسم أفقيا للخلف بقوة شد مقدارها 12 N . ما تسارع الجسم؟ ($g = -9.8 \text{ m/s}^2$)

7.12 m/s^2

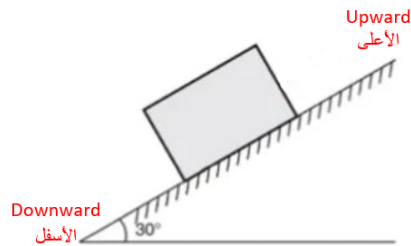
0.761 m/s^2

6.05 m/s^2

3.69 m/s^2

A box of mass 2 kg is accelerating on an inclined plane of inclination 30° . The coefficient of kinetic friction between the surfaces of the box and the plane is 0.35 . What is the magnitude and direction of the net force acting on the box? ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

يتسارع صندوق كتلته 2 kg على سطح مائل بزاوية 30° . معامل الاحتكاك الحركي بين سطح الصندوق والسطح المائل 0.35 . ما مقدار واتجاه محصلة القوى المؤثرة في الصندوق؟ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)



15.7 N upward

لـالأعلى 15.7 N

3.86 N downward

لـالأسفل 3.86 N

15.7 N downward

لـالأسفل 15.7 N

3.86 N upward

لـالأعلى 3.86 N

Equations as given in the exam

You may use the following equations

$$y = y_0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y = y_0 + \bar{v}_y t$$

$$v_y = v_{y0} - gt$$

$$\bar{v}_y = \frac{1}{2}(v_y + v_{y0})$$

$$v_y^2 = v_{y0}^2 - 2g(y - y_0)$$

$$x = x_0 + v_{x0}t + \frac{1}{2}a_x t^2$$

$$x = x_0 + \bar{v}_x t$$

$$v_x = v_{x0} + a_x t$$

$$\bar{v}_x = \frac{1}{2}(v_x + v_{x0})$$

$$v_x^2 = v_{x0}^2 + 2a_x(x - x_0)$$

$$a_x = \frac{d}{dt}v_x = \frac{d}{dt}\left(\frac{d}{dt}x\right) = \frac{d^2}{dt^2}x$$

$$x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t v_x(t') dt'$$

$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \int_{t_0}^t \vec{a}(t') dt'$$

$$\vec{a}_{\text{ave}} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

$$H = y_0 + \frac{v_{y0}^2}{2g}$$

$$R = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\theta_0$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a}$$

$$f_k = \mu_k N$$

$$A_x = A \cos \theta$$

$$A_y = A \sin \theta$$

$$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = (A_x, A_y, A_z) + (B_x, B_y, B_z) = (A_x + B_x, A_y + B_y, A_z + B_z).$$