المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم

MINISTRY OF EDUCATION

هام

لكل المهتمين و المهتمات

بدروس و مراجع الجامعية

مدونة المناهج السعودية eduschool40.blog

المذكرات الجديدة

يتم تحديثها كل فصل دراسي حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

السنة التحضيرية

Ch-1

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

(Ex-4)- The basic SI unit of force is: (where F = ma)

a) Lb b) joule c) kg m/s d) kg m/s^2 e) kg

(Ex-5)- The unit of acceleration in SI unit is:

a) km/s b) m/s c) ft/s^2 d) mi/hr e) m/s^2

(Ex-6)- The prefix of the kilowatt value is:

a) mW b) W c) nW d) kW e) μW

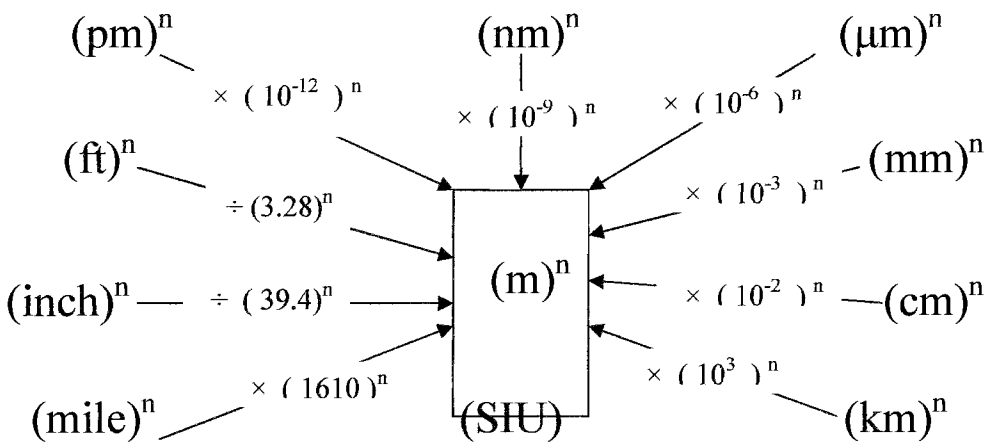
المساحة والحجم لبعض الاشكال الهندسية المشهورة.

الشكل		المساحة	الحجم
Circle	دائرة	Πr^2	-----
A square	مربع	L^2	-----
Sphere	كرة	$4\Pi r^2$	$\frac{4}{3}\Pi r^3$
A cube	مكعب	$6L^2$	L^3

حيث - (Π =3.14) و (نصف القطر=r) و (طول الضلع = L)

بعض التحويلات الهامة

I-Length (n=1)



لاحظ جيدا ان-١-يمكن عكس التحويل (عكس اتجاه السهم) بعكس العملية(الضرب الى قسمة والعكس)

-٢

m= milli = 10^{-3}	μ = micro = 10^{-6}
n = nano = 10^{-9}	p = Pico = 10^{-12}

(Ex-7)- The value 5 μm is equal to: تساوى

a) $5x10^{-9}m$ b) $5x10^{-3}m$ c)$1x10^{-6}m$ d) $5x10^{-6}m$ e) $10^{-6}m$

Solution

$\mu = 10^{-6}$ للتحويل من متر الى ميكرومتر نضرب X 10^{6}

$5\mu m = 5x10^{-6}\ m$

(Ex-8)- A man has a height of 120cm. His height in meters is ارتفاع

a) 1.2cm b) $1.2x10^{-2}m$ c) $1.2x10^{5}m$ d) 1.2m e) 120m

Solution

للتحويل من cm الى m نقسم على ١٠٠

$120\ cm = \frac{120}{100}\ m = 1.2\ m$

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

II-Area (n=2)

عند تحويل وحدات المساحة فإننا نستخدم نفس المخطط السابق ولكن الكل مرفوع لاس يساوي (n=2)

$Cm^2 \xrightarrow{\div(10^2)^2} m^2$ (وحدات المساحة هى مربع وحدات الطول)

مربع ضلع ساحه

(Ex-9)- A square with an edge of 1cm has an area of (area = edge^2)

(a) 10^{-5} m^2 (b) 10^{-2} m^2 (c) 10^{-3} m^3 (d) 10^{-4} m^2 (e) 10^{-1} m^2

Solution

ساحه المربع = مربع طول الضلع

$A = (1Cm)^2 = 1\ Cm^2$

للتحويل من Cm^2 ← m^2 نقسم على $(100)^2$

$1\ Cm^2 = \frac{1}{(100)^2} = 10^{-4}\ m$

نصف قطر دائره ساحه

(Ex-10)- The area of a circle of radius R=45cm in SI units (if the area of the circle is given by A= ΠR^2) is

(a) 20cm^2 (b) 10m^2 (c) 40m^2 (d) 0.64m^2 (e) 5m

Solution

ساحه الدائره $= \pi R^2$

$= 3.14 \times (45)^2 = 6400.0\ Cm^2$

$\div(100)^2 \rightarrow = 0.64\ m^2$

مساحة مربع طول الضلع

(Ex-11)- The area of a square of 10mm side length in SI unit is:

(a) $10^{-4}m^2$ (b) $10^{-6}m^2$ (c) $10^{-3}m^2$ (d) $10^{4}m^2$ (e) $10^{6}m^2$

Solution

$10mm = \frac{10}{1000}\ m$

$= 0.01\ m$

$A = (0.01)^2$

$= (0.01)^2 m^2$

$= 1 \times 10^{-4}\ m^2$

∴ الجواب a

(Ex-12)- The area of a square is $100mm^2$. This value in SI units is:

(a) 100^{m2} (b) $0.5m^2$ (c) $1m^2$ (d) $10^{-4}\ m^2$ (e) $10m^2$

Solution

$mm \xrightarrow{\div 1000} m$

$100\ mm^2 = 100 \times (10^{-3})^2\ m^2$

$= 10^{-4}\ m^2$

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

III-Volume (n=3)

عند تحويل وحدات الحجم فإننا نستخدم نفس مخطط (الطول) السابق ولكن الكل مرفوع لاس يساوي(n= 3)

$mm^3 \xrightarrow{\div(10^3)^3} m^3$ (وحدات الحجم هى مكعب وحدات الطول)

(Ex-13)- A cubic box with an edge of exactly 1cm has a volume of (volume = edge^3)

(a) $10^{-6}m^3$ (b) $8 \times 10^{-6}\ m^3$ (c) $2.7 \times 10^{-5}\ m^3$ (d) $6.4 \times 10^{-5}\ m^3$

Solution

حجم المكعب = (طول الضلع)^3

$cm^3 \xrightarrow{\times(10^{-2})^3} m^3$

$V = (1\,cm)^3 = 1\,cm^3 = 1 \times 10^{-6}\ m^3$

الجواب a

(Ex-14)- Volume of cube V= 1.84 inch^3 if 1 inch = 2.54cm. Find its volume in SI-units.

(a) $30.2 \times 10^6 m^3$ (b) $30 \times 10^{-6} m^3$ (c) $3 \times 10^{-6} m^3$

Solution

$V = 1.84\ inch^3$

$= 1.84\ (2.54\,cm)^3$

$= 30\ cm^3$

$= 30\ (10^{-2})^3\ m^3$

$= 30 \times 10^{-6}\ m^3$

الجواب b

(Ex-15)- A cube of edge 95mm, its volume in SI units is:

(a) $95m^3$ (b) $0.95m^3$ (c) $8.6 \times 10^{-4}m^3$ (d) $7m^3$

Solution

$$V = (95\ mm)^3$$

$$= (95 \times 10^{-3}\ m)^3$$

$$= 8.6 \times 10^{-4}\ m^3$$

IV-Mass

$$mg \xrightarrow{\div 10^6} kg \xleftarrow{10^3 \div} g$$

(Ex-16)- A gram is equal to:

(a) 10^{-2}kg (b) 10^{-3}kg (c) 10kg (d) 1kg (e) 10^{-1}kg

Solution

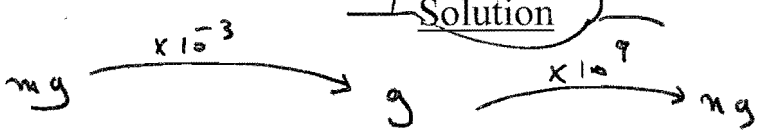
$$g = 10^{-3}\ kg$$

الجواب b

يوسف زويسل
للتدريس طلاب المرحلة الجامعية
0557999301

(Ex-17)- 10mg = ... ng

Solution



$10\,mg = 10 \times 10^{-3}\,g = 10 \times 10^{-3} \times 10^{9}\,ng = 10^{7}\,ng$

(Ex-18)- The one Kilogram is equal in term of gram:

a) 1000g b) 100g c) 10^4g d) 1g e) Zero

Solution

١ كيلو جرام = ١٠٠٠ جرام

$kg = 10^3\,g$

حوّل

(Ex-19)- A man has a mass of 150 kg. Convert this mass to grams.

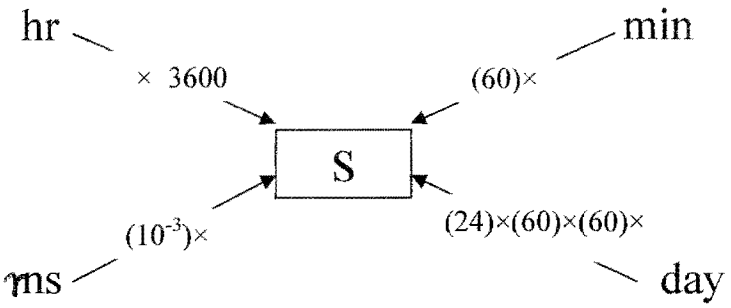
(a) 1.5 x 10^5g (b) 1.5 x 10^{-5} g (c) 15 x 10^5 g (d) 150g

Solution

$150\,kg = 150 \times 10^{3}\,g$

$= 1.5 \times 10^{5}\,g$

V-Time



(Ex-20)- 10^2 milliseconds is equal to:

(a) 10^3 s (b) 10^2 s (c) 10 s (d) 1 s (e) 10^{-1} s

Solution

$ms \longrightarrow 10^{-3}\ s$

$100\ ms \longrightarrow 100 \times 10^{-3}\ s = 0.1\ s$

$= 10^{-1}\ s$

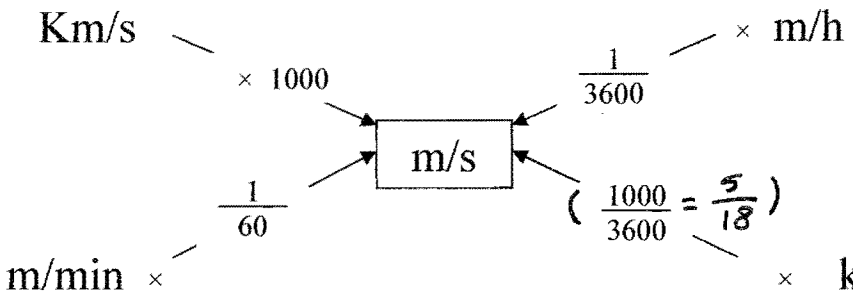
(Ex-21)- 10min = ... S

(a) 10 (b) 600 (c) 0.1 (d) 0.01 (e) 0.001

Solution

$10\ min = 10 \times 60\ s = 600\ s$

VI-Velocity



(Ex-22)- A car is traveling at 20m/s. The speed of this car is equal to:

a) 12km/h b) 10km/h c) 72km/h d) 20km/h e)5km/h

Solution

$$20\ m/s = 20 \times \frac{18}{5}\ km/h = 72\ km/h$$

(Ex-23)- A car moves along a straight horizontal way with a velocity 120km/h. The velocity in SI is:

a) 33.33m/s b) 20m/s c) 3.3m/s d) 1.5m/s e) Zero

Solution

$$120\ km/h = 120 \times \frac{5}{18} = 33.33\ m/s$$

(Ex-24)- A car is traveling at 25km/min^2. The acceleration of this car in SI unit is:

a) 20 cm/s^2 b) 10m/s^2 c) 40m/s^2 d) 6.9m/s^2 e) 5m/s^2

Solution

$$\frac{25\ Km}{min^2} = \frac{25 \times 1000\ m}{(60\ s)^2} = \frac{25 \times 1000}{3600}\ m/s^2$$

$$= 6.9\ m/s^2$$

VII- Density

$$g/ml \xrightarrow{\times 10^3} kg/m^3 \xleftarrow{10^3 \times} g/cm^3$$

(Ex-25)- The density of water is 1g/cm^3. The density in kg/m^3 is:

a) 1000kg/m^3 b) 10kg/m^3 c) 100kg/m^3 d)10^{4}kg/m^3 e) 1kg/m^3

Solution

$$1\ g/cm^3 = 1 \times 10^3\ kg/m^3 = 1000\ kg/m^3$$

(Ex-26)- The density of lead is 11.3g/cm^3. This value in kilograms per cubic meter is:

a) 0.13 kg/m^3 b) 1.1x10^{-4}kg/m^3 c) 11.3kg/m^3 d) 11300kg/m^3 e) 1kg/m^3

Solution

$11.3\ g/cm^3 = 11.3 \times 10^3\ kg/m^3$

$= 11300\ kg/m^3$

اشتقاق بعض الوحدات باستخدام القانون

(Ex-27)- Given $A=B^2C^2$ where A is in meter square and C is in seconds. The unit of B is:

(a) m/s (b) ms (c) m/s^4 (d) m/s^3 (e) m/s^2

Solution

$A = B^2 C^2$

$m^2 = B^2 s^2$

$B^2 = \frac{m^2}{s^2} \Rightarrow B = \sqrt{\frac{m^2}{s^2}} = m/s$

a الجواب

(Ex-28)- The speed v in m/s of a car is given $V=bt^2$ where the time t is in seconds. The unit of b is:

(a) m/s^4 (b) ms (c) m/s (d) m/s^3 (e) m/s^2

Solution

$v = bt^2$

$b = \frac{v}{t^2} = \frac{m}{s \cdot s^2} = m/s^3$

الجواب d

(Ex-29)- If $x = kt^3$ where x is the displacement in m and t is the time in s. The unit of k is:

(a) m/s (b) m/s^2 (c) m/s^3 (d) m^3/s (e) m/s^4

Solution

$k = \frac{x}{t^3} = \frac{m}{s^3} = m/s^3 \quad (m \cdot s^{-3})$

الجواب c

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

المذكرات الجديدة

تم تحديثها كل فصل دراسي حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

السنة التحضيرية

Ch-2

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحله الجامعية
★ 0557999301 ★

Ch – 2

Motion along straight line

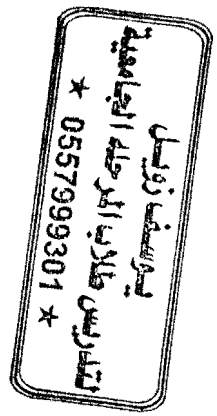
الحركة على خط مستقيم

الكميات الفيزيائية والمصطلحات التى سترد فى هذا الشبتر

v_0	initial velocity السرعة الابتدائية	(m/s)	x	distance المسافة	m
v	final velocity السرعة النهائية		a	acceleration التسارع	m/s^2
v_{av}	average velocity السرعة المتوسطة		t	Time الزمن	S

رأسيا
Vertical
y
المسافة المقطوعة راسيا
m

أفقيا
Horizontal
X-المسافة المقطوعة افقيا m



Motion in a straight line

الحركة في خط مستقيم

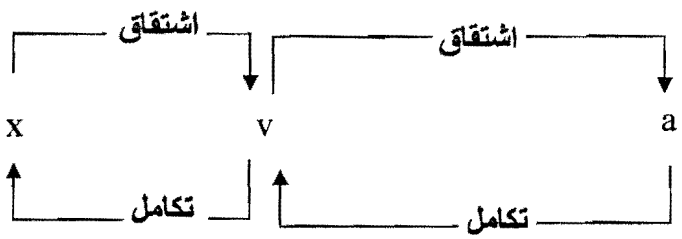
أولا: مصطلحات هامة:

x= position	موضع (البعد عن نقطة الأصل) (m)
v = velocity	سرعة m/s
a = acceleration	تسارع m/s^2
v_{av}= average velocity	سرعة متوسطة
a_{av}= average acceleration	تسارع متوسط
v_o = initial velocity	سرعة ابتدائية
Δx = d= displacement	إزاحة
Start from rest $\equiv v_o=o$	بدأ من سكون
Come to rest $\equiv$ v=o	أصبح ساكنًا
Dropped $\equiv v_o=o$	سقط
Highest point = maximum height $\equiv$ v = o	أعلى نقطة أقصى ارتفاع

ثانيًا: أنواع حركة الجسم:

(١) حركة الجسم حسب علاقة رياضية.

وفيها تكون x أو v أو a دالة في الزمن (وتكون لحظية Instantaneous أى تعتمد على الزمن)



$$v = \frac{dx}{dt} \qquad a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right)$$

ملحوظة: خلال فترة زمنية من $t_1 \leftarrow t_2$ خلال حركة الجسم يكون

التسارع المتوسط the average acceleration	السرعة المتوسطة the average velocity	الإزاحة displacement
$_{av}= \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$	$V_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$	$\Delta x = x_2 - x_1$

المتوسط التسارع السرعة تتغير

(Ex-1)-If $t_1 = 2s$ and $t_2 = 4s$ find the average acceleration when the velocity changes from 8m/s to 12m/s.

(a) im/s^2 (b) $3.33m/s^2$ (c) $5m/s^2$ (d) $2m/s^2$ (e) $4.5m/s^2$

Solution:

$t_1 = 2\,S$
$t_2 = 4\,S$
$V_1 = 8\,m/s$
$V_2 = 12\,m/s$

$$a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1} = \frac{12 - 8}{4 - 2} = \frac{4}{2} = 2\,m/s^2$$

يبدأ جسم نقطة الأصل

(Ex-2)-The velocity of a particle starts from the origin as $v(t) = (3t^2 + 5)$ m/s. The تسارع acceleration of the particle after 2 seconds is:

(a) $6m/s^2$ (b) $12m/s^2$ (c) $18m/s^2$ (d) $24m/s^2$ (e) $30m/s^2$

Solution:

نوجد أولا التسارع بالاشتقاص ثم نعوض $t = 2$ كما معطى بالسؤال

$V = 3t^2 + 5$

اشتقاص $\rightarrow a = 6t$ $\xrightarrow[t=2\,s]{\text{تعويض}}$ $a = 6 \times 2 = 12\,m/s^2$

دراجه حسب المعادله -٥-

(Ex-3)-A bicycle is moving along x – axis according to the equation $x(t) = 2t + 3t^2$ where x is in meters and t is in seconds. Its instantaneous velocity at t = 2 sec. is:

(a) 14m/s (b) 26m/s (c) 32m/s (d) m/s (e) 38m/s

Solution:

نوجد أولا السرعة بإستقاقه $\frac{x}{}$ ثم نعوض بالزمن المعطى

$x = 2t + 3t^2$ ← استقاقه

$V = 2 + 6t$ ← تعويض $t = 2$ sec

$V = 2 + 6 \times 2 = 14 m/s$

المواضع الكونية البدائية

(Ex-4)-The initial and final positions of a particle along the X-axis are -3m, 10m, then its displacement ΔX equals: تساوي الازاحه x_1 x_2

(a) + 7m (b) +13m (c) -13m (d) -7m (e) 4.5m

Solution:

Δx الازاحه $= x_2 - x_1$

$= 10 - (-3)$

$= 10 + 3 = 13 m$

$x_2 = 10 m$

$x_1 = -3 m$

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحله الجامعية
★ 0557999301 ★

(Ex-5)-The position of a particle along the X-axis is given by $X = 3t^3 - 2t^2 - 2$ where x in meters and t in seconds, the average velocity of this particle in the time interval from t_1 = 1s to t_2 = 3s is:

(a) 13 m/s (b) 10m/s (c) 31m/s (d) -10m/s

Solution:

$X_1 = 3.1^3 - 2.1^2 - 2 = -1\ m$

$X_2 = 3.3^3 - 2.3^2 - 2 = 61\ m$

$t_1 = 1$

$t_2 = 3$

$$V_{av} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{61 - (-1)}{3 - 1} = \frac{62}{2} = 31\ m/s$$

(Ex-6)-A car moves along a straight line with velocity in m/s given by $V = t^2 - 16$. The velocity at t = 0 is:

(a) Zero (b) 4m/s (c) -16m/s (d) -25m/s (e) -9m/s

Solution:

$$V = t^2 - 16$$

$$t = 0 \rightarrow V = -16\ m/s$$

(Ex-7)-Referring to the previous question, the car stops when t equals:

(a) 5s (b) 4s (c) 3s (d) 6s (e) 2s

Solution:

عندما تتوقف السيارة تكون $v=0$ أي نساوي المعادلة بالصفر
ونحل ونوجد قيمة t

$$v = t^2 - 16$$
$$0 = t^2 - 16 \Rightarrow t^2 = 16 \Rightarrow t = 4\ s$$

التسارع اللحظي

(Ex-8)-The instantaneous acceleration $\vec{a}$ is given as:

(a) $\frac{dx}{dt}$ (b) $\frac{d}{dt}(\frac{dx}{dt})$ (c) $\frac{d^2}{dt^2}(\frac{dx}{dt})$ (d) $\frac{d}{dt}(\frac{dx}{dt^2})$ (e) $\frac{d^2}{dt^2}(\frac{dv}{dt})$

Solution:

التسارع اللحظي هو المشتقة II للازاحة اللحظية X

التسارع اللحظي

(Ex-9)-The instantaneous acceleration $\vec{a}$ is given as:

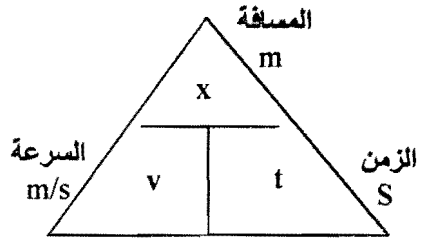
(a) $\frac{d^2}{dt^2}(\frac{dx}{dx})$ (b) $\frac{d}{dt}(\frac{dv}{dt})$ (c) $\frac{dv}{dt}$ (d) $\frac{d}{dt}(\frac{dv^2}{dt^2})$ (e) $\frac{d^2}{dt^2}(\frac{dv}{dt})$

Solution:

التسارع اللحظي هو المشتقة I للسرعة اللحظية V

(٢) حركة الجسم حسب معطيات عددية

I – إذا كانت السرعة ثابتة Constant Velocity يكون التسارع a = 0



ويوجد قانون واحد لحل الأمثلة هو

(Ex-10)-A car is traveling at constant speed of 30m/s for 3 S:

(1) The acceleration of the car is

(a) 0 (b) $3m/s^2$ (c) $10m/s^2$ (d) $9m/s^2$

(2) The distance after that time is

(a) 90m (b) 50m (c) 33m (d) 27m

Solution:

① $a=0$ ∴ بما أن السيارة تتحرك بسرعة ثابتة

$V = 30\ m/s$
$t = 3\ S$
$X = ??$

من القانون

$X = V\,t$
$= 30 \times 3 = 90\ m$

يوسف زويل
تدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

II- إذا كانت السرعة متغيرة بتسارع ثابت (له قيمة ثابتة)

في هذه الحالة يوجد عدة معادلات:(بفرض بداية الحركة من $x_0=0$)

(1) $v = v_0 + a\,t$ (2) $x = v_0\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$

(3) $x = v\,t - \frac{1}{2}\,a\,t^2$ (4) $x = (\frac{v+v_0}{2}).t$

(5) $v^2 = v_0^2 + 2a\,x$ (لابد من وجود ثلاث معطيات لحل المثال بهذه القوانين)

ملاحظات:

(1) Deceleration تباطؤ a (-) (2) If acceleration is constant then $v_{av} = \frac{v+v_0}{2}$

(3) Speed السرعة القياسية $= \frac{distance}{time}$ (المسافة / الزمن) وهي موجبة دائمًا

(4) Velocity السرعة المتجهة $= \frac{displacement}{time}$ (الإزاحة / الزمن) (وقد تكون موجبة أو سالبة (مع محاورالاحداثيات)-

(Ex-11)-A car traveling at 20m/s is 30m from a wall when the driver applied the brakes. The car hit the wall 2s later. How fast is the car traveling when it hits the wall?

(a) 5m/s (b) 15m/s (c) 8m/s (d) 10m/s (e) 0

Solution:

$V_0 = 20\ m/s$

$X = 30\ m$

$t = 2\ s$

$V = ??$

$X = \frac{V+V_0}{2}.t$

$30 = \frac{V+20}{2}.2$

$30 = V + 20$

$V = 30 - 20 = 10\ m/s$

آى آن السياره صدمت الجدار عندما كانت سرعتها 10 m/s

(Ex-12)-Starting from rest, a car moving with constant acceleration covers a distance of 280m. If the car speed at the end of the distance is 70m/s, then its acceleration is:

(a) 7.54m/s^2 (b) 6.4m/s^2 (c) 8.75m/s^2 (d) 10m/s^2 (e) 9.8m/s^2

Solution:

لانه بدأ من السكون

$V_0 = 0$

$X = 280m$

$V = 70m/s$

$a = ??$

$V^2 = V_0^2 + 2aX$

$a = \frac{V^2 - V_0^2}{2X} = \frac{70^2 - 0}{2 \times 280}$

$= 8.75 m/s^2$

(Ex-13)-A car has an acceleration of 1.2m/s^2. If its initial velocity is 10m/s, the distance the car covers in the first 5 sec. after the acceleration begins is:

(a) 15m (b) 25m (c) 53m (d) 65m (e) 44m

Solution:

$a = 1.2$

$t = 5$

$V_0 = 10$

$X = ??$

$X = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

$= 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 1.2 \times 5^2$

$= 65m$

١٠- سيارة تتحرك بتسارع ثابت بدأت حركتها من السكون

(Ex-12)-Starting from rest, a car moving with constant acceleration covers a distance of 280m. If the car speed at the end of the distance is 70m/s, then its acceleration is:

(a) 7.54m/s^2 (b) 6.4m/s^2 (c) 8.75m/s^2 (d) 10m/s^2 (e) 9.8m/s^2

لانه بدأ من السكون

Solution:

$V_o = 0$

$X = 280\,m$

$V = 70\,m/s$

$a = ??$

$$V^2 = V_o^2 + 2aX$$

$$a = \frac{V^2 - V_o^2}{2X} = \frac{70^2 - 0}{2 \times 280}$$

$$= 8.75\ m/s^2$$

مسافة السرعة الابتدائية

(Ex-13)-A car has an acceleration of 1.2m/s^2. If its initial velocity is 10m/s, the distance the car covers in the first 5 sec. after the acceleration begins is:

تقطع بعد بداية تسارع

(a) 15m (b) 25m (c) 53m (d) 65m (e) 44m

Solution:

$a = 1.2$

$t = 5$

$V_o = 10$

$X = ??$

$$X = V_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

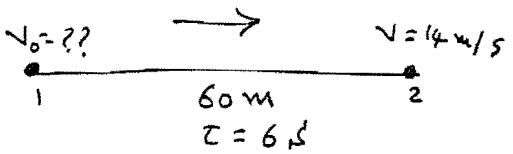
$$= 10 \times 5 + \frac{1}{2} \times 1.2 \times 5^2$$

$$= 65\,m$$

(Ex-14)-A car moving with constant acceleration covers the distance between two points 60m apart in 6 seconds. Its velocity as it passes the second point is 14m/s. Its velocity at the first point is:

(a) 4m/s (b) 2m/s (c) 6m/s (d) 10m/s (e) 8m/s

Solution:



$X = 60\ m$
$t = 6$
$V = 14\ m/s$
$V_0 = ??$

$$X = \frac{V + V_0}{2} \cdot t$$

$$60 = \frac{14 + V_0}{2} \cdot 6$$

$$20 = 14 + V_0 \Rightarrow V_0 = 20 - 14 = 6\ m/s$$

(Ex-15)-An airplane travels 280m along the runway before taking off. If it starts from rest moving with constant acceleration and takes off at speed 60m/s then its acceleration is:

(a) $14.5 m/s^2$ (b) $6.4 m/s^2$ (c) $8.75 m/s^2$ (d) $10 m/s^2$ (e) $4 m/s^2$

Solution:

$X = 280\ m$
$V_0 = 0$
$V = 60\ m/s$
$a = ??$

$$V^2 = V_0^2 + 2aX$$

$$a = \frac{V^2 - V_0^2}{2X} = \frac{60^2 - 0}{2 \times 280}$$

$$= 6.4\ m/s^2$$

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

(Ex-16)-A Car travels in a straight line with an initial velocity of 2m/s and an acceleration of $2m/s^2$. The distance travels in 4s is:

(a) 36m (b) 40m (c) 24m (d) 28m (e) 32m

Solution:

$V_o = 2\ m/s$

$a = 2\ m/s^2$

$t = 4\ s$

$X = ??$

$$X = V_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$= 2 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2$$

$$= 8 + 16 = 24\ m$$

(Ex-17)-A car, initially at rest, travels 16m in 4s along a straight line with constant acceleration. The acceleration of the car is:

(a) $4m/s^2$ (b) $5m/s^2$ (c) $6m/s^2$ (d) $2m/s^2$ (e) $3m/s^2$

Solution:

$V_o = 0$

$X = 16\ m$

$t = 4\ s$

$a = ??$

$$X = V_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$16 = 0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot 4^2$$

$$16 = 8a$$

$$a = 2\ m/s^2$$

$V_0 = 0$ يبدأ من السكون

(Ex-18)-A particle starts moving from rest with constant acceleration. After 1 second t

its velocity becomes 12m/s. Its acceleration is: V

(a) $12 m/s^2$ (b) $6 m/s^2$ (c) Zero (d) $4 m/s^2$ (e) $3 m/s^2$

Solution:

$V_0 = 0$

$t = 1 s$

$V = 12 m/s$

$a = ??$

$$V = V_0 + at$$

$$a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{12 - 0}{1}$$

$$= 12 \ m/s^2$$

(Ex-19)-A car initially traveling at 24.6m/s may be able to brake with a deceleration تباطؤ

of $4.92 m/s^2$. The time it takes to come to rest is: $V = 0$

(a) 4 sec. (b) 6 sec. (c) 5.5 sec. (d) 7 sec. (e) 5 sec.

Solution:

$V_0 = 24.6 \ m/s$

$a = -4.92 \ m/s^2$ ↑ الوقت بسبب التباطؤ

$V = 0$

$t = ??$

$$V = V_0 + at$$

$$0 = 24.6 - 4.92 t$$

$$t = \frac{-24.6}{4.92} = 5 \ s$$

(Ex-20)-In 2 seconds, a particle moving with constant acceleration along the X-axis goes from X_1 = 10m to X_2 = 50m. The velocity at the end of this time interval is 10m/s. What is the acceleration of the particle?

(a) $-10m/s^2$ (b) $15m/s^2$ (c) $-15m/s^2$ (d) $20m/s^2$ (e) $-20m/s^2$

Solution:

$X_1 = X_2 - X_1 = 50 - 10$

$= 40\ m$

$t = 2$

$V = 10\ m/s$

$a = ??$

$X = Vt - \frac{1}{2} a t^2$

$40 = 20 - 2a$

$20 = -2a$

$a = \frac{20}{-2} = -10\ m/s^2$

Free Fall

الحركة الرأسية تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط.

ملحوظة: التسارع مقداره ثابت ويساوى $9.8m/s^2$ وقيمته المتجهة

$+9.8m/s^2$ في حالة الصعود

$-9.8m/s^2$ في حالة الهبوط أو عند أقصى إرتفاع

* معادلات حركة الجسم هي نفس معادلات الحركة الأفقية مع استبدال ($x \leftarrow y$) ($a \leftarrow -g$)

ويكون (بفرض بداية الحركة من $y_0=0$)

(1) $v = v_0 - g t$

(2) $y = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$

(3) $y = v t + \frac{1}{2} g t^2$

(4) $y = (\frac{v + v_0}{2}).t$

(5) $v^2 = v_0^2 - 2g y$

ملحوظات هامة: (بفرض إهمال مقاومة الهواء)

* في حالة حركة الجسم لأسفل يكون:	* في حالة حركة الجسم لأعلى والعودة يكون:
(١) في حالة السقوط dropped تكون $v_0 = 0$	(١) السرعة عند أقصى ارتفاع $v = 0$
(٢) v ، y نعوض عنهم بإشارة سالبة إذا كانوا في المعطيات.	at highest point = at maximum height
(٣) إذا كانت v مطلوبة فإنها تكون سالبة في حالة **Velocity** وموجبة في حالة **Speed**.	(٢) زمن الصعود لأقصى ارتفاع = زمن العودة لنقطة البداية.
(٤) في حالة thrown down فإن $V_0 \neq 0$	(٣) مقدار السرعة لأعلى عند أى نقطة = مقدار السرعة لاسفل عند نفس النقطة او اى نقطة في مستواها
, V -, V_0 –, y -,	V +, V_0 +, y +,

$V_0 = 0$ سقطت

y

(Ex-21)-A rock is dropped from a cliff مرتفع. The time it takes to fall 40m is:

(a) 3.2s (b) 4.6s (c) 1s (d) 2.86s (e) 5.7s

Solution:

y سالبة لان الحركة لاسفل

$V_0 = 0$
$g = 9.8$
$y = 40\,m$
$t = ??$

$$y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$
$$(-40) = 0 - \frac{1}{2} \cdot 9.8\, t^2$$
$$-40 = -4.9\, t^2$$
$$t^2 = \frac{-40}{-4.9} = 8.16 \Rightarrow t = \sqrt{8.16}$$
$$= 2.86\,S$$

-١٦- ولد يرمي رأسيا رأسيا لأعلى كرة شخص

(Ex-22)-A boy throws a ball vertically upward. If the ball was caught by a person in a window 4m above the ground after 2s, what is the initial speed of the ball?

(a) 9.45m/s (b) 10m/s (c) 11m/s (d) 11.8m/s

Solution:

$g = 9.8$, $y = 4$, $t = 2$, $V_0 = ??$

$$y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$4 = 2V_0 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4$$

$$4 = 2V_0 - 19.6$$

$$2V_0 = 4 + 19.6 \Rightarrow V_0 = \frac{23.6}{2} = 11.8 \text{ m/s}$$

(Ex-23)-A stone is thrown vertically upward with an initial velocity of 14m/s. It will rise to maximum height of:

حجر يرمى رأسيا لأعلى V_0 ارتفاع اقصى

(a) 95m (b) 10m (c) 40m (d) 8.6m (e) 95m

Solution:

ملحوظة: سرعة كرة عند أقصى ارتفاع = صفر

$g = 9.8$, $V_0 = 14$, $V = 0$ (عند أقصى ارتفاع), $y = ??$

$$V^2 = V_0^2 - 2gy$$

$$y = \frac{V^2 - V_0^2}{-2g} = \frac{0 - 14^2}{-2 \times 9.8} = 10 \text{ m}$$

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

سقطت

(Ex-24)-A stone is dropped from the top of a building. When the speed of the stone is
السرعة المقطوعة لأسفل
20m/s the falling distance is:

(a) 1.28m (b) 20.41m (c) 43.75m (d) 32.21m (e) 87.5m

Solution:

$V_0 = 0$ لأنها سقطت
$V = 20\ m/s$
$g = 9.8$
$y = ??$

$$V^2 = V_0^2 - 2gy$$
$$(-20)^2 = 0 - 19.6\,y$$
$$y = \frac{400}{-19.6} = -20.41 = 20.41$$

وتحذف الإشارة لأن المسافة تكون موجب دائماً
لكن الإشارة تدل على أن هذه المسافة مقطوعة لأسفل .

قذفت لأعلى سبب

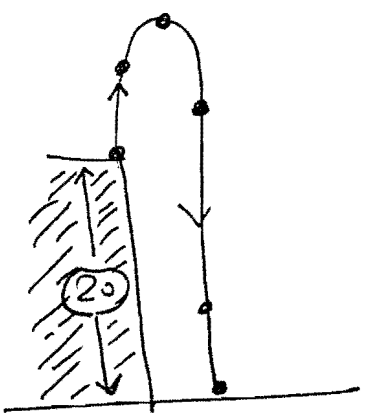
(Ex-25)-A stone is projected vertically upward from the top of 20m high building with an initial speed of 30m/s. The magnitude مقدار of its velocity before it hits the ground is:

(a) 30m/s (b) 20m/s (c) 35.9m/s (d) -30m/s (e) 36m/s

Solution:

$g = 9.8$
$y = 20\ m$
$V_0 = 30\ m/s$
$V = ??$

$$V^2 = V_0^2 - 2gy$$
$$V^2 = (30)^2 - 2\times 9.8 \times (-20)$$
$$V^2 = 900 + 392$$
$$V = \sqrt{1292}$$
$$= 35.9\ m/s$$



(Ex-26)-Referring to the previous question, what is the acceleration of the stone at its highest point.

(a) $9.8m/s^2$ (b) $-9.8m/s^2$ (c) Zero (d) $4.9m/s^2$

Solution:

شارع بكسبم في حال الجاذبية الارضية ثابت وقيمته $9.8 m/s^2$

وعند أعلى ارتفاع يكون اتجاهه سفل

أي -9.8

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

(نقطة $v_0=0$)

(Ex-27)-An object is dropped from a height of 10m above the ground; calculate its speed just before it hits the ground.

(a) 4.9m/s (b) 14m/s (c) 4.8m/s (d) Zero (e) 19.6m/s

Solution:

$v_0 = 0$
$y = 10\ m$
$g = 9.8$
$v = ??$

$v^2 = v_0^2 - 2gy$

$= 0 - 2 \times 9.8 \times (-10)$

$v^2 = 196$

$v = \sqrt{196} = 14\ m/s$

ملحوظة:
اذا كانت Velocity بطلوب
ستكون الاجابة
-14
لانه Velocity
متجهه لكن
Speed ضايبه
وتكون موجبه دائما

(Ex-28)-A stone is thrown up vertically with an initial speed of 30m/s. when the speed of the stone is half its maximum speed, its height is:

(a) 34.43m (b) 30m (c) 12.39m (d) 15.3m (e) 20.3m

Solution:

$g = 9.8$

$V_0 = 30\ m/s$

وهذا أقصى سرعة لأن عند الحركة لأعلى تتناقص السرعة

$V = 15\ m/s$

$y = ??$

$$V^2 = V_0^2 - 2gy$$

$$y = \frac{V^2 - V_0^2}{-2g}$$

$$= \frac{15^2 - 30^2}{-19.6}$$

$$= 34.4\ m$$

لأسفل رميت

(Ex-29)-A stone is thrown downward from the height (h) above the ground with an initial speed of 10m/s. It strikes the ground 3 seconds later. Find h.

(a) 60m (b) 74m (c) 44m (d) 90m (e) 14m

Solution:

$V_0 = 10\ m/s$

$t = 3\ S$

$g = 9.8$

$h = y = ??$

$$y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$= (10 \times 3) - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 3^2$$

$$= -30 - 44.1 = -74.1\ m$$

وتخذ الإشارة لأن الارتفاع أو الإزاحة موجبة

$$\therefore h = y = 74.1\ m$$

(Ex-30)-A ball is thrown vertically upward. It returns to its starting point after 4s:

(1) The initial velocity of the ball is

(a) 19.6m/s (b) zero (c) 39.2m/s (d) 9.8m/s

(2) The maximum height the ball rise is:

(a) 39.2m (b) 9.8m (c) 196m (d) 19.6m

Solution:

$g = 9.8$

$V = 0$ عند أقصى ارتفاع

$t = 2$

$V_0 = ??$

$y = ??$

① $V = V_0 - gt$

$0 = V_0 - 19.6$

$V_0 = 19.6 \text{ m/s}$

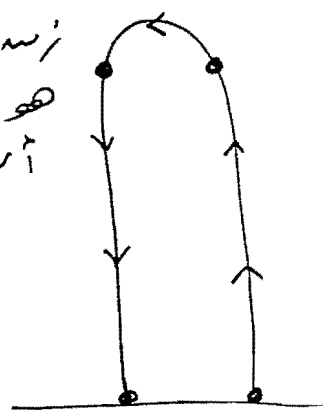
② $y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2$

$= 19.6 \times 2 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4$

$= 19.6 \text{ m}$

زمن الصعود أو الهبوط هو نصف الزمن الكلي

$2S$ أي



(Ex-31)-A stone is dropped from a building at a height of 25m. When the speed of the stone is 12.6 m/s its height from the ground is:

(a) 23m (b) 16.9m (c) 12.3m (d) -8.1m (e) 6.6m

Solution:

$V_0 = 0$

$g = 9.8$

$V = 12.6$

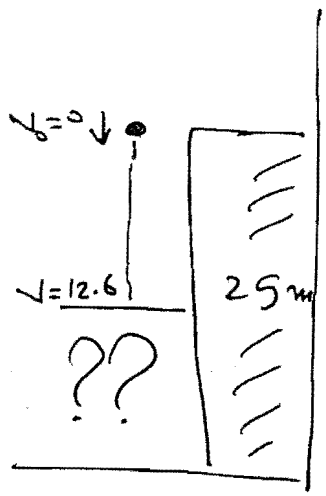
$y = ??$

$V^2 = V_0^2 - 2gy$

$y = \frac{V^2 - V_0^2}{-2g}$

$= \frac{12.6^2 - 0}{-2 \times 9.8} = -8.1 \text{ m}$ وتعني أن

$H = 25 - 8.1 = 16.9 \text{ m}$



أي ارتفاع يساوي ارتفاع المبنى مطروحاً منه بعد الخط وهو السقوط

(Ex-32)-The acceleration of the stone just before it hits the ground is:

(a) Zero (b) $19.6m/s^2$ (c)$-9.8m/s^2$ (d) $4.9m/s^2$

Solution:

شارع الحجر عند اصطدامه بالأرض مباشرة:

يكون -9.8

وهو مقدار ثابت.

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

المذكرات الجديدة

تم تحيينها كل فصل دراسي حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

السنة التحضيرية

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحله الجامعية
★ 0557999301 ★

Ch-3

Ch-3

Types of Physical Quantities
انواع الكميات الفيزيائية

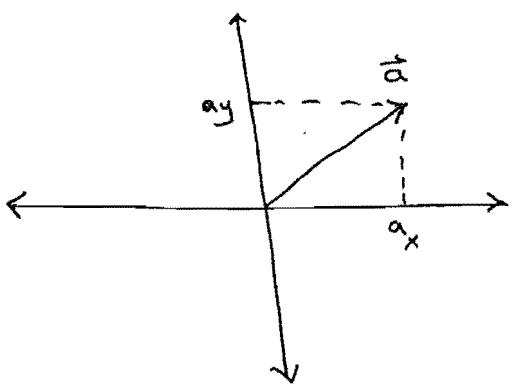
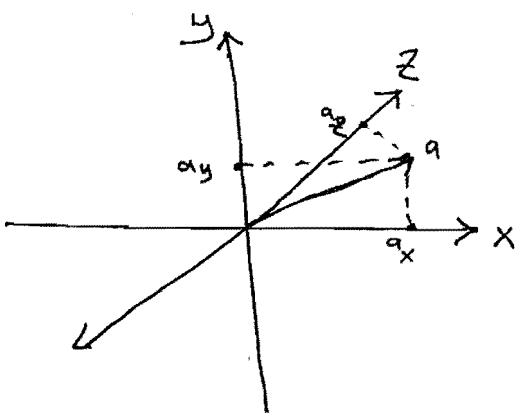
Vector quantities كميات متجهة	Scalar quantities كميات قياسية
* velocity * displacement سرعة/ازاحة	* work * length
* acceleration تسارع	* Energy * time
* force قوة	* power * mass
* momentum كمية حركة	* Area
* Impulse دفع – نبضة	* Volume
* Pressure ضغط	* density

** مصطلحات هامة:

Magnitude	المقدار او القيمة المطلقة (دائما موجب)
Sum	مجموع
The angle	الزاوية
x- component	المركبة -x (قيمة المتجه فى الاتجاه x)
Unit vector notation	علامات متجهات الوحدة (i , j , k)
Origin	مركز الاحداثيات (نقطة الاصل 0,0)
Coordinate system	نظام الاحداثيات (x,y,z)
horizontal component	المركبة الفقية (قيمة المتجه فى الاتجاه x)
vertical component	المركبة الراسية (قيمة المتجه فى الاتجاه y)
Direction	الا تجاه (يقصد الزاوية مع xالموجب عكس الساعة)
Vector product	الضرب الاتجاهى
Scalar product	الضرب القياسى

متجه لأي كمية متجهة A vector of any Vector quantity

** المتجه(يعبر عن الكمية المتجهه فقط) قد يكون: : ** A vector is

في بعد واحد x مثلاً (محور) In one dimension	
*في بعدين x, y (مستوي). * In tow dimensions	
في ثلاث أبعاد x, y, z (فراغ). In three dimensions	

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

متجهات الوحدة Unit Vectors

i	j	k
متجه وحدة في الاتجاه x	متجه وحدة في الاتجاه y	متجه وحدة في الاتجاه z
{متجه الوحدة هو متجه طوله(مقداره) واحد}		

** ويكتب المتجه بدلالة هذه المتجهات كما يلي:

$$\overrightarrow{A} = a_x i + a_y j + a_z k$$

x- Component — y- Component — z- Component

تحليل المتجه في المستوى (x,y)

** إذا أعطى المتجه على صورة مقدار $|A|$ واتجاه θ فإننا نحلله في الاتجاهين المتعامدين x,y كما يلي:

$a_x = A \cos \theta$ horizontal component (المركبة الافقية)

$a_y = A \sin \theta$ vertical component (المركبة الراسية)

⇐ بشرط أن تكون θ هي الزاوية مع (+x) عكس عقارب الساعة Counterclockwise.

⇐ ويكون المتجه بعد ذلك بدلاله متجهات الوحدة هو: (by the unit vectors notation is)

$$A = a_x i + a_y j$$

(Ex-1)- A vector $\vec{A}$ in the xy plane if its direction is 230° counterclockwise from the positive direction of the x axis and its magnitude is 7.3m.

(1) The x- component is

(a) -4.7 i (b) -4.7 (c) 2.3 i (d) -2.3

(2) The y- component is

(a) -5.6j (b) -5.6 (c) -4.2 j (d) -4.2

Solution

$|\vec{A}| = 7.3$

$\theta = 230^\circ$

① $A_x = A\cos\theta$

$= 7.3\cos 230$

$= -4.7$

b الجواب

② $A_y = A\sin\theta$

$= 7.3\sin 230$

$= -5.6$

b الجواب

تقديرس طلاب المرحلة الجامعية
* 0557999301 *

إيجاد مقدار واتجاه المتجه في الفراغ (ثلاث ابعاد)

The magnitude & direction

إذا أعطى المتجه على الشكل $A = a_x\, i + a_y\, j + a_z\, k$

فإن ١- المقدار (او القيمة المطلقة)

$$|A| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

٢-يحدد الاتجاه بزاويتين على الاقل من الزوايا الاتية-

الزاوية مع المحور x الموجب $\theta_x = \text{Cos}^{-1}\left(\frac{a_x}{|A|}\right)$

الزاوية مع المحور y الموجب $\theta_y = \text{Cos}^{-1}\left(\frac{a_y}{|A|}\right)$

الزاوية مع المحور z الموجب $\theta_z = \text{Cos}^{-1}\left(\frac{a_z}{|A|}\right)$

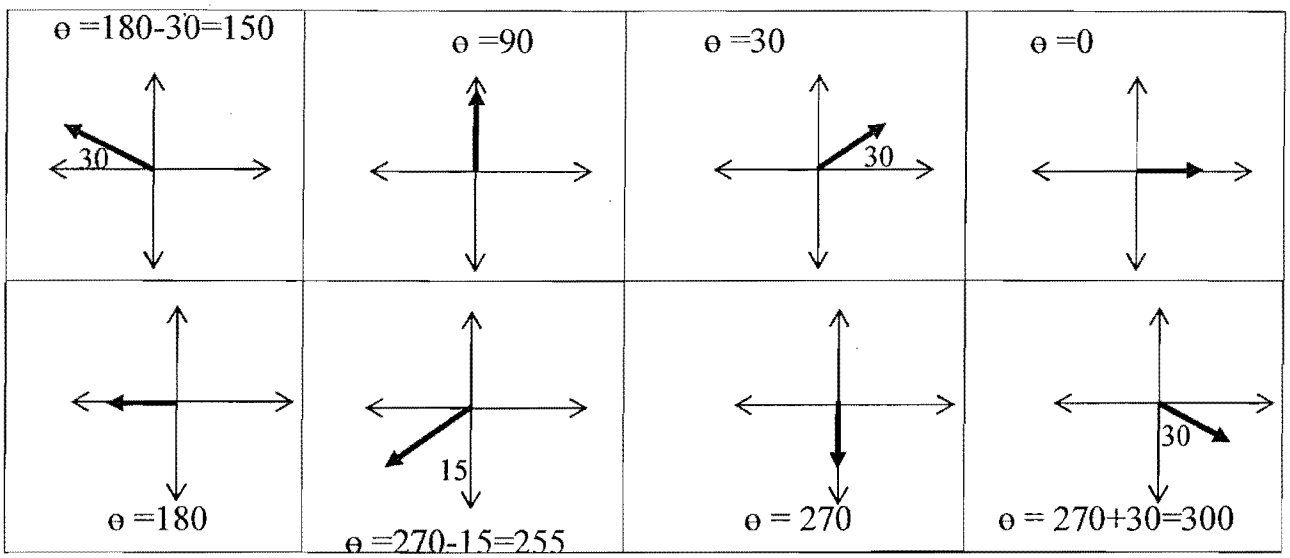
حيث

$$|a_x| = A\cos\theta_x \qquad |a_y| = A\cos\theta y \qquad |a_z| = A\cos\theta z$$

علاقة هامة $\cos^2\theta_x + \cos^2\theta_y + \cos^2\theta_z = 1$

تحديد موضع (اتجاه- زاوية) المتجه في المستوى x, y

١-من الرسم المعطى



٢-من المتجه المعطى $A=a_x i+a_y j$ (يوجد ثلاث خطوات)

ا-تحديد الربع من اشارات

الربع	الزوج المرتب (x,y)	اشارة a_x	اشارة a_y
الاول	(+,+)	+	+
الثانى	(-,+)	-	+
الثالث	(-,-)	-	-
الرابع	(+,-)	+	-

ب- تحديد الزاوية Φ حيث Φ هي الزاوية التي تنتج بالآلة الحاسبة باستخدام القانون.

$$\Phi = \tan^{-1}\left(\frac{a_y}{A_x}\right)$$

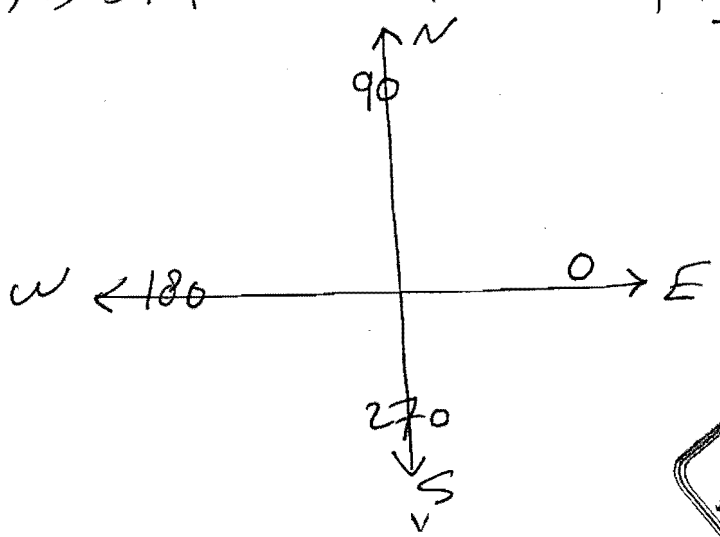
وتكون مع أقرب محور x حسب الربع الذي يقع فيه المتجه.

ج-تحديد الزاوية θ Direction المحصورة بين المتجه و+ve-x عكس عقارب الساعة (وهي المطلوبه)

ويكون ذلك حسب الربع كما يلى

الربع من الفقرة (أ)	الزاوية θ
الاول	$\theta = 0 + \Phi$
الثانى	$\theta = 180 - \Phi$
الثالث	$\theta = 180 + \Phi$
الرابع	$\theta = 360 - \Phi$

ملحوظه هام : العلاقة بين الاتجاهات الجغرافية والزوايا



الاستاذ يوسف زواصل
مدرس طلاب المرحلة الجامعية
* 0557999301 *

(Ex-2)- The x component of vector $\vec{A}$ is -20m and the y component is +15m.

(1) Vector $\vec{A}$ by the unit vectors notation is

(a) -20i + 15j (b) 15i - 20j (c) 5i – 10j (d) 20i + 15j

(2) The magnitude of $\vec{A}$ is

(a) -5 (b) 35 (c) 25 (d) 1.25

(3) The angle between the direction of $\vec{A}$ and the +ve –x- axis is:

(a) 37° (b) 143° (c) 120° (d) 215°

Solution

$A_x = -20$

$A_y = 15$

① $\vec{A} = -20i + 15j$

② $|\vec{A}| = \sqrt{(-20)^2 + (15)^2}$

$= 25$

يوسف زواسنا
استاذ فيزياء المرحلة الجامعية
* 0557999301

③ لاحظ أن A_x سالب و A_y موجب فإن الزاوية في الربع ②

$$\phi = \tan^{-1}\left|\frac{A_y}{A_x}\right| = \tan^{-1}\left(\frac{15}{20}\right) = 37^\circ$$

$$\theta = 180 - \phi = 180 - 37 = 143$$

لأن الزاوية في الربع 2

جمع وطرح المتجهات

لايمكن جمع او طرح متجهين الا اذا كانا على الصورة

$\vec{A} = a_x i + a_y j + a_z k$, $\vec{B} = b_x i + b_g j + b_z k$

ويكون الجمع او الطرح كما يلى

$$\vec{A} \pm \vec{B} = (a_x \pm b_x)i + (a_y \pm b_y)j + (a_z \pm b_z)k$$

ملحوظة $(\vec{A} - \vec{B}) = -(\vec{B} - \vec{A})$

(Ex-3)- Vector $\vec{A}$ has a magnitude of 3m and is directed east; vector $\vec{B}$ has a magnitude of 5m and directed 35° west of north.

(1) Vector $\vec{A}$ in unit-vector notation is

(a) 3i +0j + 0k (b) 3i – 2j + 0k (c) 0i + 3j + 0k (d) 5i – 2j + k

(2) Vector $\vec{B}$ in unit-vector notation is

(a)0.1i + 4.1j (b) -0.1i + 5j (c)-2.9i + 4.1j (d)-2.9i + 4.1j + k

(3) Vector $\vec{A}+\vec{B}$ is

(a) 0.1i + 4.1j (b) -0.1i + 4.1j (c) 2.5i + 0j (d) 0.1i-2.5j+k

(4) The magnitude and the direction of $\vec{A}+\vec{B}$ is

(a) 4.1, 88.6° (b) 7.2 , 325° (c) 5.5 , 325° (d) 13.5 , 34°

(5) Vector $\vec{A}-\vec{B}$ is

(a) 5.9i-4.1j (b) -5.9i+4.1j (c) 2.1i -2.5j (d) 5i – 2.5j

(6) The magnitude and the direction of A-B is

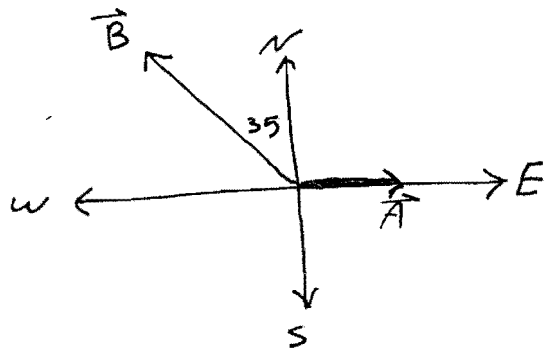
(a) 13, 34° (b) 7.2, 325° (c) 5.5, 325° (d) 13.5 , 34°

Solution

$A = 3$ | $B = 5$

$\theta = 0$ | $\theta = 125^\circ$

لانه يبدأ من الصفر



ولابد أولاً من إيجاد مركبات كل متجه

$A = 3$

$\theta = 0$

$B = 5$

$\theta = 125$

$A_x = A\cos\theta$

$= 3\cos 0 = 3$

$A_y = A\sin\theta$

$= 3\sin 0 = 0$

$B_x = B\cos\theta$

$= 5\cos 125 = -2.9$

$B_y = B\sin\theta$

$= 5\sin 125 = 4.1$

---

① $\vec{A} = 3i + 0j + 0k$

② $\vec{B} = -2.9i + 4.1j + 0k$

---

③ $\vec{A} + \vec{B} = 0.1i + 4.1j$

$|\vec{A}+\vec{B}| = \sqrt{0.1^2 + 4.1^2} = 4.1$

④ $\phi_{A+B} = \tan^{-1}\left(\frac{4.1}{0.1}\right)$

$= 88.6$

$\theta = \phi$

وهي نفسي لون المتجه $(\vec{A}+\vec{B})$ ضارب بـ 1

---

⑤ $\vec{A} - \vec{B} = 5.9i - 4.1j$

ضارب بـ 4

---

⑥ $|A-B| = \sqrt{(5.9)^2 + (-4.1)^2}$

$= 7.2$

$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{4.1}{5.9}\right)$

$= 35°$

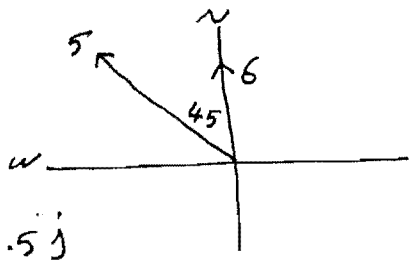
$\theta = 360 - \phi$ → [لون المتجه ضارب بـ 4 ≡ ويعرف من اشارة x و y أو ناتج]

$= 360 - 35 = 325°$

(Ex-4)- You drive 6km north and then 5km northwest. The magnitude of the resultant displacement is:

(a) 9.24km (b) 12.07km (c) 6.57km (d) 8.32km (e) 10.12km

Solution



$A = 6$, $\theta = 90$

$A_x = A\cos 90 = 0$

$A_y = A\sin 90 = 6$

$\vec{A} = 0i + 6j$

$B = 5$, $\theta = 135$

$B_x = B\cos\theta = 5\cos 135 = -3.5$

$B_y = B\sin\theta = 5\sin 135 = 3.5$

$\vec{B} = -3.5i + 3.5j$

$\vec{A} + \vec{B} = -3.5i + 9.5j$

$|\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{(-3.5)^2 + (9.5)^2}$

$= 10.12$

(Ex-5)- Two vectors $\bar{A}$=xi+6j and $\bar{B}$=2i+yj. The values of x and y satisfying the relation $\bar{A}+\bar{B}$=4i+j are:

(a) (-1,-2) (b) (-3,2) (c) (2,-5) (d) (1,-4) (e) (0,-3)

Solution

ملحوظة

اذا تساوى متجهان فإن

① معامل i = معامل i

② ومعامل j = معامل j

③ معامل k = معامل k

$\vec{A} = xi + 6j$

$\vec{B} = 2i + yj$

$\vec{A} + \vec{B} = (x+2)i + (6+y)j = 4i + 1j$

من السؤال

$\therefore x + 2 = 4 \Rightarrow x = 2$

$6 + y = 1 \Rightarrow y = -5$

يوسف زويل
لتدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

(Ex-6)- Two vectors are given as $\bar{a}$= i +2j+2k and $\bar{b}$=2i+4j+2k. Vector $\bar{c}$ which satisfies the relation $\bar{a}-\bar{b}+\bar{c}=3i$ is:

(a) i+3j (b) –i+5j (c) –i+j (d) 4i+2j (e) –i+2j

Solution

$\because \vec{a}-\vec{b}+\vec{C} = 3i$

$\therefore C = 3i-(\vec{a}-\vec{b})$

$= 3i-(-i-2j)$

$= 3i+i+2j$

$= 4i+2j$

$\vec{a} = i+2j+2k$

$\vec{b} = 2i+4j+2k$

$\vec{a}-\vec{b} = -i-2j$

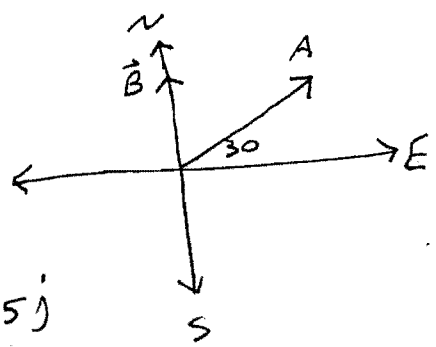
(Ex-7)- Vector $\vec{A}$ has a magnitude of 5.0m and is directed 30° north of east. Vector $\vec{B}$ has a magnitude of 6.0m and is directed north.

The magnitude of $\vec{A}+\vec{B}$ is:

(a) 7.4m (b) 6.8m (c) 5.4m (d) 9.5m (e) 3.2m

Solution

(4) نفس طريقة حل السؤال



$A = 5$, $\theta = 30$

$A_x = 5\cos 30 = 4.3$

$A_y = 5\sin 30 = 2.5$

$\vec{A} = 4.3i + 2.5j$

$B = 6$, $\theta = 90$

$B_x = B\cos 90 = 0$

$B_y = 6\sin 90 = 6$

$\vec{B} = 0i + 6j$

$\vec{A}+\vec{B} = 4.3i + 8.5j$

$|\vec{A}+\vec{B}| = \sqrt{4.3^2 + 8.5^2}$

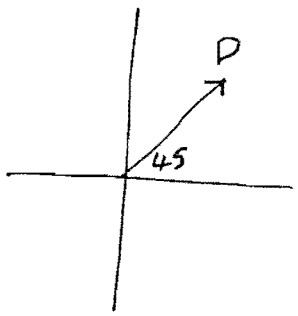
$= 9.5$

(Ex-8)- The angle between vector $\bar{D}=2i+2j$ and the positive y-axis is:

(a) 63° (b) 19° (c) 30° (d) 45° (e) 11°

Solution

نلاحظ أن المثلث قائم الزاوية ومتساوي الساقين ∴ زاوية 45°



أو

$$\phi = \tan^{-1}\left|\frac{2}{2}\right| = 45$$

$$\theta = \phi$$

لأنه متبادل

(Ex-9)- Vector $\bar{C}$ starts at point (4, 1, 2) and ends at point (4, 3, 2). Its magnitude is:

(a) 5 (b) 6 (c) 2 (d) 8 (e) 4

Solution

$$\vec{C} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2}$$

$$= \sqrt{(4-4)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2} = 2$$

يوسف زويل
استاذ رياضيات طلاب المرحلة الجامعية
* 0557999301 *

(Ex-10)- The sum of two vectors $\vec{A}+\vec{B}$ is 4i+j, and their difference $\vec{A}-\vec{B}$ is $-2i+j$, the magnitude of vector $\vec{A}$ is:

(a) 1.8 (b) 2.8 (c) 4.1 (d) 2 (e) 1.4

Solution

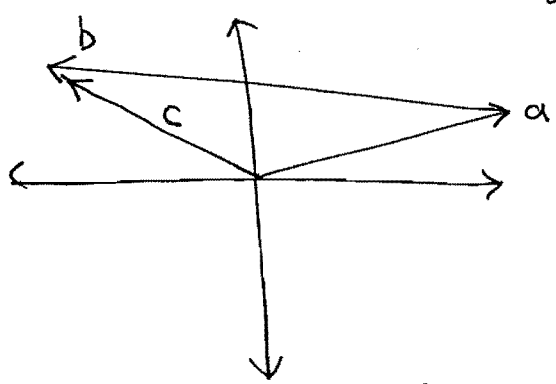
$$\vec{A}+\vec{B}=4i+j$$
$$\vec{A}-\vec{B}=-2i+j$$

بالجمع

$$2\vec{A}=2i+2j$$
$$\vec{A}=i+j$$
$$|\vec{A}|=\sqrt{1+1}=\sqrt{2}=1.4$$

يسوعستفا زوليصل
استاذ دروس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

ملحوظة : اذا كان لدينا المتجهات بالشكل



فإن

$$\vec{c}=\vec{a}+\vec{b}$$
$$\Rightarrow \vec{a}=\vec{c}-\vec{b}$$
$$\Rightarrow \vec{b}=\vec{c}-\vec{a}$$

وبنفس الطريقة نجمع المتجهات بيانيا (هندسيا)

Multiplying of vectors

ضرب المتجهات

(١) إذا كان لدينا $|A|$ و $|B|$ والزاوية بينهما θ

فإن

الضرب القياسي The scalar product	الضرب الاتجاهي The vector product
$\vec{B}.\vec{A} = \|A\|\|B\|\cos\theta$	$\|A \times B\| = \|A\|\|B\| Sin\,\theta$
* If $\theta = 90$ $(A \perp B)$ then $\vec{A}.\vec{B} = 0$ * i.j = 0 * i.k = 0 * k .j = 0 * i.i = 1 * j.j = 1 * k . k = 1	* If $\theta = 0$ (A//B) then $\vec{A} \times \vec{B} = 0$ * i x i = 0 * j x j = 0 * k x k = 0 *i x j = k j x k = i k x i = j
$\vec{A}.\vec{B} = \vec{B}.\vec{A}$	$(\vec{A} \times \vec{B}) = -(\vec{B} \times \vec{A})$ so j x i = - k

(Ex-11)- A vector $\vec{A}$ of magnitude 10 units and another vector $\vec{B}$ of magnitude 5 units differ in directions by 60°

(1) The scalar product of the two vectors is

(a) 13i (b) 15 (c) 25 (d) 25j

(2) The magnitude of the vector product $\vec{A} \times \vec{B}$ is

(a) 43.3 (b) 43.3k (c) 15.5i (d) 16.6

Solution

$A = 10$ $B = 5$ $\theta = 60$

① $\vec{A}.\vec{B} = AB\cos\theta$

$= 5 \times 10 \cos 60$

$= 25$

② $|\vec{A} \times \vec{B}| = AB\sin\theta$

$= 50 \sin 60$

$= 43.3$

(Ex-12)- The magnitude of vector $\vec{A}$ is 6m and vector $\vec{B}$ = 2i+j (m). If the angle between them is 30 their scalar product is:

(a) 11.6m^2 (b) 16.4m^2 (c) 2.24m^2 (d) 32.8m^2 (e) 9.8m^2

Solution

$A = 6$ $\quad \vec{B} = 2i + j$ $\quad \theta = 30$

$|\vec{B}| = \sqrt{5}$

$\vec{A} \cdot \vec{B} = AB \cos\theta$

$= 6\sqrt{5} \cos 30$

$= 11.6$

(Ex-13)- For any two vectors $\vec{A}$ and $\vec{B}$, if $\vec{A} \times \vec{B} = 0$ then the angle between them is:

(a) 60° (b) 90° (c) zero (d) 30° (e) 270°

Solution

ملحوظة هام ① لأى متجهين متعامدين يكون $A \cdot B = 0$ أى الزاوية بينهما 90°

② لأى متجهين متوازيين يكون $A \times B = 0$ أى الزاوية بينهما 0

$\because \vec{A} \times \vec{B} = 0$ $\quad \therefore \theta = 0$

متوازيان

(Ex-14)- The vectors A and B are in x-y plane. Their magnitude are 4.5 and 7.3 units, respectively whereas their direction are 320° and 85° measured counterclockwise from the positive x-axis. The A.B is:

(a) 3.45i-2.9j (b)-18.8 (c) 0.6i+7.3j (d) 2.2i-21j (e) 23.19 (f) 40

Solution

$A = 4.5$ $B = 7.3$

$\theta = 320$ $\theta = 85$

من حاله وجود زاويه كل منهم فاخذ الزاويه التي بينهما ص ناتج طرح الزاويتين

$\theta = 320 - 85 = 235$

$\vec{A}.\vec{B} = AB\cos\theta$

$= 4.5 \times 7.3 \times \cos 235 = -18.8$

(Ex-15)- If $\bar{A}.\bar{B} = 0$ then the angle between vector $\bar{A}$ and vector $\bar{B}$ is:

(a) zero (b) 90° (c) 180° (d) 45° (e) 360°

Solution

كما في السؤال 13

$\because \vec{A}.\vec{B} = 0$

$\therefore$ الزاويه بينهما 90° وهما متعامدان

يوسف زويل
تدريس طلاب المرحلة الجامعية
★ 0557999301 ★

** (٢) إذا كان لدينا

$\vec{A} = a_x i + a_y i + a_2 k$, $\vec{B} = b_x i + b_y j + b_2 k$

فإن

الضرب القياسي يعطى عدد	الضرب الاتجاهي يعطى متجه
$\vec{A}.\vec{B} = (a_x b_x) + (a_y b_y) + (a_z b_z)$ وتكون أيضًا (الزاوية بين المتجهين) $\theta = \text{Cos}^{-1}\left(\frac{A.B}{\lvert A\rVert B\rvert}\right)$ ** $\vec{A}.\vec{B} = \vec{B}.\vec{A}$	$\vec{A}x\vec{B} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$ $= (a_y b_z - a_z b_x)i + (a_z b_x - a_x b_z)j + (a_x b_y - a_y b_x)k$ $\vec{A}x\vec{B} = -(\vec{B}x\vec{A})$

(Ex-16)- Given: A=2i – 4j + 5k and $\vec{B}$ = mi –9j + 2k

عمودي على

If A is normal to B then the m is

Solution

$\vec{A} = 2i - 4j + 5k$

$\vec{B} = mi - 9j + 2k$

$\vec{A}.\vec{B} = 2m + 36 + 10 = 0$ ⟵ دائما متعامدان $A \cdot B = 0$

$2m = -46 \Rightarrow m = -23$

(Ex-17)- A two vectors $\vec{A} = 3i - 7j$ and $\vec{B} = 2i + 3j - 2k$ define a plane the vector which perpendicular to the plane is

(a) $12i - 20j + k$ (b) $14i + 6k + 23k$

(c) $-14i - 6j + 23k$ (d) $5i - 2j + 13k$

ملحوظة هامة

Solution

المتجه العمودي على متجهين هو حاصل الضرب الاتجاهي لهما

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 3 & -7 & 0 \\ 2 & 3 & -2 \end{vmatrix} = [14 - 0]i + [0 - (-6)]j + [9 - (-14)]k$$

$$= 14i + 6j + 23k$$

(Ex-18)- From the relation $|\bar{c} \times \bar{d}| = \frac{2}{5}(\bar{c}.\bar{d})$. The angle between vectors $\bar{c}$ and $\bar{d}$ is equal to:

(a) 72.9° (b) 21.8° (c) 30° (d) 31.9° (e) 20.9°

Solution

اذا كان $A.B$ و $|A \times B|$ معطيات وكان المطلوب هو الزاوية بينهما يكون

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{A \times B}{A.B}\right) = \tan^{-1}\left[\frac{|c \times d|}{c.d}\right]$$

$$= \tan^{-1}\frac{2}{5} = 21.8°$$

ملحوظة هامة: اذا كان $A.B = C.d$ فان $\frac{A}{c} = \frac{d}{B}$

(Ex-20)- For A=3j-4k and B=-5j+4k B.A is:

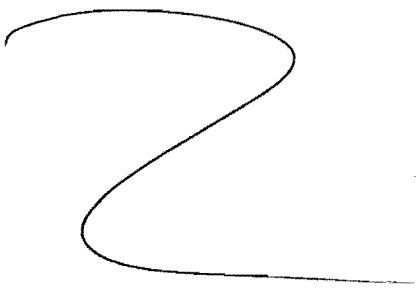
(a) -31 (b) 31 (c) -31i (d) –i (e) -15i+16J

Solution

$$\vec{B} = -5\hat{j} + 4\hat{k}$$

$$\vec{A} = 3\hat{j} - 4\hat{k}$$

$$\vec{B}.\vec{A} = -15 - 16 = -31$$



(Ex-21)- For A=i-2j-k and B=ai-j-2k the value of constant a such that A⊥B is:

(a) 0 (b) +4 (c) -41 (d) -4 (e) 4i

Solution

16 نفس طريقة السؤال رقم

$$\vec{A} = \hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$$

$$\vec{B} = a\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}$$

$$\vec{A}.\vec{B} = a + 2 + 2 = 0$$

حيث أن $B \perp A$ يكون $A.B = 0$

$$a + 4 = 0$$

$$\boxed{a = -4}$$

(Ex-22)- The vector perpendicular to vectors $\overline{A}$=2i+2k and $\overline{B}$=5i+6k is:

(a) 11i (b) -9k (c) -2j (d) 6i (e) 4k

Solution

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 2 & 0 & 2 \\ 5 & 0 & 6 \end{vmatrix} = 0i - 2j + 0k = -2j$$

(Ex-23)- Three vectors $\overline{A}$ = i-2j+k $\overline{B}$ =5i+2j-6k and $\overline{C}$=2i+3j. The value of $(\overline{A}+\overline{B})\,.\,\overline{C}$ is:

(a) 18 (b) 12 (c) 14 (d) 7 (e) 15

Solution

$$\vec{A} + \vec{B} = 6i + 0j - 5k$$

$$C = 2i + 3j + 0k$$

$$(\vec{A} + \vec{B}) \cdot \vec{C} = 12 + 0 + 0 = 12$$

يوسف زواسل
تلمسان طالب المرحلة الجامعية
* 0557999301 *

(1)

King Abdulaziz University/ Faculty of Science/ Physics Dept.

Student Name: **student NO.**

Quiz#2

Given the two vectors $\vec{A}=5\hat{i}+2\hat{j}+6\hat{k}$, $\vec{B}=\hat{i}+3\hat{j}+5\hat{k}$ and $\vec{C}=\hat{i}+4\hat{j}+2\hat{k}$ find the following:

a) $\vec{A}+\vec{B}$ and $|\vec{A}+\vec{B}|$

b) $4\vec{A}-2\vec{B}$

c) $\vec{A}\cdot(\vec{C}+\vec{B})$

d) $\vec{A}\times\vec{C}$ and $|\vec{A}\times\vec{C}|$

e) The angle between $\vec{A}$ and $\vec{C}$

f) The angle between the vector $\vec{C}$ and the positive Y-axis?

(a) $\vec{A}+\vec{B}=6\hat{i}+5\hat{j}+11\hat{k}$, $|\vec{A}+\vec{B}|=\sqrt{36+25+121}=13.49$

(b) $4\vec{A}=20\hat{i}+8\hat{j}+24\hat{k}$, $2\vec{B}=2\hat{i}+6\hat{j}+10\hat{k}$, $4\vec{A}-2\vec{B}=18\hat{i}+2\hat{j}+14\hat{k}$

(c) $\vec{C}+\vec{B}=\hat{i}+4\hat{j}+2\hat{k}+\hat{i}+3\hat{j}+5\hat{k}=2\hat{i}+7\hat{j}+7\hat{k}$

$$\vec{A}\cdot(\vec{C}+\vec{B})=(5\hat{i}+2\hat{j}+6\hat{k})\cdot(2\hat{i}+7\hat{j}+7\hat{k})=10+14+42=66$$

(d) $$\vec{A}\times\vec{C}=\begin{vmatrix}\hat{i} & \hat{j} & \hat{k}\\ 5 & 2 & 6\\ 1 & 4 & 2\end{vmatrix}=(4-24)\hat{I}+(6-10)\hat{J}+(20-2)\hat{K}=-20\hat{I}-4\hat{J}+18\hat{K}$$

$$|\vec{A}\times\vec{c}|=\sqrt{400+16+324}=27.2$$

(e) $\vec{A}\cdot\vec{C}=(5\hat{i}+2\hat{j}+6\hat{k})\cdot(\hat{i}+4\hat{j}+2\hat{k})=5+8+12=25$

$|A|=\sqrt{25+4+36}=8.06$, $|B|=\sqrt{1+16+4}=4.58$

$$\vec{A}\cdot\vec{C}=AC\cos\theta \longrightarrow 25=(36.9)\cos\theta$$

$\theta=\cos^{-1}(\frac{25}{36.9})=47.4°$ OR $|\vec{A}\times\vec{C}|=AC\sin\theta \rightarrow \theta=\sin^{-1}(\frac{27.2}{36.9})=47.4°$

$|C|=\sqrt{1+16+4}=4.58$

(f) $\theta=\cos^{-1}(\frac{C_y\,\hat{j}}{C})=\cos^{-1}(\frac{4}{4.58})=29.1°$

(22)

المذكرات الجديدة

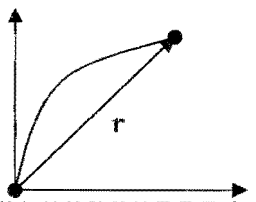
تم تحديثها كل فصل دراسي حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

السنة التحضيرية

Ch-4

Motion in plane الحركة في المستوى
(Motion in two dimension)



1- Position vector متجه الموضع

المتجه دالة فى الزمن $\vec{r}(t) = x(t)i + y(t)j$

وعند لحظة معينة حسب قيمة t يكون

إذا طلب الموضع الابتدائي نضع $t = 0$

$\vec{r} = x\,i + y\,j$

وللحصول على المقدار والاتجاه لمتجه الموضع في تلك اللحظة

$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2}$

$\theta = \tan^{-1}\left|\left(\frac{y}{x}\right)\right|$ لاتنسى التعامل مع الربع الذي يقع فيه المتجه

ونحصل على متجه السرعة والتسارع من متجه الموضع المرتبط بالزمن كما يلي

$\vec{r}(t) \xrightarrow{\text{اشتقاق}} \vec{v}(t) \xrightarrow{\text{اشتقاق}} \vec{a}(t)$

2-Velocity vector – متجه السرعة

المتجه دالة فى الزمن $v(t) = v_x(t)i + v_y(t)j$

وعند لحظة معينة حسب قيمة t يكون

إذا طلب السرعة الابتدائية نضع $t = 0$

$V = v_x\,i + v_y\,j$

وللحصول على المقدار والاتجاه لمتجه السرعة في تلك اللحظة

$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

$\theta = \tan^{-1}\left|\left(\frac{v_y}{v_x}\right)\right|$ لاتنسى التعامل مع الربع الذي يقع فيه المتجه

3- Acceleration vector متجه التسارع

المتجه دالة فى الزمن $a(t) = a_x(t)i + a_y(t)j$

وعند لحظة معينة حسب قيمة t يكون

إذا طلب التسارع الابتدائي نضع $t = 0$

$a = a_x\,i + a_y\,j$

وللحصول على المقدار والاتجاه لمتجه التسارع في تلك اللحظة

$|\vec{a}| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$

$\theta = \tan^{-1}\left|\left(\frac{a_y}{a_x}\right)\right|$ لاتنسى التعامل مع الربع الذي يقع فيه المتجه

4-Average velocity	$\overrightarrow{V_{av}} = \frac{\overrightarrow{r_2} - \overrightarrow{r_1}}{t_2 - t_1}$	(m/s)
5-Average Acceleration	$a_{av} = \frac{\overrightarrow{V_2} - \overrightarrow{V_1}}{t_2 - t_1}$	(m/s^2)

تمنياتي لكم بأعلى الدرجات
والمعدلات وأرقى الكليات
يوسف زويل
Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.1)- If the position of a particle is given by $\vec{r} = (3t^2 + 2t)i + (t^3 + 1)j$ (m)

(a) Find its velocity vector at $t = 1s$ and magnitude and direction.

(b) Find the average acceleration from $t = 1s$ to $t = 2s$.

(c) Find the acceleration at $t = 2s$.

Solution

(a) $\vec{r} = (3t^2 + 2t)i + (t^3 + 1)j$

اشتقاق ← $\vec{v} = (6t + 2)i + (3t^2)j$

تعويض ← $\vec{v} = 8i + 3j \quad [t = 1]$

$|\vec{v}| = \sqrt{8^2 + 3^2} = \sqrt{73}$

$\theta = \tan^{-1}\left|\frac{3}{8}\right| = 20.6^\circ$

وهذه الزاوية $\vec{v}$ مع الربع الأول

(b) $\vec{v} = (6t + 2)i + (3t^2)j$

$t_1 = 1$ & $t_2 = 2$

$\vec{v}_1 = 8i + 3j \Rightarrow v_1 = \sqrt{73} = 8.5$

$\vec{v}_2 = 14i + 12j \Rightarrow v_2 = 18$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{18 - 8.5}{1} = 9.5 \ m/s^2$$

(c) $\vec{v} = (6t + 2)i + (3t^2)j$

اشتقاق ← $\vec{a} = 6i + 6t\,j$

تعويض ← $t=2 \rightarrow \vec{a} = 6i + 12j \Longrightarrow a = \sqrt{180} = 13.4 \ m/s^2$

(Ex.2)-If the X- component of vector $\vec{r}$ is 3.2m and the y-component is 6.2m then $\vec{r}$ in unit vector notation is:

(a) $2.6j - 2.3j$ (b) $-2.3i + 2.6j$ (c) $6.2i + 3.2j$ (d) $3.2i + 6.2j$

Solution

$r_x = 3.2$

$r_y = 6.2$

$\vec{r} = 3.2\,i + 6.2\,j$

(Ex.3)-The displacement of a particle moving from $\vec{r}_1 = -5i+2j+2k$ to $\vec{r}_2 = -8i+2j-2k$ is:

(a) $-7i+12j$ (b) $3i+4k$ (c) $7i-12j$ (d) $-3i-4k$

Solution

$\vec{r}_1 = -5i + 2j + 2k$

$\vec{r}_2 = -8i + 2j - 2k$

$\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = -3i - 4k$

$\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

(Ex.4)-The components (مركبات) of a car's velocity as a function (دالة) of time are given by:

$V_x = 2t + 3$ and $V_y = 3t^2 + 3$ its velocity vector at $t = 2s$ is

(a) $\vec{v} = 9i + 11j$ (b) $\vec{v} = 5i + 3j$ (c) $\vec{v} = 7i + 7j$ (d) $\vec{v} = 7i + 15j$

Solution

$V_x = 2t + 3$

$V_y = 3t^2 + 3$

$\xrightarrow{t=2}$ $V_x = 7$, $V_y = 15$ $\longrightarrow \vec{V} = 7i + 15j$ ✓

(Ex.5)-The components of a car's velocity as a function of time are given by $V_x = 5t^2 - 5$ $V_y = -4t^3$. The acceleration components are:

(a) $a_x = 10t$ $a_y = -12t^2$ (b) $a_x = 4t$ $a_y = -6t^2$ (c) $a_x = 6t$ $a_y = -15t$ (d) $a_x = 12t$ $a_y = -9t^2$

Solution

$V_x = 5t^2 - 5 \xrightarrow{\text{اشتقاق}} a_x = 10t$ ✓

$V_y = -4t^3 \Longrightarrow a_y = -12t^2$ ✓

للحصول على التسارع نشتق السرعة مرة واحدة.

وكل مركبة للسرعة تعطي المركبة المقابلة للتسارع

$V_x \longrightarrow a_x$

$V_y \longrightarrow a_y$

(Ex.6)-Acceleration is equal to

(a) $\frac{\vec{dr}}{dt}$ (b) $\frac{\vec{dv}}{dt}$ (c) $\frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}$ (d) $\frac{\vec{dv}}{dt}$

Solution

نعلم أن التسارع هو مشتقة السرعة بالنسبة للزمن $a = \frac{dv}{dt}$

(Ex.7)-A particle moving. with initial velocity $\vec{V_0} = 2i + 4j$ m/s, and acceleration $\vec{a} = 5i + 8j\, m/s^2$, the X-component ($v_x$) of the final velocity at ($t = 7s$) is?

(a) -7m/s (b) -17m/s (c) -27m/s (d) 37m/s

Solution

$\vec{a} = 5i + 8j$ (a_x, a_y)

$\vec{V_0} = 2i + 4j$ (V_{0x}, V_{0y})

$V_{0x} = 2$

$a_x = 5$

$t = 7s$

$\therefore V = V_0 + at$ ← (معادلة الحركة)

$V_x = V_{0x} + a_x t$

$= 2 + 35 = 37$ m/s

وإذا طلب V_y ←

$V_y = V_{0y} + at$

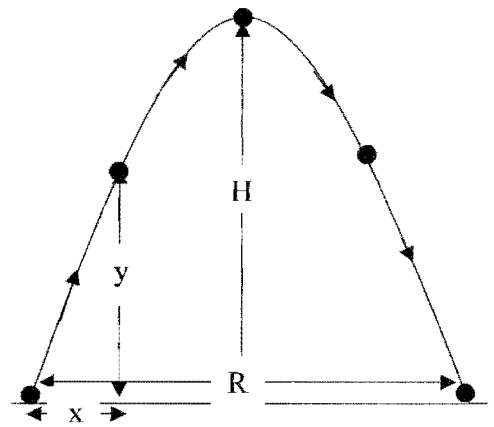
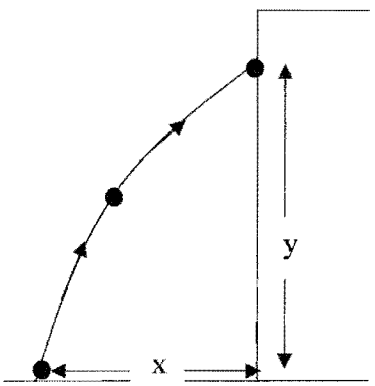
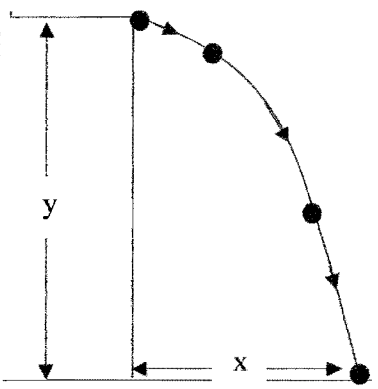
$= 4 + 56 = 60$ m/s

Projectiles المقذوفات

المقذوفات تتحرك في البعدين y ، x في إتجاهين

ومن أشهر الامثلة على القذائف – كرة القدم المحلقة في الهواء – طلقات المدافع والدبابات

أشكال القذائف

من مستوى لنفس المستوى أرض أرض	من مستوى لمستوى اعلى ارض جو	من مستوى لمستوى ادنى جو ارض
		

هذه قوانين القزيفة أرض أرض فقط

$R = \frac{V_0^2 \sin(2\theta)}{g}$	$H = \frac{V_0^2 (\sin\theta)^2}{2g}$
الكلي $t = \frac{2V_0 \sin\theta}{g}$	$\tan\theta = \frac{4H}{R}$

هذه قوانين أى قزيفة

السرعة فى اى لحظة	الموضع فى اى لحظة
$v_y = v_o \sin\Theta - gt$	$y = v_0 t \sin\Theta - 1/2gt^2$
$v_x = v_o \cos\Theta$	$x = v_o t \cos\Theta$

$$\vec{r} = x\,i + y\,j$$

$$\vec{v} = v_x\,i + v_y\,j$$

ملاحظة هامة جدًا-

عندما تكون $\theta = 45^\circ$ تكون قيمة الـ R اكبر مايمكن

Maximum range =

maximum horizontal distance = R_{max}

مهم جدًا $\theta = 45^\circ \Rightarrow \quad R_{max} = \frac{V_0^2}{g}$

يوسف زويل
Yusuf.zw111@gmail.com

ملاحظات هامة----------

السرعة الابتدائية	V_o = initial speed
زاوية القذف وتحسب دائمًا مع الأفقي إذا أعطانا الزاوية مع الرأس	θ Angle of projection
أقصى ارتفاع	H = Maximum height (attitude)
المدى المسافة الأفقية بين نقطة القذف ونقطة الاصطدام بالأرض	R = Range
زمن الطيران (الزمن الكلي) لاحظ أن زمن الصعود = زمن الهبوط . وإذا طلب في السؤال زمن الوصول لأقصى ارتفاع (زمن الصعود) زمن الصعود لأقصى ارتفاع = $\frac{t}{2}$	t = Total time (time of flight) $t = \frac{2V_0 \sin\theta}{g}$
المركبة الراسية للسرعة وهى تساوى صفر عند اقصى ارتفاع $v_y = 0$ وفي البداية عندما $t = 0$ يكون $v_{oy} = v_o \sin\theta$	vertical component of the velocity $v_y = v_o \sin\theta - gt$
المركبة الافقية للسرعة وهى ثابتة لاتتغير لان $a_x = 0$ (هام جدا) وحتى في البداية عندما $t=0$ يكون $v_{ox} = v_o \cos\theta$	Horizontal component of the velocity $v_x = v_o \cos\theta$
الازاحة الراسية $y = v_o t \sin\theta - 1/2gt^2$ وعند اقصى ارتفاع يكون $y = H$	Vertical displacement (y)
الازاحة الافقية في أي لحظة $x = v_o t \cos\theta$ وعند اقصى ارتفاع يكون $x = R/2$	Horizontal displacement (x)

لاحظ أن معادلات الحركة الراسية للقذيفة هي نفسها معادلات السوط الحر مع ضرب كل v_o في $\sin\theta$

$$v_o \Longrightarrow v_o \sin\theta$$

$$v_o^2 \Longrightarrow (v_o \sin\theta)^2$$

مع أطيب التمنيات

يوسف زويل

Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.8)-The maximum range of a projectile is at launch angle.
أقصى مدى قذيفة الانطلاق زاوية

(a) $\theta = 35^\circ$ (b) $\theta = 45^\circ$ (c) $\theta = 55^\circ$ (d) $\theta = 25^\circ$

Solution:

نعلم أن أقصى مدى يكون فقط عندما تكون $\theta = 45$

هكذا

(Ex.9)-In the projectile motion the horizontal velocity component V_x remains constant because the acceleration in the horizontal direction is:
القذيفة حركة الأفقي المسرعة حركة ثابتة تبقى

(a) $a_x = g$ (b) $a_x > g$ (c) $a_x = 0$ (d) $a_x > 0$

Solution:

نعلم سابقا أن الحركة الأفقية للقذيفة تكون

بسرعة ثابتة لأن $a_x = 0$

هكذا

(Ex.10)-The range of a ball is thrown at an angle of 30 above the horizontal with an initial speed 65m/s is:

(a) 318.1m (b) 266.3m (c) 373.4m (d) 220.9m

Solution:

$\Theta = 30$

$V_0 = 65$ m/s

$R = ??$

Range المطلوب هو

$$R = \frac{V_0^2 \sin(2\Theta)}{g}$$

$$= \frac{(65)^2 \sin 60}{9.8} = 373.4 \text{ m}$$

(Ex.11)-An object is projected from the ground with an initial velocity of 15m/s at an angle of 30° above the horizontal. The maximum height the object reaches above the ground is:

(a) 11.48m (b) 16.3m (c) 2.87m (d) 5.1m (e) 7.97m

Solution:

$V_0 = 15$ m/s

$\Theta = 30°$

$H = ??$

$$H = \frac{V_0^2 (\sin\Theta)^2}{2g}$$

$$= \frac{15^2 (\sin 30)^2}{2 \times 9.8} = 2.87 \text{ m}$$

(Ex.12)- Cannon (مدفع) is firing (يطلق) a ball from ground level at an angle of 15° above the horizontal. If the ball speed is 200m/s, the horizontal distance of the ball just before it hits the ground is:

(a) 4.59km (b) 3.19km (c) 6.25km (d) 5.3km (e) 2.04km

Solution:

نفس طريقة السؤال ١٥

$\Theta = 15^\circ$

$V = 200\ m/s$

$R = ??$

المطلوب هو بعد/نقطة سقوط القذيفة على الأرض

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\Theta}{g}$$

$$= \frac{(200)^2 \sin 30}{9.8} = 2040.8\ m$$

$$= 2.04\ km$$

لاحظ أنه تم التحويل من m إلى km حسب الاختيارات

(Ex.13)-A projectile (قذيفة) is fired from a ground at angle 45° above the horizontal. If it reaches the ground at 60m from the starting point, the initial velocity is:

نقطة البداية

(a) 24.3m/s (b) 16m/s (c) 9.8m/s (e) 31.3m/s

Solution:

$\Theta = 45$

$R = 60\ m$

$V_0 = ??$

$$R = \frac{V_0^2 \sin(2\Theta)}{g}$$

$\sin(2\Theta) = \sin 90 = 1$

$$R = \frac{V_0^2}{g} \Rightarrow V_0 = \sqrt{Rg}$$

$$V_0 = \sqrt{60 \times 9.8} = 24.3\ m/s$$

(Ex.14)-A baseball leaves the bat with an initial velocity $\vec{V}_0 = 10i + 20j$ (m/s). Its range is:

(a) 40.8m (b) 102m (c) 20.4m (d) 61.2m (e) 81.6m

Solution:

نوجد مقدار V_0 سرعة المقذوف وأيضا الزاوية θ

$$\vec{V}_0 = 10i + 20j \Rightarrow \begin{cases} V_0 = \sqrt{500} \\ \theta = \tan^{-1}\left|\frac{20}{10}\right| = 63.43^\circ \end{cases}$$

$$R = \frac{V_0^2 \sin 2\theta}{g} = \frac{(\sqrt{500})^2 \sin(126.87)}{9.8}$$

$$= 40.8 \text{ m}$$

(Ex.15)-A ball is projected above the horizontal with an initial velocity $\vec{V}_0 = 25i + 25j$ (m/s). The maximum height the ball rises is:

(a) 1m (b) 20.4m (c) 2.4m (d) 31.89m (c) 10.2m

Solution:

نفس طريقة السؤال السابق

$$\vec{V}_0 = 25i + 25j \Rightarrow \begin{cases} V_0 = 35.35 \text{ m/s} \\ \theta = \tan^{-1}\left|\frac{25}{25}\right| = 45 \end{cases}$$

من المعادلة $\vec{V}_0 = V_{0x} i + V_{0y} j$ إذا كان $V_{0x} = V_{0y}$ فإن $\theta = 45$ مباشرة

$$H = \frac{V_0^2 (\sin\theta)^2}{2g} = \frac{1250 \times (\sin 45)^2}{2 \times 9.8} = 31.89 \text{ m}$$

(Ex.16)-A projectile is launched at an angle such that the maximum height reached equals the horizontal range. The launch angle is:

(a) 22.5° (b) 45° (c) 30° (d) 76° (e) 14°

Solution:

$H = R$

$\theta = ??$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{4H}{R}\right)$$

$$= \tan^{-1}(4)$$

$$= 76^\circ$$ ✓

(Ex.17)-A ball is kicked from the ground with an initial speed of 4m/s at an upward angle of 30°. The time the ball takes to reach its maximum height is:

(a) 0.2$ (b) 0.31$ (c) 0.41$ (d) 0.51$ (e) 0.61$

Solution:

$v_0 = 4\ m/s$

$\theta = 30$

زمن الوصول لأقصى ارتفاع يساوي نصف الزمن الكلي.

$$t_{\text{الطلعة}} = \frac{v_0 \sin\theta}{g} = \frac{4 \sin 30}{9.8}$$

$$= 0.2\ S$$ ✓

(Ex.18)-A ball is kicked from the ground with an initial speed of 15m/s, the maximum horizontal distance the ball travels:

(a) 40.8m (b) 22.96m (c) 25.5m (d) 63.8m (e) 102m

Solution:

عندما يقول في السؤال اقصى مدى أفقي
أي أقصى مدى تكون $\theta = 45°$

$V_o = 15$ m/s

$\theta = 45°$

$$R = \frac{V_o^2 \sin(2\theta)}{g}$$

$\sin(2\theta) = \sin 90 = 1$

$$= \frac{225}{9.8} =$$

$$= 22.96 \text{ m}$$

(Ex.19)-A ball is kicked with speed of 25m/s at an angle of 35° above the ground. Its time of flight is:

(a) 5.9$ (b) 11$ (c) 3.25$ (d) 2.93$ (e) 8.5$

Solution:

$V_o = 25$ m/s

$\theta = 35°$

$t = ??$

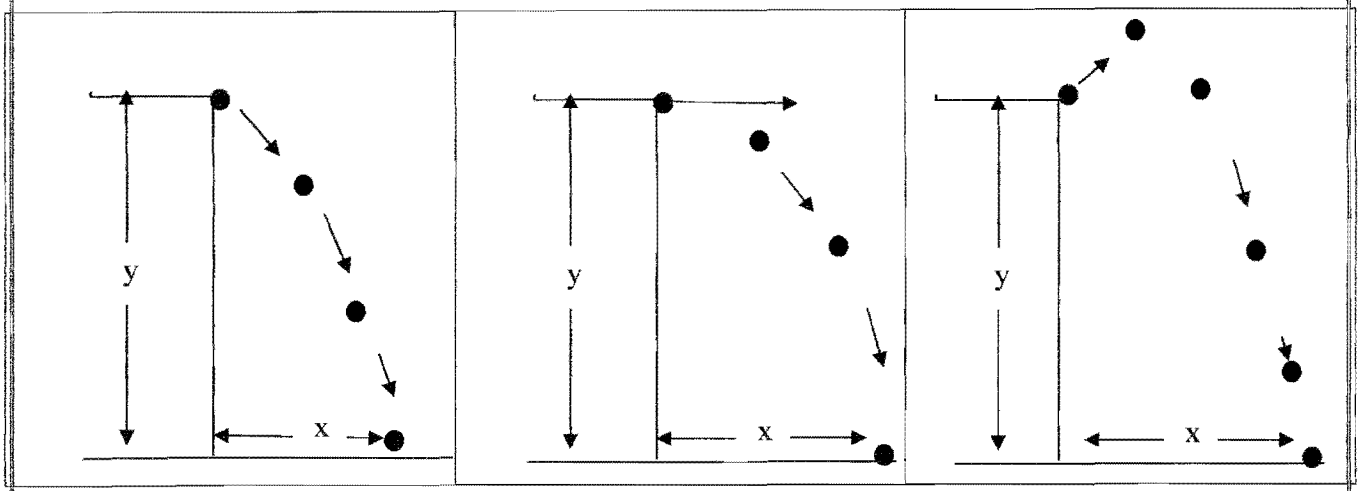
$$t = \frac{2V_o \sin\theta}{g}$$

$$= \frac{2 \times 25 \sin 35}{9.8}$$

$$= 2.93 \text{ S}$$

الحلوب لحساب زمن الطيران كله

القذيفة جو ارض



(Ex.20)-A ball rolls horizontally off the top of a building. If the ball
صبطت تلف افقيا مبنى
landed on the ground after 1.4 seconds, the height of the building from the ground is:

(a) 19.6m (b) 9.6m (c) 15.88m (d) 12.54m (e) 10m

Solution:

عندما يقول في السؤال أفقياً تكون $\theta = 0$

$t = 1.4\ S$
$\theta = 0$
$y = ??$

$y = v_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$

$= 0 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 1.4^2$

$\sin 0 = 0$

$= -9.6\ m$

$= 9.6\ m$

اذا ارتفاع يكون (+) دائماً لكن $y = -9.6$ تعني لازم المظلة لا تفتح منذ لحظة البداية .

(Ex.21)-Referring to the previous question. The magnitude of acceleration of the ball while falling is:

(a) $3m/s^2$ (b) $7m/s^2$ (c) $14m/s^2$ (d) $9.8m/s^2$ (e) 8m/s

Solution:

التسارع للكرة دائماً من لحظة قذفها $9.8 m/s^2$ وهو ⊖ عند الصعود ⊕ عند الهبوط لكنه مقداره دائماً موجب وهو $9.8 m/s^2$

لاحظ أن هذا هو التسارع الرأسي فقط لكن التسارع الأفقي كما ذكرنا سابقاً قبل $a_x = 0$ دائماً

هذا كله بفرض إهمال مقاومة الهواء

أفقياً $\theta = 0$

(Ex.22)A stone is thrown horizontally from a height of 120m with an initial velocity of 20m/s. the time needed to reach the ground is.

الحجر الطلوب للنصل الأرض

(a) 4.95s (b) 6.25s (c) 4.52s (d) 5s (e) 7.2s

Solution:

$\theta = 0$

$y = 120$

$V_0 = 20\ m/s$

$t = ??$

$y = V_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$

$-120 = (-20) t \sin 0 - \frac{1}{2} \times 9.8\, t^2$

$\sin 0 = 0$

$120 = 4.9\, t^2$

$t = \sqrt{\frac{120}{4.9}} = 4.95\ s$

لاحظ أنه لأن الكرة لأسفل تم التعويض عنه بـ $-y$ بدلاً من y بإشارة سالبة

(Ex.23)Referring to the previous question, the magnitude of the vertical component of the velocity just before it hits ground is.

(a) 48.5 m/s (b) 6.25 m/s (c) 45.2 m/s (d) 5 m/s

Solution:

$\theta = 0$

$y = 120$ m/s

$V_0 = 20$ m/s

$V_y = ??$

$V_y^2 = (V_0 \sin\theta)^2 - 2gy$

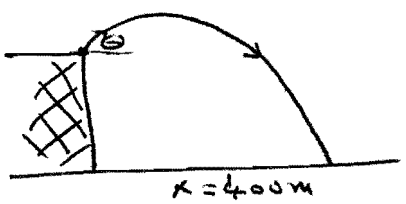
$V_y^2 = 0 - 2 \times 9.8 \times (-120)$

$V_y = \sqrt{2352} = 48.5$ m/s

(Ex.24)A stone is thrown from the top of a building with an initial velocity directed at 30° above the positive X-axis. After 10s, the stone hits the ground at a distance 400m from the base of the building. the initial speed of this stone is.

(a) 122m/s (b) 46.2m/s (c) 12.6m/s (d) 9.81m/s (e) 98.1m/s

Solution:



$\theta = 30^\circ$

$t = 10$ s

$X = 400$ m

$V_0 = ??$

$X = V_0 t \cos\theta$

$V_0 = \frac{X}{t \cos\theta}$

$= \frac{400}{10 \cos 30} = 46.2$ m/s

(Ex.25)A stone is thrown horizontally from the top of a building of height 75m, with an initial speed of 15m/s. the speed of the stone 2s after it is thrown is.

(a) 25m/s (b) 38m/s (c) 15m/s (d) 10m/s (e) 0m/s

Solution:

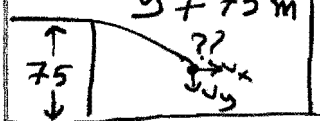
$\theta = 0$

$v_0 = 15\ m/s$

$t = 2\ s$

$v = ??$

$y = 75\ m$



$v_x = v_0 \cos\theta = 15 \cos 0 = 15\ m/s$

$v_y = v_0 \sin\theta - gt = 0 - 19.6\ m/s$

$\vec{v} = 15\,i - 19.6\,j$

$v = \sqrt{15^2 + 19.6^2} = 25\ m/s$

(Ex.26)A boy on the edge of a vertical building 19.6m high throws a stone horizontally with a speed of 20m/s. It strikes ground at horizontal distance X form the building is:

(a) 10m (b) 9.8m (c) 50m (d) 19.6m (e) 40m

Solution:

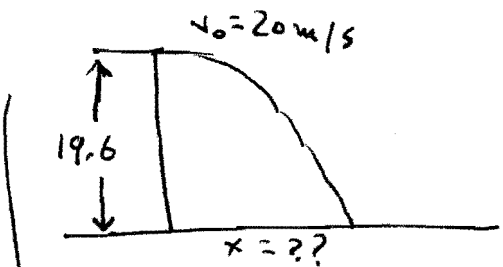
$y = v_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$

$19.6 = 4.9\, t^2 \Rightarrow t = 2\ s$

$x = v_0 \cos\theta \cdot t$

$= 20 \cos 0 \times 2 = 40\ m$

$\cos 0 = 1$

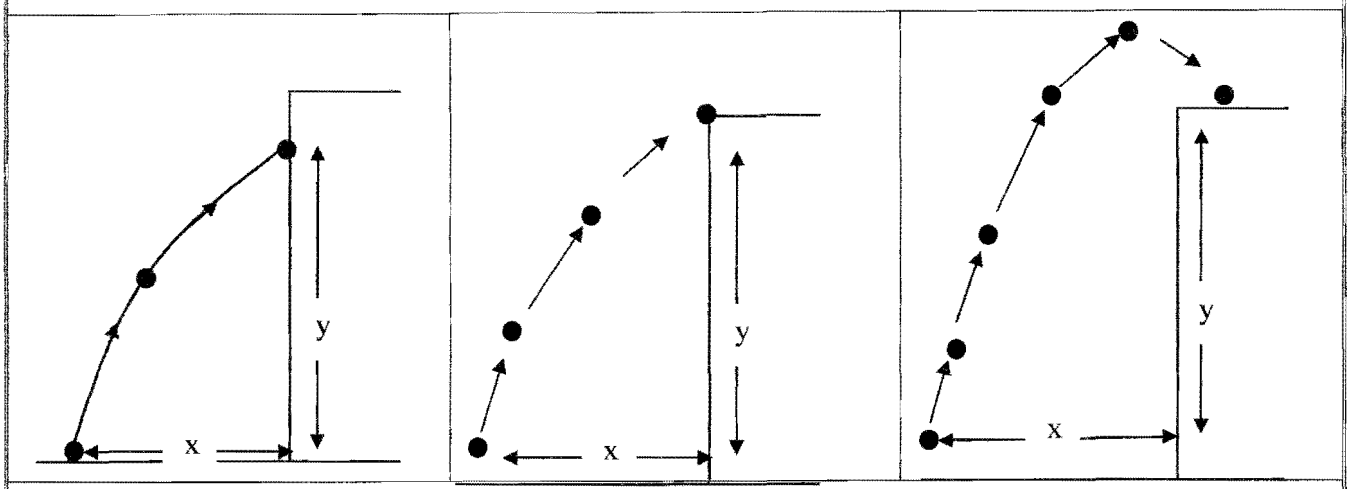


$\theta = 0$

$y = 19.6$

$v_0 = 20\ m/s$

القذيفة أرض جو



(Ex.27)-A stone is projected at building of height h with an initial speed
مقذوف مجد

of 42m/s directed 60° above the horizontal (as shown in the figure). The
الافقي فوق ويميل كما شكل

stone landed on the roof of the building 7 seconds after launching. The
سقط

height h is:

(a) 59.4m (b) 41.8m (c) 29.4m (d) 14.5m (e) 44.6m

Solution:

$V_0 = 42$ m/s

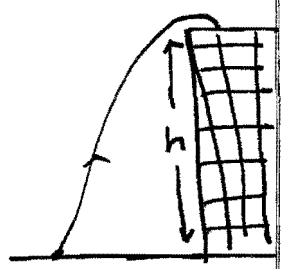
$\theta = 60$

$t = 7$ s

$y = h = v_0 t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$

$= 42 \times 7 \sin 60 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 49$

$= 14.5$ m



(Ex.28)A projectile is launched at an angle of 60° with the horizontal with a speed of 100m/s. When it reaches its maximum height its speed is:

(a) 30m/s (b) 40m/s (c) 50m/s (d) 60m/s (e) 20m/s

Solution:

$\theta = 60$

$V_0 = 100\ m/s$

عند أقصى ارتفاع $\begin{cases} V_x = V_{0x} \\ V_y = 0 \end{cases}$ عند أقصى ارتفاع

∴ عند أقصى ارتفاع V_x فقط لأن المركبة الرأسية V_y تساوي صفر

$$V_x = V_0 \cos\theta$$
$$= 100 \cos 60 = 50\ m/s$$

(Ex.29)A ball was ejected at angle θ° with the horizontal and an initial speed of 50m/s. The ball reached the highest point after 3s, the angle θ° is:

(a) 11.3° (b) 34.4° (c) 36° (d) 60° (e) 5.7° (e) 30°

Solution:

$t_{\text{لأقصى ارتفاع}} = 3\ s$

$V_0 = 50\ m/s$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{V_0 \sin\theta}{g}$$

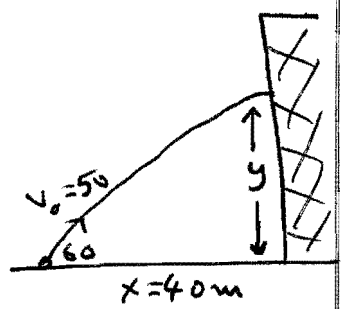
$$\sin\theta = \frac{t\,g}{V_0}$$

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{3 \times 9.8}{50}\right) = 36^\circ$$

لاحظ أن الزمن الكلي هو $t = \frac{2V_0 \sin\theta}{g}$ وتم حذف 2 للحصول على نصف الزمن

(Ex.30)A boy throws a ball with speed 50m/s with angle 60° on a wall 40° from the boy as shown in the figure. At what height does the ball strike the wall?

(a) 22.8m (b) 32.4m (c) 56.8m (d) 18.7m



Solution:

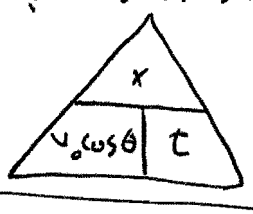
$V_o = 50\ m/s$

$x = 40\ m$

$\theta = 60$

$y = ??$

نوجد الزمن أولاً من العلاقة



$$t = \frac{x}{V_o \cos\theta}$$

$$= \frac{40}{50\cos 60} = 1.6\ s$$

ثم نوجد y من العلاقة

$$y = V_o t \sin\theta - \frac{1}{2} g t^2$$

$$= 50 \times 1.6 \times \sin 60 - \frac{1}{2} \times 9.8 \times 1.6^2 = 56.8\ m$$

(Ex.31)A particle is projected with an initial velocity $\vec{Vo} = 5i + 4j(m/s)$. The horizontal component of its velocity at the maximum height is:

(a) zero (b) 4m/s (c) 3m/s (d) 5m/s (e) 6m/s

Solution:

المطلوب هو المركبة الأفقية للسرعة عند أقصى ارتفاع وهي 5 m/s وذلك من نفس الفكرة السابقة لأنها ثابتة لا تتغير المركبة الرأسية للسرعة عند أقصى ارتفاع

$V_y = 0$

$\vec{V_o} = 5i + 4j$

المركبة x ثابتة لا تتغير $a_x = 0$ لأن

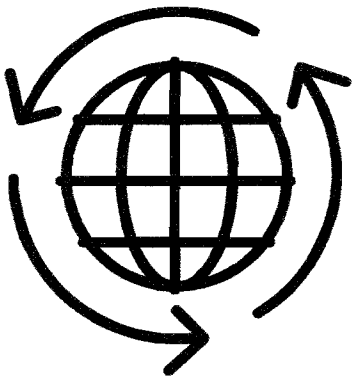
المركبة y تتغير لأن التسارع الذي $a_y = 9.8$

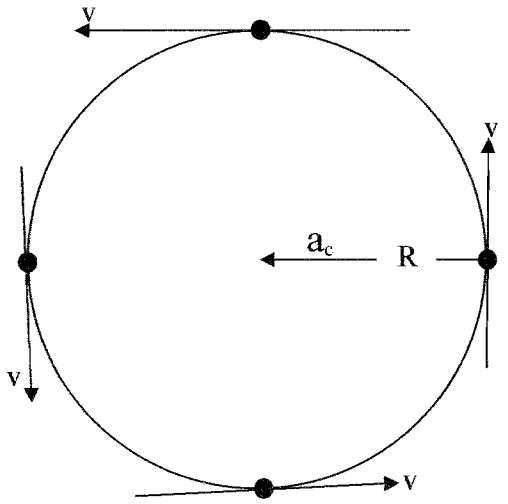
$V_{ox} = 5\ m/s$ ثابتة

$V_{oy} = 4\ m/s$ عند البداية وتأخذ في الصغر عند أقصى ارتفاع

Circular Motion

الحركة الدائرية





عندما يتحرك جسم في مسار دائري نصف قطره R (Radius = R)

عدد من الدورات n في زمن t وبسرعة ثابتة v فإن

التردد Frequency	الزمن الدوري Period time	التسارع المركزي Central acceleration	السرعة الخطية Liner velocity
Frequency $F = \frac{1}{T}$ التردد HZ (عدد اللفات في الثانية)	Period (time of one revolution) = circum frequency T = زمن الدوري (زمن الدورة الكاملة) n=1 الزمن الكلي / عدد الدورات $T = \frac{2\pi R}{v}$ s	a_c = Central acceleration = Radial acceleration $a_c = \frac{v^2}{R}$ (m/s²) (toward the center) (التسارع المركزي دائما نحو المركز)	$v = \frac{2\pi Rn}{t}$ m/s وتكون مماسا للدائرة ونظرا لان السرعة ثابتة فإن التسارع الخطي يساوي صفر (لايوجد تسارع خطي)

معلومة هامة جدا

عندما يربط شخص حجر بخيط طوله R ويديره في مستوى أفقي بسرعة ثابتة v فإن الشد في الخيط يساوي قوة الجذب المركزي ويعادلها للخارج قوة الطرد المركزي الناتجة عن الدوران- وعند ما ينقطع الخيط فإن الحجر ينطلق أفقيا بسرعته v ويهبط على الارض على بعد افقي x من قدم الشخص تماما كقذيفة جو أرض من ارتفاع y يساوي طول الشخص

في الحركة الدائرية ذات السرعة الثابتة إذا قال تسارع فقط بدون تحديد فهو يقصد التسارع المركزي

مع أطيب التمنيات

يوسف زويل
Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.32)-A player runs in a circular tract of radius 50m with constant speed of 10m/s. The magnitude of his centripetal acceleration is:

(a) $0.2m/s^2$ (b) $2m/s^2$ (c) $5m/s^2$ (d) $20m/s^2$

Solution:

$R = 50\ m$

$V = 10\ m/s$

$a_c = ??$

$$a_c = \frac{V^2}{R}$$

$$= \frac{100}{50} = 2\ m/s^2$$

(Ex.33)-In the previous question. The time he takes to go completely round the tract is:

(a) 20s (b) 5s (c) 10s (d) 31.4s

Solution:

$n = 1$

$R = 50$

$V = 10\ m/s$

$T = ??$

$$T = \frac{2\pi R}{V}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times 50}{10} = 31.4\ s$$

(Ex.34)-The period of an object moving at a constant speed of 4m/s on a circular of radius 8m is:

(a) π s (b) 2πs (c) 4πs (d) 8πs

Solution:

$V = 4\ m/s$

$R = 8\ m$

$T = ??$ الطلوب كذا

Period تعني

$n = 1$

$$T = \frac{2\pi R}{V} = \frac{2\pi \cdot 8}{4}$$

$$= 4\pi\ s$$

ملحوظة: لو طلب التردد f يكون

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{4\pi}\ Hz$$

هرتز

(Ex.35)Referring to the last question, the acceleration of the object is:

(a) $1m/s^2$ (b) $2m/s^2$ (c) $4m/s^2$ (d) $8m/s^2$

Solution:

$V = 4\ m/s$

$R = 8$

$a_c = ??$

$$a_c = \frac{V^2}{R} = \frac{16}{8} = 2\ m/s^2$$

(Ex.36)A particle moves in a circular path 0.4m in radius with constant speed V. If the particle makes four revolutions in each second of its motion. The speed V. of the particle is:

(a) 10m/s (b) 31.4m/s (c) 2.51m/s (d) 12.57m/s

Solution:

$R = 0.4\ m$

$n = 4$

$t = 1$

$v = ??$

$$v = \frac{2\pi R n}{t}$$

$$= \frac{2 \times 3.14 \times 0.4 \times 4}{1}$$

$$= 10\ m/s$$

مع أطيب وأحلى الأمنيات

yusuf.zwill@Gmail.com

المذكرات الجديدة

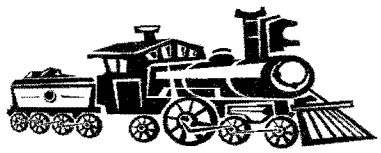
تم تحديثها كل فصل دراسي حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

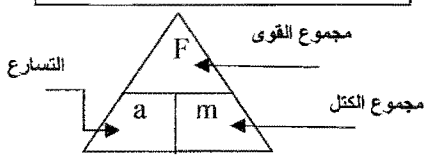
السنة التحضيرية

Ch-5

Forces & Motion



قوانين الحركة لنيوتن

القانون الأول	القانون الثاني	القانون الثالث
إذا تحرك جسم بسرعة ثابتة أو كان ساكنا (الجسم متزن) ($a=0$) فإن Net Force = $\sum \vec{F} = 0$ $\sum F_x = o$ $\sum F_y = o$	إذا أثرت قوة F على جسم كتلته m فإنه يتحرك بتسارع a ويكون Net Force = $\sum \vec{F} = a \sum m$ $\sum F_{\text{العمودي على الحركة}} = 0$ 	لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس له في الاتجاه $F_1 = -F_2$ $\sum F_{\text{العمودي على السطح}} = 0$
يستخدم في حالة الجسم الساكن أو المتحرك بسرعة ثابتة	يستخدم في حالة الجسم المتحرك بتسارع ثابت لايساوي صفر	يستخدم في حالة الفعل ورد الفعل (حالة وضع (ارتكاز) جسم على سطح)

ملحوظة هامة جدا جدا

١- (مجموع القوى العمودية على الحركة يساوى صفر دائما دائما دائما ونأخذ القوى العليا بالموجب والسفلى بالسالب عند الجمع)

٢-عند تجميع القوى لإيجاد المحصلة $\sum F$ في أي حالة فإننا نأخذ القوة التي مع اتجاه الحركة بالموجب والمعاكسة لاتجاه الحركة بالسالب

٣-اتجاه التسارع دائما دائما فى اتجاه المحصلة $\sum F$ سواء كانت المحصلة فى اتجاه الحركة او عكسها (لأنه مثلا)

أ- في حالة الضغط على البنزين للسيارة تكون المحصلة للأمام (مع اتجاه الحركة) والتسارع للأمام أيضا

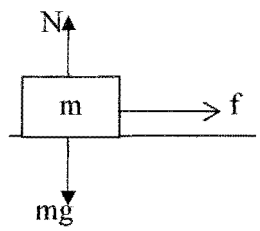
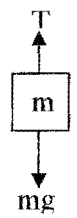
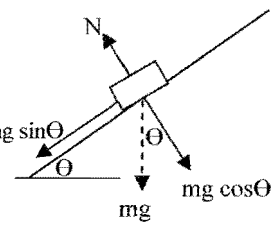
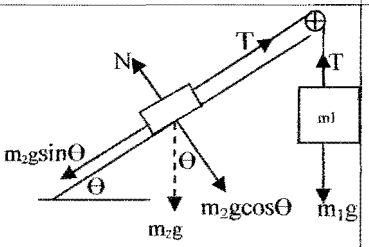
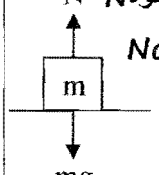
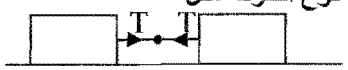
ب- في حالة الضغط على الفرامل للسيارة تكون المحصلة للخلف (عكس اتجاه الحركة) والتسارع للخلف أيضا

تمنياتي لكم بأعلى الدرجات والمعدلات وأرقى الكليات

يوسف زاوزل

Yusuf.zw111@gmail.com

حالات الحركة

أفقية	رأسية	مائلة	مركبة
- سيارة على الطريق - جسم على طاولة	- المصعد - ونش الرفع	جسم ينزلق أو يصعد على منحدر مائل بزاوية	أي حالتان مما سبق على بكرة
			
$(N-mg=0)$ $N=mg$	لاتوجد قوى عمودية على الحركة .	$(N-mg\cos\Theta=0)$ $N=mg\cos\Theta$	$(N-m_2g\cos\Theta=0)$ $N=m_2g\cos\Theta$
(قوة الوزن mg العمودية دائما لأسفل)،وقوة N Normal force رد الفعل العمودي على السطح  موجودتان دائما سواء كان الجسم ساكن أو متحرك	(قوة الوزن لأسفل mg)، وقوة الشد T= tension force المتجهة دائما نحو نقطة الارتكاز(البكرة) هما الوحيدتان الموجودتان في حالة الحركة الرأسية البسيطة سواء كان الجسم ساكن او متحرك بتسارع او بدون تسارع	دائما في حالة المستوى المائل بزاوية Θ على الأفقي (بعد تحليل mg) تكون القوة العمودية على المستوى لأسفل هي mg cos Θ والموازية للمستوى أيضا لأسفل هي mg sin Θ سواء كان الجسم ساكن او متحرك بتسارع او بدون تسارع	في حالة البكرات والخيوط يوجد شدين متساويين متعاكسين متجهين دائما نحو نقطة (الارتكاز) التعليق او التثبيت او البكرة . وفي حالة و جود خيط مشدود بين جسمين متحركين يكون الارتكاز في منتصف الخيط كما بالشكل ايا كان نوع الحركة مثل 

ملاحظات هامة

١ - جميع الاسهم الدالة على قوى وزن الجسم ومركباتها ورد الفعل والشد في الخيوط موجودة دائما بنفس الاتجاهات الموضحة بالرسم السابق بصرف النظر عن معطيات السؤال أوحاله الجسم متحرك او ساكن .

٢ - وحدة قياس القوة بالنيوتن (N)

$1\ Newton = 1kg.m/s^2$

٣-الوزن قوة وحدته النيوتن ويختلف تماما عن الكتلة ويحسب من القانون

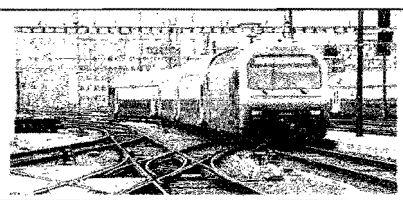
$W = mg$ نيوتن (N)

$Weight = W$ = الوزن - m = mass (kg) - $g = 9.8m/s^2$

٤- في حالة وجود عدة كتل في نظام حركي واحد فيتم الجمع والتعامل معها ككتلة واحدة .

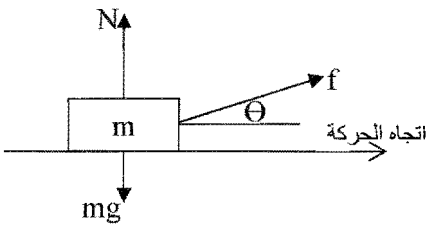
٥- جميع الكتل في النظام الحركي الواحد لها نفس التسارع .

كما في هذا القطار جميع عرباته وجميع ركابة تتحرك بتسارع واحد . ويتحرك كله ككتلة واحدة



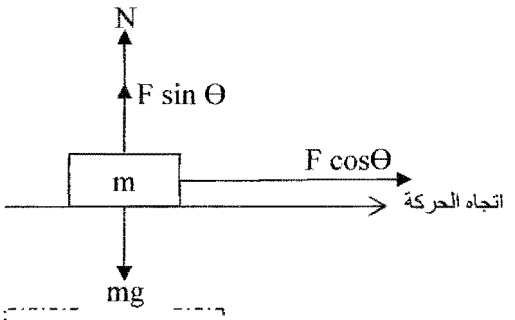
٦- فى حالة القوة F التى تميل على اتجاه الحركة بزاوية Θ لابد من تحليلها ، وتكون المركبة المجاورة للزاوية F cos Θ والمركبة العمودية عليها F sin Θ

قوة سحب تميل على الأفقي بزاوية Θ



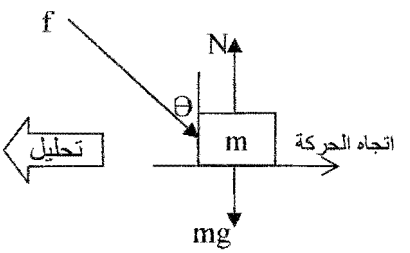
تحليل

المركبة الأفقية هي المجاورة للزاوية



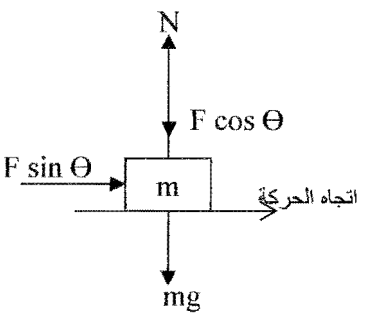
N +f sin Θ = mg

قوة دفع تميل على الرأسي بزاوية Θ



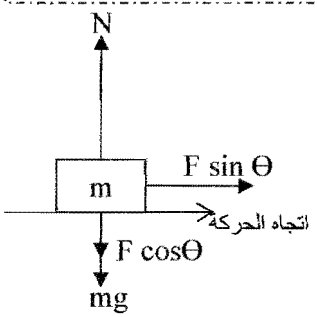
تحليل

المركبة الراسية هي المجاورة للزاوية



تعديل

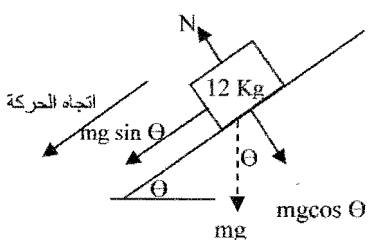
لابد أن تكون كل القوى خارجة من الجسم



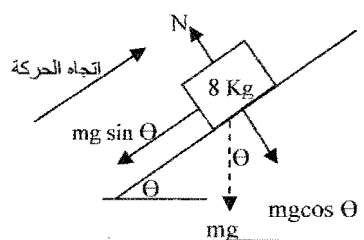
N =mg +F cos Θ

---

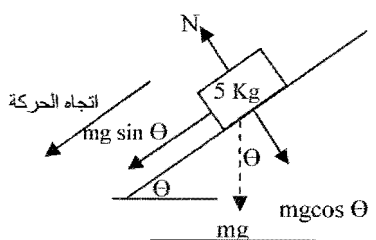
٧ - عند حركة جسم تحت تأثير وزنه فقط على مستوى مائل لأعلى او لأسفل يكون التسارع $a=g \sin \Theta$ موجب عند الحركة لأسفل وسالب عند الحركة لأعلى ولا يعتمد مقدار التسارع على كتلة الجسم (في حالة غياب الاحتكاك فقط) بل يعتمد فقط على زاوية ميل المستوى ويتناسب معها تناسبا طرديا ، (يزداد التسارع بزيادة زاوية الميل- ولا يعتمد على الكتلة في غياب الاحتكاك)



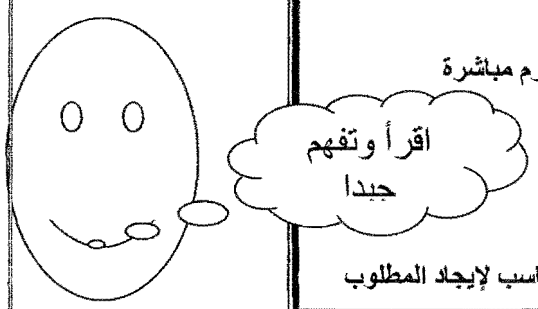
a = g sin Θ



a =- g sin Θ



a = g sin Θ



خطوات حل أى سؤال

١-في حالة عدم وصف شكل الحركة نعتبرها أفقية دائما ونطبق القانون اللازم مباشرة

٢-في حالة وجود رسم موجود أو موصوف بالسؤال يتم الآتي

أ- يتم إظهار القوي الغير ظاهرة مثل(الجاذبية ورد فعل السطح)

(والشد في الخيوط والاحتكاك إن وجد)

ب-يتم التحليل للقوى المائلة فقط إن وجد ت - ثم يطبق بعد ذلك القانون المناسب لإيجاد المطلوب

أسئلة عامة وحركة أفقية

(Ex.1)- one Newton equals يساوي

(a) Kg.m (b) Kg.m/s² (c) Kg /s² (d) m/s²

Solution:

نعلم أن

$F = m \cdot a$

$N = kg \cdot m/s^2$

وحدة قياس العزم ← وحدة قياس الكتلة ← وحدة قياس التسارع

$\therefore N \equiv kg \cdot m/s^2$

(Ex.2)- The basic SI unit of the force is

الأساسية الوحدة القوة

(a) Kg.m (b) Kg.m/s² (c) Kg /s² (d) m/s²

Solution:

الوحدة الأساسية للقوة هي المعروفة بها النيوتن وهي السؤال السابق

$N = kg \cdot m/s^2$

(Ex.3)- A 3.2kg box is moving with a constant speed of 24.7m/s.The net force on the box is:

صندوق سرعة ثابتة

(a) zero (b) 4 N (c) 5 N (d) 45 N

Solution:

من المعروف أنه إذا كانت السرعة ثابتة فإن القوة المحصلة تساوي صفر

بصرف النظر عن كتلة الجسم المتحرك ومقدار سرعته

$f_{net} = zero \Rightarrow \Sigma f = 0 \quad [a = 0]$

(Ex.4)- Three forces act on a particle of mass m $\vec{F}_1=80i+60j$ $\vec{F}_2=40i+100j$

If the particle moves with constant speed of 4m/s. then $\vec{F}_3$ is

(a) $80i+60j$ (b) $80i-60j$ (c) $-80i+60j$ (d) $-120i-160j$

Solution:

$\because V \rightarrow$ Constant

$\therefore \Sigma \vec{F} = 0$

$\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=0$

$120i+160j$

$\vec{F}_3 = -(\vec{F}_1+\vec{F}_2)$

$= -120i - 160j$

(Ex.5)-Two forces act on a particle that moves with constant velocity, if

$\vec{F}_1= 6i-2j$ then $\vec{F}_2$ is

(a) $\vec{F}_2 = 6i-2k$ b) $\vec{F}_2 = -2i+6k$ (c) $\vec{F}_2 = -6i+2j$ (d) $\vec{F}_2 = -2i+6j$

Solution:

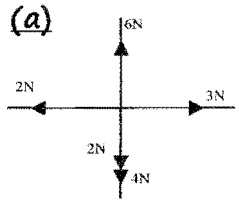
$\because V \rightarrow$ Constant

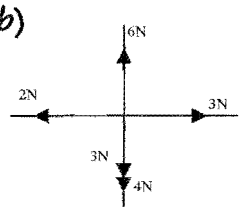
$\therefore \Sigma F = 0 \Rightarrow F_1 + F_2 = 0$

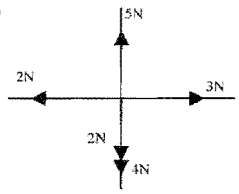
$\vec{F}_2 = -\vec{F}_1$

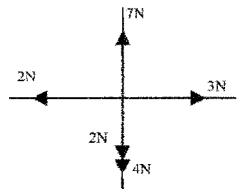
$\vec{F}_2 = -6i+2j$

(Ex.6)-In which figure of the following the y-component of the net force is zero?

(a) 

(b) 

(c) 

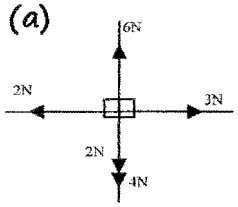
(d) 

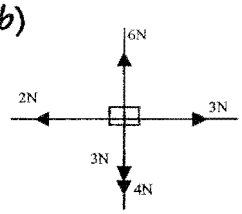
Solution:

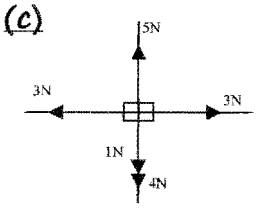
نلاحظ أنه من الشكل A على المحور y القوة العليا 6N
والقوى السفلى 6N = 2N+4N وهما متعاكسان ومتساويان

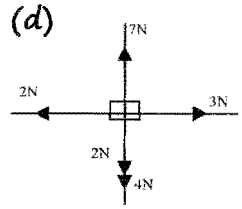
$\therefore \Sigma F_y = 0$ من الشكل (1)

(Ex.7)-In which figure of the following the particle moves with constant velocity?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

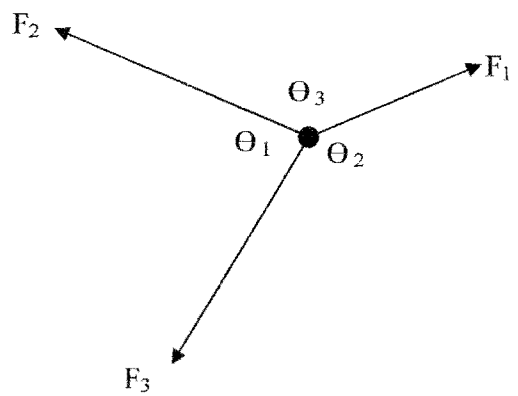
Solution:

يتحرك الجسم بسرعة ثابتة عندما يكون $\Sigma F_y = 0$ و $\Sigma F_x = 0$
وبشرط هذا يتحقق من الشكل C فقط

حالة خاصة

إذا اتزن جسم (الجسم المتزن هو الساكن أو المتحرك بسرعة ثابتة $a=0$) تحت تأثير ثلاث قوى فقط في المستوى فإن

$$\frac{F_1}{Sin\theta_1}=\frac{F_2}{Sin\theta_2}=\frac{F_3}{Sin\theta_3}$$ (قاعدة لامي)

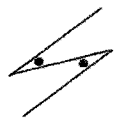


لاحظ جيدا إن-

١-كل زاوية في الشكل مقابلة لقوتها من الناحية المعاكسة

٢- مجموع الزوايا الثلاث بالرسم = مجموع زوايا أي شكل رباعي=٣٦٠ درجة.

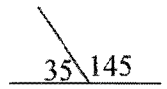
٣-إذا كان $\Theta_1=\Theta_2$ فإن $F_1=F_2$



٤- إذا كان $\Theta_1=\Theta_2=\Theta_3$ فإن $F_1=F_2=F_3$

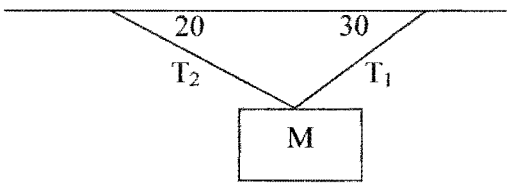
٥- مجموع زوايا أي مثلث = ١٨٠ درجة.

٦- أي زاويتين في وضع تبادل متساويتان



٧-مجموع الزاويتان المتجاورتان =١٨٠ درجة

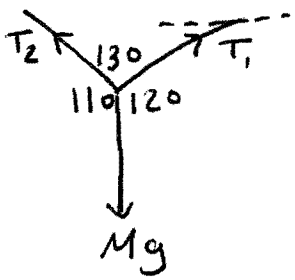
(Ex.8)-The mass M of the suspended block in the figure 50kg, and the mass is in equilibrium. the tension T_1 and T_2 are.



(a) 200 N, 300 N. (b) 554 N, 600 N.

(c) 100 N, 200 N (d) 600 N, 554 N

Solution



$$\frac{T_1}{\sin 110}=\frac{T_2}{\sin 120}=\frac{Mg}{\sin 130}$$

$M=50kg$

$Mg=490N$

$$T_1=\frac{Mg\sin 110}{\sin 130}=\frac{490\sin 110}{\sin 130}=601N$$

$$T_2=\frac{Mg\sin 120}{\sin 130}=\frac{490\sin 120}{\sin 130}=554N$$

(Ex.9)- A particle of mass 2 Kg at a point where $g = 9.8\ m/s^2$, the weight of this particle at a point where $g = 0$ is:

(a) 49 N (b) 98 N (c) zero (d) 9.8 N

Solution:

$W = mg$ بما أن $g = 0$ إذاً

$= 2 \times 0 = 0$

وزن الجسم عند نقطة تساوي انجذاب عندها صفر يكون منعدم أي يساوي صفر

(تنبيه: إذا وزن الجسم = كتلته × تسارع انجذاب الأرض في مكان الجسم وشبه)

(Ex.10)-The direction of the acceleration of the body is:

(a) Opposite to the net force.

(b) The same direction of the net force.

(c) Perpendicular to the direction of the net force.

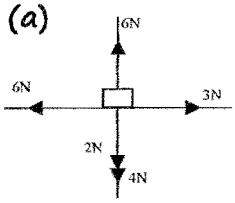
(d) The same of the initial velocity.

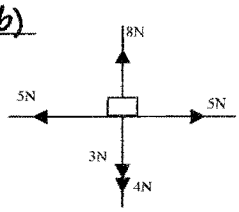
Solution:

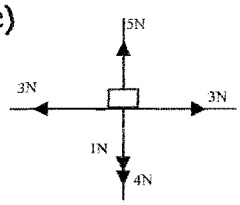
تسارع الجسم يكون دائماً في اتجاه القوة المحصلة

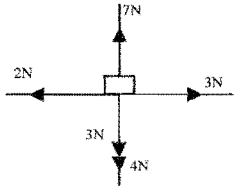
وبالتالي فإن الجواب هو b

(Ex.11)-In which figure of the following the particle moves up if it starts from rest ?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

Solution:

يتحرك الجسم لأعلى اذا كانت $\Sigma f_x = 0$ و $\Sigma f_y =$ موجبة

وهذا يتحقق في شكل b حيث

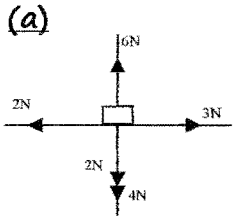
$\Sigma f_x = 0$

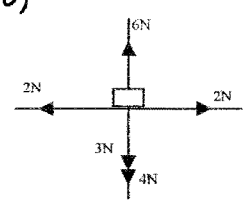
$\Sigma f_y = 1 \uparrow$

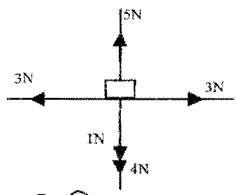
هنا حساب Σf نأخذ القوة لليمين أو لأعلى ⊕

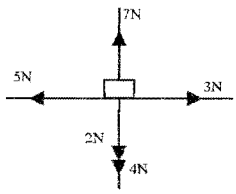
ولليسار أو لأسفل ⊖

(Ex.12)-In which figure of the following the acceleration of the particle moves to right?

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

Solution:

الجواب

لليمين $\Sigma f_x = +1$

من شكل (A)

أي أنه يتناسب مع الوصلة

والوصلة في شكل (A) لليمين

ⓐ $\Sigma f_x = 1$, $\Sigma f_y = 0$

ⓒ $\Sigma f_x = 0$, $\Sigma f_y = 0$

ⓑ $\Sigma f_x = 0$, $\Sigma f_y = -1$

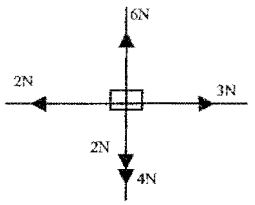
ⓓ $\Sigma f_x = -2$, $\Sigma f_y = 1$

القوة باتجاه تعني أنها لليسار على (x) أو لأسفل على (y)

(Ex.13)- In the figure the <u>net force</u> on the block is:

(a) 1N-right (b) 6N-up

(c) 2N-lift (d) 4N-down



Solution:

$\Sigma F_x = 1 \longrightarrow$ نحو اليمين

$\Sigma F_y = 0$

لحل أي مسألة على المحاور
نأخذ المحور الموجب باتجاه السهم
باتجاه السهم ويكون البناتج
موجب باتجاه السهم البناتج

سالب

قوة جسم أثرت

(Ex.14)-When a force of 10N is applied to a body its acceleration is $2m/s^2$. The mass of the body is:

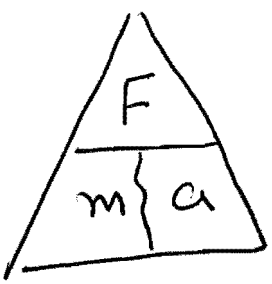
(a) 20kg (b) 10kg (c) $\frac{1}{5}$kg <u>(d) 5kg</u>

Solution:

$F = 10\ N$

$a = 2\ m/s^2$

$m = ??$

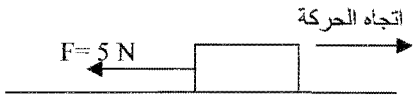


$$m = \frac{F}{a} = \frac{10}{2} = 5\ kg$$

(Ex.15)-From the figure the acceleration of the block of mass M= 0.5kg moving along the X-axis on a horizontal frictionless table is:

(a) $10 m/s^2$ (b) $-10 m/s^2$

(c) $-6.3 m/s^2$ (d) $-8.3 m/s^2$



Solution:

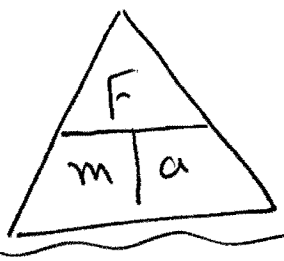
$F = -5\ N$ (دونها عكس الحركة)

$M = 0.5\ kg$

$a = ??$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-5}{0.5} = -10\ m/s^2$$

عكس اتجاه القوة أي عكس الحركة أيضا



(Ex.16)-A force of 7N applied to a mass of 7kg the acceleration is.

(a) $3 m/s^2$ (b) $1 m/s^2$ (c) $2 m/s^2$ (d) $4 m/s^2$ (e) $7 m/s^2$

Solution:

$F = 7\ N$

$m = 7\ kg$

$a = ??$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{7}{7} = 1\ m/s^2$$

(Ex.17)-A force accelerates a 5kg particle from rest to a speed of 12m/s in 4s. The magnitude of this force is:

(a) 10N (b) Zero (c) 20N (d) 25N (e) 15N (f) 30N

Solution:

$m = 5\ kg$

$v_0 = 0$

$v = 12\ m/s$

$t = 4\ s$

$F = ??$

$v = v_0 + at$

$12 = 0 + 4a$

$a = 3\ m/s^2$

نوجد أولاً التسارع
من معادلة الحركة

$F = ma$

$= 5 \times 3 = 15\ N$

ثم نطبق من قانون نيوتن
لإيجاد القوة

(Ex.18)- If the acceleration of a 1.0 kg moving particle by a force F is $\vec{a} = 3i + 4j\ m/s^2$, the magnitude of the acting force is:

(a) 2.5N (b) 7.5N (c) 12N (d) 10N (e) 5N

Solution:

$m = 1\ kg$

$\vec{a} = 3i + 4j$

$F = ??$

$\vec{F} = m\vec{a}$

$= 3i + 4j$

$|\vec{F}| = \sqrt{9 + 16}$

$= \sqrt{25} = 5\ N$

(Ex.19)- A net force of 15N acts on a body of weight 29.4 N, the acceleration of the body is:

(a) 9.8 m/s² (b) 5.0 m/s² (c) 6.5m/s² (d) 2.45m/s

Solution:

$F = 15\ N$

$w = 29.4 \Rightarrow m = \frac{w}{g}$

$= \frac{29.4}{9.8}$

$m \longrightarrow = 3\ kg$

$a = ??$

$a = \frac{F}{m}$

$= \frac{15}{3} = 5\ m/s^2$

(Ex.20)- Only two forces are acting on a particle of mass 2kg that moves with an acceleration of 3m/s² in the positive direction of y. axis. If $\vec{f}_1 = 8i$ (N), the magnitude of f_2 is

(a) 12N (b) 10N (c) 17N (d) 15N (e) 9N

Solution:

$m = 2\ kg$

$a = 3j\ m/s^2$

$\vec{F}_1 = 8i$

$\vec{F}_2 = ??$

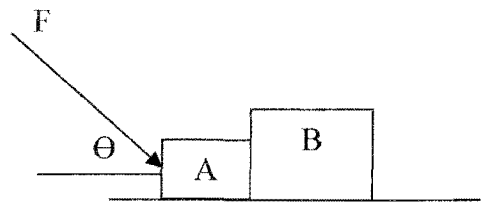
$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = ma$

$8i + \vec{F}_2 = 6j$

$\vec{F}_2 = -8i + 6j$

$|\vec{F}_2| = \sqrt{64 + 36} = 10\ N$

(Ex.21)- A constant force of 46 N is applied at an angle of 60° to a block A of a mass 10 Kg as shown in the figure. Block A pushes another block B of mass 36 Kg. (Assume the blocks are on a frictionless surface)



the total acceleration of the blocks along the x-axis is.

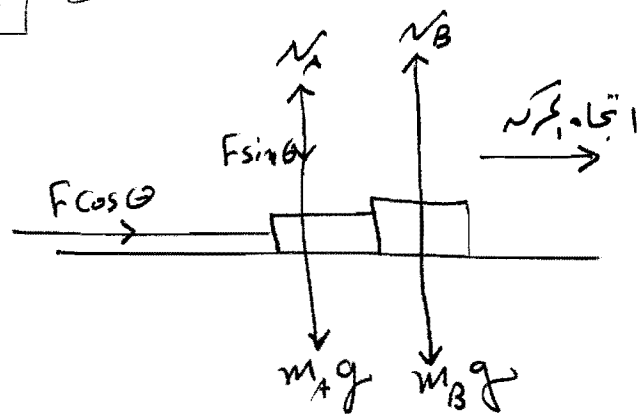
(a) 1.5 m/s² (b) 0.25 m/s² (c) 0.5 m/s² (d) 1 m/s² (e) 2 m/s²

Solution:

$F = 46\ N$ $\quad \theta = 60°$

$m_A = 10\ kg$

$m_B = 36\ kg$



$\Sigma F = m a$

$$a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{F\cos\theta}{m_A + m_B}$$

$$= \frac{46\cos 60}{10+36}$$

$$= 0.5\ m/s^2$$

في هذا المثال (القوة مائلة)

① تم تحليل القوة F إلى
مركبة أفقية $F\cos\theta$
ومركبة رأسية $F\sin\theta$

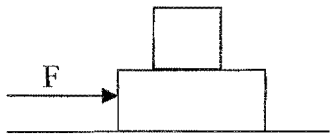
② عند تجميع القوى نهمل القوى العمودية على الحركة لأنها تلاشى بعضها (متعادلة)

③ نأخذ القوة التي مع الحركة بالموجب $F\cos\theta$ وعكس الحركة بالسالب (لا توجد)

④ تم تجميع الكتل ككتلة واحدة

شارع المجموعة متوقف
شارع الجسم (A) متوقف
شارع الجسم (B) ـــــ

(Ex.22)- A 3 Kg box is placed on the top of a 10 Kg box. The bottom box is pushed with a force F. The two boxes move together with acceleration of 2 m/s². the horizontal force F is



(a) 3 N (b) 26 N (c) 1 N (d) 5 N (e) 9 N

Solution:

$m_1 = 3\ kg$

$m_2 = 10\ kg$

$a = 2\ m/s^2$

$F = ??$

$\Sigma F = a \Sigma m$

$F = 2 \times 13 = 26\ N$

- لم نحلل F لانها ليست مائلة على الكرة .
- ثم نجمع الكتل ككتلة واحدة

(Ex.32)- In the figure two blocks are connected and pulled on a horizontal table by a force with a magnitude of 20N. If the mass m1 = 3kg and m2=2kg then T and a are

(a) 5 N , 4m/s² (b) 8 N , 4m/s² (c) 5 N , 4m/s² (d) 5 N , 4m/s²

Solution

$m_1 = 3\ kg$

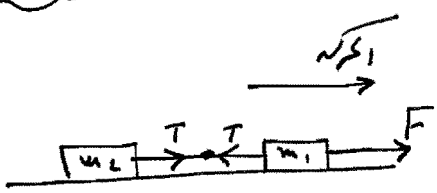
$m_2 = 2\ kg$

$F = 20\ N$

$a = ??$

$T = ??$

$a = \dfrac{F}{\Sigma m} = \dfrac{20}{5} = 4\ m/s^2$



لايجاد الشد يتم تطبيق قانون $\Sigma F = ma$ على جسم واحد فقط

وبتطبيقه على m_1

$F - T = m_1 a$

$20 - T = 12 \Rightarrow T = 8\ N$

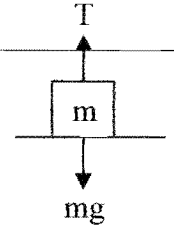
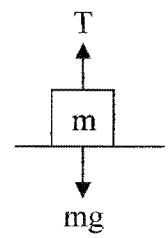
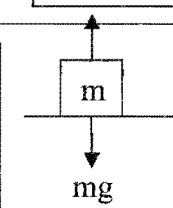
وبتطبيقه على m_2

$T = m_2 a = 2 \times 4 = 8\ N$

وعند الحل يكتفى بالتطبيق على أحد الجسمين فقط

الحركة الراسية

مسائل المصعد Elevator

بتسارع لأعلى (up) Ascend	بدون تسارع – صعود أو هبوط أو سكون	بتسارع لأسفل (Down) Descend
يحدث ذلك عند بداية الحركة لأعلى - أو عند التوقف وهو هابط	يحدث ذلك عند استمرار الحركة لأسفل - أو لأعلى بسرعة ثابتة - وعند السكون	يحدث ذلك عند لحظة بداية الحركة لأسفل - أو عند لحظة التوقف وهو صاعد
		
$T - mg = ma$	$T - mg = 0 \Longrightarrow T = mg$	$Mg - T = ma$

ملحوظة هامة :-في حالة وجود جسم او شخص واقف على ميزان داخل المصعد فإن قراءة الميزان اثناء الحركة او وزن الجسم هو نفسة قيمة T في القوانين السابقة علما بان الكتلة المستخدمة تكون للجسم او الشخص فقط .

(Ex.23)-An elevator of total mass 2000kg moves upward. The tension in the cable pulling the elevator is 24000N. the acceleration of the elevator is.

(a) 2.2 m/s² (b) 9.8 m/s² (c) 12m/s² (d) 3.6m/s² (e) 4m/s²

Solution:

$m = 2000\,kg$

$T = 24000\,N$

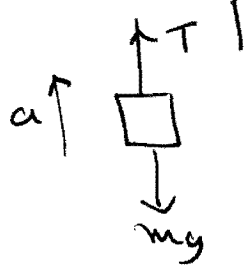
$a = ??$

$\Sigma F = ma$

$T - mg = ma$

$a = \dfrac{T - mg}{m}$

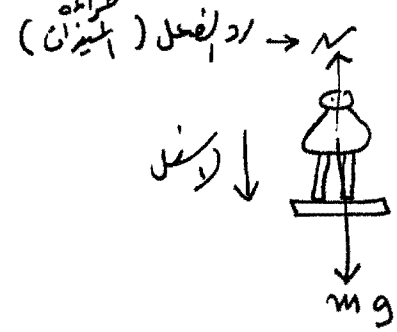
$= \dfrac{24000 - 2000 \times 9.8}{2000} = 2.2\ m/s^2$



(Ex.24)-A 70 kg-man stands on a spring scale in an elevator that has a downward acceleration of 2.8m/s². The scale will read.

(a) 980 N (b) 680 N (c) 490 N (d) 343 N

Solution:



$\therefore ma - N = mg$

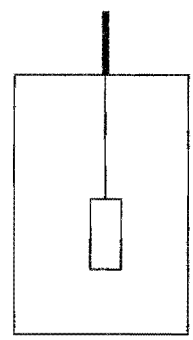
$N = mg - ma$

$= 70 \times 9.8 - 70 \times 2.8$

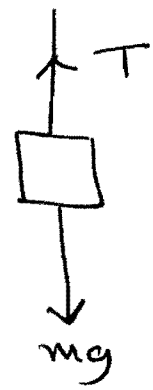
$= 490\ N$

(Ex.25)-An elevator has a body of 10kg. the tension in the cable when the elevator is moving upward at a constant speed of 10 m/s is.

(a) zero (b) 98N (c) 1.5N (d) 7.3N



Solution:

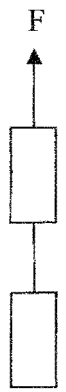


$\therefore T = mg$

$= 10 \times 9.8 = 98\ N$

Ex.36)- Two masses (m_1 = 4 Kg, m_2 = 6 Kg) are connected to متصلان
a rope of negligible mass. An upward force of 198 N is
مهمل بكتلة، لأعلى قوة
applied as shown. The magnitude of the acceleration of the system is:
كما تشاهد أثر

(a) 10 m/s² (b) 40.2 m/s² (c) 50.2 m/s² (d) 70.2 m/s²

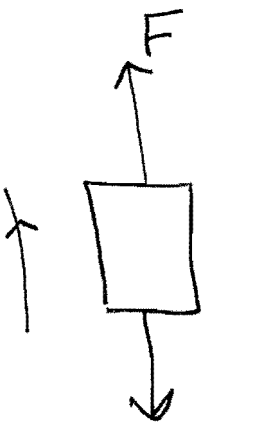


Solution:

$F = 198\ N$

$m_1 = 4\ kg$

$m_2 = 6\ kg$



بالنسبة لكرة على قارب:

$$\sum F = a \sum m$$

$$F - Mg = Ma$$

$$a = \frac{F - Mg}{M} = \frac{198 - 98}{10}$$

$$= \frac{100}{10} = 10\ m/s^2$$

$\sum F = a \sum m$ وأيضا عند تطبيق القانون

$\sum m$ مجموع الكتل

F — F عكس الحركة (−) مع الحركة (+)

فتكون الكتلة واحدة

الحركة المائلة

(Ex.26)- 5kg block pushed upward 30° inclined plane with initial velocity of 14m/s. the distance that the block goes it is.

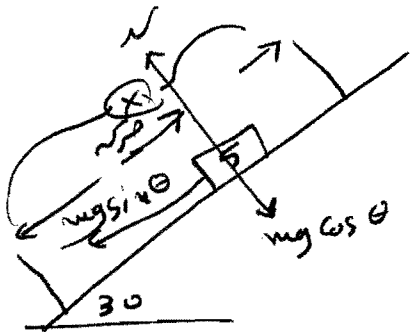
(a) 20 m (b) 10 m (c) 18m (d) 24m

Solution:

اذا انزلقه جسم بهذا الشكل كتلته تأثر وزنه فقط

$a = -g\sin\theta$ يكون

$= -4.9\ m/s^2$



$V_0 = 14\ m/s \qquad V = 0 \qquad x = ??$

$$V^2 = V_0^2 + 2ax$$

$$x = \frac{V^2 - V_0^2}{2a} = \frac{0 - 14^2}{-2 \times 4.9} = 20\ m$$

$$a = \frac{\Sigma F}{m}$$

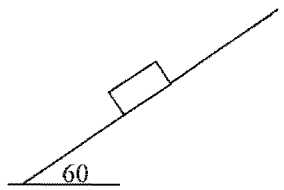
$$= \frac{-mg\sin\theta}{m}$$

$$a = -g\sin\theta$$

(Ex.27)- From the figure the normal force F_n on a block of weight 60N sliding down a frictionless plane is:

القوة العمودية

مستوى بدون احتكاك ينزلقه ينزلق بثبات



(a) 50N (b) 30N (c) 25N (d) 40N

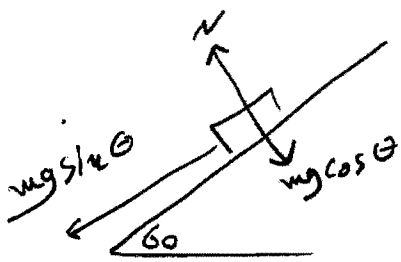
Solution:

سم بشكل

$N = mg\cos\theta$

$= 60\cos 60$

$= 30N$



$mg = 60N$

الوزن

(Ex.28)-A block slides down a frictionless inclined plane with acceleration of magnitude 4.9 m/s². The angle between the plane and the horizontal is:

(a) 30° (b) 26° (c) 21.55° (d) 14.32°

Solution:

$$a = g \sin\theta$$

$$\sin\theta = \frac{a}{g}$$

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a}{g}\right)$$

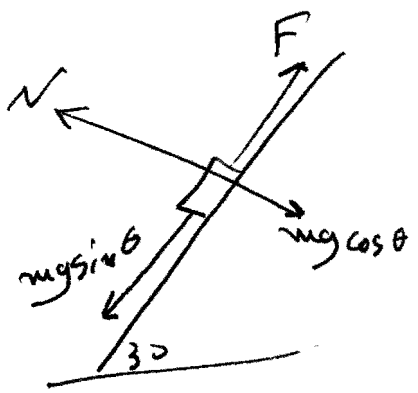
$$= \sin^{-1}\left(\frac{4.9}{9.8}\right) = 3^\circ$$

(Ex.29)-A 40-N crate is held at rest on a frictionless incline by a force parallel to the incline. If the incline is 30° above the horizontal, the magnitude of the applied force is.

(a) 20N (b) 40N (c) 23.5N (d) 10N

Solution:

$$W = mg = 40\,N$$



$$\therefore F = mg\sin\theta$$

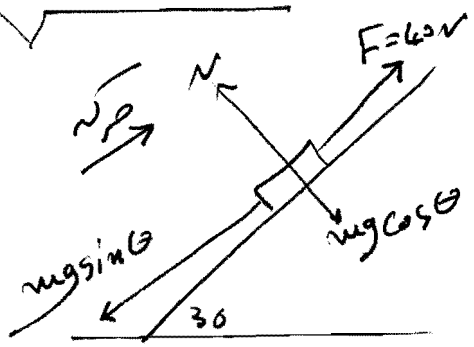
$$= 40 \sin 30$$

$$= 20\,N$$

(Ex.30)-A block of mass 4kg is pushed up a smooth 30 inclined plane by a constant force of magnitude 40N and parallel to the incline. the magnitude of the acceleration of the block is.

(a) zero (b) $9.8 m/s^2$ (c) $1.2 m/s^2$ (d) $7.3 m/s^2$ (e) $5.1 m/s^2$

Solution:



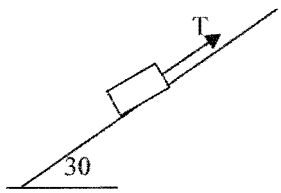
$$\Sigma F = a \Sigma m$$

$$F - mg\sin\theta = a\,m$$

$$a = \frac{F - mg\sin\theta}{m}$$

$$= \frac{40 - 4 \times 9.8 \sin 30}{4} = 5.1\ m/s^2$$

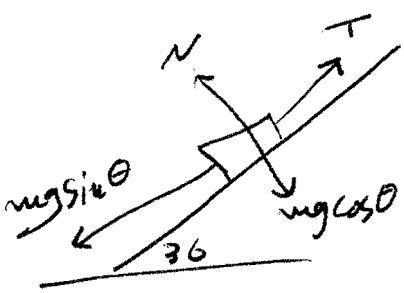
(Ex.31)- If the mass of the block is 5kg. Find T if the block moves with constant velocity upward the smooth inclined plane. (or at rest)



(a) 45N (b) 24.5 N (c) 42N (d) 25N

Solution:

[حتى اذا كان ساكن] يتحرك بسرعة ثابتة ∴



$$T = mg\sin\theta$$

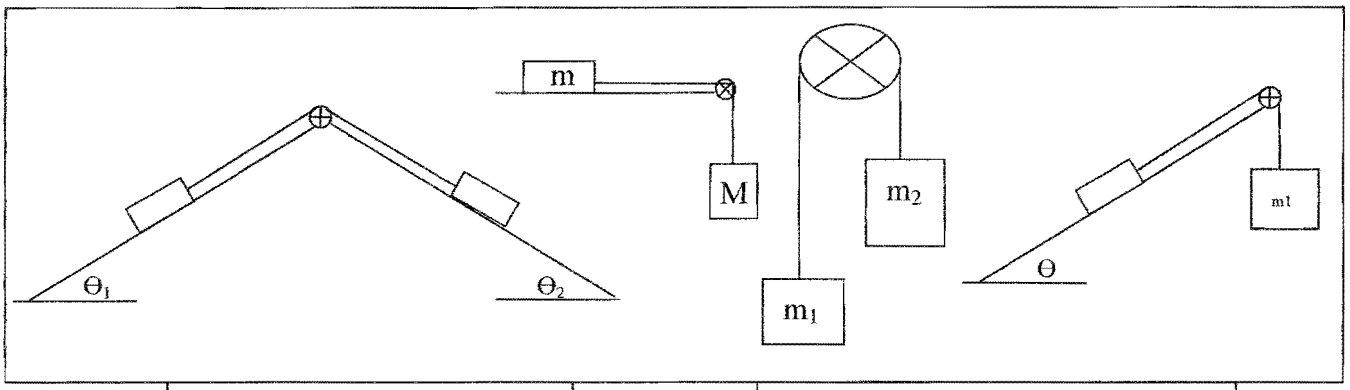
$$T = 5 \times 9.8 \sin 30$$

$$= 24.5\ N$$

الحركة المركبة

(للتسهيل في حالة المسائل فقط) - لأي جسمين متحركين تحت تأثير وزنيهما فقط (لا يوجد احتكاك او قوى خارجية)

كما بالأشكال الاتية



يكون :

$$a = \frac{|m_1 \sin\Theta_1 - m_2 \sin\Theta_2|}{m_1+m_2}\, g$$

و

$$T = \frac{(\sin\Theta_1 + \sin\Theta_2)}{(m_1+m_2)}\, m_1 m_2 g$$

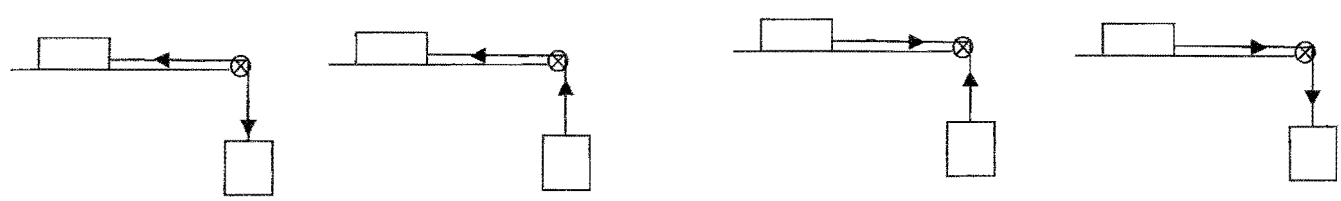
وذلك مباشرة بدون تحليل قوى ورسم اسهم وخلافه علما بان $\Theta = 0$ للجسم المتحرك افقيا و $\Theta = 90$ للجسم المتحرك رأسيا

اما في حالة السرعة الثابتة او السكون في أي هذه الحالات يكون $a = 0$ و $T = m_1 g \sin\Theta_1 = m_2 g \sin\Theta_2 = m\,a$ (للمتحرك افقي)

لا تنسى ولاحظ ان $\sin 0 = 0$ و $\sin 90 = 1$

(Ex.37)- Show the correct direction of the tension T:

(a) (b) (c) (d)

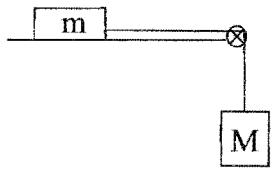


Solution:

كما ذكرنا سه قبل حة حاله البكرات يوجد في الخيط شدية متساوية
ومتعاكسين ومتجهين نحو البكره ← .

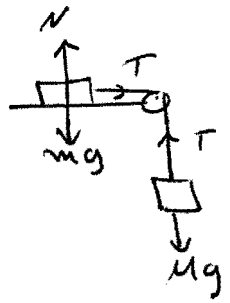
وهذا يوجد فقط في شكل c

(Ex.38)- A block of mass m is connected to a block of mass M as shown. The normal force on block m is:



(a) $F_N = mg - T$ (b) $F_N = mg$ (c) $F_N = Mg - T$ (d) $F_N = Mg$

Solution:



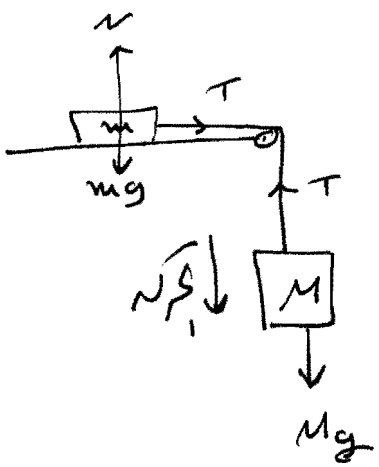
$N = mg$

ملحوظة: N أو F_N هي قوة رد الفعل العمودية على السطح

(Ex.39)- Referring to the last example, if block M is moving downward, the net force acting on it is:

(a) $Ma - T = Mg$ (b) $T = Ma$ (c) $T = Mg$ (d) $T - Mg = -Ma$

Solution:



$Mg - T = Ma$

or $T - Mg = -Ma$

الجواب d

ملحوظة: نظراً لأن الطرح يبدأ بالأكبر فعند ابدال الطرح يتم ضرب الطرفين بالإشارة (-)

Ex $\frac{a}{b-c} = \frac{-a}{c-b}$ & $a - b = c \Rightarrow b - a = -c$

(Ex.40)- In the example-38, if we cut the cord the acceleration of mass M is:
اذا قطع

(a) – 9.8 m/s² (b) – 0.735 m/s² (c) zero (d) – 4.9 m/s²

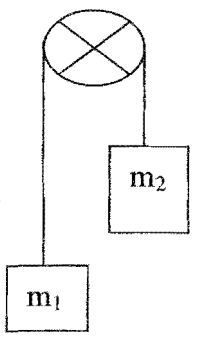
Solution:

اذا قطع الحبل مرة السؤال السابق فان M تسقط سقوطا حرا

$a = -9.8\ m/s^2$ ويكون

أي يساوي تسارع الجاذبية وسالب لان الحركة لأسفل

(Ex.41)- If $m_1 = 5$ Kg and $m_2 = 10$ Kg.



1- The acceleration is:

(a) 1.96 m/s² (b) 1.08 m/s² (c) 4.36 m/s² (d) 3.3 m/s²

2- The tension in the string is:
الخيط
كم

(a) 196 N (b) 65.3 N (c) 98 N (d) 6.2 N

Solution:

$m_1 = 5 \quad \theta_1 = 90$

$m_2 = 10 \quad \theta_2 = 90$

① $$a = \frac{|m_1 - m_2|}{m_1 + m_2} g$$

$$= \frac{5}{15} \times 9.8$$

$$= 3.3\ m/s^2$$

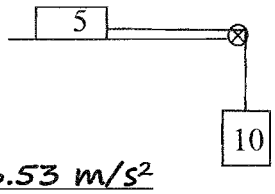
② $$T = \frac{(\sin\theta_1 + \sin\theta_2)}{m_1 + m_2} m_1 m_2 g$$

$$= \frac{(1+1)}{15} 50 \times 9.8$$

$$= 65.3$$

وزلك بالرجوع مباشرة الى قوانين ص ٢٢

(Ex.42)- If $m_1 = 5$ Kg , $m_2 = 10$ Kg



the acceleration of the system is-

(a) 2 m/s² (b) 3.4 m/s² (c) 9.8 m/s² (d) 6.53 m/s²

Solution:

$m_1 = 5 \quad \theta_1 = 0$

$m_2 = 10 \quad \theta_2 = 90$

$a = ??$

$$a = \frac{|m_1 \sin\theta_1 - m_2 \sin\theta_2|}{m_1 + m_2} g$$

$$a = \frac{m_2 g}{m_1 + m_2} = \frac{98}{15} = 6.53 \text{ m/s}^2$$

(Ex.43)- in the above example find the tension is the string:

(a) 32.7 N (b) 98 N (c) 33.45 N (d) 89 N

Solution:

$T = m_1 a$

$= 5 \times 6.53$

$= 32.7$ N

$$T = \frac{\sin\theta_1 + \sin\theta_2}{m_1 + m_2} m_1 m_2 g$$

$$= \frac{(0+1)\,50g}{15}$$

$= 32.7$ N

$m_2 g - T = m_2 a$

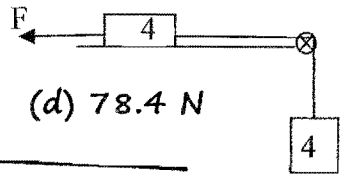
$T = m_2 g - m_2 a$

$= 98 - 65.3$

$= 32.7$

(Ex.44)- If m_1 = 4 Kg and m_2 = 4 Kg. The magnitude of force F required for the two bodies at rest.

مطلوب به سكون



(a) 39.2 N (b) 58.8 N (c) 98 N (d) 78.4 N

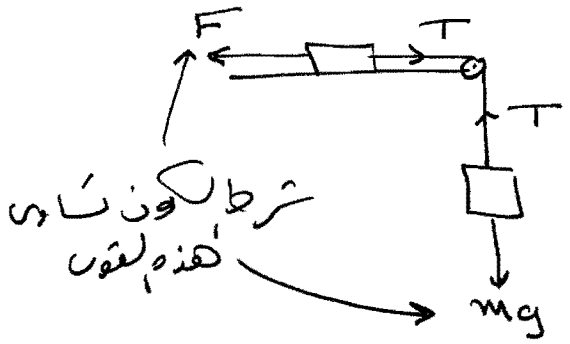
Solution:

$a = 0$ لجوحه ساكنه ∴

$F = mg$

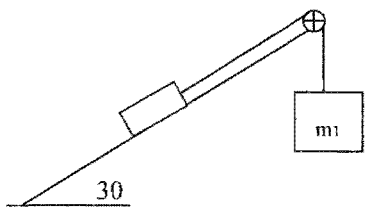
$= 4 \times 9.8$

$= 39.2$ N



شرط لكون نابض لقدم لقوى

(Ex.47)- If the inclined plane is frictionless and m_1 = 10 Kg, m_2 = 6 Kg .the acceleration of the system and the tension in the string are :



(a) 4.3 m/s², 55.0 N (b) 0.45 m/s², 55 N

Solution:

$m_1 = 10$ kg $\theta_1 = 90$

$m_2 = 6$ kg $\theta_2 = 30$

$$a = \frac{|m_1 \sin\theta_1 - m_2 \sin\theta_2|}{m_1 + m_2} g$$

$$= \frac{(10-3)}{16} \times 9.8 = 4.3 \text{ m/s}^2$$

$$T = \left(\frac{\sin\theta_1 + \sin\theta_2}{m_1 + m_2}\right) m_1 m_2 g$$

$$= \frac{(1+0.5)}{16} \times 60 \times 9.8$$

$= 55$ N

المذكرات الجديدة

تم تحديثها كل فصل دراسي حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

السنة التحضيرية

Ch-6

Friction

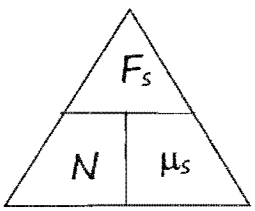
الاحتكاك

عندما يتحرك جسم على مستوى خشن يتأثر بقوة من السطح تسمى قوة الاحتكاك تكون مماسة للسطح واتجاهها دائماً دائماً عكس اتجاه الحركة

أنواع قوة الاحتكاك

Static frictional force

قوة الاحتكاك السكوني



عندما يكون الجسم على وشك الحركة

اتجاه F_s عكس إتجاه الحركة

معامل الاحتكاك السكوني

μ_s=*Coefficient of static friction*

قوة رد الفعل العمودي

N =Normal force

لاحظ أن –

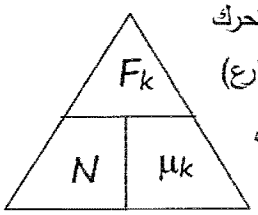
١- $F_K < F_S < 1$

٢- **تحسب N من الرسم حسب حالة الحركة وشكل المستوى**

٣- يتم التعامل مع الأسئلة بنفس طرق وقوانين الباب السابق بعد اخذ قوة الاحتكاك واتجاهها في الاعتبار

Kinetic frictional force

قوة الاحتكاك الحركي



عندما يكون الجسم متحرك (بسرعة ثابتة أو بتسارع)

إتجاه F_k عكس إتجاه الحركة

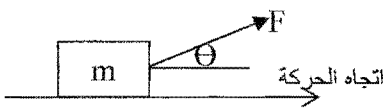
معامل الاحتكاك الحركي

μ_K =*coefficient of kinetic friction*

قوة رد الفعل العمودي

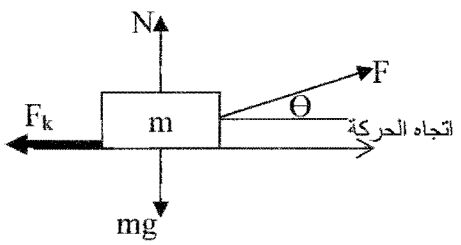
N =Normal force

الرسم كما يأتي أو يوصف بالسؤال

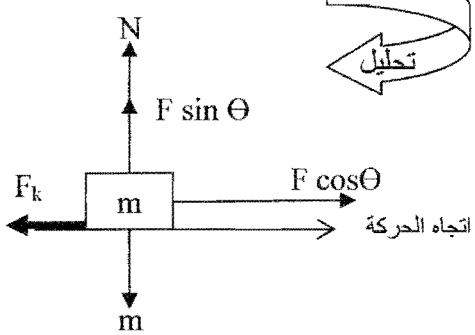


إظهارا لقوى

لابد من إظهار قوى الجاذبية ورد الفعل
(والاحتكاك والشد في الخيوط إن وجد)
(ثم التحليل اذا وجدت قوى مائلة فقط)



تحليل



ثم بعد ذلك يطبق القانون المناسب لإيجاد المطلوب

$N = mg - F \sin\theta$

$N + F \sin\theta = mg$

ملاحظات هامة

١ – اذا كان الجسم ينزلق حرا (تحت تأثير وزنه فقط) على مستو خشن يميل على الأفقي بزاوية θ فإن

أ- ويكون التسارع موجب عند الانزلاق لا سفل ويساوي $a = g(\sin\theta - \mu_k \cos\theta)$

وسالب عند الانزلاق لأعلى ويساوي $a = -g(\sin\theta + \mu_k \cos\theta)$

لاحظ انه عندما يكون السطح ناعم فإن $\mu_k = 0$ ويكون $a = g \sin\theta$

ب – عندما يكون الجسم على وشك الانزلاق يكون $a=0$ وتكون $\mu_s = \tan\theta$

جـ- عندما ينزلق الجسم بسرعة ثابتة يكون $a=0$ ويكون $\mu_k = \tan\theta$

٢ – اذا كان الجسم يتحرك على مستو أفقي خشن ،

أ – القوة اللازمة للتحريك تساوى – ١– قوة الاحتكاك السكوني عند لحظة الحركة $F = F_S = \mu_S N$

– ٢– قوة الاحتكاك الحركي عند الاستمرار بسرعة ثابتة $F = F_K = \mu_K N$

ب– إذا كانت μ_K غير معلومة وطلب قوة الاحتكاك الحركي F_K لا نستخدم القانون: $F_K = \mu_K N$

ولكن نوجد F_K من معادلة الحركة $\Sigma F = ma$

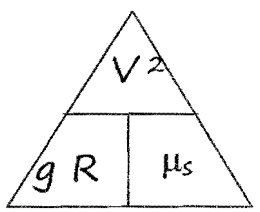
جـ– في حالة الانزلاق على المستوى الأفقي تحت تأثير الاحتكاك فقط يكون التسارع $a = -\mu g$

٣–اذا كان الجسم يتحرك في مستوى دائري أفقي خشن بسرعة ثابتة (حركة دائرية مثل حركة سيارة في دوار) فإن

أ– قوة الاحتكاك تساوى قوة الطرد المركزي الناتجة عن الدوران ويكون $F_s = F_c = \mu mg = \frac{mv^2}{R}$

ب – أقصى سرعة يتحرك بها الجسم

دون انزلاق تحسب من القانون



تمنياتي لكم بالنجاح الباهر والمستقبل

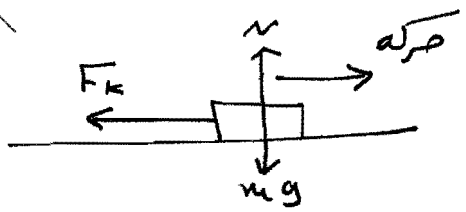
الزاهر يوسف زاوبل

Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex-1)- A block of mass 60 Kg slides on horizontal surface with acceleration $a = -8\ m/s^2$, the force of friction between the block and the surface is:

(a) - 360 N (b) - 480 N (c) - 600 N (d) - 720 N

Solution:



$m = 60\ kg$

$a = -8\ m/s^2$

$\Sigma F = ma$

$F_K = 60 \times -8$

$= -480\ N$

- في هذا المثال لا يوجد سوى قوة واحدة تؤثر على الجسم أثناء اندفاعه
- - - - تم اهمال القوى العمودية على الحركة لأنها محصلتها تساوي صفر
- إذا طلب قوة رد الفعل العمودي تكون $N = mg$
- إذا طلب معامل الاحتكاك يكون $\mu_K = \frac{F_K}{N}$ بعد حساب F_K

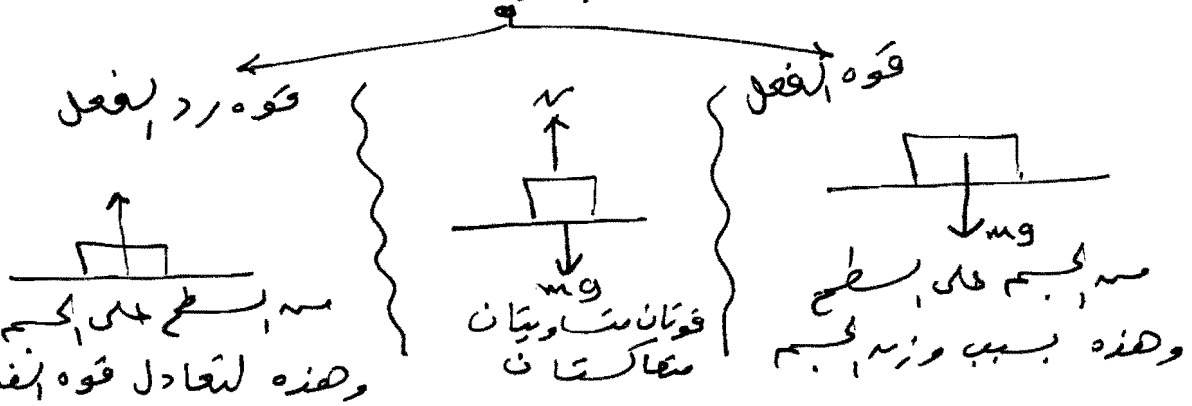
(Ex-2)- A book rests on a table, exerting a downward force on it. The reaction to this force is :

(a) Force from the Earth on the table. (b) Force from the book on Earth.

(c) Force from Earth on the book. (d) Force from the table on the book.

Solution:

عند وضع جسم على سطح
توجد قوتان



(Ex-3)- A block of weight 5 N moves with constant speed by a force of 2 N, the value of the coefficient of friction μ_K is:

(a) 0.3 (b) 0.4 (c) 0.5 (d) 0.6

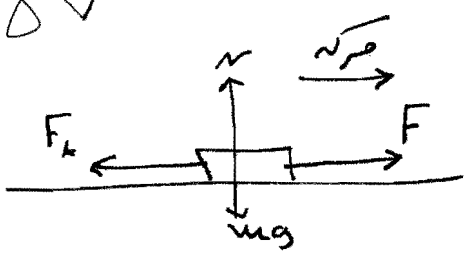
Solution:

$mg = 5\ N$

$a = 0$ ← السرعة ثابتة

$F = 2\ N$

$F_k = ??$



$\Sigma F = 0$ $a = 0$ السرعة ثابتة ∴

$\therefore F_k = F = 2\ N$

$\mu = \frac{F_k}{mg} = \frac{2}{5} = 0.4$

[لاحظ أن معامل الاحتكاك ليس له وحدة قياس]

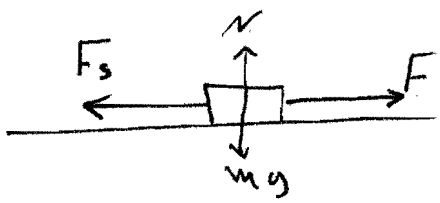
(Ex-4)- The coefficient of static friction (μ_S) between a 5 Kg block and the horizontal surface is 0.1, the maximum horizontal force that can be applied to the block just before starting to move is .

(a) 19.6 N (b) 24.5 N (c) 4.9 N (d) 9.8 N

Solution:

$\mu_s = 0.1$

$m = 5\ kg$



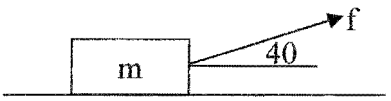
القوة F اللازمة لبداية تحريك الجسم تساوي F_s

$F = F_s = \mu_s N$

$= \mu_s mg$

$= 0.1 \times 5 \times 9.8 = 4.9\ N$

(Ex-5)- A 3.5 Kg block is pulled at constant velocity along a horizontal floor by a force F = 15 N that makes an angle 40° with the horizontal. the coefficient of kinetic friction is.



(a) 0.34 (b) zero (c) 0.47 (d) 0.1 (e) 0.2

Solution:

$m = 3.5$ kg

$a = 0$

$F = 15$ N

$\theta = 40$

$F_k = ??$

$a = 0$ لسرعة ثابتة ∴

$\Sigma F = 0$

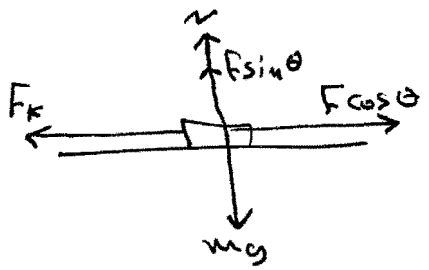
$F_k = F\cos\theta$

$\mu_k N = F\cos\theta$

$\mu_k = \dfrac{F\cos\theta}{mg - F\sin\theta}$

$= \dfrac{15\cos 40}{(3.5\times 9.8 - 15\sin 40)}$

$\mu_k = 0.47$ (بدون وحدة قياس)



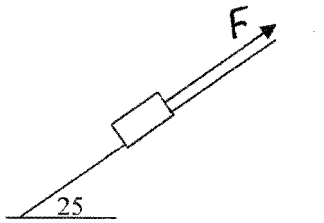
من هذا المثال —

- تم تحليل F لأنها مائلة —
- إذا طلب F_k فقط فإنها $F\cos\theta$ لأن $(a=0)$ $F_k = F\cos\theta$
- إذا طلب رد الفعل العمودي N فقط

فإن $N + F\sin\theta = mg$

$N = mg - F\sin\theta$

(Ex-6)- A body of mass 4 Kg pulled up by a force parallel to the inclined surface (where $\theta = 25^\circ$) at constant speed. If $\mu_k = 0.2$, the force F is:



(a) 275.1 N (b) 281.7 N (c) 9.437 N (d) 23.67 N

Solution:

$m = 4$ kg

$a = 0$ (سرعة ثابتة)

لسرعة ثابتة ∴

$\Sigma F = 0$

$\mu_k = 0.2$

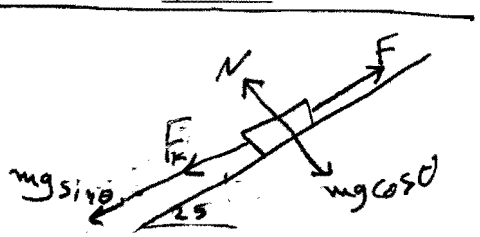
$F = ??$

$\theta = 25^\circ$

$F = mg\sin\theta + F_k$

$= mg\sin\theta + \mu mg\cos\theta$

$= 23.67$ N



من هذا المثال —

- نرسم أولاً مركبات وزن الجسم mg كما بالشكل
- قوة رد الفعل F_k عكس اتجاه الحركة دائماً
- $N = mg\cos\theta$

(Ex-7)- A coin is placed on a flat surface, when the surface is titled 10° to the horizontal the coin will start to move. The coefficient of static friction between the coin and the surface is:

(a) 0.286 (b) 0.325 (c) 0.176 (d) 0.212 (e) 0.422

Solution:

$\mu_s = \tan\theta$

$= \tan 10 = 0.176$

(Ex-8)- A block is sliding down at constant speed on a rough inclined angled at 14° to the horizontal. The coefficient of kinetic friction of the block with the plane is:

(a) 0.4 (b) 0.53 (c) 0.13 (d) 0.25 (e) 0.35

Solution:

$\mu_k = \tan\theta$

$= \tan 14$

$= 0.25$

(Ex-9)- A block is placed on an inclined rough plane. If $\mu_S = 0.4$, $\mu_K = 0.3$. the angle between the inclined plane and the horizontal if the block will start to slide down the inclined plane is .

(a) 33.4° (b) 26.2° (c) 44.3° (d) 55.4° (e) 21.8°

Solution:

$\mu_s = 0.4$

$\mu_{ic} = 0.3$

$\mu_s = \tan\theta$

$\theta = \tan^{-1}\mu_s$

$= \tan^{-1} 0.4 = 21.8^\circ$

(Ex-10)- 5 Kg block moves on a horizontal rough plane ($\mu_K = 0.2$). the acceleration of the block and the net force on the block.

(a) $-19.6\ m/s^2$ & 5.5N (b) $-3\ m/s^2$ & 93N (c) $-1.96\ m/s^2$ & -9.8N

Solution:

$m = 5\ kg$

$\mu_K = 0.2$

$a = -\mu g$

$= -0.2 \times 9.8$

$= -1.96\ m/s^2$

$F_{ic} = ma$

$= 5 \times 1.96$

$= -9.8\ N$

or $F_K = \mu N$

$= \mu mg$

$= 0.2 \times 5 \times 9.8$

$= -9.8\ N$

(Ex-11)- A block is given an initial speed of 10 m/s on a horizontal surface.

If μ_K = 0.15 between the block and the surface, the distance that the block slide before coming to rest is.

(a) 33m (b) 25m (c) 44m (d) 34m

Solution:

$V_0 = 10\ m/s$

$\mu_K = 0.15$

$x = ??$

$V = 0$

$a = -\mu g$

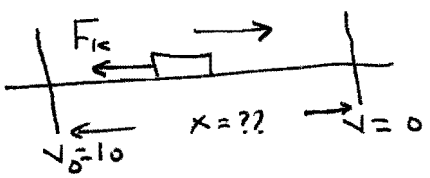
$= -0.15 \times 9.8$

$= -1.47\ m/s^2$

$V^2 = V_0^2 + 2ax$

$x = \dfrac{V^2 - V_0^2}{2a}$

$= \dfrac{0 - 100}{-2 \times 1.47} = 34\ m$



(Ex-12)- A crate is sliding down on an inclined plane that is 35° above the horizontal. If the coefficient of kinetic friction is 0.4, the acceleration of the crate is:

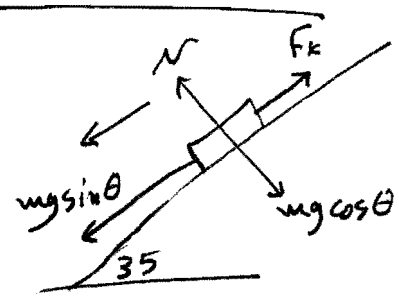
(a) zero (b) 2.4 m/s^2 (c) 5.8 m/s^2 (d) 10.3 m/s^2

Solution:

$a = g[\sin\theta - \mu\cos\theta]$

$= 9.8[\sin 35 - 0.4\cos 35]$

$= 2.4\ m/s^2$



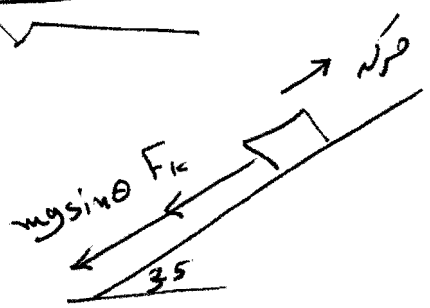
$N = mg\cos\theta$ ← N اذا طلب #

$F_K = \mu N$ ← F_K اذا طلب #

(Ex-13)- In the previous question, if the crate moves up on the inclined plane, the acceleration of the crate is:

(a) 1.4 m/s² (b) - 24 m/s² (c)-8.8 m/s² (d) zero

Solution:



$$a = -g(\sin\theta + \mu\cos\theta)$$

$$= -9.8(\sin 35 + 0.4\cos 35)$$

$$= -8.8 \ m/s^2$$

لاحظ أن في حالة الحركة لأعلى تكون F_k لأسفل مع $mg\sin\theta$ وليس عكسها كما في المثال السابق

من صفة كالة عند النزول

$$a = g(\sin\theta - \mu\cos\theta)$$

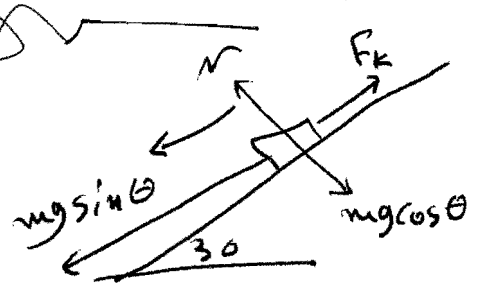
عند الصعود

$$a = g(\sin\theta + \mu\cos\theta)$$

(Ex-14)- A 1.8 Kg block is released from rest at the top of a rough 30° inclined plane. As the block slides down the inclined, its acceleration is 3 m/s² down the incline. the magnitude مقدار of the force of friction acting on the block is.

(a) 3.8 N (b) 2.3 N (c) 4.2 N (d) 3.4N

Solution:



$$\Sigma F = ma$$

$$mg\sin\theta - F_k = ma$$

$$F_k = mg\sin\theta - ma$$

$$= 1.8 \times 9.8 \sin 30 - 1.8 \times 3$$

$$= 3.4 \ N$$

الاتجاه عكس الحركة والمطلوب المقدار لذلك تكون (+)

الجسم ينزلق لأسفل بتسارع

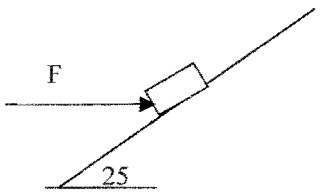
$a = 3 \ m/s^2$

$m = 1.8 \ kg$

$\theta = 30°$

$a = 3 \ m/s^2$ $F_k = ??$

(Ex-15)- As shown in the figure, A block 5kg slides down an inclined plane of coefficient of friction of 0.2.



A horizontal force 10 N acts on the block. If $\theta = 25°$, the magnitude of the acceleration of the block is:

(a) 9.8 m/s² (b) 7.53 m/s² (c) 0.55 m/s² (d) 0.38 m/s²

Solution:

$m = 5\ kg,\ \mu_k = 0.2,\ F = 10,\ a = ??$

$$a = \frac{\Sigma F}{m}$$

$$a = \frac{mg\sin\theta - [F_k + F\cos\theta]}{m}$$

$$a = \frac{20.7 - 18.8}{5}$$

$$a = 0.38\ m/s^2$$

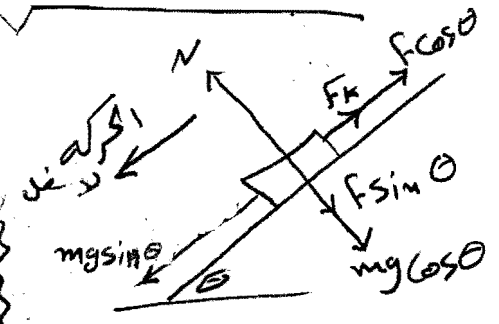
لاحظ أن

$N = F\sin\theta + mg\cos\theta$
$= 48.6\ N$

$F_k = \mu_k N = 9.7\ N$

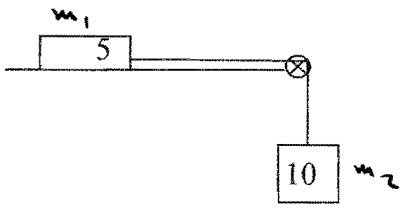
$mg\sin\theta = 20.7\ N$

$F\cos\theta = 9.1\ N$



- نقوم بتحليل F لأنها مائلة على الحركة
- نقوم بنقل المركبات بحيث تكون كل القوى خارج الجسم
- σ_1 - معاكسة الحركة

(Ex-16)- The two blocks are released from rest and observed to move with acceleration $a = 1.5\ m/s^2$. What is the magnitude of the frictional force on the block that slides horizontally?



(a) 20.4 N (b) 30.6 N (c) 75.5 N (d) 35 N (e) 18 N

Solution:

$m_1 = 5\ kg,\ m_2 = 10\ kg \quad a = 1.5\ m/s^2$

$F_k = ??$

$$\Sigma F = a\,\Sigma m$$

$$m_2 g - F_k = a(m_1 + m_2)$$

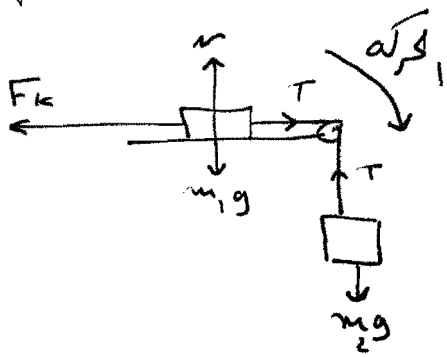
$$F_k = m_2 g - a(m_1 + m_2)$$

$$= 98 - 1.5 \times 15 = 75.5\ N$$

إذا طلب الشد فإن بالتطبيق على m_2

$$m_2 g - T = m_2 a$$

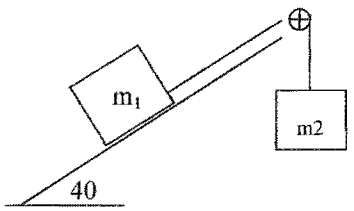
$$T = m_2 g - m_2 a$$



لاحظ أن الشد يلغي لأنها متساويان ومتعاكسان

(Ex-17)- If $m_1 = 10$ Kg $\mu_K = 0.2$, $m_2 = 3$ Kg.

The acceleration of m_2 = is:



(a) 1.4 m/s² (up) (b) 0

(c) 6.2 m/s² (down) (d) 8.2 m/s² (up)

Solution:

$m_1 = 10$, $m_2 = 3$, $\mu_k = 0.2$, $\theta = 40$

$m_1 g \sin\theta = 63$

$m_2 g = 29.4$

$F_k = \mu N = 0.2 \times 98 \cos 40 = 15$

$\therefore m_1 g \sin\theta > (F_k + m_2 g)$

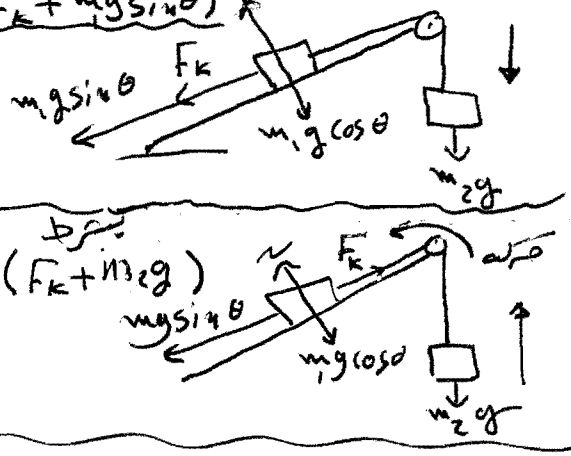
$a = \frac{63 - 44.4}{13} = 1.4$ (up)

شرط

$m_2 g > (F_k + m_1 g \sin\theta)$

حركة

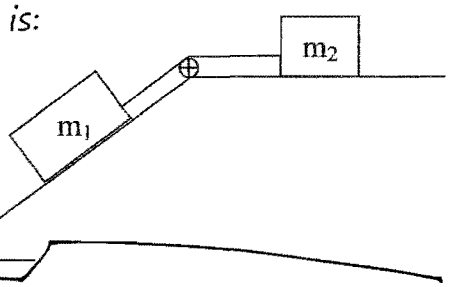
نحدد اتجاه حركة أولاً، اتجاه F_k يكون عكس اتجاه حركة



شرط

$m_1 g \sin\theta > (F_k + m_2 g)$

(Ex-18)- Block m_1 in the figure has a mass of 5 Kg and m_2 has a mass of 3 Kg. The coefficient of friction between m_2 and the horizontal plane is 0.33 The inclined plane is smooth. The tension in the string if the mass are rest is:



(a) 11.79 N (b) 14 N

(c) 15.68 N (d) 24.5 N

Solution:

$a = 0$ بما أن المجموعة ساكنة

$\therefore m_1 g \sin\theta = T = f_s$

$\therefore T = m_1 g \sin\theta$

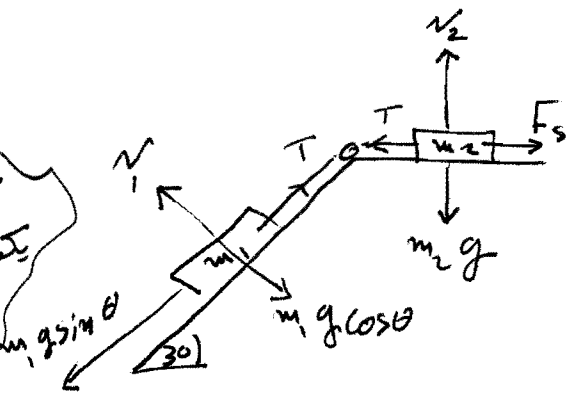
$= 24.5$ N

or $T = F_s = \mu N_2 = \mu m_2 g =$

$= 0.33 \times 3 \times 9.8$

$= 24.5$ N

بما أن $a = 0$ يكون كل قوى الاتزان متعامدتان معاً



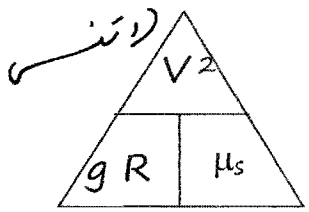
$m_1 = 5$, $m_2 = 3$, $\mu_s = 0.33$

$\theta = 30$

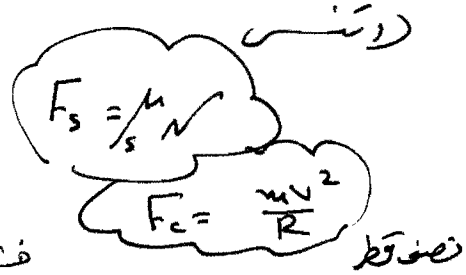
Circular Motion

الحركة الدورانية

(سيارة في دوار خشن)



لا جمع فقره ③ في ②



(Ex-19)- A truck is moving in a circular path on a rough horizontal road of radius 25 m with a constant speed of 10 m/s. The coefficient frictions which prevent the truck from sliding off the road is:

(a) 0.36 (b) 0.15 (c) 0.3 (d) 0.4

Solution:

$R = 25\ m$

$V = 10\ m/s$

$\mu_s = ??$

$$\mu_s = \frac{V^2}{gR}$$

$$= \frac{100}{25 \times 9.8}$$

$$= 0.4$$

معامل الاحتكاك البنزين يجعل السيارة لا تنزلق لهذا الحد لهذا السرعة

(Ex-20)- A truck is moving in a circular road of radius 20 m. The friction coefficient between the road and the tires is 0.6. What is the maximum speed for the car without sliding off the road ?

(a) 5 m/s (b) 10.8 m/s (c) 5.4 m/s (d) 4.2 m/s

Solution:

$R = 20\ m$

$\mu_s = 0.6$

$V = ??$

$$V = \sqrt{\mu_s R g}$$

$$= \sqrt{(0.6 \times 20 \times 9.8)}$$

$$= 10.8\ m/s$$

أقصى سرعة يمكنه أن تتحرك بها السيارة دون انزلاق

(Ex-21)- A car travels in a circle of radius 50m at constant speed of 13 m/s. The mass of the car is 1500 Kg. The magnitude of the force of the friction exerted by the road on the car is: (a) 3630 N (b) 4320 N (c) 5070 N (d) 5880

Solution:

$R = 50\ m$

$v = 13\ m/s$

$m = 1500\ kg$

$F_s = ??$

$$F_s = m\frac{v^2}{R}$$

$$= 1500\ \frac{169}{50}$$

$$= 5070\ N$$

يمكنه ايجاد بمعادلة

$$F_s = \mu_s mg$$

حيث يشترط معرفة μ_s من السؤال

المذكرات الجديدة

للسنة التحضيرية

يتم تحديثها كل فصل دراسي

حسب الخطة الجديدة

فيزياء 110

Ch-7

اعداد / يوسف زويل

Mechanical energy
الطاقة الميكانيكية

طاقة حركية
Kinetic energy

تنقسم الى

طاقة كامنة
Potential energy

حركية بسبب الحركة

وهي الطاقة (بالجول)التي يمتلكها الجسم المتحرك بسرعة v

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

حيث m (kg) كتلة الجسم
v(m/s) سرعة الجسم

تزداد الطاقة الحركية بزيادة كتلة الجسم وسرعته والجسم الساكن طاقته الحركية
صفر

يوسف زويل – يتمنى للجميع كل الخير في الدنيا والآخرة

كامنة بفعل الجاذبية
Gravitational Potential energy

وهي الطاقة (بالجول)المختزنة في الجسم المرفوع عن الارض مسافة راسية h

$$U = m\,g\,h \quad J$$

حيث m (kg) كتلة الجسم و
$g = 9.8 m/s^2$ الجاذبية و h(m) الارتفاع الراسي عن الارض

اعتبرت الطاقة الكامنة لجسم على سطح الارض
صفر

كامنة بفعل المرونة
Elastic Potential energy

وهي الطاقة (بالجول)المختزنة في زنبرك مضغوط او مشدود او حبل مرن مشدود

$$U = \frac{1}{2} k x^2 \quad J$$

حيث k (N/m) ثابت المرونة و x(m) مقدار الاستطالة او الانضغاط

اذا تأثر زنبرك ثابته k بقوة F فانه يستطيل بمقدار x حسب العلاقة
$F = k\,x$

تمنياتي لكم باعلى الدرجات والمعدلات وارقى الكليات

يوسف زويل

Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.1) - A 5 Kg block moves with speed of 72 Km/h. its kinetic energy is.

(a) 1000 kg.m/s^2 (b) 1000 kg.m^2/s^2 (c) 1200 kg.m^2/s^3 (d) 50 kg.m^3/s^2

solution

$V = 72 km/h$

$= 20 m/s$

$m = 5 kg$

$km/h \xrightarrow{\times(\frac{1000}{3600}) \text{ أو } (5/18)} m/s$

$m/s \xrightarrow{(\frac{3600}{1000})\times \text{ أو } (18/5)} km/h$

$K = \frac{1}{2} m V^2$

$= \frac{1}{2} \times 5 (20)^2$

$= 1000 J$

(Ex.2) - A 5 Kg block moves with veocity of $\vec{V} = (6i + 8j)$ m/s. its kinetic energy is.

(a) 250 J (b) 400 J (c) 540 J (d) 180 J

solution

$\vec{V} = 6i + 8j$

$V = 10 m/s$

$m = 5 kg$

$|\vec{V}| = \sqrt{6^2 + 8^2}$

$= \sqrt{100} = 10$

$K = \frac{1}{2} m V^2$

$= \frac{1}{2} \times 5 (10)^2 = 250 J$

(Ex.3) - Which of the following bodies has the largest kinetic energy?

	m	v
A	3M	V
B	3M	2V
C	2M	3V
D	M	4V
E	All four of the above have the same kinetic energy	

solution

supposing $\Rightarrow M = 1\ kg$ & $V = 1\ m/s$ then

$K_A = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(3M)(V)^2 = 1.5\ J$

$K_B = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(3M)(2V)^2 = 6\ J$

$K_C = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(2M)(3V)^2 = 9\ J$ ← الأكبر طاقة

$K_d = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(M)(4V)^2 = 8\ J$

الجواب C

(Ex.4) - A 8000 - N car is traveling at 12m/s along a horizontal road when the brakes are applied. The car skids to a stop in 4.0 s. How much kinetic energy does the car lose in this time?

A. 4.8×10^4 J B. 5.4×10^4 J C. 1.2×10^5 J D. 5.8×10^4 J E. 4.8×10^6 J

solution

$m = \frac{8000}{9.8} = 816\ kg$

$N \xrightarrow{\div 9.8} kg$ الوزن

$v_1 = 12\ m/s$

$v_2 = 0$

$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 816 \times 12^2 = 5.87 \times 10^4\ J$

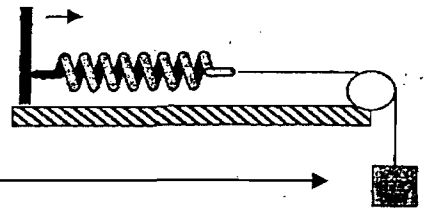
$K_2 = \frac{1}{2} m v_2^2 = Zero$

$\Delta K = K_2 - K_1 = -5.87 \times 10^4\ J$

ومقدار الطاقة المفقودة هو 5.87×10^4 J (شارة سالب تدل على فقد طاقة)

(Ex.5) - As shown in the figure, if m = 5 Kg and the spring constant is 500 N/m, then the spring will stretch a distance of:

(a) 0.13 m (b) 0.147 m (c) 7.35 cm (d) 9.8 cm



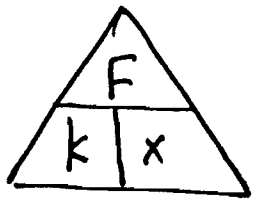
solution

$m = 5\ kg$

$F = 49\ N$

$k = 500\ N/m$

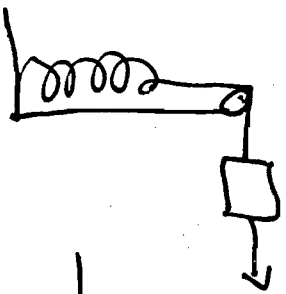
$X = ??$



$$X = \frac{F}{k}$$

$$= \frac{49}{500} = 0.098\ m$$

$$= 9.8\ cm$$



$F = mg$

$= 5 \times 9.8$

$= 49\ N$

ملحوظة: اذا كانت وحدة k هي N/cm لابد من تحويلها الى الوحدة N/m

كما يلي :- N/cm ← ×100 → N/m

ثابت — تابع

(Ex.6) - A force of 10N holds an ideal spring with a 20 N/m spring constant in compression. The Potential energy stored in the spring is.

كامنة مخزونة طاقة

A. 0.5J B. 2.5J C. 5 J D. 10 J E. 200 J

solution

$F = 10\ N$

$k = 20\ N/m$

$U_s = ??$

$$X = \frac{F}{k} = \frac{10}{20} = 0.5\ m$$ نوجد أولاً (x)

$$U = \frac{1}{2} k x^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 20\ (0.5)^2$$

$$= 2.5\ J$$

(Ex.7) - A 2-kg block at a point 20 m above Earth's surface its potential energy is

A. 5J B. 25J C. 46J D. 392J E. 270J

solution

$m = 2kg$

$h = 20m$

$U_g = mgh$

$= 2 \times 9.8 \times 20 = 392\ J$

(Ex.8) - Joule equals الجول يساوي

(a) kg. m^2/s (b) $kg.m/s^3$ (c) kg. m/s^2 (d) $kg\ m^2/s^2$

solution

$U_g = m\ g\ h$

$kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m \Longrightarrow kg.m^2/s^2$

وحدة قياس الطاقة بشكل عام هي الجول

ويكافئ

(Ex.9) - The basic SI unit of energy is .....

(a) kg.m /s (b) $kg.m^2/s^2$ (c) $kg.m^2/s^3$ (d) $kg.m^3/s^2$

solution

نفس السؤال السابق

مع اضافة

وحدة قياس الطاقة هي (جول - كيلوواط ساعة)

(kwh - J)

والجول يساوي (بكافئ) ($kg.m^2/s^2$)

Work

الشغل كمية قياسية (scalar quantity) وحدته الجول (N.m) ($kg.m^2/s^2$)

- وهو الطاقة التي تبذلها قوة **F**

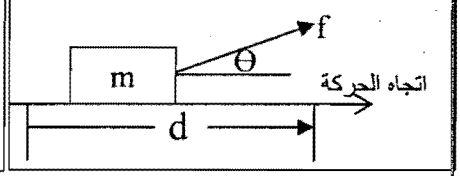
عندما

1 تؤثر على جسم وتسبب له إزاحة d على نفس محورها

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

ضرب قياسي لمتجه القوة والإزاحة

$$W = F\, d \cos\theta$$



2 تؤثر على جسم وتغير من طاقته الحركية ويسمى net work

$$W = K_2 - K_1$$

واذا تغيرت السرعة من v_1 الى v_2 فان

$$W = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

الشغل الكلي net work للقوى يساوي صفر عند السرعة الثابتة

3 تؤثر على جسم وتغير من طاقته الكامنة

1- تحريك جسم لأعلى او لأسفل

$$W = mg (h_2 - h_1)$$

2- ضغط او شد نابض او حبل مرن

$$W = \frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2)$$

(Ex.10) - Force F acts on a particle m making a displacement s.

If $\vec{F} = 7i + 3j - 1.5k$ (N), and $\vec{S} = 2i - 3j + 2.5k$ (m). The work done by the force is:

(a) 9.25 J (b) 7.25 J (c) 5.25 J (d) 3.25 J (e) 1.25 J

solution

$\vec{F} = 7i + 3j - 1.5k$

$\vec{d} = \vec{S} = 2i + 3j + 2.5k$

$w = ??$

$w = \vec{F} \cdot \vec{d} = (14) - (9) - (3.75)$

$= 1.25$ J

لاتنسى أن الشغل دائما كميه قياسيه

(Ex.11) - A constant force of 10N in the positive x-direction, acts on a 4 kg mass as it moves from the origin (0, 0) to the point (- 6i – 8j) m, the work done by the force F is:

(a) 60 j (b) -120 j (c) 120 j (d) -60 j (e) zero

solution

$\vec{F} = 10i$

$\vec{r}_1 = 0i + 0j$

$\vec{r}_2 = -6i - 8j$

$\vec{d} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$

$\vec{d} = -6i - 8j$

$w = ??$

$w = \vec{F} \cdot \vec{d}$

$= -60 \text{ J}$

الشغل سالب يدل على نقص طاقة الجسم المتحرك

(Ex.12) - A particle moves 5 m in the positive x-direction while being acted upon by a constant force $\vec{F} = 2i + 2j$ the work done on the particle by this force is.

(a) 20 J (b) 10 J (c) 30 J (d) -15 J (e) zero

solution

$\vec{d} = 5i$

$\vec{F} = 2i + 2j$

$w = ??$

$w = \vec{F} \cdot \vec{d}$

$= 10 \text{ J}$

(Ex.13) – Force F acts on a body m = 4 Kg initially moving woth speed $V_0 = 12$ m/s. The force exerts work (W = 512 J) on the body. The final speed .

(a) 22.7 m/s (b) 10 m/s (c) 5 m/s (d) 20 m/s (e) 2 m.s

solution

$m = 4$ kg

$V_1 = 12$ m/s

$W = 512$ J

$V_2 = ??$

$$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$\frac{2W}{m} = V_2^2 - V_1^2$$

$$V_2 = \sqrt{\left(\frac{2W}{m} + V_1^2\right)}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{2 \times 512}{4} + 12^2\right)} = 20 \text{ m/s}$$

(Ex.14) – A force acts on a 3 Kg particle in such away that the position of the object is $x = 3t - 4t^2 + t^3$ where x in meters and t in seconds. Find the work done on the object by the force from t = 0 to t = 4 s

(a) 528J (b) 10 J (c) 50 J (d) 528m/s (e) 2 m.s

solution

$x = 3t - 4t^2 + t^3$

نشتق بالنسبة لـ t

$V = 3 - 8t + 3t^2$

$t_1 = 0 \Rightarrow V_1 = 3$ m/s

$t_2 = 4 \Rightarrow V_2 = 19$ m/s

$$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 (19^2 - 3^2)$$

$$= 528 \text{ J}$$

انواع الشغل

تعتمد قيمة الشغل على قيمة الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه الحركة

حسب القانون $W = F\ d \cos\Theta$ ويكون الشغل

+

$90 > \Theta \geq 0$

(موجب) اذا كانت القوة في اتجاه الحركة (مسببة للحركة) كما في

1-شغل القوة المحركة للجسم

$W = F\ d \cos\Theta$

2-شغل الجاذبية على جسم يتحرك راسيا لأسفل

$W_g = m\ g\ h$

او لأسفل مستوى مائل

$W_g = m\ g\ d \sin\Theta$

3-شغل قوة الشد او الضغط على نابض

$W = 0.5\ kx^2$

0

$\Theta = 90$

(صفر) اذا كانت القوة عمودية على الحركة كما في

1- شغل القوة المركزية في الحركة الدائرية

2- شغل الجاذبية على جسم يتحرك افقيا

3- شغل قوة رد الفعل العمودية (N)

4- شغل شخص يحمل جسم ويتحرك به افقيا

مع اطيب التمنيات بالتوفيق

يوسف زويل

0557999301

−

$180 \geq \Theta > 90$

(سالب) اذا كانت القوة معاكسة لاتجاه الحركة (معيقة للحركة) كما في

1- شغل الجاذبية على الجسم المتحرك راسيا لأعلى

$W_g = -m\ g\ h$

او لأعلى مستوى مائل

$W_g = -m\ g\ d \sin\Theta$

2- شغل قوة الاحتكاك على جسم متحرك

$W = -F_k . d$

3- شغل النابض اثناء الشد او الضغط من قوة خارجية

$W = -0.5\ kx^2$

(Ex.15) - A 5.0-kg cart is moving horizontally at 6.0m/s. In order to change its speed to 10.0m/s, the net work done on the cart must be:

A. 40 J B. 90 J C. 160 J D. 400 J E. 550 J

solution

$m = 5\ kg$

$V_1 = 6\ m/s$

$V_2 = 10\ m/s$

$W = ??$

$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 5 (100 - 36)$

$= 160\ J$

الشغل الكلي = شغل موجب + شغل سالب وجود تسارع ⊕ في حركة الجسم

(Ex.16) – A 4 Kg block starts up an incline with a speed of 3 m/s and comes to rest 2 m up the incline. The total work on the block is: $(\theta = 13°)$

(a) 6 J (b) 8 J (c) 12 J (d) -18 J (e) zero

solution

$v_1 = 3\ m/s$

$v_2 = 0$

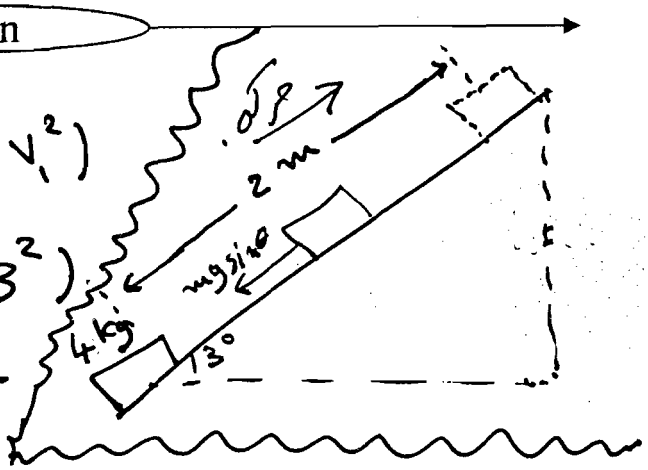
$m = 4\ kg$

$W_{net} = ??$

$W = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$

$= \frac{1}{2} \times 4 (0 - 3^2)$

$= -18\ J$



كتغل اس لب بيدل نقص طاقة الجسم المتحرك
وأن القوة المؤثرة عليه عكس اتجاه الحركة –

$W_g = -F_g \cdot d = -mg\sin\theta \cdot d = -4 \times 9.8 (\sin 13) \cdot 2 = -18\ J$ حل آخر

(Ex.17) - A 2 Kg block slides up a 60° inclined plane for 1.5 m. The work done by the force of gravity is .....

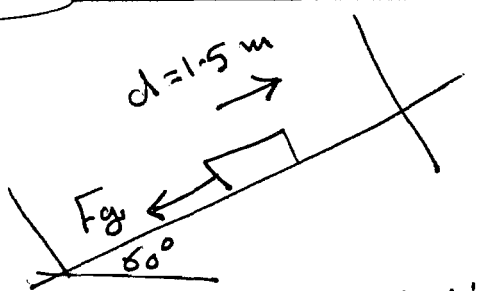
(a) -14.7 J (b) 25.46 J (c) -25.46 J (d) 14.7 J

solution

$m = 2\ kg$

$F_g = mg\sin\theta$

$d = 1.5\ m$



لاحظ الزاوية بين القوة والإزاحة

$W = F \cdot d \cos\theta$

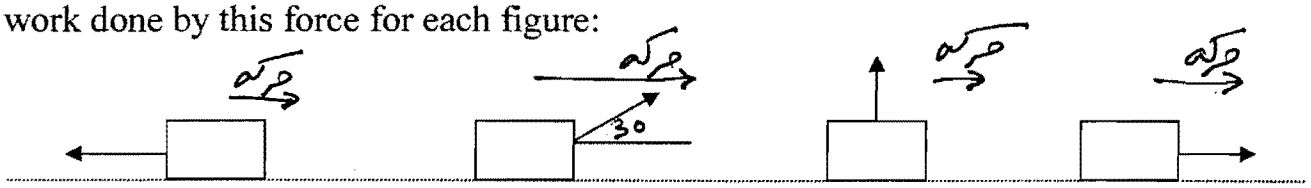
$= mg\sin\phi \cdot d (\cos 180)$

$= 2 \times 9.8 \sin 60 \times 1.5 \times (-1)$

$= -25.46\ J$

لاحظ رسم أن قوة الجاذبية تأثر باتجاه الحركة ($\theta = 180$)

(Ex.18) - A crate moves 10 m to the right on a horizontal surface by 5 N force. Find the work done by this force for each figure:



solution

$\theta = 180$	$\theta = 30$	$\theta = 90$	$\theta = 0$
$W = F.d\cos\theta$	$W = F.d\cos\theta$	$W = F.d\cos\theta$	$W = F.d\cos\theta$
$= 5 \times 10 \cos 180$	$= 5 \times 10 \cos 30$	$= 5 \times 10 \cos 90$	$= 5 \times 10 \cos 0$
$= -50\ J$	$= 43.3\ J$	$= 0$	$= 50\ J$

وذا الشغل عندما تكون $F \perp d$

يكون $W = 0$

سقط

(Ex.19) - A ball of mass 0.5 kg is dropped from a height 45 m above the ground. The work done by gravitational force.

(a) 5 J (b) 40 J (c) 10 J (d) 220.5 J (e) 1 J

solution

$m = 0.5\ kg$

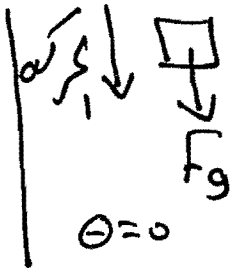
$h = 45\ m$

$W_g = F_g.d.\cos\theta$

$= mg.h\cos 0$

$= 0.5 \times 9.8 \times 45$

$= 220.5\ J$



لاحظ أن الشغل (+) وهذا دليل أن تزايد سرعة الجسم وتزايد طاقته

وهذا هو المعروف عندما يسقط جسم من أعلى إلى الأرض.

(Ex.20) –A 6 Kg block is moving horizontally at 6 m/s. In order to change its speed to 2 m/s, the net work done on the block must be:

(a) 160 J (b) 96 J (c) 112.5 J (d) 212.5 J (e) zero

solution

$m = 6\ kg$

$V_1 = 6\ m/s$

$V_2 = 2\ m/s$

$W_{net} = ??$

$$W = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 (2^2 - 6^2)$$

$$= -96\ J$$

س: ماهو أن الشغل سالب..!

بالولد المبذول الشغل رأسياً رفعت

(Ex.21) - A 1 Kg block is lifted vertically 1m by a boy. The work done by the boy is :

(a) Zero (b) 100 J (c) 9.8 J (d) 98 J (e) -9.8 J

solution

$m = 1\ kg$

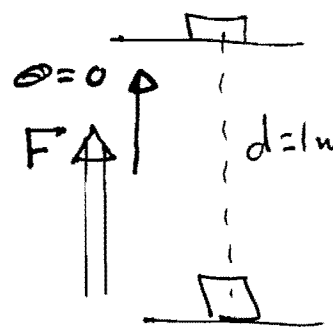
$d = 1\ m$

$$W = F.d \cos\theta$$

$$= mg.d \cos 0$$

$$= 1 \times 9.8 \times 1 \cos 0 \rightarrow 1$$

$$= 9.8\ J$$



لاحظ أنه عند رفع جسم (أو) فإن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة وبالتالي فإن

$F = F_g = mg$

لاحظ أن قوة الولد أثناء الرفع ↑ لأعلى

والحركة أيضاً ↑ لأعلى ولهذا تكون $\theta = 0$

{{{ إذا طلب W_g يكون -9.8

(Ex.22) - A boy holds a 40N weight at arm's length for 10 s. His arm is 1.5 m above the ground. The work done while he is holding it is:

(a) Zero (b) 6.1 J (c) 40 J (d) 60 J (e) 90 J

solution

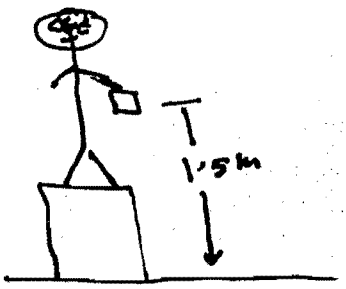
نظراً لعدم حدوث حركة فإن

$w = 0$

$F = mg$

$d = 0$

$w = F.d = 0$



لاحظ أنه اذا تحرك هذا الولد أفقياً فإن الشغل المبذول يكون صفر أيضاً لان اتجاه الحركة عمودي على اتجاه قوة الولد

(Ex.23) – A block is attached to the end of an ideal spring and moved from coordinate x_i to coordinate x_f. The relaxed position is at x = 0. The work done by spring is positive if:

	x_i	x_f
A	2	-2
B	-2	4
C	- 4	-2
D	3	5

solution

$w_A = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2)$

بفرض أن $k = 2\ N/m$

$w_A = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (4-4) = 0$ — Zero

$w_B = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (16-4) = -12\ J$

$w_C = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (4-16) = 12\ J$ ← positive

$w_D = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = -\frac{1}{2} \times 2 (25-9) = -16\ J$ negative

(Ex.24) - A spring has a force constant of 300 N/m. What is the work must be done on the spring to stretch it 10 cm from its equilibrium position

(a) 0 (b) 0.24 J (c) 40 J (d) 1.5 J (e) 90 J

solution

$K = 300 N/m$

$X = 10 cm = 0.1 m$

$W = ??$

$X_1 = 0 \quad X_2 = 10 cm$

$W = \frac{1}{2} k X^2$

$= \frac{1}{2} \times 300 \times 0.1^2$

$= 1.5 J$

لاحظ أن ① الشغل المبذول على النابض

② الشغل الذي يبذله النابض

$W = \frac{1}{2} k (X_2^2 - X_1^2)$

$W = -\frac{1}{2} k (X_2^2 - X_1^2)$

(Ex.25) - Referring to the last question the work done by the spring is:

(a) -1.5 J (b) -5.5 J (c) -1 J (d) 1.8 J (e) 3.6 J

solution

$W = -\frac{1}{2} k X^2$

$= -\frac{1}{2} \times 300 \times 0.1^2 = -1.5 J$

** - لاحظ أن الشغل الذي يبذله النابض (x) يكون سالب عندما تكون الحالة النهائية يؤثر بقوة معاكسة لاتجاه قوة الشد (اتجاه الحركة)

(Ex.26) - An ideal spring with spring constant is 500 N/m is hung vertically from the ceiling. When a 2 Kg mass hangs at rest from it, the spring is extended 6 cm from its relaxed length. A downward external force is now applied to the mass to extend the spring an additional 10 cm. While the spring is being extended by the external force, the work done by the spring is:

(a) -3.3 J (b) -5.5 J (c) -1 J (d) 1.8 J (e) 3.6 J

solution

$x_1 = 6$ Cm

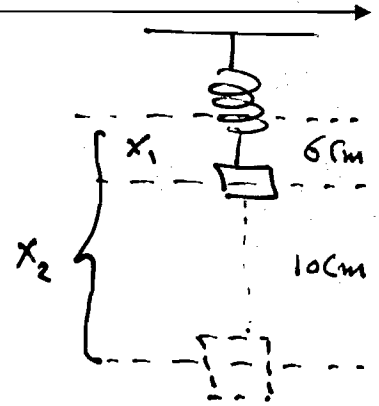
$x_2 = 16$ Cm

$k = 500$ N

$$W = -\tfrac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2)$$

$$= \tfrac{1}{2} \times 500 (0.16^2 - 0.06^2)$$

$$= -5.5 \text{ J}$$



لاحظ أن الطول هو شغل لذا بذله الناتج

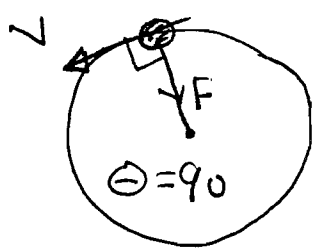
(Ex.27) - An object of mass 1 Kg moves in a horizontal circle of radius 0.5 at a constant speed of 2 m/s. The work done on the object during one revolution is:

(a) 1 J (b) 2 J (c) 4 J (d) 16 J (e) zero

solution

E في حالة كرة الجاذبية تكون عمودية على اتجاه الحركة وباتجاه فإن

$W_F = 0$



(Ex.28) - A horizontal force of 180 N used to pull a 50 kg box on a rough horizontal surface through a distance of 8 m. If the box moves at constant speed, find:

1- The work done by the horizontal force. 2- The work done by the frictional force.

3- The work done by the force of gravity. 4- The work done by the normal force.

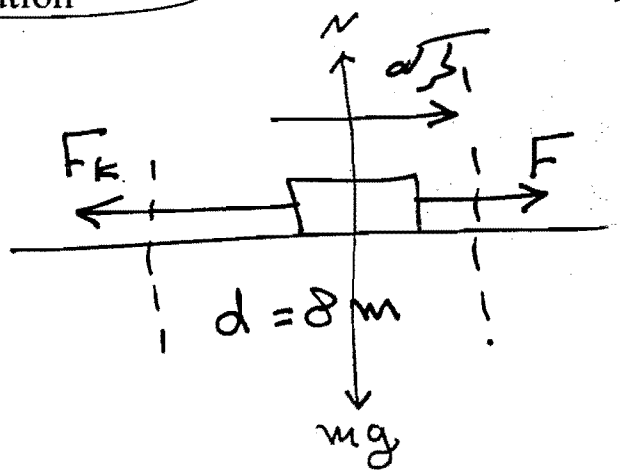
solution

$F = 180\ N$

$F_k = 180\ N$

لان الصندوق يتحرك بسرعة ثابتة

$F = F_k$



① $W = F \cdot d \cos\theta \quad (\theta = 0)$

$= 180 \times 8 \cos 0$ $\quad \cos 0 = 1$

$= 1440\ J$

② $W_k = -F_k \cdot d \quad (\theta = 180)$ $\quad \cos 180 = -1$

$= -180 \times 8 = -1440\ J$

③ $W_g = F_g \cdot d \cos\theta \quad (\theta = 90)$ $\quad \cos 90 = 0$

$= 0$

④ $W_N = F_N \cdot d \cos\theta \quad (\theta = 90)$ $\quad \cos 90 = 0$

$= 0$

دائما شغل القوة العمودية (رد الفعل) يساوي صفر

(Ex.29) - A man pushes an 80 N body a distance of 5 m upward along the rough slope ($\mu = 0.25$) that makes an angle of 30° with the horizontal. The force he exerts is parallel to the slope. If the speed of the body is constant, then:

(a) The work done by the normal force is

(b) The work done by the man is

(c) The work done by the friction is

(d) The work done by the gravity is

solution

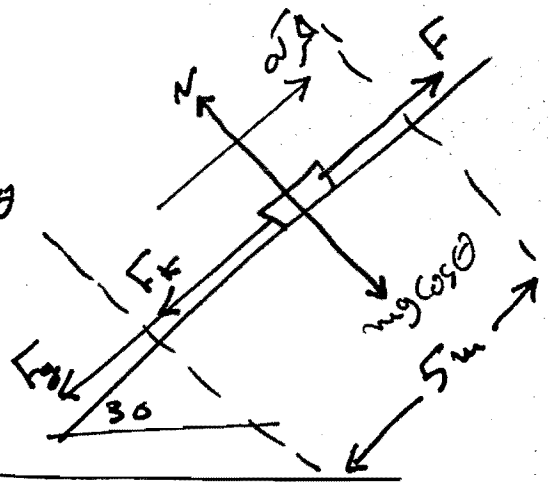
حل

$F = F_k + mg\sin\theta \quad (F_k = \mu N)$

$= \mu mg\cos\theta + mg\sin\theta) \quad | \quad = \mu mg\cos\theta$

$= 17.3 + 40 \quad | \quad = 17.3\ N$

$= 57.3\ N$



(a) $W_N = F_N \cdot d\cos\theta \quad (\theta = 90)$

$= 0$

(b) $W_m = F \cdot d\cos\theta \quad (\theta = 0)$

$= 57.3 \times 5\cos 0 \quad = 286.5\ J$

(c) $W_k = F_k \cdot d\cos\theta \quad (\theta = 180)$

$= -17.3 \times 5 \quad = -85.5\ J$

(d) $W_g = -(mgd\sin\phi) \quad (\theta = 180)$

$= -80 \times 5\sin 30$

$= -200\ J$

Power

Rate of work done

القدرة كمية قياسية (scalar quantity) وحداتها الواط او الحصان

h p = horse power = 746 W - Watt ($kg.m^2/s^3$) (J/S)

h p	746 ÷ ←	Watt
	→ 746 ×	

وعندما تؤثر قوة F على جسم متحرك بسرعة V فان

$$P = \overrightarrow{F} . \overrightarrow{v}$$

ضرب قياسي لمتجهي القوة والسرعة

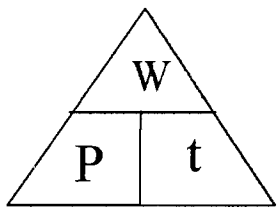
انواع القدرة

تعتمد قيمة القدرة على قيمة الزاوية بين اتجاه القوة واتجاه السرعة

حسب القانون $P = F v \cos \Theta$ وتكون القدرة

+	0	−
$90 > \Theta \geq 0$	$\Theta = 90$	$180 \geq \Theta > 90$

وذلك كما سبق تحديده لإشارة الشغل – حيث ان الشغل والقدرة مرتبطان بالعلاقة



تمنياتي لكم باعلى الدرجات والمعدلات وارقى الكليات

يوسف زواويل

Yusuf.zw111@gmail.com

(Ex.30) - A 10 Kg block lifted by a force F a height of 10 m in 5 minutes at constant speed. Fin the power of:

1- The force F 2- The force of gravity

solution

$W_F = F d \cos\theta \qquad \theta = 0$

$= mgd$

$W_F = 10 \times 9.8 \times 10 = 980\ J$

$P = \frac{W}{t} = \frac{980}{300} = 3.3\ W$ واط

$W_g = F_g \cdot d \cos\theta \qquad \theta = 180$

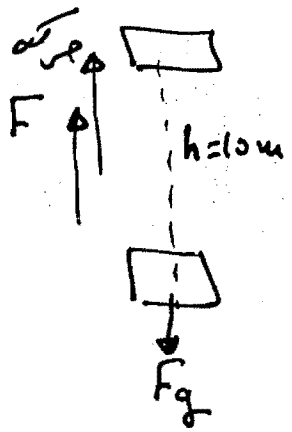
$= -mgd = -980\ J$

$P = \frac{-980}{300} = -3.3\ W$ واط

لاحظ أن

$F = F_g = mg$

لأن السرعة ثابتة



لاحظ أذا شارة القدرة مثل اشارة الشغل

(Ex.31) - A mass of 100 Kg is pushed across a rough horizontal floor at constant speed of 5 m/s by a horizontal force. If $\mu_K = 0.20$ at what rate is work being done by the horizontal force .

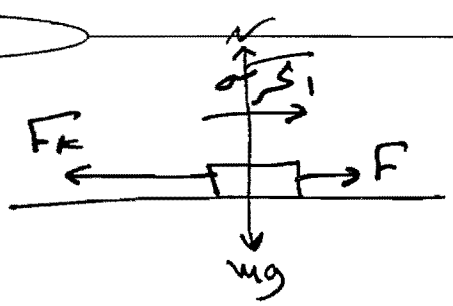
(a) 50 W (b) 9.8 W (c) 392 W (d) 980 W (e) 400 W

solution

لأن السرعة ثابتة

$\therefore F = F_K = \mu mg$

$= 0.2 \times 100 \times 9.8 = 196\ N$



$F = 196\ N$

$V = 5\ m/s$

لاحظ أن القدرة كمية متجهة مثل الشغل .

$P = F \cdot V \cos\theta$

$= 196 \times 5 \cos 0 \quad = 980\ W$

(Ex.32) - A 100 Kg block is pulled at constant speed of 5 m/s across a horizontal floor by a force of 122 N making an angle of 37° above the horizontal. At what rate is the applied force doing work

(a) 487 J (b) 487 W (c) 610 W (d) 610 J (e) 0

solution

$m = 100\ kg$

$V = 5\ m/s$

$F = 122\ N$

$\theta = 37^{\circ}$

$$P = F.V\cos\theta$$
$$= 122 \times 5 \cos 37$$
$$= 487\ w$$

(Ex.33) - Watt equals

(a) $kg\ .\ m^2/s^2$ (b) $kg.m^2/s^3$ (c) $kg.m/s^3$ (d) $kg.m^3/s^2$

solution

$$P = \frac{w}{t} = \frac{kg.m^2.s^{-2}}{s} = \frac{kg.m^2}{s.s^2}$$

$$Watt = kg.m^2/s^3$$

(Ex.34) - Kilo watt hour (KWh) is the unit of

(a) work (b) force (c) power (d) mas

solution

K.W.h كيلووات ساعة وحدات قياس الطاقة أو الشغل

$KW.h = 1000 \times 3600 \ (w.s)$

$= 3.6 \times 10^6 \ J$

$J \equiv w.s$

$w \equiv J/s$

(Ex.35) – Horse power (h p) =

(a) 1000 W (b) 100 W (c) 746 W (d) 476 W

solution

هذا المعروف أن الحصان البخاري

سبع وحدات الكفء وبالتالي

746 w

(Ex.36) –A force $\vec{F} = 4\,i + 3\,j$ (N) acts on a particle of mass 3 Kg. At a certain instant if the velocity of the particle is $\vec{V} = -2\,i + 5\,j$ (m / s). What is the power at this instant

(a) 7 W (b) -7 W (c) 12 W (d) -12 W

solution

$\vec{F} = 4i + 3j$

$\vec{V} = -2i + 5j$

$P = \vec{F} \cdot \vec{V}$

$= -8 + 15 = 7\ w$

كمية متجهة لا تكون هي

(Ex.37) – Which of the following groups does not contain a scalar quantity?

A. velocity, force, power

B. displacement, acceleration, force

C. acceleration, speed, work

D. energy, work, distance

solution

راجع كميات فيزيائية وأنواعها

Ch-3

P-1

(Ex.38) – At t = 0, a 2 Kg particle has a velocity of (6i + 8j) m/s. At t = 3s its velocity is (4i – 3j) m/s. During this time the work done on it is:

(a) -75 J (b) 4 J (c) -12 J (d) -40 J (e) zero

solution

$v_1 = 10$ m/s

$v_2 = 5$ m/s

$w = ??$

$$w = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 (25 - 100)$$

$$= -75 \text{ J}$$

$t = 3$ s

(Ex.39) – In the previous question, the average power during this time is.

(a)1 J (b) -25 J (c) -12 J (d) -40 J (e) zero

solution

$w = -75$ J

$t = 3$ s

$P = ??$

$$P = \frac{w}{t}$$

$$= \frac{-75}{3}$$

$$= -25 \text{ w}$$

Checkpoints – ch -7

C.P-1 P-144	V_1	V_2	K (supposing m = 2kg)	(c) W
a	-3m/s	-2m/s	$K_1 = 0.5mv_1^2 = 9J$ $K_2 = 0.5mv_2^2 = 4J$ Decrease	$W = K_2 - K_1 = -5J$ negative
b	-2m/s	2m/s	$K_1 = 0.5mv_1^2 = 4J$ $K_2 = 0.5mv_2^2 = 4J$ Constant	$W = K_2 - K_1 = 0J$ Zero

C.P-2 P-151	X_1	X_2	W (supposing k = 2N/m)
a	- 3cm = - 0.03m	2cm = 0.02m	$W = -0.5k(x_2^2 - x_1^2) = 5\times 10^{-4}$ J (positive)
b	2cm = 0.02m	3cm = 0.03m	$W = -0.5k(x_2^2 - x_1^2) = -5\times 10^{-4}$ J (negative)
c	- 2cm = - 0.02m	2cm = 0.02m	$W = -0.5k(x_2^2 - x_1^2) = 0$ J (Zero)

C.P-3 P-156	W = 0 من المعروف ان القوة المركزية في الحركة الدائرية لاتبذل شغل (لانها عمودية على الحركة) P = 0 (P = W ÷ t) وبالتالي فان القدرة تساوي صفر