kasabra

الترميز العلمي

kasabra

العدد = الجزء العشري $\times 10^{\text{أس}}$

الجزء العشري يمثل عدد أقل من 10 وأكبر أويساوي واحد , مثل : $(m_e = 9.1\times10^{-31}\,Kg)$ $(c = 3.0\times10^{8}\,m/s)$

kasabra

- **أهمية الترميز العلمي :**

1) تسهيل كتابة الأرقام الكبيرة والصغيرة 2) تسهيل العمليات الحسابية على الأرقام الكبيرة والصغيرة .

س1) اكتب القياسات التالية بطريقة الترميز العلمي ؟

1) $0.0000035m$ 2) $7890000Kg$ 3) $0.015\times10^{6}s$

4) $0.00030\times10^{-4}J$ 5) $26800\times10^{-5}A$ 6) $450000\times10^{2}mm$

الأرقام المعنوية

- هي عدد الأرقام في الجزء العشري من الترميز العلمي .

kasabra

- كلما زاد عدد الأرقام المعنوية زادت دقة القياس .
- الاصفار بين الأرقام تعتبر أرقام معنويـــــة مثل 2.003 (أربعة أرقام معنوية)
- الأصفار على يسار العدد ليست أرقام معنوية مثل 0.003 (رقم معنوي واحـــد)
- الأصفار على يمين الفاصلة أرقام معنويـــــة مثل 2.30 (ثلاثة أرقام معنويـــة)

س2) ما عدد الأرقام المعنوية في كل من الأعداد التالية :

1) 0.00008 2) 215.00 3) 3.00090 4) -8.20×10^{6}

5) 600 6) 600.0 7) 140×10^{3} 8) 0.002050

kasabra

س3) عبر عن القياسات التالية بالترميز العلمي ومقرباً إلى رقمين معنويين .

1) 3725421 m 2) 0.002714 s 3) 0.049952 g

- **ضرب وقسمة الأرقام المعنوية .**

عدد الأرقام المعنوية في الناتج يساوي العدد الأقل للأرقام المعنوية . (مع مراعاة التقريب إن وجد)

- **جمع وطرح الأرقام المعنوية .**

kasabra

الخانات العشرية للناتج يساوي العدد الأقل للخانات العشرية .(مع مراعاة التقريب إن وجد)

kasabra

س4) أوجد ناتج كل مما يلي مراعياً العدد الصحيح من الأرقام المعنوية ؟

1) $0.08 + 2.2457 =$

2) $3.2215 + 21.67 - 9 =$

3) $8.449 - 8.429 =$

4) $27 \div 3.45 =$

5) $0.080 \div 0.00020 =$

6) $2.0 \times 0.003 =$

7) $26.195 \times 99 =$

8) $1.419934 \div 62 =$

kasabra

Scanned by CamScanner

س5) مستطيل طوله $(9.06m)$ وعرضه $(8.7m)$ احسب كلاً من مساحته (A) ومحيطه (C) مراعياً الأرقام المعنوية .

س6) نصف قطر الأرض $(6378Km)$, احسب ما يلي بالترميز العلمي ومقرباً إلى ثلاث أرقام معنوية .

1) محيط الأرض $(C = 2\pi r)$ 2) مساحة سطح الأرض $(A = 4\pi r^2)$

س7) قوتان تؤثران على الجسم نفسه باتجاهين معاكسين مقدار الأولى $(3.0043N)$ ومقدار الثانية $(9.05N)$ احسب محصلة القوتين (F_{nn}) مقرباً إلى العدد الصحيح من الأرقام المعنوية ؟

س8) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) ما مجموع $(5.678\times10^3 m)$ و $(3.19\times10^4 m)$ مع مراعاة الترميز العملي والعدد الصحيح من الأرقام المعنوية .

أ) $3.75\times10^4 m$ ب) $3.76\times10^4 m$ ج) $3.758\times10^4 m$ د) $3.76\times10^3 m$

2) كم عدد الأرقام المعنوية التي يتضمنها العدد 0.0052 ؟

أ) خمسة ب) أربعة ج) ثلاثة د) إثنان

3) كيف يتم التعبير عن $(0.009834m)$ العدد بالترميز العلمي ؟

أ) 9.834×10^3 ب) 9.834×10^4 ج) 9.834×10^{-3} د) 9.834×10^{-4}

4) ما عدد الأرقام المعنوية التي يتضمنها العدد (0.00900400) ؟

أ) ستة ب) ثمانية ج) أربعة د) إثنان

5) أي مما يلي يمثل الترميز العلمي الصحيح لجزء من عشرة ملايين جزء من الثانية :

أ) 1×10^{-6} ب) 1×10^{-7} ج) 1×10^{-8} د) 1×10^{-9}

6) أي القياسات التالية يمثل القياس الأكثر دقة ؟

أ) $0.02m$ ب) $0.025m$ ج) $2.00\ m$ د) $2.0\ m$

وحدات القياس

تقسم وحدات القياس إلى نوعين : 1) وحدات أساسية 2) وحدات مشتقة

الوحدات الأساسية (تسمى أيضاً الوحدات المترية) . (مطلوب حفظ الوحدات الثلاث الأولى في هذا الفصل)

الوحدة الأساسية	المتر	الكيلوغرام	الثانية	الأمبير	الكلفن	المول	الشمعة
الرمـــــز	m	Kg	s	A	K	mol	cd
الكمية الأساسية	الطول	الكتلة	الزمن	التيار الكهربائي	درجة الحرارة	كمية المادة	شدة الإضاءة

- يسمى النظام الذي يعتمد هذه الوحدات بالنظام الدولي (SI) . (أحياناً يرمز له MKSA من الحروف الأولى لأول أربع كميات)

المتـــر : هو المسافة التي يقطعها شعاع ضوء في الفراغ خلال زمن $\left(\frac{1}{299792458}\right)$ من الثانية . (لا تحفظها صم)

الثانيـــة : هي المدة الزمنية التي يحدث خلالها (9192631770) ذبذبة من الموجة الكهرومغناطيسية . (لا تحفظها صم)

Scanned by CamScanner

الوحدات المشتقة

- تشتق هذه الوحدات من الوحدات الأساسية .

أمثلة : وحدة المساحة (m^2) وحدة الحجم (m^3) وحدة السرعة (m/s) وحدة العجلة (m/s^2)

من يريد أمثل أخرى يراجع الجدول (2-1) ص6 في الكتاب .

- يطلق على بعض الوحدات المشتقة أسماء بعض العلماء مثل :

وحدة القوة $(Kg.m/s^2)$ تسمى نيوتن (N) وحدة الشغل $(Kg.m^2/s^2)$ تسمى جول (J)

الوحدة الفلكية $(1AU)$: هي المسافة بين الأرض والشمس حيث أن $(1AU = 1.496\times10^{11}m)$.

السنة الضوئية : هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة كاملة . $(1\,Light-year = 9.46\times10^{15}m)$

البادئات

طريقة للتحويل في النظام الدولي وتتم بضرب الوحدة الأساسية في معاملات (10) .

البادئة	الرمز	المعامل
ديكا	da	10^{1}
هكتو	h	10^{2}
كيلو	k	10^{3}
ميجا	M	10^{6}
جيجا	G	10^{9}
تيرا	T	10^{12}
بيتا	P	10^{15}
إكسا	E	10^{18}
زيتا	Z	10^{21}
يوتا	Y	10^{24}

البادئة	الرمز	المعامل
ديسي	d	10^{-1}
سنتي	c	10^{-2}
ملي	m	10^{-3}
ميكرو	μ	10^{-6}
نانو	n	10^{-9}
بيكو	p	10^{-12}
فيمتو	f	10^{-15}
آتو	a	10^{-18}
زيبتو	z	10^{-21}
يوكتو	y	10^{-24}

يستثنى من نظام البادئات وحدات الزمن .

$(1\,year = 365\,day)$ $(1\,day = 24h)$ $(1h = 60\min = 3600s)$ $(1\min = 60s)$

س9) أجب عما يلي باستخدام معامل التحويل ؟

1) حول $(30.7Km)$ إلى نانوميتر (nm) .

$30.7\,Km \times \frac{10^3\,m}{1\,Km} \times \frac{1\,nm}{10^{-9}\,m} = 3.07\times10^{13}\,nm$

2) حول القياس $(5.2\times10^7\,mg)$ إلى ميجا جرام (Mg) .

$5.2\times10^7\,mg \times \frac{10^{-3}\,g}{1\,mg} \times \frac{1\,Mg}{10^6\,g} = 0.052\,Mg = 5.2\times10^{-2}\,Mg$

3) كمية من الماء حجمها $(2.36\times10^8\,cm^3)$ كم يبلغ حجمها بوحدة (m^3).

$2.36\times10^8\,cm^3 \times \frac{(10^{-2}\,m)^3}{1\,cm^3} = 2.36\times10^{-2}\,m^3$

4) سيارة تسير بسرعة $(144Km/h)$ كم تبلغ سرعتها بالوحدة الدولية (m/s) .

$144\,\frac{Km}{h} \times \frac{10^3\,m}{1\,Km} \times \frac{1\,h}{3600\,s} = 40.0\,m/s$

kasabra

Scanned by CamScanner

س10) أربع مكعبات من السكر كتلها $(25.3g\ ,\ 24.7g\ ,\ 26.0g\ ,\ 25.8g)$ أجب عما يلي بالترميز العلمي وحسب وحدات النظام الدولي وبالعدد المناسب من الأرقام المعنوية .

1) احسب الكتلة الإجمالية لمكعبات لسكر (M_{total}) .

2) احسب متوسط كتلة المكعبات $(M_{average})$.

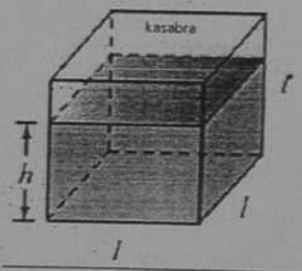
س11) إذا وقفت على الميزان الرقمي وكانت قراءته $(125.4lb)$ فاحسب كتلتك بوحدة الجرام مراعياً الأرقام المعنوية ؟

$(1lb = 0.454Kg)$

س12) برميل حجمه $(V = 159L)$ وارتفاعه $(h = 37in)$ احسب محيطه بالوحدة الدولية مراعياً الارقام المعنوية .

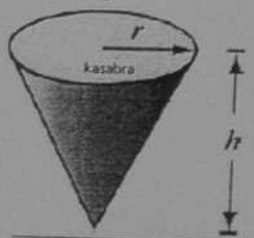
$(V = \pi r^2 h)$ $(C = 2\pi r)$ $(\pi = 3.14)$ $(1L = 10^3 cm^3)$ $(1in = 2.54cm)$

س13) تتدفق المياه إلى خزان قاعدته مربعة الشكل بمعدل $(15L/s)$, إذا كان السطح العلوي للمياه داخل الخزان يرتفع بمعدل $(1.5cm)$ كل ثانية , فما طول كل جانب من جوانب القاعدة مراعياً الأرقام المعنوية .



س14) خزان على شكل مخروط معكوس ارتفاعه $(h = 250cm)$ ونصف قطر قاعدته $(r = 75cm)$ إذا تم صب المياه في الخزان بمعدل $(15L/s)$ فما المدة التي يستغرقها ملء الخزان . (لا تنسى الأرقام المعنوية)

$(V = \frac{1}{3}\pi r^2 h)$



س15) عندما تقترب العديد من النجوم من نهاية دورة حياتها تصبح أكبر بكثير , بفرض أنها تبقى كروية الشكل وأن كتلتها لا تتغير أثناء هذه العملية , إذ زاد نصف قطر النجم بمعامل (11.4) فما معاملات تغير القيم التالية :

$(A = 4\pi r^2)$

1) مساحة سطحه :

$(C = 2\pi r)$

2) محيطه :

$(V = \frac{4}{3}\pi r^3)$

3) حجمه :

$(\rho = \frac{m}{V})$

4) كثافته (ρ) :

kasabra

Scanned by CamScanner

س16) عندما تقترب العديد من النجوم من نهاية دورة حياتها تصبح أكبر بكثير , بفرض أنها تبقى كروية الشكل وأن كتلتها لا تتغير أثناء هذه العملية , إذ زاد حجم النجم بمعامل (872) فما معاملات تغير القيم التالية :

1) مساحة سطحه :

2) محيطه :

3) قطره :

س17) أثناء السقوط الحر تتناسب المسافة المقطوعة (d) مع مربع زمن , ما معامل تغير المسافة المقطوعة إذا تضاعف زمن السقوط ثلاث مرات .

س18) في الزنبرك تتناسب القوة طردياً مع الاستطالة (ℓ) , عند سحب زنبرك مسافة $(8.00cm)$ يبذل عليك قوة مقدارها $(1.0\times10^{2}\ N)$ ما مقدار قوة الزنبرك عليك عند سحبه مسافة $(40.0cm)$ مع مراعاة الأرقام المعنوية ؟

س19) تتناسب القوة الكهربائية بين شحنتين عكسياً مع مربع البعد بين الشحنتين والمطلوب :

1) إذا كانت القوة الكهربائية بين الشحنتين تساوي $(40.0\ N)$ عندما كان البعد بينهما $(0.60m)$ فكم تصبح القوة الكهربائية بين الشحنتين إذا أصبح البعد بينهما $(0.25m)$

$\frac{F_1}{F_2}=\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \quad \frac{40}{F_2}=\left(\frac{0.25}{0.60}\right)^2 \quad F_2=230.4\ N \approx 230$

2) إذا تغير البعد بين الشحنتين بمعامل (1.96) فبأي عامل تتغير القوة الكهربائية .

$\frac{F_2}{F_1}=\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2=\left(\frac{1}{1.96}\right)^2=0.260$

س20) في البندول البسيط يرتبط الزمن الدوري (T) مع طول البندول (L) وفق المعادلة التالية $(T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}})$, بأي عامل يتغير الزمن الدوري للبندول عندما يتغير طول البندول بمعامل (4) .

س21) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

• 1) أي من الترددات التالية يخص النوتة الموسيقية ؟

أ) $376g$ ب) $483m/s$ ج) $523Hz$ د) $26.5J$

• 2) قارن بين ثلاث وحدات من النظام الدولي للوحدات , المليمتر والكيلوجرام والميكروثانية , أي منها أكبر ؟

أ) المليمتر ب) ميكروثانية ج) الكيلوجرام د) لا يمكن مقارنة الوحدات

• 3) السرعة البالغة $7mm/\mu s$ تساوي .....

أ) $7000m/s$ ب) $700m/s$ ج) $70m/s$ د) $0.07m/s$

• 4) كم عدد وحدات الواط الموجودة في 1 جيجاواط (GW) ؟

أ) 10^{3} ب) 10^{6} ج) 10^{9} د) 10^{12}

kasabra

Scanned by CamScanner

• 5) ما نهاية $\gamma = \sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}$ إذا كانت (c) ثابتاً و $(v \to 0)$ ؟

أ) $\gamma = 1$ ب) $\gamma = 0$ ج) $\gamma = 2$ د) $\gamma = v$

• 6) ما مقدار تغير حجم اسطوانة إذا انخفض نصف قطرها إلى النصف وتضاعف ارتفاعها .

أ) يقل إلى الربع ب) يتضاعف ج) يقل إلى النصف د) يتضاعف أربع مرات

• 7) ما عدد ذرات الكربون في (0.5) نانومول من الكربون علماً أن المول الواحد يحتوي على (6.02×10^{23}) ذرة .

أ) 3.2×10^{14} ب) 3.0×10^{14} ج) 3.2×10^{17} د) 3.0×10^{17}

8) إذا زاد نصف قطر اسطوانة بمعامل (4) فبأي عامل يتغير محيط الاسطوانة بافتراض ثبات ارتفاع الأسطوانة ؟

أ) 4 ب) 16 ج) 64 د) 2

9) إذا كان نصف قطر كوكب ما أكبر من نصف قطر الأرض بمعامل (5.8) فبكم يكبر حجم الكوكب حجم الأرض .

أ) 5.8 ب) 33.6 ج) 2.9 د) 195

10) أي مما يلي وحدة مشتقة .....

أ) جول ب) ثانية ج) أمبير د) كيلوجرام

11) أي البادئات تقابل (10^{-9}) ؟

أ) ميكرو ب) نانو ج) جيجا د) بيكو

12) أي الوحدات التالية لا تعتبر من وحدات النظام الدولي .

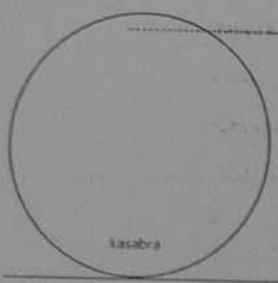
أ) الثانية ب) الجول ج) النيوتن د) الليتر

13) يستخدم جسم مستدير قطره $(3cm)$ تقريباً في تحديد قيمة (π) مقربة إلى ثلاثة أرقام معنوية عن طريق قياس قطره ومحيطه بدقة . لإجراء هذه العملية الحسابية بشكل صحيح يجب تقريب القياسات إلى أقرب :

أ) جزء من المئة من mm ب) جزء من العشرة من mm ج) mm د) cm

س22) إذا كنت في طائرة نفاثة على ارتفاع $(h=10668m)$ فكم يبعد الأفق (d) ؟

(الأفق يعني أبعد نقطة يمكن رؤيتها) اعتبر نصف قطر الأرض $(r=6.37\times10^6\,m)$.



المتجهات

تقسم الكميات الفيزيائية إلى :

1) كميات قياسية : لها مقدار – لها وحدة قياس – ليس لها اتجاه – مثل الزمن , الكتلة , درجة الحرارة , الطاقة , ...

2) كميات متجهة : لها مقدار – لها وحدة قياس – لها اتجـــــاه – مثل الإزاحة , السرعة , العجلة , القـــوة .....

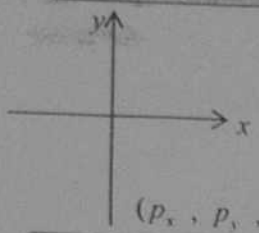
المتجه : • له نقطة بداية (ذيل المتجه) ونقطة نهاية (رأس المتجه) .

• مقداره موجب دائماً (كلما زاد مقدار المتجه زاد طوله) .

• يرمز للمتجه بحرف فوقه سهم $\vec{A}$ أو $\vec{b}$ أو أي حرف آخر ويرمز لمقدار المتجه بـ $|\vec{A}|$ أو $|\vec{b}|$.

kasabra

Scanned by CamScanner



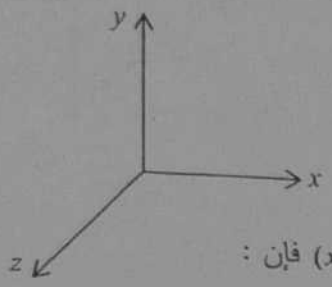
نظام الإحداثيات الديكارتي :

مجموعة من محورين أو أكثر متعامدة جميعها على بعضها البعض .

في بعدين يرمز لها بالحروف $(x\ ,\ y)$. (سطح الورقة يمثل بعدين) .

في ثلاثة أبعاد يرمز لها بالحروف $(x\ ,\ y\ ,\ z)$ وتكون إحداثيات أي نقطة مثل p على الصورة : $(p_x\ ,\ p_y\ ,\ p_z)$

kasabra



التمثيل الديكارتي للمتجه

المتجه الذي يبدأ من نقطة أصل الإحداثيات يمثل على الصورة التالية :

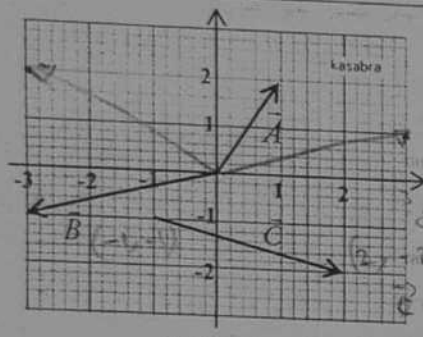
في بعدين : $\vec{A}=(A_x\ ,\ A_y)$ **في ثلاثة أبعاد :** $\vec{A}=(A_x\ ,\ A_y\ ,\ A_z)$

حيث $(A_x\ ,\ A_y\ ,\ A_z)$ تسمى مركبات المتجه .

إذا لم يبدأ المتجه $(\vec{A})$ من نقطة الأصل وأعطاك نقطة البداية $(x_i\ ,\ y_i)$ ونقطة النهاية $(x_f\ ,\ y_f)$ فإن :

$$A_x = x_f - x_i \qquad A_y = y_f - y_i$$

يمكن تبديل موضع المتجه كما نشاء بشرط المحافظة على طول السهم واتجاهه .



س23) معتمداً على الشكل البياني المجاور أجب عما يلي :

1) **اكتب المتجة** $(\vec{A})$ **بالإحداثيات الديكارتية .**

2) **اكتب المتجه** $(\vec{B})$ **بالإحداثيات الديكارتية .**

3) **اكتب المتجه** $(\vec{C})$ **بالإحداثيات الديكارتية .**

4) **مثل بيانياً على الرسم المتجه** $(\vec{D})$ **حيث** $\vec{D}=(-3\ ,\ 2)$.

5) **اكتب الإحداثيات الديكارتية للمتجه** $(\vec{E})$ **حيث** $(\vec{E})$ **هو المتجه المعاكس للمتجه** $(\vec{B})$ **ثم مثله على الشكل .**

(ملاحظة : المتجه المعاكس أو العكسي أو السالب هو متجه له نفس مقدار المتجه الأصلي ولكن يعاكسه في الاتجاه)

س24) أ) المتجه $\vec{D}=(-3\ ,\ -6)$ **له نقطة بداية هي** $(-2\ ,\ 1)$ **حدد نقطة نهايته .**

ب) المتجه $\vec{C}=(3\ ,\ 4\ ,\ -1)$ **له نقطة نهاية هي** $(0\ ,\ -3\ ,\ 5)$ **حدد نقطة نهايته .**

متجه الوحدة

هو متجه مقداره (1) ويمتد على طول أحد المحاور الرئيسية .

متجه الوحدة على محور (x) رمزه $(\hat{x})$ حيث $\hat{x}=(1\ ,\ 0\ ,\ 0)$

متجه الوحدة على محور (y) رمزه $(\hat{y})$ حيث $\hat{y}=(0\ ,\ 1\ ,\ 0)$

متجه الوحدة على محور (z) رمزه $(\hat{z})$ حيث $\hat{z}=(0\ ,\ 0\ ,\ 1)$

•• يمكن تمثيل المتجه $\vec{A}=(A_x\ ,\ A_y\ ,\ A_z)$ باستخدام متجهات الوحدة على النحو :

$$\vec{A}=A_x\,\hat{x}+A_y\,\hat{y}+A_z\,\hat{z}$$

توضيح : المتجه $\vec{A}=3\hat{x}-2\hat{y}+8\hat{z}$ يعني أن : $A_x=3$ $A_y=-2$ $A_z=8$ أي أن $\vec{A}=(3\ ,\ -2\ ,\ 8)$

توضيح : المتجه $\vec{C}=-5\hat{x}+8\hat{z}$ هو نفسه $\vec{C}=(-5\ ,\ 0\ ,\ 8)$

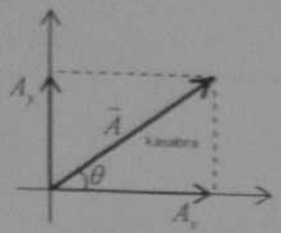
kasabra

Scanned by CamScanner

مقدار المتجه واتجاهه

إذا أعطاك المتجه بالصورة : $\vec{A}=(A_x\ ,\ A_y\ ,\ A_z)$ أو بالصورة : $\vec{A}=A_x\hat{x}+A_y\hat{y}+A_z\hat{z}$ فإن مقدار المتجه $|\vec{A}|$:

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



إذا كان المتجه في بُعدين فيمكن حساب زاوية المتجه (θ) مع محور (x) على النحو :

$$\theta=\tan^{-1}\left(\frac{A_y}{A_x}\right)$$

عندما يطلب تحديد اتجاه المتجه فهو يقصد حساب الزاوية (θ) مع محور (x) الموجب .

إذا طلب الزاوية مع محور (y) نعكس النسبة على النحو : $\theta=\tan^{-1}\left(\frac{A_x}{A_y}\right)$

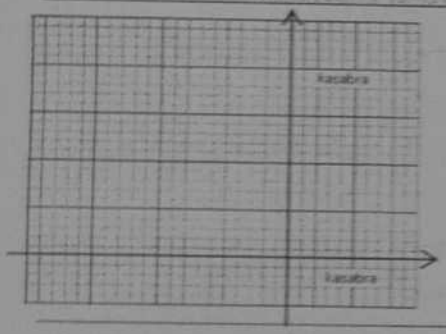
س25) احسب مقدار كل من المتجهات التالية وحدد اتجاهها (في احسب الزاوية مع x) .

1) $\vec{A}=(7\ ,\ 8)$ **2)** $\vec{C}=(-5\ ,\ 12)$

3) $\vec{B}=-9\,\hat{x}-12\,\hat{y}$ **4)** $\vec{F}=20\,\hat{x}-15\,\hat{y}$

5) المتجه $\vec{R}$ بدايته النقطة $(7\ ,\ 2)$ ونهايته النقطة $(-5\ ,\ 18)$ **6)** $\vec{D}=-30\,\hat{y}$

س26) لديك المتجه $\vec{C}=(-30.0\ ,\ 50.0)$ والمطلوب :



1) مثل المتجه $\vec{C}$ بيانياً مستخدما احداثيات مناسبة .

2) احسب مقدار المتجه $\vec{C}$.

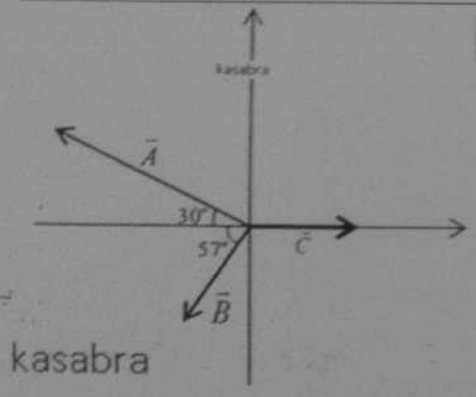
3) احسب الزاوية التي يصنعها $\vec{C}$ مع محور (y) الموجب .

إذا كان المتجه في ثلاثة أبعاد لا يطلب منك حساب الزاوية .

- إذا أعطاك متجه في بعدين $\vec{A}=(A_x\ ,\ A_y)$ وزاوية المتجه (θ) مع محور (x) فيمكنك حساب المركبات على النحو :

$$A_x=|\vec{A}|\cos\theta \qquad A_y=|\vec{A}|\sin\theta$$

س27) في الشكل إذا علمت أن $|\vec{A}|=25.0$, $|\vec{B}|=15.0$, $|\vec{C}|=14.0$



1) اكتب المتجه $(\vec{A})$ بالإحداثيات الديكارتية .

2) اكتب المتجه $(\vec{B})$ بدلالة متجهات الوحدة .

3) عبر عن المتجه $(\vec{C})$ بدلالة متجهات الوحدة .

kasabra
Scanned by CamScanner

4) اكتب المتجه $(\vec{D})$ بالإحداثيات الديكارتية وبدلالة متجهات الوحدة ثم مثله على الرسم حيث أن $\vec{D}=-2\vec{B}$

5) اكتب المتجه $(\vec{E})$ بالإحداثيات الديكارتية وبدلالة متجهات الوحدة ثم مثله على الرسم حيث أن $\vec{E}=\frac{1}{2}\vec{A}$

س28) المتجه $(\vec{E})$ يصنع زاوية (152°) مع محور (x) ، إذا كانت $(E_x=20.0)$ فاكتب المتجة $(\vec{E})$ بدلالة متجهات الوحدة .

س29) إذا كان $|\vec{D}|=84$ و $D_x=64$ فاكتب المتجه $(\vec{D})$ بدلالة متجهات الوحدة علماً أن المتجه يقع في الربع الرابع .

س30) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) إذا كان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ متجهين وكان $\vec{B}=-\vec{A}$ فأي العبارات التالية صحيحة :

أ) مقدار $\vec{B}$ يساوي سالب مقدار $\vec{A}$ ب) $\vec{A}$ و $\vec{B}$ متعامدان

ج) زاوية اتجاه $\vec{B}$ تساوي زاوية اتجاه $\vec{A}$ زائد 180° د) $\vec{A}+\vec{B}=2\vec{A}$

2) في الشكل المتجه $\vec{d}$ مقداره (2) وحده وباتجاه محور (x) السالب , أي مما يلي صحيح :

أ) $\vec{d}=(2\ ,\ 0)$ ب) $\vec{d}=(0\ ,\ -2)$ ج) $\vec{d}=(0\ ,\ 2)$ د) $\vec{d}=(-2\ ,\ 0)$

3) المتجه $\vec{B}$ له مقدار يساوي (5) وحده وباتجاه الجنوب ,أي مما يلي صحيح :

أ) $\vec{B}=-5\hat{y}$ ب) $\vec{B}=5\hat{y}$ ج) $\vec{B}=-5\hat{x}$ د) $\vec{B}=5\hat{x}$

4) $\vec{C}$ متجه موقع طوله $(2.6\,m)$ باتجاه الجنوب الشرقي , أي مما يلي يعبر عن المتجه بطريقة صحيحة :

أ) $\vec{C}=1.8\hat{x}+1.8\hat{y}$ ب) $\vec{C}=1.8\hat{x}-1.8\hat{y}$ ج) $\vec{C}=-1.8\hat{x}+1.8\hat{y}$ د) $\vec{C}=-1.8\hat{x}-1.8\hat{y}$

5) تتساوي مركبتا متجه ثنائي البعد عندما يكون المتجه

أ) يوازي محور x ب) يوازي محور y ج) يصنع زاوية (45°) مع محور x د) يصنع زاوية (60°) مع محور y

6) في أي ربع في المستوى الديكارتي يقع المتجه $\vec{A}=-2.0\hat{x}+3.2\hat{y}$

أ) الربع الأول ب) الربع الثاني ج) الربع الثالث د) الربع الرابع

7) أي المتجهات الآتية يقع في الربع الثالث ؟

أ) $\vec{d}=(5\ ,\ -2)$ ب) $\vec{a}=(3\ ,\ 8)$ ج) $\vec{b}=(-1\ ,\ -7)$ د) $\vec{c}=(-6\ ,\ 2)$

8) إذا كان المتجه $\vec{d}=-3\vec{c}$ فهذا يعني أن :

أ) مقدار $\vec{d}$ ثلاثة أمثال مقدار $\vec{c}$ وبنفس اتجاهه ب) مقدار $\vec{d}$ ثلاثة أمثال مقدار $\vec{c}$ وباتجاه معاكس

ج) مقدار $\vec{c}$ ثلاثة أمثال مقدار $\vec{d}$ وبنفس اتجاهه د) مقدار $\vec{c}$ ثلاثة أمثال مقدار $\vec{d}$ وباتجاه معاكس

9) المتجة $\vec{A}=-2\hat{x}$ يصنع مع محور (x) الموجب زاوية :

أ) 90° ب) 360° ج) 270° د) 180°

10) المتجة $\vec{C}=\hat{x}-\hat{y}$ يصنع مع محور (x) الموجب زاوية :

أ) 45° ب) 135° ج) 225° د) 315°

11) المتجة $\vec{C}=-\hat{x}-\hat{y}$ يصنع مع محور (x) الموجب زاوية :

أ) 225° ب) 135° ج) 45° د) 315°

kasabra

Scanned by CamScanner

الوحدة الثانية (الحركة في بُعد واحد)

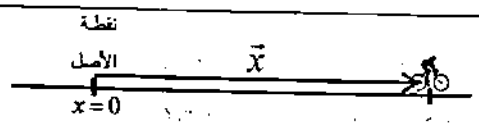
الحركة في بُعد واحد تعني الحركة على محور واحد (x) أو (y) .

الميكانيكا : هي دراسة الحركة وأسبابها وتقسم إلى :

1) الكينماتيكا : هي دراسة أو وصف حركة الاجسام (إزاحتها ، سرعتها ، عجلتها ...)

2) الديناميكا : دارسة أسباب الحركة . (القوة)

الموقع

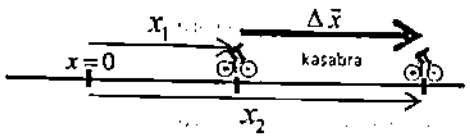


هو بُعد الجسم عن نقطة الأصل .

* رمزه : $(\vec{x})$ أو $\vec{x}(t)$

* اتجاهه : من نقطة الأصل إلى موقع الجسم .

الإزاحة $(\Delta\vec{x})$: هي التغير في موقع الجسم .



$$\Delta\vec{x}=\vec{x}_2-\vec{x}_1$$

اتجاه الإزاحة : من موقع البداية إلى موقع النهاية .

السرعة المتجهة المتوسطة $(\overline{v}_x)$

هي الإزاحة المقطوعة على الزمن المستغرق .

$$\overline{v}_x=\frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$$

متوسطة السرعة المتجهة $(\overline{v}_x)$: كمية متجهة قد تكون موجبة أو سالبة حسب الإزاحة .

للتحويل من (Km/h) إلى (m/s) نقسم على (3.6) $\quad (kph=Km/h)$

السرعة المتجهة اللحظية أو السرعة المتجهة (v_x)

هي مشتقة الإزاحة بالنسبة للزمن :

$$v_x=\frac{d\vec{x}}{dt}$$

(v_x قد تكون موجبة أو سالبة)

* هي المقدار المطلق للسرعة المتجهة اللحظية يسمى السرعة (v) حيث : $v=|v_x|$

** إذا كانت السرعة ثابتة يكون متوسط السرعة المتجهة يساوي السرعة اللحظة . $(\overline{v}_x=v_x)$

س1) يتحدد متجه الموقع لسيارة تسير على طريق من المعادلة : $x(t)=c+bt+at^2$ حيث

$a=1.10m/s^2$ $\quad b=-10.1m/s$ $\quad c=17.2m$

1) احسب السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة خلال الفترة الزمنية من $(t=0.00)$ إلى $(t=9.00s)$ ؟

$\overline{V}_x=\frac{\Delta x}{\Delta t}$ | $\overline{V}_x=\frac{x_2-x_1}{t_2-t_1}$ | $\overline{V}_x=\frac{15.6-17.2}{9-0}$

2) احسب السرعة المتجهة عند $(t=10.0s)$.

$V_x=\frac{dx}{dt}$ | $17.2+(-10.1)t+1.10t^2$ | $0+(-10.1)+2.2t$ | $0+(-10.1)+2.2\times10=11.9\ m/s$

3) احسب السرعة عند بداية الفترة الزمنية .

$V_x=-10.1+(2.2\times0)=-10.1$

$|V_x|=10.1$

Scanned by CamScanner

س2) يحدد مسار الجسم من خلال المعادلة : $x(t) = 4.35 + 25.9t - 11.79t^2$ (كل الكميات بالوحدات الدولية)

1) أوجد القيمة القصوى للإزاحة عن موقع البداية ؟

$25.9 - 23.58t = 0$

$t = 1.10$

$4.35 + (25.9 \times 1.10) - (11.79 \times 1.10^2) = 18.6\,m$

$x_i = 4.35\,m$

$\Delta x = x_{max} - x_i$

$18.6 - 4.35 = 14.3\,m$

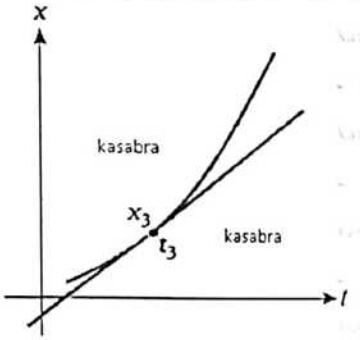
2) حدد موقع الجسم عندما تكون سرعته المتجهة $(-21.26\,m/s)$.

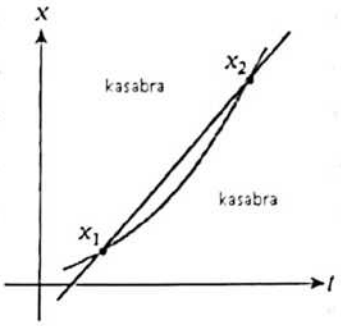
$25.9 - 23.58t = -21.26$

$t = 2$

$x(t) = 4.35 + (25.9 \times 2) - (11.79 \times 2^2) = 9\,m$

التمثيل البياني للموقع – الزمن

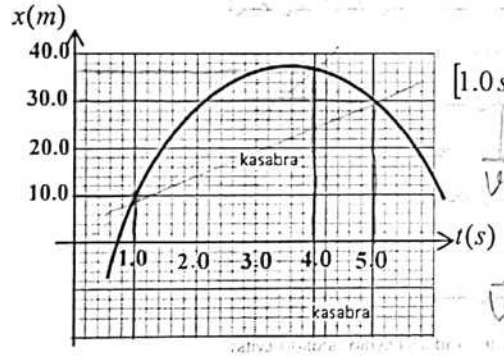




ميل المماس $= \nu_x = \dfrac{dx}{dt}$

ميل القاطع $= \overline{\nu}_x = \dfrac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$

س3) معتمداً على الشكل المجاور الذي يمثل حركة جسم ما :



1) بدون حسابات قارن السرعة المتوسطة المتجهة خلال الفترة $[1.0s \rightarrow 4.0s]$

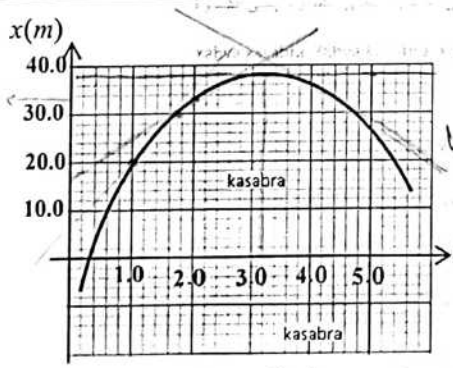
مع السرعة المتوسطة المتجهة خلال الفترة $[1.0s \rightarrow 5.0s]$

$\overline{v}_x = \dfrac{40 - 10}{4 - 1} = 10\,m/s$ | $\overline{v}_x = \dfrac{30 - 10}{5 - 1} = 5\,m/s$

2) احسب متوسط السرعة المتجهة بين $(t = 1.0s)$ و $(t = 5.0s)$.

$\overline{v}_x = \dfrac{30 - 10}{5 - 1} = 5\,m/s$

س4) معتمداً على الشكل المجاور الذي يمثل حركة جسم ما :



1) بدون حسابات قارن السرعة المتجهة عند $(t = 1.0s)$ مع السرعة المتجهة عند $(t = 2.0s)$ مع بيان السبب .

$v_x = \dfrac{dx}{dt} = slope$

2) احسب سرعة الجسم المتجهة عند اللحظة $(t = 2.0s)$.

$\dfrac{33 - 20}{2 - 1} = 13\,m/s$

3) بدون حسابات قارن اتجاهي السرعة المتجهة عند $(t = 2.0s)$ وعند $(t = 4.0s)$ مع بيان السبب ؟

4) عند أي لحظة تقريباً تنعدم سرعة الجسم , ولماذا ؟

3.2 ميل المماس عند $= 0$

Scanned by CamScanner

س5) يصف التمثيل البياني موقع جسيم ما يتحرك في بعد واحد كدالة للزمن :

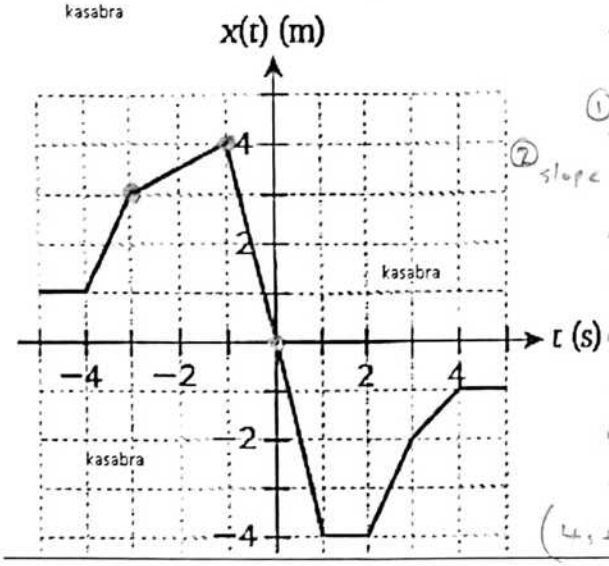
1) حدد الفترة الزمنية التي تكون فيها السرعة المتجهة سالبة .

2) احسب السرعة المتجهة عند اللحظة $(t=-2s)$.

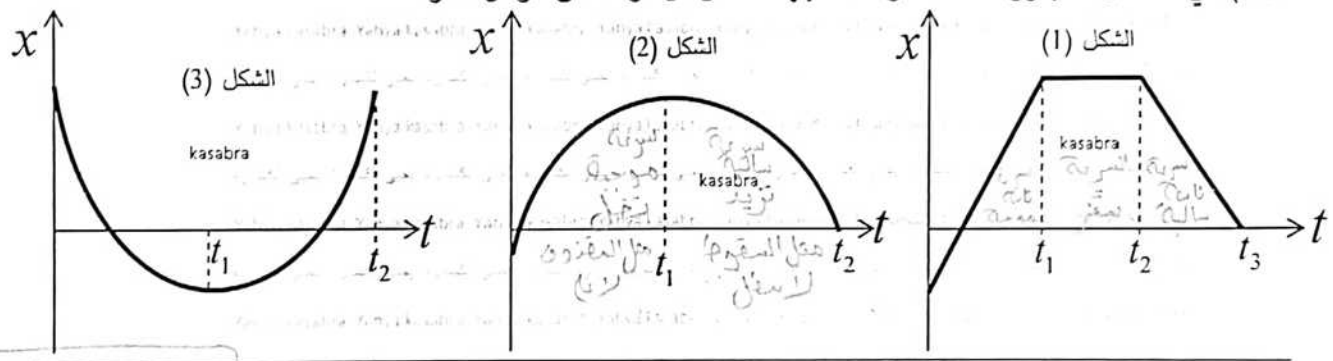
3) احسب السرعة المتجهة عند اللحظة $(t=0)$.

4) في أي مدة زمنية يصل الجسيم إلى سرعته القصوى .

5) حدد فترة زمنية تكون فيها السرعة المتجهة للجسيم صفراً .



س6) في الأشكال المجاورة صف السرعة المتجهة خلال كل مرحلة من مراحل الحركة .



المسافة (ℓ)

هي الطول الفعلي لمسار الحركة .

* المسافة (ℓ) كمية قياسية دائماً موجبة .

* عندما تكون الحركة في اتجاه واحد فإن $\ell = |\Delta \vec{x}|$ * الحركة في اتجاهين متعاكسين فإن $\ell > |\Delta \vec{x}|$.

س7) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) إذا سرت في خط مستقيم مسافة $(50m)$ ثم عدت من نفس الطريق إلى نقطة البداية فأي مما يلي صحيح :

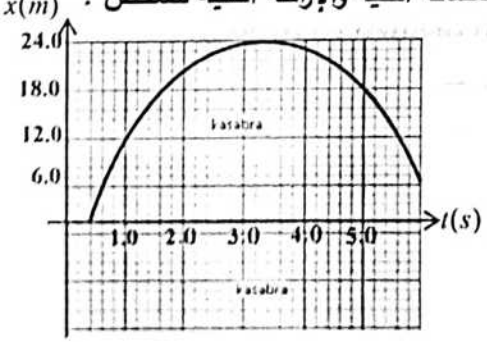
أ) المسافة $(100m)$ والإزاحة $(100m)$

ب) المسافة $(100m)$ والإزاحة (0)

ج) المسافة (0) والإزاحة $(100m)$

د) المسافة (0) والإزاحة $(0m)$

2) يسير شخص مسافة $(36m)$ غرباً ثم يسير مسافة $(12m)$ شرقاً , احسب المسافة الكلية والإزاحة الكلية للشخص .



أ) $\ell = 48m \ , \ \Delta \vec{x} = 48m$

ب) $\ell = 48m \ , \ \Delta \vec{x} = -24m$

ج) $\ell = 48m \ , \ \Delta \vec{x} = -48m$

د) $\ell = 24m \ , \ \Delta \vec{x} = -24m$

3) في الشكل كم تبلغ المسافة والإزاحة خلال الفترة الزمنية $(1.0s \rightarrow 5.0s)$ ؟

أ) $\ell = 18m \ , \ \Delta \vec{x} = 6.0m$

ب) $\ell = 6m \ , \ \Delta \vec{x} = -6m$

ج) $\ell = 6m \ , \ \Delta \vec{x} = 6m$

د) $\ell = 24m \ , \ \Delta \vec{x} = 6m$

Scanned by CamScanner

متوسط السرعة $(\overline{v})$

هي المسافة المقطوعة على الزمن .

$$\overline{v} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

* متوسط السرعة كمية قياسية غير متجهة , دائماً موجبة $(\overline{v} \geq \vec{v}_x)$ *

س8) حوض سباحة طوله $(50.0m)$, إذا قطعت سباحة الحوض من بدايته إلى نهايته في زمن $(38.2s)$ ثم استدرت وقطعته كاملاً في زمن $(42.5s)$, احسب السرعة المتجهة المتوسطة ومتوسط السرعة في الحالات التالية :

1) المرحلة من بداية الحوض إلى نهايته .

2) مرحلة العودة

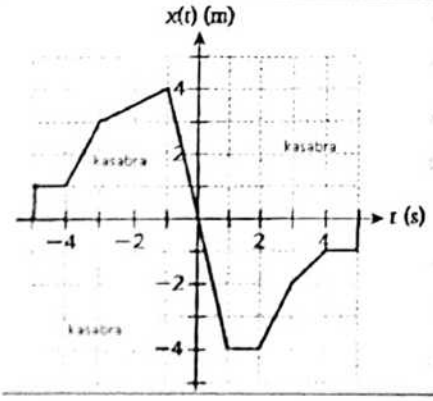
3) الدورة الكلية

س9) تسير سيارة ما في اتجاه الشمال بسرعة ثابتة $(30.0m/s)$ لمدة $(10.0\min)$ ثم تسير بعد ذلك في اتجاه الجنوب بسرعة ثابتة مقدارها $(40.0m/s)$ لمدة $(20.0\min)$:

1) احسب متوسط السرعة المتجهة خلال كامل الرحلة

2) احسب متوسط السرعة خلال كامل الرحلة

س10) يصف التمثيل البياني موقع جسيم ما يتحرك في بعد واحد كدالة للزمن :



1) احسب السرعة المتجهة المتوسطة في الفترة الزمنية $[-5s \rightarrow 5s]$.

$V_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ | $V_x = \frac{-1-1}{5-(-5)} = -0.2 m/s$

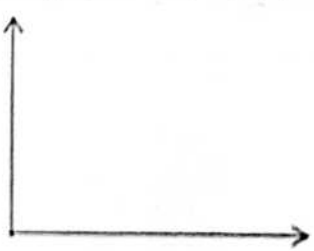
2) احسب السرعة المتوسطة في الفترة الزمنية $[-5s \rightarrow 5s]$.

$\ell = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| = |4| + |-4-4| + |-1-(-4)| = 14m$

$v = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{14}{(-5-5)} = 1.4 m/s$

س11) حاول اشخاصاً مذعورين من البركان الفرار بسيارة فتحركت بهم السيارة إلى الشمال مسافة $(320Km)$, بسرعة متوسطة $(3.0m/s)$ في ربع المدة ثم بسرعة $(4.5m/s)$ في الربع الثاني من المدة ثم بسرعة $(6.0m/s)$ في باقي الرحلة .

1) احسب المدة التي استغرقتها السيارة للوصول إلى وجهتهم .



2) مثل بيانياً بشكل تقريبي الموقع مقابل زمن الرحلة .

Scanned by CamScanner

العجلــة

العجلة المتوسطة $\overline{a}_x$

هي التغير في السرعة المتجهة على الزمن .

$$\overline{a}_x = \frac{\Delta v_x}{\Delta t}$$

* $\overline{a}_x$: كمية متجهة (موجبة أو سالبة) * وحدتها : m/s^2 * إذا كانت السرعة المتجهة ثابتة يكون $\overline{a}_x = 0$

* إذا كانت السرعة تزيد تكون العجلة باتجاه السرعة ولهما نفس الاشارة . (إذا كانت v_x تقل تكون a_x عكس v_x واشارتهما مختلفتان)

العجلة اللحظية a_x

هي مشتقة السرعة اللحظية بالنسبة للزمن .

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

* إذا كانت العجلة ثابتة يكون متوسط العجلة يساوي العجلة اللحظية . $\overline{a}_x = a_x$

س12) تسير سيارة غرباً بسرعة $(22.0\,m/s)$ وبعد مرور $(10.0\,s)$ أصبحت سرعتها المتجهة $(17.0\,m/s)$ في الاتجاه نفسه أوجد مقدار متوسط عجلة السيارة واتجاهها .

س13) تحدد السرعة المتجهة لجسيم يتحرك على طول المحور (x) من العلاقة : $v_x = 50.0t - 2.0t^3$

حيث تقاس كل الكميات بالوحدات الدولية .

1) احسب متوسط العجلة بين $(t = 1.0\,s)$ و $(t = 3.0s)$ ؟

2) احسب عجلة الجسم عند اللحظة $(t = 2.0\,s)$.

3) عند أي لحظة يصل الجسم سرعته القصوى وما مقدار تلك السرعة .

س14) يعطى موقع جسيم يتحرك على المحور (x) حسب المعادلة : $(x = 3.0t^2 - 2.0t^3)$ **حيث تقاس x بالأمتار و t بالثواني**

1) احسب متوسط العجلة بين $(t = 1.0\,s)$ و $(t = 3.0s)$ ؟

① $a = 6t - 6t^2$

$a = 6\times1 - 6\times1^2 = 0$

$a = 6\times3 - 6\times3^2 = -36$

$\frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{-36 - 0}{3 - 1} = -18\ m/s^2$

2) احسب عجلة الجسم عند اللحظة $(t = 3.0\,s)$.

$v_x = 6t - 6t^2 \quad | \quad a_x = \frac{dv_x}{dt} \quad | \quad a_x = 6 - 12t$

$a_x = 6 - 12\times3 = -30\ m/s^2$

$6 - 12t = 0$

$t = 0.5$ ثانية

$\Delta x = 0.5$

3) ما موقع الجسيم عندما يصل إلى سرعته القصوى في اتجاه (x) الموجب .

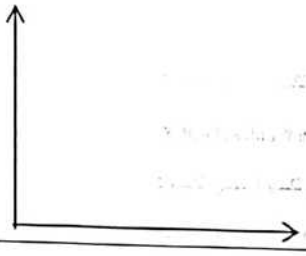
Scanned by CamScanner

س15) يحدد موقع جسم كدالة للزمن من خلال المعادلة : $x(t)=2.0t^2-5.0t+3.0$ (الكميات بالوحدات الدولية)

kasabra

1) في أي زمن يكون الجسم في وضع السكون .

2) مثل العجلة بيانياً كدالة للزمن .

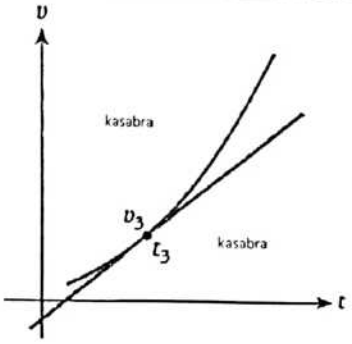


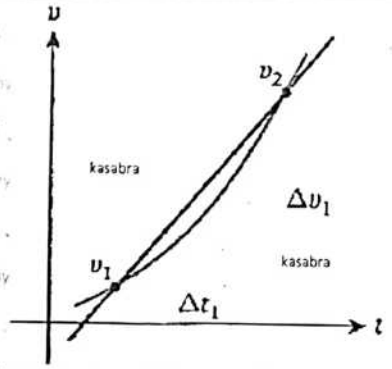
س16) تحدد السرعة المتجهة لجسيم يتحرك على طول المحور (x) من العلاقة : $v_x=50.0t-2.0t^3$

kasabra kasabra kasabra

حيث تقاس كل الكميات بالوحدات الدولية , احسب عجلة الجسيم عندما يصل إلى إزاحته القصوى في اتجاه (x)الموجب .

التمثيل البياني للسرعة – الزمن





ميل القاطع $=\overline{a}_x=\dfrac{\Delta v_x}{\Delta t}$

ميل المماس $=a_x=\dfrac{dv_x}{dt}$

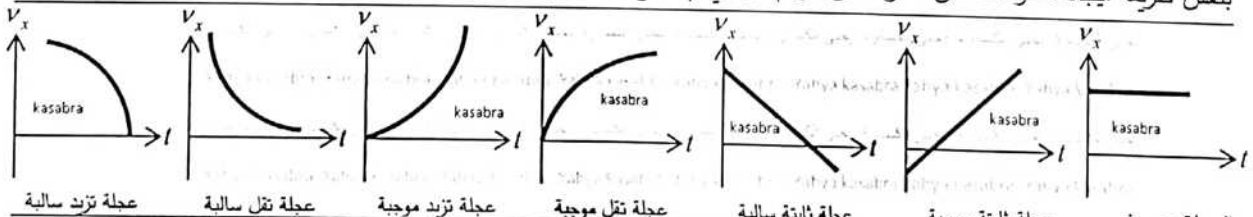
**** مهم وايد :

من الرسم البياني (السرعة – الزمن) يمكن إيجاد معلومات عن العجلة :

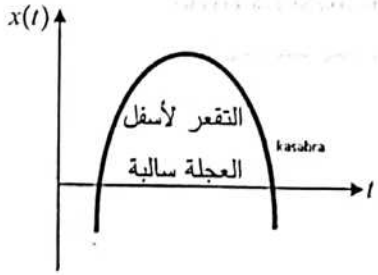
متوسط العجلة , العجلة اللحظية , مقارنة العجلة عند زمنين , هل العجلة موجبة أو سالبة , هل العجلة متزايدة أو متناقصة أو ثابتة .

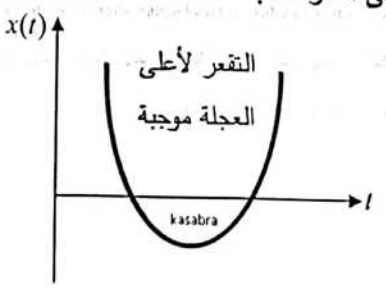
بنفس طريقة ايجاد معلومات عن السرعة من الرسم البياني (الموقع – الزمن) لذلك لا حاجة لتكرار ذلك .

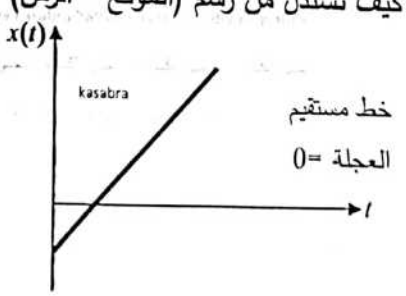
kasabra kasabra



كيف نستدل من رسم (الموقع – الزمن) على اشارة العجلة .

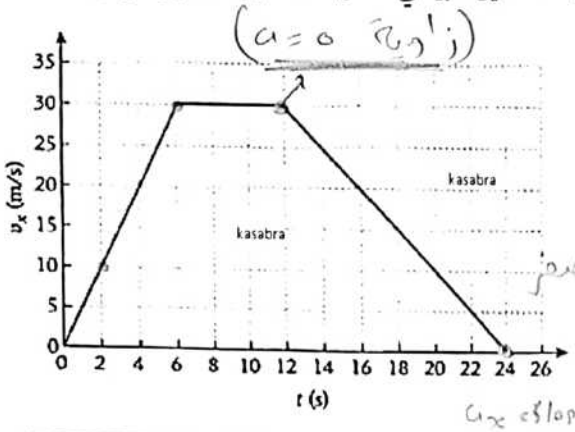






Scanned by CamScanner

س17) وجد أحد الاشخاص في بيانات الأداء الخاصة بسيارته الجديدة التمثيل البياني للسرعة المتجهة مقابل الزمن الموضح في الشكل والمطلوب :



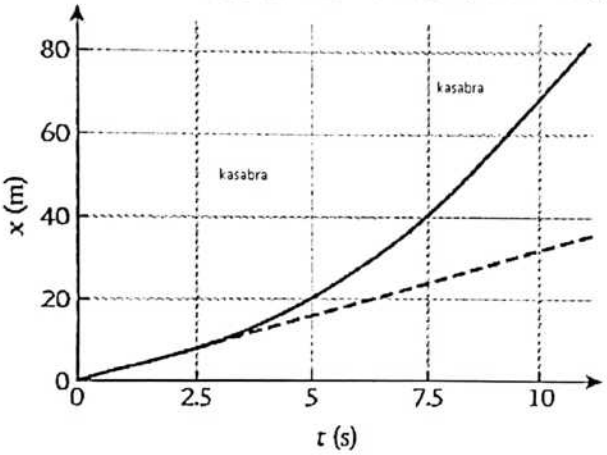
1) احسب متوسط عجلة السيارة خلال المرحلة الأولى من الحركة .

2) حدد الفترة الزمنية التي تكون فيها العجلة صفر .

3) احسب العجلة عند اللحظة $(t = 16s)$.

س18) تسير سيارة على طول طريق بسرعة متجهة ثابتة حتى اللحظة $(t = 2.5s)$, ثم أخذ السائق في التسارع بعجلة ثابتة , الشكل المجاور يمثل الموقع الناتج للسيارة كدالة في الزمن , والمطلوب :

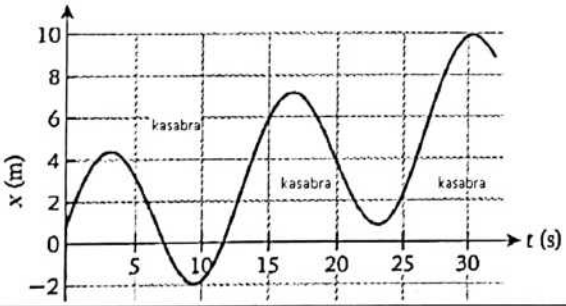
1) احسب السرعة المتجهة الثابتة للسيارة حتى الزمن $(t = 2.5s)$.



2) احسب السرعة المتجهة للسيارة عند اللحظة $(t = 7.5s)$.

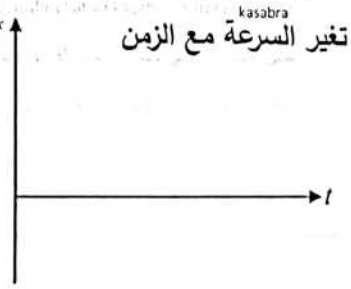
3) احسب عجلة السيارة الثابتة .

س19) في التمثيل البياني للموقع كدالة زمن والموضح في الشكل , حدد على الشكل النقاط التي تكون عندها السرعة المتجهة صفراً والنقاط التي تكون عندها العجلة صفراً .

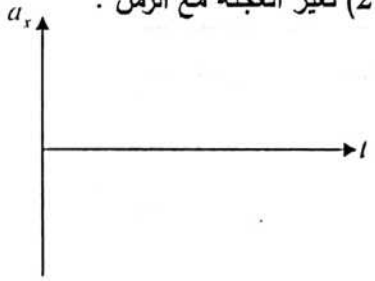


س20) تسير سيارة بسرعة ثابتة في خط مستقيم وبعد ذلك استعمل السائق المكابح وتباطئت السيارة حتى توقفت , إذا بقيت عجلة السيارة أثناء التباطؤ ثابتة فمثل بيانياً كلاً مما يلي :

1) تغير السرعة مع الزمن

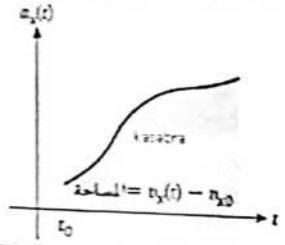


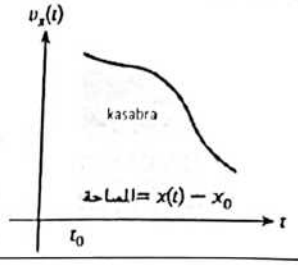
2) تغير العجلة مع الزمن .



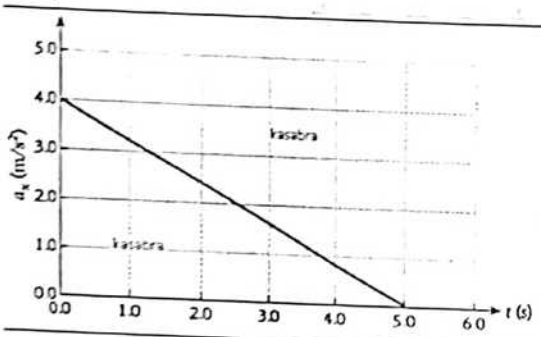
Scanned by CamScanner

فائدة المساحة تحت المنحى البياني





س21) تتحرك سيارة في اتجاه (x) بعجلة (a_x) تختلف باختلاف الزمن كما هو موضح في الشكل , في اللحظة $(t = 0.0\,s)$ تكون السرعة المتجهة للسيارة $(6.0\,m/s)$ في اتجاه محور (x) الموجب , احسب السرعة المتجهة للسيارة عند $(t = 5.0\,s)$ ؟

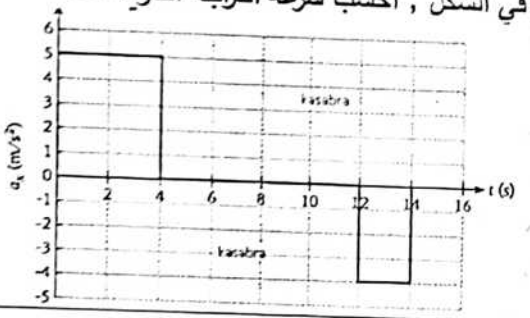


س22) تبدأ دراجة نارية من وضع السكون وتتسارع كما هو موضح في الشكل , احسب سرعة الدراجة النارية عند

1) $(t = 4\,s)$

2) $(t = 12\,s)$

3) $(t = 14\,s)$

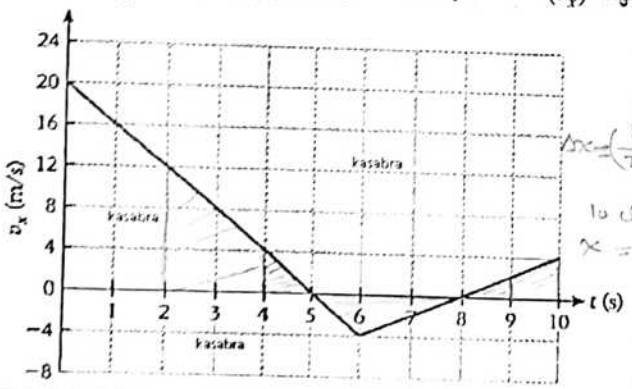


س23) تتحرك سيارة على طول المحور (x) وسرعتها المتجهة (v_x) تختلف باختلاف الزمن كما هو موضح في الشكل , فإذا كان $(x = 2.0\,m)$ عند $(t = 2\,s)$ فأجب عما يلي :

1) ما مقدار إزاحة السيارة خلال الفترة $[4s \rightarrow 9s]$

2) حدد موقع السيارة عند $(t = 10\,s)$.

3) احسب عجلة السيارة عند $(t = 8\,s)$.



•• التحليل العددي لبيانات السرعة المتجهة المتوسطة كتقريب للقيم اللحظية لا غنى عنه في حالة عدم وجود دالة للإزاحة بالنسبة للزمن .

t [s]	x [m]	v [m/s]	a [m/s²]
0.00	0.0		
0.20	0.70		
0.40	3.0		
0.60	6.6		
0.80	11.8		
1.00	18.5		
1.20	26.6		

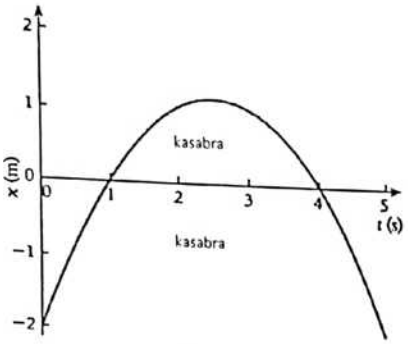
س24) أقلعت طائرة نفاثة من على متن حاملة طائرات , وتم رصد موقع النفاثة من قمرة القيادة عبر فواصل زمنية قدرها $(0.20\,s)$ وتمت جدولة هذه القياسات كما في الجدول :

استخدم صيغ الفرق لحساب السرعة المتجة المتوسطة للنفاثة والعجلة المتوسطة لكل فترة زمنية .

Scanned by CamScanner

س25) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) يصف الشكل المجاور موقع جسم ما كدالة للزمن معتمداً على الشكل أجب عن الفقرات 1 و 2 و 3 و 4 :



أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن ($t = 1\ s$) ؟

أ) السرعة المتجهة للجسم تساوي صفراً ب) عجلة الجسم تساوي صفراً

ج) السرعة المتجهة للجسم موجبة د) السرعة المتجهة للجسم سالبة

2) أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن ($t = 4\ s$) ؟

أ) السرعة المتجهة للجسم تساوي صفراً ب) عجلة الجسم تساوي صفراً

ج) السرعة المتجهة للجسم موجبة د) السرعة المتجهة للجسم سالبة

3) أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن ($t = 2.5\ s$) ؟

أ) السرعة المتجهة للجسم تساوي صفراً ب) عجلة الجسم تساوي صفراً ج) السرعة المتجهة للجسم موجبة د) السرعة المتجهة للجسم سالبة

4) أي عبارة مما يلي صحيحة عندما يكون الزمن ($t = 2.5\ s$) ؟

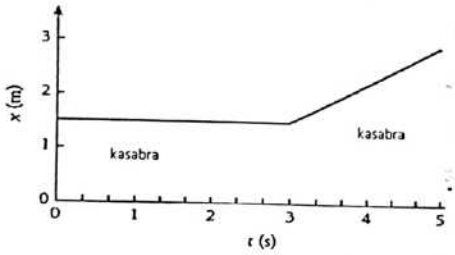
أ) عجلة الجسم تساوي صفراً ب) عجلة الجسم موجبة

ج) عجلة الجسم سالبة د) لا يمكن تحديد عجلة الجسم عند هذا الزمن من هذا الشكل .

5) سيارة تسير بسرعة ($22.0\ kph$) لمدة ($t = 15.0\ \min$) وبسرعة ($35.0\ kph$) لمدة ($t = 30.0\ \min$) ،ما إجمالي المسافة المقطوعة

أ) $23.0\ Km$ ب) $2.70\times10^{4}\ Km$ ج) $1.38\times10^{3}\ Km$ د) $3.0\times10^{2}\ Km$

6) يصف الشكل موقع جسم ما كدالة للزمن , أي من العبارات التالية صحيحة ؟



أ) موقع الجسم ثابت

ب) السرعة المتجهة للجسم ثابتة

ج) يتحرك الجسم في اتجاه (x) الموجب حتى ($t = 3s$) ثم يتوقف الجسم في وضع السكون

د) يبقى موقع الجسم ثابتاً حتى ($t = 3s$) ثم يبدأ الجسم في التحرك باتجاه (x) الموجب .

7) أقرأ العبارات التالية ثم حدد أيها الصحيح :

1) يمكن أن تكون عجلة جسم ما صفراً ويكون في وضع السكون .

2) يمكن أن تكون عجلة جسم ما غير مساوية للصفر ويكون في وضع السكون .

3) يمكن أن تكون عجلة جسم ما صفراً ويكون في حالة حركة .

أ) 1 فقط ب) 3 , 1 ج) 2 , 1 د) 3 , 2 , 1

8) يعرض عداد السرعة في سيارتك :

أ) متوسط السرعة ب) السرعة اللحظية ج) متوسط الإزاحة د) الإزاحة اللحظية

9) تسير سيارة بسرعة ($22.0 m/s$) شمالاً لمدة ($30.0\ \min$) ثم عكست اتجاهها وسارت بسرعة ($28.0 m/s$) لمدة ($15.0\ \min$) ,

ما إجمالي إزاحة السيارة .

أ) $6.48\times10^{4} m$ ب) $1.44\times10^{4} m$ ج) $3.96\times10^{4} m$ د) $9.98\times10^{4} m$

10) بشكل عام تكون السرعة المتوسطة :

أ) دائماً تساوي السرعة المتوسطة المتجهة ب) أقل أو تساوي السرعة المتوسطة المتجهة

ج) أكبر أو تساوي السرعة المتوسطة المتجهة د) دائما أكبر من السرعة المتوسطة المتجهة

Scanned by CamScanner

ايجاد الازاحة Δx من السرعة المتجهة v_x

$$\Delta x = \int_{t_o}^{t} v_x\,dt \qquad or \qquad x(t) = x_o + \int_{t_o}^{t} v_x\,dt$$

kasabra

س1) تحدد السرعة المتجهة كدالة للزمن لسيارة في مدينة ألعاب الملاهي من العلاقة $v_x = 6.0t^2 + 2.0t$

حيث تقاس كل الكميات بالوحدات الدولية ، فإذا انطلقت السيارة من نقطة الأصل فأجب عما يلي :

1) حدد موقع السيارة عند $(t = 2.0\,s)$.

2) احسب إزاحة السيارة خلال الفترة من $(t = 1.0\,s)$ إلى $(t = 3.0\,s)$.

3) احسب عجلة السيارة عند $(t = 3.0\,s)$

ايجاد السرعة v_x من العجلة a_x

$$v_x = v_o + \int_{t_o}^{t} a_x\,dt$$

س2) يبدأ جسم حركته من وضع السكون وتحدد عجلته من العلاقة : $a_x = Bt^2 - \frac{1}{2}Ct$

حيث $B = 2.0\,m/s^4$ $\quad C = -4.0\,m/s^3$

1) احسب السرعة المتجهة للجسم بعد $(t = 5.0\,s)$

2) احسب ازاحة الجسم بعد $(t = 5.0\,s)$ ؟

*** إذا تحرك الجسم بسرعة ثابتة تكون : $v_x = \bar{v}_x$ وعليه يكون $v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

*** إذا تحرك الجسم بعجلة ثابتة فإن سرعته اللحظية (v_x) تتغير كل لحظة وكذلك إزاحته (Δx) تتغير كل لحظة .

1) $v_x = v_o + a_x t$

2) $\Delta x = v_o t + \frac{1}{2}a_x t^2$

3) $v_x^2 = v_o^2 + 2a_x \Delta x$

4) $\bar{v}_x = \frac{1}{2}(v_o + v_x)$ $\qquad$ 5) $\Delta x = \bar{v}_x t = \frac{1}{2}(v_o + v_x)t$

kasabra

Scanned by CamScanner

س3) بدأت طائرة الحركة من السكون على مدرج الطيران وتحركت بعجلة ثابتة $(4.3 m/s^2)$:

1) احسب السرعة المتجهة للطائرة عند إقلاعها بعد $(18.4 s)$.

2) احسب المسافة التي قطعتها الطائرة على مدرج الطيران قبل وقت إقلاعها $(18.4 s)$.

س4) تتباطأ سرعة سيارة من $(31.0 m/s)$ إلى $(12.0 m/s)$ خلال مسافة $(380 m)$:

1) ما المدة التي تستغرقها بافتراض ثبات العجلة ؟

2) ماقيمة هذه العجلة ؟

س5) بدأ قارب من وضع السكون، ثم زادت سرعته إلى $(5.00 m/s)$ بعجلة ثابتة :

1) مالسرعة المتوسطة للقارب ؟

2) إذا استغرق القارب $(4.00 s)$ ليصل إلى هذه السرعة فما المسافة التي قطعها ؟

3) كم كانت سرعة القارب عند اللحظة $(3.00 s)$ ؟

س6) استخدم سائق سيارة كان يسير بسرعة $(25.0 m/s)$ المكابح وتباطأت السيارة بمعدل ثابت قدره $(1.2 m/s^2)$

1) ما المسافة التي تقطعها السيارة بعد $(3.0 s)$ على بدء التباطؤ .

2) ما المدة التي تستغرقها السيارة حتى تتوقف .

3) ما المسافة التي تقطعها السيارة قبل التوقف .

4) ما سرعة السيارة قبل موقع توقفها النهائي بمسافة $(90 m)$ ؟

س7) اثناء القيادة بسرعة $(29.1 m/s)$ توقفت شاحنة أمامك على مسافة $(200.0 m)$ من مصد سيارتك وكانت مكابحك في حالة سيئة فتباطأت السيارة بمعدل ثابت قدره $(2.4 m/s^2)$:

1) كم المسافة التي اقتربتها من مصد الشاحنة ؟

$v_x^2 = v_0^2 + 2 a_x \Delta x$

$0^2 = 29^2 + 2 \times (-2.4) \times \Delta x$

$\Delta x = -176.4$

$200 - 176.4$

$= 23.6 \ m$

Scanned by CamScanner

2) احسب أقل عجلة يمكن أن تتباطأ بها السيارة بحيث لا يحدث تصادم .

$v_y^2 = v_o^2 + 2a\Delta x$

$0 = 29.1^2 + 2a\Delta x$

$-29.1^2 = 2a\Delta x$

$a_x = \frac{-29.1^2}{2\Delta x}$

$a_{min} = \frac{29.1^2}{2\times 200} = -2.1\ m/s^2$

kasabra

س8) تقود بسرعة ثابتة قدرها $(13.5m/s)$ لمدة $(30.0s)$ ثم تتسارع بعد ذلك بثبات لمدة $(10.0s)$ حتى تصل الى سرعة $(22.0m/s)$ ثم تتباطأ بسلاسة للتوقف خلال $(10.0s)$ فما المسافة الكلية التي قطعتها ؟

kasabra kasabra kasabra kasabra

س9) يبدأ عداء العدو من وضع السكون ويتسارع بعجلة ثابتة قدرها $(1.23m/s^2)$ حتى تصل سرعته المتجهة إلى $(5.10m/s)$ ثم تابع العدو بهذه السرعة الثابتة ما المدة الزمنية التي يستغرقها العداء لقطع مسافة قدرها $(173m)$ ؟

kasabra kasabra kasabra kasabra

س10) بدأ عداء العدو من وضع السكون وتسارع بعجلة ثابتة قدرها $(1.25m/s^2)$ حتى وصلت سرعته المتجهة $(6.3m/s)$ ثم تابع العدو بهذه السرعة المتجهة الثابتة , ما المسافة التي قطعها بعد مرور $(59.7s)$.

kasabra kasabra kasabra

س11) تحرك راكب دراجة نارية بسرعة ثابتة مقدارها $(36.0m/s)$, عندما مر بسيارة شرطة متوقفة على جانب الطريق بدأ ضابط الشرطة مطاردة راكب الدراجة النارية بعجلة ثابتة قدرها $(4.0m/s^2)$:

kasabra kasabra

1) ما المدة التي يستغرقها ضابط الشرطة للحاق براكب الدراجة النارية ؟

$\Delta x_1 = \Delta x_2$

$v_{xt} = v_{ot} + \frac{1}{2}at^2$

$36t = 0 + \frac{1}{2}\times 4t^2$

$36t = 2t^2$

$36 = 2t$

$t = 18\ s$

kasabra

2) كم تكون سرعة سيارة الشرطة عند لحاقها بالدراجة النارية ؟

$v_x = v_o + at = 0 + 4\times 18 = 72\ m/s$

3) ما المسافة التي ستبعدها سيارة الشرطة عن موقعها الاصلي ؟

$\Delta x_2 = v_o t + \frac{1}{2}at^2 = 0 + \frac{1}{2}\times 4\times 18^2 = 648\ m$

Scanned by CamScanner

س12) تسير عربتا قطار على مسار أفقي مستقيم بدأت إحدى العربتين تتحرك من وضع السكون بعجلة ثابتة مقدارها $(2.00m/s^2)$ باتجاه عربة ثانية تبعد عنها مسافة $(30.0m)$ إذا كانت العربة الثانية تسير بسرعة ثابتة قدرها $(4.00m/s)$ بعيداً عن العربة الأولى :

1) ما الزمن الذي ستسغرقه العربتان ليصطدما ؟

2) ماموقع تصادم العربتين ؟

س13) انطلق خالد بسيارته من السكون في مضمار سباق مستقيم وتحرك بعجلة ثابتة $(3.97m/s^2)$, بعد مرور زمن $(1.0s)$ انطلق سلطان بسيارته من نفس الموضع وبنفس الاتجاه بعجلة $(5.24m/s^2)$ والمطلوب :

1) ما المسافة التي قطعها خالد على المضمار قبل أن يبدأ سلطان السباق .

2) ما المدة التي يستغرقها سلطان ليلحق بخالد .

3) على أي بعد من نقطة الانطلاق يلحق سلطان بخالد .

س14) ركب ولد دراجته وعندما وصل الى زاوية توقف لتناول المياه من زجاجته وفي هذا الزمن مر به صديق يتحرك بسرعة ثابتة قدرها $(8.0m/s)$:

1) بعد مرور $(20s)$ عاد الولد إلى دراجته وتحرك بعجلة ثابتها قدرها $(2.2m/s^2)$ فما المدة التي استغرقها الولد ليلحق بصديقه .

2) إذا ظل الولد على دراجته يتحرك بسرعة $(1.2m/s)$ عند مرور صديقه , فما العجلة الثابتة التي سيحتاج إليها ليلحق بصديقه في المدة الزمنية نفسها .

kasabra
Scanned by CamScanner

س15) توقفت السيارة (A) عند إشارة مرور وعندما أصبح لون الإشارة أخضر تحركت السيارة بتسارع $(2.5m/s^2)$ ، في اللحظة نفسها مر بالسيارة (A) سيارة أخرى (B) تتحرك في الاتجاه نفسه بسرعة ثابتة مقدارها $(15m/s)$:

1) في أي لحظة تتساوى سرعة السيارتين .

2) كم يكون البعد بين السيارتين بعد زمن $(8.0s)$ من اجتياز الإشارة الضوئية .

3) متى وأين ستلحق السيارة (A) بالسيارة (B)؟

س16) تتغير إزاحة جسم يتحرك في خط مستقيم وفق المعادلة : $[\Delta x = -1.5t^2 + 20.0t]$

حيث تكون إزاحة الجسم بوحدة (m) والزمن بوحدة (s) والمطلوب :

1) احسب عجلة (تسارع) الجسم .

2) احسب سرعة الجسم عندما يقطع إزاحة $(50.0m)$.

س17) يتحرك جسم في اتجاه محور (x) الموجب بعجلة ثابتة وفق المعادلة : $\Delta x = v_x^2 - 25.0$

حيث تعطى إزاحته بوحدة (m) وسرعة الجسم بوحدة (m/s) والمطلوب :

$v_x^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$

$v_0^2 = 25 \Rightarrow v_0 = 5m/s$

$2a_x = 1 \Rightarrow a = 0.5m/s^2$

1) احسب عجلة (تسارع) الجسم .

2) احسب إزاحة الجسم بعد مرور $(3.0s)$ على بدء الحركة .

$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2 = 5 \times 3 \times \frac{1}{2} \times 0.5 \times 3^2 = 17.3m$

س18) يتحرك قطار بسرعة ثابتة $(30.0m/s)$ ، في لحظة معينة تفلت المقطورة الأخيرة فتتابع سيرها بعجلة ثابتة مقدارها $(-4.0m/s^2)$ ، أما القطار فيتابع سيره بالسرعة ذاتها ، احسب المسافة بين القطار والمقطورة لحظة توقف المقطورة .

kasabra

Scanned by CamScanner

السقوط الحر

هو الحركة تحت تأثير عجلة الجاذبية فقط . (تهمل مقاومة الهواء)

المسائل التي تعتبر سقوط حر :

1) سقوط جسم من السكون . $v_0 = 0$

2) قذف جسم لأسفل بسرعة ابتدائية . $v_o = -$

3) قذف جسم لأعلى بسرعة ابتدائية . $v_o = +$

أثناء الحركات السابقة تكون عجلة الجسم ثابتة وسالبة . $a_y = -g$

g : عجلة السقوط الحر تساوي عجلة الجاذبية الارضية . $g = 9.81 m/s^2$

موقع الجسم (y) هو ارتفاع الجسم عن سطح الأرض .

معادلات السقوط الحر

$$y = y_o + v_{oy} t - \frac{1}{2} g t^2 \quad or \quad \Delta y = v_{oy} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_y = v_{oy} - g t$$

$$v_y^{\,2} = v_{oy}^{\,2} - 2g(y - y_o)$$

$$y = y_o - \bar{v}_y t \quad or \quad \Delta y = \bar{v}_y t$$

$$\bar{v}_y = \frac{v_{oy} + v_y}{2}$$

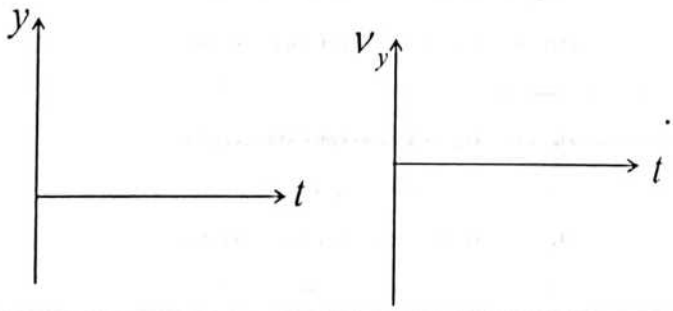
س19) سقطت كرة من السكون من ارتفاع $(50.0m)$ فوق سطح الأرض :

1) احسب السرعة المتجهة للكرة بعد مرور $(2.00s)$

2) حدد موقع الكرة بعد مرور $(2.80s)$

3) احسب ازاحة الكرة بعد مرور $(2.50s)$

4) احسب الزمن الذي تستغرقه الكرة حتى تصطدم بالأرض



5) مثل بيانياً (السرعة – الزمن) و (الموقع – الزمن) .

س20) قذف جسم مباشرة لاسفل بسرعة ابتدائية مقدارها $(12.0m/s)$ فوصل الأرض بعد $(3.00s)$ والمطلوب :

1) ما الارتفاع الذي قذف منه الجسم

2) ما سرعة الجسم عند نصف الارتفاع الذي قذف منه

3) ما ارتفاع الجسم عندما تصل سرعته إلى $(20.0m/s)$

4) احسب سرعة الكرة لحظة ارتطامها بالأرض .

kasabra
Scanned by CamScanner

س21) قذف حجر لأعلى من مستوى الأرض بسرعة متجهة ابتدائية قدرها $(25.0\,m/s)$:

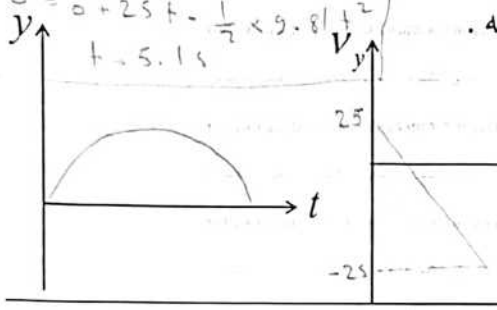
1) ما السرعة المتجهة للحجر بعد مرور $(3.00\,s)$ وهل كان الحجر صاعداً أم هابطاً .

2) احسب زمن وصول الحجر إلى أقصى ارتفاع عن سطح الأرض .

3) احسب أقصى ارتفاع يصل إليه الحجر .

4) احسب الزمن اللازم ليعود الحجر إلى سطح الأرض بدءاً من لحظة قذفه .

5) مثل بيانياً (السرعة – الزمن) و (الموقع – الزمن) .



س22) قذفت كرة من سطح الأرض رأسياً نحو الأعلى وعادت إلى الأرض بعد زمن $(6.00\,s)$ والمطلوب :

1) احسب السرعة الابتدائية التي قذفت بها الكرة .

2) ما الزمن الذي تستغرقه الكرة لتصل إلى ارتفاع $(20.0\,m)$ فوق موقعها الاول أثناء ارتفاعها لأعلى .

3) ما الزمن الذي تستغرقه الكرة لتصل إلى ارتفاع $(20.0\,m)$ فوق موقعها الاول أثناء هبوطها لأسفل .

3) كم تبلغ عجلة الكرة عند أقصى ارتفاع .

س23) يبلغ ارتفاع حافة المنحدر $(30.0\,m)$ فوق الأرض وقذفت صخرة لأعلى من فوق حافة المنحدر مباشرة فوصلت الصخرة إلى سطح الأرض بعد زمن $(8.00\,s)$ والمطلوب :

1) احسب السرعة الابتدائية التي قذفت بها الصخرة .

2) احسب أقصى ارتفاع عن سطح الارض تصل إليه الصخرة .

3) احسب سرعة ارتطام الصخرة بالأرض .

4) كما الزمن الذي ينقضي من لحظة القذف إلى أن تعود الكرة إلى نفس الارتفاع التي قذفت منه وكم سرعتها عندئذٍ .

kasabra
Scanned by CamScanner

س24) يشتهر احد الفنادق بنافورته الموسيقية التي تستخدم قاذفات من نوع هايبرشوترز لتدفع المياه مئات الأقدام في الهواء على إيقاع الموسيقى ، تدفع إحدى قاذفات الهايبرشوترز المياه الى أعلى حتى ارتفاع $(73.2m)$:

1) ما السرعة الابتدائية للمياه ؟

2) ما السرعة المتجهة للمياه عندما تكون في منتصف هذا الارتفاع اثناء صعودها لأعلى ؟

س25) قذف جسم نحو الأعلى بسرعة ابتدائية $(20.0m/s)$ وفي نفس اللحظة سقط جسم آخر فوقه مباشرة من السكون من ارتفاع $(25.0m)$ فوق سطح الأرض والمطلوب :

1) بعد كم ثانية يلتقي الجسمان .

$g = 9.81$ $y_1 = y_2$

$\Delta y = v_{oy} t - \frac{1}{2} g t^2$

$20t - \frac{1}{2} g t^2 = 25 - \frac{1}{2} g t^2$

$20t = 25$

$t = 1.25\,s$

2) على أي ارتفاع فوق سطح الأرض يلتقي الجسمان . $y_1 = 20 \times 1.25 - \frac{1}{2} \times 9.81 \times 1.25^2 = 17.3m$

3) احسب سرعة كل من الجسيمن لحظة التصادم .

س26) سقطت كرة من السكون من ارتفاع $(40.0m)$ وبعد ثانية واحدة على سقوط الكرة الأولى قذفت كرة أخرى من نفس الموضع لاسفل بسرعة ابتدائية مقدارها $(13.0m/s)$ والمطلوب :

1) كم الزمن التي تحتاجه الكرة الثانية للحاق بالكرة الأولى .

2) ما أقل سرعة متجهة ابتدائية كان يجب إعطاءها للكرة الثانية لتلحق بالكرة الأولى في نفس الفترة الزمنية .

س27) قذف جسم من سطح الأرض رأسيا لأعلى وعندما بلغ الجسم ثلثي أقصى ارتفاع له كانت سرعته المتجهة $(20.0m/s)$ والمطلوب :

1) احسب أقصى إرتفاع يصل إليه الجسم .

kasabra

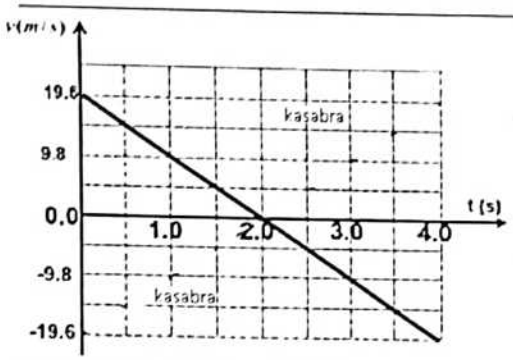
Scanned by CamScanner

2) احسب سرعة الجسم الابتدائية .

3) اكتب علاقة حساب السرعة المتجهة عند منتصف أقصى ارتفاع بدلالة أقصى ارتفاع . kasabra

kasabra

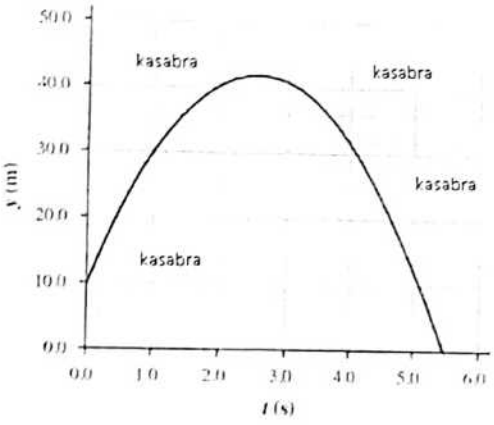
س28) قذفت كرة من سطح الأرض رأسياً نحو الأعلى ثم عادت وارتطمت بالارض ومثلت تغيرات سرعتها مع الزمن حسب المخطط البياني التالي :



1) ما زمن وصول الكرة إلى أقصى ارتفاع .

2) احسب أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة .

س29) يظهر الرسم البياني التالي تغيرات موقع كرة صغيرة قذفت رأسياً نحو الأعلى كدالة في الزمن وذلك من لحظة قذفها حتى لحظة اصطدامها بسطح الأرض :



1) ما ارتفاع النقطة التي قذفت منها الكرة عن سطح الأرض .

2) ما السرعة التي قذفت بها الكرة , وما سرعة ارتطامها بالارض .

3) على أي ارتفاع من سطح الأرض تبلغ سرعة الكرة $(10.0\,m/s)$.
لماذا تمر الكرة عند هذا الارتفاع في لحظتين مختلفتين .

س30) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

1) سقط جسمان من السكون من نفس الارتفاع كتلة الجسم الأول مثلي كتلة الجسم الثاني , بإهمال مقاومة الهواء فإن زمن وصول الجسم الأول إلى الأرض مقارنة مع زمن وصول الجسم الثاني :

أ) نفسه ب) مثليه ج) نصفه د) أربعة أمثاله

2) قذفت كرتان لأعلى بحيث كانت السرعة الابتدائية للكرة الأولى نصف السرعة الابتدائية للكرة الثانية وعليه يكون زمن تحليق الكرة الأولى مقارنة مع زمن تحليق الكرة الثانية :

أ) مثلي ب) يساوي ج) نصف د) أربعة أضعافه

3) قذفت كرتان لأعلى بحيث كانت السرعة الابتدائية للكرة الأولى نصف السرعة الابتدائية للكرة الثانية وعليه يكون أقصى ارتفاع للكرة الأولى مقارنة مع أقصى ارتفاع للكرة الثانية :

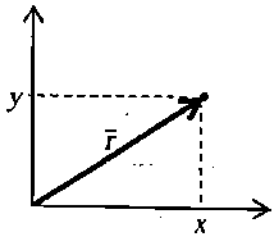
أ) نصف ب) أربعة أمثاله ج) مثلي د) ربع

kasabra

Scanned by CamScanner

الموقع والسرعة والعجلة في ثلاثة أبعاد

متجه الموقع $(\vec{r})$:



هو المتجه الذي يبدأ من نقطة الأصل إلى موقع الجسم .

$$\vec{r} = x\,\hat{x} + y\,\hat{y} + z\,\hat{z}$$ بدلالة متجهات الوحدة

$$\vec{r} = (x, y, z)$$ بدلالة الاحداثيات الديكارتية

حيث x, y, z مركبات $\vec{r}$.

$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ مقدار متجه الموقع

اذا كان $\vec{r}$ في بعدين قد يطلب الاتجاه بتحديد الزاوية θ كما مر سابقاً : $\theta = \tan^{-1}\frac{y}{x}$

السرعة المتجهة $(\vec{v})$

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt}\hat{x} + \frac{dy}{dt}\hat{y} + \frac{dz}{dt}\hat{z}$$

$$\vec{v} = v_x\,\hat{x} + v_y\,\hat{y} + v_z\,\hat{z}$$

$$\vec{v} = (v_x, v_y, v_z)$$

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

العجلة $(\vec{a})$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt}\hat{x} + \frac{dv_y}{dt}\hat{y} + \frac{dv_z}{dt}\hat{z}$$

$$\vec{a} = a_x\,\hat{x} + a_y\,\hat{y} + a_z\,\hat{z}$$

$$\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$$

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

س1) يتحرك جسم حركة ثلاثية الأبعاد وتتغير احداثياته كدالة للزمن كالآتي :

$x(t) = 2t^3 + 1$ $\quad y(t) = 4t^2 - 2$ $\quad z(t) = -10$ $\quad$ **كل الوحدات بالنظام الدولي**

1) اكتب متجه الموقع كدالة زمنية .

$\vec{r} = (2t^3+1)\hat{x} + (4t^2-2)\hat{y} + (-10)\hat{z}$

2) ما مقدار متجه الموقع (البعد عن نقطة الأصل) عند $(t = 2s)$ ؟

$17\hat{x} + 14\hat{y} - 10\hat{z}$

$= \sqrt{(17)^2 + (14)^2 + (-10)^2} = 24.16\ m$

3) اكتب متجه السرعة عند اللحظة $(t = 2s)$ **ثم احسب مقدار السرعة عند نفس اللحظة .**

$(2t) + (6t^2)$

$= (6\times 2^2)\hat{x} + (8\times 2)\hat{y}$

$\vec{v} = 24\hat{x} + 16\hat{y}$

$|\vec{v}| = \sqrt{(24)^2 + (16)^2} = 28.8\ m/s$

Scanned by CamScanner

س2) يتغير متجه الموقع لجسم يتحرك في بعدين وفق العلاقة : $\vec{r} = 3.0t^2\,\hat{x} - 1.0t^3\,\hat{y}$

1) اكتب متجه العجلة كدالة زمنية .

$V(t) = 6t\hat{x} - 3t^2\hat{y}$

$a(t) = 6 - 6t$

$a = 6\hat{x} - (6\times 2)\hat{y}$

$a = 6\hat{x} - 12\hat{y}$

2) ما مقدار العجلة عند اللحظة $(t = 2.0s)$ وما اتجاهها ؟

$|\vec{a}| = \sqrt{(6)^2 + (-12)^2} = 13.4$

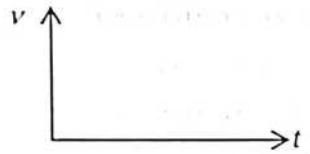
$\tan^{-1}\left(\frac{-12}{6}\right) = -63.4°$ الافضل تبقى بالموجب (الربع الرابع)

س3) توصف حركة جسم بالمعادلتين التاليتين :

$x(t) = 5\cos(2\pi t)$ $\quad y(t) = 5\sin(2\pi t)$

1) اكتب السرعة كدالة زمن .

2) احسب مقدار السرعة ثم مثلها بيانياً .



الإزاحة الكلية في بعدين أو ثلاثة $(\vec{d})$

إذا عمل الجسم أكثر من إزاحة في بعدين أو ثلاثة :

* نعبر عن كل إزاحة $(\vec{d})$ بدلالة متجهات الوحدة أو الإحداثيات الديكارتية كالآتي : $\vec{d} = d_x\,\hat{x} + d_y\,\hat{y} + d_z\,\hat{z}$

* $\vec{d}_{tot} = \vec{d}_1 + \vec{d}_{2y} + \vec{d}_z$

* مقدار الإزاحة الكلية يحسب : $|\vec{d}_{tot}| = \sqrt{d_x^2 + d_y^2 + d_z^2}$

س4) يقطع رجل مسافة $(40.0m)$ باتجاه $(30.0°)$ شمال الغرب ثم يقطع مسافة $(30.0\,m)$ شمالاً ، إذا استغرقته الرحلة كاملة زمن $(12.0\,s)$ أوجد ما يلي :

1) اكتب متجه الازاحة الكلية ثم احسب مقدار واتجاه الازاحة الكلية .

شمال غرب $\begin{cases} 40\cos 150 = -34.6 \\ 40\sin 150 = 20 \end{cases}$ $(-34.6, 20)$

شمالاً $\begin{cases} 30\cos 90 = 0 \\ 30\sin 90 = 30 \end{cases}$ $(0, 30)$

$d_x = (-34.6) + 0 = -34.6$

$d_y = 20 + 30 = 50$

$\sqrt{(-34.6)^2 + (50)^2} = 60.8$

$\theta = \tan^{-1}\frac{50}{-34.6}$

$\theta = -55.3$

خطأ تبقى بالسالب

$\theta = 55.3$ الربع الثاني شمال غرب

2) احسب متوسط السرعة المتجهة للرجل (مقداراً واتجاهاً) خلال كامل الزمن .

$|\vec{v}| = \frac{d_{tot}}{\Delta t} = \frac{60.8}{12} = 50.7\,m/s$

3) احسب متوسط السرعة للرجل خلال كامل الرحلة .

$L = 40 + 30 = 70$

$v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{70}{12} = 5.83\,m/s$

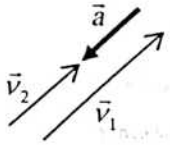
Scanned by CamScanner

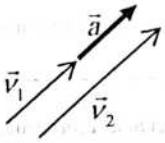
اتجاه العجلة في بعدين أو ثلاثة

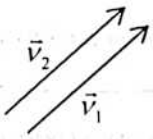
$$\vec{a}_{ave}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}=\frac{\vec{v}_2-\vec{v}_1}{\Delta t}$$

* إذا كانت السرعة المتجهة ثابتة الاتجاه فإن :

- اتجاه العجلة باتجاه السرعة إذا كانت السرعة تتزايد $(\vec{v}_2 \succ \vec{v}_1)$ - اتجاه العجلة عكس السرعة إذا كانت السرعة تقل $(\vec{v}_2 \prec \vec{v}_1)$

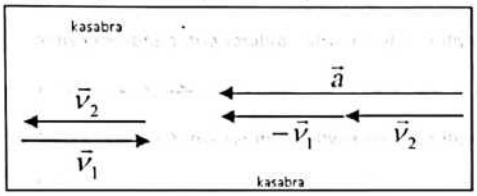


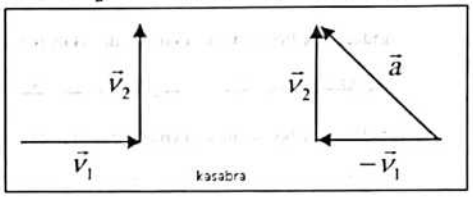




- العجلة تساوي صفر إذا كان مقدار السرعة ثابت $(\vec{v}_2=\vec{v}_1)$.

* إذا كان اتجاه السرعة يتغير كما في الشكل فإن العجلة لا تساوي صفر نهائياً حتى لو كان مقدار السرعة ثابتاً .



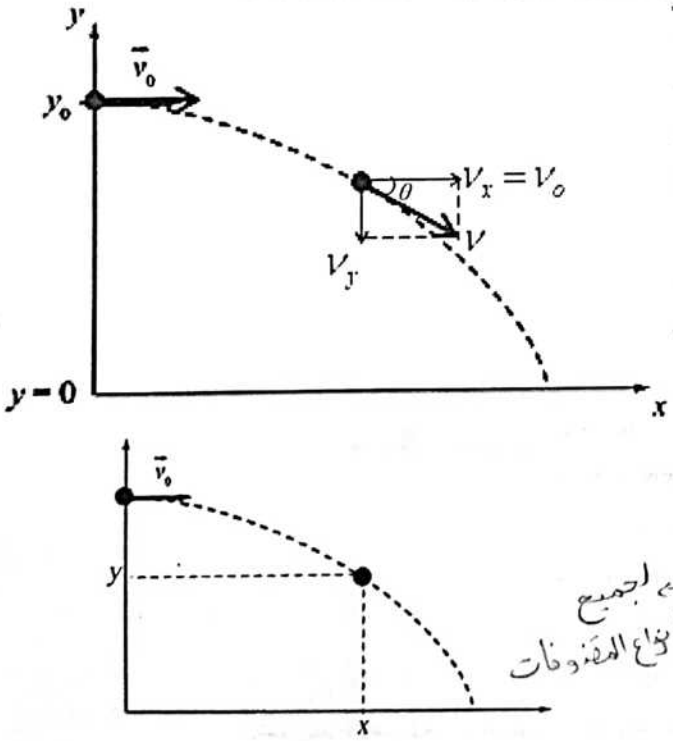


* يكون أكبر تغير في السرعة $(\Delta\vec{v})$ وبالتالي أكبر عجلة $(\Delta\vec{a})$ إذا كانت $(\vec{v}_1$ و $\vec{v}_2)$ متعاكستان .

المقذوف الأفقي

* هو مقذوف سرعته الابتدائية (v_o) وزاوية إطلاقه $(\theta_o=0)$.

* تقسم حركة المقذوف الى حركتين أفقية (x) ورأسية (y)

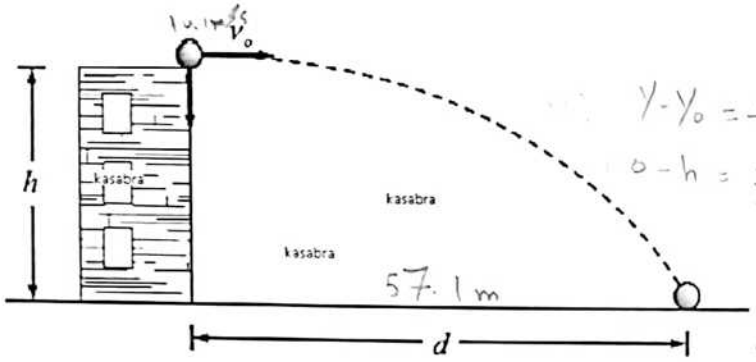


جميع انواع المقذوفات

على المحور الرأسي (y)	على المحور الافقي (x)
$a_y=-g$	$a_x=0$
حركة بعجلة ثابتة	حركة بسرعة ثابتة
$v_{oy}=v_o\sin 0=0$	$v_{ox}=v_o\cos 0=v_o$
$v_y=-gt$	$v_x=v_{ox}=v_o$
$v_y^{\,2}=-2g(y-y_o)$	v_x ثابتة عند كل اللحظات
$\vec{v}=v_x\,\hat{x}+v_y\,\hat{y}=(v_x\,,v_y)$	
$\lvert\vec{v}\rvert=\sqrt{v_x^2+v_y^2}=\sqrt{v_o^2-2g(y-y_0)}$ القانون المطلوب	
$\theta=\tan^{-1}(\frac{v_y}{v_x})$	
$y-y_o=-\frac{1}{2}gt^2$	$x=v_o t$ $\Delta x=x$
$y-y_o=\frac{-gx^2}{2v_o^2}$ نقطة وصولها للمقذوف الافقي	

Scanned by CamScanner

س5) قذفت صخرة أفقياً من أعلى مبنى بسرعة ابتدائية $(10.1\,m/s)$ ، اذا هبطت على مسافة $(d=57.1\,m)$ من قاعدة المبنى كما في الشكل :



1) كم يبلغ ارتفاع المبنى (h) .

$y-y_0=\frac{-gx^2}{2V_0^2}$

$0-h=\frac{-9.8\times57.1}{2\times10.1^2}$

$h=157\,m$

2) احسب زمن وصول الصخرة قاعدة المبنى .

$y-y_0=-\frac{1}{2}gt^2$

$0-157=-\frac{1}{2}\times9.8\times t^2$

$t=5.66\,s$

3) ما السرعة المتجهة بعد مرور $(3.50\,s)$ على السقوط وما مقدار هذه السرعة واتجاهها .

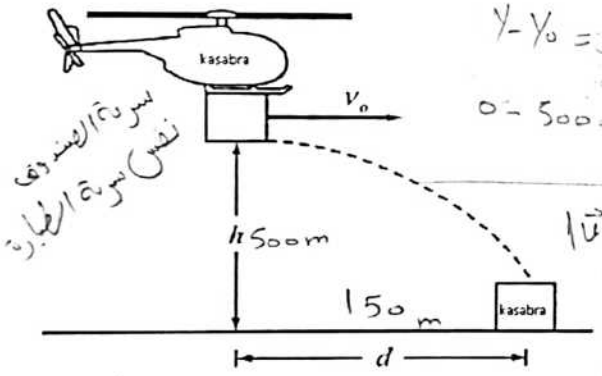
$v_x=v_0=10.1\,m/s$

$v_y=-gt=-9.8\times3.50=-34.3\,m/s$

$\vec{v}=10.1\hat{x}-34.3\hat{y}$

$v=|\vec{v}|=\sqrt{(10.1)^2+(-34.3)^2}=35.8$

س6) سقط صندوق يحتوي على الإمدادات الغذائية لأحد معسكرات اللاجئين من طائرة هليكوبتر تطير أفقيا على ارتفاع ثابت $(500m)$ ، اذا اصطدم الصندوق بالأرض على مسافة $(150m)$ أفقيا من نقطة إسقاطه كما في الشكل :



1) احسب سرعة الهليكوبتر .

$y-y_0=\frac{-gx^2}{2V^2}$

$0-500=\frac{-9.8\times150^2}{2V^2}$

$v_0=14.9\,m/s$

2) سرعة الصندوق على ارتفاع $(200m)$.

$|\vec{v}|=\sqrt{v_0^2-2g(y-y_0)}$

$=\sqrt{(14.9)^2-2\times9.8\times(200-500)}$

$|\vec{v}|=78.2\,m/s$

3) على أي ارتفاع تصنع سرعة الصندوق زاوية (80.0^o) تحت الأفقي .

$\tan\theta=\frac{v_y}{v_x}$

$\tan(-80)=\frac{V_y}{14.9}\Rightarrow V_y=-84.5\,m/s$

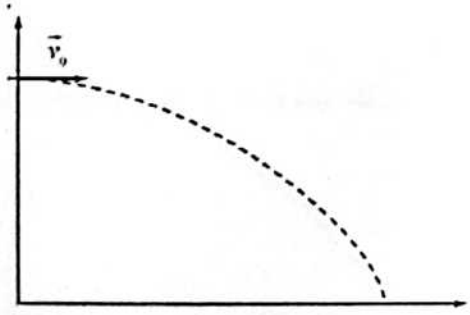
$v_y^2=-2g(y-y_0)$

$(-84.5)^2=-2\times9.8(y-500)$

$y=135\,m$

س7) يقف رجل على ارتفاع $(71.8m)$ فوق سطح الماء ثم رمى هاتفه الجوال باتجاه أفقي بسرعة $(23.7m/s)$:

1) ما المسافة التي قطعها الهاتف الجوال أفقياً قبل السقوط في الماء .

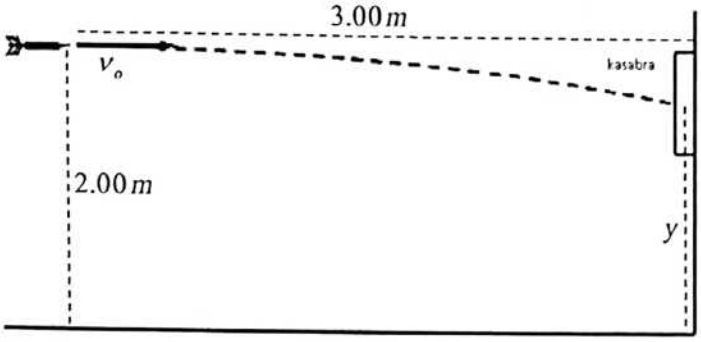


2) كم سرعة الهاتف لحظة سقوطه في الماء .

3) على أي ارتفاع تكون السرعة المتجهة للهاتف : $\vec{v}=23.7\,\hat{x}-31.9\,\hat{y}$

Scanned by CamScanner

س8) تقوم بممارسة رمي السهام المريشة في غرفتك وتقف على مسافة $(3.00\,m)$ من الحائط الذي علقت فيه اللوحة ، ينطلق السهم من يدك بسرعة أفقية عند نقطة ارتفاعها $(2.00\,m)$ فوق سطح الارض ويلتصق باللوحة عند نقطة ارتفاعها (y) من الارض كما في الشكل ، إذا استغرق السهم في الهواء زمن $(0.25\,s)$:

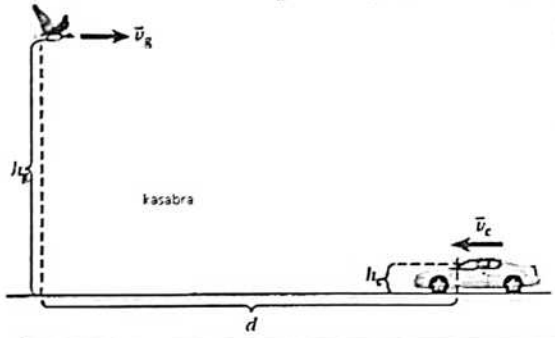


1) ما السرعة الابتدائية للسهم .

2) ما ارتفاع اللوحة عن الأرض .

3) ما مقدار السرعة المتجهة للسهم عند اصطدامه باللوحة

س9) تطير أوزة أفقياً بسرعة $(v_g = 15.0\,m/s)$ على ارتفاع $(h_g = 30.0\,m)$ فوق طريق سريع , حين رأت الأوزة سيارة أمامها تسير بسرعة $(v_c = 27.8\,m/s)$ قررت أن تبيض بيضة , إذا كانت المسافة بين الأوزة وزجاج السيار الأمامي $(d = 104.1\,m)$ لحظة وضع البيضة كما في الشكل ، هل سيضطر السائق الى غسل الزجاج الأمامي بعد هذا الاصطدام علماً أن مركز الزجاج الأمامي للسيارة يرتفع عن الأرض $(h_c = 1.00\,m)$ ؟



س10) يقذف حجران بشكل أفقي من نفس الارتفاع سرعة الأول الابتدائية ضعف سرعة الثاني :

1) قارن بين الزمن الذي يستغرقه الحجران للسقوط على الارض .

2) قارن بين المسافة الافقية التي يقطعها كل حجر الى نقطة سقوطهما على الأرض .

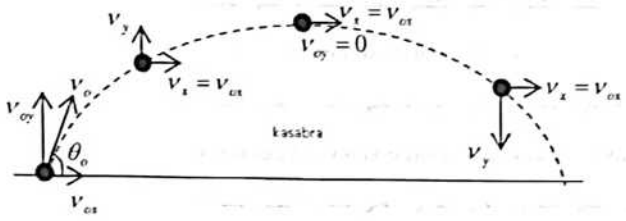
س11) يقذف حجران بشكل أفقي وبالسرعة المتجهة نفسها من مبنيين مختلفين , مسافة سقوط الأول على الأرض ضعف مسافة سقوط الثاني :

1) حدد النسبة بين ارتفاع المبنى الأولى وارتفاع المبنى الثاني .

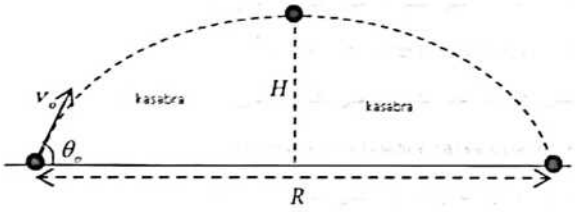
2) حدد النسبة بين زمن سقوط الأول وزمن سقوط الثاني .

Scanned by CamScanner

مقذوف بزاوية (θ_o) من سطح الأرض



على المحور الرأسي (y)	على المحور الافقي (x)
$a_y = -g$	$a_x = 0$
$v_{oy} = v_o \sin\theta_o$	$v_{ox} = v_o \cos\theta_o$
$v_y = v_{oy} - g\,t$ $v_y^{\,2} = v_{oy}^2 - 2g(y - y_o)$	$v_x = v_{ox} = v_o \cos\theta_o$ v_x ثابتة عند كل اللحظات
$\vec{v} = v_x\,\hat{x} + v_y\,\hat{y} = (v_x\,,\,v_y)$ $\lvert\vec{v}\rvert = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_o^2 - 2g(y - y_0)}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right)$	
$y - y_o = v_{oy}\,t - \frac{1}{2}g\,t^2$	$x = v_{ox}\,t = (v_o \cos\theta_o)\,t$
أقصى ارتفاع $H = y_o + \frac{v_{oy}^2}{2g}$ أو عوض $(v_y = 0)$ في $v_y^{\,2} = v_{oy}^2 - 2g(y - y_o)$	
المدى $R = \frac{v_o^2}{g}\sin(2\theta_o)$ أو احسب زمن الطيران ثم عوض في $x = v_{ox}\,t = (v_o \cos\theta_o)\,t$	
زمن الطيران $t_{air} = \frac{R}{v_{ox}}$ أو عوض $(y_o = 0\ ,\ y = 0)$ في $y - y_o = v_{oy}\,t - \frac{1}{2}g\,t^2$	



س12) ركلت كرة قدم من سطح الأرض بسرعة ابتدائية $(28.0\,m/s)$ وبزاوية اطلاق $(60.0°)$ والمطلوب :

1) احسب زمن وصول الكرة لأقصى ارتفاع .

$H = y_o + \frac{v_{oy}^2}{2g}$

$H = 0 + \frac{(24.6)^2}{2\times 9.81}$

$H = 29.9$

$v_y = v_{oy} - gt$ ①

$0 = 24.2 - 9.81\,t$

$t = 2.47\,s$

2) احسب اقصى ارتفاع تصل اليه الكرة .

② $H = \frac{v_{oy}^2}{2g} = 0 + \frac{24.2^2}{2\times 9.81} = 29.8\,m$

3) احسب المدى الأفقي للكرة . (أو أين ستسقط الكرة على الأرض) .

④ $R = \frac{v_o^2}{g}\sin(2\theta) = \frac{28^2}{9.81}\sin 2\times 60 =$

4) ما متجه سرعة الكرة (بالمركبات الديكارتية) عند أعلى نقطة في مسارها ؟

⑤ $v_y = 0 \mid v_x = v_{ox} = 14\,m/s$

$\vec{v} = (14, 0)$

5) ما متجه عجلة الكرة (بالمركبات الديكارتية) عند أعلى نقطة في مسارها ؟

⑤ $a_x = (0, -9.81)$

6) ما متجه سرعة الكرة على ارتفاع $(20.0\,m)$ أثناء هبوطها وما مقدار هذه السرعة وما اتجاهها .

Scanned by CamScanner

س13) يركل لاعب الكرة بسرعة $(22.4m/s)$ وبزاوية $(49.0°)$ أعلى المستوى الافقي من مسافة $(39.0m)$ من المرمى :

1) ما المسافة التي تخطت بها الكرة العارضة او المسافة المتبقية لتخطيها اذا كانت العارضة على ارتفاع $(3.05m)$ ؟

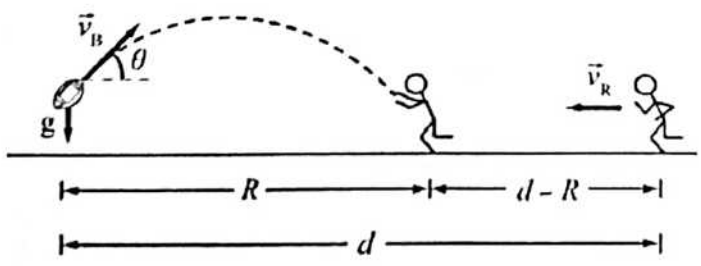
2) ما السرعة المتجهة الرأسية للكرة في الوقت الذي تصل فيه إلى المرمى ؟

س14) قذفت حزمة من أوراق الامتحان من ارتفاع معين وكان الهدف هو نقطة على بُعد $(30.0\,m)$ بالارتفاع نفسه الذي تم إطلاق الحزمة منه ، تبلغ مركبة السرعة المتجهة الابتدائية الأفقية $(3.90\,m/s)$:

1) ما مركبة السرعة المتجهة الابتدائية في الاتجاه الرأسي .

2) احسب زاوية الأطلاق .

س15) أثناء احدى مباريات كرة القدم ، طلب منك ركل الكرة لصالح فريقك وركلتها بزاوية $(35.0°)$ وبسرعة متجهة $(25.0m/s)$ ، حدد متوسط السرعة التي يجب على الظهير المتقدم للفريق المنافس الواقف على مسافة $(70.0m)$ أن يجري بها ليمسك بالكرة عند الارتفاع نفسه الذي أطلقتها منه ، افترض أن الظهير المتقدم بدأ بالركض لحظة ركل الكرة بقدمك .



س16) تقوم لاعبة الخفة بتقديم عرض بالكرات الي ترميها بيدها اليمنى وتمسكها بيدها اليسرى ، يتم اطلاق كل كرة بزاوية $(75.0°)$ وتصل إلى أقصى ارتفاع يبلغ $(90.0cm)$ فوق ارتفاع الاطلاق ، إذا كانت لاعبة الخفة تستغرق $(0.200s)$ للإمساك بالكرة بيدها اليسرى وتمريرها إلى يدها اليمنى وقذفها مرة أخرى في الهواء ، فما أقصى عدد من الكرات يمكنها أن تلعب به ؟

Scanned by CamScanner

س17) أطلقت كرة غولف بزاوية $(35.0°)$ مع الأفقي وقطعت مسافة أفقية $(242m)$ حتى عادت إلى المستوى الأفقي :

1) احسب زمن تحليق كرة الغولف .

$$R = \frac{v_0^2}{g}\sin(2\theta)$$

$$242 = \frac{v_0^2}{9.8}\times\sin(2\times35)$$

$$v_0 = 50.3\ m/s$$

$$t_{air} = \frac{R}{V}$$

2) احسب أقصى ارتفاع وصلت إليه كرة الغولف .

$$H = y_0 + \frac{v_{0y}^2}{2g} = 0 + \frac{(50.3\sin35)^2}{2\times9.8}$$

س18) تصيب قذيفة مدفعية بعد $(10.0s)$ من إطلاقها نقطة على بعد $(500m)$ أفقيا و $(100m)$ رأسيا من نقطة الإنطلاق

1) ما السرعة الابتدائية التي تم إطلاق القذيفة بها وحدد اتجاهها (زاوية الاطلاق) .

2) ما أقصى ارتفاع وصلت إليه القذيفة ؟

3) ما مقدار السرعة المتجهة للقذيفة قبل ضرب النقطة المذكورة ؟

س19) تجاهل مقاومة الهواء لما يلي ، ركلت كرة قدم من الأرض الى الهواء وعندما وصلت إلى ارتفاع $(12.5m)$ كانت سرعتها المتجهة $\vec{v} = (5.60\hat{x} + 4.10\hat{y})\ m/s$, أجب عما يلي :

1) ما أقصى ارتفاع ستصل إليه الكرة .

2) ما المسافة الأفقية التي ستقطعها الكرة عند وصولها الأرض. (المدى الأفقي)

3) ما مركبات السرعة المتجهة للكرة لحظة سقوطها على الأرض وما مقدار السرعة .

Scanned by CamScanner

س20) أطلق مقذوف من مستوى الأرض بزاوية ($30.0°$) أعلى المستوى الأفقي وعاد إلى سطح الأرض والمطلوب :

1) ما نسبة المدى إلى أقصى ارتفاع . ($\frac{R}{H}$) .

2) أعط زاوية أخرى غير ($30.0°$) يكون للمقذوف عندها نفس المدى ، وما نسبة أقصى ارتفاع عندئذٍ لأقصى ارتفاع عند الزاوية السابقة .

$\theta_2 = 90 - \theta_1 = 90 - 30 = 60°$

$R_{max} =$

3) على أي زاوية يصل المقذوف لأكبر مدى ممكن (R_{max}) ولماذا ؟

لن اخوض [illegible]

س21) تم اطلاق مقذوف بزاوية ($45.0°$) وعاد إلى نفس المستوى الذي قذف منه :

1) مالنسبة بين المدى الأفقي للمقذوف وبين أقصى ارتفاع له ؟

2) كيف ستتغير الإجابة في حالة مضاعفة السرعة الابتدائية للمقذوف ؟

3) عند أي زاوية إطلاق يكون المدى الأفقي للمقذوف يساوي أقصى ارتفاع وصله ؟

س22) إذا كنت تريد استخدام منجنيق لقذف الصخور وكان أقصى مدى تريد أن تصل اليه هذه المقذوفات هو ($671m$)

1) ما السرعة الابتدائية اللازمة للصخور للخروج من المنجنيق .

2) ما أقصى ارتفاع تبلغه الصخور في هذه الحالة .

Scanned by CamScanner

القـــــــوة $\vec{F}$

هي الطريقة التي تؤثر بها الأجسام على بعضها البعض .

القوة كمية متجهة ووحدة قياسها نيوتن (N) .

محصلة القوة يرمز لها : $\vec{F}_{net}$.

أنواع القوى :

1) قوة التلامس مثل : قوة الشد والسحب , قوة الدفع , قوة الاحتكاك , القوة العمودية , قوة الزنبرك

2) القوة المجالية مثل : قوة الجاذبية , القوة المغناطيسية , القوة الكهربائية , القوة الكهرومغناطيسية .

3) القوة النووية القوية : بين نويات الذرة .

4) القوة النووية الضعيفة : بين الجسيمات الأولية .

قوانين نيوتن

*** قانون نيوتن الأول :**

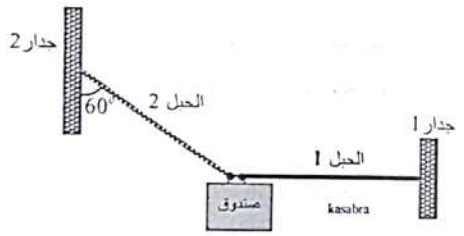
اذا كانت محصلة القوى المؤثرة في جسم ما تساوي صفراً فسيظل الجسم في وضع السكون إذا كان في وضع السكون أساساً وإذا كان متحركاً في خط مستقيم وبسرعة ثابتة سيبقى متحركاً في خط مستقيم وبالسرعة الثابتة نفسها.

– الجسم الساكن يوصف بأنه اتزان سكوني , والجسم المتحرك يوصف بأنه اتزان ديناميكي , وكلاهما ينطبق عليه :

$$\vec{F}_{net} = 0 \qquad , \qquad \vec{a} = 0$$

– يسمى القانون الأول بقانون القصور الذاتي لأن القانون يوضح أن الجسم قاصر(عاجز) عن تغيير حالته الحركية .

س1) صندوق كتلته $(48\,Kg)$ رُبط بواسطة حبلين مختلفين كما في الشكل , احسب مقدار قوة الشد الحبل (1) علماً أن الصندوق في حالة اتزان .



*** قانون نيوتن الثالث :**

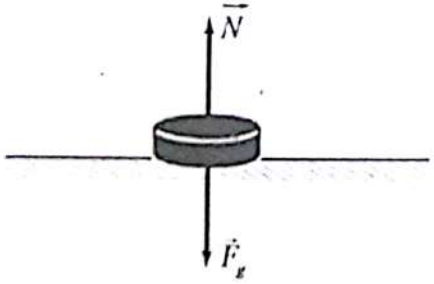
القوتان اللتان يؤثر بهما جسمان متفاعلان مع بعضهما تكونان دائماً متساويتين مقداراً ومتعاكستين اتجاهاً .

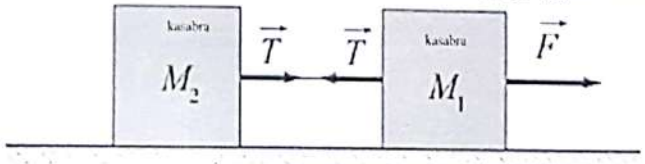
أو لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه .

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

– قوة الفعل تؤثر على جسم وقوة رد الفعل تؤثر على جسم الآخر .(لذلك لا يجوز حساب محصلتها)

أمثلة على نيوتن الثالث :





Scanned by CamScanner

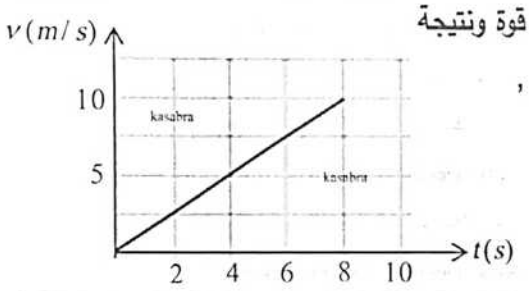
* قانون نيوتن الثاني :

عجلة الجسم (a) تتناسب طردياً مع محصلة القوة المؤثرة عليه (F_{net}) وعكسياً مع كتلته (m) .

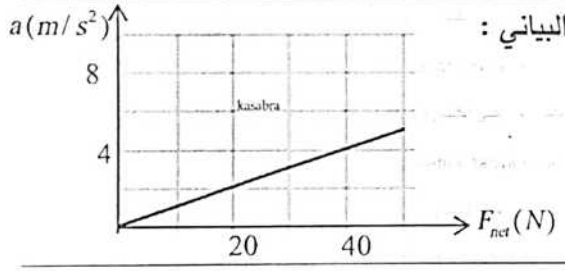
$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{net}}{m}$$

- الكتلة رمزها (m) ووحدة قياسها (Kg) .
- من القانون السابق نجد أن : $N = Kg.m/s^2 = Kg.m.s^{-2}$
- اتجاه العجلة دائماً باتجاه محصلة القوة - العجلة تابع أي هي التي تعتمد على (F_{net}) و (m) وليس العكس

س2) يتحرك جسم كتلته $(12.0Kg)$ في خط مستقيم تحت تأثير محصلة قوة ونتيجة لذلك تتغير سرعة الجسم مع الزمن وفق الخط البياني الموضح في الشكل ,
احسب مقدار محصلة القوة المؤثرة على الجسم .



س3) تتغير عجلة جسم بتغير محصلة القوة المؤثرة عليه وفق الرسم البياني :
احسب كتلة الجسم .



س4) أثرت محصلة قوة على جسم كتلته $(5.00\,Kg)$ فحركته أفقياً من السكون مسافة $(18.0\,m)$ خلال $(3.00\,s)$ ما مقدار محصلة القوة المؤثرة على الجسم .

س5) يتم سحب دلو كتلته $(14.0Kg)$ من بئر عميقة بواسطة حبل والمطلوب :

1) احسب قوة شد الحبل اللازمة لرفع الدلو نحو الأعلى بعجلة $(0.500\,m/s^2)$.

2) احسب أقل قوة تلزم لرفع الدلو من البئر .

س6) أثرت محصلة قوة $(\vec{F} = 6.0\,\hat{x} - 8.0\,\hat{y} + 24.0\,\hat{z})$ على جسم كتلته $(4.0\,Kg)$ والمطلوب :

1) ما مقدار محصلة القوة

2) ما مقدار عجلة الجسم على محور (y) .

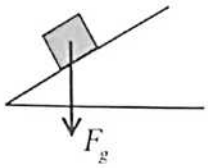
3) اكتب متجهة عجلة الجسم واحسب مقدار العجلة .

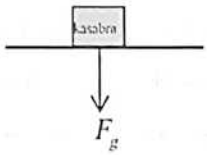
kasabra

Scanned by CamScanner

أنواع القوى المؤثرة غالباً على الجسم

1) قوة الجاذبية (F_g) (أو الوزن) :





$$F_g = m\,g$$

kasabra

m : الكتلة (kg) عجلة الجاذبية $g = 9.81\,m/s^2$

* دائماً وأبداً (F_g) تؤثر على الجسم باتجاه الاسفل (محور y السالب)

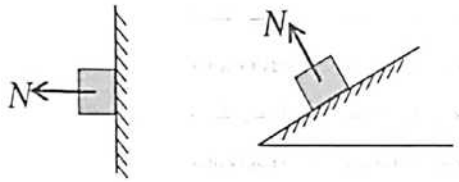
---

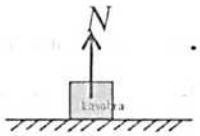
2) القوة المطبقة على الجسم :

- قد تكون سحب أو شد أو قوة محرك سيارة أو أي قوة أخرى .....
- قوة شد الحبل يرمز لها (T) واتجاهها يختلف باختلاف السؤال .

---

3) القوة العمودية (N) :

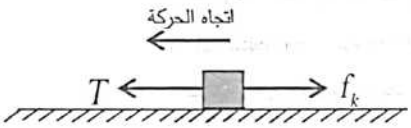




- هي قوة رد فعل السطح على الجسم الذي يلامسه .
- دائماً وأبداً (N) باتجاه يعامد سطح الحركة .
- مقدارها يختلف باختلاف السؤال .

---

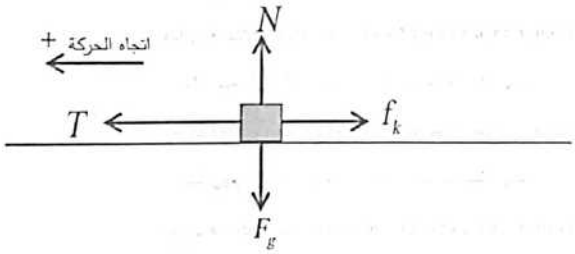
4) قوة الاحتكاك الحركي : (f_k)



* دائماً وأبداً اتجاهها عكس الحركة .
* إذا ذكر أن السطح أملس فلا يوجد قوة احتكاك .

مخطط الجسم الحر

مبدأ الحل : اتجاه الحركة هو الاتجاه الموجب دائماً .



* على محور (y) لا يوجد حركة لذلك : $\vec{F}_{net,y} = 0$

$$N - F_g = 0 \;\Rightarrow\; N = mg$$

* على محور (x) توجد حركة لذلك :

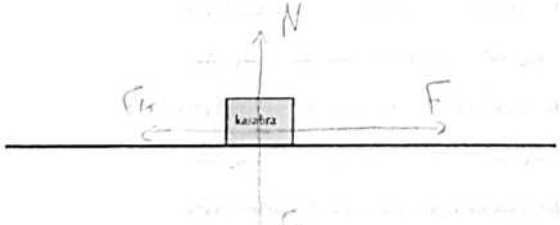
$$\vec{F}_{net,x} = m\,a$$

$$T - f_k = m\,a$$

س7) جسم كتلته $(3.00\,Kg)$ يستقر على سطح أفقي , أثرت عليه قوة أفقية (F) مقدارها $(10.0\,N)$ فتحرك الجسم من السكون إذا علمت أن قوة الاحتكاك المؤثرة على الجسم أثناء حركته تساوي $(4.0\,N)$:

1) ارسم مخطط الجسم الحر .

2) احسب مقدار القوة العمودية المؤثرة على الجسم .



3) احسب سرعة الجسم وإزاحته بعد مرور $(5.00\,s)$ على بدء حركته .

kasabra

Scanned by CamScanner

س8) سيارة كتلتها $(500\ Kg)$ تسير أفقياً بسرعة ثابتة مقدارها $(40.0\ m/s)$ وفجأة شاهد السائق شخص يقطع الطريق فضغط على الفرامل بقوة وتوقفت السيارة بعد أن قطعت مسافة $(16.0\ m)$ احسب قوة الاحتكاك بين عجلات السيارة والطريق .

معامل الاحتكاك الحركي (μ_k)

$$f_k = \mu_k N$$

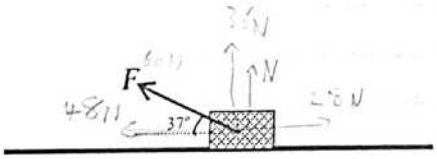
- μ_k : ليس له وحدة قياس . (مقدارها دائماً أقل من 1 إلا في حالات نادرة جدا مثل إطارات سيارات السباق)
- μ_k : يعتمد فقط على طبيعة الجسمين المتلامسين .
- f_k هي التي تعتمد على μ_k وليس العكس .

س9) تريد أن تحرك خزانة كتب كتلتها $(40.0\ Kg)$ إلى مكان مختلف في غرفة المعيشة , وكان معامل الاحتكاك الحركي بين خزانة الكتب والسجادة (0.30) , احسب القوة الأفقية (F) التي يجب أن تطبقها على الخزانة كي تحركها

1) بسرعة ثابتة مقدارها $(1.20\ m/s)$ 2) بعجلة ثابتة مقدارها $(0.60\ m/s^2)$

س10) يستقر صندوق كتلته $(10.0\ Kg)$ على سطح أفقي خشن وتؤثر عليه قوة $(\vec{F})$ مقدارها $(60.0\ N)$ تميل عن الأفقي بزاوية (37.0°) كما في الشكل فتحرك الجسم أفقياً بعجلة مقدارها $(2.00\ m/s^2)$:

1) احسب معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والسطح الخشن .



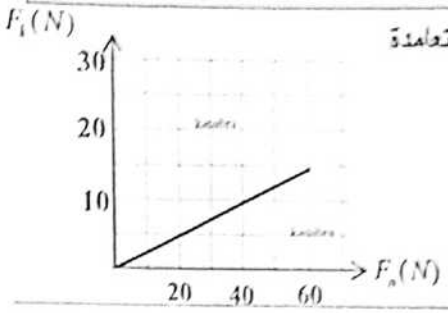
2) إذا وضع فوق الجسم المتحرك جسم آخر كتلته $(2.00\ Kg)$ غير قابل للانزلاق فوقه واستمرت نفس القوة بالتأثير , فكم يصبح مقدار عجلة الجسمين معاً .

kasabra

Scanned by CamScanner

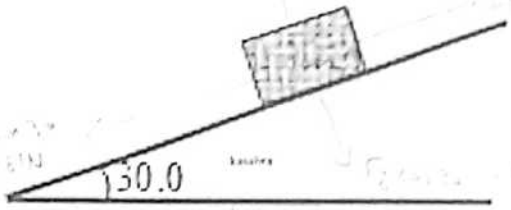
س11) الرسم البياني المجاور يبين تغيرات قوة الاحتكاك الحركي بتغير القوة المقاومة لجسم يتحرك على سطح خشن ، والمطلوب :

احسب معامل الاحتكاك الحركي بين الجسم والسطح الذي يتحرك عليه .



س12) صندوق كتلته $(2.00\,Kg)$ بدأ بالانزلاق من السكون على سطح مائل كما في الشكل . إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق والسطح المائل يساوي (0.300) فأجب عما يلي :

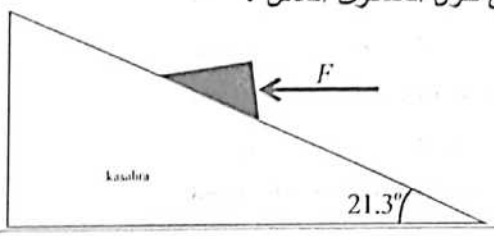
1) احسب عجلة الصندوق .



2) احسب القوة الموازية للسطح واللازمة لسحب الصندوق من اسفل السطح إلى أعلاه بسرعة ثابتة .

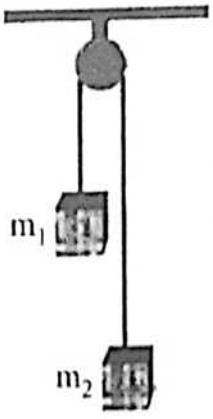
3) في الفرع الأول كم ستكون عجلة الانزلاق لو كان السطح أملساً .

س13) يوجد اسفين كتلته $(36.1\,Kg)$ على مستوى مائل بزاوية (21.3^o) بالنسبة إلى المستوى الأفقي وتدفع قوة قدرها $(302.3\,N)$ الإسفين في الاتجاه الأفقي كما هو موضح في الشكل , إذا علمت أن معامل الاحتكاك الحركي بين الأسفين والمستوى المائل يساوي (0.159) فاحسب عجلة الإسفين على طول المستوى المائل .



س14) في الشكل المجاور $(m_1 = 8.0\,Kg)$ و $(m_2 = 12.0\,Kg)$, إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون :

1) احسب عجلة كل من الجسمين .



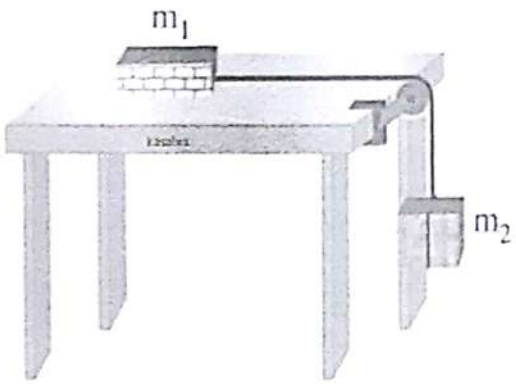
2) احسب قوة الشد في الخيط .

kasabra

Scanned by CamScanner

س15) في الشكل المجاور $(m_1 = 11.0\ Kg)$ و $(m_2 = 14.0\ Kg)$ إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون بعجلة مقدارها $(2.0\ m/s^2)$ فأجب عما يلي :

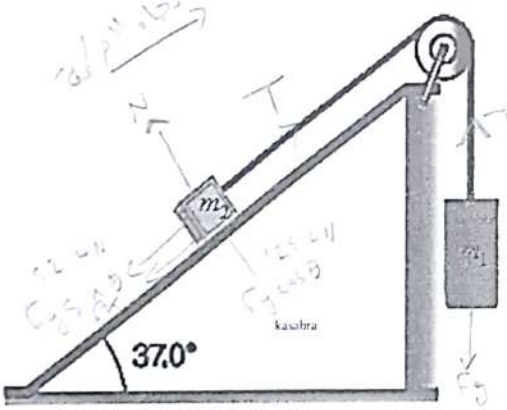
1) احسب قوة الشد في الخيط .



2) احسب معامل الاحتكاك الحركي بين الكتلة (m_1) وسطح الطاولة .

س16) في الشكل المجاور $(m_1 = 16.0\ Kg)$, $(m_2 = 8.0\ Kg)$ ومعامل الاحتكاك الحركي بين القالب والمستوى المائل (0.23) , إذا بدأت المجموعة الحركة من السكون فأجب عما يلي :

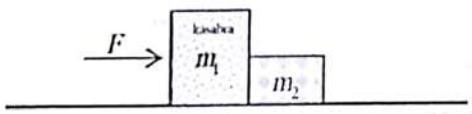
1) احسب مقدار عجلة القالبين .



2) احسب مقدار قوة الشد في الخيط الذي يربط القالبين .

س17) قالبان كتلتاهما $(m_1 = 7.0\ Kg)$ و $(m_2 = 3.0\ Kg)$ وضعا على سطح أملس كما في الشكل , أثرت قوة أفقية (F) مقدارها $(20.0\ N)$ على القالب ذو الكتلة (m_1) والمطلوب :

1) احسب عجلة حركة القالبين .

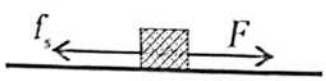


2) ما مقدار قوة التلامس بين القالبين .

3) ما محصلة القوة المؤثرة في القالب (m_1) .

kasabra
Scanned by CamScanner

قوة الاحتكاك السكوني (f_s)



- إذا طبقت قوة أفقية (F) ولم يتحرك الجسم فإن : ($f_s = F$) .
- أكبر مقدار لقوة الاحتكاك السكوني يعطى بالمعادلة :

$$f_{s,\max} = \mu_s N$$

μ_s : معامل الاحتكاك السكوني . دائماً : ($f_s \succ f_k$) و ($\mu_s \succ \mu_k$)

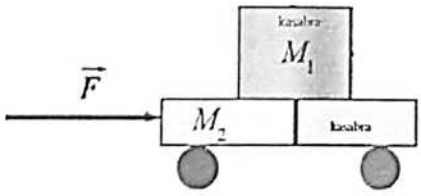
- أقل قوة أفقية تكفي لتحريك جسم ساكن يجب ان تساوي $f_{s,\max}$

س18) صندوق كتلته ($25.0\,Kg$) ساكن على أرض أفقية , معاملا الاحتكاك السكوني والحركي بين الصندوق والأرض ($\mu_s = 0.420$) و ($\mu_k = 0.310$) والمطلوب :

1) احسب أقل قوة أفقية تلزم لجعل الجسم يتحرك .

2) إذا استمرت نفس القوة في التأثير على الجسم بعد تحركة فاحسب عجلة الصندوق .

س19) يوجد قالب كتلته ($m_1 = 0.640\,Kg$) في وضع السكون على عربة ($m_2 = 0.320\,Kg$) ساكنة على مسار مستوٍ , يبلغ معامل الاحتكاكي السكوني بين القالب والعربة (0.620) , بدأت العربة بالتسارع بفعل قوة مقدارها (F) موازية للمسار كما في الشكل , بإهمال الاحتكاك بين العربة والمسار أوجد القيمة القصوى للقوة (F) التي لا ينزلق عندها القالب على سطح العربة .



مقاومة الهواء

- تنشأ عن الاحتكاك بين الهواء والجسم المتحرك .
- مقاومة الهواء تسمى قوة السحب ويرمز لها : F_{drag}

$$F_{drag} = K v^2$$

K : ثابت يحسب من : $K = \frac{1}{2} c_d A \rho$

ρ : كثافة الهواء A : مساحة سطح الجسم c_d : معامل السحب

** أثناء سقوط الجسم تزداد سرعته فتزيد F_{drag} حتى تتساوى مع F_g كما في الشكل .

**عندما تصبح ($F_{drag} = F_g$) تصبح ($F_{net} = 0$) ويتحرك الجسم بسرعة ثابتة تسمى السرعة الحدية .

Scanned by CamScanner

س20) يهبط لاعب قفز حر كتلته $(82.3\ Kg)$ إلى أسفل معلقاً بمظلته , يبلغ معامل السحب (0.533) ومساحة المظلة $(20.11\ m^2)$ وكثافة الهواء $(1.14\ Kg/m^3)$:

1) ما مقدار قوة سحب الهواء عندما تكون سرعة اللاعب $(6.45\ m/s)$.

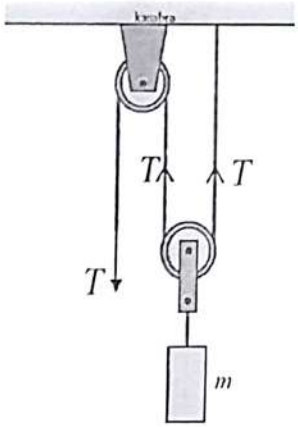
2) أوجد قوة السحب المؤثرة على اللاعب عندما يصل سرعته الحدية .

3) احسب السرعة الحدية للاعب .

مضاعف القوة

في العادة لرفع جسم وزنه $(F_g = 50\ N)$ نحتاج قوة شدة مقدارها على الأقل $(T = F_g = 50\ N)$.

باستعمال نظام بكرات يمكن استعمال قوة أقل لرفع نفس الوزن كما في الشكل .



$$2T = F_g \Rightarrow T = \frac{F_g}{2}$$

إذا التف الحبل عدة مرات على حلقات البكرتين يكون :

$$T = \frac{F_g}{2n}$$

حيث n عدد مرات التفاف الحبل على حلقات البكرة .

(مثال في الشكل $n = 3$)

س21) يوجد قالب جرانيت كتلته $(3300\ Kg)$ معلق على نظام بكرات كما في الشكل , يلتف الحبل حول البكرات (6) مرات , فما القوة اللازمة لرفع القالب باتزان (أي بسرعة ثابتة) .

kasabra

Scanned by CamScanner