فيزياء الثاني عشر متقدم

ميكانيكا الجسيمات النقطية

www.almanahj.com

2018 | ادرس | اجتهد | تفوق

MR:Mohamed atef

050 3136836

1.1 لماذا ندرس الفيزياء؟

1- الفيزياء هي العلم الذي بنيت عليه جميع العلوم الطبيعية والهندسية

2- الفيزياء تمنحك أساسا صلبا لبناء معرفة متطورة في جميع العلوم

3- الفيزياء تساعدك علي فهم مقايي المسافة والكتلة والزمن

4- الفيزياء تساعدنا علي التخلص من الأمور الغير منطقية في تفسيراتنا للعالم من حولنا

5- الفيزياء تساعدنا علي فهم أكبر لأشياء من حولنا وأعطتنا قدرة كبيرة علي التحكم فيها مثل الإحتباس الحراري وعواقب تلوث البيئة

1.2 التعامل مع الأعداد

الترميز العلمي :- قوة الرقم 10 الأقرب إلى القيمة العددية للكمية الفيزيائية

هو تمثيل الرقم كحاصل ضرب عدد (من 1إلي 9) × عشرة مرفوعة لقوة

www.almanahj.com

6000.000.000= ……

$5000= 5\times10^{3}$

$0.0005=5\times10^{-4}$

$70000000\times200000=$……

$20000000\div2000=$……

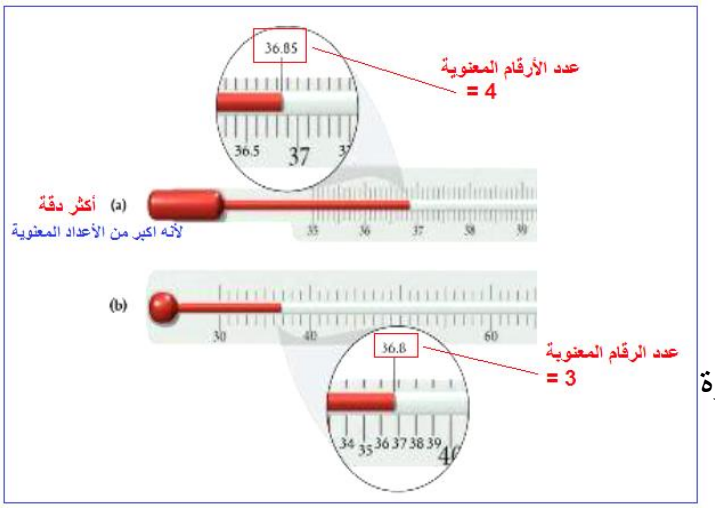
الأرقام المعنوية

أرقام مؤكدةيضاف إليها أرقام غير مؤكدة (عدد الأ رقام في الجزء العشري)

ملاحظات هامة:-

قاعدة عامة تحدد عدد أرقام الجزء العشري(عدد الأرقام المعنوية) مدى دقة ماتدعي معرفته حيث أن كلما كان عدد الأرقام كبير زادت مدى الدقة

كم رقم معنوي امامك؟ 1.56=3 11=2 11.5= 3



1- الأصفار علي يمين الرقم أعداد معنوية

2- الأصفار على يسار الرقم ليست أرقام معنوية

3- الأصفار بين الأرقام أعداد معنوية

4- الأعداد فى الصور أعداد معنوية

5- الأعداد في الترميز العلمي أرقام معنوية ولاتحسب القوة عشرة بالأس

6- في عمليات الضرب والقسمة ننظر للرقم ككل واختيار أقل عدد معنوي ويكون الناتج نفس العدد القليل مع مراعاة التقريب

22.3 ×3.1= 69.13=.....

50.4÷2.11111=23.873696=.....

www.almanahj.com

7- في عمليات الحمع والطرح ننظر إلي العدد يمين العلامة واختيار أقل عدد أرقام معنوية يمين العلامة ويكون الناتج نفس العدد القليل (مع مراعاة التقريب)

15.321+2.1=17.421=17.4

10.55- 3.2222=7.3278=

1. أوجد دون استخدام الآلة الحاسبة ناتج العمليات الحسابية التالية :

1- $3x10^{2} \div 6x10^{4}$ = ...

2- $2x10^{-3} \div 4x10^{-2}$ = ...

3- $3x10^{2} x6x10^{5}$ = ...

2. أكتب القياس (44.314917) مستخدمة 7 أرقام معنوية ثم 5 ثم 2 ثم 3

(7)..... (5)..... (3)..... (2).....

3. حددعدد الأرقام المعنوية في كل من القياسات التالية.

أ. 7700.00 s : ..... ب. 6500 kg : .....

ج. 3600.30 cm : ..... د. 0.0064 km : .....

4. أوجد عدد الأرقام المعنوية في العمليات التالية دون أن تحسب النتيجة.

a. 21.308 ÷4.201 = ... c. 300.2 x 0.0532 = ...

b. 45.22 ÷3.213 = ... d. $8.25 \times 10^{12} \times 5.462$ = ...

5. اكتب الكميات التالية بالترميز العلمي.

أ. 334002.7 m = ... ب. 0.000 295 m = ...

ج. 6673209 s ..... د. 0.0054 kg = ...

www.almanahj.com

6. احسب مايلي وضع جوابك مستخدمة العدد الصحيح من الأرقام المعنوية.

1. اجمع القياسات: 2.10 cm و 35.2cm و 0.935cm

.....

2. اضرب العدد 11.5m في 8.501s

.....

3. اطرح 35.02cm من 316.8cm

.....

7. إذا علمت أن كثافة الزيت (918.0 kg/m3)

أ. كم رقماً معنوياً يوجد في الكمية السابقة؟ .....

ب. اكتب الكمية السابقة بصيغة تتضمن رقمين معنويين بطريقة الترميز العلمي. .....

1.3 النظام الدولي للوحدات

هو المعيار المستخدم للوحدات العلمية حول العالم

النظام الدولي للوحدات (SI) له مسمي اخر MKSA

م.	الكمية الفيزيائية	الرمز	الوحدة في النظام الدولي
١	الطول	l	متر (m)
٢	الكتلة	m	كيلوجرام (Kg)
٣	الزمن	t	ثانية (sec)
٤	شدة التيار الكهربي	I	أمبير (A)
٥	درجة الحرارة المطلقة	T	كلفن (K)
٦	كمية المادة	n	مول (mol)
٧	شدة الإضاءة	Iv	كانديلا (cd)

www.almanahj.com

الوحدات الإضافية

٨	الزاوية المسطحة	راديان Radian
٩	الزاوية المجسمة	استرديان Steradian

1- **المتر** هو المسافة التي يقطعها شعاع الضوء في الفراغ 1÷299,792,458 من الثانية

2- **الكليوجرام** هو كتلة النموذج الدولي للكليوجرام ويحتفظ بهذا النموذج خارج باريس في ظروف بيئية دقيقة

3- **الثانية** هي المدة الزمنية التي يحدث خلالها 9,192,631,770ذبذبة من الموجة الكهرومغناطيسية

معيار الثانية هو 1÷86,400من اليوم الشمسي حتي عام و1967

ولكن التعريف الذري للثانية (السيزيوم)اكثر دقة

الكميات الفيزيائية :

وجه المقارنة	الكميات الفيزيائية الأساسية	الكميات الفيزيائية المشتقة
التعريف	هي الكميات الفيزيائية التي لا تعرف بدلالة كميات فيزيائية أخري	هي كميات فيزيائية تعرف (يمكن اشتقاقها) بدلالة الكميات الفيزيائية الأساسية
أمثلة	الطول – الكتلة – الزمن – درجة ا لحرارة	السرعة- العجلة- الحجم – الطاقة - القوة

معيار الزمن : الثانية

اليوم	٢٤ساعة x ٦٠دقيقة x ٦٠ثانية = ٨٦٤٠٠ثانية
الثانية	تساوي $\frac{1}{86400}$ من اليوم الشمسي المتوسط
المعيار الحديث للزمن	الساعة الذرية باستخدام ساعة السيزيوم.
أهمية ساعة السيزيوم الذرية	دراسة و تحديد بعض المسائل العلمية الهامة مثل: ١- زمن دوران الأرض حول محورها. ٢- تحسين الملاحة الجوية و البحرية. ٣- تدقيق رحلات سفن الفضاء لاكتشاف الفضاء.

مضاعفات وكسور الوحدات في النظام العالمي

يفضل التعبير عن الأرقام الكبيرة جداً والصغيرة جداً باستخدام الرقم 10 مرفوعاً لأس معين وتسمي هذه الطريقة في التعبير عن الكميات الفيزيائية بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد .

فمثلاً إذا كانت المسافة بين النجوم تقدر بحوالي 100,000,000,000,000,000 m

فتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد 1×10^{17} m .

و إذا كانت المسافة بين ذرات الجوامد تقدر بحوالي 0.000000001 m

فتكتب بالصيغة المعيارية لكتابة الأعداد 1×10^{-9} m .

يسمي المعامل $10^{\pm x}$ بأسماء محددة اتفق العلماء عليها وهي

المعامل	المسمى	الرمز
10^{-15}	فيمتو	f
10^{-12}	بيكو	p
10^{-10}	انجستروم للطول فقط	A^o
10^{-9}	نانو	n
10^{-6}	مايكرو	μ
10^{-3}	مللي	m
10^{-2}	سنتي	c
10^{3}	كيلو	k
10^{6}	ميجا	M
10^{9}	جيجا	G

ملاحظات هامة:

- للتحويل من أي وحدة إلى أي وحدة أخرى، نتبع الخطوات التالية:

١- لو كان للرقم أصفار أو عبارة عن رقم عشري نحوله إلى الصيغة المعيارية، أما لو كان رقماً صحيحاً نتركه كما هو، مثال: $3000 \Rightarrow 3 \times 10^{3}$ $0.003 \Rightarrow 3 \times 10^{-3}$

٢- للتحويل نضرب الرقم في الرقم 10 مرفوعاً لأس يساوي(أس الوحدة المحول منها – أس الوحدة المحول إليها) مع ملاحظة أن أس الوحدات الأساسية = صفر مثل المتر أو الكيلوجرام أو الثانية،

مثال:

للتحويل من متر إلى ميكرومتر $0.02m = 2 \times 10^{-2} \times 10^{(0-(-6))} = 2 \times 10^{4} \mu m$

للتحويل من ملليمتر إلى ميكرومتر $1mm = 1 \times 10^{(-3-(-6))} \mu m = 1 \times 10^{3} \mu m$

للتحويل من ميجاهرتز إلى كيلوهرتز $1GHz = 1 \times 10^{(6-3)} KHz = 1 \times 10^{3} KHz$

للتحويل من كيلومتر إلى ملليمتر $1Km = 1 \times 10^{(3-(-3))} mm = 1 \times 10^{6} mm$

www.almanahj.com

الجدول 1.2 الوحدات المشتقة الشائعة ووحدات قياسها في النظام الدولي (SI)

الكمية	اسم الوحدة	رمز الوحدة	ما يكافئ الوحدة	الوحدة بالنظام الدولي
الجرعة الممتصة	جراي	Gy	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
الزاوية	الراديان	rad	—	—
السعة	الفاراد	F	C/V	$m^{-2}\ kg^{-1}\ s^4\ A^2$
النشاط التحفيزي	كاتال	kat	—	$s^{-1}\ mol$
الجرعة المكافئة	سيفرت	Sv	J/kg	$m^2\ s^{-2}$
الشحنة الكهربائية	كولوم	C	—	$s\ A$
التوصيل الكهربائي	سيمنز	S	A/V	$m^{-2}\ kg^{-1}\ s^3\ A^2$
الجهد الكهربائي	فولت	V	W/A	$m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-1}$
المقاومة الكهربائية	أوم	Ω	V/A	$m^2\ kg\ s^{-3}\ A^{-2}$
الطاقة	جول	J	N m	$m^2\ kg\ s^{-2}$
القوة	نيوتن	N	—	$m\ kg\ s^{-2}$
التردد	هرتز	Hz	—	s^{-1}
الاستضاءة	لوكس	lx	lm/m^2	$m^{-2}\ cd$
الحث	هنري	H	Wb/A	$m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-2}$
التدفق الضوئي	لومن	lm	cd sr	cd
التدفق المغناطيسي	ويبر	Wb	V s	$m^2\ kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
المجال المغناطيسي	تسلا	T	Wb/m^2	$kg\ s^{-2}\ A^{-1}$
القدرة	واط	W	J/s	$m^2\ kg\ s^{-3}$
الضغط	باسكال	Pa	N/m^2	$m^{-1}\ kg\ s^{-2}$
النشاط الإشعاعي	بيكريل	Bq	—	s^{-1}
الزاوية المجسمة	ستراديان	sr	—	—
درجة الحرارة	درجة سيليزية	C°	—	K

www.almanahj.com

الجدول 1.3 بادئات القياس للكميات الفيزيائية في النظام الدولي للوحدات

المعامل	البادئة	الرمز	المعامل	البادئة	الرمز
10^{24}	يوتا	Y	10^{-24}	يوكتو	y
10^{21}	زيتا	Z	10^{-21}	زيبتو	z
10^{18}	إكسا	E	10^{-18}	أتو	a
10^{15}	بيتا	P	10^{-15}	فيمتو	f
10^{12}	تيرا	T	10^{-12}	بيكو	p
10^{9}	جيجا	G	10^{-9}	نانو	n
10^{6}	ميجا	M	10^{-6}	مايكرو	μ
10^{3}	كيلو	k	10^{-3}	ملي	m
10^{2}	هكتو	h	10^{-2}	سنتي	c
10^{1}	ديكا	da	10^{-1}	ديسي	d

وحدات مساحة الأرض

1 - الهكتار = 10.000 مترمربع

2- الفدان= 43.560قدم مربع

3- الفدان= 0.00404كليومتر مربع

5- المتر مربع = 10.7639قدم مربع

7-الميل مربع= 2.59كليومتر مربع

الميل=1609.3متر

القدم=30.48سنتيمتر

الفدان=4200.83مترمربع

مثال 1.1 وحدات مساحة الأرض

وحدة مساحة الأرض المستخدمة في الدول التي تتبع النظام الدولي للوحدات هي الهكتار، ويعادل $10,000\ m^2$. في الولايات المتحدة، تُقاس مساحة الأرض بالفدان؛ والفدان يعادل $43,560\ ft^2$.

المسألة

اشترت للتو قطعة أرض بأبعاد 2.00 km في 4.00 km. فما مساحة الأرض الجديدة التي اشتريتها بالهكتار والفدان؟

السنتيمتر المربّع = 0.155 بوصةً مربعةً

الهكتاراً = 2.471 فداناً.

واحد بوصة مربعة =6.452 **سنتيمتراً مربعاً.**

قدم مربّعة = 0.093 متراً مربعاً.

واحد فدان = 0.405 هيكتار.

www.almanahj.com

المقاييس

1- مقياس الطول: (الطول) هو قياس المسافة بين نقطتين في الفضاء

الكيلومتر km - المتر m - القدم ft – البوصة in -

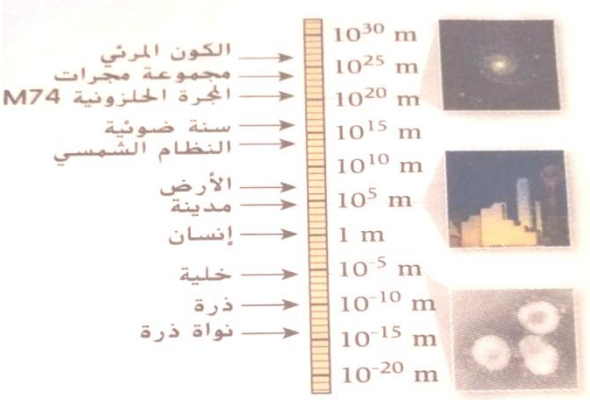
السنتيمتر cm-الوحدة الفلكية AU -السنة الضوئية

$AU = 1.5\times10^{11}m$

$1Light\ year = 9.46\times10^{15}m$

سرعة الضوء في الفضاء= $3\times10^{8}m$

زمن وصول الضوء من الشمس الي الأرض=8 دقائق تقريبا



الشكل 1.6 نطاق مقاييس الطول للأنظمة الفيزيائية. الصور من أعلى إلى أسفل هي المجرة الحلزونية M74، ناطحة سحاب دالاس وفيروس السارس.

مقاييس الكتلة

الكتلة:- مقدار المادة الموجودة في الجسم

الكليو جرام - الجرام

يوجد بعض الأجسام ليس لها كتلة مثل كتلة الفوتونات التي يتكون منها الضوء كتلتها = صفر

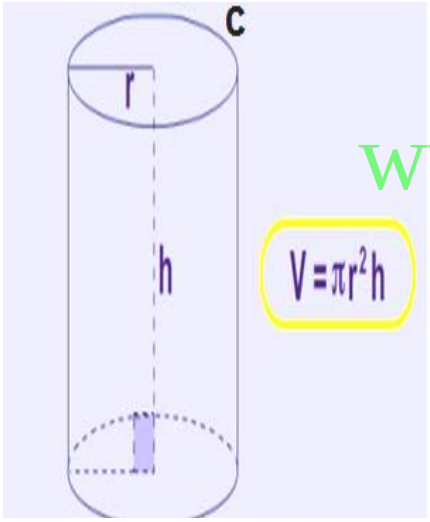
مقاييس الزمن

الزمن هو المدة بين حد ثين الثانية (مدة قياسية لنبضةالقلب للأنسان)

يقاس الزمن :- بدء من الثانية إلي القرن (متوسط العمر المتوقع للشخص ولد الأن)

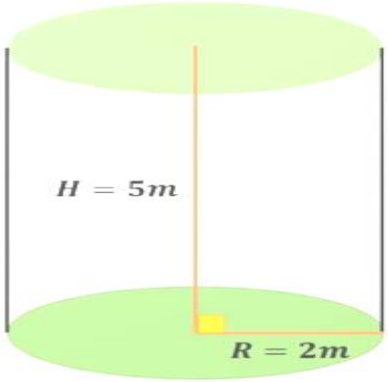
القرن = مائة سنة السنة= 365يوم اليوم= 24ساعة الساعة=60دقيقة الدقيقة=60ثانية

حجم الأسطوانة



www.almanahj.com

أحسب حجم الأسطوانة؟



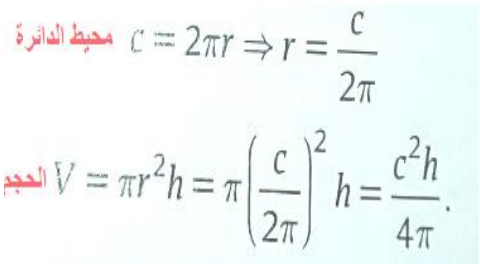
الحل

$$v = \pi R^2 H$$

بالتعويض

$$v = 3,14 * 2^2 * 5$$

$$v = 62,8\ m^3$$



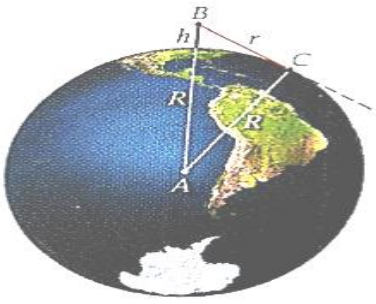
أحسب حجم اسطوانة ارتفاعها4.8بوصة وومحيطها8.2بوصة؟

يبلغ حجم برميل نفط 159لتر ونريد تصميم حاوية أسطوانية تستوعب الكمية علما بأن أرتفاع الحاوية 1مترحتي نستطيع حملها علي ناقلة الحاويات . ما المحيط المطلوب للحاوية الأسطوانية؟

$$V = \frac{c^2 h}{4\pi}.$$

www.almanahj.com

منظر من أعلى برج ويليس



الشكل 1.9 المسافة من قمة برج ويليس إلى الأفق (C).

$$r^2 + R^2 = (R+h)^2.$$

$$r^2 = (R+h)^2 - R^2.$$

$$r^2 = R^2 + 2hR + h^2 - R^2 = 2hR + h^2.$$

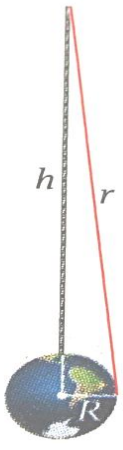
$$r = \sqrt{2hR + h^2}.$$

احسب نحن الآن جاهزون للتعويض بالأرقام. القيمة المقبولة لنصف قطر الأرض هي $R = 6.37 \times 10^6$ m وتم ذكر أن $h = 413$ m $= 4.13 \times 10^2$ m في المسألة. ومن ثَمّ نحصل على

$$r = \sqrt{2(4.13\times10^2\,\text{m})(6.37\times10^6\,\text{m}) + (4.13\times10^2\,\text{m})^2} = 7.25382\times10^4\,\text{m}.$$

www.almanahj.com

عندما تصبح قيمة h كبيرة مقارنةً بقيمة R، يمكن تجاهل الحد الأول في الجذر التربيعي ثم نوجد $\lim_{h\to\infty} \sqrt{2hR + h^2} = h$



الشكل 1.10 مدى الرؤية عند نهاية h كبيرة جدًا.

التغير في الحجم

$$V = \pi r^2 h.$$

المسألة

إذا ازداد نصف قطر أسطوانة بمعامل 2.73. فما معامل تغير الحجم؟ مع افتراض أن ارتفاع الأسطوانة سيظل كما هو.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\pi r_2^2 h}{\pi r_1^2 h} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2. \qquad \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{2.73 r_1}{r_1}\right)^2 \qquad = 2.73^2 = 7.4529$$

$$V_2 = 7.45 V_1$$

إنتاج غازات الدفيئة

www.almanahj.com

المسألة

يتزايد تركيز غازات الدفيئة، ومنها ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، في الغلاف الجوي للأرض. قدر كمية CO_2 التي تُضاف إلى الغلاف الجوي كل سنة من تنفس البشر.

إن نفسًا واحدًا من الهواء يساوي 0.4 L تقريبًا. إذًا، 5% من 0.4 L يساوي 2×10^{-2} L.
وان المول الواحد من CO_2 كتلته $2 \times 16\ g + 12\ g = 44\ g$. هذا يعني أن النفس الواحد يُنتج

$$m_1 = \frac{(2 \times 10^{-2}\ \text{L})(44\ \text{g})}{22.4\ \text{L}} \approx 4 \times 10^{-2}\ \text{g}$$

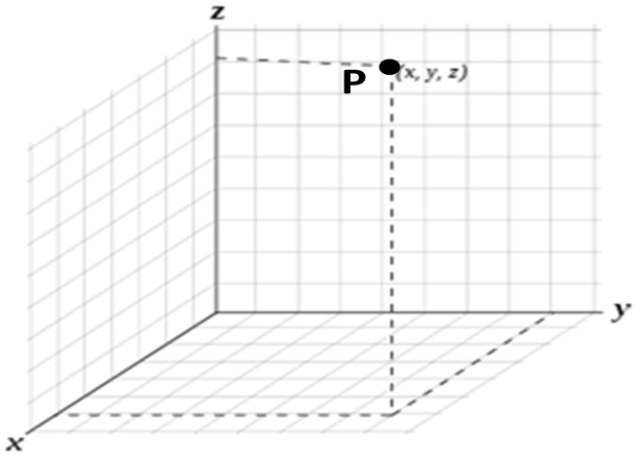
نتنفس الهواء مرة واحدة كل 4 ثوانٍ تقريبًا. (يمكنك استخدام ساعة توقيت لتقتنع بصحة ذلك. أو يمكنك إحصاء الأنفاس التي تلتقطها في الدقيقة الواحدة). هذا يعني أننا نتنفس 1000 مرة تقريبًا في الساعة الواحدة. وحيث إن السنة تحتوي على 10,000 ساعة تقريبًا. فإننا نتنفس $N = 10^7$ أنفاس في السنة.

والآن. يمكننا تجميع كل ما سبق معًا والتوصل إلى التقدير. ينتج البشر (7 مليارات. أو 7×10^9 أشخاص تقريبًا) ما يقرب من

$$M = Nm_1N_{\text{أشخاص}} = 10^7(4 \times 10^{-2}\ \text{g})(7 \times 10^9) \approx 3 \times 10^{15}\ \text{g} = 3 \times 10^{12}\ \text{kg}$$

من CO_2.

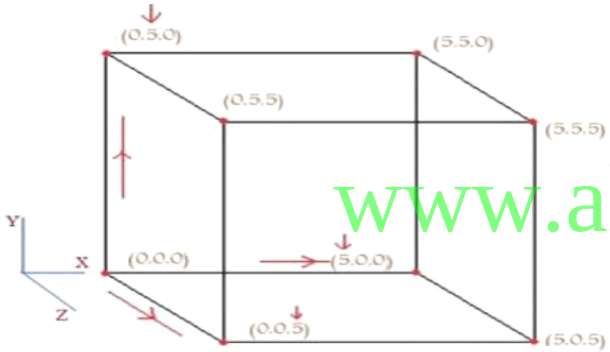
المتجهات



➢ مفهوم النظام الإحداثي الديكارتي

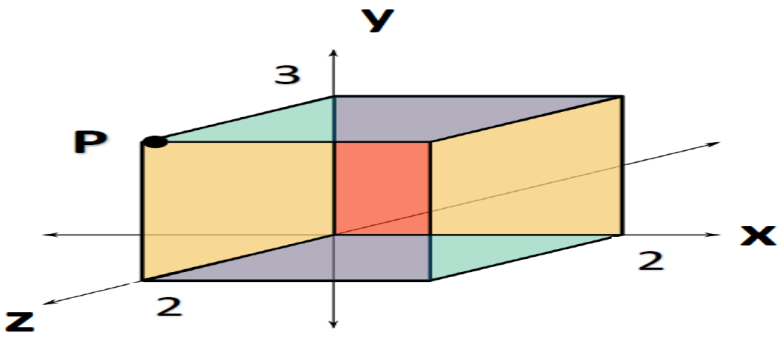
- ما هي إحداثيات النقطة P في الشكل المجاور ؟

➢ مفهوم النظام الإحداثي الديكارتي



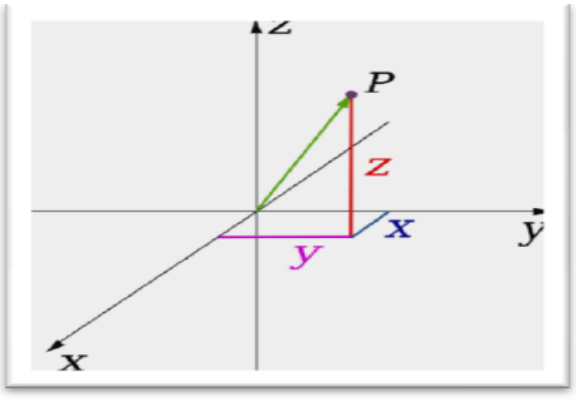
يمثل الشكل المجاور، إحداثيات زوايا المكعب في النظام الديكارتي .

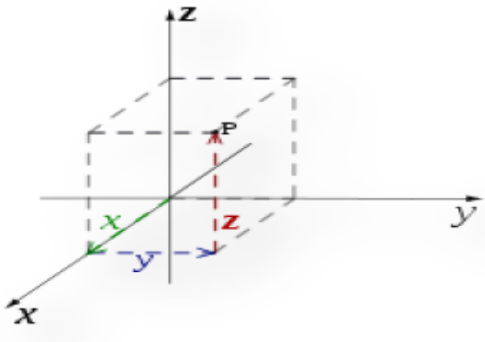
www.almanahj.com



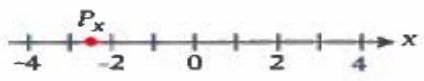
- إحداثيات النقطة P بالنظام الديكارتي هي :

.....

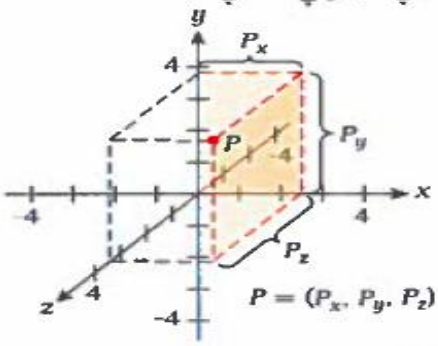




➢ النظام الإحداثي الديكارتي



الشكل 1.13 تمثيل النقطة P في نظام إحداثي ديكارتي أحادي البُعد.



الشكل 1.14 تمثيل النقطة P في فضاء ثلاثي الأبعاد بدلالة إحداثياتها الديكارتية.

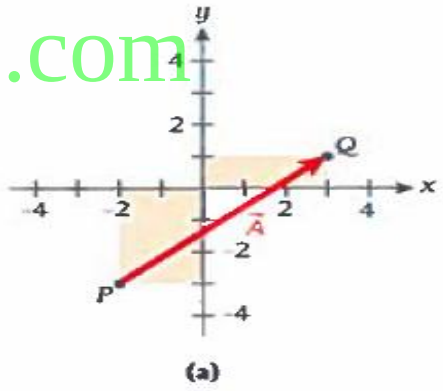
في فضاء ثنائي الأبعاد $A = (A_x, A_y)$

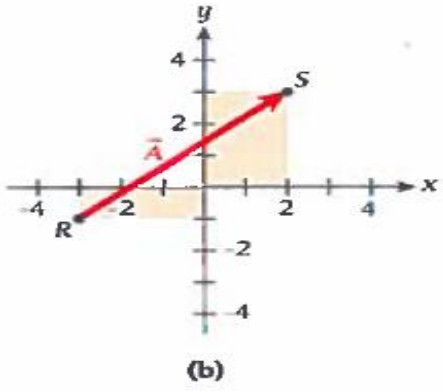
في فضاء ثلاثي الأبعاد $A = (A_x, A_y, A_z)$

www.almanahj.com

مركبتا A هما إحداثيات النقطة Q مطروحا منها إحداثيات النقطة P .

$$\vec{A} = (3-(-2), 1-(-3)) = (5.4)$$





$$\vec{A} = (2-(-3), 3-(-1)) = (5.4)$$

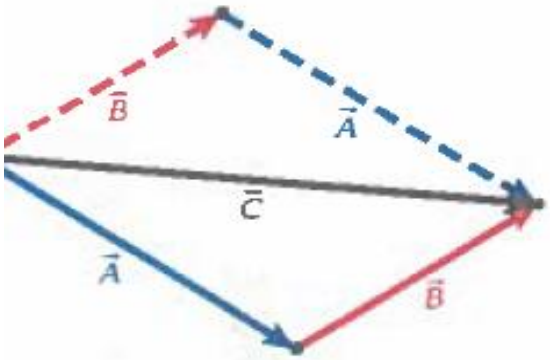
يمكن نقل المتجه مع الحفاظ على مقداره واتجاهه

الشكل 1.15 التمثيلات الديكارتية للمتجه $\vec{A}$.
(a) متجه الإزاحة من P إلى Q.
(b) متجه الإزاحة من R إلى S.

➢ جمع المتجهات و طرحها بيانيا

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$$

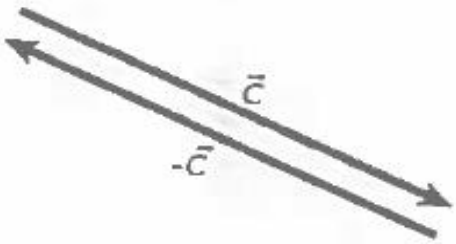
$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A} \square$$



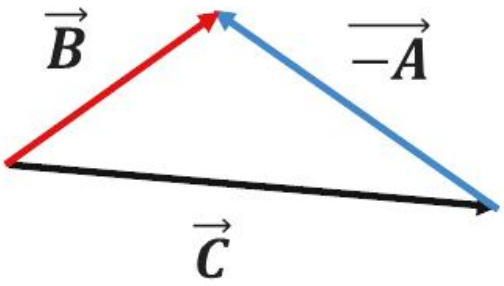
الشكل 1.18 خاصية التبديل لجمع المتجهات.

www.almanahj.com

$$\vec{C} - \vec{C} = (0,0,0) \square$$



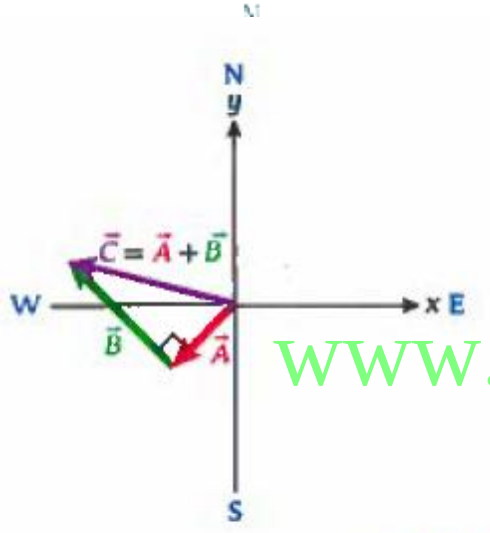
الشكل 1.19 المتجه المعاكس $-\vec{C}$ للمتجه $\vec{C}$



$$\vec{B} = \vec{C} - \vec{A} \square$$

➢- جمع المتجهات باستخدام المركبات

- أنت تتنزه سيراً في منطقة إيفرجلادز في فلوريدا متجهاً من المخيم الأساسي إلى الجنوب الغربي مسافة 1.27 km ، ثم وصلت إلى نهر لا يمكنك عبوره بسبب عمقه البالغ. فاستدرت جهة اليمين بزاوية 90° وسرت مرة أخرى مسافة 3.12 km لتصل إلى الجسر. كم تبعد عن المخيم الأساسي ؟



الشكل 1.27 رحلة السير مع الانعطاف بزاوية 90°

الحل :

$A_x = A\cos\theta$

$A_x = 1.27\cos 45 = -1.22$ غربا

$A_y = 1.27\sin 45 = -1.22$ جنوبا

$B_x = 3.12\cos 45 = -2.21$ غربا

$B_x = 3.12\sin 45 = 2.21$ شمالا

$C_x = -1.22 + (-2.21) = -3.43$ غربا

$C_y = -1.22 + 2.21 = 0.99$ شمالا

$C = \sqrt{3.43^2 + 0.99^2} = 3.57\ km$

للتحقق:
بما أن $\vec{C}$ هو الوترلمثلث قائم الزاوية، يمكن حساب طول الضلع باستخدام نظرية فيثاغورس مباشرة. جرب !

www.almanahj.com

➢- جمع المتجهات باستخدام المركبات

- باستخدام التمثيل الديكارتي للمتجهات:

$$\vec{A} = (A_x, A_y, A_z)$$

$$\vec{B} = (B_x, B_y, B_z)$$

$$\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$$

$$= (A_x, A_y, A_z) + (B_x, B_y, B_z)$$
$$= (A_x + B_x,\ A_y + B_y,\ A_z + B_z)$$

$$C_x = A_x + B$$
$$C_y = A_y + B_y$$
$$C_z = A_z + B_z$$

www.almanahj.com

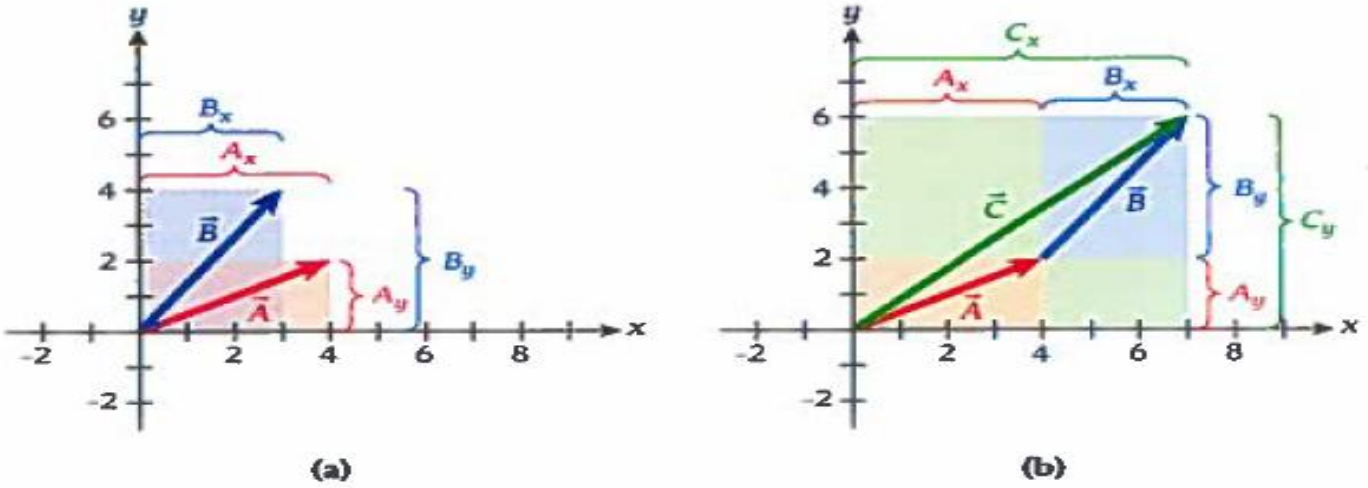
➢- جمع المتجهات باستخدام المركبات

- مثال :
- إذا علمت أن :

$$\vec{A} = (3,3)$$
$$\vec{B} = (2,3)$$

أوجد $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ ؟

➢- جمع المتجهات باستخدام المركبات



يوضح الشكل 1.20 العلاقة بين الطريقة البيانية وطريقة المركبات. يوضح الشكل 1.20a متجهين $\vec{A}=(4, 2)$ و $\vec{B}=(3, 4)$ في نظام ثنائي الأبعاد. ويوضح الشكل 1.20b متجه المجموع $\vec{C}=(4+3, 2+4)=(7,6)$. يثبت الشكل 1.20b بوضوح أن $C_x=A_x+B_x$. نظرًا لأن المجموع الكلي يساوي مجموع المركبات مثلًا.

وبالطريقة نفسها، يمكننا حساب متجه الفرق $\vec{D}=\vec{A}-\vec{B}$ ويمكن التوصل إلى المركبات الديكارتية لمتجه الفرق بواسطة

$$D_x=A_x-B_x$$
$$D_y=A_y-B_y \quad (1.14)$$
$$D_z=A_z-B_z.$$

www.almanahj.com

ضرب متجه في كمية قياسية

- $\vec{E} = s\,\vec{A} = s(A_x, A_y, A_z) = (sA_x, sA_y, sA_z)$

- $E_x = sA_x$
- $E_y = sA_y$
- $E_z = sA_z$

✓مثال :

$\vec{A} = (2,3,5)$
$\vec{E} = 6\vec{A}$

www.almanahj.com

- أوجد $\vec{E}$ ؟

متجهات الوحدة

- هي متجهات مقدارها 1، تمتد على طول المحاور الإحداثية الأساسية للنظام الإحداثي .
- في حالة الثلاث أبعاد تكون هذه المتجهات في اتجاه X الموجب
- و y الموجب و z الموجب

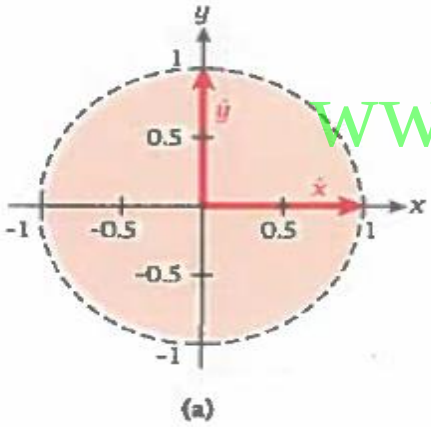
ويرمز لها على الترتيب :

$$\hat{x}\ ,\hat{y},\hat{z}$$

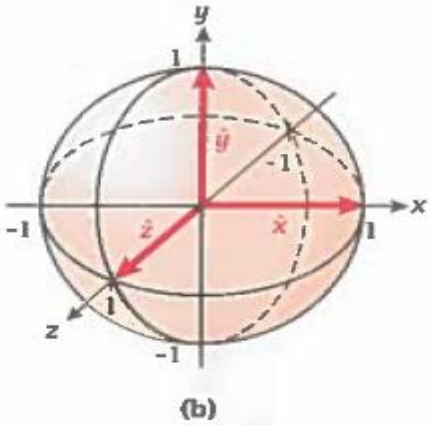
$$\hat{x} = (1,0,0)$$
$$\hat{y} = (0,1,0)$$
$$\hat{z} = (0,0,1)$$

www.almanahj.com

متجهات الوحدة



(a)



(b)

الشكل المجاور يبين متجهات الوحدة في بعدين و في ثلاثة أبعاد .

تمكننا متجهات الوحدة من من كتابة أي متجه كمجموع لمتجهات الوحدة هذه بدلا من استخدام رمز المركبات .

مثال :

- مثل المتجه $\vec{A}=(2,3,5)$ بمتجهات الوحدة .

✓ الحل :

$$\vec{A}=(2,3,5)$$

يمكن التعبير عنها بمتجهات الوحدة كالتالي:

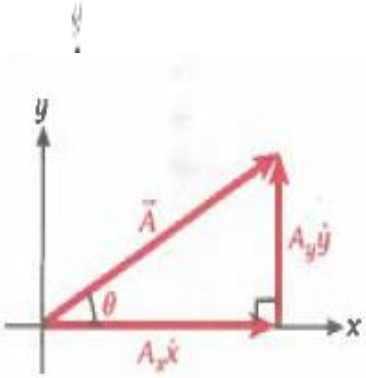
www.almanahj.com

$$\vec{A} = 2\hat{x} + 3\hat{y} + 5\hat{z}$$

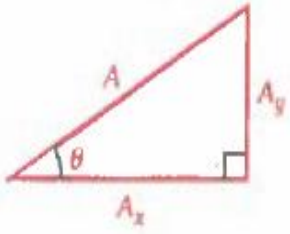
- يمكن حساب طول المتجه كالتالي :

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

$$\theta = tan^{-1}\frac{A_y}{A_x}$$



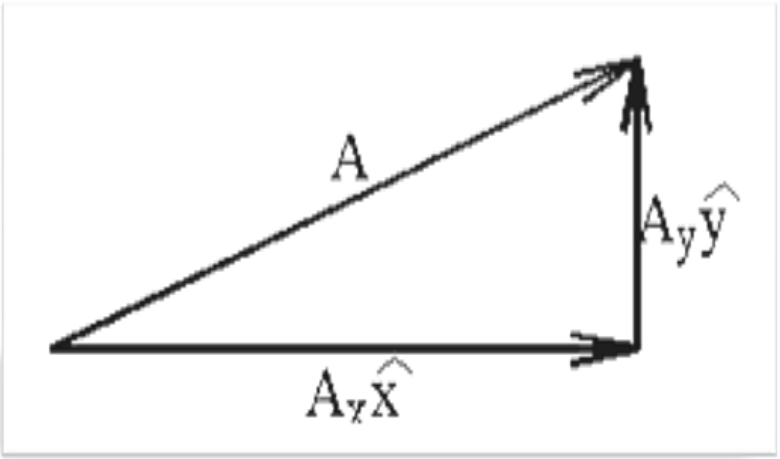
(a)



(b)

www.almanahj.com

$$A_x = A\cos\theta$$
$$A_y = A\sin\theta$$



➢ الضرب القياسي للمتجهات

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

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

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

www.almanahj.com

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

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

• أوجد الزاوية α بين متجهي الموقع

$$\vec{A} = (4.00, 2.00, 5.00)$$
$$\vec{B} = (4.50, 4.00, 3.00)$$

الإجابة: $\alpha = 24.6°$

➢ الضرب القياسي للمتجهات

- يعطي الضرب القياسي كمية قياسية ، و تسري عليه خاصية التوزيع

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

- الضرب القياسي لمتجهات الوحدة :

$$\hat{x} \cdot \hat{x} = \hat{y} \cdot \hat{y} = \hat{z} \cdot \hat{z} = 1$$
$$\hat{y} \cdot \hat{x} = \hat{z} \cdot \hat{x} = \hat{z} \cdot \hat{y} = 0$$

يكون ناتج الضرب القياسي لأي متجهي وحدة مختلفين يساوي الصفر حيث أن المتجهين متعامدان على بعضهما .

www.almanahj.com

$$\vec{x}.\vec{y} = |\vec{x}||\vec{y}| \cos 90 = 0$$
$$\vec{x}.\vec{x} = |\vec{x}||\vec{x}| \cos 0 = 1$$

$$|\vec{x}|^2 = \sqrt{(1+0+0)}^2 = 1$$

➢ الضرب الاتجاهي

الضرب الاتجاهي هو عملية ثنائية بين متجهين، تكون نتيجتها متجه متعامد على المستوى الذي ينتمي له المتجهان طرفا هذه العملية. وهذا بخلاف الضرب القياسي الذي يكون حاصله كمية قياسية.

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$

يتم تحديد المقدار المطلق للمتجه $\vec{C}$ من خلال :

$$|\vec{C}| = |\vec{A}||\vec{B}| \sin\theta$$

θ هي الزاوية المحصورة بين $\vec{A}$ و $\vec{B}$.

من ذلك نستنتج أن :

١. إذا كانت $\vec{A} \perp \vec{B}$ فإن $\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$ ⟵ أقصى ما يمكن $|\vec{A}||\vec{B}|$

٢. في حالة $\vec{A} \parallel \vec{B}$ فإن $\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$ ⟵ $\vec{A} \times \vec{B} = 0$

٣. $\vec{A} \times \vec{A} = 0$

٤. $\vec{A} \times \vec{B} = -\vec{B} \times \vec{A}$

٥. $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) = \vec{B}(\vec{A} \cdot \vec{C}) - \vec{C}(\vec{A} \cdot \vec{B})$

➢ الضرب الاتجاهي

• يعرف الضرب الاتجاهي بين المتجهين

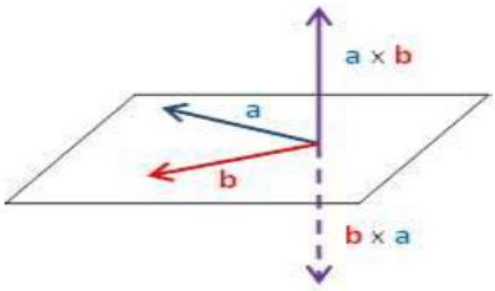
$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$

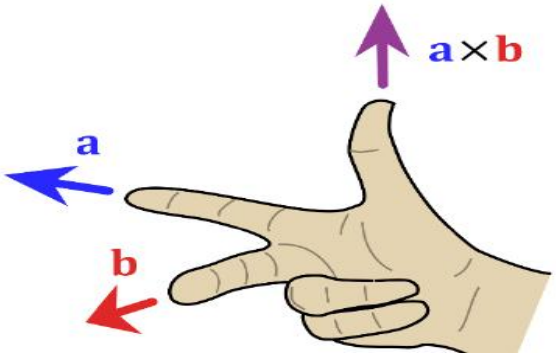
www.almanahj.com

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{x} & \hat{y} & \hat{z} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$$

$$C_x = A_y B_z - A_z B_y$$
$$C_y = -(A_x B_z - A_z B_x)$$
$$C_z = A_x B_y - A_y B_x$$

$$\vec{C} = (A_y B_z - A_z B_y)\hat{x} - (A_x B_z - A_z B_x)\hat{y} + (A_x B_y - A_y B_x)\hat{z}$$



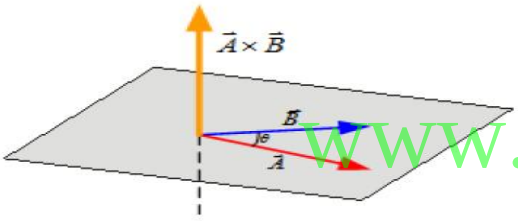


- لتكن $\vec{B} = (3,2,1)$ و $\vec{A} = (1,0,-2)$
- أوجد $\vec{A} \times \vec{B}$

الإجابة هي: $\vec{A} \times \vec{B} = 4\hat{x} - 7\hat{y} + 2\hat{z}$

➢ الضرب الاتجاهي

- يمكن ملاحظة أن :



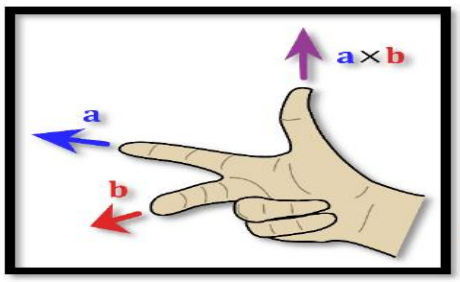
$$\hat{x} \times \hat{y} = \hat{z}$$
$$\hat{y} \times \hat{z} = \hat{x}$$
$$\hat{z} \times \hat{x} = \hat{y}$$

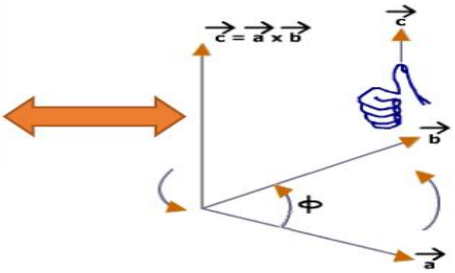
www.almanahj.com

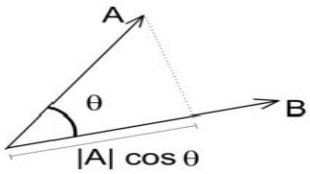
لإيجاد اتجاه المتجه $\vec{C}$ حيث :

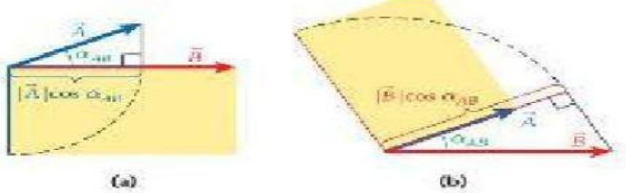
$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$

نستخدم قاعدة اليد اليمنى









الشكل 1.25 التفسير الهندسي للضرب القياسي كمساحة (a) مسقط $\vec{A}$ على $\vec{B}$ (b) مسقط $\vec{B}$ على $\vec{A}$

للضرب الاتجاهي تطبيقات هندسية عديدة، فمثلا مقدار المتجه $|\mathbf{u} \times \mathbf{v}|$ يُعبِّر عن مساحة متوازي الأضلاع الذي فيه $\mathbf{u}, \mathbf{v}$ ضلعان متجاوران كما في الشكل 5.5.1.

مثال 4 مساحة متوازي أضلاع في الفضاء

أوجد مساحة متوازي الأضلاع الذي فيه: $\mathbf{u} = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 3\mathbf{k}, \mathbf{v} = \mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ضلعان متجاوران.

الخطوة 1 أوجد $\mathbf{u} \times \mathbf{v}$

$\mathbf{u} = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 3\mathbf{k}, \mathbf{v} = \mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$

$$\mathbf{u} \times \mathbf{v} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 2 & 4 & -3 \\ 1 & -5 & 3 \end{vmatrix}$$

بإيجاد قيمة محدّدة الدرجة الثالثة

$$= \begin{vmatrix} 4 & -3 \\ -5 & 3 \end{vmatrix}\mathbf{i} - \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}\mathbf{j} + \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}\mathbf{k}$$

بإيجاد قيمة محدّدة الدرجة الثانية

$$= -3\mathbf{i} - 9\mathbf{j} - 14\mathbf{k}$$

الخطوة 2 أوجد طول $\mathbf{u} \times \mathbf{v}$

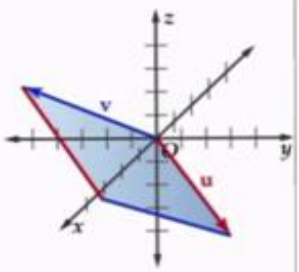
طول متجه في الفضاء

$$|\mathbf{u} \times \mathbf{v}| = \sqrt{(-3)^2 + (-9)^2 + (-14)^2}$$

بتبسيط

$$= \sqrt{286} \approx 16.91$$

أي أن مساحة متوازي الأضلاع في الشكل 5.5.1، تساوي 16.91 وحدةً مربعةً تقريبًا.



الشكل 5.5.1

تحقق من فهمك

4) أوجد مساحة متوازي الأضلاع الذي فيه: $\mathbf{u} = -6\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}, \mathbf{v} = 4\mathbf{i} + 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ ضلعان متجاوران.

أوجد مساحة سطح متوازي الأضلاع الذي فيه $\mathbf{u} = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 3\mathbf{k}, \mathbf{v} = \mathbf{i} - 5\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ضلعان متجاوران.

www.almanahj.com

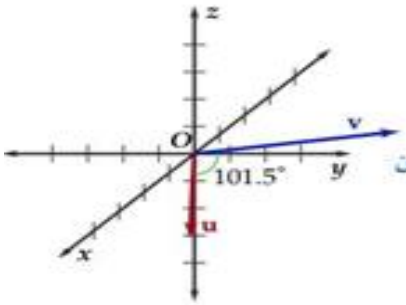
الخطوة 1 أوجد $\mathbf{u} \times \mathbf{v}$

$$\mathbf{u} \times \mathbf{v} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ 2 & 4 & -3 \\ 1 & -5 & 3 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} 4 & -3 \\ -5 & 3 \end{vmatrix}\mathbf{i} - \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}\mathbf{j} + \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}\mathbf{k}$$

مثال 2 الزاوية بين متجهين في الفضاء

أوجد قياس الزاوية θ بين $\mathbf{u}, \mathbf{v}$، إذا كان: $\mathbf{u} = \langle 3, 2, -1 \rangle, \mathbf{v} = \langle -4, 3, -2 \rangle$، إلى أقرب جزءٍ من عشرةٍ.



الزاوية بين متجهين

$$\cos\theta = \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}}{|\mathbf{u}|\,|\mathbf{v}|}$$

$\mathbf{u} = \langle 3, 2, -1 \rangle, \mathbf{v} = \langle -4, 3, -2 \rangle$

$$\cos\theta = \frac{\langle 3, 2, -1 \rangle \cdot \langle -4, 3, -2 \rangle}{|\langle 3, 2, -1 \rangle|\,|\langle -4, 3, -2 \rangle|}$$

أوجد الضرب الداخلي، وطول كلّ من المتجهين

$$\cos\theta = \frac{-4}{\sqrt{14}\sqrt{29}}$$

بتبسيط وحل بالنسبة إلى θ

$$\theta = \cos^{-1}\frac{-4}{\sqrt{406}} \approx 101.5°$$

أي أن قياس الزاوية بين $\mathbf{u}, \mathbf{v}$ هو $101.5°$ تقريبًا.

تحقق من فهمك

2) أوجد قياس الزاوية بين المتجهين: $\mathbf{u} = -4\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + \mathbf{k}, \mathbf{v} = 4\mathbf{i} + 3\mathbf{k}$، إلى أقرب منزلةٍ عشريةٍ.

أسئلة الاختيار من متعدد

1.1 أي من الترددات التالية يخص النوتة الموسيقية C5؟

a) 376 g b) 483 m/s c) 523 Hz d) 26.5 J

1.2 إذا كان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ متجهين و $\vec{B} = -\vec{A}$، فأي العبارات التالية صحيحة؟

a) مقدار $\vec{B}$ يساوي سالب مقدار $\vec{A}$.
b) $\vec{A}$ و $\vec{B}$ متعامدان.
c) زاوية اتجاه $\vec{B}$ تساوي زاوية اتجاه $\vec{A}$ زائد 180°
d) $\vec{A} + \vec{B} = 2\vec{A}$

1.3 قارن بين ثلاث وحدات من النظام الدولي للوحدات: الملليمتر والكيلوجرام والميكرو ثانية. أي منها أكبر؟

a) ملليمتر c) ميكرو ثانية
b) كيلوجرام d) لا يمكن مقارنة الوحدات.

1.4 ما الاختلاف (الاختلافات) بين 3.0 و3.0000؟

a) 3.0000 يمكن أن يكون نتيجة خطوة متوسطة في عملية حسابية، بينما 3.0 يجب أن ينتج عن خطوة نهائية.
b) 3.0000 يمثل كمية معروفة على نحو أدق من 3.0
c) لا يوجد اختلاف.
d) يعطيان المعلومة نفسها، لكن يُفضل استخدام 3.0 للتسهيل في الكتابة.

1.5 السرعة البالغة 7 mm/μs تساوي _____.

a) 7000 m/s b) 70 m/s c) 7 m/s d) 0.07 m/s

1.6 يُستخدم جسم مستدير، قطره 3 سنتيمترات تقريبًا، في تحديد قيمة π مقربة إلى ثلاثة أرقام معنوية عن طريق قياس قطره ومحيطه بعناية. لإجراء هذه العملية الحسابية بشكل صحيح، يجب تقريب القياسات إلى أقرب _____.

a) جزء من المئة من mm c) mm e) in
b) جزء من العشرة من mm d) cm

1.7 ما مجموع 5.786×10^3 m و 3.19×10^4 m؟

a) 6.02×10^{23} m c) 8.976×10^3 m
b) 3.77×10^4 m d) 8.98×10^3 m

1.8 ما عدد ذرات الكربون في 0.5 نانومول من الكربون؟ يحتوي المول الواحد على $6.02 \cdot 10^{23}$ من الذرات.

a) 3.2×10^{14} ذرات d) 3.2×10^{17} ذرات
b) 3.19×10^{14} ذرات e) 3.19×10^{17} ذرات
c) 3.0×10^{14} ذرات f) 3.0×10^{17} ذرات

1.9 تقع محصلة المتجهات ثنائية الأبعاد (1.5 m، 0.7 m) و (-3.2 m، 1.7 m) و(1.2 m– ،3.3 m) في الربع _____.

a) I b) II c) III d) IV

1.10 ما مقدار تغير حجم أسطوانة إذا انخفض نصف القطر إلى النصف وتضاعف الارتفاع؟

a) يقل الحجم إلى الربع. d) يتضاعف الحجم.
b) يقل الحجم إلى النصف. e) يتضاعف الحجم أربع مرات.
c) لا يحدث تغير في الحجم.

1.11 كيف يتم التعبير عن العدد 0.009834 بالترميز العلمي؟

a) 9.834×10^4 c) 9.834×10^3
b) 9.834×10^{-4} d) 9.834×10^{-3}

1.12 كم عدد الأرقام المعنوية التي يتضمنها العدد 0.4560؟

a) خمسة c) ثلاثة e) واحد
b) أربعة d) اثنان

1.13 كم عدد وحدات الواط الموجود في 1 جيجا واط (GW)؟

a) 10^3 c) 10^9 e) 10^{15}
b) 10^6 d) 10^{12}

1.14 ما نهاية $\gamma = 1/\sqrt{1-(v/c)^2}$، إذا كان c ثابتًا و $v \to 0$؟

a) $\gamma = 1$ c) $\gamma = 2$ e) $\gamma = v/2$
b) $\gamma = 0$ d) $\gamma = v$

1.15 بالنسبة إلى المتجهين $\vec{A}$ = (2، 1، 0) و $\vec{B}$ = (0، 1، 2)، ما ناتج الضرب القياسي لهما، $\vec{A} \cdot \vec{B}$؟

a) 3 b) 6 c) 2 d) 0 e) 1

1.16 بالنسبة إلى المتجهين $\vec{A}$ = (2، 1، 0) و $\vec{B}$ = (0، 1، 2)، ما الضرب الاتجاهي لهما، $\vec{A} \times \vec{B}$؟

a) (2 ،4– ،2) c) (2 ،0 ،2) e) (0 ،0 ،0)
b) (1 ،0 ،1) d) (1 ،2– ،3)

www.almanahj.com

1.1. c 1.2. c 1.3. d 1.4. b 1.5. a 1.6. b 1.7. b 1.8. c 1.9. d 1.10. b 1.11. d 1.12. b 1.13. c 1.14. a 1.15. e 1.16. a

أسئلة مفاهيمية

1.17 في أوروبا، يتم قياس استهلاك السيارات للغاز باللترات لكل 100 كيلومتر. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، الوحدة المستخدمة هي الميل لكل جالون.

a) ما العلاقة بين تلك الوحدات؟

b) ما عدد الأميال لكل جالون التي تقطعها سيارتك إذا استهلكت 12.2 لترًا لكل 100 كيلومتر؟

c) ما استهلاك سيارتك من الغاز باللترات لكل 100 كيلومتر إذا قطعت 27.4 ميلًا لكل جالون؟

d) هل يمكنك رسم منحنى يوضح عدد الأميال لكل جالون مقابل اللترات لكل 100 كيلومتر؟ إذا كانت الإجابة نعم، فارسم المنحنى.

1.18 إذا رسمت متجهًا على ورقة، فما عدد المركبات المطلوبة لوصفه؟ كم عدد المركبات لمتجه في فضاء حقيقي؟ كم عدد مركبات المتجه في عالم رباعي الأبعاد؟

1.19 نظرًا لأن المتجهات لها أكثر من مركبة واحدة بشكل عام ويُستخدم أكثر من عدد واحد لوصفها، يكون من الواضح أن جمعها وطرحها أصعب من الأعداد الفردية. إذًا لماذا نستخدم المتجهات؟

1.20 إذا كان $\vec{A}$ و $\vec{B}$ متجهين محددين من حيث المقدار والاتجاه، ونريد إيجاد $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ والتعبير عنه من حيث المقدار والاتجاه، فكيف يمكننا القيام بذلك؟ بمعنى، ما الإجراء المتبع لجمع المتجهات المذكورة من حيث المقدار والاتجاه؟

1.21 فلنفترض أنك قمت بحل مسألة وظهر على شاشة الآلة الحاسبة العدد 0.0000000036 لم لا تكتب هذا العدد فحسب؟ هل ثمة أي فائدة لاستخدام الترميز العلمي؟

1.22 لماذا يستخدم النظام الدولي للوحدات (SI) في العمل العلمي في الولايات المتحدة، بالرغم من أن نظام الوحدات البريطاني معروف بشكل أكبر لمعظم الأشخاص هناك؟

1.23 هل يمكن جمع ثلاثة متجهات متساوية في الطول والحصول على متجه بمجموع صفر؟ إذا كان الأمر كذلك، فارسم ترتيب الثلاثة متجهات. وإذا لم يمكن ذلك، فاشرح السبب.

1.24 هل الكتلة كمية متجهة؟ لماذا أو لم لا؟

1.25 توجد ذبابتان مستقرتان في مواجهة بعضهما على سطح بالون كروي. إذا تضاعف حجم البالون، فما المعامل الذي ستتغير به المسافة بين الذبابتين؟

1.17. (a) In Europe, gas consumption is in L/100 km. In the US, fuel efficiency is in miles/gallon. Let's relate these two: 1 mile = 1.609 km, 1 gal = 3.785 L.

$$\frac{1\text{ mile}}{\text{gal}} = \frac{1.609\text{ km}}{3.785\text{ L}} = \frac{1.609}{3.785}\left(\frac{1}{100}\right)(100)\frac{\text{km}}{\text{L}} = (0.00425)\left(\frac{1}{\text{L/100 km}}\right) = \frac{1}{235.24\text{ L/100 km}}$$

Therefore, 1 mile/gal is the reciprocal of 235.2 L/100 km.

(b) Gas consumption is $\frac{12.2\text{ L}}{100\text{ km}}$. Using $\frac{1\text{ L}}{100\text{ km}} = \frac{1}{235.24\text{ miles/gal}}$ from part (a),

$$\frac{12.2\text{ L}}{100\text{ km}} = 12.2\left(\frac{1\text{ L}}{100\text{ km}}\right) = 12.2\left(\frac{1}{235.24\text{ miles/gal}}\right) = \frac{1}{19.282\text{ miles/gal}}.$$

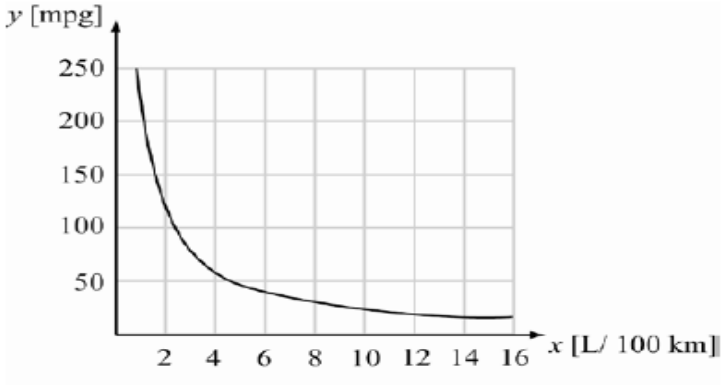
Therefore, a car that consumes 12.2 L/100 km of gasoline has a fuel efficiency of 19.3 miles/gal.

(c) If the fuel efficiency of the car is 27.4 miles per gallon, then

$$\frac{27.4\text{ miles}}{\text{gal}} = \frac{27.4}{235.24\text{ L/100 km}} = \frac{1}{8.59\text{ L/100 km}}.$$

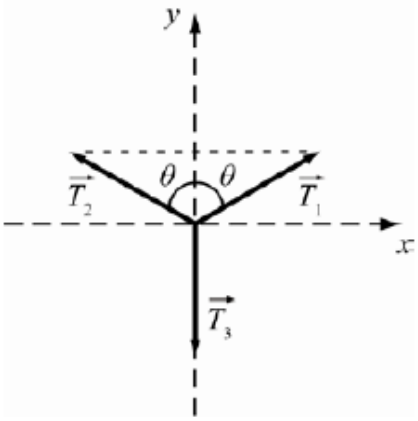
Therefore, 27.4 miles/gal is equivalent to 8.59 L/100 km.

(d)



www.almanahj.com

It is possible to add three equal-length vectors and obtain a vector sum of zero. The vector components of the three vectors must all add to zero. Consider the following arrangement with $|T_1| = |T_2| = |T_3|$:



The horizontal components of T_1 and T_2 cancel out, so the sum $T_1 + T_2$ is a vertical vector whose magnitude is $T\cos\theta + T\cos\theta = 2T\cos\theta$. The vector sum $T_1 + T_2 + T_3$ is zero if

$$2T\cos\theta - T = 0$$

$$\cos\theta = \frac{1}{2}$$

$$\theta = 60°$$

Therefore it is possible for three equal-length vectors to sum to zero.

www.almanahj.com

1.24. Mass is not a vector quantity. It is a scalar quantity since it does not make sense to associate a direction with mass.

1.25. The volume of a sphere is given by $V = (4/3)\pi r^3$. Doubling the volume gives $2V = 2(4/3)\pi r^3 = (4/3)\pi(2^{3/3})r^3 = (4/3)\pi(2^{1/3}r)^3$. Now, since the distance between the flies is the diameter of the sphere, $d = 2r$, and doubling the volume increases the radius by a factor of $2^{1/3}$, the distance between the flies is then increased to $2(2^{1/3}r) = 2^{1/3}(2r) = 2^{1/3}d$. Therefore, the distance is increased by a factor of $2^{1/3}$.

القسم 1.2

1.35 ما عدد الأرقام المعنوية في كلٍ من الأعداد التالية؟

(a 4.01 (c 4 (e 0.00001 (g 7.01 x 3.1415
(b 4.010 (d 2.00001 (f 2.1 — 1.10042

1.36 تم قياس قوتين مختلفتين تؤثران في الجسم نفسه. مقدار الأولى 2.0031 N والقوة الثانية في الاتجاه نفسه ومقدارها 3.12 N وهما القوتان الوحيدتان اللتان تؤثران في الجسم. أوجد إجمالي القوة المؤثرة في الجسم مقربًا إلى العدد الصحيح من الأرقام المعنوية.

1.37 سيتم جمع ثلاث كميات. وهي نتائج قياسات. وهذه الكميات هي 2.0600 و 3.163 و 1.12 أوجد مجموعها مقربًا إلى العدد الصحيح من الأرقام المعنوية.

1.38 بافتراض المعادلة $w = xyz$ و $x = 1.1 \times 10^{3}$ و $y = 2.48 \times 10^{-2}$ و $z = 6.000$. اكتب w بالترميز العلمي وبالعدد الصحيح للأرقام المعنوية.

1.39 اكتب هذه الكمية بالترميز العلمي: جزء من عشرة ملايين جزء من السنتيمتر.

1.40 اكتب هذا العدد بالترميز العلمي: مئة وثلاثة وخمسون مليونًا.

القسم 1.3

1.41 كم سنتيمترًا في 30.7484 كيلومترًا؟

1.42 ما البادئات المترية التي تتوافق مع قوى 10 التالية؟

(a 10^{3} (b 10^{-2} (c 10^{-3}

1.43 كم ملليمترًا في الكيلومتر؟

1.44 الهكتار يساوي مئة آر والآر يساوي مئة متر مربع. كم عدد الهكتارات في الكيلومتر المربع؟

1.45 وحدة الضغط في النظام الدولي للوحدات هي الباسكال. ما الاسم الذي يُطلق على جزء من الألف من باسكال حسب النظام الدولي للوحدات؟

1.46 تم قياس كتل أربعة مكعبات من السكر وكانت النتيجة 25.3 g و 24.7 g و 26.0 g و 25.8 g أجب عن الأسئلة التالية بالترميز العلمي وحسب وحدات النظام الدولي المعيارية وبالعدد المناسب من الأرقام المعنوية

(a إذا تم تكسير مكعبات السكر الأربعة وتجميع كل السكر، فما الكتلة الإجمالية للسكر، بالكيلوجرام؟

(b ما متوسط الكتلة لمكعبات السكر الأربعة بالكيلوجرام؟

www.almanahj.com

1.35. (a) Three (b) Four (c) One (d) Six (e) One (f) Two (g) Three

1.36. $F_1 = 2.0031$ N and $F_2 = 3.12$ N. Both F_1 and F_2 are in the same

$$F_{\text{total}} = \sum F_i = F_1 + F_2$$

$$F_{\text{total}} = 2.0031\text{ N} + 3.12\text{ N} = 5.1231\text{ N}$$

1.37. the result is 2.0600 + 3.163 + 1.12 = 6.34.

1.38. $w = (1.1 \cdot 10^{3})(2.48 \cdot 10^{-2})(6.000) = 1.6 \cdot 10^{2}$.

1.39. One millionth is $1/10^{6} = 1 \cdot 10^{-6}$.
one ten-millionth is $1/\left[10 \cdot 10^{6}\right] = 1/10^{7} = 1 \cdot 10^{-7}$ cm.

1.40. $153{,}000{,}000 = 1.53 \cdot 10^{8}$

1.42. (a) kilo (b) centi (c) milli

1.43. $1\text{ km} = 1\text{ km}\left(\frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}}\right)\left(\frac{1000\text{ mm}}{1\text{ m}}\right) = 1{,}000{,}000\text{ mm} = 1 \cdot 10^{6}\text{ mm}$

1.44. 1 hectare = 100 ares, and 1 are = 100 m^2, so:

$$1\ km^2 = 1\ km^2\left(\frac{(1000)^2\ m^2}{1\ km^2}\right)\left(\frac{1\ are}{100\ m^2}\right)\left(\frac{1\ hectare}{100\ ares}\right) = 100\ hectares.$$

1.45. 1 milliPascal

1.41. There are 12 inches in a foot and 5280 feet in a mile. Therefore there are 63,360 inch/mile. 30.7484 miles · 63,360 inch / mile = 1948218.624 inches. Rounding to six significant figures and expressing the answer in scientific notation gives $1.94822 \cdot 10^6$ inches.

1.46. (a) $M_{total} = m_1 + m_2 + m_3 + m_4$

(b) $M_{average} = \frac{M_{total}}{4}$

CALCULATE:

(a) $M_{total} = 2.53 \cdot 10^{-2}\ kg + 2.47 \cdot 10^{-2}\ kg + 2.60 \cdot 10^{-2}\ kg + 2.58 \cdot 10^{-2}\ kg$

$= 10.18 \cdot 10^{-2}\ kg$

$= 1.018 \cdot 10^{-1}\ kg$

(b) $M_{average} = \frac{10.18 \cdot 10^{-2}\ kg}{4} = 2.545 \cdot 10^{-2}\ kg$

ROUND:

(a) Rounding to three significant figures, $M_{total} = 1.02 \cdot 10^{-1}$ kg.

(b) Rounding to three significant figures, $M_{average} = 2.55 \cdot 10^{-2}$ kg.

www.almanahj.com

1.47 ما مساحة سطح أسطوانة قائمة ارتفاعها 20.5 cm ونصف قطرها 11.9 cm؟

RESEARCH: The surface area of a cylinder is $A = 2\pi rh + 2\pi r^2$.

SIMPLIFY: $A = 2\pi r(h + r)$

CALCULATE: $A = 2\pi(11.9\ cm)(20.5\ cm + 11.9\ cm) = 2422.545\ cm^2$

ROUND: Three significant figures: $A = 2.42 \cdot 10^3\ cm^2$.

1.48 وقفتَ على الميزان المنزلي الرقمي الجديد، وكانت قراءته 125.4 رطلًا. ما كتلتك بالكيلوجرام؟

RESEARCH: $m_2 = m_1\left(\frac{0.4536\ kg}{1\ lb}\right)$

SIMPLIFY: It is not necessary to simplify.

CALCULATE: $m_2 = 125.4\ lbs\left(\frac{0.4536\ kg}{lb}\right) = 56.88144\ kg$

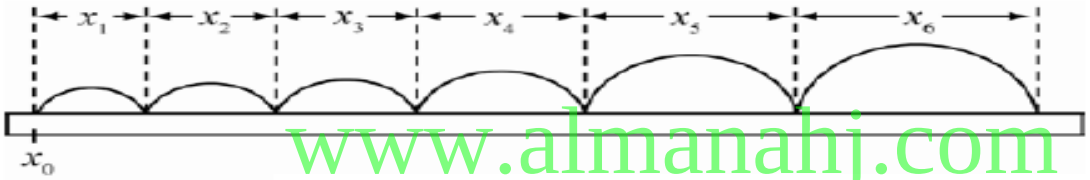
1.49 تتراوح المسافة من مركز القمر إلى مركز الكرة الأرضية بين 356,000 km و407,000 km تقريبًا.

a) ما أقل مسافة إلى القمر بالكيلومترات؟

b) ما أقصى مسافة إلى القمر بالكيلومترات؟

1.50 في دوري كرة البيسبول، يسدد اللاعب ضرباته من مسافة 60 قدمًا. 6 بوصات من القاعدة الرئيسة. كم تبلغ المسافة بالأمتار؟

1.51 يقفز برغوث في مسار مستقيم على طول مسطرة مترية، بدأ عند 0.7 cm ثم قام بقفزات متعاقبة، وجد أن قياسها 3.2 cm و 6.5 cm و 8.3 cm و 10.0 cm و 11.5 cm و 15.5 cm أجب عن الأسئلة التالية بالترميز العلمي بوحدات الأمتار وبالعدد المناسب من الأرقام المعنوية. ما إجمالي المسافة التي قطعها البرغوث في الست قفزات؟ ما متوسط المسافة التي قطعها البرغوث في القفزة الواحدة؟



www.almanahj.com

$$x_{avg} = \frac{1}{6}\sum_{n=1}^{6} x_n. \quad x_{total} = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6, \quad x_{avg} = \frac{x_{total}}{6}$$

$$x_{total} = (3.2\ m + 6.5\ m + 8.3\ m + 10.0\ m + 11.5\ m + 15.5\ m)\cdot 10^{-2} = 55.0\cdot 10^{-2}\ m$$

$$x_{avg} = \frac{55.0\cdot 10^{-2}\ m}{6} = 9.16666\cdot 10^{-2}\ m$$

1.55 إذا كان نصف قطر كوكب ما أكبر من نصف قطر الأرض بعامل 8.7، فكم تكبر مساحة سطح الكوكب عن مساحة سطح الأرض؟

$A_p = (75.69)4\pi r_E^2$, and $A_E = 4\pi r_E^2$. By comparison, $A_p = 75.69A_E$. $A_p = 4\pi(8.7r_E)^2$

1.56 إذا كان نصف قطر كوكب ما أكبر من نصف قطر الأرض بعامل 5.8، فكم يكبر حجم الكوكب عن حجم الأرض؟

$V_p = (4/3)\pi(5.8r_E)^3 = 195.112r_E^3(4/3)\pi$. Recall, $V_E = (4/3)\pi r_E^3$.

1.57 ما أقصى مسافة يمكن عندها لبحار يعتلي صاري السفينة 1، بارتفاع 34 m فوق سطح المحيط، أن يرى بحارًا آخر يعتلي صاري السفينة 2، بارتفاع 26 m فوق سطح المحيط؟

$$d_1 = \sqrt{2 \cdot 26\ \text{m} \cdot \left(6.37 \times 10^6\ \text{m}\right) + \left(26\ \text{m}\right)^2} = 21\ \text{km}$$

and

$$d_2 = \sqrt{2 \cdot 26\ \text{m} \cdot \left(6.37 \times 10^6\ \text{m}\right) + \left(26\ \text{m}\right)^2} = 18\ \text{km}$$

$$d_1 + d_2 = \sqrt{(2R+34)\cdot 34} + \sqrt{(2R+26)\cdot 26}$$

$$= \sqrt{\left(2\left(6.37\times 10^6\ \text{m}\right)+34\ \text{m}\right)\cdot 34\ \text{m}} + \sqrt{\left(2\left(6.37\times 10^6\ \text{m}\right)+26\ \text{m}\right)\cdot 26\ \text{m}}$$

$$= 39\ \text{km}$$

1.58 إذا كنت في طائرة نفاثة على ارتفاع 10,668 m فكم يبعد الأفق؟

$d^2 + R^2 = (R+h)^2$. $1\ \text{m} = 3.281\ \text{ft}$. $d = \sqrt{2Rh + h^2}$ $R = 6.37 \cdot 10^6\ \text{m}$

www.almanahj.com

1.59 كم سنتيمترًا مكعبًا في 1.56 برميلًا من النفط؟

$$\text{barrel of oil} = 42\ \text{gallons} = (42\ \text{gal})(231\ \text{cu. in./gal}) = 9702\ \text{cubic inches.}$$

$$1.56\ \text{barrels}\left(\frac{9702\ \text{cu. in}}{1\ \text{barrel}}\right) = 15135.12\ \text{cu. in.}$$

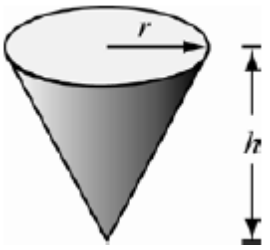
1.60 خزان البنزين في سيارة ما على شكل صندوق مستطيل قائم بقاعدة مربعة طول أضلاعها 62 cm وتبلغ سعته 52 L، فإذا كان المتبقي في الخزان 1.5 L فقط، فما عمق البنزين في الخزان، بافتراض أن السيارة تقف على أرض مستوية؟

$d = V_{gas} / l^2$. $d = \dfrac{1500\ \text{cm}^3}{(62\ \text{cm})^2} = 0.390218\ \text{cm}$

1.62 خزان على شكل مخروط معكوس، ارتفاعه $h = 2.5\ \text{m}$ ونصف قطر قاعدته $r = 0.75\ \text{m}$ إذا تم صب المياه في الخزان بمعدل $15\ \text{L/s}$. فما المدة التي يستغرقها ملء الخزان؟

$$V_{\text{cone}} = \frac{1}{3}\pi r^2 h \qquad w = \frac{V_{\text{water}}}{t} \qquad \frac{1}{3}\pi r^2 h = wt. \qquad t = \frac{\pi r^2 h}{3w}$$

$$t = \frac{\pi(75\ \text{cm})^2(250\ \text{cm})}{3\left(\frac{15000\ \text{cm}^3}{\text{s}}\right)} = 98.1748\ \text{s}$$

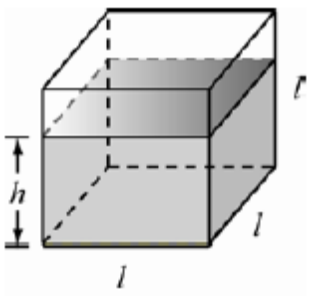


1.63 تتدفق المياه إلى خزان مكعب الشكل بمعدل $15\ \text{L/s}$ إذا كان السطح العلوي للمياه داخل الخزان يرتفع بمعدل $1.5\ \text{cm}$ كل ثانية. فما طول كل جانب من جوانب الخزان؟

www.almanahj.com

ΔV_{water}, is $15\ \text{L/s} = 15000\ \text{cm}^3/\text{s}$. $\Delta h = 1.5\ \text{cm/s}$. $\Delta V_{\text{water}} = l^2 \Delta h$. $l = \sqrt{\frac{\Delta V_{\text{water}}}{\Delta h}}$

$$l = \sqrt{\left(\frac{15000\ \text{cm}^3/\text{s}}{1.5\ \text{cm/s}}\right)} = 100.\ \text{cm}$$



1.76 أوجد المتجه $\vec{C}$ الذي يحقق المعادلة

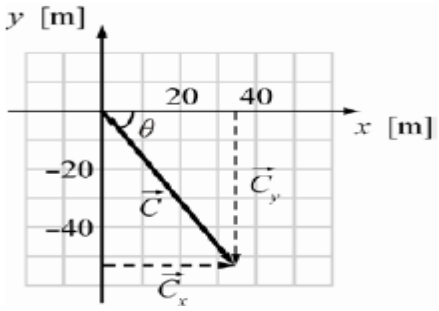
$$3\hat{x} + 6\hat{y} - 10\hat{z} + \vec{C} = -7\hat{x} + 14\hat{y}$$

$$3\hat{x}+6\hat{y}-10\hat{z}+\vec{C}=-7\hat{x}+14\hat{y}, \qquad \vec{C}=(-7\hat{x}-3\hat{x})+(14\hat{y}-6\hat{y})+10\hat{z}=-10\hat{x}+8\hat{y}+10\hat{z}$$

1.77 متجه موقع مركّبتيه $x = 34.6\ \text{m}$ و $y = -53.5\ \text{m}$. أوجد طول المتجه وزاويته مع المحور x.

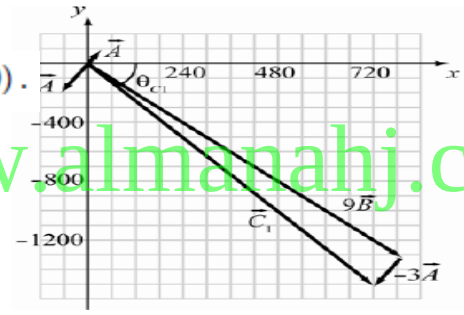
$$|\vec{C}| = \sqrt{C_x^2 + C_y^2}, \qquad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{C_y}{C_x}\right)$$

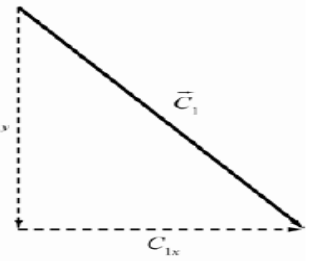
$$|\vec{C}| = \sqrt{(34.6\ \text{m})^2 + (-53.5\ \text{m})^2} = 63.713\ \text{m}, \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{-53.5\ \text{m}}{34.6\ \text{m}}\right) = -57.$$



1.79 أوجد مقدار واتجاه (a) $9\vec{B} - 3\vec{A}$ و (b) $-5\vec{A} + 8\vec{B}$، حيث $\vec{A} = (23.0,\ 59.0)$، $\vec{B} = (90.0,\ -150.0)$.

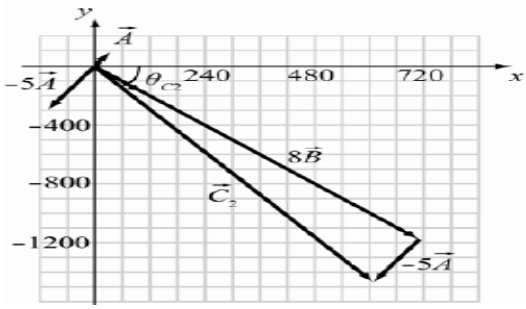
$\vec{A} = (23.0, 59.0)$ and $\vec{B} = (90.0, -150.0)$.

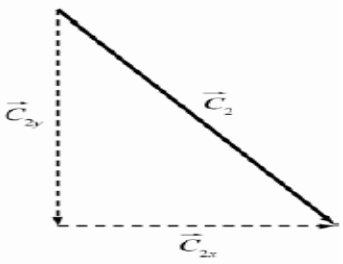




www.almanahj.com

(b)





$$\vec{C} = (C_x, C_y), \quad C_i = nA_i + mB_i, \quad |\vec{C}| = \sqrt{C_x^2 + C_y^2}, \quad \tan\theta_C = \frac{C_y}{C_x}$$

(a) $C_x = -3(23.0) + 9(90.0) = 741.0, \quad C_y = -3(59.0) + 9(-150) = -1527.0$

$\vec{A} = (A_x, A_y) = (-30.0\ \text{m}, -50.0\ \text{m})$

(b) $= (30.0\ \text{m}, 50.0\ \text{m}).$ $|\vec{C}| = \sqrt{(605.0)^2 + (-1495.0)^2} = 1612.78$

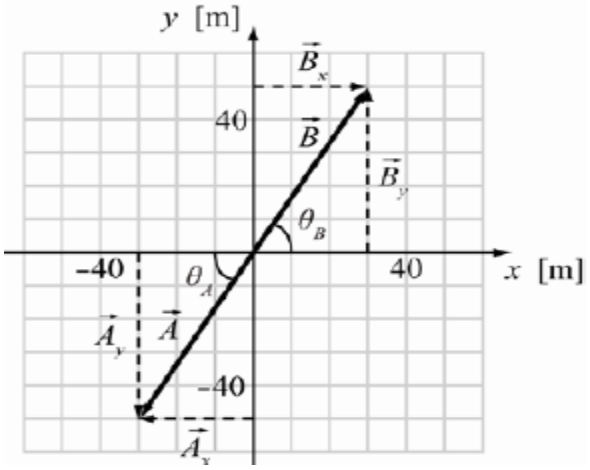
$$\theta_C = \tan^{-1}\left(\frac{-1495.0}{605.0}\right) = -67.97°$$

1.80 عبّر عن المتجهين $\vec{A} = (Ax, Ay) = (-30.0\ \text{m}, -50.0\ \text{m})$ و$\vec{B} = (Bx, B_y) = (30.0\ \text{m}, 50.0\ \text{m})$ بتحديد مقدارهما واتجاههما وفقًا للقياس من محور x الموجب.

$$|\vec{A}| = \sqrt{(-30.0\ \text{m})^2 + (-50.0\ \text{m})^2} = 58.3095\ \text{m},\quad |\vec{B}| = \sqrt{(30.0\ \text{m})^2 + (50.0\ \text{m})^2} = 58.3095\ \text{m}$$

$$\theta_A = \tan^{-1}\left(\frac{-50.0\ \text{m}}{-30.0\ \text{m}}\right) = 59.036^\circ \Rightarrow 180^\circ + 59.036^\circ = 239.036^\circ$$

$$\theta_B = \tan^{-1}\left(\frac{50.0\ \text{m}}{30.0\ \text{m}}\right) = 59.036^\circ$$



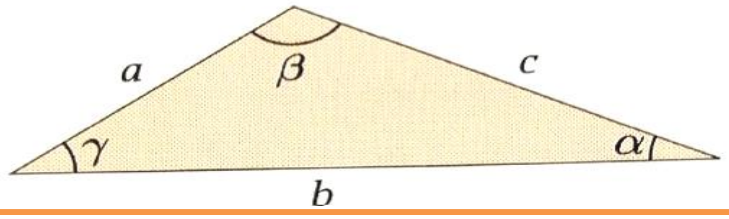
1.65 متجه موقع طوله 40.0 m وزاويته 57.0° فوق المحور x. أوجد مركبات المتجه.

www.almanahj.com

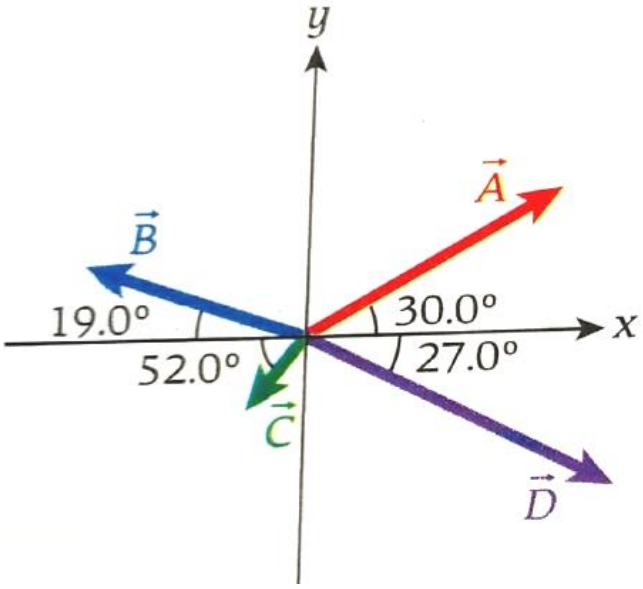
SIMPLIFY: $\Delta x = |\vec{L}|\cos\theta$, $\Delta y = |\vec{L}|\sin\theta$

CALCULATE: $\Delta x = (40.0\ \text{m})\cos(57.0^\circ) = 21.786\ \text{m}$, $\Delta y = (40.0\ \text{m})\sin(57.0^\circ) = 33.547\ \text{m}$

1.66 في المثلث الموضح في الشكل، أطوال الأضلاع $a = 6.6\ \text{cm}$ و$b = 13.7\ \text{cm}$ و$c = 9.2\ \text{cm}$. ما قيمة الزاوية γ؟ (تلميح: راجع الملحق A للاطلاع على قانون Cosine).



$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$
$$2ab\cos\gamma = a^2 + b^2 - c^2$$
$$\cos\gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$
$$\gamma = \cos^{-1}\left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}\right)$$
$$\gamma = \cos^{-1}\left[\frac{(6.6\ \text{cm})^2 + (13.7\ \text{cm})^2 - (9.2\ \text{cm})^2}{2(6.6\ \text{cm})(13.7\ \text{cm})}\right] = 35.83399^\circ$$



1.67 أوجد مركبات المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ و $\vec{D}$ إذا كانت أطوالها $A=75.0$ و $B=60.0$ و $C=25.0$ و $D=90.0$ وزوايا الاتجاه موضحة في الشكل. اكتب المتجهات بدلالة متجهات الوحدة.

$A_x = 75.0\cos 30.0° = 64.9519\hat{x},\ A_y = 75.0\sin 30.0° = 37.5\hat{y}$

$B_x = 60.0\cos 161.0° = -56.73\hat{x},\ B_y = 60.0\sin 161.0° = 19.534\hat{y}$

$C_x = 25.0\cos 232.0° = -15.3915\hat{x},\ C_y = 25.0\sin 232.0° = -19.70027\hat{y}$

$D_x = 90.0\cos 333.0° = 80.19058\hat{x},\ D_y = 90.0\sin 333.0° = -40.859144\hat{y}$

$\vec{A} = 65.0\hat{x} + 37.5\hat{y},\ \vec{B} = -56.7\hat{x} + 19.5\hat{y},\ \vec{C} = -15.4\hat{x} - 19.7\hat{y},\ \vec{D} = 80.2\hat{x} - 40.9\hat{y}$.

www.almanahj.com

1.68 استخدم مركبات المتجهات من المسألة 1.67 لإيجاد
a) مجموع $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D}$ بدلالة مركباتها
b) مقدار المجموع واتجاهه $\vec{A} - \vec{B} + \vec{D}$

(a) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = (65.0 - 56.7 - 15.4 + 80.2)\hat{x} + (37.5 + 19.5 - 19.7 - 40.9)\hat{y}$
$= 73.1\hat{x} - 3.6\hat{y}$

(b) $\left|\vec{A} - \vec{B} + \vec{D}\right| = \sqrt{(65.0 - (-56.7) + 80.2)^2 + (37.5 - 19.7 - 40.9)^2} = 203.217$

$\theta_v = \tan^{-1}\left[\dfrac{37.5 - 19.7. - 40.9}{65.0 - (-56.7) + 80.2}\right] = -6.5270°$

1.85 سار شخص على الأقدام مسافة 1.50 km شمالًا وانعطف بزاوية 20.0° إلى الشمال الغربي ثم سار 1.50 km في ذلك الاتجاه. ثُمَّ انعطف إلى الشمال مجددًا وسار لمسافة 1.50 km أخرى. كم يبعد عن نقطة انطلاقه الأصلية، وما الاتجاه بالنسبة إلى نقطة البداية؟

$\left|\vec{D}\right| = \sqrt{(-1.50\cos(20.0°)\ \text{km})^2 + (3.00\ \text{km} + 1.50\sin(20.0°)\ \text{km})^2}$

$= \sqrt{1.9868\ \text{km}^2 + 12.3414\ \text{km}^2} = 3.7852\ \text{km}$

$\theta = \tan^{-1}\left(\dfrac{-1.4095\ \text{km}}{3.5130\ \text{km}}\right) = -21.862°$

1.86 يفرض أن المول الواحد (6.02×10^{23} جزيئات) من غاز مثالي يبلغ حجمه 22.4 L في درجة الحرارة والضغط القياسيين وأن النيتروجين، الذي يكوّن 78% من الهواء الذي نتنفسه، يُعدّ غازًا مثاليًا. فكم عدد جزيئات النيتروجين الموجودة في متوسط النفس البالغ 0.5 L في درجة الحرارة والضغط القياسيين؟

$$N_{\text{breath}} = \frac{0.800(0.500\text{ L})(6.02\cdot10^{23}\text{ molecules})}{(22.4\text{ L})} = 1.07500\cdot10^{22}\text{ molecules}$$

1.87 في 27 أغسطس 2003، اقترب كوكب المريخ من كوكب الأرض كما لم يفعل منذ 50,000 عام. إذا تم قياس حجمه الزاوي (قطر الكوكب، المقيس عن طريق الزاوية المقابلة لنصف القطر) في ذلك اليوم بواسطة عالم فلك ليجده 24.9 ثانية قوسية. وقطره 6784 km. فكم تبلغ المسافة التي اقتربها؟ تأكد من استخدام عدد مناسب من الأرقام المعنوية في إجابتك.

$$24.9\text{ arc seconds}\left(\frac{1^\circ}{3600\text{ arc seconds}}\right)\left(\frac{2\pi\text{ radians}}{360^\circ}\right) = 1.207\cdot10^{-4}\text{ radians.}$$

The distance is then

$$D_{\text{EM}} = \frac{2r_{\text{M}}}{\theta_{\text{angular size}}} = \frac{6784\text{ km}}{(1.207\cdot10^{-4}\text{ radians})} = 5.6205\cdot10^{7}\text{ km.}$$

www.almanahj.com

1.88 يبلغ طول ملعب كرة القدم 100 متر، وعرضه 53 مترًا. يقف اللاعب عند مركز الملعب بالضبط ويمرر الكرة إلى زميله في الفريق الذي يقف في إحدى زوايا الملعب. افترض أن نقطة الأصل للإحداثيات في منتصف ملعب كرة القدم والمحور x في اتجاه الجانب الأطول للملعب، واتجاه y موازٍ للجانب الأقصر من الملعب.

a) اكتب اتجاه وطول المتجه الذي يتجه من اللاعب إلى زميله في الفريق.

b) فكر في الاحتمالات الثلاثة الأخرى لموقع زميله في الفريق في زوايا الملعب. ثم كرر الجزء (a) لكل منها.

(a) $$\left|\vec{d}\right| = \sqrt{\left(\frac{53\ 1/3\text{ yards}}{2}\right)^2 + \left(\frac{100\text{ yards}}{2}\right)^2} = 56.667\text{ yards},\quad \theta_1 = \tan^{-1}\left(\frac{53\ 1/3}{100}\right) = 28.072^\circ$$

(b) $\theta_2 = 180^\circ - \theta_1 = 180^\circ - 28.072^\circ = 151.928^\circ$

$\theta_3 = 180^\circ + \theta_1 = 180^\circ + 28.072^\circ = 208.072^\circ$

$\theta_4 = 360^\circ - \theta_1 = 360^\circ - 28.072^\circ = 331.928^\circ$

1.89 محيط حلقة تخزين الإلكترونات في كورنيل يساوي 768.4 m. عبّر عن القطر **بالبوصة**، مقربًا إلى العدد المناسب من الأرقام المعنوية.

$$d = \frac{(768.4\text{ m})}{\pi}\left(\frac{100\text{ in}}{2.54\text{ m}}\right) = 9629.5007\text{ inches}$$

$$C = 2\pi r,\ d = 2r$$

$$d = \frac{C}{\pi}\left(\frac{100\text{ in}}{2.54\text{ m}}\right)$$

1.90 يمثل ثاني أكسيد الكربون 4% إلى 5% تقريبًا من الزفير الذي نطلقه. بفرض أن حجم المول الواحد (6.02×10^{23} جزيئات) من ثاني أكسيد الكربون يساوي 22.4 L وأنت تزفر 0.5 L في النفس الواحد.

a) قدّر عدد جزيئات ثاني أكسيد الكربون التي تطلقها في الزفير يوميًا.

b) إذا كانت كتلة المول الواحد من ثاني أكسيد الكربون 44.0 g، فكم كيلوجرامًا من ثاني أكسيد الكربون تُطلقها في الزفير في العام؟

CALCULATE: $CO_{2_{\text{breath}}} = \dfrac{0.04(0.5\text{ L})}{22.4\text{ L}}(6.02\cdot10^{23}\text{ molecules}) = 5.375\cdot10^{20}\text{ molecules}$

(a) $CO_{2_{\text{day}}}$ = # molecules exhaled in a day

$= \left(2.5\cdot10^{4}\right)CO_{2_{\text{breath}}}$

$= \left(2.5\cdot10^{4}\right)\left(5.375\cdot10^{20}\text{ molecules}\right)$

$= 1.34375\cdot10^{25}\text{ molecules}$

(b) $m_{CO_2} = \dfrac{1.34375\cdot10^{25}\text{ molecules}}{1\text{ day}}\left(\dfrac{365\text{ days}}{1\text{ year}}\right)\left(\dfrac{1\text{ mole}}{6.02\cdot10^{23}\text{ molecules}}\right)\left(\dfrac{44\text{ g}}{1\text{ mole}}\right) = 3.58482\cdot10^{2}\text{ kg/year}$

www.almanahj.com

1.113 عندما تقترب العديد من النجوم من نهاية دورة حياتها، تصبح أكبر بكثير. فلنفرض أنها تبقى كروية الشكل وأن كتلتها لا تتغير أثناء هذه العملية. إذا ازداد نصف قطر النجم بمعامل 11.4، فما معاملات تغير القيم التالية:

a) مساحة سطحه.

b) محيطه.

c) حجمه؟

(a), $\dfrac{11.4^2\cdot4\pi r^2}{4\pi r^2} = 11.4^2\dfrac{4\pi r^2}{4\pi r^2} = 11.4^2\cdot1 = 129.96$.

(b) original one to get $\dfrac{11.4\cdot(2\pi r)}{2\pi r} = 11.4\dfrac{2\pi r}{2\pi r} = 11.4\cdot1 = 11.4$.

(c) volume is $\dfrac{\left(11.4^3\right)\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \left(11.4^3\right)\dfrac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} = 11.4^3\cdot1 = 1481.544$.

1.107 أي من الحالات الست الموضحة في الشكل لها أكبر قيمة مطلقة للضرب القياسي للمتجهين $\vec{A}$ و$\vec{B}$؟

(d), $|-36| = 36.$

1.108 أي من الحالات الست الموضحة في الشكل لها أصغر قيمة مطلقة للضرب القياسي للمتجهين $\vec{A}$ و$\vec{B}$؟

(b), where $|\vec{A} \bullet \vec{B}| = 0.$

1.109 أي من الحالات الست الموضحة في الشكل لها أكبر قيمة مطلقة للضرب الاتجاهي للمتجهين $\vec{A}$ و$\vec{B}$؟

(a) $|A_xB_y - A_yB_x| = |(6)(5) - (0)(1)| = 30$

(b) $|A_xB_y - A_yB_x| = |(6)(3) - (0)(0)| = 18$

(c) $|A_xB_y - A_yB_x| = |(6)(2) - (0)(2)| = 12$

(d) $|A_xB_y - A_yB_x| = |(6)(0) - (0)(-6)| = 0$

(e) $|A_xB_y - A_yB_x| = |(6)(1) - (0)(5)| = 6$

(f) $|A_xB_y - A_yB_x| = |(6)(4) - (0)(1)| = 24$

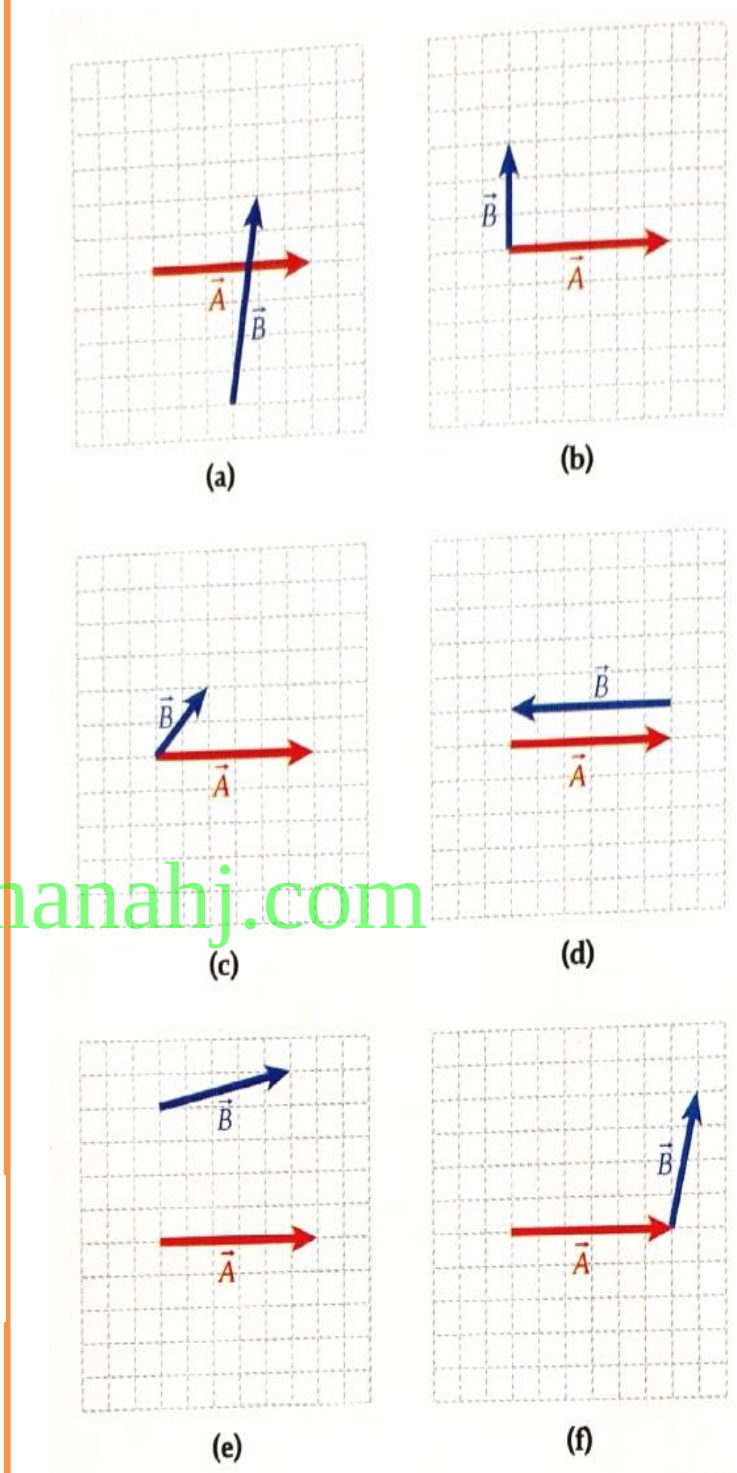
(a).

1.110 أي من الحالات الست الموضحة في الشكل لها أصغر قيمة مطلقة للضرب الاتجاهي للمتجهين $\vec{A}$ و$\vec{B}$؟

(d)

1.111 رتب الحالات الست الموضحة في الشكل من أصغر قيمة مطلقة إلى أكبر قيمة مطلقة للضرب القياسي للمتجهين $\vec{A}$ و$\vec{B}$.

$0 < 6 = 6 < 12 < 30 < 36.$ least to greatest b, a = f, c, e, and d.

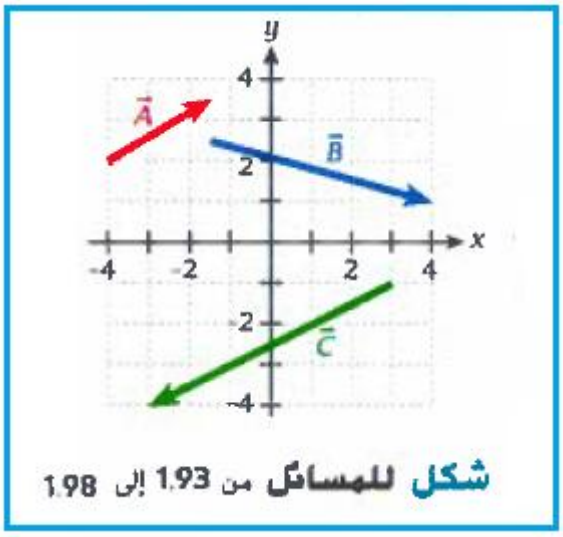


شكل للمسائل من 1.107 إلى 1.112

1.112 رتب الحالات الست الموضحة في الشكل من أصغر قيمة مطلقة إلى أكبر قيمة مطلقة للضرب الاتجاهي للمتجهين $\vec{A}$ و$\vec{B}$.

least to greatest, $0 < 6 < 12 < 18 < 24 < 30.$ d, e, c, b, f, and a.

www.almanahj.com

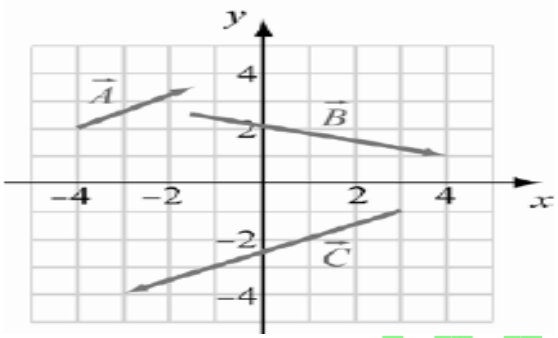


شكل للمسائل من 1.93 إلى 1.98

1.93 اكتب المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ بالإحداثيات الديكارتية.

$$\vec{A} = (-1.5-(-4))\hat{x} + (3.5-2)\hat{y} = 2.5\hat{x} + 1.5\hat{y},$$
$$\vec{B} = (4-(-1.5))\hat{x} + (1-2.5)\hat{y} = 5.5\hat{x} - 1.5\hat{y}$$
$$\vec{C} = (-3-3)\hat{x} - (4-(-1))\hat{y} = -6\hat{x} - 3\hat{y}$$

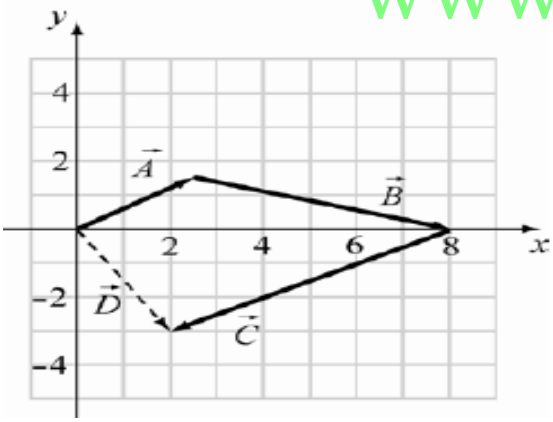
1.94 احسب طول المتجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ واتجاهها.



$$|\vec{A}| = \sqrt{(2.5)^2 + (1.5)^2} = 2.9,\ \theta_A = \tan^{-1}\left(\frac{1.5}{2.5}\right) = 30.9638°$$
$$|\vec{B}| = \sqrt{(5.5)^2 + (-1.5)^2} = 5.700877,\ \theta_B = \tan^{-1}\left(\frac{-1.5}{5.5}\right) = -15.2551°$$
$$|\vec{C}| = \sqrt{(-6)^2 + (-3)^2} = 6.7082,$$
$$\theta_C = \tan^{-1}\left(\frac{-3}{-6}\right) = 26.565° = 180° + 26.565° = 206.565°$$

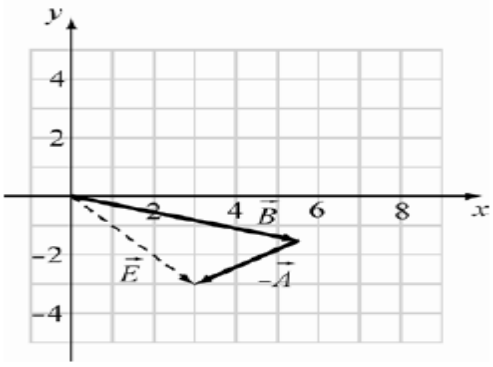
www.almanahj.com

1.95 اجمع الثلاثة متجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ بيانيا

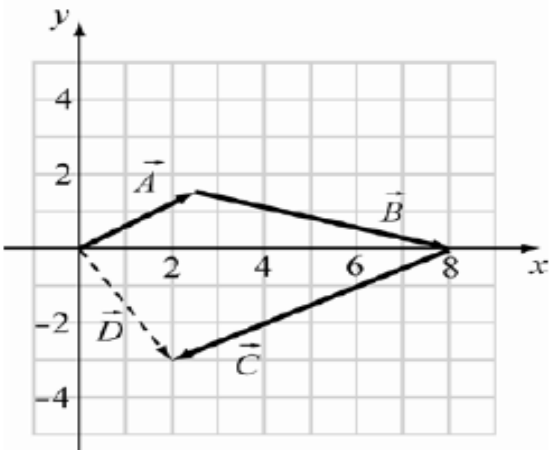


المحصلة $\vec{D} = (2,-3).$

1.96 حدد متجه الفرق $\vec{E} = \vec{B} - \vec{A}$ بيانيا.

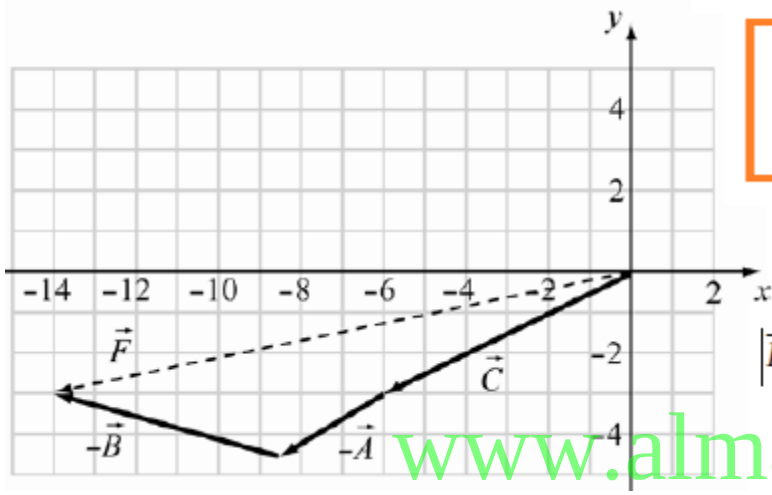


$$\vec{A} = (2.5\ ;+1.5\ )$$
$$\vec{B} = (5.5\ ;-1.5\ )$$
$$\vec{E} = \vec{B} - \vec{A} = \vec{B} + (-\vec{A})$$
$$\vec{E} = (3,-3).$$



1.97 اجمع الثلاثة متجهات $\vec{A}$ و $\vec{B}$ و $\vec{C}$ باستخدام طريقة المركّبات. وأوجد متجه المجموع لها $\vec{D}$.

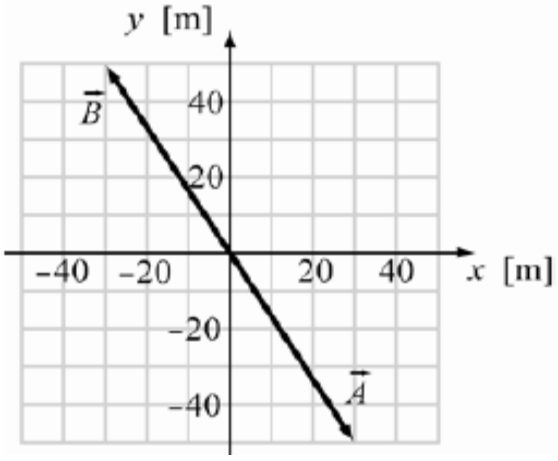
$$\vec{D}=\vec{A}+\vec{B}+\vec{C}$$
$$\vec{D}=(A_x+B_x+C_x)\hat{x}+(A_y+B_y+C_y)\hat{y}$$
$$\vec{D}=(2.5+5.5-6)\hat{x}+(1.5-1.5-3)\hat{y}=2\hat{x}-3\hat{y}$$



1.98 إستخدم طريقة المركبات لتحديد طول المتجه $\vec{F}=\vec{C}-\vec{A}-\vec{B}$

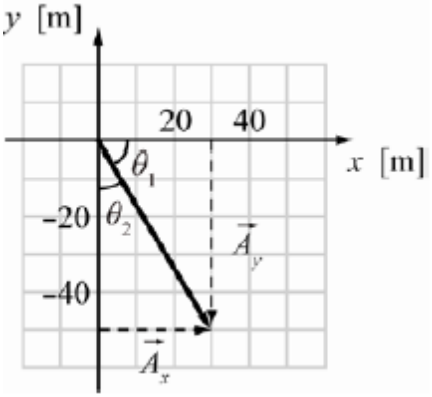
$$|\vec{F}|=\sqrt{F_x^2+F_y^2}$$
$$|\vec{F}|=\sqrt{(C_x-A_x-B_x)^2+(C_y-A_y-B_y)^2}$$
$$|\vec{F}|=\sqrt{\big((-6.0)-2.5-5.5\big)^2+\big((-3.0)-(1.5)-(-1.5)\big)^2}$$
$$=\sqrt{205}$$
$$=14.318$$

www.almaniahj.com



1.99 ارسم المتجهات باستخدام المركبات $\vec{A}=(A_x, A_y)=(30.0\text{ m}, -50.0\text{ m})$ و $\vec{B}=(B_x, B_y)=(-30.0\text{ m}, 50.0\text{ m})$، وأوجد مقادير هذه المتجهات.

$$|\vec{A}|=\sqrt{{A_x}^2+{A_y}^2},\quad |\vec{B}|=\sqrt{{B_x}^2+{B_y}^2}$$
$$|\vec{A}|=\sqrt{(30)^2+(-50)^2}=58.3095\text{ m},$$
$$|\vec{B}|=\sqrt{(-30)^2+(50)^2}=58.3095\text{ m}$$



1.100 ما الزاوية التي يكونها $\vec{A}=(A_x, A_y)=(30.0\text{ m}, -50.0\text{ m})$ مع محور x الموجب؟ وما الزاوية التي يكونها مع محور y السالب؟

$$\tan\theta_1=(A_y/A_x)\Rightarrow\theta_1=\tan^{-1}(A_y/A_x),\quad \tan\theta_2=(A_x/A_y)\Rightarrow\theta_2=\tan^{-1}(A_x/A_y)$$
$$\theta_1=\tan^{-1}(-50/30)=-59.036^\circ,\qquad \theta_2=\tan^{-1}(30/-50)=-30.963^\circ$$