



الدورة التأسيسية في

مادة الفيزياء

لمختلف الصفوف الدراسية

تحتوي هذه الدوسية الأساسية والمهارات المهمة لكل طالب لدراسة مادة الفيزياء بشكل صحيح تشمل جميع المفاهيم والقواعد الرياضية اللازمة للحل والحساب ضمن المناهج الدراسية

معاذ أمجد أبو يحيى
0795360003



الدورة التأسيسية في مادة الفيزياء

- الأعداد الصحيحة والكسور العادية والعشرية
- الأسس والجدور والعمليات عليها
- إيجاد الكمية المجهولة وموضوع القانون
- الكميات الفيزيائية والتعامل مع وحدات القياس
- المتجهات
- المثلثات
- دائرة الوحدة والزاوية المرجعية
- التمثيل البياني للكميات الفيزيائية وحساب الميل
- المساحة والمحيط والحجم



الدورة التأسيسية في مادة الفيزياء

■ الأعداد الصحيحة :

• عند جمع عددين لهما نفس الإشارة ← نجمع ونضع نفس الإشارة .

$$17 = 8 + 9 , \quad 8 - = (3-) + (5-)$$

• عند طرح عددين مختلفين في الإشارة ← نطرح ونضع إشارة الكبير .

$$10 = 8 - 18 , \quad 1- = 8 + 9-$$

• عند ضرب وقسمة عددين متشابهين في الإشارة يكون الناتج موجبا وإذا كان العددين مختلفين الإشارة يكون الناتج سالبا .

$$8 = 8 \times 1 , \quad 16- = 8 \times 2-$$

• عند التقاء اشارتين سالبتين تصبحان إشارة موجبة . (+ = --) وعند التقاء اشارتين مختلفتين تصبحان إشارة سالبة (-- = + -) او (- = - +) .

$$10 = 9 + 1 = 9 - -1 , \quad 10- = 8 - 2- = 8 + 2-$$

■ الكسور العادية :

• الجمع والطرح ← $\frac{أ}{ب} \pm \frac{ج}{د} = \frac{أ \times د \pm ج \times ب}{ب \times د}$ أو طريقة توحيد المقامات .

• الضرب ← $\frac{أ}{ب} \times \frac{ج}{د} = \frac{أ \times ج}{ب \times د}$

• القسمة ← $\frac{أ}{ب} \div \frac{ج}{د} = \frac{أ}{ب} \times \frac{د}{ج} = \frac{أ \times د}{ب \times ج}$

■ الكسور العشرية :

• عند الجمع والطرح نتأكد من أن المنازل متساوية ثم نقوم بالعملية الحسابية الجمع او الطرح . نضع الفواصل تحت بعضها البعض ثم نجمع أو نطرح الأرقام من المنازل نفسها .

$$\begin{array}{r} 3,20 \\ + 4,00 \\ \hline 7,20 \end{array}$$

$$7,20 = 4 + 3,20 \quad (2)$$

$$\begin{array}{r} 21,20 \\ + 30,22 \\ \hline 56,42 \end{array}$$

$$56,47 = 30,22 + 21,25 \quad (1)$$

$$\begin{array}{r} 23,40 \\ - 0,22 \\ \hline 23,18 \end{array}$$

$$23,23 = 0,22 - 23,40 \quad (3)$$

• عند ضرب نلغي الفواصل ونجري الضرب بالشكل الطبيعي ثم نعد عدد الفواصل من جهة اليمين ونرجع الفاصلة .

$$(1) \quad 0,35 \times 22,1 \leftarrow 211 \times 35 = 7385$$

هنالك رقمين قبل فاصلة العدد الأول ورقم قبل فاصلة العدد الثاني إذن مجموعهم ٣ ارقام. فنعد من اليمين ٣ ارقام ونضع الفاصلة .

$$= 7,385$$

$$(2) \quad 1,02 \times 0,005 \leftarrow 5 \times 102 = 510$$

هنالك رقمين قبل فاصلة العدد الأول و٣ ارقام قبل فاصلة العدد الثاني إذن مجموعهم ٥ ارقام. فنعد من اليمين ٥ ارقام ونضع الفاصلة .

$$= 0,00510$$

• يمكن في جميع العمليات الجبرية كتابة الأعداد العشرية على صيغة أسس واجراء العملية الحسابية على الأسس وقد تكون اسهل في غالب الأحيان ، أيضا هذه الطريقة يتم استخدامها في حالة قسمة الأعداد العشرية ... سنقوم بشرحها في المواضيع القادمة.

■ أولويات العمليات الحسابية :

الأقواس ← الأسس ← الضرب والقسمة ← الجمع والطرح

◀ إذا تساوت الأولويات نبدأ من جهة اليمين.

سؤال ؟ جد ناتج العمليات الحسابية الآتية :

$$(1) \quad 2 + 3(2 - 4) - 3 =$$

$$(2) \quad 6(2 \times 5) - 12 \div 2 =$$

$$(3) \quad 3 + 5 \times 2 - (1 + 3) =$$

$$(4) \quad 1,43 - 0,28 =$$

$$(5) \quad 0,25 + 0,246 =$$

$$= 0,007 \div 0,00049 \quad (6)$$

$$= 0,025 \times 1,923 \quad (7)$$

$$= 0,4 \times 0,25 \quad (8)$$

$$= 2 \times \frac{10}{3} + \frac{0}{9} \quad (9)$$

$$= 8 - \frac{15}{3} + \frac{7}{2} \quad (10)$$

$$= 0,8 \times \frac{11}{2} \div \frac{3}{2} \quad (11)$$

$$= 0,9 \div \frac{12}{2} \times \frac{3}{2} \quad (12)$$

العمليات على الأسس والجذور

■ الأسس :

صيغة تساعد في إجراء العمليات الحسابية على الأعداد الكبيرة والأعداد العشرية الصغيرة بشكل أسهل.

الشكل العام للأسس ◀ المعامل X الأساس الأسس (الغوة)

■ قواعد هامة في الأسس :

• الأسس في حالة الضرب تجمع بشرط (نفس الأساس).

$${}^9 10 = {}^9 10 \times {}^0 10 \quad (2)$$

$${}^9 10 = {}^6 10 \times {}^3 10 \quad (1)$$

$${}^{1-} 10 = {}^3- 10 \times {}^{2+} 10 \quad (4)$$

$${}^2 10 = {}^3- 10 \times {}^0 10 \quad (3)$$

• الأسس في حالة القسمة تطرح بشرط (نفس الأساس).

$$(2) \quad 10^{-10} \div 10^{-9} = 10^{-10-(-9)} = 10^{-10+9} = 10^{-1}$$

$$(4) \quad 10^{-2} \div 10^{-3} = 10^{-2-(-3)} = 10^{-2+3} = 10^1 = 10$$

$$(1) \quad 10^3 \div 10^6 = 10^{3-6} = 10^{-3}$$

$$(3) \quad 10^5 \div 10^3 = 10^{5-3} = 10^2 = 100$$

$$\bullet \quad \frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$$

$$\bullet \quad (10^m \times 10^n) = 10^{m+n}$$

• الأسس يوزع على الضرب والقسمة ولا يوزع على الجمع والطرح

$$(A \times B)^n = A^n \times B^n \quad , \quad \left(\frac{A}{B}\right)^n = \frac{A^n}{B^n} \quad , \quad (A \pm B)^n \neq A^n \pm B^n$$

$$\bullet \quad (10^m)^n = 10^{m \times n} \quad \bullet \quad 10^{-n} = \frac{1}{10^n} \quad \bullet \quad 10^0 = 1 \quad \bullet \quad -10^0 = -1$$

■ العمليات الجبرية على الأسس :

• عند ضرب الأسس يشترط أن يكون الأساس لهم متساوي ، وهنا نجمع الأسس ونضرب المعاملات.

$$(1) \quad (10^1 \times 10^5) \times (10^6 \times 10^0) = 10^{1+5+6+0} = 10^{12}$$

$$(2) \quad (10^4 \times 10^6) \times (10^{-4} \times 10^9) = 10^{4+6-4+9} = 10^{15}$$

$$(3) \quad (10^9 \times 10^6) \times (10^9 \times 10^{-6}) = 10^{9+6+9-6} = 10^{18}$$

• عند قسمة الأسس يشترط أن يكون الأساس لهم متساوي ، وهنا نطرح الأسس ونقسم المعاملات.

$$(1) \quad (10^9 \times 10^6) \div (10^9 \times 10^9) = 10^{9+6-9-9} = 10^{-2} = \frac{1}{100}$$

$$(2) \quad (10^{12} \times 10^{-9}) \div (10^3 \times 10^9) = 10^{12-9-3-9} = 10^{-9} = \frac{1}{10^9}$$

$$(3) \quad (10^3 \times 10^9) \div (10^9 \times 10^6) = 10^{3+9-9-6} = 10^{-3} = \frac{1}{1000}$$

• يشترط أن يكون الأساس لهما متساوي وأيضاً الأس لهما متساوي وتجرى عملية الجمع والطرح على المعاملات فقط ، ونخرج الأس والأساس عامل مشترك.

$$(1) \quad ({}^{+10}10 \times 15) = ({}^{+10}10 \times 3) + ({}^{+10}10 \times 12)$$

$$(2) \quad ({}^{-10}10 \times 6) = ({}^{-10}10 \times 22) - ({}^{-10}10 \times 18)$$

■ نواجه مشكلة اختلاف الأسس في بعض المسائل المتعلقة بالجمع والطرح لذلك نلجأ إلى التلاعب في شكل الأسس " قيمها " لجعلها متساوية :

■ تحويل الأرقام إلى صيغة الأس :

◀ إذا حركنا الفاصلة إلى اليسار فإن الرقم سوف (يقبل) ونتيجة لذلك فإن الأس يزداد (العدد ⁺ الأس)

مثال: $4000 = 4 \times 10^3$ ← هون صغرنا الرقم 4 اصفار إذن راح نزيد الأسس 3 .

◀ إذا حركنا الفاصلة إلى اليمين فإن الرقم سوف (يزداد) ونتيجة لذلك فإن الأس يقل (العدد ⁻ الأس)

مثال: $0,0008 = 8 \times 10^{-4}$ ← هون كبرنا الرقم لما حركنا لفاصلة 4 مرات إذن راح نطرح من الأس 4 .

◀ تزداد وتقل قيمة الأس بعدد الخانات التي قمنا بتحريكها

◀ الأسس الفردية تحافظ على إشارة السالب للأساس ، والأسس الزوجية تحول إشارة الأساس السالبة إلى موجبة .

◀ أسئلة الأسس في منهاج الفيزياء التوجيهي – غالباً – تكون متساوية الأساس وتأخذ انت العامل المشترك .

؟ سؤال | جد ناتج كل مما يأتي :

$$(1) \quad ({}^{+10}10 \times 9) + ({}^{+12}10 \times 9)$$

$$(2) \quad ({}^{-6}10 \times 5) \times ({}^{-6}10 \times 12)$$

$$(3) \quad ({}^{+7}10 \times 25) + ({}^{+7}10 \times 3)$$

$$(4) \quad ({}^{+7}10 \times 7) + ({}^{+6}10 \times 20)$$

$$(5) \quad ({}^{+12}10 \times 9) + ({}^{+11}10 \times 0,9)$$

$$(6) = ({}^{\epsilon+}10 \times 2) + ({}^{\nu+}10 \times 7)$$

$$(7) = ({}^{\epsilon+}10 \times 0 + {}^{\nu+}10 \times 300) \times ({}^{\tau-}10 \times 4)$$

$$(8) = ({}^{\epsilon+}10 \times 0, 0) \div ({}^{\epsilon-}10 \times 0)$$

$$(9) = ({}^{\alpha+}10 \times 000) - (({}^{\epsilon+}10 \times 2) \div ({}^{\epsilon-}10 \times 4))$$

$$(10) = ({}^{\nu-}10 \times 6) \div ({}^{\tau-}10 \times 6) \times ({}^{\tau}10 \times 9)$$

$$(11) = ({}^{\nu}0, 1) \div ({}^{\tau-}10 \times 4) \times ({}^{\alpha}10 \times 9)$$

$$(12) = (12) \div (0, 144)$$

$$(13) = (0, 02) \times (1, 12)$$

$$(14) = (1, 0) \times ({}^{\nu-}10 \times 0, 0)$$

■ الجذور :

$$\sqrt[n]{-} \neq -\sqrt[n]{} \quad \bullet \quad \sqrt[m]{} \times \sqrt[m]{} = \sqrt[m]{} \quad \bullet \quad \sqrt[n]{} = \sqrt[n]{}$$

$$\sqrt[m]{} \times \sqrt[m]{} = \sqrt[m]{} \quad \bullet \quad \sqrt[m]{} + \sqrt[m]{} \neq \sqrt[m]{} \quad \bullet \quad \sqrt[m]{} = \sqrt[m]{}$$

$$\frac{\sqrt[m]{}}{\sqrt[m]{}} = \frac{\sqrt[m]{}}{\sqrt[m]{}}$$

سؤال ؟ جد ناتج كل مما يأتي :

(١) = ٢

(٢) = ٩^{-٣}

(٢) = (٥^{-١})

(٤) = (٩^{-١٥})

(٥) = ٣^{-٣}

(٦) = (٨١^{-١٥})

(٧) = $\frac{٣}{٤} - \frac{١}{٥}$

(٨) = (٨١^{-١٥})

(٩) = $\frac{\sqrt[٢]{١٠ \times ٢٥}}{\sqrt[٣]{١٠ \times ٢٧}}$

(١٠) = $\sqrt[٢]{١٠ \times ٤} \times \sqrt[٣]{١٠ \times ٨}$

■ إيجاد الكمية المجهولة :

لإيجاد قيمة مجهول في معادلة أو قانون نحتاج لوضعه (موضوع القانون).

حدد الكمية المجهولة ← نرتب المعادلة ← نجري العمليات

■ الضرب بالقسمة ■ القسمة بالضرب

■ الجمع بالطرح ■ الطرح بالجمع

■ الأس بالجذر ■ الجذر بالأس

سؤال ؟ جد قيمة (س) في كل من المعادلات الآتية :

$$(1) \quad 9 = 1 + س$$

$$(2) \quad 10 = 1 + س^2$$

$$(2) \quad 16 = 5 + 3س$$

$$(4) \quad 17 = 1 + 3س^2$$

$$(5) \quad 4 = \frac{12}{س}$$

$$(6) \quad \frac{1}{4} = \frac{3}{4} - \frac{9}{س}$$

$$(7) \quad 7 = 3 - \frac{12}{س}$$

$$(8) \quad 3 = \frac{س}{4}$$

سؤال ؟ معتمداً على العلاقة (ق = ك جـ) ضع (ك) موضوعاً للقانون :

سؤال ؟ معتمداً على العلاقة (س = $\frac{أ}{ف}$) ضع (أ) موضوعاً للقانون :

سؤال ؟ معتمداً على العلاقة (ق = $\frac{أ-ب}{ف}$) ضع (ف) موضوعاً للقانون :

سؤال ؟ معتمداً على العلاقة (ش = ق ف جتا θ) ضع (ق) موضوعاً للقانون :

سؤال ؟ جد قيمة كل من (س) و (ص) في المعادلات الآتية :

$$س + ٢ص = ٥ ، ٢س + ٢ص = ١٠$$

الكميات الفيزيائية

نتعامل في حياتنا اليومية مع كميات فيزيائية عديدة يتم التعبير عنها بعدد ووحدة مناسبين فمثلاً نقول (كتلة الحقيبة = ٢ كغ) حيث (٢) تمثل العدد و(كغ) تمثل الوحدة.

■ يمكن تقسيم الكميات الفيزيائية إلى :

(١) **كميات أساسية** : هي الكمية التي تعرف بمقدار واحد فقط دون الحاجة إلى كمية فيزيائية أخرى لتعريفها.

✍️ وهي سبعة كميات متفق عليها في النظام الدولي (الزمن ودرجة الحرارة والكتلة والطول والشحنة والتيار الكهربائي وشدة الضوء وكمية المادة).

(٢) **كميات مشتقة** : وهي الكمية التي يتم استنتاجها من الكميات الأساسية أي أننا نحتاج في تعريفها إلى أكثر من كمية أساسية مثل السرعة والتي تساوي مقسوم المسافة على الزمن. ✍️ من الأمثلة عليها : القوة والسرعة والتسارع والكثافة (كغم / م^٣) ، الحجم (م^٣).

■ بشكل عام تقسم الكميات الفيزيائية إلى قسمين رئيسيين هما :

(١) **الكميات القياسية** :

هي الكميات التي تُحدد فقط بالمقدار ولا يوجد لها اتجاه.
 ◀ من الأمثلة عليها : الحجم ، الطاقة ، الضغط ، المسافة.

(٢) **الكميات المتجهة** :

هي الكميات التي تُحدد بالمقدار والاتجاه معاً.
 ◀ من الأمثلة عليها : الإزاحة ، السرعة ، التسارع ، القوة.

سؤال ؟ صنف الكميات الفيزيائية الآتية إلى كميات متجهة أو قياسية :

الكمية الفيزيائية	كمية متجهة / كمية قياسية	السبب
الكتلة (٤ كيلوغرام)	قياسية	لأنها حددت فقط بمقدار
التسارع (٣٣ م/ث ^٢ , غربا)	متجهة	لأنها حددت بمقدار واتجاه
الشغل (٢٠٠ جول)	قياسية	لأنها حددت فقط بمقدار
القوة (١٢٠ نيوتن , شمالاً)	متجهة	لأنها حددت بمقدار واتجاه

سؤال ؟ اثبت أن وحدة قياس القوة هي وحدة مشتقة أو اشتق وحدة القوة.

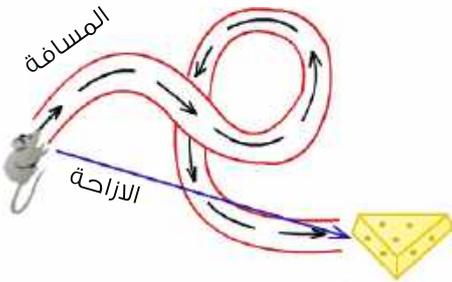
تقاس القوة بوحدة نيوتن وهي وحدة مشتقة تكافئ (كغم×م/ث^٢) وهي ليست من الوحدات الأساسية.
القوة = الكتلة × التسارع = ك×ت ← [كغم×م/ث^٢]

سؤال ؟ اثبت أن وحدة قياس الحجم هي وحدة مشتقة.

يقاس الحجم بوحدة (م^٣) وهي ليست من وحدات النظام العالمي.
الحجم (لمربع كمتال) = (الضلع)^٣ = ضلع × ضلع × ضلع ← [م × م × م] ← [م^٣]

سؤال ؟ ما الفرق بين المسافة والإزاحة ؟

المسافة : طول المسار الفعلي بين نقطتي البداية والنهاية .
المسافة كمية قياسية
الإزاحة : الخط المستقيم من نقطة البداية باتجاه نقطة النهاية .
الإزاحة كمية متجهة



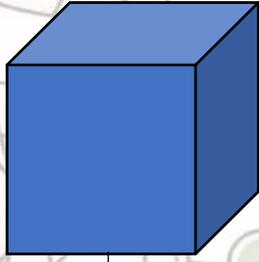
سؤال ؟ هل يمكن أن يكون للكمية المتجهة والكمية القياسية الوحدة نفسها ؟

نعم كمثال المسافة (كمية قياسية) والإزاحة (كمية متجهة) ووحدة كل منهما (المتر).

سؤال ؟ ما هو الفرق بين الكتلة والوزن ؟

الكتلة: هي تعبير عن كمية المادة بالجسم وهي كمية قياسية وتقاس بوحدة (الكيلوغرام).
الوزن : هو القوة الناتجة عن سحب الجاذبية لجسم ما بمقدار معين ، وينتج الوزن من تسارع الجاذبية وغالباً ما يرمز للوزن برمز (W)، وهي كمية متجهة لوجود اتجاه ومقدار لها، إذ يكون دائماً اتجاهها بشكل عمودي نحو الأسفل.

كما أن وحدة قياس الوزن، هي ذاتها وحدة قياس القوة، إذ أن الوزن هو قوة السحب التي تجذب الأجسام للأسفل، نحو مركز الأرض، كما يرتبط وزن جسم ما بشكل مباشر بمقدار كتلته، أي أن الزيادة في الكتلة، ستؤدي لزيادة في الوزن... وهكذا، فإن الوزن، هو مقياس للكتلة.



الوزن = الكتلة \times تسارع الجاذبية

$$W = m \times g$$

اتجاه الوزن دائماً
نحو الجنوب

سؤال ؟ صندوق كتلته (٣ كغ) احسب وزنه ؟

الوزن = الكتلة \times تسارع الجاذبية = $3 \times 10 = 30$ نيوتن

التعامل مع وحدات القياس والبادئات

■ النظام العالمي (الدولي) للوحدات : (SI)

تعددت الانظمة المستخدمة للقياس في العالم، فمئذ مئات السنين والدول تستخدم انظمة قياس خاصة بها تختلف عن كل دولة وبسبب تعدد هذه الانظمة برزت العديد من المشاكل التي واجهت الناس العاديين والعلماء الذين يرغبون في تبادل المعلومات . لذلك تم عقد مؤتمر عالمي للأوزان والمقاييس في عام ١٩٦٠م، اتفق فيه العلماء على ضرورة اعتماد نظام موحد للقياس .

وسمي هذا النظام بـ (النظام العالمي للوحدات) ويرمز له بالرمز (SI) ويمثل هذا الرمز اختصار الكلمات الانجليزية التي تعطي معنى النظام العالمي للوحدات وهي :
(System international Unit) .

الرمز	الوحدة	الكمية
م	متر	الطول
كغ	كيلوجرام	الكتلة
ث	ثانية	الزمن
أمبير	أمبير	شدة التيار الكهربائي
ك	كلفن	درجة الحرارة
مول	مول	كمية المادة

ملاحظات مهمة



• القوانين الفيزيائية والرياضية التي نستخدمها في دراستنا او في حياتنا اليومية تستخدم الكميات الفيزيائية المختلفة بوحدة النظام العالمي وليس بوحدات أخرى لذلك لا نستخدم أي من القوانين العلمية التي تدرسها في المناهج العلمية المختلفة قبل تحويل الكميات التي تُعطى في المسألة الى وحدات النظام العالمي .

- وحدات الطول ← (سم , م , ملم)
- وحدات المساحة ← (سم² , م² , ملم²)
- وحدات الحجم ← (سم³ , م³ , ملم³)
- وحدات الكتلة ← (غرام , كيلو غرام , طن)
- وحدات الزمن ← (ثانية , دقيقة , ساعة)

■ بادئات النظام العالمي :

برزت مشكلة في استخدام بعض الوحدات لقياس المقادير الصغيرة جدا والكبيرة جدا لذلك تم اللجوء لاستخدام بادئات النظام العالمي .

البادئة	القيمة الأسية	البادئة	القيمة الأسية
غيغا	10^9	نانو	10^{-9}
ميغا	10^6	الأنسجيتروم	10^{-10}
مايكرو	10^{-6}	بيكو	10^{-12}
ملي	10^{-3}	فيمتو	10^{-15}

• شرح توضيحي لكيفية استخدام البادئات :

- ميكرو الوحدة ← الوحدة $\times 10^{-6}$ ◀ 12 ميكرو متر ← 12×10^{-6} متر
- بيكو الوحدة ← الوحدة $\times 10^{-12}$ ◀ 12 بيكو كولوم ← 12×10^{-12} كولوم
- غيغا الوحدة ← الوحدة $\times 10^9$ ◀ 12 غيغا هيرتز ← 12×10^9 هيرتز

ملاحظات مهمة



- للتحويل من (غرام) إلى (كيلو غرام) نقوم بالضرب بـ (10^{-3})
- للتحويل من (ملم) إلى (متر) نقوم بالضرب بـ (10^{-3})
- للتحويل من (سم) إلى (متر) نقوم بالضرب بـ (10^{-2})
- للتحويل من (ساعات) إلى (ثواني) نقوم بالضرب بـ (60×60) ← (1 ساعة = 3600 ث)
- للتحويل من (دقائق) إلى (ثواني) نقوم بالضرب بـ (60) ← (1 دقيقة = 60 ث)

سؤال ؟ جد ناتج التحويلات الآتية :

(١) ١٢٠ غم ← كغ الحل: ١٢٠×١٠^{-٣} كغ

(٢) ١٩ سم ← م الحل: ١٩×١٠^{-٢} م

(٣) ٣ ملم ← م الحل: ٣×١٠^{-٣} م

(٤) ١ سم^٣ ← م^٣ الحل: $١ \times (١٠^{-٢})^٣ = ١٠^{-٦}$ م^٣

(٥) ٢ سم^٢ ← م^٢ الحل: $٢ \times (١٠^{-٢})^٢ = ٢ \times ١٠^{-٤}$ م^٢

سؤال ؟ جد ناتج التحويلات الآتية :

(١) ١ ملي ثانية ← ث الحل: ١×١٠^{-٣} ث

(٢) ٣ ساعات ← ث الحل: $٣ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٦٠ = ١٠٨٠٠٠$ ث

(٣) ١٢ دقيقة ← ث الحل: $١٢ \times ٦٠ = ٧٢٠$ ث

المتجهات

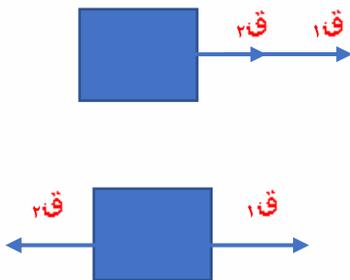
■ **محصلة قوتين متلاقيتين على استقامة واحدة**

• إذا كانت القوتان في الاتجاه نفسه فإن محصلتهما :

مقداراً: $[ق_ح = ق_١ + ق_٢]$ اتجاهاً: [في نفس اتجاه القوتين]

• إذا كانت القوتان في اتجاهين متعاكسين فإن محصلتهما :

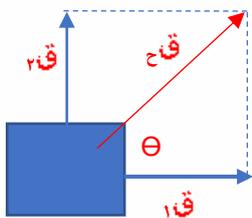
مقداراً: $[ق_ح = ق_١ - ق_٢]$ اتجاهاً: [في اتجاه الكبرى منهما]



■ **محصلة قوتين متلاقيتين متعامدتين بينهما زاوية (٩٠)**

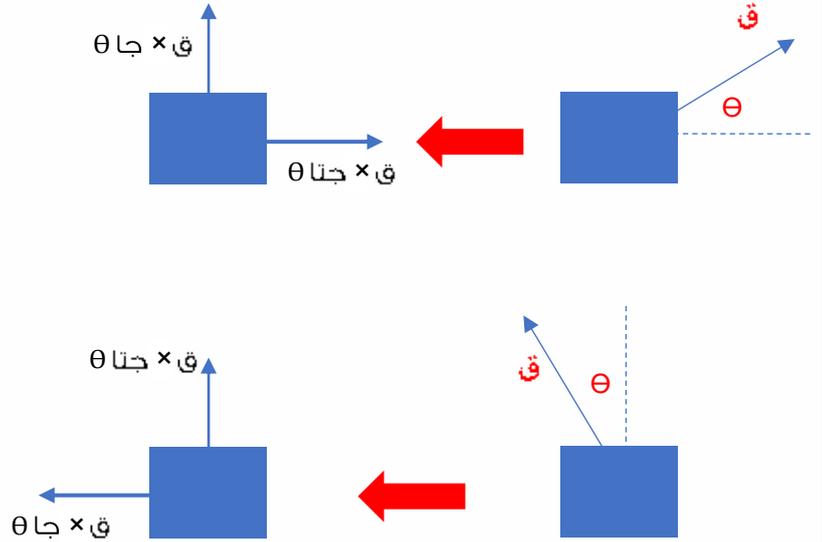
• إذا كانت القوتان متعامدتين بينهما زاوية (٩٠) فإن محصلتهما :

مقداراً: $[ق_ح = \sqrt{ق_١^٢ + ق_٢^٢}]$ اتجاهاً: $[\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} \right)]$

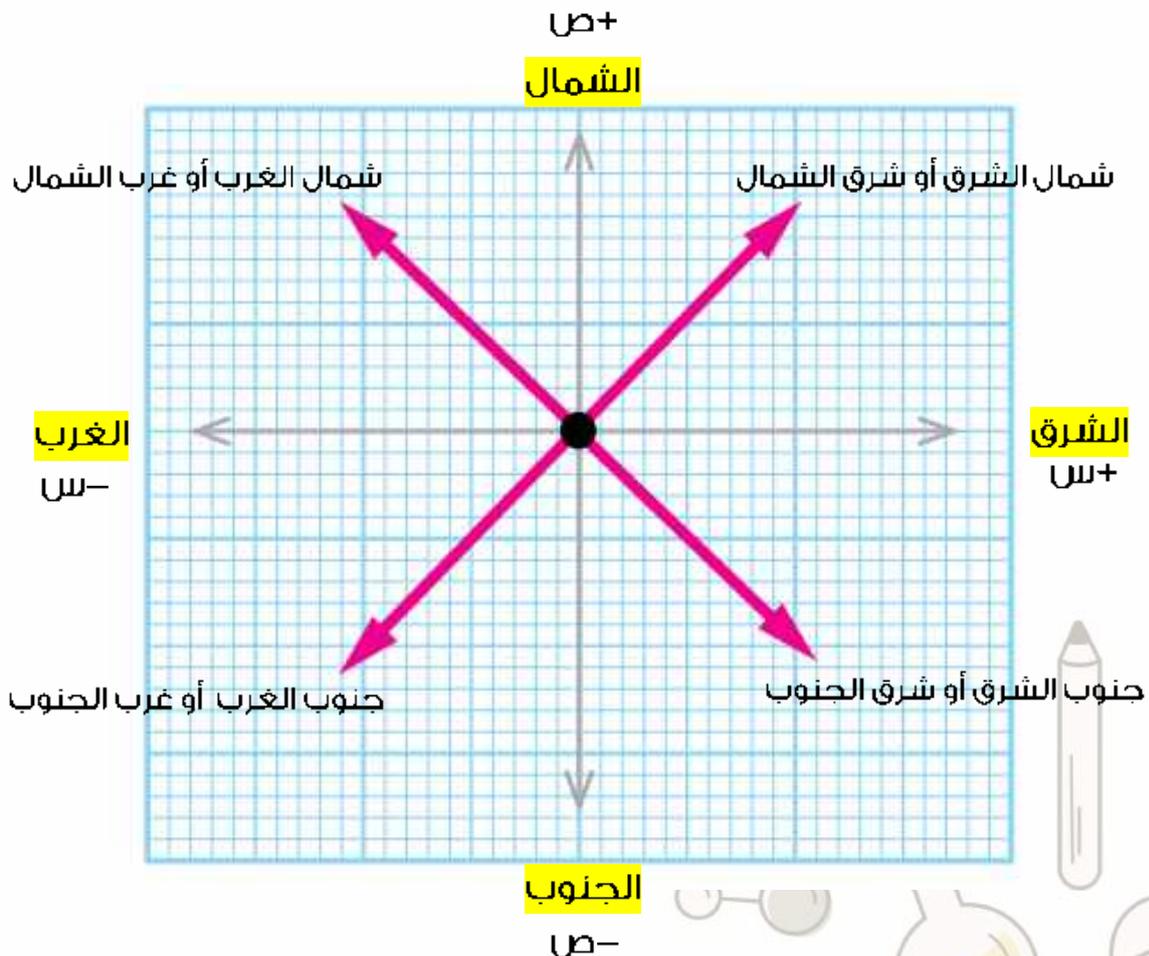


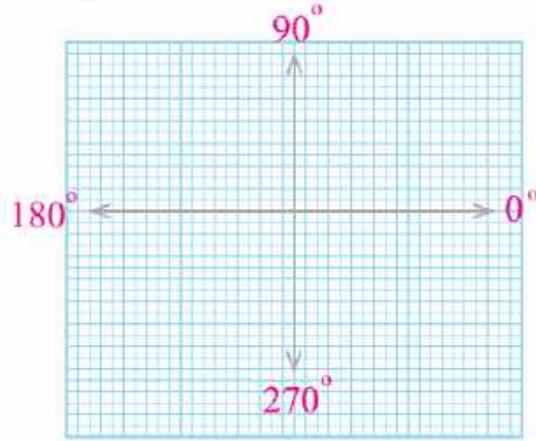
■ محصلة القوة غير المنطبقة على المحاور الرئيسية (التحليل إلى مركبات)

نحلل القوة التي تميل بزاوية (θ) عن المحاور إلى مركبتين (سينية وصادية) ويتم توزيع الزاوية θ وجنا θ حسب مكان صنع الزاوية θ .

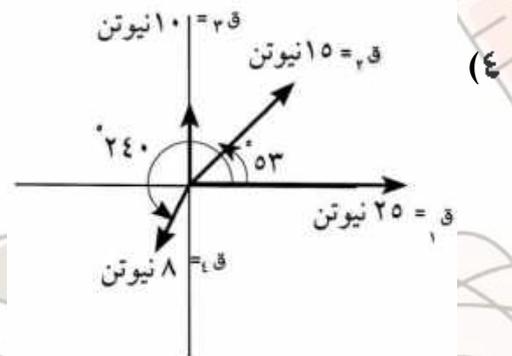
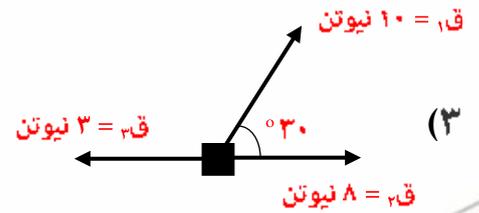
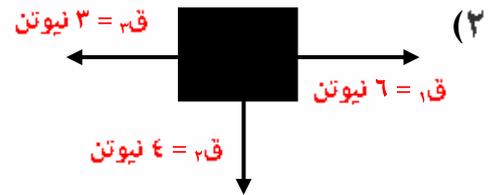
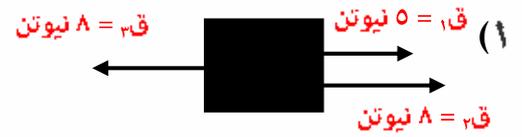


■ مراجعة بسيطة للاتجاهات والزوايا في الرسم الديكارتي :



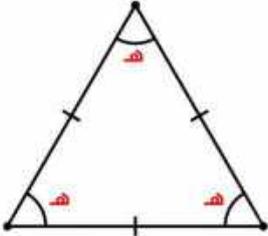


سؤال ؟ احسب القوة المحصلة في الأشكال الآتية :



المثلثات

شكل هندسي يتكون من ثلاثة أضلاع مستقيمة وثلاثة زوايا محصورة بين الأضلاع مجموعها (180) درجة.



■ مثلث متساوي الأضلاع

- ◀ جميع أضلاعه متساوية .
- ◀ جميع زواياه متساوية ومقدار كل منها 60 درجة .
- ◀ يسمى بالمثلث الستيني .

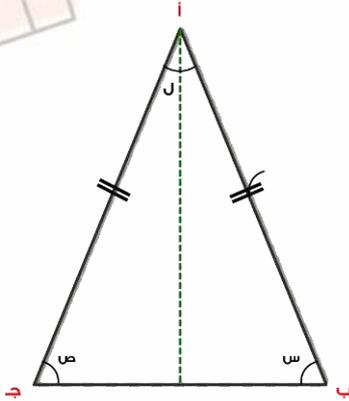
■ مثلث متساوي الساقين

مثلث متساوي الساقين هو مثلث له ضلعان طولهما متساويان. يسمى الضلع الثالث قاعدة، وتسمى النقطة المقابلة له رأسا.

◀ له ضلعان متساويان يعني $أب = أـج$

◀ زاويتاه المصنوعتان مع القاعدة متساويتان يعني زاوية $س = زاوية ص$.

◀ الخط الساقط من الزاوية (ل) عموديا على القاعدة (بـج) ينصف القاعدة وينصف الزاوية (ل) .



■ مثلث قائم الزاوية

هو مثلث يحتوي على زاوية قائمة مقدارها (90) يقابلها ضلع يسمى الوتر وهو أطول ضلع في المثلث .

◀ نستخدم نظرية فيثاغورس الخاصة بالمثلث القائم لإيجاد طول ضلع مجهول اذا علم مقدار الضلعين الأخرين

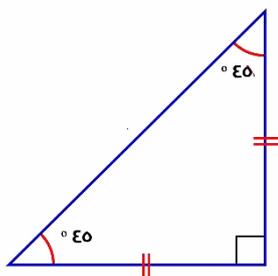
$$(الوتر)^2 = (المقابل)^2 + (المجاور)^2$$



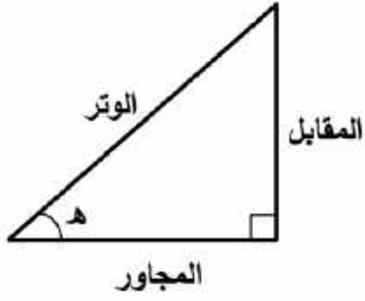
ملاحظات مهمة

• في المثلث القائم الزاوية المتساوي الساقين تكون الزاويتان متساويتان ومقدار كل منهما 45 درجة .

• مجموع الزوايا الداخلية للمثلث = 180



■ النسب المثلثية :



$$\frac{1}{\text{جناه}} = \text{قناه}$$

$$\frac{1}{\text{جاه}} = \text{قناه}$$

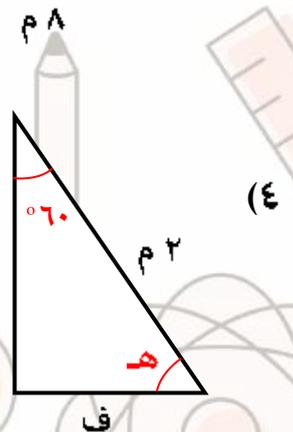
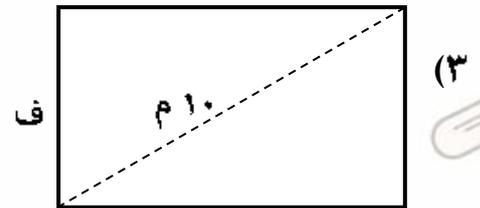
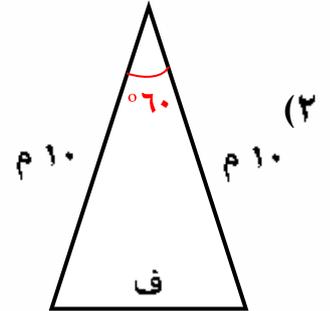
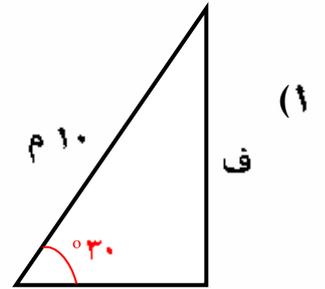
$$\frac{\text{جاه}}{\text{جناه}} = \frac{\text{لمقابل}}{\text{المجاور}} = \text{ظاه}$$

$$\frac{\text{جناه}}{\text{جاه}} = \frac{\text{المجاور}}{\text{لمقابل}} = \text{ظناه}$$

$$\frac{\text{لمقابل}}{\text{الوتر}} = \text{جاه}$$

$$\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = \text{جناه}$$

سؤال ؟ جد مقدار (طول) الضلع (ف) في الأشكال الآتية :



دائرة الوحدة

هي دائرة مركزها نقطة الأصل (0,0).

$$\leftarrow \text{جاءه} = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$$

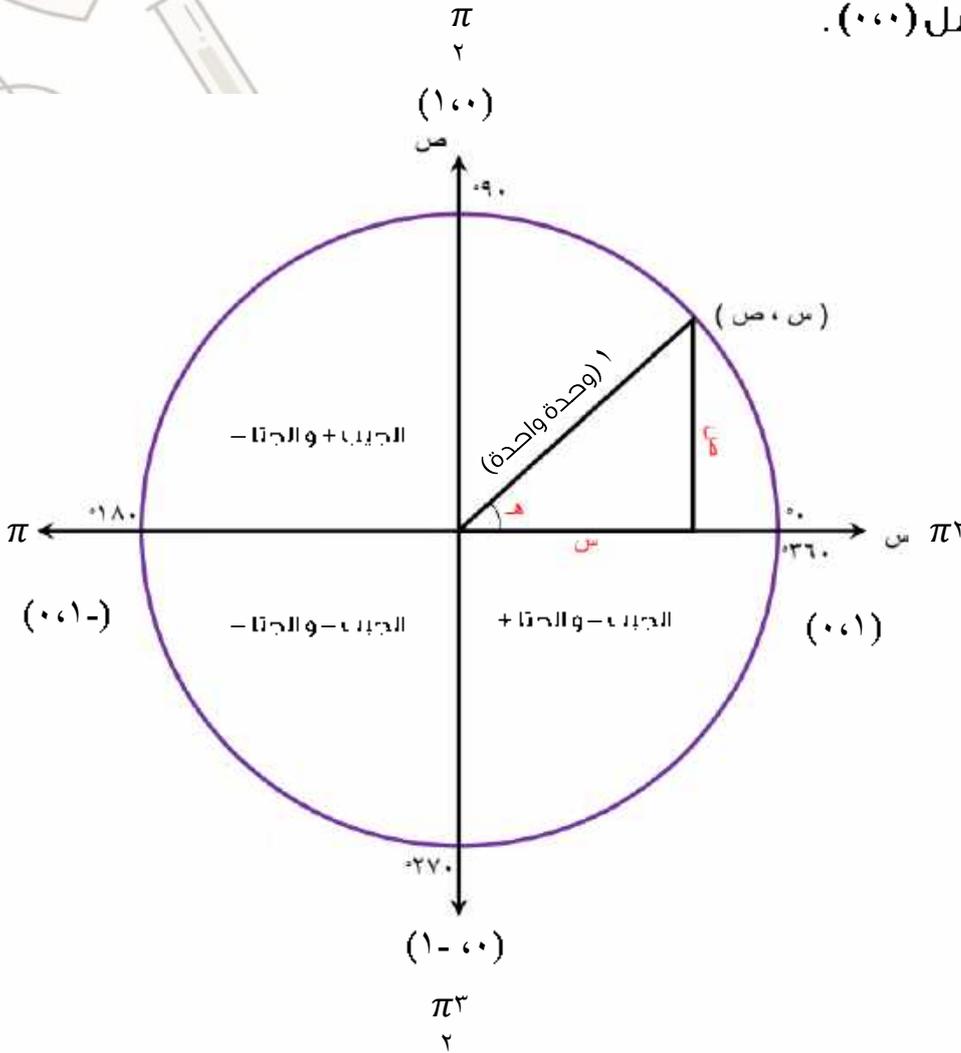
$$\leftarrow \text{جتاه} = \frac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}} = \frac{\text{س}}{\text{ص}}$$

$$\leftarrow \text{ظاه} = \frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \frac{\text{ص}}{\text{س}}$$

$$\leftarrow 1 = (\text{جناه})^2 + (\text{جتاه})^2$$

$$1 \geq \text{جناه} \geq -1$$

$$1 \geq \text{جتاه} \geq -1$$

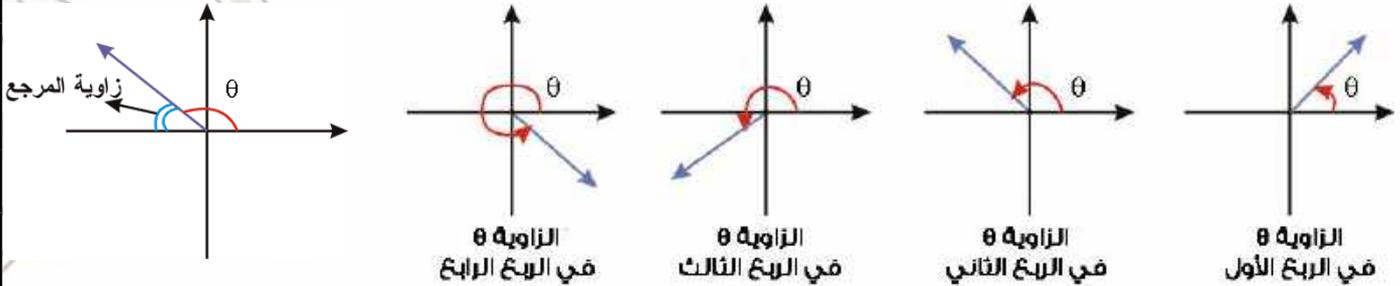


ملاحظات مهمة

- فكرة عكسية معرفة ه بدلالة الظل ◀ ه = ظا (المقابل / المجاور)

المستوى الديكارتي والزاوية المرجعية

◀ تقاس الزاوية بالنسبة الى اتجاه مرجعي "محور إسناد" وهو محور السينات الموجب .



◀ اذا كانت الزاوية (θ) قياسها اكبر من (90°) أي في الربع الثاني او الثالث او الرابع فإنه يمكن معرفة جا θ و جتا θ بدلالة الزاوية المرجعية (هـ) .

◀ بالعادة تكون الزاوية المرجعية زاوية مشهورة أو زاوية معطاه بالسؤال نستخدمها لإيجاد الزاوية (θ) التي تكون أكبر من (90°) .

الزاوية	جا	جتا	ظا
0°	0	1	0
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
45°	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
90°	1	0	غير معرف
180°	0	-1	0
270°	-1	0	غير معرف
360°	0	1	0

◀ يجب أن تكون الزاوية المرجعية مصنوعة مع محور السينات الموجب أو السالب الأقرب .

θ ← الزاوية المعطاة بالسؤال ، هـ ← الزاوية المرجعية

• إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الأول: هـ = θ ← جا θ = +جا هـ ، جتا θ = +جتا هـ

• إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الثاني: هـ = $180^\circ - \theta$ ← جا θ = +جا هـ ، جتا θ = -جتا هـ

• إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الثالث: هـ = $180^\circ + \theta$ ← جا θ = -جا هـ ، جتا θ = -جتا هـ

• إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الرابع: هـ = $360^\circ - \theta$ ← جا θ = -جا هـ ، جتا θ = +جتا هـ

ملاحظات مهمة



- أنتبه دائما أن الزاوية المرجعية تكون دائما مصنوعة مع محور السينات الأقرب إليها ويجب مراعاة الإشارة السالبة والموجبة للعلاقات المثلثية في القانون من خلال قاعدة (كل، جا، ظالم، جتاه).
- الجتا هو نفسه جيب التمام.

■ التحويل من التقدير الستيني إلى التقدير الدائري

$$\text{هد} = \text{ه}^\circ \times \frac{\pi}{180}$$

ه° : الزاوية مقاسة بالدرجات (التقدير الستيني)

هد : الزاوية مقاسة بالراديات

(وهو طول القوس المقابل للزاوية في دائرة الوحدة)

سؤال ؟ جد جا(θ) وجتا(θ) الزوايا الآتية :

$$(1) \theta = 210^\circ \leftarrow \text{هد} = 180^\circ - \theta = 180^\circ - 210^\circ$$

$$\text{هد} = 30^\circ \leftarrow \text{جا} = 210^\circ \leftarrow \text{جا} = 30^\circ, \text{هد} = 0,5$$

$$\text{هد} = 30^\circ \leftarrow \text{جتا} = 210^\circ \leftarrow \text{جتا} = 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

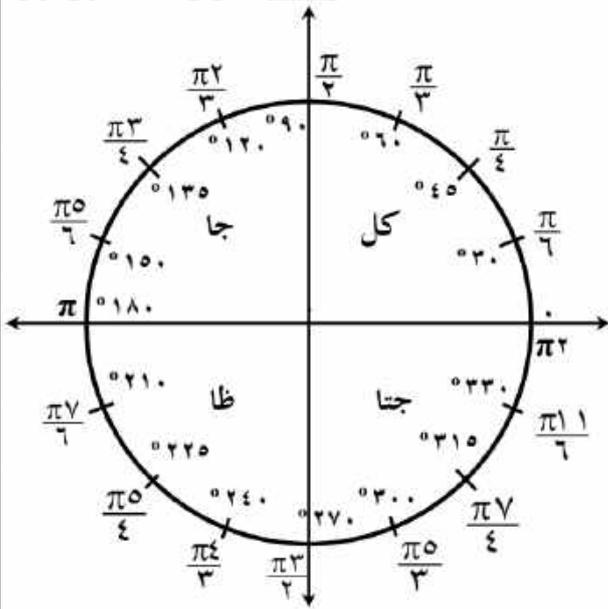
$$(2) \theta = 150^\circ$$

$$(3) \theta = 120^\circ$$

$$(4) \theta = 300^\circ$$

$$(5) \theta = 135^\circ$$

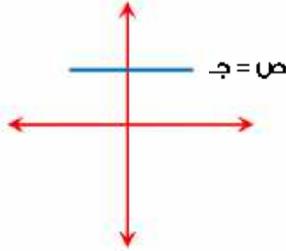
$$(6) \theta = 240^\circ$$



الاقترانات والتمثيل البياني

يعتبر التمثيل البياني من الأسس الهامة في علم الفيزياء الذي يساعد في دراسة التجارب والنظريات الفيزيائية فهو يعطينا تصوراً جيداً لتفاصيل أكثر للعلاقة بين المتغيرات التي ندرسها، كما يمكن من خلال التمثيل البياني الحصول على المعادلة الرياضية "القانون الفيزيائي" التي يمثلها المنحنى.

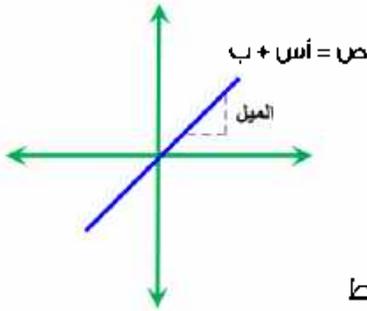
■ الاقتران الثابت



◀ ق(س) = د ، د : ثابت.

◀ وهو خط مستقيم يقطع محور الصادات عند $ص = د$ ويوازي محور السينات.

■ الاقتران الخطي

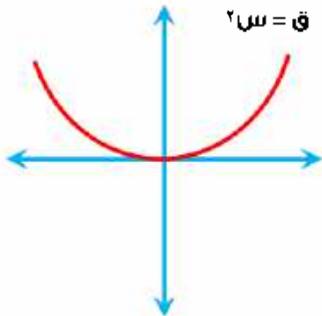


◀ ق(س) = ص = أس + ب ← ق(س) = ص = ثابت × س + ثابت.

◀ أ = ميل المستقيم = $\frac{\Delta ص}{\Delta س}$. يكون متزايد ومتناقص حسب معامل (س)

◀ لرسم الاقتران الخطي نأخذ نقطتين أو أكثر على الاقتران ثم نصل بينهما بخط مستقيم.

■ الاقتران التربيعي



◀ ق(س) = ص = أس² + ب س + د

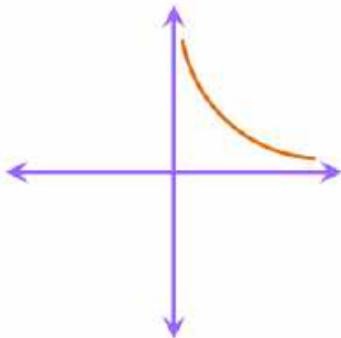
◀ لرسم الاقتران التربيعي نتبع ما يلي:

← نجد نقطة الرأس (س، ص) ← $س = -\frac{ب}{٢أ}$ ← نقطة الرأس: $(-\frac{ب}{٢أ}, \frac{٤أد - ب²}{٤أ})$

← نأخذ نقطة قبل الرأس وأخرى بعده إذا كان معامل س² (موجب) فالاقتران مفتوح

للأعلى ب وإذا كان معامل س² (سالب) فالاقتران مفتوح للأسفل .

■ الاقتران النسبي (الكسري)



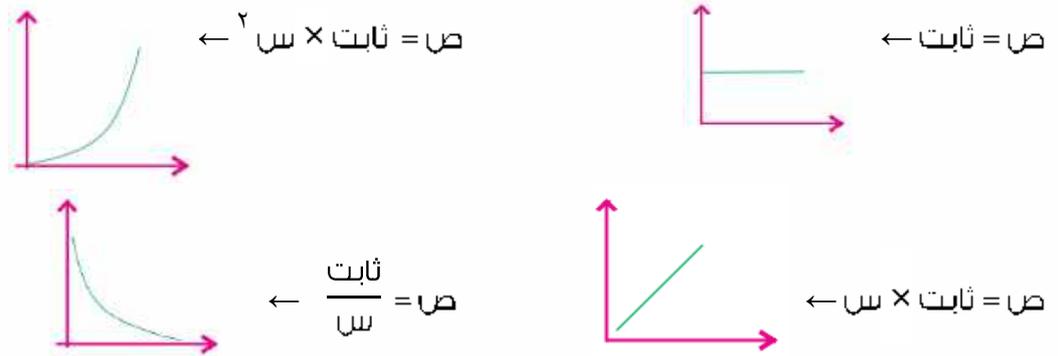
◀ ق(س) = ص = $\frac{ب}{س}$

◀ في الاقتران النسبي لا يجوز أن يكون المقام = صفر، لذلك فإن أصفار المقام تكون دائماً خارج المجال.

■ خطوات تمثيل كميتين فيزيائيتين بيانياً :

- اختيار قانون فيزيائي مناسب يجمع بين الكميتين المراد تمثيلهما بيانياً .
- تحديد كل من المتغيرين (ص، س) في القانون ووضعهم على المحاور .
- تحويل القانون الفيزيائي إلى اقتران رياضي ورسم خط بياني مناسب حسب الاقتران الرياضي الذي حصلنا عليه .

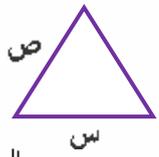
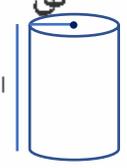
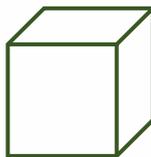
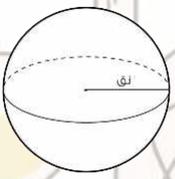
◀ في أغلب المسائل المتعلقة بالتمثيل البياني نطبق الخطوات السابقة لكن في بعض الحالات الفيزيائية لا يصلح تمثيلها بالطريقة السابقة لذلك نلجأ إلى ما يسمى بالاتفاق بالرسم والذي هو ناتج عن واقع تجريبي .



سؤال ؟ معتمداً على العلاقة (ش = ق ف جتا θ) ارسم افضل خط بياني بين الكميتين (ش) و (ف) :

سؤال ؟ معتمداً على العلاقة (س = $\frac{أ ع}{ف}$) ارسم افضل خط بياني بين الكميتين (س) و (ز) :

المساحة والمحيط والحجم

المحيط	المساحة	الشكل
المحيط مجموع اطوال اضلاع المثلث =	$م = \frac{1}{2} \times القاعدة \times الارتفاع$ $م = \frac{1}{2} \times س \times ص$	 المثلث
المحيط = $4 \times س$	المساحة = $(س)^2$	 المربع
المحيط = $2\pi \text{نق}$	المساحة = $\pi \text{نق}^2$	 الدائرة
المحيط = $2س + 2ص$	المساحة = $س \times ص$	 المستطيل
المساحة الجانبية للاسطوانة محيط القاعدة \times الارتفاع = $6\pi \text{نق} \times الارتفاع =$	الحجم = مساحة القاعدة \times الارتفاع الحجم = $\pi \text{نق}^2 \times الارتفاع$	 الاسطوانة
المساحة الكلية للمكعب $6(س)^2 =$	حجم المكعب $(س)^3 =$	 المكعب
المساحة = $4\pi \text{نق}^2$	الحجم = $\frac{4}{3}\pi \text{نق}^3$	 الكرة

سؤال ؟ مستطيل مساحته (١٥ م^٢) وطوله (١٠ م) احسب عرضه ومحيطه ؟

سؤال ؟ دائرة نصف قطرها (٢ سم) فاحسب محيطها ومساحتها ؟

سؤال ؟ سلك على شكل أسطوانة كما في الشكل ، إذا علمت أن طوله (٦ م) ونصف

قطر قاعدته (٧ م) فاحسب ما يلي :



(١) حجم السلك.

(٢) المساحة الجانبية للسلك.

(٣) مساحة الجزء الملون باللون السكني في الشكل.

سؤال ؟ جد مساحة المثلث في الشكل الآتي :

