2020

الدورة التأسيسية في

مادة الفيزياء

لمختلف الصفوف الدراسية

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

معاذ أمجد أبو يحيى

0 7 9 5 3 6 0 0 0 3

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 .

(-٥) + (-٣) = - ٨ ، ٩+٨ = ١٧

- عند طرح عددين مختلفين في الإشارة ⟵ نطرح ونضع إشارة الكبير .

-٩ + ٨ = -١ ، -١٨ ٨ = ١٠

- عند ضرب وقسمة عددين متشابهين في الإشارة يكون الناتج موجباً واذا كان العددين مختلفي الإشارة يكون الناتج سالب .

-٢ × ٨ = -١٦ ، ١ × ٨ = ٨

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

-٢ +- ٨ =-٢- ٨ = -١٠ ، -١--٩ = ١+٩ = ١٠

■ الكسور العادية :

- الجمع والطرح ⟵ $\frac{أ}{ب} \pm \frac{ج}{د} = \frac{أ \times د \pm ب \times ج}{ب \times د}$ 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 .

١) ٢١,٢٥ + ٣٥,٢٢ = ٥٦,٤٧

```
  ٢١,٢٥ +
  ٣٥,٢٢
-----------------
  ٥٦,٤٧
```

٢) ٣,٢٥ + ٤ = ٧,٢٥

```
  ٣,٢٥ +
  ٤,٠٠
-----------------
  ٧,٢٥
```

٣) ٢٣,٤٥ - ٠,٢٢ = ٢٣,٢٣

```
  ٢٣,٤٥ -
  ٠٠,٢٢
-----------------
  ٢٣,٢٣
```

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

١) ٠,٣٥ × ٢٢,١ ⟵ ٣٥ × ٢١١ = ٧٣٨٥

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

= ٧,٣٨٥ .

٢) ١,٠٢ × ٠,٠٠٥ ⟵ ١٠٢ × ٥ = ٥١٠

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

= ٠,٠٠٥١٠ .

- 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 :**

١) ٢+٣(٢×-٤) - ٣ =

٢) ٦(٢ × ٥) - ١٢ ÷ ٢ =

٣) ٣+٥× ٢ - (١+٣^{٢}) =

٤) ١,٤٣ - ٠,٢٨ =

٥) ٠,٢٥ + ٠,٢٤٦ =

٦) ٠,٠٠٠٤٩ ÷ ٠,٠٠٧ =

٧) ١,٩٢٣ × ٠,٠٢٥ =

٨) ٠,٢٥ × ٠,٤ =

٩) $\frac{٥}{٩} + \frac{١٠}{٣} \times ٢ =$

١٠) $\frac{٧}{٢} + \frac{١٥}{٣} - ٨ =$

١١) $\frac{٣}{٢} \div \frac{١١}{٢} \times ٠,٨ =$

١٢) $\frac{٣}{٢} \times \frac{١٢}{٢} \div ٠,٩ =$

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 $^{\text{الأس (القوة)}}$

■ قواعد هامة في الأسس :

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

١) $١٠^{٣} \times ١٠^{٦} = ١٠^{٩}$

٢) $١٠^{-٥} \times ١٠^{٩} = ١٠^{٤}$

٣) $١٠^{٥} \times ١٠^{-٣} = ١٠^{٢}$

٤) $١٠^{+٢} \times ١٠^{-٣} = ١٠^{-١}$

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

١) $١٠^{٣} \div ١٠^{٦} = ١٠^{-٣}$

٢) $١٠^{-٥} \div ١٠^{٩} = ١٠^{-١٤}$

٣) $١٠^{٥} \div ١٠^{-٣} = ١٠^{+٨}$

٤) $١٠^{-٢} \div ١٠^{-٣} = ١٠^{+١}$

• $(س^{ن} \times س^{م}) = س^{ن+م}$ • $\frac{س^{ن}}{س^{م}} = س^{ن-م}$

• الأس يوزع على الضرب والقسمة ولا يوزع على الجمع والطرح

$(أ\times ب)^{ن} = أ^{ن} \times ب^{ن}$ ، $\left(\frac{أ}{ب}\right)^{ن} = \frac{أ^{ن}}{ب^{ن}}$ ، $(أ\pm ب)^{ن} \neq أ^{ن} \pm ب^{ن}$

• $(س^{ن})^{م} = س^{ن\times م}$ • $س^{-ن} = \frac{١}{س^{ن}}$ • $س^{٠} = ١$ • $-س^{٠} = -١$

■ العمليات الجبرية على الأسس :

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

١) $(١\times ١٠^{+١٥})\times(٦\times ١٠^{+٥}) =$

٢) $(٤\times ١٠^{+٦})\times(-٤\times ١٠^{-٩}) =$

٣) $(٩\times ١٠^{+٦})\times(٩\times ١٠^{-٦}) =$

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

١) $(٩\times ١٠^{+٩})\div(٦\times ١٠^{-٤}) =$

٢) $(١٢\times ١٠^{-٩})\div(٣٦\times ١٠^{+٩}) =$

٢) $(٩\times ١٠^{-٤})\div(٣\times ١٠^{-٤}) =$

● يشترط أن يكون الأساس لهما متساوي وأيضاً الأس لهما متساوي وتُجرى عملية الجمع والطرح على المعاملات فقط ، ونُخرج الأس والأساس عامل مشترك.

١) $(١٢\times١٠^{+٤}) + (٣\times١٠^{+٤}) = ١٥\times١٠^{+٤}$

٢) $(١٨\times١٠^{-٩}) - (٢٢\times١٠^{-٩}) = -٦\times١٠^{-٩}$

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

■ تحويل الأرقام إلى صيغة الأس :

◄ اذا حركنا الفاصلة إلى اليسار فان الرقم سوف (يقل) ونتيجة لذلك فان الأس يزداد (**العدد** الاس +)

مثال : $٤٠٠٠ = ٤ \times ١٠^{+٣}$ ← هون صغرنا الرقم ٣ اصفار إذن راح نزيد الأسس ٣.

◄ اذا حركنا الفاصلة إلى اليمين فان الرقم سوف (يزداد) ونتيجة لذلك فان الأس يقل (**العدد** الاس -)

مثال : $٠,٠٠٠٨ = ٨ \times ١٠^{-٤}$ ← هون كبرنا الرقم لما حركنا الفاصلة ٤ مرات إذن راح نطرح من الاس ٤ .

◄ تزداد وتقل قيمة الأس بعدد الخانات التي قمنا بتحريكها

◄ الأسس الفردية تحافظ على إشارة السالب للأساس , والأسس الزوجية تحول إشارة الأساس السالبة إلى موجبة .

◄ اسئلة الأسس في منهاج الفيزياء التوجيهي – غالبا – تكون متساوية الاساس وتاخذ انت العامل المشترك .

? سؤال جد ناتج كل مما يأتي :

١) $(٩\times١٠^{+٩})(٩\times١٠^{-١٢}) =$

٢) $(١٢\times١٠^{-٦})\times(٥\times١٠^{-٦}) =$

٣) $(٣\times١٠^{+٧}) + (٢٥\times١٠^{+٧}) =$

٤) $(٢٠\times١٠^{+٦}) + (٧\times١٠^{+٧}) =$

٥) $(٠,٩\times١٠^{-١١}) + (٩\times١٠^{-١٢}) =$

٦) $(٧\times١٠^{+٢})+(٢\times١٠^{+٤}) =$

٧) $(٤\times١٠^{-٦})\times(٣٠٠\times١٠^{+٢} + ٥\times١٠^{+٤}) =$

٨) $(٥\times١٠^{-٤})^{٢}\div(٠,٥\times١٠^{+٤}) =$

٩) $((٤\times١٠^{-٤})^{٢}\div(٢\times١٠^{+٤})) - (٥٠٠\times١٠^{+٩}) =$

١٠) $(٩\times١٠^{٣}) \times (٦\times١٠^{-٦}) \div (٦ \times ١٠^{-٢})^{٢} =$

١١) $(٩\times١٠^{٩}) \times (٤\times١٠^{-٦}) \div (٠,١)^{٢} =$

١٢) $(٠,١٤٤) \div (١٢) =$

١٣) $(١,١٢) \times (٠,٠٢) =$

١٤) $(٠,٥\times١٠^{-٢}) \times (١,٥) =$

■ **الجذور :**

- $\sqrt[م]{س^{ن}} = س^{\frac{ن}{م}}$
- $\sqrt[م]{س} \times \sqrt[م]{س} = س$
- $\sqrt{-س} \neq -\sqrt{س}$
- $\sqrt[م]{س\times ص} = \sqrt[م]{س} \times \sqrt[م]{ص}$
- $\sqrt[م]{س+ص} \neq \sqrt[م]{س} + \sqrt[م]{ص}$
- $\sqrt[م]{\frac{س}{ص}} = \frac{\sqrt[م]{س}}{\sqrt[م]{ص}}$

سؤال ؟ جد ناتج كل مما يأتي :

١) $٢^{٠} =$

٢) $٩^{-٣} =$

٢) $-(٥)^{٠} =$

٤) $-(٩)^{-٠,٥} =$

٥) $-٣^{-٣} =$

٦) $(٨١)^{-٠,٥} =$

٧) $\frac{١}{٥} - \frac{٣}{٤} =$

٨) $(٨١)^{-٠,٥} =$

٩) $\frac{\sqrt{٢٥ \times ١٠^{-٤}}}{\sqrt[٣]{٢٧ \times ١٠^{+٩}}} =$

١٠) $\sqrt{٤ \times ١٠^{-٦}} \times \sqrt[٣]{٨ \times ١٠^{-٦}} =$

■ 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

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

١) $س+١ = ٩$

٢) $س^{٢}+١ = ١٠$

٢) $٣س+٥ = ١٦$

٤) $٢^{س} +١ = ١٧$

٥) $\frac{١٢}{س} = ٤$

٦) $\frac{٩}{س} - \frac{٣}{٤} = \frac{١}{٤}$

٧) $\frac{١٢}{س} -٣ = ٧$

٨) $\frac{س}{٤} = ٣$

؟ سـؤال معتمدًا على العلاقة (ق = ك جـ) ضع (ك) موضوعًا للقانون :

؟ سـؤال معتمدًا على العلاقة ($س = \frac{أ ع}{ف}$) ضع (أ) موضوعًا للقانون :

؟ سـؤال معتمدًا على العلاقة ($ق_{ك} = \frac{أ سـ_{١} سـ_{٢}}{ف^{٢}}$) ضع (ف) موضوعًا للقانون :

؟ سـؤال معتمدًا على العلاقة (ش = ق ف جتاθ) ضع (ق) موضوعًا 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 مناسبتين فمثلًا 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 الاساسية أي أننا نحتاج في تعريفها الى اكثر من كمية اساسية مثل السرعة والتي تساوى مقسوم المسافة على الزمن.

◄ **من الأمثلة عليها** : القوة والسرعة والتسارع والكثافة (كغم/ م^3) ، الحجم (م^3).

■ **بشكل عام تقسم الكميات الفيزيائية إلى قسمين رئيسين 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 معًا.

◄ **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 حُددت فقط بمقدار
التسارع (٣٣ م/ث^{٢} , غربا)	متجهة	لأنها حُددت بمقدار واتجاه
الشغل (٢٠٠ جول)	قياسية	لأنها حُددت فقط بمقدار
القوة (١٢٠ نيوتن , شمالًا)	متجهة	لأنها حُددت 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.

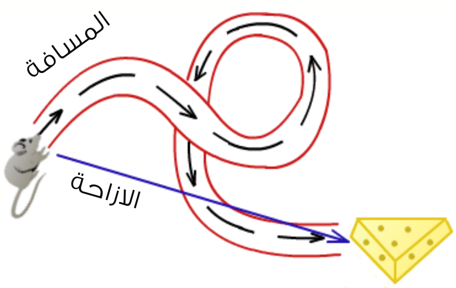
القوة = الكتلة × التسارع = ك×ت ← [**كغم×م/ث^{٢}**]

? سؤال اثبت أن وحدة قياس الحجم هي وحدة مشتقة.

يقاس الحجم بوحدة (م^{٣}) وهي ليست من وحدات النظام العالمي.

الحجم (لمربع كمثال) = **(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).

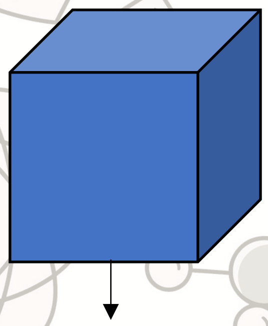
? سؤال ما هو الفرق بين الكتلة والوزن ؟

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 وغالبًا ما يرمز للوزن برمز (w)، وهي كمية متجهة لوجود اتجاهٍ ومقدارٍ لها، إذ يكون دائما اتجاهها بشكلٍ عموديٍ نحو الأسفل.

كما أن وحدة قياس الوزن، هي ذاتها وحدة قياس القوة، إذ أن الوزن هو قوة السحب التي تجذب الأجسام لأسفل، نحو مركز الأرض، كما يرتبط وزن جسمٍ ما بشكلٍ مباشرٍ بمقدار كتلته، أي أن الزيادة في الكتلة، ستؤدي لزيادةٍ في الوزن... وهكذا، فإن الوزن، هو مقياسٌ للكتلة.

الوزن = الكتلة X تسارع الجاذبية
و = ك X جـ



اتجاه الوزن دائما نحو الجنوب

؟ سـؤال **صندوق كتلته (٣ كغ) احسب وزنه ؟**

الوزن = الكتلة × تسارع الجاذبية = ٣ ×١٠ = ٣٠ نيوتن

التعامل مع وحدات القياس والبادئات

■ النظام العالمي (الدولي) للوحدات : (SI)

تعددت الانظمة المستخدمة للقياس في العالم ,فمنذ 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) .

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

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 تستخدم 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 ← (سم^{٢}, م^{٢}, ملم^{٢})
- وحدات الحجم ← (سم^{٣}, م^{٣}, ملم^{٣})
- 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	$١٠^{+٩}$	نانو	$١٠^{-٩}$
ميجا	$١٠^{+٦}$	الأنسجتروم	$١٠^{-١٠}$
مايكرو	$١٠^{-٦}$	بيكو	$١٠^{-١٢}$
ملي	$١٠^{-٣}$	فيمتو	$١٠^{-١٥}$

- **شرح توضيحي لكيفية استخدام البادئات :**

ميكرو الوحدة ← الوحدة × $١٠^{-٦}$ ◄ ١٢ ميكرو متر ← ١٢ × $١٠^{-٦}$ متر

بيكو الوحدة ← الوحدة × $١٠^{-١٢}$ ◄ ١٢ بيكو كولوم ← ١٢ × $١٠^{-١٢}$ كولوم

غيغا الوحدة ← الوحدة × $١٠^{+٩}$ ◄ ١٢ غيغا هيرتز ← ١٢ × $١٠^{+٩}$ هيرتز

ملاحظات مهمة

- للتحويل من (غرام) إلى (كيلوغرام) نقوم بالضرب بـ ($١٠^{-٣}$)
- للتحويل من (ملم) إلى (متر) نقوم بالضرب بـ ($١٠^{-٣}$)
- للتحويل من (سم) إلى (متر) نقوم بالضرب بـ ($١٠^{-٢}$)
- للتحويل من (ساعات) إلى (ثواني) نقوم بالضرب بـ (٦٠×٦٠) ⟵ **(١ ساعة = ٣٦٠٠ ث)**
- للتحويل من (دقائق) إلى (ثواني) نقوم بالضرب بـ (٦٠) ⟵ **(١ دقيقة = ٦٠ ث)**

؟ سـؤال 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×(١٠$^{-٢}$)^{٣} = ١×١٠$^{-٦}$ م

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

؟ سـؤال جد ناتج التحويلات الآتية :

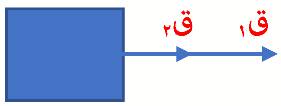
١) ١ ملي ثانية ← ث   الحل: ١×١٠$^{-٣}$ ث

٢) ٣ ساعات ← ث   الحل: ٣×٦٠×٦٠ = ١٠٨٠٠ ث

٣) ١٢ دقيقة ← ث   الحل: ١٢×٦٠ = ٧٢٠ ث

المتجهات

■ محصلة قوتين متلاقيتين على استقامة واحدة



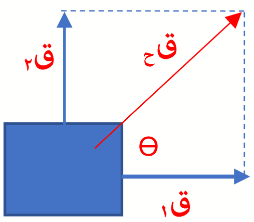
- إذا كانت القوتان في الاتجاه نفسه فان محصلتهما :

مقداراً : [قح = ق١ + ق٢]   اتجاهاً : [في نفس اتجاه القوتين]

- إذا كانت القوتان في اتجاهين متعاكسين فان محصلتهما :

مقداراً : [قح = ق الكبرى - ق الصغرى]   اتجاهاً : [في اتجاه الكبرى منهما]

■ محصلة قوتين متلاقيتين متعامدتين بينهما زاوية (٩٠)

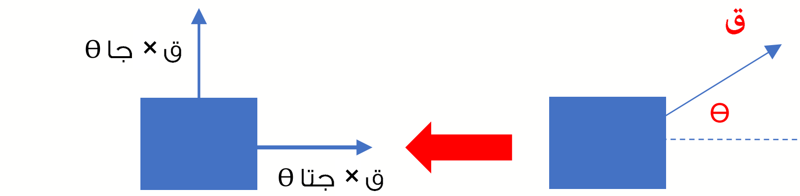


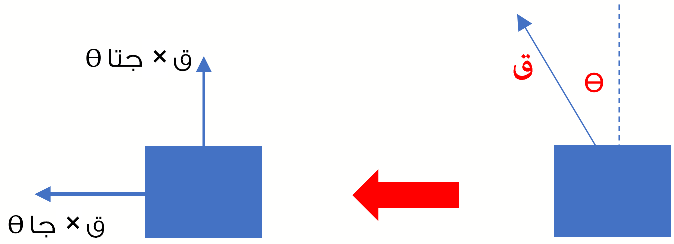
- إذا كانت القوتان متعامدتين بينهما زاوية (٩٠) فان محصلتهما :

مقداراً : [ق ح = √(ق١ + ق ٢)]   اتجاهاً : [θ = ظا$^{-١}$ (المقابل / المجاور)]

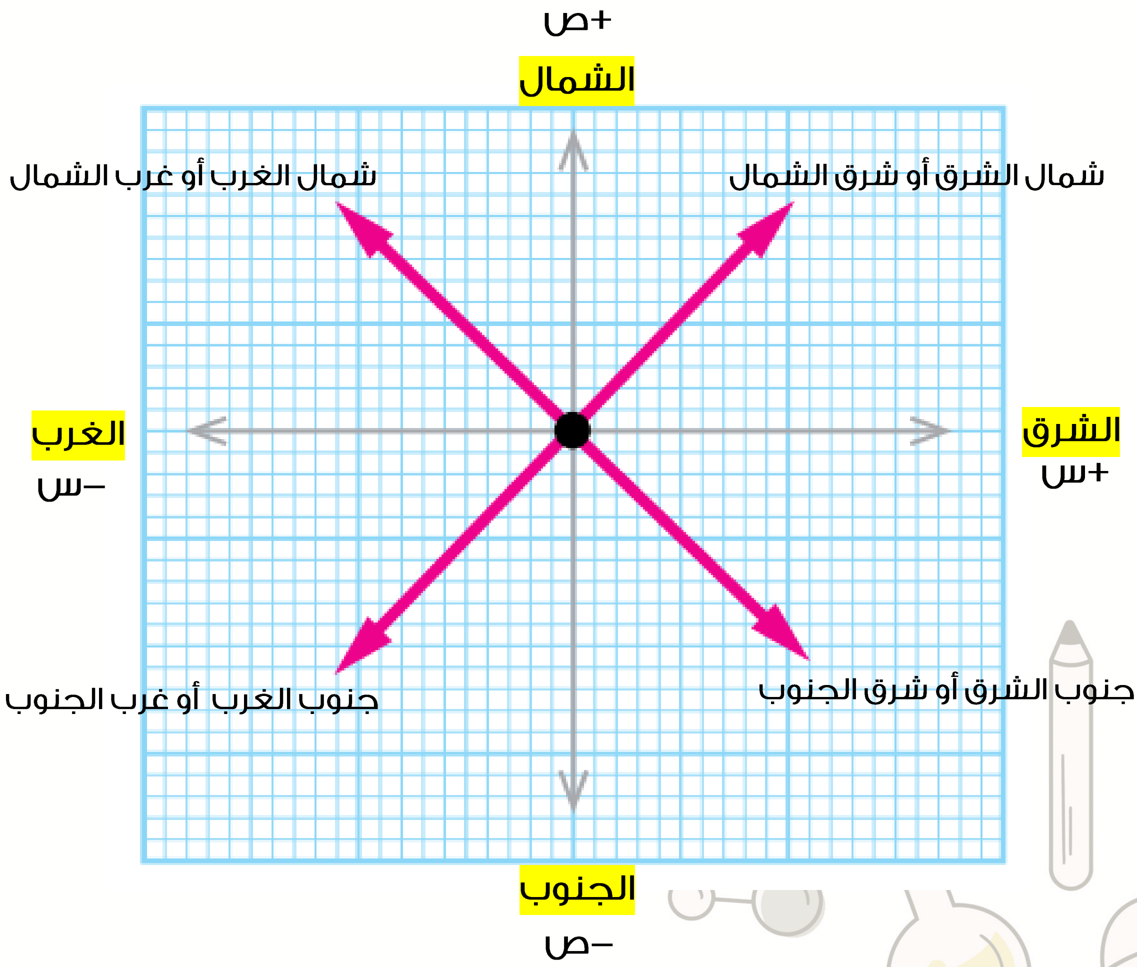
■ محصلة القوة غير المنطبقة على المحاور الرئيسية (التحليل إلى مركبات)

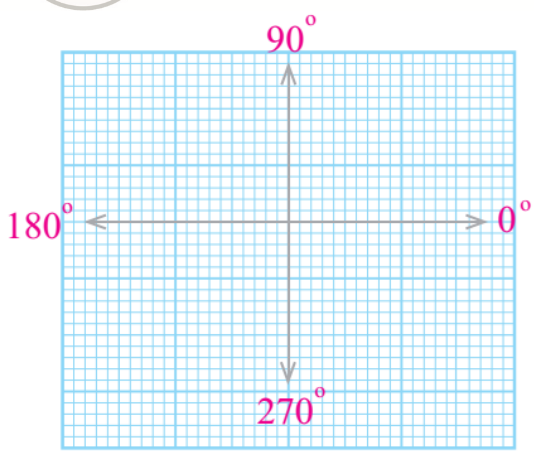
نحلل القوة التي تميل بزاوية (θ) عن المحاور إلى مركبتين (سينية وصادية) ويتم توزيع الـ جا θ وجتا θ حسب مكان صنع الزاوية θ .





■ مراجعة بسيطة للاتجاهات والزوايا في الرسم الديكارتي :

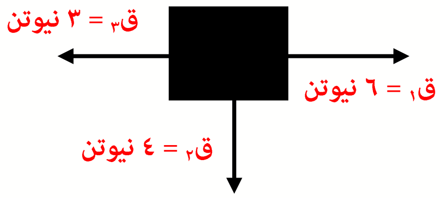




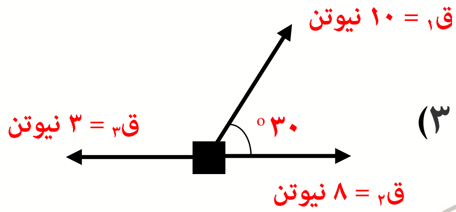
سؤال احسب القوة المحصلة في الأشكال الآتية :

(١)

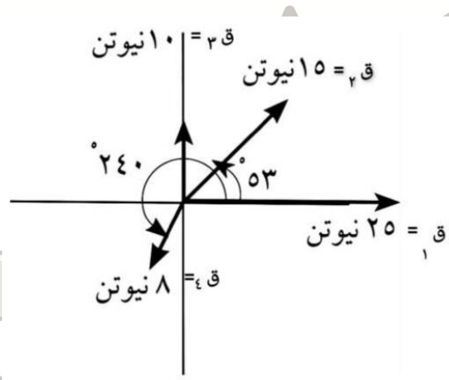
(٢)



(٣)



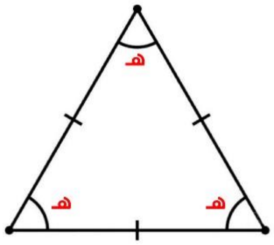
(٤)



المثلثات

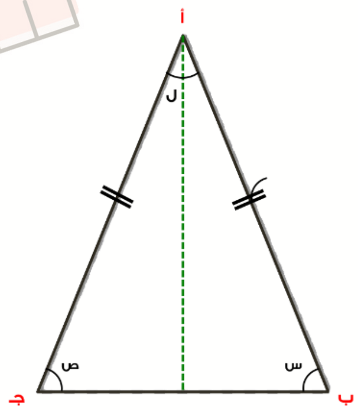
شكل هندسي يتكون من ثلاثة أضلاع مستقيمة وثلاثة زوايا محصورة بين الأضلاع مجموعها (١٨٠) درجة.

■ مثلث متساوي الأضلاع



- ◄ جميع اضلاعه متساوية .
- ◄ جميع زواياه متساوية ومقدار كل منها ٦٠ درجة .
- ◄ يسمى بالمثلث الستيني .

■ مثلث متساوي الساقين



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

- ◄ له ضلعان متساويان يعني أب = أجـ
- ◄ زاويتاه المصنوعتان مع القاعدة متساويتان يعني زاوية س = زاوية ص .
- ◄ الخط الساقط من الزاوية (ل) عموديا على القاعدة (ب جـ) ينصف القاعدة وينصف الزاوية (ل) .

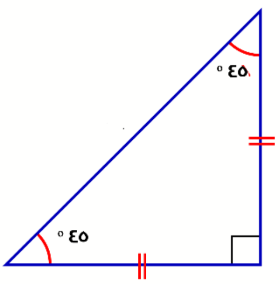
■ مثلث قائم الزاوية

هو مثلث يحتوي على زاوية قائمة مقدارها (٩٠) يقابلها ضلع يسمى الوتر وهو أطول ظلع في المثلث .

- ◄ نستخدم نظرية فيثاغورس الخاصة بالمثلث القائم لإيجاد طول ضلع مجهول اذا عُلم مقدار الضلعين الآخرين

(الوتر)^{٢} = (المقابل)^{٢} + (المجاور)^{٢}

ملاحظات مهمة

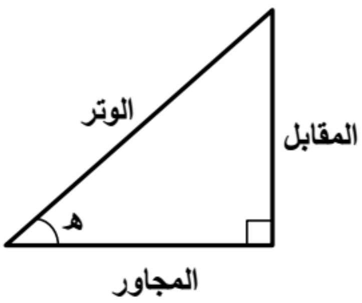


- في المثلث القائم الزاوية المتساوي الساقين تكون الزاويتان متساويتان ومقدار كل منهما ٤٥ درجة.
- مجموع الزوايا الداخلية للمثلث = ١٨٠

■ **النسب المثلثية :**

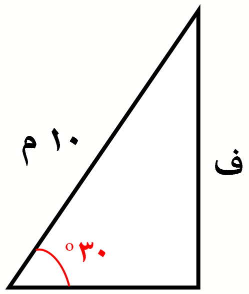
$\text{جاهـ} = \dfrac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$ $\text{ظاهـ} = \dfrac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}} = \dfrac{\text{جاهـ}}{\text{جتاهـ}}$ $\text{قاهـ} = \dfrac{1}{\text{جتاهـ}}$

$\text{جتاهـ} = \dfrac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$ $\text{ظتاهـ} = \dfrac{\text{المجاور}}{\text{المقابل}} = \dfrac{\text{جتاهـ}}{\text{جاهـ}}$ $\text{قتاهـ} = \dfrac{1}{\text{جاهـ}}$

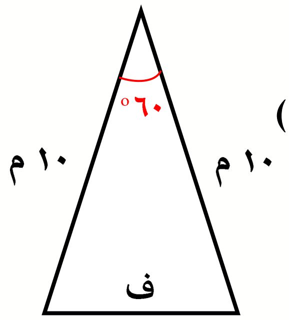


? سؤال جد مقدار (طول الضلع (ف) في الأشكال الآتية :

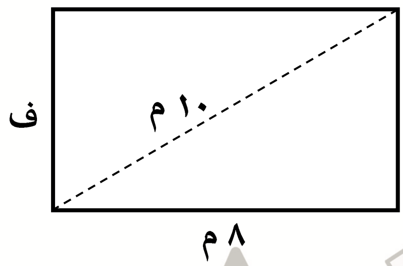
١)



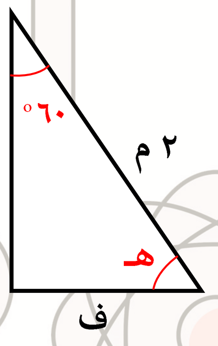
٢)



٣)



٤)



دائرة الوحدة

هي دائرة مركزها نقطة الأصل (٠،٠).

◂ جاهـ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$ = $\frac{\text{ص}}{١}$ = ص

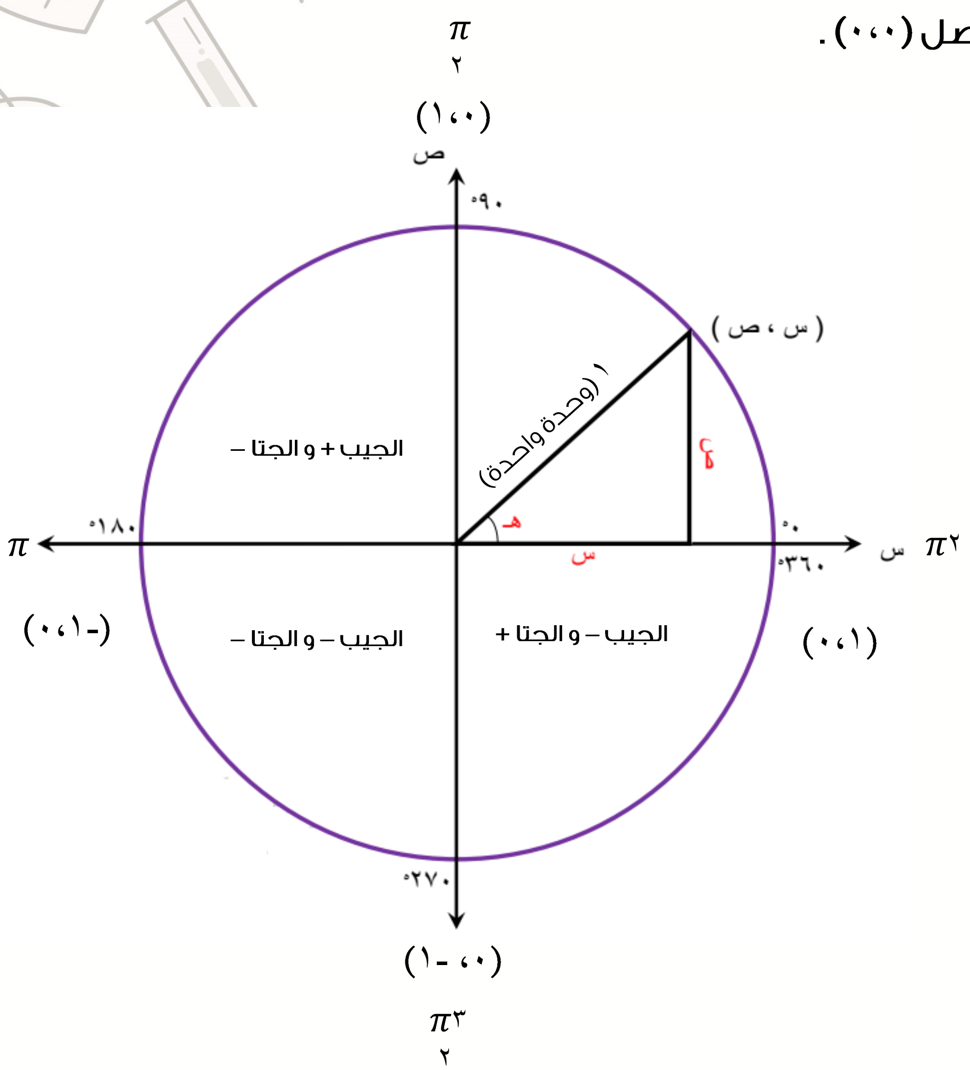
◂ جتاهـ = $\frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}}$ = $\frac{\text{س}}{١}$ = س

◂ ظا هـ = $\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$ = $\frac{\text{ص}}{\text{س}}$

◂ (جاهـ)^{٢} + (جتاهـ)^{٢} = ١

-١ ≤ جاهـ ≤ ١

-١ ≤ جتاهـ ≤ ١

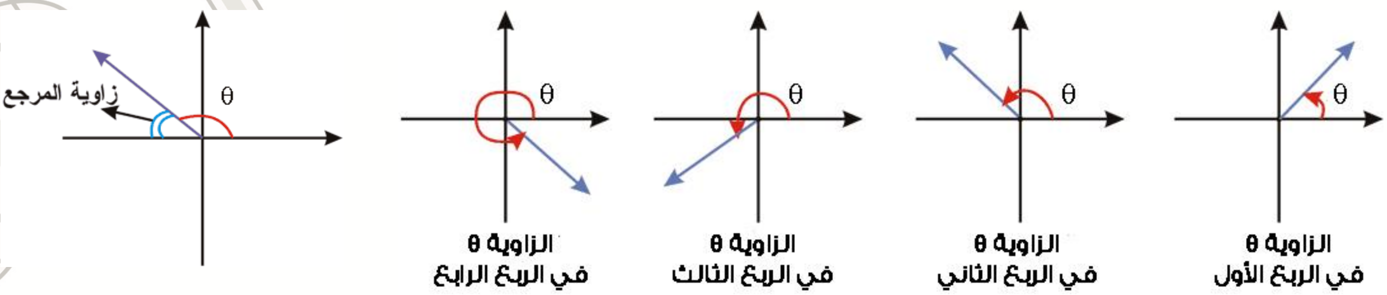


ملاحظات مهمة

- فكرة عكسية معرفة هـ بدلالة الظل ◂ هـ = ظا$^{-١}$ ($\frac{\text{المقابل}}{\text{المجاور}}$)

المستوى الديكارتي والزاوية المرجعية

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



◄ اذا كانت الزاوية (θ) قياسها اكبر من (٩٠) 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 (٩٠) .

الزاوية	جا	جتا	ظا
٠°	٠	١	٠
٣٠°	$\frac{١}{٢}$	$\frac{\sqrt{٣}}{٢}$	$\frac{١}{\sqrt{٣}}$
٤٥°	$\frac{١}{\sqrt{٢}}$	$\frac{١}{\sqrt{٢}}$	١
٦٠°	$\frac{\sqrt{٣}}{٢}$	$\frac{١}{٢}$	$\sqrt{٣}$
٩٠°	١	٠	غير معرف
١٨٠°	٠	١-	٠
٢٧٠°	١-	٠	غير معرف
٣٦٠°	٠	١	٠

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

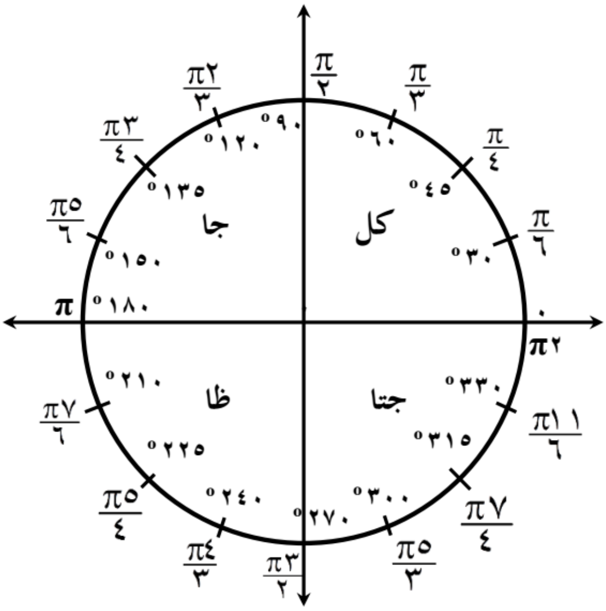
θ ← الزاوية المعطاة بالسؤال ، هـ ← الزاوية المرجعية

- إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الأول : هـ = θ ← جا θ = +جاهـ ، جتا θ = +جتاهـ
- إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الثاني : هـ = ١٨٠° - θ ← جا θ = +جاهـ ، جتا θ = -جتاهـ
- إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الثالث : هـ = θ° - ١٨٠° ← جا θ = -جاهـ ، جتا θ = -جتاهـ
- إذا كانت الزاوية (θ) في الربع الرابع : هـ = ٣٦٠° - θ ← جا θ = -جاهـ ، جتا θ = +جتاهـ

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



هـ د = هـ° × $\frac{\pi}{١٨٠}$

هـ° : الزاوية مقاسة بالدرجات (التقدير الستيني)

هـ د : الزاوية مقاسة بالراديات

(وهو طول القوس المقابل للزاوية في دائرة الوحدة)

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

١) θ = ٢١٠° ← هـ = θ° - ١٨٠° ← هـ = ٢١٠° - ١٨٠°

هـ = ٣٠° ← جا ٢١٠° = -جا ٣٠° = -٠,٥

هـ = ٣٠° ← جتا ٢١٠° = -جتا ٣٠° = -$\frac{\sqrt{٣}}{٢}$

٢) θ = ١٥٠°

٣) θ = ١٢٠°

٤) θ = ٣٠٠°

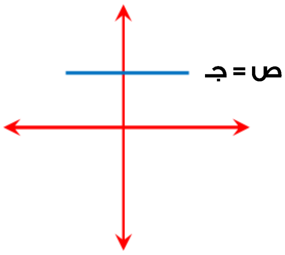
٥) θ = ١٣٥°

٦) θ = ٢٤٠°

الاقترانات والتمثيل البياني

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

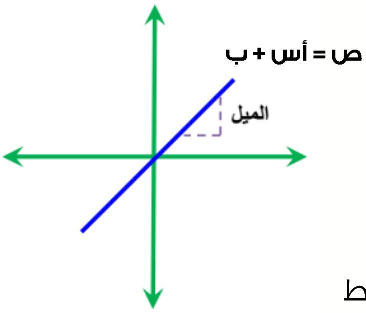
■ الاقتران الثابت



◄ ق(س) = جـ ، جـ : ثابت .

◄ وهو خط مستقيم يقطع محور الصادات عند ص = جـ ويوازي محور السينات .

■ الاقتران الخطي

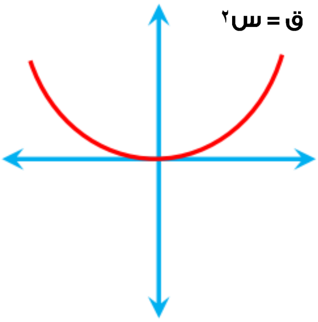


◄ ق (س) = ص = أس + ب ← ق(س) = ص = ثابت × س + ثابت .

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

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

■ الاقتران التربيعي



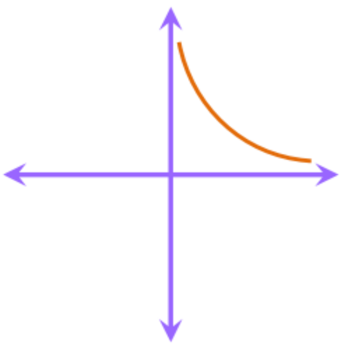
◄ ق (س) = ص = أس^2 + ب س + جـ

◄ لرسم الاقتران التربيعي نتبع ما يلي :

← نجد نقطة الرأس (س ، ص) ← س = $\frac{-\text{ب}}{2\text{أ}}$ ← نقطة الرأس : ($\frac{-\text{ب}}{2\text{أ}}$ ، ق ($\frac{-\text{ب}}{2\text{أ}}$))

← نأخذ نقطة قبل الرأس وأخرى بعده إذا كان معامل س^2 (موجب) فالاقتران مفتوح للأعلى ∪ واذا كان معامل س^2 (سالب) فالاقتران مفتوح للأسفل ∩ .

■ الاقتران النسبي (الكسري)



◄ ق (س) = ص = $\frac{\text{ب}}{\text{س}^{\text{ن}}}$

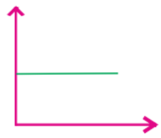
◄ في الاقتران النسبي لا يجوز أن يكون المقام = صفر، لذلك فإن أصفار المقام تكون دائمًا خارج المجال .

■ خطوات تمثيل كميتين فيزيائيتين بيانيًا :

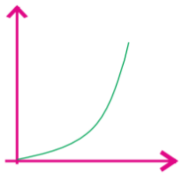
- اختيار قانون فيزيائي مناسب يجمع بين الكميتين المراد تمثيلهما بيانياً .
- تحديد كل من المتغيرين (ص ، س) في القانون ووضعهم على المحاور .
- تحويل القانون الفيزيائي إلى اقتران رياضي ورسم خط بياني مناسب حسب الاقتران الرياضي الذي حصلنا عليه .

◄ 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 .

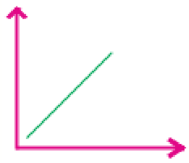
ص = ثابت ←



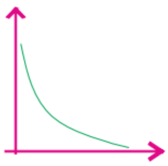
ص = ثابت × س^{٢} ←



ص = ثابت × س ←



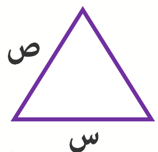
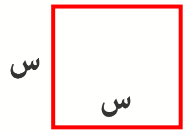
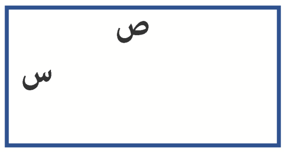
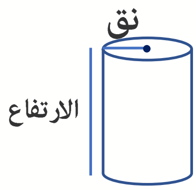
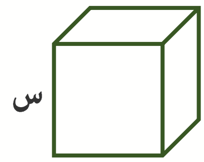
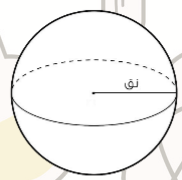
ص = $\frac{\text{ثابت}}{\text{س}}$ ←



? سؤال **معتمدًا على العلاقة (ش = ق ف جتاθ) ارسم افضل خط بياني بين الكميتين (ش) و (ف) :**

? سؤال **معتمدًا على العلاقة (س = $\frac{\text{أع}}{\text{ف}}$) ارسم افضل خط بياني بين الكميتين (س) و (ز) :**

المساحة والمحيط والحجم

الشكل	المساحة	المحيط
 المثلث	م = $\frac{١}{٢}$ × القاعدة × الأرتفاع م = $\frac{١}{٢}$ × س × ص	المحيط = مجموع اطوال اضلاع المثلث
 المربع	المساحة = (س)^{٢}	المحيط = ٤ × س
 الدائرة	المساحة = πنق^{٢}	المحيط = ٢π نق
 المستطيل	المساحة = س × ص	المحيط = ٢ س + ٢ ص
 الاسطوانة	الحجم = مساحة القاعدة × الارتفاع الحجم = π نق^{٢} × الارتفاع	المساحة الجانبية للاسطوانة = محيط القاعدة × الارتفاع = ٦π نق × الارتفاع
 المكعب	حجم المكعب = (س)^{٣}	المساحة الكلية للمكعب = ٦(س)^{٢}
 الكرة	الحجم = $\frac{٤}{٣}$ × πنق ^{٣}	المساحة = ٤π نق^{٢}

? 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 :