$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

دوسية

الروشان

في الفيزياء

$$a=\frac{v_f-v_i}{t}$$

للمرحلة الثانوية
والإعدادية

أساسيات الفيزياء والرياضيات

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

إعداد:

د. هبة الجبالي

+962785628109

$$d=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$$

أساسيات الفيزياء

♦الأعداد الصحيحة

▪عملية الجمع

يمكن وصف عملية الجمع للأعداد الصحيحة ذات الإشارة المتماثلة (موجبة أو سالبة) بالعملية المباشرة والسهلة وعلى الشكل الآتي:

•جمع عددين موجبين تكون النتيجة موجبة.

•جمع عددين سالبين تكون محصلتهم سالبة.

•جمع رقم موجب إلى رقم سالب نأخذ الفرق بينهما وتكون إشارة المحصلة نفس إشارة الرقم الأكبر.

▪عملية طرح الأعداد

هي عملية تعبّر عن طرح عدد من عدد آخر ومن الممكن أن تكون النتيجة سالبة، وتخضع لبعض القواعد البسيطة وهي:

•عند طرح عدد صغير من عدد كبير تكون النتيجة موجبة.

•عند طرح عدد كبير من عدد صغير تكون النتيجة سالبة.

•عند جمع عدد سالب من عدد سالب آخر يكون الناتج حاصل جمعهما لكن مع الإشارة السالبة.

•عند طرح عدد سالب من عدد موجب يكون الناتج حاصل جمعها معاً أي أنّ التقاء الإشارتين السالبتين يصبحان إشارة جمع.

•عند التقاء اشارتين سالبتين تصبح اشارة موجبة ,وعند التقاء اشارتين مختلفتين تصبح اشارة سالبة.

▪عمليتي الضرب والقسمة

• عند إجراء عمليتي الضرب والقسمة على الأعداد الصحيحة يتعين الأخذ بعين الاعتبار والتنبه لإشارة الناتج عن العملية، وهناك قاعدة أساسية متبعة في تحديد الإشارة والمتمثلة في أنّه إذا تماثلت إشارة الأرقام المضروبة أو المقسومة فإنّ النتيجة تكون موجبة، وفي حال كانت إشارات الأرقام مختلفة (موجب مع سالب) فإنّ الإشارة ستكون سالبة.

♦الكسور العادية

▪الجمع

• في حال كان الكسرين متجانسين أي أن المقام متساوي نقوم بجمع البسطين ، مثال (٩/٢) + (٩/٥) = ٩/٧ أي أن المقام لا يجمع.

• عند جمع الكسور المختلفة (غير متجانسة) نقوم بتوحيد المقامات مثل البدء بعملية الجمع وبعدها نقوم بجمع البسط فقط ،

مثال: (٢/١)+(٣/١) = (١*٣)/(٢*٣) + (١*٢)/ (٣*٢) = (٦/٣) + (٦/٢) = ٦/٥

▪الطرح

•عملية الجمع هو طرح متكرر لذا الطرح بنفس خطوات الجمع.

▪الضرب

•إذا كان أ/ب و ج/د كسران متساويان حيث ب ، د لا يساوي صفر فإن (أ/ب)* (ج/د) = (أ*ج)/(ب*د)

▪القسمة

• عكس مكان البسط والمقام في الكسر الثاني وحول علامة القسمة إلى ضرب. لنقل أنك تقسم الكسر ٢/١ على ٢٠/١٨. الآن أوجد مقلوب ٢٠/١٨ وهو ما سيكون ١٨/٢٠ وغير القسمة إلى ضرب. إذًا

٢/١ ÷ ٢٠/١٨ = ٢/١ × ١٨/٢٠.

♦الكسور العشرية

▪الجمع والطرح

في جمع وطرح الكسور العشرية نبدأ اولاً بترتيب المنازل العشرية مع الاهتمام ان:

• تكون النقطة العشرية في العدد الأول تحت النقطة العشرية في العدد الثاني

•تكون الأجزاء من مائه تحت اجزاء من مائه وهكذا تكون الأعشار تحت الأعشار

•في حالة عدم تساوي بالنسبة للأعداد الصحيحة الأحاد تحت الأحاد , والعشرات تحت العشرات وهكذا منازل العشرية في العدديين نقوم بإضافة الأصفار عن يمين الكسر العشري حسب الحاجة.

▪الضرب

•اضرب العددين دون أن تولي اهتمامًا للفواصل العشرية عند هذه المرحلة وقم بالضرب بالطريقة التي تضرب بها الأعداد الصحيحة ثم نقوم بعد الفواصل من جهة اليمين ونرجع الفاصلة .

▪القسمة

• بسهولة نقوم بإزالة الفاصلة العشريّة، والتخلّص منها في العدد المقسوم عليه؛ إذ لا يُمكن إجراء القسمة في حال كان العدد المقسوم عليه عشريًّا، لذلك يجب تحويله لعدد صحيح، ثم تُحرّك الفاصلة العشريّة في العدد المقسوم بنفس المقدار؛ أي إذا حُركّت الفاصلة العشرية في العدد المقسوم عليه منزلتين حتى يُصبح صحيحًا، تُحرّك في العدد المقسوم بمقدار منزلتين أيضًا، أمّا في حال بقي المقسوم عددًا عشريًّا حتى بعد تحريك الفاصلة العشرية، فيُمكن تجاهل الفاصلة تمامًا وتركها جانبًا، ثم إضافتها إلى ناتج القسمة بعد الانتهاء من القسمة.

♦العمليات على الأسس والجذور

▪قواعد الأسس

الشكل العام للأسس ← المعامل ×الأساس^(القوة)^

•عند ضرب أساسين متشابهين ولهما أسس مختلفة، فإنه يمكن جمع الأسس مع بعضهما ويبقى لهما نفس الأساس. **مثال** : $٥^{٥}\times٥^{٦}=٥^{١١}$

•عند قسمة أساسين متشابهين ولهما أسس مختلفة، فإنه يمكن طرح الأسس أس المقام من أس البسط ويبقى الأساس نفسه. **مثال :** $٣^{٨}/٣^{٢}=٣^{٦}$

•عند ضرب أساسين مختلفين ولهما نفس الأس فإن الأس يتوزع عليهما.

مثال : $٢^{٥}\times٣^{٥}=(٢\times٣)^{٥}=٦^{٥}$

• عند قسمة أساسين مختلفين لهما نفس الأس فإن الأس يتوزع على البسط وعلى المقام .

مثال: $4^{3}\div3^{3}=(4\div3)^{3}$

•عندما يكون هناك أساس له أُسان مختلفان، فإن الأسس تضرب مع بعضها.

مثال : $(٤^{٢})^{٣}=٤^{٢\times٣}=٤^{٦}$

• عندما يكون الأس صفر فإن قيمة العدد كله تساوي واحد.

مثال : $٥^{٠}=١$

•إذا كان الأس سالبًا فإنه يمكن قلب العدد ويصبح الأس موجبًا.

مثال: $٥^{-٣}=١\backslash٥^{٣}$

▪تحويل الأرقام الى صيغة الأسس

• اذا حركنا الفاصلة الى اليسار فان الرقم سوف يقل ونتيجة لذلك فان الأس سوف يزداد ($10^{+\text{الأس}}$)

مثال: $٣٠٠٠=٣\times١٠^{٣}$

•اذا حركنا الفاصلة الى اليمين فان الرقم سوف يزداد ونتيجة لذلك فان الأس سوف يقل ($١٠^{-\text{الأس}}$)

مثال : $٠,٠٠٠١٤=١٤\times١٠^{-٥}$

▪الجذور

• √(أ x ب) = √أ x √ب

• √(أ \ ب) = √أ \ √ب

• √(أ+ب) = √أ + √ب

• √(أ-ب) = √أ – √ب

♦أولويات العمليات الحسابية

الأقواس ← الأسس، والجذور التربيعية ← الضرب، والقسمة ← الجمع والطرح

اذا تساوت الاولويات نبدأ من جهة اليمين .

♦ قوانين المساحات والحجوم

▪المربع

•**مساحة المربع** = طول الضلع في نفسه

•**محيط المربع** = ٤× طول الضلع

▪ المستطيل

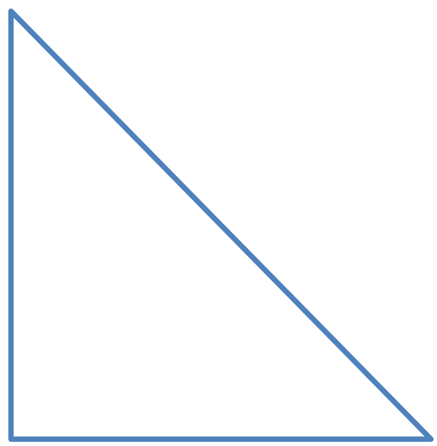
• **مساحة المستطيل** = الطول× العرض

•**محيـط المستطيل** = ٢ × (الطول + العرض)

▪المثلث

• **مساحة المثلث** = نصف طول القاعدة × الارتفاع

• **محيط المثلث** = مجموع أطوال اضلاعه

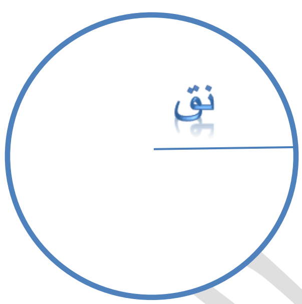


▪الدائرة

• **مساحة الدائرة** = ط نق^{٢}

• **محيط الدائرة** = ٢ ط نق

حيث ط = π

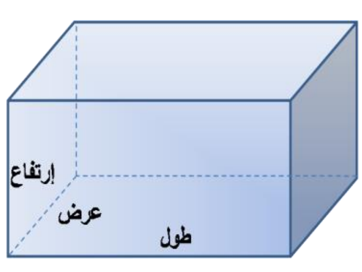


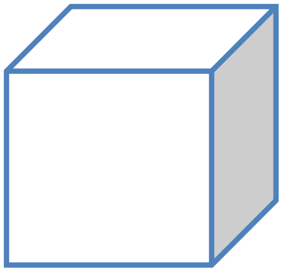
▪متوازي المستطيلات

• **المساحة الكليـــــــة** = مساحته الجانبية + مجموع مساحتي القاعدتين

• **المساحة الجانبية** = محيط القاعدة × الارتفاع

• **الحجم** = مساحة القاعدة × الارتفاع



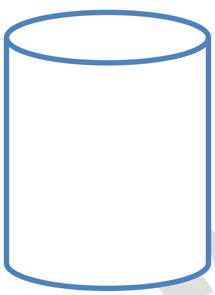


▪المكعب

•**المساحة الكلية** = الحرف × نفسه × ٦

•**المساحة الجانبية** = الحرف × نفسه ×٤

•**الحجـــــم** = الحرف × نفسه × نفسه

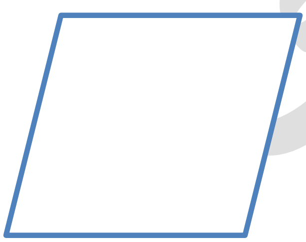


▪الاسطوانة

•**المساحة الجانبية** = محيط القاعدة × الارتفاع

=٢ط نق × الارتفاع

•**المساحة الكلية** = المساحة الجانبية + مجموع مساحتي القاعدتين



▪متوازي الاضلاع

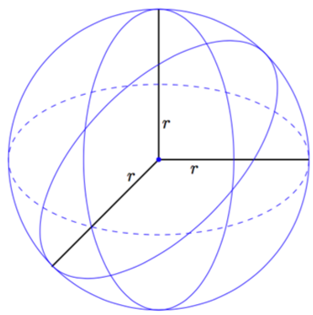
•**مساحة متوازي الاضلاع** = القاعدة × الارتفاع

•**محيط متوازي الاضلاع** = ٢× مجموع الضلعين المتجاورين

▪**الكرة**

•**مساحة سطح الكرة** = نق^2 ×π×4

•**حجم الكرة** =نق^3 ×π×4/3



♦نظرية فيثاغورس

▪باستخدام هذه النظرية نستطيع ايجاد اي ضلع مجهول شرط معرفة الاضلاع المتبقية .

•**(الوتر)^٢ = (الضلع الاول)^٢ +(الضلع الثاني)^٢**

•**(أج)^٢ =(أب)^٢ + (ب ج)^٢**

♦النظام العالمي للوحدات (SI unit)

▪ واشتق هذا النظام من نظام متر-كيلوغرام-ثانية للقياس بإضافة بعض الوحدات، وكونه بديلا عن نظام السنتمتر-غرام-ثانية القديم يسمى هذا النظام بالنظام المتري.

الكمية الفيزيائية	الوحدة	الرمز
الكتلة	كيلو جرام	kg
الطول	متر	m
الزمن	ثانية	s
كمية المادة	مول	mol
درجة الحرارة	كالفن	K
التيار الكهربائي	أمبير	A
شدة الوميض	قنديلة	cd

▪**الوحدة الأساسية لقياس الطول**: يقاس الطول في النظام المتري بوحدة المتر بشكل أساسي، ويُعرف المتر بأنه المسافة التي يقطعها الضوء في الفراغ في زمن مقداره ٢٩٩٧٩٢٤٥٨/١ ثانية.

•من الوحدات المستخدمة في النظام المتري لقياس الطول :

الميلي متر (مم)ـــ السنتيمتر (سم)ـــ المتر(م) ـــ الكيلو متر(كم)

▪**الوحدة الأساسية لقياس الكتلة**: تُقاس الكتلة في النظام المتري بوحدة الكيلوغرام بشكل أساسي، وهي كتلة قياسية تعادل كتلة قياسية من البلاتين والإيريديوم موجودة في المكتب الدولي للأوزان والمقاييس بالقرب من باريس.

•الوحدات المستخدمة في النظام المتري لقياس الكتلة:

الميليغرام(مغ)ـــ الغرام (غ)ـــ الكيلوغرام (كغ)

▪**الوحدة الأساسية لقياس الزمن**: يُقاس الزمن في النظام المتري بوحدة الثانية بشكل أساسي، وتعرف الثانية بأنها المدة اللازمة لحدوث ٩١٩٢٦٣١٧٧٠ دورة من ذبذبات الإشعاعات الصادرة عند الانتقال بين مستويات فائقة الدقة في ذرة السيزيوم.

•وحدات النظام المتري والنظام الإنجليزي هي نفسها بالنسبة لقياس الزمن:

الثانية ▬ الدقيقة ▬ الساعة▬ اليوم ▬ الاسبوع ▬ الشهر▬ السنة

▪**الوحدة الأساسية لقياس درجات الحرارة**: تُقاس درجة الحرارة في النظام المتري بوحدة الكلفن بشكل أساسي.

•تصف درجة الحرارة مدى سخونة، أو برودة الأشياء، وهناك العديد من الوحدات المستخدمة لقياس درجة الحرارة

السليسيوس ▬ الفهرنهايت ▬ الكلفن

▪**وحدات قياس المساحة**

• تُعرف المساحة بأنها مساحة سطح الشكل ثنائي الأبعاد، ووحداتها هي نفس وحدات قياس الطول، ولكن وحدات قياس المساحة تكون بالوحدة المربعة، وذلك لأنها تنتج من حاصل ضرب بعدين من أبعاد الطول ببعضهما البعض، ومن الأمثلة على وحدات قياسها.

السنتيمتر المربع (سم^{٢})▬ المتر المربع (م^{٢})▬القدم المربع(قدم ^{٢})

▪**وحدات قياس الحجم**

• يعرف الحجم بأنه سعة الوعاء من السوائل، أو أي شيء آخر، أما عن الوحدات المستخدمة لقياسه فهي ذات الوحدات المستخدمة لقياس الطول كالمساحة تماماً، لكنها وحدات مكعبة، وذلك لأن الحجم ينتج عادة من إيجاد حاصل ضرب ثلاثة أبعاد ببعضها ومن الوحدات المستخدمة في النظام المتري لقياس الحجم.

الميلي لتر(مل)▬ اللتر▬ السنتيمتر المكعب (سم^{٣})

♦بادئات النظام العالمي

القيمة الأسية الرمز البادئة

10^{9} G غيغا

10^{6} M ميغا

10^{3} K كيلو

10^{-1} d ديسي

10^{-2} c سنتي

10^{-3} m ملي

10^{-6} µ ميكرو

10^{-9} n نانو

▪**قاعدة** : اذا كان التحويل من بادئة صغيرة الى أخرى أكبر(نقسم) أما اذا كان من بادئة كبيرة الى صغيرة (نضرب).

• والبادئة يمكن استخدامها مع الوحدات المختلفة

فمثلا الكيلو : قد يكون كيلو هيرتز أو كيلو متر ....الخ

♦تحويل وحدات القياس

▪من الكيلوغرام إلى الغرام

•يُساوي الكيلوغرام الواحد ١٠٠٠ غراماً، وعلى سبيل المثال في حالة الرّغبة بتحويل ٥ كيلوغرام إلى غرامات، فيجب ضرب العدد ٥ بعدد الغرامات بالكيلوغرام الواحد وهو ١٠٠٠، أي ٥*١٠٠٠=٥٠٠٠ غراماً.

▪من الغرام إلى الكيلوغرام

•يساوي الغرام الواحد ١/١٠٠٠ كيلوغراماً، وعلى سبيل المثال في حالة الرّغبة بتحويل ٦ غرامات من الغرام إلى الكيلو غرام، فيجب قسمة العدد ٦ على العدد ١٠٠٠، أي ٦/١٠٠٠=٠,٠٠٦ كيلوغرام.

▪من السّاعة إلى الدقيقة

•تحتوي السّاعة الواحدة على ٦٠ دقيقة، وعلى سبيل المثال إنّ طريقة تحويل ٣ ساعات إلى دقائق، هي ضرب عدد الساعات بعدد الدقائق بالساعة الواحدة وهي ٦٠ دقيقة، أي ٣*٦٠=١٨٠ دقيقة.

▪من الدقيقة إلى الثّانية

•تحتوي الدّقيقة الواحدة على ٦٠ ثانية، وعلى سبيل المثال إنّ طريقة تحويل ٣ دقائق إلى ثوانٍ، هي ضرب عدد الدقائق بعدد الثواني بالدقيقة الواحدة وهي ٦٠ ثانية، أي ٣*٦٠=١٨٠ثانية.

▪من الدقيقة إلى السّاعة

•تحتوي الدقيقة الواحدة على ١/٦٠ ساعة، وعلى سبيل المثال إنّ طريقة تحويل ٣ دقائق إلى ساعات، هي تقسيم عدد الدقائق على الرّقم ٦٠، أي ٣/٦٠= ٠,٠٥ ساعة.

▪من الثانية إلى الدقيقة

•تحتوي الثانية الواحدة على ١/٦٠ دقيقة، وعلى سبيل المثال إنّ طريقة تحويل ٣ ثوانٍ إلى دقائق، هي تقسيم عدد الثواني على الرّقم ٦٠، أي ٣/٦٠= ٠,٠٥ دقيقة.

▪من الكيلو متر إلى المتر

•يساوي الكيلومتر الواحد ١٠٠٠ متراً، وعلى سبيل المثال في حالة الرّغبة بتحويل ٣ كيلومترات إلى المتر، فيجب ضرب عدد الكيلومترات بعدد المترات بالكيلومتر الواحد، أي ٣*١٠٠٠=٣٠٠٠ متراً.

▪من المتر إلى السنتمتر

•يساوي المتر الواحد ١٠٠٠ سنتمتراً، وعلى سبيل المثال في حالة الرّغبة بتحويل ٥ مترات إلى السنتيمتر، فيجب ضرب عدد المترات بعدد السنتمترات بالمتر الواحد، أي ٥*١٠٠٠=٥٠٠٠ سنتمتراً.

▪من السنتميتر إلى المليمتر

•يساوي السنتيمتر الواحد ١٠ ملليمتر، وعلى سبيل المثال في حالة الرّغبة بتحويل ٢ سنتيمترات إلى الملليمتر، فيجب ضرب عدد السنتيمترات بعدد المليمترات بالسنتيمتر الواحد، أي ٢*١٠=٢٠ ملليمتيراً.

▪من الفهرنهايت إلى الدّرجة المئويّة

•يُمكن التّحويل من درجة الفهرنهايت إلى الدّرجة المئويّة عن طريق استخدام المعادلة الرياضيّة التّالية: الدّرجة المئويّة=(الفهرنهايت-٣٢)/١,٨، فعلى سبيل المثال يمكن تحويل درجة حرارة تُساوي ١٠ فهرنهايت إلى الدّرجة المئويّة كالآتي: الدّرجة المئويّة=(١٠-٣٢)/١,٨=-١٢,٢ درجة مئويّة.

▪من الدّرجة المئويّة إلى الفهرنهايت

•يُمكن التّحويل من الدّرجة المئويّة إلى درجة الفهرنهايت عن طريق استخدام المعادلة الرياضيّة التّالية: الفهرنهايت=١,٨درجة مئويّة+٣٢، فعلى سبيل المثال يمكن تحويل درجة حرارة تُساوي ١٠ درجة مئويّة إلى الفهرنهايت كالآتي: الفهرنهايت=١٠*١,٨+٣٢=٥٠ فهرنهايت.

▪من الكلفن إلى الدّرجة المئويّة

•يُمكن التّحويل من الدّرجة المئويّة إلى درجة الكلفن عن طريق استخدام المعادلة الرياضيّة التّالية: الدّرجة المئويّة=الكلفن-٢٧٣,١٥، فعلى سبيل المثال يمكن تحويل درجة حرارة تُساوي ١٠ كلفن إلى الدّرجة المئويّة كالآتي: الدّرجة المئويّة=١٠-٢٧٣,١٥=-٢٦٣,١٥ درجة مئويّة.

▪من الدّرجة المئويّة إلى الكلفن

•يُمكن التّحويل من الدّرجة المئويّة إلى درجة الكلفن عن طريق استخدام المعادلة الرياضيّة التّالية: الكلفن=الدرجة المئويّة+ ٢٧٣,١٥، فعلى سبيل المثال يمكن تحويل درجة حرارة تُساوي ١٠ درجة مئويّة إلى درجة الكلفن كالآتي: الكلفن=١٠+٢٧٣,١٥=٢٨٣,١٥ كلفن.

▪من الكلفن إلى الفهرنهايت

•يُمكن التّحويل من درجة الكلفن إلى الفهرنهايت عن طريق استخدام المعادلة الرياضيّة التّالية: الكلفن=١,٨(الكلفن-٢٧٣)+٣٢، فعلى سبيل المثال يمكن تحويل درجة حرارة تُساوي ١٠ كلفن إلى درجة الفهرنهايت كالآتي: الفهرنهايت=١,٨(١٠-٢٧٣)+٣٢=-٤٤١,٤ فهرنهايت.

♦تقسم الكميات الفيزيائية الى:

▪**الكمية الأساسية**: هي الكمية التي تعرف بمقدار واحد فقط دون الحاجة إلى كمية فيزيائية أخرى لتعريفها.

من الأمثلة عليها: المسافة , الزمن , الكتلة , الشحنة , درجة الحرارة .

▪**الكمية المشتقة**: وهى الكمية التي يتم استنتاجها من الكميات الاساسية أي اننا نحتاج في تعريفها الى اكثر من كمية اساسية.

من الأمثلة عليها : السرعة والتي تساوى مقسوم المسافة على الزمن.

♦بشكل عام تقسم الكميات الفيزيائية الى قسمين رئيسيين هما:

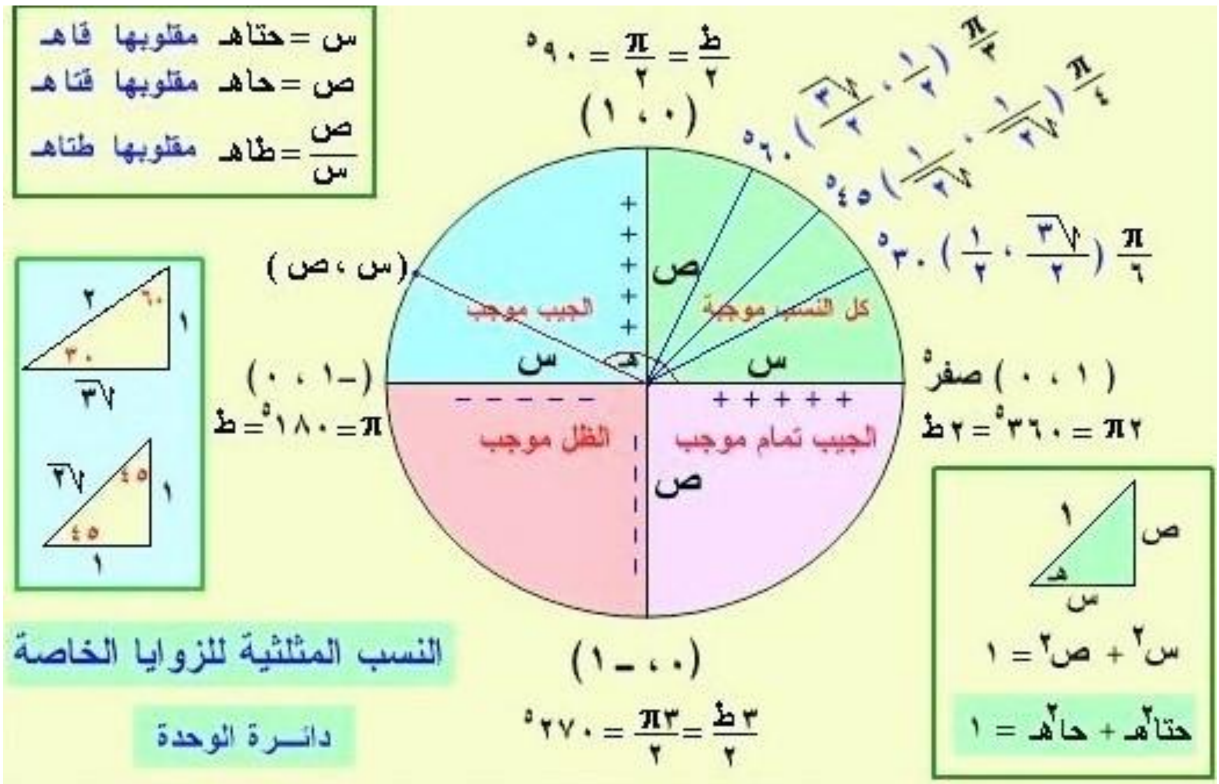
▪**الكمية القياسية** :هي الكمية التي لا يمكن وصفها الا بمقدار فقط.

من الأمثلة عليها: الزمن , الكتلة , الشحنة , الجهد , الكثافة .... الخ

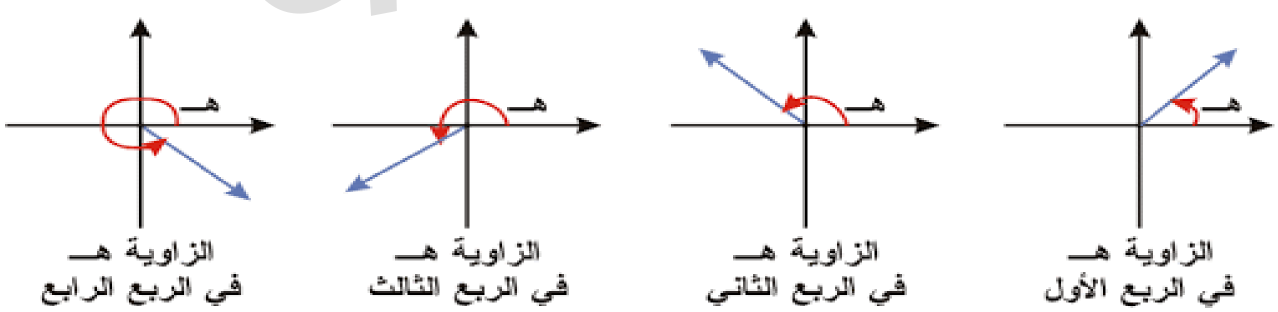
▪**الكمية المتجهة** :هي الكمية التي لا يمكن وصفها الا بمقدار واتجاه.

من الأمثلة عليها : السرعة , التسارع , كمية الحركة , الدفع , شدة المجال الكهربائي والمغناطيسي .... الخ

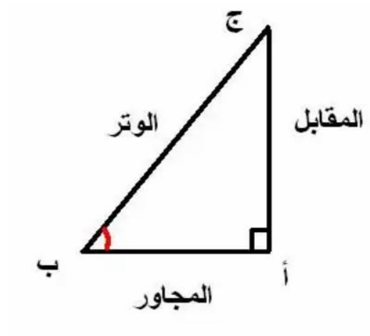
♦دائرة الوحدة



▪تقاس الزاوية نسبة الى اتجاه مرجعي "محور الاسناد " وهو محور السينات الموجب.



▪ النسب المثلثية



- جاس= الضلع المُقابل للزاوية س÷ وتر المثلث
- جتاس= الضلع المجاور للزاوية س÷ وتر المثلث
- ظاس= الضلع المقابل للزاوية س÷ الضلع المجاور للزاوية س= جا(س)/ جتا (س)
- قاس= وتر المثلث ÷ الضلع المجاور للزاوية س= ١÷ جتا س
- قتا س= وتر المثلث ÷ الضلع المقابل للزاوية س= ١÷ جا س
- ظتاس= الضلع المجاور للزاوية س÷ الضلع المقابل للزاوية س=١÷ ظاس= جتا (س)/ جا (س)

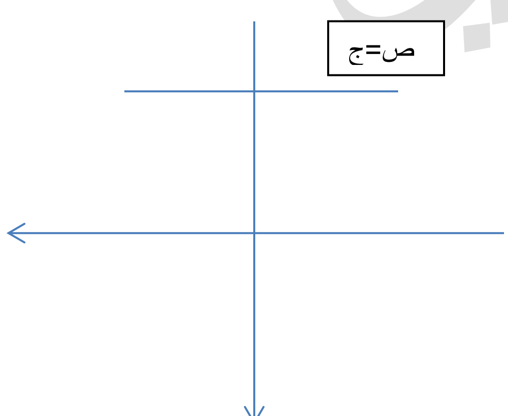
♦الاقترانات والتمثيل البياني

▪الاقتران الثابت

•عندما يكون ق(س) = ج اقتران ثابت وتكون مشتقته الأولى ق(س) = صفر

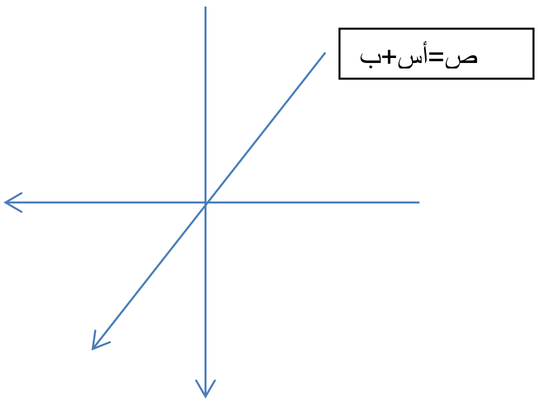
وقاعدته ق(س) = ج حيث ج عدد ثابت

ومنحناه يمثل مستقيم يوازي محور السينات ويبعد عنه بمقدار ج الثابت.



▪الاقتران الخطي

•كل اقتران على الصورة ق(س)= أ س+ ب حيث أ, ب اعداد حقيقيه يسمى اقترانا" خطيا", واذا كانت أ= صفر فيصبح ق(س)=ب يسمى اقتران ثابت والاقتران الثابت هو حاله خاصه من الاقتران الخطي.



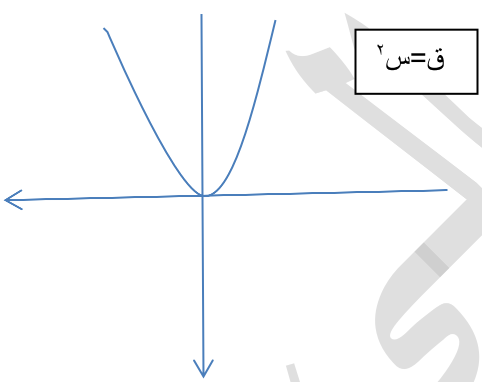
حيث أ= ظاθ =ميل المستقيم = Δص /Δس

▪الاقتران التربيعي

•ويكتب على الصورة التالية

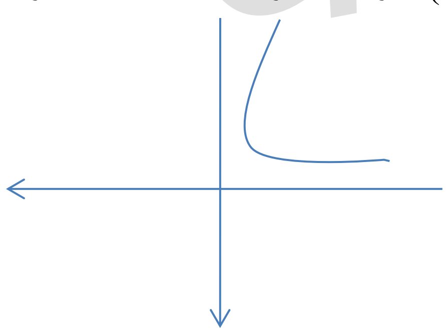
ق(س)= أ س٢ +ب س+ج حيث أ،ب،ج اعداد حقيقيه أ=٠ ويسمى أ(معامل س٢)،

ب (معامل س) ، ج (الحد المطلق)



▪الاقتران النسبي

•الاقتران المكتوب على صورة هـ(س)/ل(س)، حيث هـ(س)،ل(س) اقترانان كثيرا حدود ومجال الاقتران ق(س) هو ح ماعدا أصفار الاقتران ل(س).



♦محصلة القوى المؤثرة في جسم

▪محصلة قوتين على استقامة واحدة

•إذا كانت القوتان تؤثران على نفس الخط المستقيم فإنه يمكن إيجاد المحصلة كما يلي إذا كانتا في نفس الإتجاه فإنّ المحصلة = مجموعهما واتجاهها هو اتجاه القوتين.

•إذا كانتا في اتجاهين متعاكسين فإنّ المحصلة = الفرق بينهما واتجاهها هو اتجاه القوة الكبرى.

▪إذا كانت القوتين متعامدتين ، أي بينهما زاوية ٩٠ °

مربع الوتر =(مجموع مربعي الضلعين القائمتين) . أي (ق)^{٢} = (ق١)^{٢} + (ق٢)^{٢}

▪إذا كانت القوتين غير متعامدتين, وليس على استقامة واحدة

نلجأ لتحليل المركبات(السينية والصادية)

- **المركبة السينية : ق$_{س}$ = ق جتاθ**
- **المركبة الصادية : ق $_{ص}$ = ق جاθ**

♦بعض القوانين الفيزيائية المهمة

السرعة = المسافة ÷ الزمن

التسارع =التغير في السرعة ÷التغير في الزمن

الوزن=الكتلة ×تسارع الجاذبية الارضية

الطاقة الحركية =٠,٥×الكتلة× (السرعة)^{٢}

الشغل =القوة المؤثرة ×الازاحة

♦معادلات الحركة بتسارع ثابت

المعادلة الأولى : $ع_{٢} = ع_{١} +$ ت ز

المعادلة الثانية : س = $ع_{١}$ ز + ٠,٥ ت ز^{٢}

المعادلة الثالثة : $ع_{٢}^{\ ٢} \ = \ ع_{١}^{\ ٢} +$ ٢ ت س

ت: تسارع الجسم

$ع_{١}$: السرعة النهائية للجسم

$ع_{٢}$: السرعة الابتدائية للجسم

ز: الزمن الذي حدث خلاله التغير

س: الازاحة الكلية

♦قانون نيوتن الثاني

القوة = الكتلة ×التسارع

♦قانون كولوم

القوة المتبادلة = ثابت × ($ش_{١}$ × $ش_{٢}$) / مربع المسافة

حيث $ش_{١}$\ش $_{٢}$ مقدار كل من الشحنتين وتقاس بوحدة كولوم

"أتمنى لكم التوفيق"

ثق بنفسك، فالناجحون يثقون دائماً في قدرتهم على النجاح