Introduction to physics, units and measurement

مقدمة في الفيزياء والوحدات والقياسات

Is there any measurement absolutely precise or accurate?	هل هناك اي قياس مضبوط او دقيق تماما؟
No measurement is absolutely precise or accurate.	لا يوجد قياس مضبوط او دقيق تماما.
What is important when giving the result of a measurement ?	ما هو المهم عندما نعطي نتيجة قياس ؟
It is important to state the estimated uncertainty in measurement.	من المهم ان نقرب الشك في القياس.
What is the accuracy?	ما هي الدقة ؟
Accuracy is how close a measurement comes to the true value.	الدقة هي مدى قرب القياس من القيمة الحقيقية.
What is the precision ?	ما هو الضبط ؟
Precision is the repeatability of the measurement using the same instrument. Or Precision is how close the measured values are to each other.	الضبط هو تكرار القياسات عن طريق نفس الاداة. او الضبط هو مدى قرب القياسات من بعضها البعض.

Note:

It is possible to be accurate without being precise and to be precise without being accurate.	من المحتمل ان يكون القياس دقيق من غير ان يكون مضبوط او ان يكون مضبوط من غير ان يكون دقيق.

What are the main sources of uncertainty (errors)?	ما هي المصادر الاساسية للشك او لعدم اليقين (الاخطاء) ؟
1-Human errors (difficulty reading results Between the smallest divisions). (human ability) 2- Limited Instrument accuracy (systematic error).	1-اخطاء بشرية (صعوبة قراءة النتائج بين اقل التقسيمات) 2- اقل دقة للاداة (خطأ في النظام) .

What is the least reading in the ruler?	ما هي اقل قراءة للمسطرة ؟
1mm = 0.1 cm also called (E or error)	1 مل متر = 1سنتيمتر ايضا يطلق عليها (الخطأ)
Convert between these units: 1-km to m 2- m to cm 3- cm to mm	حول بين هذه الوحدات : 1-كم الى متر 2-متر الى سنتمتر 3- سنتيمتر مل متر
1km = 1000 m or 10^3m 1m = 100cm or 10^2cm 1cm = 10mm	1 كم = 1000 متر او 10^3 متر 1 متر = 100 سنتيمتر او 10^2 سنتيمتر 1سنتيمتر = 10 مل متر
If 1m = 100cm so what cm equals to $1m^2$?	لو كان 1متر = 100 سنتيمتر فكم سنتيمتر يساوي $1m^2$ ؟
1m = 100cm So When $1m^2$ squared so 100cm becomes after squaring $10000cm^2$ or $10^4\ cm^2$	1 متر = 100 سنتيمتر اذن : عندما تربع 1متر تصبح $1m^2$ فكما ربعنا المتر نربع السنتيمتر لتصبح $10000cm^2$ او $10^4\ cm^2$

Convert between these units: 1-mm to cm 2- cm to m 3- m to km	حول بين هذه الوحدات : 1-مل متر الى سنتيمتر 2- سنتيمتر الى متر 3- متر الى كيلومتر
1-1mm = 0.1 cm or $\frac{1}{10}$ 2- 1cm = 0.01 m or $\frac{1}{100}$ 3- 1m = 0.001 km $\frac{1}{1000}$	1-1مل متر= 0,1 سنتيمتر 2- 1سنتيمتر = 0,01 متر 3- 1 متر = 0,001 كيلومتر
If 1cm = 0.01 m so what m equals $1cm^2$?	اذا كان 1سنتيمتر = 0,01 متر فكم متر يساوي $1cm^2$ ؟
We know that $1m^2 = 10000cm^2$ So when need to divide both numbers find answer by 10000 to become $\frac{1}{10000}\ m^2 = 1cm^2$	نعلم ان $1m^2 = 10000cm^2$ لذا نحتاج الى قسمة العددين على 10000 لتصبح : $\frac{1}{10000}\ m^2 = 1cm^2$
What m equals 258 cm^2?	كم متر تساوي 258 cm^2 ؟

It becomes 258 cm^2 = x m^2 we know that $1m^2$ = 10000 cm^2 Divide 258 by 10000 it becomes $\frac{258}{10000} m^2 = 258cm^2$	تصبح المعادلة 258 cm^2 = x m^2 ونحن نعلم ان $1m^2$ = 10000 cm^2 بقسمة 258 على 10000 يصبح الناتج $\frac{258}{10000} m^2 = 258cm^2$

What is the error ?	ما هو الخطأ ؟
The error value is written $\pm$ for example: error in the ruler is $\pm$0.01 .	القيمة الخطأ يكتب قبلها $\pm$ مثال : الخطأ في المسطرة يساوي $\pm$0.01
Rule : **the percent of uncertainty =** $\frac{Error}{Result} x\ 100\ \%$	**قاعدة:** **نسبة الشك =** $\frac{\text{الخطأ}}{\text{النتيجة}}$ **x 100%**
Q: what is the percent uncertainty in the measurement L= 20.2 $\pm$0.4cm ?	سؤال: ما هي نسبة الشك في القياس : L= 20.2 $\pm$0.4cm ?
We know that error = 0.4 and result = 20.2 By using this rule: $\frac{Error}{Result} x\ 100\ \%$ $\frac{0.4}{20.2} x100 = 1.981 \approx 2\%$	نعلم ان الخطأ = 0.4 و النتيجة = 20.2 باستخدام القانون : $\frac{\text{الخطأ}}{\text{النتيجة}}$ x 100% $\frac{0.4}{20.2} x100 = 2\%$
Q: what is the percent uncertainty in the measurement A= 2.03m^2?	سؤال: ما هي نسبة الشك في القياس: A= 2.03m^2?
We have the result which is 2.03m^2 but we don't know the error so we will use 2.03m^2 (2 decimal places) we will take the smallest number with 2 decimal places). Error = 0.01 m^2 By using this rule: $\frac{Error}{Result} x\ 100\ \%$ $\frac{0.01}{2.03} x\ 100 \approx 0.5\ \%$	نعلم ان النتيجة = 2.03m^2 ولكن لا نعرف الخطأ لذا سنستخدم النتيجة 2.03m^2 (منزلتين عشريتين) وسنأخذ اصغر رقم بمنزلتين عشريتين وهو 0.01 الخطأ = 0.01 m^2 باستخدام القانون : $\frac{\text{الخطأ}}{\text{النتيجة}}$ x 100% يكون الناتج: $\frac{0.01}{2.03} x\ 100 \approx 0.5\ \%$

A scale has ±0.2 g accuracy. Weighting a gemstone on it gives 13g one day and 12.7 g another day. Are these measurements acceptable or not?	ميزان يملك دقة ±0.2 g (خطأ) عند وزن حجر كريم يعطينا وزن 13g في اليوم الاول اما في اليوم الثاني 12.7g فهل هذه القياسات مقبولة ام لا ؟
In this case we have a situation which called overlap. We need to add the accuracy one time and another subtract to find this: 13+ 0. 2= 13.2g , 13-0.2 = 12.8 g 12.7+0.2 = 12.9, 12.7 – 0.2= 12.5 As we see the 2 measurement are acceptable within the scale's accuracy.	في هذه الحالة لدينا ما يعرف بالتداخل. نحتاج الى اضافة الدقة مرة وطرحها مرة من القياسين لنجد ان : 13+ 0. 2= 13.2g , 13-0.2 = 12.8 g 12.7+0.2 = 12.9, 12.7 – 0.2= 12.5 كما نرى فان القياسين مقبولين ضمن حدود دقة الميزان.

What is the significant figure?	ما هو العدد المعنوي؟
The number of reliably known digits in a number.	عدد الارقام المعروفة الموثقة في الرقم.
Rules in significant figure:	قواعد في الارقام المعنوية:
1-All nonzero digits (1, 2, 3, …, 7, 8, 9) are significant figures. For example: 11 has 2 significant numbers , 243.22 has 5 SN. 2- Zeroes in the left of the number aren't counted. For example: 0.009 , 001, 0.1 3- Zeroes in between digits are counted . For example: 101, 2009,108.2 4- Zeroes in the right of numbers have 2 cases: A-Number without decimal point zeroes aren't counted. For example: 10, 1500,1300 B- Number with decimal point zeroes are counted. For example: 10.0 , 20. , 20.00	1-كل الارقام الغير صفرية ارقام معنوية. مثال: 11 له رقمين معنويين . 243.33 لخ 5 ارقام معنوية. 2- الاصفار التي على يسار الرقم لا تحسب. مثال: 0.009 له رقم معنوي واحد, 0.1 رقم معنوي واحد, 001 رقم معنوي واحد . 3- الاصفار بين الارقام تحسب. مثال: 101 3 ارقام معنوية, 2009 4 ارقام معنوية , 108.5 4 ارقام معنوية. 4- الارقام التي على يمين الرقم لها حالتين: أ-اذا كان الرقم بدون فاصلة عشرية لا يحتسب . مثال : 10 (رقم معنوي واحد) , 1500 (رقمين معنويين) , 1300 (رقمين معنويين) ب- اذا كان الرقم بفاصلة عشرية فانه يحسب مثال: 10.0 (3 ارقام معنوية), 20. (رقمين معنويين) , 20.00 (4 ارقام معنوية) .

There is a special case for counting zero as significant figure: If the whole number preceded by the words precisely , accurately ,etc. For example: Precisely 80 cm (2 S.F) Accurately 200 km (3 S.F) But : If the number preceded by the word (about, approximately, etc.) the zero is not counted as significant figure. For example: About 600 cm (1 S.F) Approximately 800 km (1 S.F)	هناك حالة خاصة لاحتساب الصفر كرقم معنوي (عندما تكون الاصفار على اليمين وبدون فاصلة عشرية) : لو كان الرقم يسبق بهذه الكلمات بمعنى الدقة (precisely ,accurately,). مثال: Precisely 80 cm (رقمين معنويين) Accurately 200 km (3 ارقام معنوية) لكن: لو كان يسبق الرقم واحدة من هذه الكلمات (بمعنى التقريب): فان (about, approximately, etc.) الصفر لا يحتسب. مثال : About 600 cm (رقم معنوي واحد) Approximately 800 km(رقم معنوي واحد)

Q: The number of significant figures in (24.20) is:

كم عدد الارقام المعنوية في العدد (24.20) ؟

4 Significant figures 4 ارقام معنوية

Q: The number of significant figures in (0.0062) is ?

A: 2 Significant figures or S.F

Q: The number of decimal places in (0.062) is :

سؤال: عدد المنازل العشرية في الرقم (0.062) هو :

A: 3 Decimal places or D.P

Rounding in significant figures and decimal places:	التقريب في الارقام المعنوية والمنازل العشرية:
In **multiplications and division**, we use **significant figure** to round the number. How to use it? We use the number with least significant figure to find the rounding answer. For example: 5.5cm x 1.65cm = 9.075cm^2 BUT we need to use rounding by using the number with least S.F which is 5.5 (has 2 S.F but 1.65 has 3 S.F) so the result after rounding = 9.0 cm^2	في **القسمة والضرب** نستخدم **الرقم المعنوي** لتقريب العدد. كيف نستخدم الرقم المعنوي ؟ نستخدم العدد الذي يملك اقل ارقام معنوية لايجاد الجواب التقريبي. مثال: المعادلة التالية: 5.5cm x 1.65cm = 9.075cm^2 لكن عند التقريب عن طريق العدد الذي يملك اقل رقم معنوي وهو 5.5 (لانه يملك رقمين معنويين اما العدد 1.65 يحوي 3 ارقام معنوية) لذا الناتج بعد التقريب (يجب ان يحتوي على رقمين معنويين) = 9.0 cm^2
In **addition and subtraction**, we use **decimal places** to round the number. How to use it? We use the number with least decimal places to find the rounding result. For example: 3.31cm – 1.2cm = 2.11cm BUT we need to use rounding by using the number with least D.P which is 1.2 (has 1 D.P but 3.31 has 2 D.P) so the number after rounding = 2.1cm	في **الجمع والطرح** نستخدم **المنازل العشرية** (الارقام بعد الفاصلة) لتقريب العدد. كيف نستخدم المنازل العشرية؟ نستخدم العدد مع اقل منازل عشرية لايجاد الناتج التقريبي. مثال: في المعادلة التالية: 3.31cm – 1.2cm = 2.11cm لكن نحتاج الى تقريب الناتج باستخدام العدد (في المعادلة) الذي يحوي اقل منازل عشرية وهو 1.2 (يحتوي على منزلة عشرية واحدة اما 3.31 يحوي منزلتين عشريتين) لذا الناتج يكون بعد التقريب = 2.1cm

Q: The area of a (10.0 cm x 6.5 cm) rectangle is correctly given as:

سؤال: مساحة المستطيل (10.0 cm x 6.5 cm) يعطى بالشكل الصحيح:

10.0 cm (3 S.F) x 6.5cm (2 S.F) SO = 65cm^2 (2 S..F)

Q: The difference D=A-B between 2 numbers A=3.6 and B= 0.57 is correctly written as:

3.6 (1 D.P) – 0.57 (2 D.P) = 3.0 (1 D.P)

Scientific notation الترميز العلمي

What do we use in scientific notation ?	ماذا نستخدم في الترميز العلمي ؟
Power of ten or 10^x Scientific notation allows the number of significant figures to be **clearly expressed**.	قوة الى 10 او 10^x يسمح الترميز العلمي بأن يتم التعبير عن الارقام المعنوية بوضوح.
Writing scientific notation : When we want to write a large number we use a scientific notation to be clearly expressed. We count the significant figures for the number and then convert the number to decimal number x 10^x . For example: Write 3900 as a scientific notation. We know this 3900 to make it decimal number we delete zeroes it becomes 3.9 and then we count all digits after the first number which is 3 and we find there are 3 digits after 3 (this is the power) So 3900 = 3.9 x 10^3	**كتابة الترميز العلمي:** عندما نريد كتابة رقم كبير نستخدم الترميز العلمي ليصبح الرقم دقيق او واضح. لكتابة الترميز العلمي نحسب الارقام المعنوية من الرقم ومن ثم نحوله الى رقم عشري ونضربه في 10^x . مثال: اكتب 3900 بالترميز العلمي نعلم ان الرقم 3900 ولنجعله رقم عشري نحذف الاصفار ليصبح 3.9 . ومن بعد ذلك نحسب كل الارقام ما قبل الرقم الاول والذي هو 3 لنجد ان هنالك 3 ارقام قبله (وهذا هو اس العشرة) . لذا يكون 3900 بالترميز العلمي = 3.9 x 10^3
Second case: If the number less than 1 it becomes negative power of 10. For example: 0.0021 We count significant figures to find there are 2 S.F which are 2 and 1 after converting this to decimal number it becomes 2.1. Now we count zeroes before the first significant figure to find there are 3 zeroes (3 is the power) So 0.0021 = 2.1 x 10^{-3} (negative because it less than 1) .	**حالة ثانية:** لو كان الرقم اقل من 1 يصبح اس العشرة بالسالب. مثال: 0.0021 نحسب ارقام معنوية لنجد ان هنالك رقمين معنويين وهما 2 و 1 بعد تحويلها لرقم عشري تصبح 2.1 . الان نحسب عدد الاصفار قبل الرقم المعنوي الاول لنجد ان هناك 3 اصفار (3 هي اس العشرة) . لذا 0.0021 = 2.1 x 10^{-3} (تصبح سالبة لان العدد اقل من 1).

Third case: If the number between 1 to 10 and in this formula (x.xx) we just add x 10^0 . For example: 7.23 in scientific notation. It becomes : 7.23 x 10^0	**الحالة الثالثة:** لو كان الرقم بين 1 و 10 وعلى هذه الصيغة (x.xx) فقط نضيف $x10^0$. مثال: اكتب الرقم 7.23 بالترميز العلمي. لتصبح : 7.23 x 10^0 .

Q: Scientific notation allows the number of significant figures to be:

يسمح الترميز العلمي بأن يتم التعبير عن الرقم المعنوي:

A: to be clearly expressed.

الجواب: بأن يكون واضح .

Units, Standards, SI System

The measurement of any quantity is made relative to a:	يتم قياس اي كمية بالنسبة الى:
Particular standard or unit	وخدة معينة او معيار معين .
All measured physical quantities have:	كل الكميات الفيزيائية المقاسة تحوي:
Units.	وحدات .
In physics, all units are:	في الفيزياء, كل الوحدات :
Vital	اساسية
The SI means :	SI تعني :
International system or international Standard.	نظام عالمي او القياس العالمي.
SI system also called :	نظام SI يطلق عليه ايضا:
Also called MKS system (meter-kilogram-second) or (the metric system).	يطلق عليها نظام MKS (متر- كيلوغرام – ثانية) او (النظام المتري) .
For any unit we use, we need to define a:	لاي وحدة مستخدمة, نحتاج الى تحديد :
Standard which is important to be readily reproducible	معيار او قياس والذي يجب ان يكون قابل وسهل التكرار

The standard unit of length is:	الوحدة القياسية للطول هي:
Meter (m)	متر m
What is the newest definition of Meter?	ما هو التعريف الجديد للمتر؟
Length of path traveled by light in vacuum in (1/299,792,458) of a second.	طول الطريق المقطوع من الضوء في الفراغ (1/299,792,458) في الثانية.

The standard unit of time is:	الوحدة القياسية للزمن هي:
Second (s)	ثانية (s)
What is the old definition of second ?	ما هو التعريف القديم للثانية ؟
1/86,400 of a mean (or average) solar day.	1/86,400 من متوسط اليوم الشمسي
What is the newest definition of second?	ما هو التعريف الجديد للثانية؟
time required for 9,192,631,770 oscillations of radiation emitted by cesium atoms	الوقت اللازم ل 9,192,631,770 من تذبذبات الاشعاع المنبعث من ذرات السيزيوم.

The standard unit of mass is	الوحدة القياسية من الكتلة هي
Kilogram (kg)	كيلوغرام (kg)
What is the definition of kg ?	ما هو تعريف الكيلوغرام ؟
A particular platinum-iridium cylinder.	اسطوانة بلاتينيوم – ايريديوم معينة.
When dealing with atom and molecules we usually use :	عندما نتعامل مع الذرات والجزيئات دائما ما نستخدم :
Unified atomic mass unit (u) $1u = 1.6605 \times 10^{-27}$ kg	وحدة الكتلة الذرية الموحدة u $1u = 1.6605 \times 10^{-27}$ kg

What is the meaning of base quantity?	ما معنى الكمية الاساسية؟
It is the seven quantities in the SI system and must be define in terms of standard.	هي 7 كميات في نظام SI ويجب ان تكون محددة من حيث القياس.

الكميات الاساسية The base quantities

Quantity	Unit	Unit abbreviation
Length	Meter	**M**
Time	Second	**S**
Mass	Kilogram	**Kg**
Electric current	Ampere	**A**
Temperature	Kelvin	**K**
Amount of substance	Mole	**Mol**
Luminous Intensity	Candela	**Cd**

What are the derived quantities?	ما هي الكميات المشتقة؟
All physical quantities are defined in term of :The base quantities	كل الكميات الفيزيائية يتم تعريفها حسب: الكميات الاساسية
Both the quantity and its unit are derived from a combination of base units by:	كل الكمية ووحدتها مشتقة من مجموعة من الكميات الاساسية باستخدام:
Using a defining equation.	باستخدام معادلة تعريف .
Examples of derived quantities:	امثلة لكميات مشتقة:
Speed m/s = $\frac{distsance\ (m)}{time\ (s)}$ Acceleration(m/s^2) = $\frac{velosity\ (\frac{m}{s})}{time\ (s)}$ Force (N) = mass (kg) x acceleration (m/s^2)	السرعة متر/ ثانية = $\frac{\text{(متر) المسافة}}{\text{(ثانية) الزمن}}$ التسارع (متر/ ثانية^2) = $\frac{\text{السرعة (}\frac{\text{متر}}{\text{ثانية}}\text{)}}{\text{(الثانية) الزمن}}$ القوة (نيوتن) = الكتلة (كجم) x التسارع (متر/ ثانية^2)

Larger & smaller units defined from SI standards by powers of 10 & Greek prefixes

وحدات اكبر واصغر تم تعريفها من قبل النظام العالمي باستخدام الاس المرفوع لعشرة والبادئات اليونانية

Abbreviation	*Value*
T	10^{12}
G	10^{9}
M	10^{6}
K	10^{3}
m	10^{-3}
μ	10^{-6}
n	10^{-9}
p	10^{-12}
f	10^{-15}

التحويل بين الوحدات:

Converting between units:

To convert between units we need to divide and turn it into multiplication by change the sign of denominator and then the first exponent add it with another one to find answer.

For example:

1pm = x μm

First we use 1pm divided by μm

It becomes $\frac{1pm}{\mu m} = x$

And then change the units to numbers .

It becomes $\frac{1\,x10^{-9}}{10^{-6}}$ = x

Turn it into multiplication (don't forget to change the sign of denominator).

$$10^{-9}\ x\ 10^{6} = x$$

Now use addition between exponents.

$$10^{-9+6} = x$$

The result is $10^{-3} = x\ or\ \frac{1}{1000} = x$

للتحويل بين الوحدات نحتاج الى :

القسمة بين الوحدات.

بعد ذلك نحول القسمة الى ضرب بتغيير اشارة المقام.

نجمع بين الاسس لنجد الناتج .

مثال: 1pm = x μm

اولا نقسم 1μm على الطرفين لتصبح :

$$\frac{1pm}{\mu m} = x$$

بعد ذلك نغير الوحدات الى ارقام (الموجودة في الجدول) .

لتصبح : $\frac{1\,x10^{-9}}{10^{-6}} = x$

نحول القسمة الى ضرب (مع تغيير اشارة المقام) .

$$10^{-9}\ x\ 10^{6} = x$$

نجمع الاسس.

$$10^{-9+6} = x$$

ليصبح الناتج النهائي :

$$10^{-3} = x \text{ او } \frac{1}{1000} = x$$

Non SI system النظام الغير عالمي

British system also called (foot – pound – second system).

النظام البريطاني ويطلق عليه ايضا(نظام قدم – رطل – ثانية) .

Quantity	SI system	British system
Length or distance	Meter(m)	**Foot (ft) or inch(in)**
Mass	Kilogram (kg)	**Pound**
Time	Second (s)	**Second (s)**

Converting units تحويل الوحدات

1 انش = 2.54 سنتيمتر	1in = 2.54cm
1 قدم = 12 انش	1ft = 12in
1 ميل = 1.6 كيلومتر	1mile = 1.6km
1 متر^3 = 1000 لتر	1 m^3 = 1000 L

للتحويل بين القدم والسنتيمتر نحتاج خطوتين فقط :	To convert between ft to cm we need 2 steps:
1-تحويل القدم الى الانش (بواسطة الضرب) 2- تحويل الانش الى سنتيمتر (بالضرب). مثال: مسافة 10 اقدام تساوي x سنتيمتر ؟ لتحويل 10 اقدام نحتاج الى ضرب 10 ب 12 (لان 1 قدم = 12 انش) 10ft x 12in = 120 in بعد ذلك نحول 120 انش بالضرب (1 انش = 2.54 سنتيمتر) 120in x 2.54cm = 304.8cm لذلك 10 اقدام = 304.8 سنتيمتر .	Convert ft into in by (multiplication) Convert in into cm (by multiplication also). For example: A distant of 10 ft is equal to x cm? To convert 10 ft to in we need to 10 multiply by 12 (1ft = 12in) 10ft x 12in = 120 in And then convert 120in to cm by multiplication (1in = 2.54cm) 120in x 2.54cm = 304.8cm So 10ft = 304.8cm

Convert between square inches (in^2) and square centimetre (cm^2) : We have to figure out how many $cm^2$is equal $1in^2$? We know that 1in = 2.54cm So if we square in we need to square cm also so it becomes : $1in^2 = 2.54^2 cm^2$ $1in^2 = 6.4516cm^2$ For example: 1.25 square inches express this in square cm? We know this $1in^2 = 6.4516cm^2$ to find out $1.25in^2$ we just multiply it by 6.4516 to find square cm: $1.25in^2 \ x \ 6.4516cm^2 = \ 8.0645cm^2$	**للتحويل بين انش تربيع (in^2) و سنتيمتر تربيع (cm^2):** يجب علينا ان نجد كم سنتيمتر تربيع cm^2 تساوي 1 انش تربيع $1in^2$ ؟ نعلم ان 1in = 2.54cm لذلك اذا ربعنا الانش فيجب علينا ايضا ان نربع السنتيمتر لتصبح: $1in^2 = 2.54^2 cm^2$ $1in^2 = 6.4516cm^2$ مثال: 1.25 انش مربع اوجدها بالسنتيمتر المربع؟ نعلم ان $1in^2 = 6.4516cm^2$ لحل $1.25in^2$ فقط نضربها ب 6.4516 لنجد سنتيمتر مربع : $1.25in^2 \ x \ 6.4516cm^2 = \ 8.0645cm^2$
To convert between km/h and mile/h we need to: Mile/h multiply by 1.6 (1mile = 1km) . For example: 55mile/h in kilometre per hour ? 55mile/h x 1.6km/h = 88km/h	**للتحويل بين كم/ساعة و ميل/ساعة نحتاج الى:** ميل لكل ساعة ضرب 1.6 (1 ميل = 1.6 كلم) . مثال: 55 ميل لكل ساعة بالكيلومتر لكل ساعة ؟ 55 ميل لكل ساعة x 1.6 كلم/ساعة = 88 كلم/ساعة
To convert between m/s and km/h we need to: Use this rule : km/h = $\frac{m/s \ x \ 3600}{1000}$ And : m/s = $\frac{\frac{km}{h} x \ 1000}{3600}$ For example: 30km per hour is equal x metre per hour? By using this rule: $\frac{30\frac{km}{h} x \ 1000}{3600}$ = 8.3333 m/s	**للتحويل بين m/s و km/h نحتاج الى :** نستخدم القانون: km/h = $\frac{m/s \ x \ 3600}{1000}$ والقانون: m/s = $\frac{\frac{km}{h} x \ 1000}{3600}$ مثال: 30 كيلومتر في الساعة تساوي x متر في الثانية؟ باستخدام القانون: $\frac{30\frac{km}{h} x \ 1000}{3600}$ = 8.3333 m/s

Order of magnitude المقدار الاسي

What is the order of magnitude?	ما هو المقدار الاسي؟
Rounding off all numbers in a calculation to 1 significant figure, along with power of 10	تقريب كل الارقام في العملية الحسابية برقم معنوي واحد مع اس 10 .
For example: How much water there is in a particular lake which is roughly circular about 1km across and it has depth of about 10m ? use order of magnitude. The volume of the circle = $\pi r^2 h$ r = 500m (1km/2 = 500m) π = 3.14 h= 10m Volume = 7.85 x 10^6 m^3 After order of magnitude = 1 x 10^7 m^3	مثال: كم كمية الماء في بحيرة معينة دائرية قطرها 1 كلم وعمقها 10 متر ؟ استخدم المقدار الاسي. حجم الدائرة او الاسطوانة =ط نق^2 x الارتفاع نق = 500 متر (1 كيلومتر/2 = 500 متر) ط = 3.14 الارتفاع= 10 متر (العمق) الحجم = 7.85 x 10^6 m^3 بعد استخدام المقياس الاسي = 1 x 10^7 m^3

2 pages = 1 sheet	**صفحتان = ورقة واحدة**
The thickness of a sheet = the thickness of the book / whole sheets of the book.	**سمك الروقة = سمك الكتاب \ عدد الاوراق لهذا الكتاب .**
For example: The thickness of a 200 page book is 1.0 cm the thickness of a sheet is equal ? 200 page book = 100 sheets Using the preceding rule: the thickness of a sheet = 1cm / 100 sheets = 0.01 cm If you are asked to answer in mm you have to multiply by 10 it becomes: 0.01cm x 10mm = 0.1 mm each sheet	مثال: سماكة كتاب ب200 صفحة تساوي 1 سم سمك الورقة الواحدة يساوي ؟ كتاب ب200 صفحة = 100 ورقة باستخدام القانون السابق: سماكة الورقة = 1 سم / 100 ورقة = 0.01 سم اذا طلب السؤال الاجابة بالمل متر فاننا نضرب في 10 لتصبح : 0.01 سنتيمتر x 10 ملمتر = 0.1ملمتر للورقة الواحدة .

Dimension and dimensional analysis

البعد والتحليل البعدي

What is the dimension of a physical quantity?	ما هو البعد للكمية الفيزيائية؟
It's a type of units or base quantity that make it up.	هو نوع من الوحدات او الكميات الاساسية التي تشكلها .

The most important dimensions اهم الابعاد

Name الاسم	Unit الوحدة	Dimension البعد
Length ,distant الطول والمسافة	m	**L**
Time الزمن	s	**T**
Mass الكتلة	Kg	**M**
Speed and Velocity السرعة والسرعة المتجهة V= d / t	m/s	**L / T** **Or** **LT^{-1}**
Acceleration التسارع a = vf – vi /t	m/s^2	**L / T^2** **LT^{-2}**
Area المساحة	m^2	**L^2**
Volume الحجم	m^3	**L^3**
Force (N) القوة F = ma	Kg. m/s^2	**M. L / T^2** **M. LT^{-2}**
Momentum (P) الزخم P = mv	Kg.m/s	**M. L / T** **M. LT^{-1}**

الكميات القياسية والمتجهة Vectors and Scalar quantities

What is the vector quantity?	ما هي الكمية المتجهة ؟
Vector is a quantity that requires both magnitude and direction.	الكمية المتجهة هي التي تتطلب المقدار والاتجاه.
How do we represent the vector quantity?	كيف نمثل كمية المتجه؟
By an arrow. Whereas the length of the arrow gives us the magnitude of the quantity. The direction of the arrow shows the direction of the quantity.	**بواسطة سهم.** حيث ان طول السهم يعطينا كمية المتجه. اتجاه السجم يعرض اتجاه كمية المتجه.
Give an example of vector quantity:	اعطي مثال للكمية المتجهة:
Velocity, Force, Acceleration, and displacement	السرعة المتجهة, القوة, التسارع, والازاحة.
What is the scalar quantity?	ما هي الكمية القياسية؟
Scalar is a quantity that requires only magnitude.	الكمية القياسية هي كمية تتطلب المقدار فقط.
Give an example of scalar quantity:	اعط مثال للكمية القياسية:
Speed, Mass, Temperature, Time	السرعة, الكتلة, درجة الحرارة, الزمن.

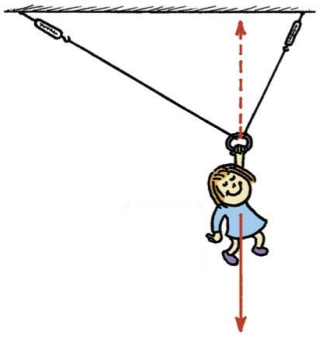
Resultant in vectors

There are 3 cases for resultant in vector quantities:	**هناك 3 حالات للناتج للكمية المتجهة:**
For vectors in the same direction: We sum all quantities.	**للمتجهات في نفس الاتجاه:** نجمع كل الكميات.
For vectors in opposite directions: We subtract the quantities.	**للمتجهات التي في عكس الاتجاه:** نطرح الكميات.
For vectors at right angles to each other: We use the Pythagorean theorem R = $\sqrt{x^2 + y^2}$	**للمتجهات التي بينهما زاوية قائمة:** نستخدم نظرية فيثاغورس: R = $\sqrt{x^2 + y^2}$

What are the Vertical and horizontal components of a vector?	ما هي المكونات الرأسية والافقية للمتجه؟
They are perpendicular to each other and can be determined by resolution.	هما كميتين متعامدتين لبعضهما ويمكن التعرف عليهما بواسطة (resolution)
What is the resolution?	ما هي (resolution) ؟
It's the process of determining the components of a vector.	هي عملية يتم التعرف من خلالها على مكونات المتجه.

In the following picture what are the forces acting on this girl?

في الصورة التالية ما هي القوى المؤثرة على الفتاة؟



There are 3 forces : 1-Her weight. 2- Tension in the left-hand side of the rope 3- Tension in the right-hand side of the rope.	هناك 3 قوى وهم: 1-وزن الفتاة. 2- الشد في الجانب الايسر من الحبل. 3- الشد في الجانب الايمن من الحبل.
What is greater force tension in the left-hand side or tension in the right-hand side?	ما هي القوة الاكبر الشد في الجانب الايسر ام الشد في الجانب الايمن؟
The tension in the right-hand side is **about twice** the tension in the left-hand side.	الشد في الجانب الايمن **ما يقارب ضعف** الشد في الجانب الايسر.

Linear motion الحركة الخطية

What is the speed?	ما هي السرعة ؟
There are 2 definitions for speed: 1-Speed is the distance covered per unit of time. 2- Speed is a scalar quantity that requiring magnitude only to describe how fast the body is.	هناك تعريفان للسرعة: 1-السرعة هي المسافة المقطوعة على الثانية. 2- السرعة هي كمية قياسية (تتطلب الكمية فقط) لوصف سرعة جسم.
what kind of quantities that speed belongs to?	ما هو نوع الكمية الذي تنتمي اليه السرعة؟
Scalar quantity.	كمية قياسية.
What is called the speed at any instant?	ماذا تسمى السرعة في اي لحظة؟
Instantaneous speed.	السرعة اللحظية.

Velocity السرعة المتجهة

What is the average speed defined as?	بماذا تعرف السرعة المتوسطة؟
Average speed defined as: $\frac{total\ disntance\ covered}{time\ intravel}$	تعرف السرعة المتوسطة ب: $\frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن}}$
To calculate the average speed for an object we need to know:	لحساب السرعة المتوسطة لجسم, نحتاج ان نعرف:
Distance and time.	المسافة والزمن.

What is called the vector quantity that describes how fast and what its direction?	ماذا تسمى الكمية المتجهة التي تصف السرعة واتجاهها ؟
Velocity.	السرعة المتجهة.
What kind of quantity that velocity belongs to?	ما هو نوع الكمية الذي تنتمي اليه السرعة المتجهة؟
Vector quantity (requiring both magnitude and direction)	كمية متجهة (تتطلب الكمية والاتجاه).
What does constant velocity mean?	ماذا تعني السرعة المتجهة الثابتة ؟
Constant velocity means motion in a straight line in constant speed (must be both).	السرعة المتجهة الثابتة تعني ان الحركة في خط مستقيم وبسرعة ثابتة (يجب ان يكون كلاهما).
What does changing velocity mean?	ماذا تعني السرعة المتجهة المتغيرة؟
If speed or direction (or both) changes then the velocity changes.	لو تغيرت السرعة او الاتجاه (او كلاهما) عندها تتغير السرعة المتجهة.

التسارع Acceleration

What is called the change of velocity per unit time?	ماذا يسمى تغير السرعة المتجهة لوحدة الزمن؟
Acceleration.	التسارع.
What kind of quantities does the acceleration belong to?	ما هو نوع السرعة الذي ينتمي اليه التسارع؟
Vector quantity.	كمية متجهة.

What is the equation of acceleration?	ما هي معادلة التسارع؟
$a = \frac{vf - vi}{t}$ Vf= final velocity Vi= initial velocity t= time	$a = \frac{vf - vi}{t}$ Vf= السرعة النهائية. Vi= السرعة الابتدائية. t = الزمن.
What are the units of velocity and acceleration?	ما هي وحدات السرعة المتجهة والتسارع؟
Velocity = m/s Acceleration= m/s^2	السرعة المتجهة = m/s التسارع = m/s^2
If the speed is constant, the acceleration must be:	لو كانت السرعة ثابتة, فيجب ان يكون التسارع:
Unknown (because the acceleration be zero if both speed and motion direction are constant).	غير معروفة. لان التسارع يكون صفر عندما تكون السرعة واتجاه الحركة ثابتان.