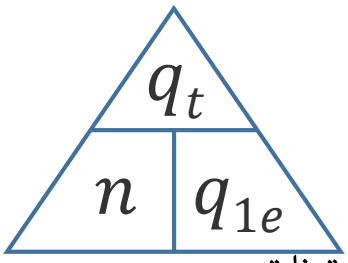
التكهرب و الشحنة الكهربائية



الذرة و الشحنة الكهربائية

1. تتكون **الذرة** من مدارات /الكترونات / نواة فيها نترونات و بروتونات.
2. **الذرة متعادلة كهربائيا.**
3. **الشحنة العنصرية للإلكترون الواحد هي :** $q_{1e} = -1{,}6 \times 10^{-19}\ c$

شحنة الإجمالية للسحابة الالكترونية للذرة : سالبة : $qt = -n.e^- \times 1{,}6 \times 10^{-19} C$

شحنة الإجمالية للنواة : موجبة : $qt = +n.e^- \times 1{,}6 \times 10^{-19} C$

إذا **اكتسبت** الذرة إلكترونات (تصبح شحنتها **سالبة**).

إذا **فقدت** الذرة إلكترونات(تصبح شحنتها **موجبة**).

جسمان يحملان إشارتين كهربائيتين **متماثلتين يتنافران**.

جسمان يحملان إشارتين كهربائيتين **مختلفتين يتجاذبان** .

التكهرب

1- طرق التكهرب يُمكن كهربة الأجسام بعدة طرق منها :**الدلك ، اللمس ، التأثير**.

2- **التكهرب بالدلك** : القضيب الزجاجي يفتقد من شحناته فيصبح موجب الشحنة.

القضيب البلاستيكي / الايبونيت يكتسب الشحنات فيصبح سالب الشحنة.

3- التكهرب باللمس : يُشحن الجسم الاخر **بنفس شحنة** الجسم المؤثر .

أ- جسم معلق : يُشحن بنفس الشحنة فيصبح لهما نفس الشحنة فيحدث **تنافر و يبتعد**.

ب – جسم ثابت : يُشحن بنفس الشحنة.

التكهرب باللمس يكون فيه **انتقال الشحنات في الاجسام الناقلة** فقط . انسان ، معادن.....

التكهرب باللمس : يكون **انتقال الشحنات** من جسم عازل مشحون نحو جسم ناقل فقط و العكس غير صحيح .

الأجسام العازلة المشحونة تموضع الشحنات عليها و لا تتنقل الى أجسام عازلة في **حالة اللمس**.

2- **التكهرب بالتأثير** : يُشحن الجسم الاخر بشحنة معاكسة للجسم المؤثر .

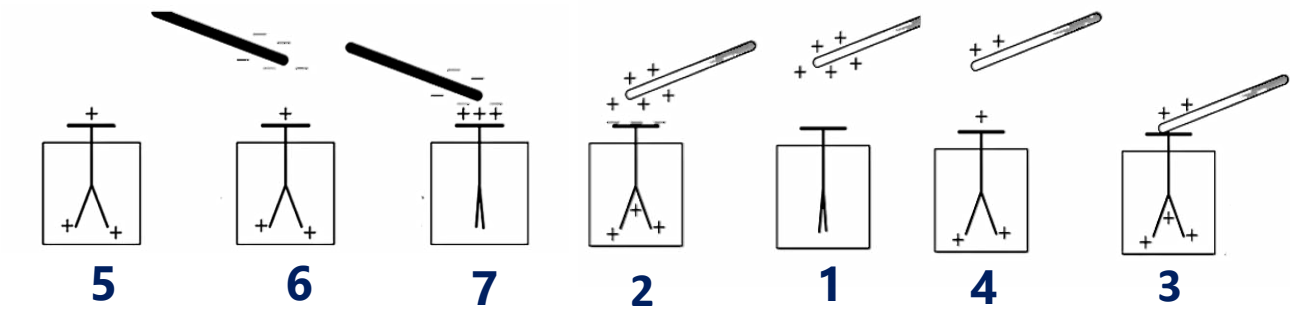
أ – جسم معلق : يُشحن الجسم الأخر بشحنة معاكسة/ استقطاب فيحدث **تجاذب** و لمس **فيشحن الجسم الأخر بنفس الشحنة** ثم يحدث **تنافر و ابتعاد** الجسم .

جسم ثابت :يُشحن الجسم الأخر بشحنة معاكسة / استقطاب ، طرفي الجسم الأخر شحناته متعاكسة . **خلال التكهرب نعتمد على مبدأ انحفاظ الشحن. من الأفضل تدعيم الإجابات برسم و شرح كتابي.**

الكشاف الكهربائي يستخدم للكشف عن وجود شحنة كهربائية على الجسم أم لا .

التكهرب في الكشاف الكهربائي

الترتيب الزمني في حالة تكهرب كشاف كهربائي



التحريض الكهرومغناطيسي

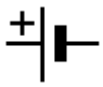
دينامو/منوبة

- التحريض الكهرومغناطيسي يجب توفر على : مغناطيس + وشيعة + حركة احدهما .
- التيار الناتج هو تيار متناوب متحرض .

خصائص التيار المتناوب :

- مصادره : مأخذ أو ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي ، توتره متغير بين قيمتين أعظميتين ، شدته متغيرة ، رمزه ~ .

خصائص التيار المستمر :

- مصادره : بطارية أو أعمدة كهربائية ، توتره و شدته ثابتين ، رمزه  .
- جهاز الغالفانومتر : يكشف عن الشدات الضعيفة بالميلي أمبير .
- **جهاز راسم الاهتزاز المهبطي :يكشف عن طبيعة التيار** و **يُقيس التوتر الأعظمي** $Umax$
- **جهاز الفولط متر : يُقيس التوتر المنتج او الفعال .**

راسم الاهتزاز المهبطي

الدينامو : وظيفته انتاج تيار متناوب متحرض .

مبدا عمله : يعتمد على تحويل الطاقة **الحركية** الى طاقة **كهربائية** .

فيه المغناطيس **مُحرض** و الوشيعة **مُتحرض** .

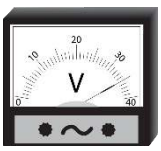
الدور : هو تكرار المنحنى مرة واحدة خلال زمن معين وحدته **الثانية** : $T = n \times sh$

التوتر الأعظمي : وحدته الفولط : $Umax = n \times sv$

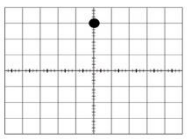
التوتر المنتج / الفعال : وحدته الفولط : $Ueff = \frac{Umax}{\sqrt{2}}$

الشدة المنتجة / الفعالة وحدتها الأمبير : $Ieff = \frac{Imax}{\sqrt{2}}$

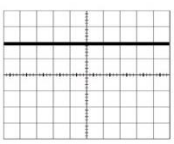
التواتر : عدد التكرارات خلال ثانية واحدة وحدته الهرتز : $f = \frac{1}{T}$



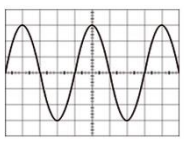
فولطمتر



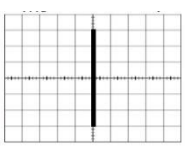
تيار مستمر
قبل المسح الزمني



تيار مستمر
بعد المسح الزمني



تيار متناوب
بعد المسح الزمني



تيار متناوب
قبل المسح الزمني

الأمن الكهربائي:

المنصهرات :حماية الاجهزة الكهربائية من:

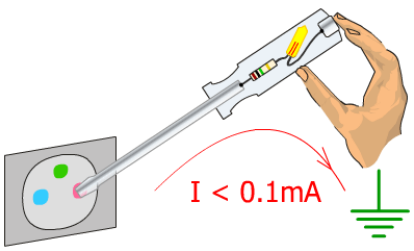
- الارتفاع المفاجئ في درجة حرارة النواقل ، الاستقصارات و الحمولة الزائدة في التيار الكهربائي .
- تركب مع سلك الطور و قابلة للإتلاف ، شروط استعمالها : شدة المنصهرة تعادل أو أكبر بقليل من الشدة التي تمر في الجهاز .

المأخذ الارضية: حماية الانسان من تسرب التيار الناتج من الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية في حالة لمس سلك الطور الهيكل المعدني و يوجهها نحو الارض .

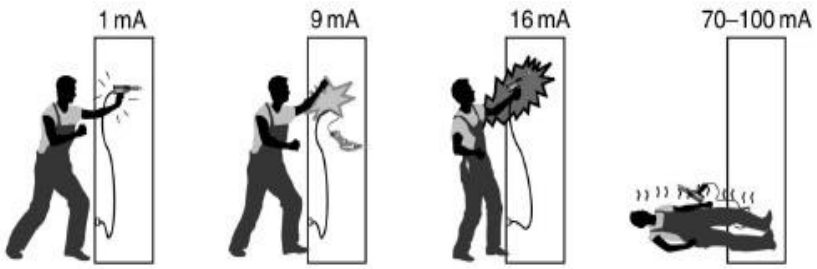
القاطع التفاضلي : هو جهاز حماية يقطع التيار عندما تمر فيه شدة تيار كهربائي أكبر من التي يتحملها. يقطع القاطع التفاضلي التيار الكهربائي في حالة الأستقصار أو الحمولة الزائدة في شدة التيار الكهربائي عند الحاجة .

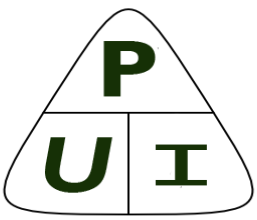
القاطع التفاضلي يقطع التيار الكهربائي عندما يكون : $I_D = IP_{hase} - I_{Neutre} = 0$

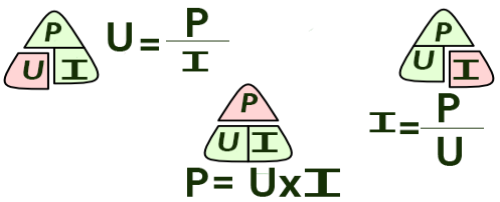
القاطع التفاضلي لا يعمل وحده بل يجب أن يكون معه سلك أرضي بحساسية للمستعمل **30 mA**



كاشف الطور







المنصهرات

قاطع تفاضلي

القطاع / مأخذ للتيار الكهربائي

الشاردة و المحلول الشاردي

المحلول الشاردي : ناقل للكهرباء / متعادل كهربائيا / شوارده حرة و غير مُقيدة .

المحلول الجزيئي : محلول سكري / عازل كهربائي/ الجزيئات لا تسمح بمرور التيار الكهربائي .

المركب الصلب الشاردي : غير ناقل للكهرباء ، شوارده مُقيدة .

بعض الشوارد المستعملة في المعادلات

ش.الفضة Ag^+	ش.النحاس Cu^+	ش.الحديد II Fe^{2+}	ش.الزنك Zn^{2+}	ش.الكلور Cl^-	ش.النثرات NO_3^-
ش.الهيدروجين H^+	ش.الباريوم Ba^{2+}	ش.المغنيزيوم Mg^{2+}	ش.الالمنيوم Al^{3+}	ش. الأكسجين O^-	ش.المنغنات MnO_4^-
ش.الصوديوم Na^+	ش.الكالسيوم Ca^{2+}	ش.الرصاص Pb^{2+}	ش.الحديد III Fe^{3+}	ش. الأكسجين O^{2-}	ش.الكربونات CO_3^{2-}
ش.البوتاسيوم K^+	ش.النحاس Cu^{2+}	ش.القصدير Sn^{2+}	ش.الذهب Au^{3+}	ش.الهيدروكسيد OH^-	ش.الكبريتات SO_4^{2-}

بعض الصيغ الشاردية و الجزيئية/ الإحصائية لبعض المحاليل الشارية

المحلول الشاردي	ص.ا	ص.ش	المحلول الشاردي	ص.ا	ص.ش
م.كلور الفضة	$AgCl$	$(Ag^+ + Cl^-)$	م.نثرات الفضة	$AgNO_3$	$(Ag^+ + NO_3^-)$
م. .كلور الزنك	$ZnCl_2$	$(Zn^{2+} + 2Cl^-)$	م. .كلور الألمنيوم	$AlCl_3$	$(Al^{3+} + 3Cl^-)$
م.كبريتات النحاس	$CuSO_4$	$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$	م. هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$	$(Na^+ + OH^-)$
م. .كلور الحديد 2	$FeCl_2$	$(Fe^{2+} + 2Cl^-)$	م. كلور الباريوم	$BaCl_2$	$(Ba^{2+} + 2Cl^-)$

الكشف عن بعض الشوارد مع الراسب الناتج

اسم الشاردة	الكاشف	لون الراسب	صيغة الراسب
SO_4^{2-}	$(Ba^{2+} + 2Cl^-)$	راسب أبيض	$BaSO_4$
Cl^-	$(Ag^+ + NO_3^-)$	راسب أبيض. يسود في الضوء	$AgCl$
Fe^{2+}	$(Na^+ + OH^-)$	راسب أخضر	$Fe(OH)_2$
Fe^{3+}		راسب أحمر صدئي	$Fe(OH)_3$
Cu^{2+}		راسب أزرق	$Cu(OH)_2$
Al^{3+}		راسب أبيض	$Al(OH)_3$
Zn^{2+}			$Zn(OH)_2$
Ca^{2+}	$(2Na^+ + CO_3^{2-})$	راسب أبيض	$CaCO_3$
CO_3^{2-}	$(H^+ + Cl^-)$	تعكر رائق الكلس	CO_2

الكشف عن الغازات

O_2	H_2	CO_2	Cl_2
اشتعال عود الثقاب	عود ثقاب مشتعل فرقعة	تعكر ماء الكلس	ازرق النيلة يختفي اللون

التحليل الكهربائي البسيط :

عندا لمهبط : ترسب معدن

أمثلة عن المعادلة النصفية عند المهبط:

$$Na^{+} + 1e^{-} \rightarrow Na$$

$$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn$$

$$Al^{3+} + 3e^{-} \rightarrow Al$$

عند المصعد :

انطلاق غاز الكلور خانق أخضر

المعادلة النصفية عند المصعد :

$$2Cl^{-} \rightarrow Cl_2 + 2e^{-}$$

تفاعل حمض مع معدن

ص. إحصائية $Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + ZnCl_{2(aq)}$

ص. شاردية $Zn_{(s)} + 2(H^{+} + Cl^{-})_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^{-})_{(aq)}$

ص. شاردية مختصرة $Zn_{(s)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow H_{2(g)} + Zn^{2+}_{(aq)}$

تفاعل حمض مع كلس

ص. إحصائية $CaCO_{3(S)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + CaCl_{2(aq)}$

ص. شاردية $CaCO_{3(S)} + 2(H^{+} + Cl^{-})_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + (Ca^{2+} + 2Cl)_{(aq)}$

ص. شاردية مختصرة $CaCO_{3(S)} + 2H^{+}_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} + Ca^{2+}_{(aq)}$

تفاعل محلول شاردي مع معدن

ص. إحصائية $Fe_{(S)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow Cu_{(S)} + FeSO_{4(aq)}$

ص. شاردية $Fe_{(S)} + (Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)} \rightarrow Cu_{(S)} + (Fe^{2+} + 2SO_4^{2-})_{(aq)}$

ص. شاردية مختصرة $Fe_{(S)} + Cu^{2+}_{(aq)} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe^{2+}_{(aq)}$

الفرد الكيميائي مجهري هو كل حبيبة مجهرية مكونة للمادة	النوع الكيميائي عياني
الذرة : Al / Cu / Zn / Fe الجزيء/ H_2O / H_2 / CO_2 الشاردة / Cl^{-} / Cu^{2+} الإلكترون e^{-} البروتون p^{+}	الماء غاز الهيدروجين الحديد محلول شاردي

مبدأ انحفاظ : الكتلة / نوع و عدد الذرات / حاملات الشحنة.

الظواهر الميكانيكية

الأفعال الميكانيكية

أفعال بعدية : فعل **الأرض** على **الأجسام**- الأجسام المشحونة بالكهرباء - فعل المغناط مع المواد المغناطسية

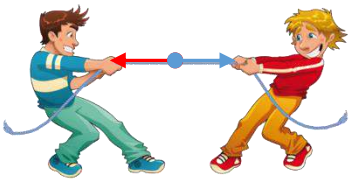
أفعال تلامسية : ما تبقي.

آثار الأفعال الميكانيكية : مُتموضعة - موزعة

أنواع القوى:

التسمية	الترميز	نقطة التأثير	الجهة	الحامل	الشدة
القوة	$\vec{F}$	نقطة تلامس الجسم و القوة	جهة خط الفعل	خط الفعل	بالدينامو متر
رد الفعل	$\vec{R}$	نقطة تلامس الجسم و السطح	↑	⊥	بالدينامو متر
شد الحبل	$\vec{T}$	نقطة تلامس الجسم و الحبل	جهة خط الفعل	خط الفعل	بالدينامو متر
الثقل	$\vec{P}$	مركز ثقل الجسم	↓	⊥	$P = m \times g$
دافعة أرخميدس	$\overrightarrow{Fa}$	مركز ثقل الجزء المغمور	↑	⊥	$Fa = P - Pa$ $Fa = Pl$ $Fa = \rho l \times v \times g$

توازن جسم صلب خاضع لفعل قوتين



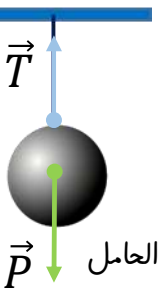
حصيلة القوى :

القوة 1 : $\overrightarrow{F_1}$

القوة 2 : $\overrightarrow{F_2}$

شرط التوازن : القوتان لهما نفس الحامل:

$$\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = \vec{0}$$



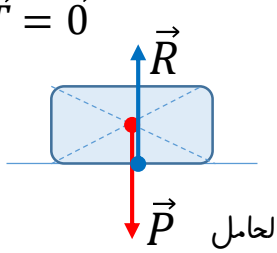
حصيلة القوى :

ثقل الجسم : $\vec{P}$

قوة شد الحبل : $\vec{T}$

شرط التوازن : القوتان لهما نفس الحامل

$$\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$$



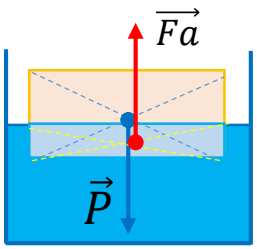
حصيلة القوى :

ثقل الجسم : $\vec{P}$

قوة رد فعل السطح : $\vec{R}$

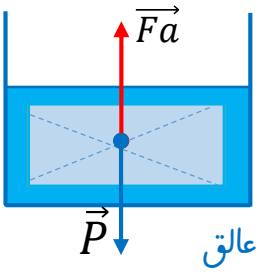
شرط التوازن : القوتان لهما نفس الحامل

$$\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$$



جسم طافي

$$P = Fa$$
$$\rho s < \rho l$$



جسم عالق

$$P = Fa$$
$$\rho s = \rho l$$

حصيلة القوى :

ثقل الجسم : $\vec{P}$

قوة دافعة أرخيدس : $\overrightarrow{Fa}$

شرط التوازن : القوتان لهما نفس الحامل

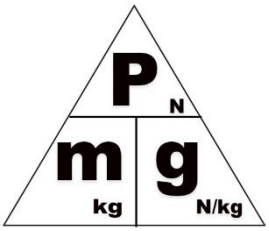
$$\vec{P} + \overrightarrow{Fa} = \vec{0}$$

الثقل

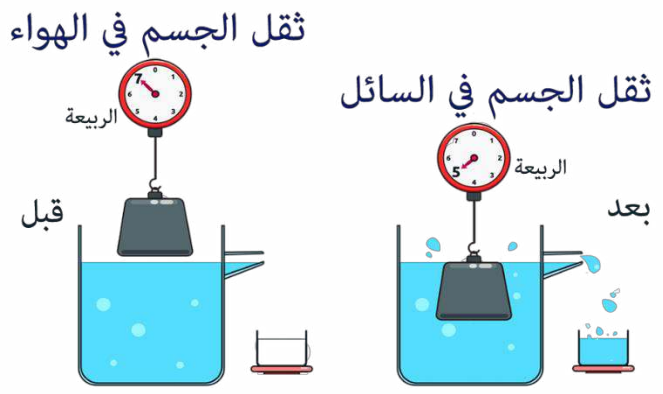
- الثقل مقدار يتغير بتغير المكان.
- الكتلة مقدار ثابت لا يتغير .

$$P = m \times g$$

P : N — m : kg — g : N/kg

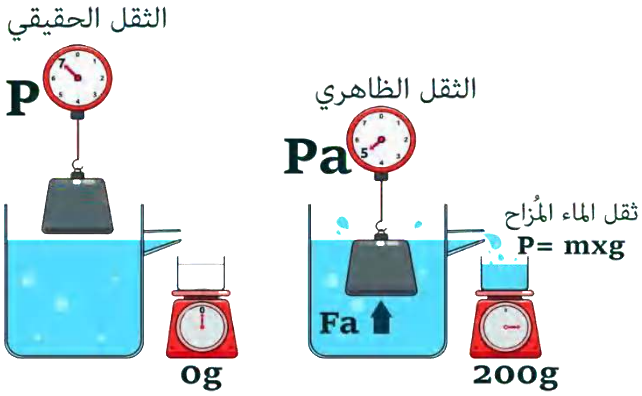


دافعة أرخميدس



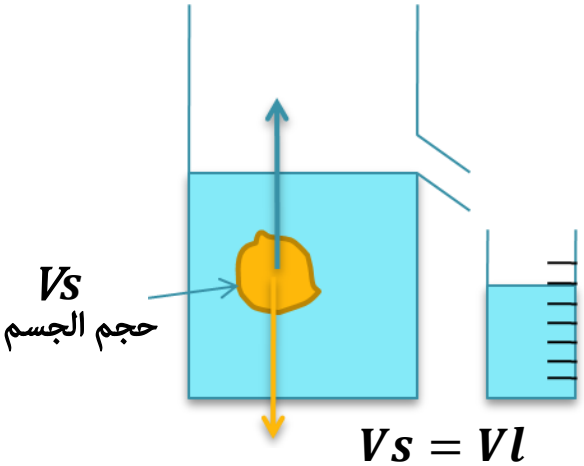
دافعة أرخميدس و الثقل الظاهري

$$Fa = P - Pa$$
$$Fa = 7N - 5N$$
$$Fa = 2N$$



دافعة أرخميدس و ثقل الماء المُزاح

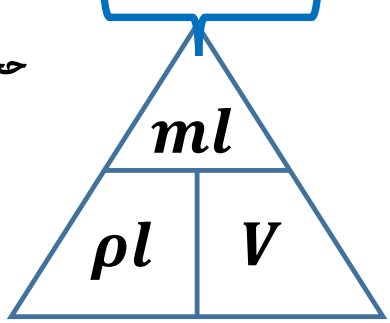
$$Fa = Pl$$
$$Fa = ml \times g$$
$$Fa = 0,2 \times 10$$
$$Fa = 2N$$



$$Vs = Vl$$

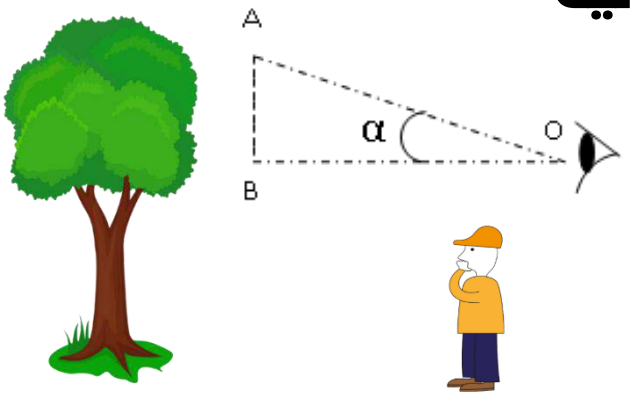
دافعة أرخميدس و حجم الماء المُزاح

$$Fa = Pl$$
$$Fa = ml \times g$$
$$Fa = \rho l \times V \times g$$



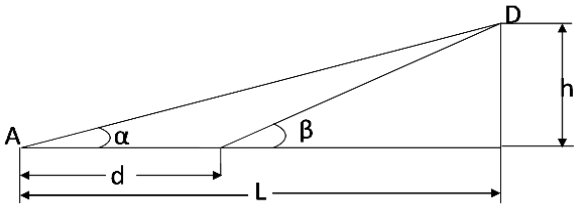
$$\rho_{ماء} = 1000 kg/m^3$$
$$\rho_{ماء} = 1 g/cm^3$$

الظواهر الضوئية



- زاوية النظر أو (القطر الظاهري)

هي الزاوية التي تمكن للعين من الرؤية الكاملة للجسم و تُقدر الراديان و تحسب بالعلاقة التالية : $\boldsymbol{tan\alpha = \frac{h}{d}}$



✓ **طريقة التثليث** : تمكننا هذه الطريقة من تحديد بعد الجسم وتقتصر على قياس طول واحد وزاويتي نظر فقط و ذلك بالنظر المباشر.

لإيجاد الارتفاع (h) للنقطة (L) نعتمد على العلاقتين :

تقدير زاوية النظر 1

$$\tan\alpha = \frac{h}{L}$$

تقدير زاوية النظر 2

$$\tan\beta = \frac{h}{L-d}$$

تقدير البعد / المسافة

$$L = d \times \frac{tan\beta}{tan\beta - tan\alpha}$$

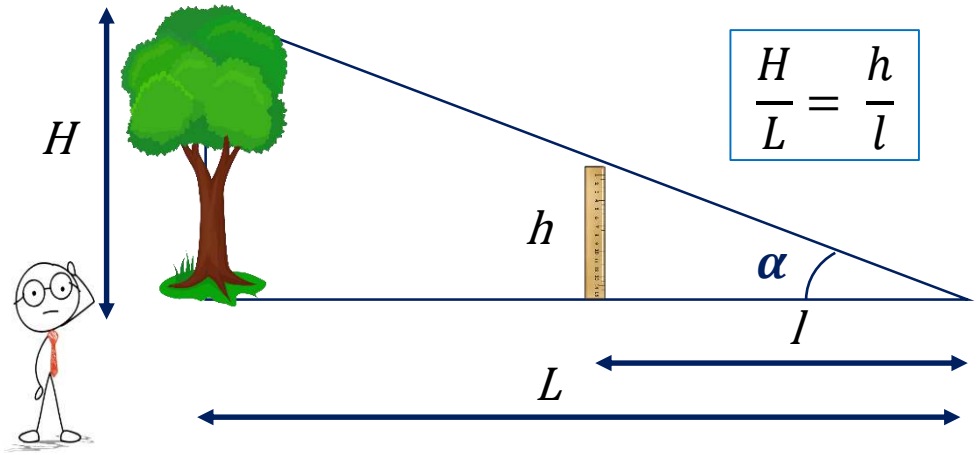
تقدير الارتفاع

$$h = d \times \frac{tan\beta \times tan\alpha}{tan\beta - tan\alpha}$$

طريقة التسديد او التصويب

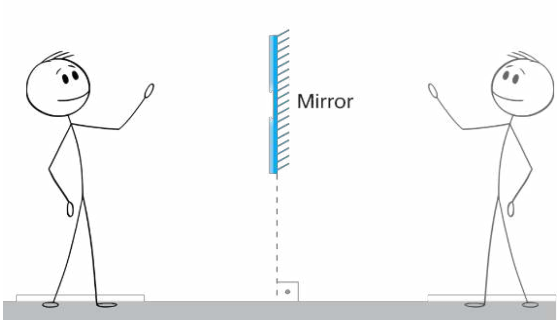
تمكن هذه الطريقة من معرفة ارتفاع جسم ما أو تحديد موقعه بالاعتماد على الانتشار المستقيم للشعاع الضوئي مع تطبيق علاقة طالس من خلال معرفة 3 أطوال .

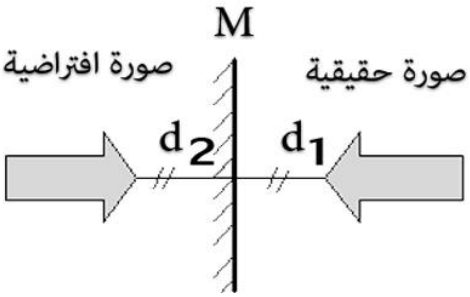
$$\frac{H}{L} = \frac{h}{l}$$

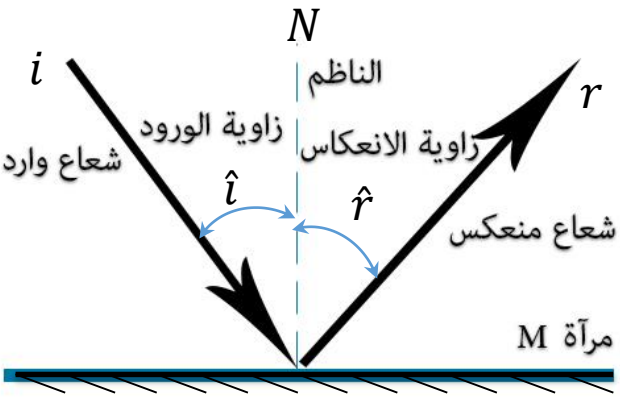


- المرآة المستوية

تعطي المرآة المستوية صورة افتراضية (خيال) للجسم الموجود أمامها و تكون معكوسة و مناظرة له.





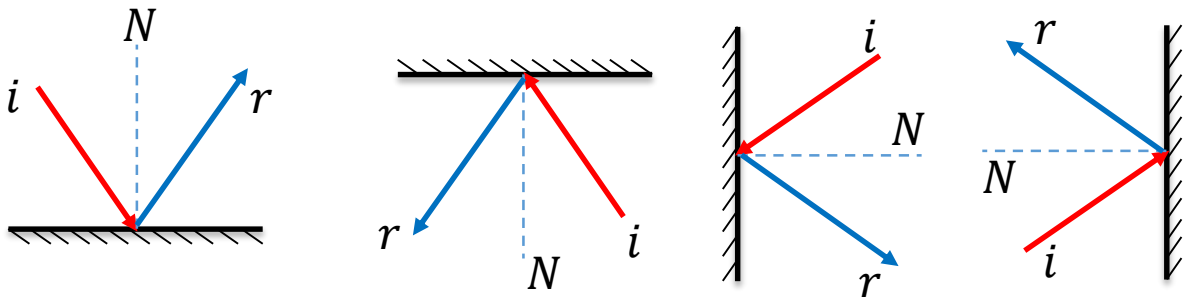


القانون الاول للانعكاس

زاوية الورود = زاوية الانعكاس

$$\hat{\imath} = \hat{r}$$

القانون الثاني للانعكاس



يقع الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس و الناظم دائما في جهة الورود

المختصر في الفيزياء

للسنوات الرابعة متوسط

السنة الدراسية : 2020/ 2021

من اعداد :