ملخص الظواهر الكهربائية

التكهرب

طرق التكهرب : تتكهرب الاجسام بعدة طرق وهي :
بالدلك ـ اللمس – التأثير

نوعا الكهرباء: يوجد نوعان من الشحنات الكهربائية:

ـشحنات كهربائية موجبة (+):
هي الكهرباء المحمولة على الزجاج المكهرب

ـشحنات كهربائية سالبة (-):
هي الكهرباء المحمولة على البلاستيك أو الايبونيت المكهرب

الأفعال المتبادلة بين الأجسام المكهربة(المشحونة) :
ـالأجسام التي تحمل شحنات كهربائية متعاكسة في الإشارة تتجاذب(تتقارب).
ـالأجسام التي تحمل شحنات كهربائية متماثلة في الإشارة تتنافر(تتباعد).

وحدة قياس الشحنة الكهربائية هي الكولوم ويرمز لها بالرمز(C)

$e^- = -1.6\ 10^{-19}C$ قيمة الشحنة العنصرية تساوي

كي تكون كمية من الكهرباء قيمتها 1C يلزمنا

$1C = 6.25 \times 10^{18}$ é

الشحنة $q = -1.6 . 10^{-19} \times N$ (عدد الإلكترونات)

النموذج المبسط للذرة

1ـالنموذج الكوكبي للذرة :
تنمذج الذرة بنواة مركزية كبيرة وكثيفة محاطة بدقائق صغيرة جدا ، (تدور حولها بحركة عشوائية ومستمرة) تعرف بالشحنات العنصرية أو الالكترونات.

2ـبنية الذرة :
النواة : تتمثل فيها معظم كتلة الذرة ، وهي تحمل شحنة كهربائية موجبة (+)
الالكترونات : دقائق عنصرية ، تدور حول النواة باستمرار و بسرعة فائقة ، تحمل شحنة كهربائية سالبة (-).

3ـالتعادل الكهربائي للذرة :
تكون الذرة في الحالة العادية معادلة كهربائيا ، وسبب ذلك يعود الى تساوي عدد شحناتها الكهربائية الموجبة(+) بعدد شحناتها السالبة(-)..

تفسير ظاهرة التكهرب

التكهرب هو اكتساب أو فقدان الجسم للالكترونات

النواقل والعوازل
النواقل : هي الأجسام التي تسمح بمرور الشحنات الكهربائية عبرها مثل المعادن.....
العوازل : هي الأجسام التي لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية عبرها مثل البلاستيك – الزجاج – الخشب.....

التحريض الكهرومغناطيسي

انتقال مغناطيس أمام وشيعة (أو العكس) ينتج تيارا كهربائيا خلال مدة هذا الانتقال .
تسمى هذه الظاهرة بظاهرة **التحريض الكهرومغناطيسي** و نسمي التيار الكهربائي المتولد **بالتيار الكهربائي المتحرض**

ـالدينامو :
جهاز يستعمل لإنتاج التيار الكهربائي بالاعتماد على ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي.

مبدأ عمل الدينامو :
يشتغل الدينامو بجعل عجلة التدوير المسننة تمس اطار العجلة ، وبالتالي تدير المغناطيس المثبت بالمسنن أمام الوشيعة الملفولة حول صفائح من حدي لين ، فيتولد فيها تيار كهربائي متحرض ، يمر في المصباح فيتوهج

التيار الكهربائي المتناوب:

أ.التوتر الكهربائي : انتقال مغناطيس أمام وشيعة ينتج توترا كهربائيا يؤدي الى توليد التيار المتحرض.
ـالدوران المنتظم لمغناطيس أمام وشيعة يولد بين طرفيها توترا كهربائيا متناوبا.

بـطبيعة التيار الكهربائي الناتج عن ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي:
يسمى التيار الكهربائي الناتج عن ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي بالتيار **الكهربائي المتناوب.**
يسمح **راسم الإهتزاز المهبطي** عند استعمال المسح الزمني عن طبيعة التوتر الكهربائي
اذا كان التوتر الكهربائي مستمرا يظهر على الشاشة خط ضوئي
اذا كان التوتر الكهربائي متناوبا يظهر على الشاشة خط متموج .

خصائص التيار الكهربائي المتناوب

القيمة الاعظمية للتوتر الكهربائي Umax
و قيمة التوتر التي يقيسها(يسجلها) راسم الاهتزاز المهبطي حيث :
عدد التدريجات X الحساسية الشاقولية (V/div) = U_{max} .

02-التوتر المنتج Ueff: هوقيمة التوتر الكهربائي التي يقيسها جهاز الفولطمتر حيث: $U_{max} / U_{eff} = 1.41$

$U_{max} = U_{eff} \times 1.41$

03ـالدور: هو زمن دورة واحدة من المنحني رمزه T،وحدة قياسه الثانية(S) حيث : $T=n_H.S_H$

عدد التدريجات X الحساسية الأفقية (S/div) = T

إذا كانت الحساسية الأفقية بـ (ms/div) نتيجة (T) نقسمها على 1000

04ـالتواتر: هو عدد المرات التي يتكرر فيها المنحنى خلال ثانية واحدة أو هو عدد الدورات خلال 1s ويقاس بالهرتز Hertz
حيث :

$f= 1/T$

الأمن الكهربائي :

للوقاية والأمن من أخطار التيار الكهربائي نستعمل :

وسائل الأمن

ـالمأخذ الأرضي (التوصيل الأرضي): ويكون موصولا بالأرض من جهة ، وبالهيكل المعدني لبعض الأجهزة الكهرومنزلية من جهة أخرى، لحماية الأشخاص من الصدمات الكهربائية

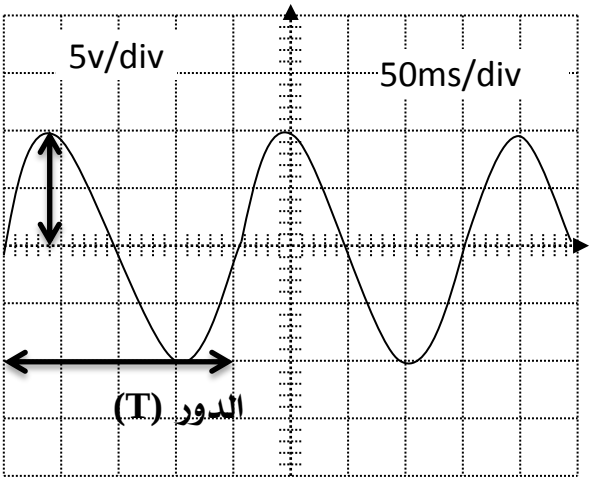
القاطع التفاضلي (Disjoncteur):
يوصل في الشبكات الكهربائية بعد العداد الكهربائي تماما ، لحماية الأشخاص من الصدمات الكهربائية والشبكات من التلف.

ـالمنصهرة : توصل على التسلسل مع الأجهزة الكهربائية لحمايتها من الارتفاع المفاجيء لشدة التيار الكهربائي ، أو في حالة الدارة المستقصرة.

إحتياطات الأمن
ـ عدم لمس الأسلاك الكهربائية المكشوفة الأجهزة الكهربائية واليد مبللة
ـ ابعاد الأجهزة الكهربائية عن الماء والرطوبة
ـ فتح الدارة الكهربائية عند عمليات التركيب والصيانة وتصليح الاجهزة

أخطار التيار الكهربائي على الانسان
الاصابة بالشلل الجزئي أو الكلي الحروق الخطيرة واتلاف الجهاز العصبي أما الخسائر في الأرواح البشرية (الموت)
وعلى الأجهزة فيحدث اتلاف الاجهزة المنزلية والدارات الكهربائية ....

مثال :



تعني الحساسية الشاقولية 5v/div

تعني الحساسية الأفقية 50ms/div

حساب التوتر الأعظمي Umax

عدد التدريجات X الحساسية الشاقولية (V/div) = U_{max}

Umax=5 x 2 =10 v

حساب التوتر الفعال U_{eff}

U_{max} / U_{eff} = 1.41 ⟹ Ueff =Umax / 1.41

Ueff = 10 / 1.41 = 7.09 V

حساب الدور (T) :

عدد التدريجات X الحساسية الأفقية (S/div) = T بما أن الحساسية الأفقية المعطاة بـms /div يجب القسمة على 1000 للحصول على قيمة الدور بالثانية (S)

T = 50 x 4 =200ms = 200 /1000 = 0.2 s

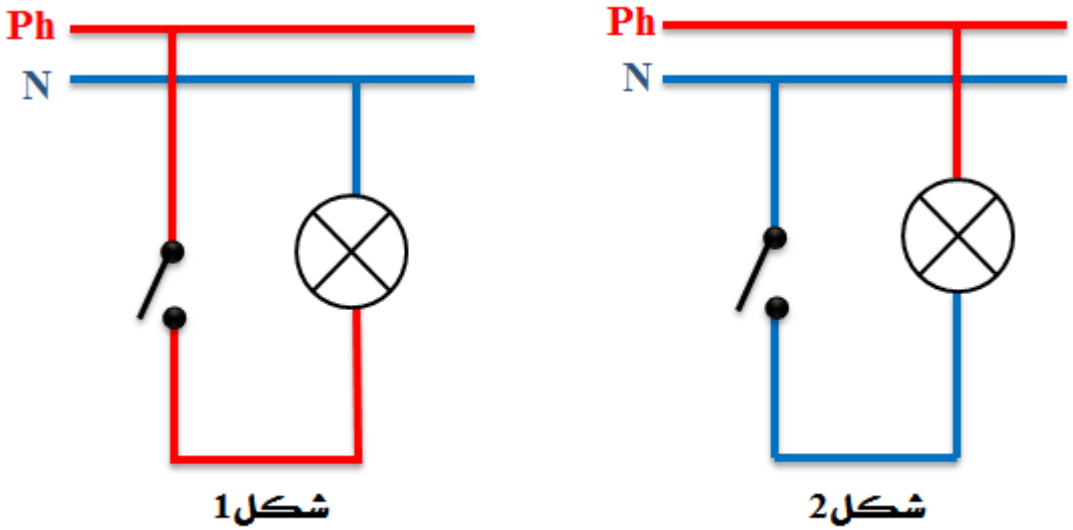
حساب التواتر (f):

f= 1/T

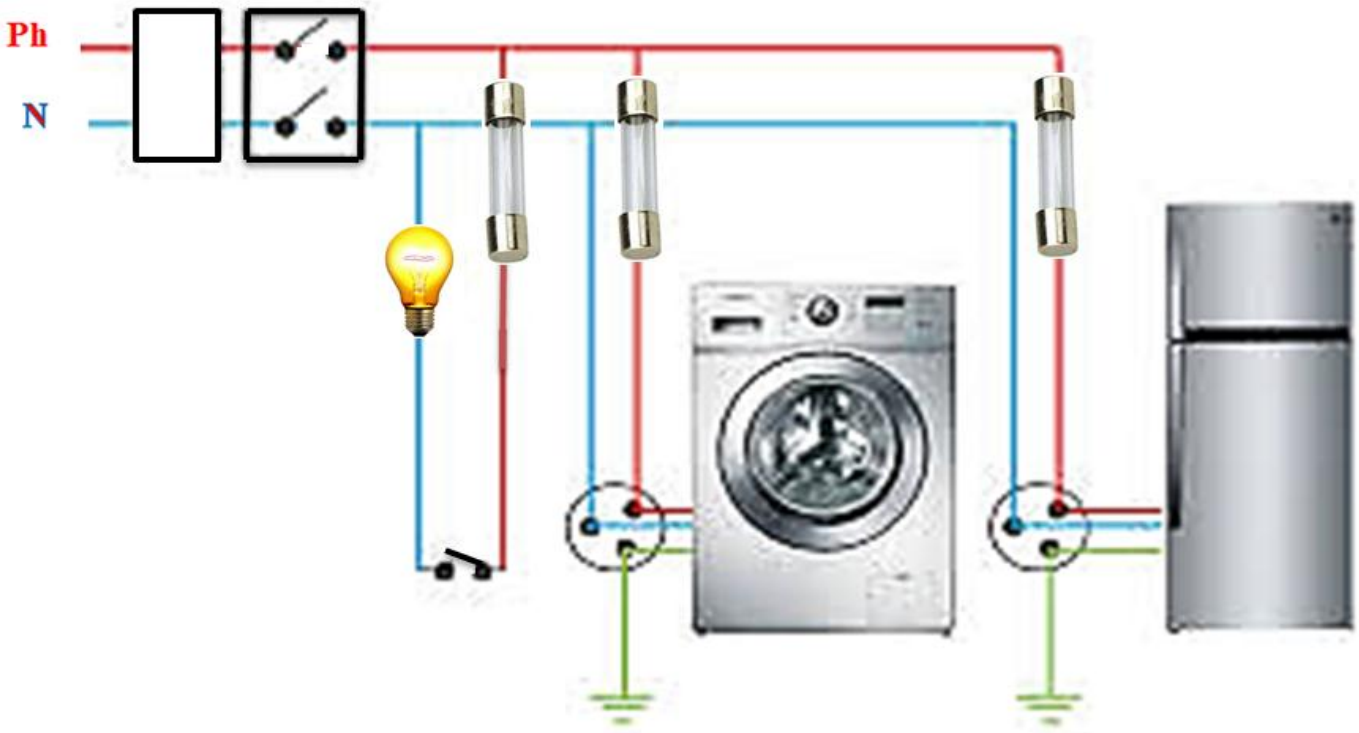
f= 1/0.2 = 5 Hz

ما يجب أن نحذر منه :

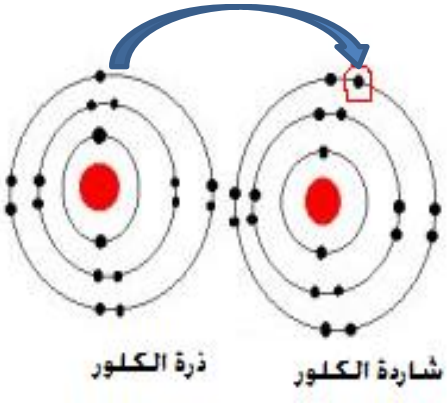
لاحظ الشكلين الآتين أيهما يشكل خطرا على الإنسان ؟ ولماذا ؟



في شكل 1 يلاحظ عدم وجود أي خطر عند تغيير المصباح لأن التيار الكهربائي لا يمر حيث القاطعة مفتوحة بينما في شكل 2 يلاحظ وجود خطر حيث قد يتسبب في الصعق الكهربائي عند تغيير المصباح بسبب إتصال سلك الطور بغمد المصباح مباشرة حيث التيار الكهربائي موجود رغم أن القاطعة مفتوحة .



ملخص المادة وتحولاتها



الذرة: تتكون من **نواة** مركزية بها **بروتونات** e تحمل شحنة كهربائية موجبة
و يدور حولها **الكترونات** e^- تحمل شحنة كهربائية سالبة في **مدارات** وهمية.
الذرة تكون **متعادلة كهربائيا** أي عدد الالكترونات يساوي عدد البروتونات.

الشاردة: هي ذرة **فقدت** أو **اكتسبت** إلكترون واحد أو أكثر.
عندما **تفقد** يصبح عدد البروتونات أكبر من عدد الالكترونات و تصبح بذلك شاردة **موجبة**
وعندما **تكتسب** يصبح عدد الالكترونات أكبر من عدد البروتونات و تصبح بذلك شاردة **سالبة**.

مثل: ذرة الصوديوم تفقد إلكترون و تصبح شاردة موجبة ($Na \longrightarrow Na^+ + 1e^-$).
ذرة الكلور تكتسب إلكترون و تصبح شاردة سالبة (Cl^-) ($Cl + 1e^- \longrightarrow$).

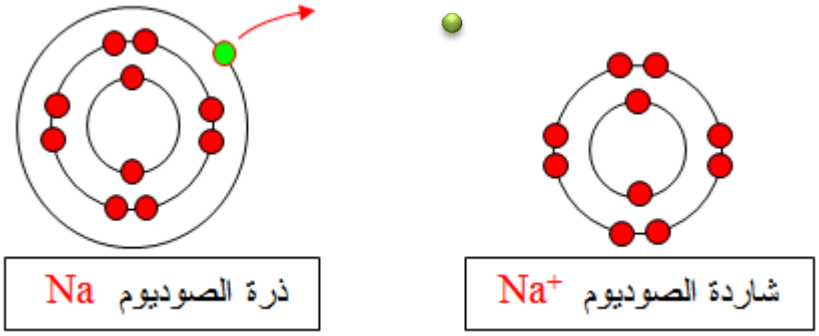
المحلول: يكون **متعادل كهربائيا** صيغته: ($A^+ + B^-$) يكون فيه عدد الشحن الموجبة يساوي عدد الشحن السالبة.

الأجسام الصلبة **الجزيئية** (مسحوق السكر) و محاليها لاتنقل الكهرباء لأنها لا تحتوي على الشوارد
أما الأجسام الصلبة الشاردية (مسحوق ملح الطعام) لا تنقل الكهرباء لأن شواردها غير حرة و محاليلها تنقل الكهرباء لأنها تحتوي على شوارد حرة حاملات الشحن . (الماء المقطر لا ينقل الكهرباء لأنه لا يحتوي على شوارد)

الذرة	الشارد الموجبة البسيطة
الهيدروجين (H)	H^+ شاردة الهيدروجين
الصوديوم (Na)	Na^+ شاردة الصوديوم
البوتاسيوم (K)	K^+ شاردة البوتاسيوم
الفضة (Ag)	Ag^+ شاردة الفضة
النحاس (Cu)	Cu^{+2} شاردة النحاس
القصدير (Sn)	Sn^{+2} شاردة القصدير
الحديد (Fe)	Fe^{2+} شاردة الحديد الثنائي
	Fe^{3+} شاردة الحديد الثلاثي
الزنك (Zn)	Zn^{2+} شاردة الزنك
الألمينوم (Al)	Al^{3+} شاردة الألمينوم
الكالسيوم (Ca)	Ca^{2+} شاردة الكالسيوم
المانغنيزيوم (Mg)	Mg^{2+} شاردة المانغنيزيوم

الذرة	الشارد الموجبة البسيطة
كلور (Cl)	Cl^- شاردة الكلور
الفلور (F)	F^- شاردة لفلور
الأكسجين (O)	O^{2-} شاردة الأكسجين
الكبريت (S)	S^{2-} شاردة الكبريت
الشاردة المركبة	**صيغة الشاردة**
بيكربونات	HCO^{3-}
كبريتات	SO_4^{2-}
النترات	NO_3^-
الكربونات	CO_3^{2-}
الهيدروكسيد	HO^-

المحلول الشاردي	إسمـــــــــه
$(Na^+ + Cl^-)$	محلول كلور الصوديوم
$(Sn^{2+} + 2Cl^-)$	محلول كلور القصدير
$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$	محلول كبريتات النحاس
$(H^+ + Cl^-)$	حمض كلور الماء



الكواشف:

الشاردة	الكاشف	معادلة التفاعل	النتيجة
شاردة الكلور CL^-	محلول نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$	$(Na^+ + Cl^-) + (Ag^+ + NO_3^-) => AgCl + Na^+ + NO_3^-$ $Ag^+ + Cl^- => AgCl$ الراسب هو كلور الفضة شوارد الصوديوم Na^+ و شوارد النترات NO_3^- لم تشارك في التفاعل	راسب أبيض يسود بوجود الضوء AgCl
شاردة الكربونات CO_3^{2-}	محلول حمض كلور الماء $(H^+ + Cl^-)$	$(Ca^{2+}+CO_3^{2-}) + 2(H^+ + Cl^-) => (Ca^{2+}+2Cl^-) + H_2O + CO_2$ $CO_3^{2-} + 2H^+ => H_2O + CO_2$ صعود غاز ثنائي أكسيد الكربون	صعود غاز يعكر ماء الكلس
شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	كلور الباريوم $(Ba^{2+} + 2Cl^-)$	$(Zn^{2+} + SO_4^{2-}) + (Ba^{2+} + 2Cl^-) => Ba(SO_4) + Zn^{2+} + 2Cl^-$ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} => Ba(SO_4)$ الراسب هو كبريتات الباريوم	راسب أبيض $Ba(SO_4)$
شاردة النحاس Cu^{2+}	محلول هيدروكسيد الصوديوم (محلول الصود) $(Na^+ + OH^-)$	$(Cu^{2+} + SO_4^{2-}) + 2(Na^+ + HO^-) => Cu(HO)_2 + SO_4^{2-} + 2Na^+$ $Cu^{2+} + 2HO^- => Cu(HO)_2$ الراسب هو هيدروكسيد النحاس	راسب أزرق $Cu(HO)_2$
الحديد الثنائي Fe^{2+}		$(Fe^{2+} + SO_4^{2-}) + 2(Na^+ + HO^-) => Fe(HO)_2 + SO_4^{2-} + 2Na^+$ $Fe^{2+} + 2HO^- => Fe(HO)_2$ الراسب هو هيدروكسيد الحديد الثنائي	راسب أخضر $Fe(HO)_2$
الحديد الثلاثي Fe^{3+}		$(Fe^{2+} + 3Cl^-) + 3(Na^+ + HO^-) --> Fe(HO)_3 + 3Cl^- + 3Na^+$ $Fe^{3+} + 3HO^- => Fe(HO)3$ الراسب هو هيدروكسيد الحديد الثلاثي	راسب أحمر صدئي $Fe(HO)_3$
شاردة الزنك Zn^{2+}		$(Zn^{2+} + 2Cl^-) + 2(Na^+ + HO^-) --> Zn(HO)_2 + 2(Na^+ + Cl^-)$ $Zn^{2+} + 2HO^- => Zn(HO)_2$ الراسب هو هيدروكسيد الزنك	راسب أبيض $Zn(HO)_2$
شاردة الألمنيوم Al^{3+}		$(Al^{3+} + 3Cl^-) + 3(Na^+ + HO^-) --> Al(HO)_3 + 3Cl^- + 3Na^+$ $Al^{3+} + 3HO^- => Al(HO)_3$ الراسب هو هيدروكسيد الألمنيوم	راسب أبيض $Al(HO)_3$

الكشف عن الغازات: 1)- غاز الكلور Cl_2 نضيف كاشف النيلة إلى المحلول فيفقد لونه الأزرق عند وجود غاز الكلور.

2)- غاز الهيدروجين H_2 نقرب عود ثقاب مشتعل منه فيحدث فرقعة.

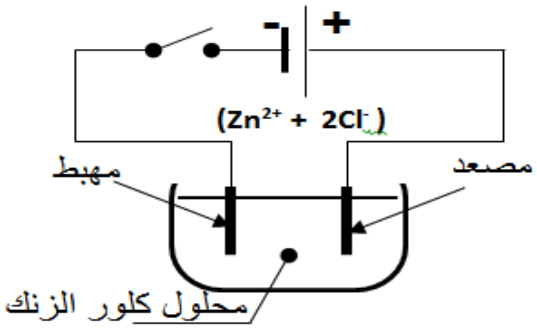
3)- غاز الأكسجين O_2 نقرب عود ثقاب على وشك الانطفاء منه فيزداد توهجا.

4)- غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 يعكر ماء الكلس.

تنبيه: وجود اللون الأزرق في المحلول دليل على وجود شاردة النحاس Cu^{2+}

.....

التحليل الكهربائي البسيط:



بعد غلق القاطعة نلاحظ صعود غاز الكلور Cl_2 عند المصعد و ترسب شعيرات من الزنك Zn عند المهبط

التفسير: **عند المصعد:** شاردتين من الكلور تفقد كل واحدة إلكترون و تصبح ذرة و يشكلان معا غاز الكلور Cl_2

$2Cl^- ---------> Cl_{2(g)} + 2e^-$ $\quad Cl^- ---------> Cl + 1e^-$

ـ عند المهبط: شاردة زنك تكتسب إلكترونين السابقين و تشكل ذرة الزنك و تترسب في المهبط.

$Zn^{2+} + 2e^- --------> Zn_{(s)}$

المعادلة الإجمالية: نجمع المعادلتين السابقتين نحصل على: $(Zn^{2+} + 2Cl^-) --------> Zn_{(s)} + Cl_{2(g)}$

ـ نفس الشيء يحدث مع الحديد Fe و القصدير Sn و النحاس Cu .

عندما نمرر تيارا كهربائيا فى محلول شاردى ، فإن الشوارد الموجبة تنتقل نحو المهبط لتكتسب إلكترونات ، أما الشوارد السالبة تنتقل نحو المصعد لتفقد إلكترونات - أي أن التيار الكهربائى في المحلول الشاردي ناتج عن إنتقال مزدوج للشوارد الموجبة والشوارد السالبة فى جهتين متعاكستين .

التحليل الكهربائي لمحلول مائي شاردي: نضع محلول محمض كبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ في وعاء التحليل حيث المصعد من فحم و المهبط من نحاس فنلاحظ ترسب النحاس عند المهبط و انطلاق غاز الأكسجين عند المصعد و اختفاء اللون الأزرق في الوعاء.

ـ نضع في هذه المرة المهبط من فحم و المصعد من نحاس فنلاحظ ترسب النحاس عند المهبط و تآكل المصعد و عدم اختفاء اللون الأزرق.

التفسير: تفاعلت ذرات النحاس الموجودة في المصعد حيث فقدت كل ذرة إلكترونين و تحولت إلى شاردة $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

اكتسبت شوارد النحاس الموجودة في المحلول الإلكترونين و تحولت إلى ذرات و ترسبت عند المهبط: $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

المعادلة الإجمالية: بجمع المعادلتين السابقين $Cu_{(s)} + Cu^{2+} \longrightarrow Cu^{2+} + Cu_{(s}$

التحليل الكهربائي غير بسيط :

نقول عن تحليل كهربائي غير بسيط إذا شاركت فيه ذرات معدن المصعد (تآكل المصعد)أو شاركت جزيئات الماء في حالة المحلول المائي .يمكن للماء أن يشارك في التحولات الحادثة عند المسريين كالتالي:

في المصعد :

يمكن للماء أن يفقد إلكترونات ويعطي غاز الأوكسجين O_2 وفق المعادلة التالية :

$$2H_2O \longrightarrow O_{2\,(g)} + 4H^+_{(aq)} + 4é$$

في المهبط :

يمكن للماء أن يكسب إلكترونات ويعطي غاز الهيدروجين H_2 وفق المعادلة التالية:

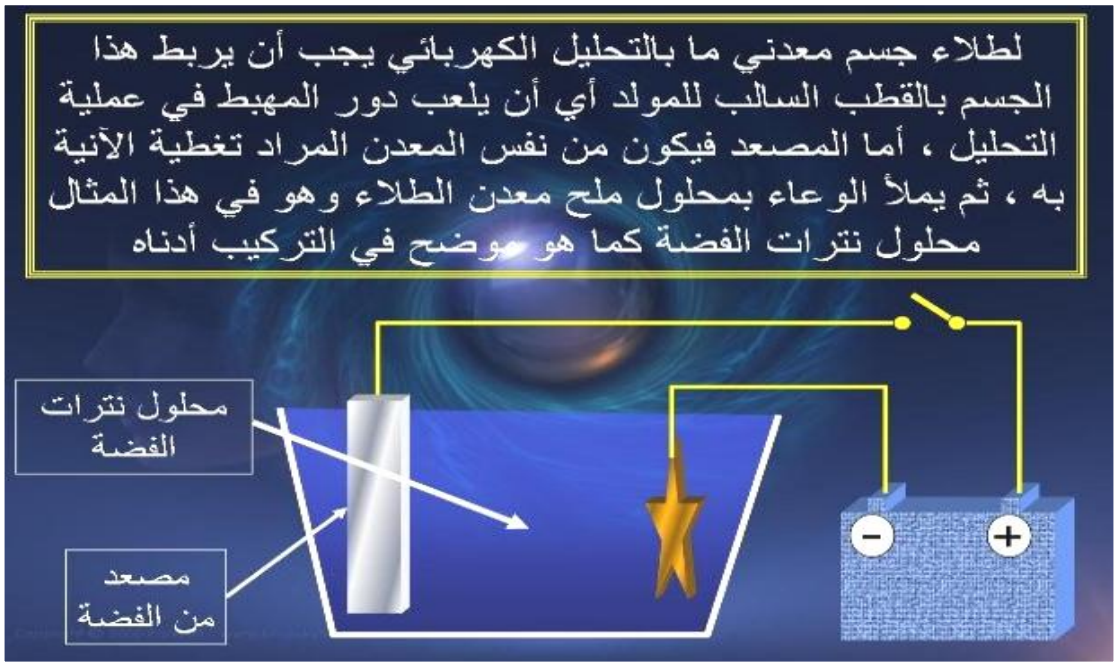
$$2H_2O + 2é \longrightarrow H_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)}$$

تطبيقات التحليل الكهربائي :

1.تحضير المعادن : إن معظم المعادن النقية توجد على شكل أكاسيد معدنية في المناجم .نجري على هذه الأكاسيد عملية التحليل الكهربائي للحصول على المعدن النقي

2.تنقية المعادن : توجد في المعادن المحضرة اصطناعيا نسب كبيرة من الشوائب العالقة بها ، ولتنقية هذه المعادن ، نلجأ إلى عملية التحليل الكهربائي حيث يوضع المعدن المراد تنقيته كمصعد والمتحلل الكهربائي المستعمل يحتوي على شوارد هذا المعدن .عند مرور التيار الكهربائي ينحل المصعد ة تسقط الشوائب في المحلول ، تتجه شوارد المحلول نحو المهبط لتكتسب إلكترونات ثم تترسب بجواره .

3.الطلي : تسمح هذه التقنية بطلي معدن بطبقة رقيقة من معدن آخر ، إما لحماية هذا المعدن من التآكل وإما تغطيته بمعدن ثمين كالذهب والفضة لإكسابه مظهرا جميلا .في عملية التحليل الكهربائي هذه ،يستعمل الجسم المعدني المراد طلائه كمهبط بينما المعدن النقي الذي يطلى به يستعمل كمصعد ، والمتحلل الكهربائي يحتوي على شوارد المعدن النقي(المعدن)



في المصعد : يتآكل المعدن (الفضة) المغمور في المحلول ويتحول إلى شوارد

$$Ag_{(s)} \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + 1é$$

في المهبط : تترسب شوارد المعدن على الجسم المراد طلائه

$$Ag^+_{(aq)} + 1é \longrightarrow Ag_{(s)}$$

المعادلة الإجمالية

$$Ag_{(s)} + Ag^+_{(aq)} \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + Ag_{(s)}$$

نحتاج دائما لعملية الطلاء تيار مستمر لأنه ذو جهة واحدة.

تنبيه : هذه الصفحة تم تصحيح الخطأ الذي كتب من قبل ومتعلق بشاردة الفضة .

التفاعل الكيميائي

الفرد الكيميائي(Entitie) : هو كل حبيبة مجهرية مكونة للمادة مثل الجزئ الشاردة ونواة الذرة والإلكترون .

النوع الكيميائي Espèce chimique: هو مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة :جزيئية أوشاردية أو ذرية مثل الماء والحديد وغاز ثاني أوكسيد الكربون ...إلخ مؤلف من عدد كبير من الأفراد الكيميائية المتماثلة

معدن + حمض كلور الماء $\longrightarrow$ $(H^+ + Cl^-)_{(aq)}$ كلور المعدن + غاز الهيدروجين $H_{2\,(g)}$

مثال : $(H^+ + Cl^-)_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Zn^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$

- نكشف عن غاز الهيدروجين بتقريب عود ثقاب مشتعل من الأنبوب فيحدث فرقعة .

فعل حمض كلور الماء على الكلس :

$$CaCO_{3(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow CaCl_{2\,(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

- نكشف عن غاز ثاني أوكسيد الكربون بتمريره على رائق الكلس فيتعكر

نتائج : في كل تفاعل كيميائي يجب أن يتحقق :

مبدأ إنحفاظ المادة :	يجب أن تكون الأفراد الكيميائية محفوظة وكذا عددها في التفاعل الكيميائي
مبدأ إنحفاظ الشحنة :	يجب أن تكون الشحنة الكهربائية محفوظة في التفاعل الكيميائي

تفاعل معدن مع شاردة معدنية :

معدن + شاردة $\longrightarrow$ شاردة + معدن

مثال : نضع صفيحة الزنك (Zn) في بيشر به محلول كبريتات النحاس الزرقاء $(Cu^{+2} + SO_4)$ ،نترك الصفيحة لمدة معينة من الوقت ثم نخرجها و نلاحظ:

ترسب مادة حمراء هي معدن النحاس (Cu) على الجزء المغمور من صفيحة الزنك .

التفسير : - إن شاردة النحاس Cu^{2+} تحولت إلى ذرة نحاس Cu بعدما إكتسبت $(2e^-)$ حسب المعادلة الكيميائية التالية :

$$1 \ldots\ldots Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$

الزوج الإلكتروني المكتسب أتيا من المعدن الزنك وفق المعادلة الكيميائية التالية :

$$2 \ldots\ldots Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

بجمع المعادلتين نتحصل على

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- + Zn_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

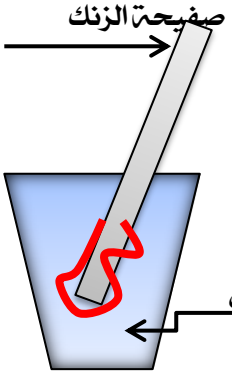
$$Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$$

بإضافة شوارد (SO_4^{-2}) التي لم تتفاعل إلى طرفي المعادلة نجد أن :

$$(Cu^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + (Zn^{2+} + SO_4^{2-})_{(aq)}$$

كما يمكننا كتابة المعادلة بصيغتها الجزيئية على النحو التالي :

$$Cu\,SO_{4\,(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Zn\,SO_{4\,(aq)}$$



ملخص الظواهر الميكانيكية

مفهوم الجملة الميكانيكية : هي كل جسم أو جزء من جسم أو عدة أجسام نهتم بدراسة حالتها الحركية (ساكنة أو متحركة) سواء كان الجسم :صلب ،سائل ،غاز

مفهوم الفعل الميكانيكي :هو كل فعل مطبق على الجملة الميكانيكية فيؤدي إلى :

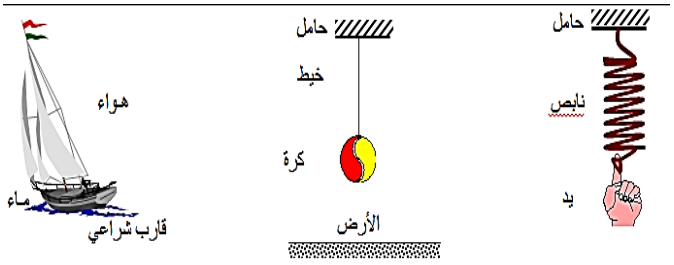
1) تغيير حالتها الحركية (يحركها أو يوقفها).
2) يغير مسار حركتها .
3) يغير شكلها

يمكن للجمل الميكانيكية أن تؤثر على بعضها البعض بأفعال ميكانيكية وهي نوعان :

- **أفعال ميكانيكية تلامسية** :مثل دفع خزانة .
- **أفعال ميكانيكية بعدية** : مثل فعل الأرض على جسم معلق بخيط.

□وللفعل الميكانيكي تأثير :

- ✓ **موضعي** :أي مكان محدد مثل رفع حقيبة
- ✓ **موزع على سطح الجسم** : مثل فعل الرياح على شراع القارب .



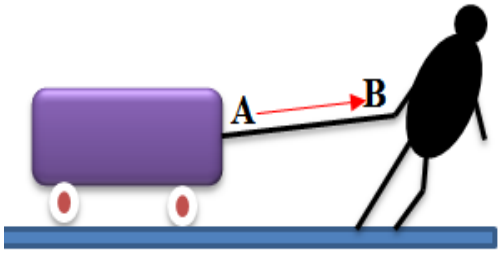
المقاربة الأولية للقوة كشعاع :

عندما يكون هناك تأثير متبادل بين جملة ميكانيكية A وجملة ميكانيكية B و نسمي تأثير الجملة الميكانيكية A على الجملة الميكانيكية B بـ" **القوة** ".

و يرمزلها بالرمز : F.

اذا كانت A هي الجملة المتأثرة و B هي الجملة المؤثرة نكتب $\overrightarrow{F_{B/A}}$ ويتميز الشعاع $\overrightarrow{F_{B/A}}$ بـ :

1) **المنحى** : حامل القوة وفق إستقامة الخيط
2) **الجهة** : من A نحو B وهي جهة إنتقال العربة
3) **الشدة** :وهي القيمة العددية للقوة وتقدر بوحدة هي النيوتن (N)



فعل الأرض على الجملة الميكانيكية (الثقل)

الثقل : وهو تأثير الأرض على جملة ميكانيكية ما له بالرمز $\overrightarrow{F_{T/S}}$ أو $\overrightarrow{P}$ حيث $P = m . g$

P : الثقل ويقاس بـ N

m : الكتلة وتقاس بـ Kg

g:قيمة الجاذبية الأرضية وتقاس بـ N / kg

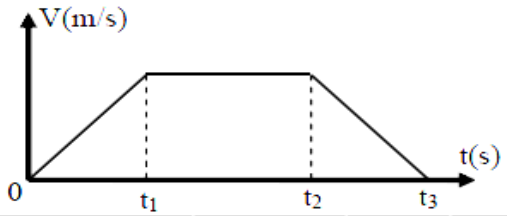
- يتميز الثقل بـ :
- الحامل (المنحى) الخط الواصل بين مركز الجملة الميكانيكية و مركز الأرض
- الاتجـاه دوما نحـو مركز الأرض
- الشدة (القيمة) و تتناسب طردا و كتلة الجملة ، وحدتها النيوتن وتقاس بالربيعة .

الثقل مقدار غير مميز للجملة الميكانيكية.

القوة والحالة الحركية لجملة ميكانيكية :

الحالة الحركية لجملة ميكانيكية لا تتغير مالم تخضع لفعل قوة .

- تكون سرعة الجملة الميكانيكية متزايدة إذا خضعت لفعل قوة جهتها نفس جهة الجملة الميكانيكية .
- تكون سرعة الجملة الميكانيكية متناقصة إذا خضعت لفعل قوة جهتها عكس جهة الجملة الميكانيكية .
- تكون سرعة الجملة الميكانيكية ثابتة أو معدومة إذا لم تخضع لفعل قوة .



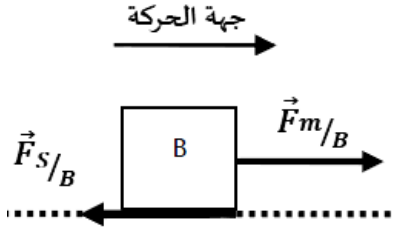
المجال	السرعة	الحركة	القوة
0 الى t_1	متزايدة	غير منتظمة	قوة ثابتة في جهة الحركة
t_1 الى t_2	ثابتة	منتظمة	محصلة القوى معدوم
t_2 الى t_3	متناقصة	غير منتظمة	قوة ثابتة عكس جهة الحركة

الإحتكاك :

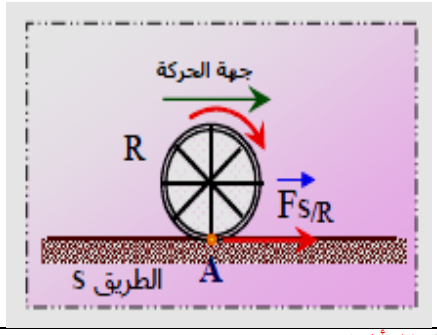
نسمي الفعل الميكانيكي الناتج عن تلامس جملتين ميكانيكيتين بـ**الاحتكـاك**.

مظاهر الإحتكاك :للإحتكاك مظهران :

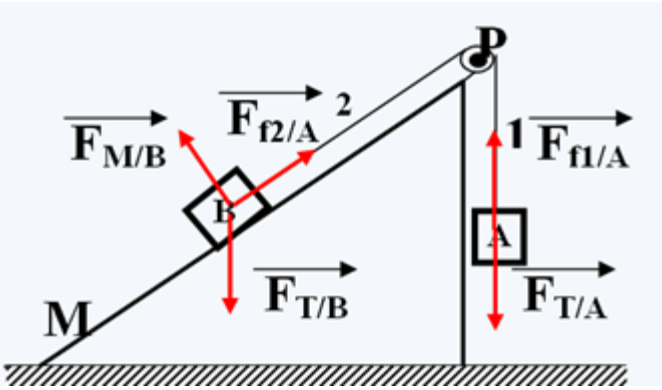
إحتكاك مقاوم : هو الذي يعيق حركة الجملة الميكانيكية ويكون عكس جهة الحركة مثل جر صندوق فوق سطح أرض خشنة



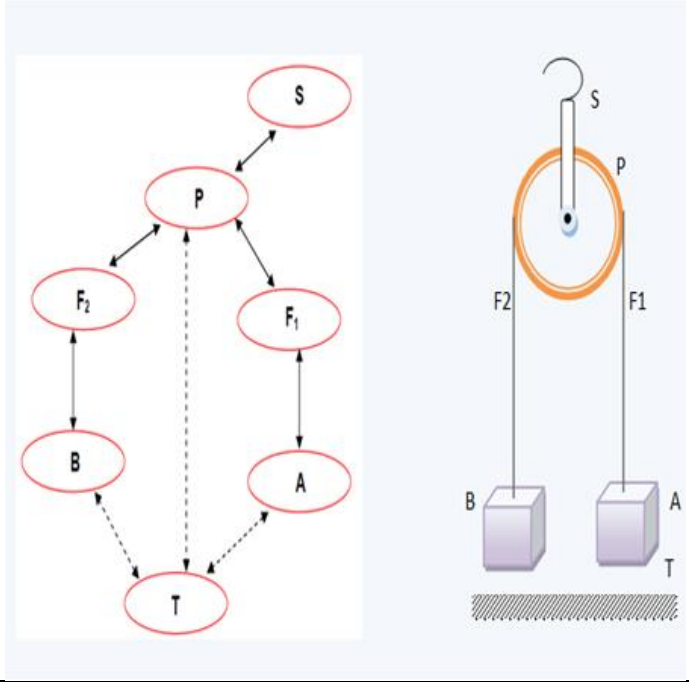
إحتكاك محرك: يساعد الجملة الميكانيكية على الحركة مثل الاحتكاك الملتصق بالأرض الذي يساعد السيارة أو الدراجة أو الراجل على الإقلاع جهته جهة الحركة .

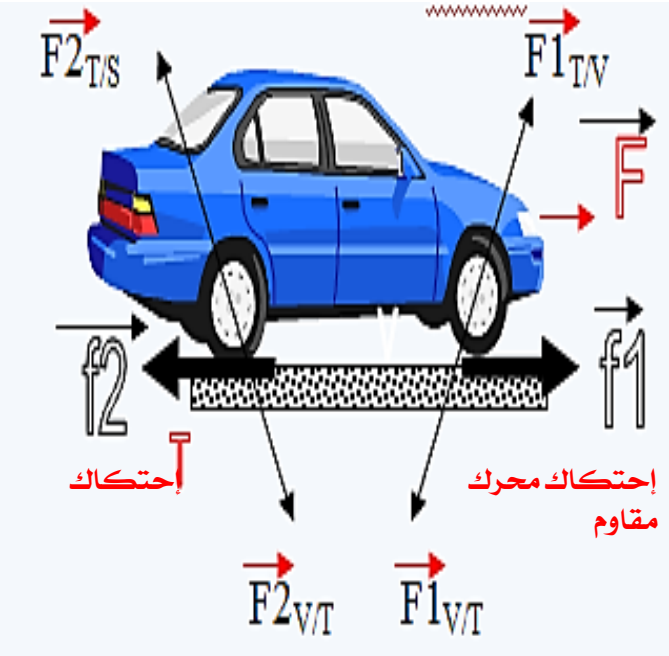


تمثيل بعض القوى (الإحتكاك معدوم)



تمثيل الأجسام المتأثرة



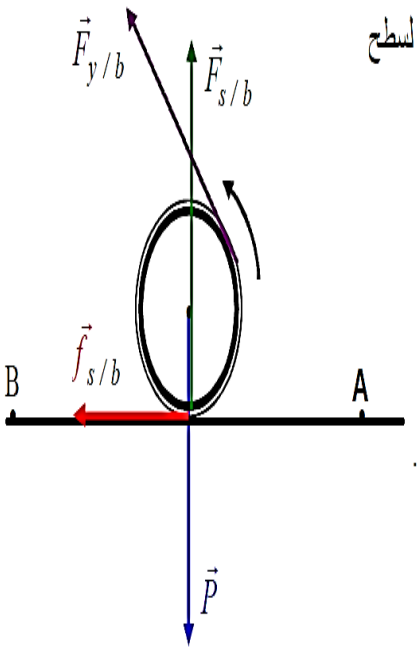


القوة التي يؤثر بها أيوب على البرميل هي قوة حاملها مماسي لسطح البرميل $(\vec{F}_{y/b})$.

قوة الثقل $(\vec{P})$

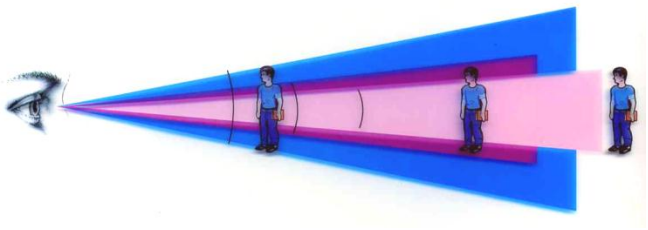
قوة فعل المستوي على البرميل $(\vec{F}_{s/b})$

قوة الاحتكاك $(\vec{f}_{s/b})$ ، وهي كذلك فعل للمستوي على البرميل .



ملخص الظواهر الضوئية

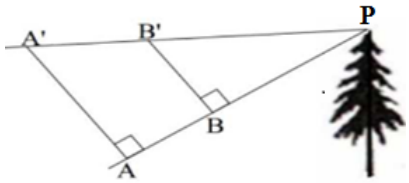
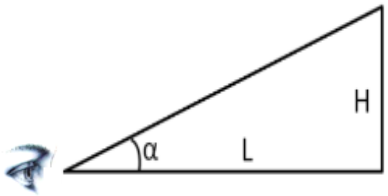
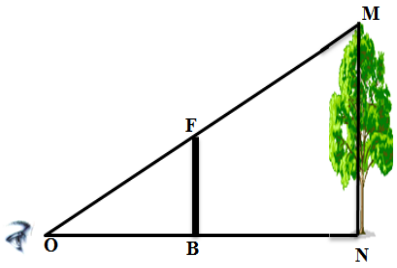
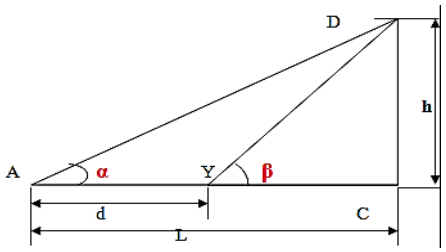
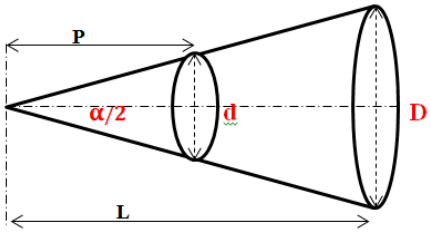
شروط الرؤية الكاملة : تتم الرؤية الكاملة إذا كانت كل نقاط الجسم في جهة العين غير محجوبة وتكون جزيئية إذا كانت بعض النقاط من الجسم في جهة العين محجوبة عنها .



تقدير أبعاد جسم ما وتحديد موقعة.

العين ترى الأجسام بزاوية تدعى زاوية النظر أو القطر الظاهري وتقاس بوحدة هي الراديان Rad حيث $180° = 3.14Rad$

ملاحظة : إذا كانت زاوية النظر أقل من $10°$ أي $\alpha<10°$ فإن $\tan \alpha = \alpha \text{ Rad}$

طريقة الدبابيس	بمسطرة ودبابيس نسدد بشعاع من A نحو P ثم A' نحو P		————
طريقة التثليث بمجهول واحد	شعاع من قمة الجسم نحو العين . شعاع أفقي		— $H = L \times \tan$ ————
طريقة التصويب المباشر ـ الظل ـ	نستعمل طول جسم له نفس القطر الظاهري مع جسم آخر		——— ——— ——— يمكن إستنتاج أحد الأبعاد
طريقة التثليث بمجهولين	ننتقل بمسافة d وننظر بزاوية β		لإيجاد الإرتفاع (h) للنقطة (D) نعتمد على العلاقتين : $\tan \beta =$ —— et $\tan \alpha =$ – ومنه نحسب كل من (h) و (L) كمايلي : $h = d \frac{\beta}{\beta -}$ و $L = d \frac{\beta}{\beta -}$
زاوية النظر	نضع قرصا صغيرا قطره (d) يحجب القرص الكبير قطره (D) عن العين.		— — ——— زاوية النظر : $\tan$ – = ——

الصورة الافتراضية في المرآة المستوية :

الصورة الافتراضية هي خيال جسم في مرآة

الخيال المتكون:

-1طول الجسم = طول الخيال

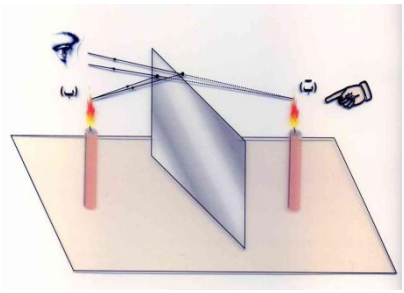
-2بعد الجسم عن المرآة = بعد الخيال عن المرآة

-3الخيال مقلوب جانبيا

-4يكون الخيال وهميا داخل المرآة أي لا يمكن استقباله على حاجز

.....

تجربة الشمعتين (انعكاس الضوء) تظهر الشمعة الثانية وكأنها مشتعلة



.....

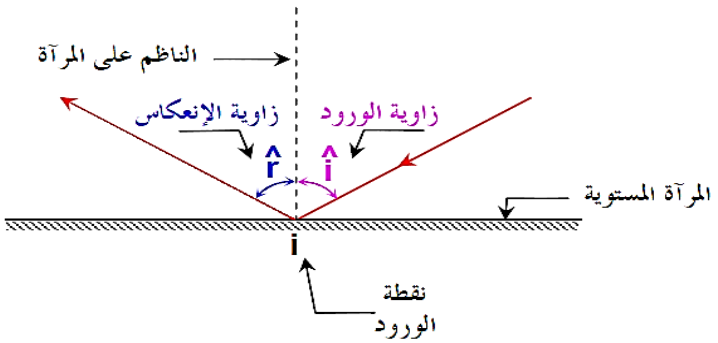
قانونا الإنعكاس :

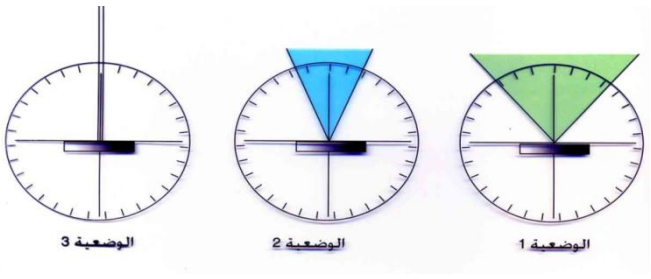
إن الأشعة الضوئية تنتشر وفق خطوط مستقيمة في الوسط الواحد المتجانس وإذا سقطت على جسم آخر أو جملة ضوئية تحدث لها الظواهر الآتية :

1. **أن يرتد إلى كل الإتجاهات وتسمى هذه الظاهرة بالإنتشار**
2. **أن ينفذ في الوسط الثاني منحرفة عن المسار والإتجاه الأصلي وتسمى هذه الظاهرة بالإنكسار.**
3. **أن ترتد في جهة واحدة وتسمى هذه الظاهرة بالإنعكاس**

قانونا الانعكاس:

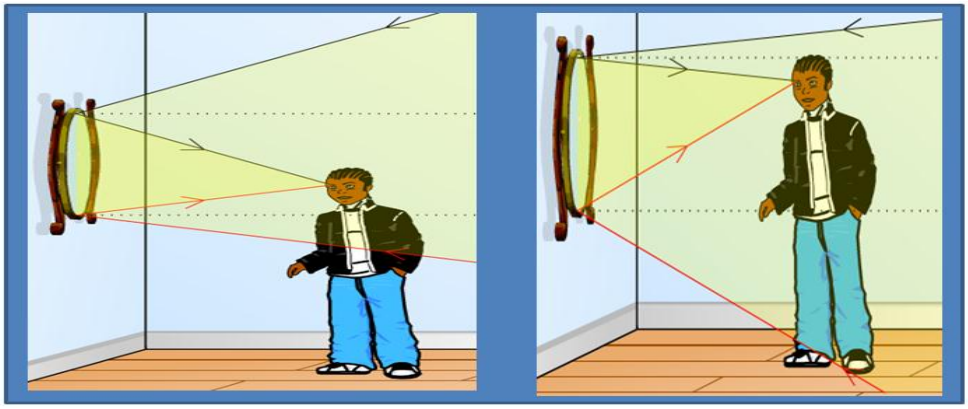
- **القانون الأول: يقع الشعاع الوارد والشعاع المنعكس والناظم كلها في نفس المستوى الورود.**
- **القانون الثاني: زاوية الورود ($\hat{i}$) = زاوية الانعكاس ($\hat{r}$)**





حقل المرآة المستوية: يتوقف على عاملين :

- أبعاد المرآة - موقع المرآة (بعدها عن العين)



المرآة الدوارة :

إذا سقط شعاع ضوئي على مرآة مستوية دوارة ، ودارت هذه الأخيرة بزاوية α في مستوى عمودي على مستوى الورود فإن الشعاع المنعكس يدور في نفس الإتجاه وبزاوية 2α