المرشد
EL MORCHID EL DJAZAIRIA

PHYSIQUE

المرشد 4AM

العلوم الفيزيائية و التكنولوجيا

دروس ملخصة وتمارين محلولة

وفق البرنامج الجديد

ميري و الأستاذة نصيرة دوداح

4 AM

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الظواهر الميكانيكية

المحتوى

المجال الأول : الظواهر الميكانيكية

1 – الجملة الميكانيكي
2 – المقاربة الأولية للقوة كشعاع
3 – فعل الأرض على جملة ميكانيكية ؟
4 – القوة والحالة الحركية لجملة ميكانيكية
5 – الاحتكاك

المجال الثاني : الظواهر الكهربائية

1 – الشحنة الكهربائية
2 – النموذج المبسط للذرة
3 – التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي و المغناطيس
(الأفعال المتبادلة بين المغناطيس و التيار الكهربائي)
4 – التوتر و التيار الكهربائي المتناوبان
5 – الأمن الكهربائي لأ مأخذ 220 فولط
– الحيادي و الطور
– القاطع

المجال الثالث: المادة وتحولاتها الكيميائية

1 – الشاردة و المحلول الشاردي
2 – التحليل الكهربائي البسيط
3 – التفاعل الكيميائي في المحاليل الشاردية

المجال الرابع : الظواهر الضوئية

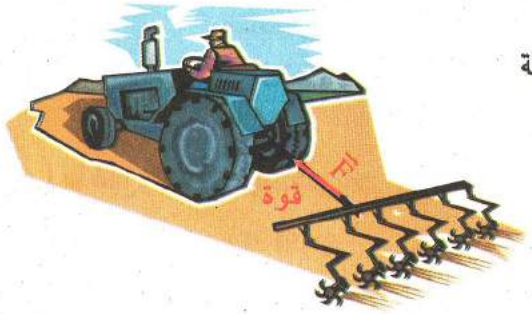
1 – اختلاف أبعاد منظر الشيئ باختلاف زوايا النظر
2 – الصورة الافتراضية (الخيال) المعطى بمرآة مستوية
3 – قانون الانعكاس
4 – مجال مرآة مستوية
5 – المرآة الكروية المحدبة و المرآة الكروية المقعرة

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الجملة الميكانيكية

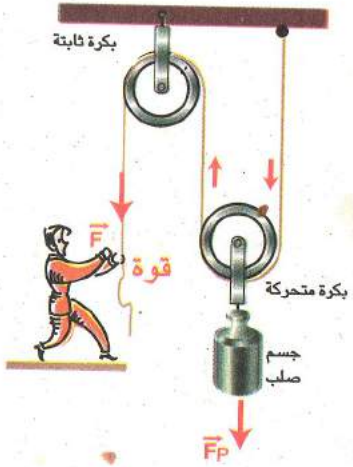
I) **الجملة الميكانيكية** : تمثل جسم أو عدة أجسام معنية بدراسة معينة وهي محدد بالنسبة للوسط الخارجي

أمثلة: – عجلة الدراجة جملة
عند دراسة حركة نقاطها



– الجرار يسحب جسم إنه جملة
عند دراسة حركة نقاط عجلاته

– الأرض جملة بالنسبة لكل
ماهو خارج المجال الأرضي



II) **الفعل الميكانيكي**: يكون فعل جملة ميكانيكيا
عندما يكون تحويل ميكانيكي لطاقته
أمثلة: – سحب جسم من طرف شخص
(الشخص كجملة قام بفعل ميكانيكي)
– حمل الام لطفلها (فعل الام ليس
ميكانيكيا لانه لم يحدث تحويل
ميكانيكي لطاقتها)

مجموعة البصمة للفيزياء
Physics
physique-basma

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

III) الفعل الميكانيكي لجملة ميكانيكية على أخرى:

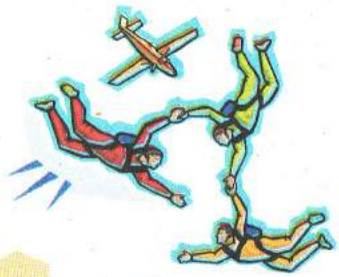
نقسمها إلى نوعين

3-1) الفعل الميكانيكي بالتلامس:

يتم الفعل بتلامس الجملة الأولى للثانية

أمثلة : – قذف شخص لكرة

– دفع شخص لأخر



3-2) الفعل الميكانيكي عن بعد

أمثلة : – جذب المغناطيس لقطعة حديدية

– جذب الأرض للأجسام

4) موضع الفعل الميكانيكي على الجملة.

الأفعال الميكانيكية قد تكون:

– متموضعة في نقطة من الجملة

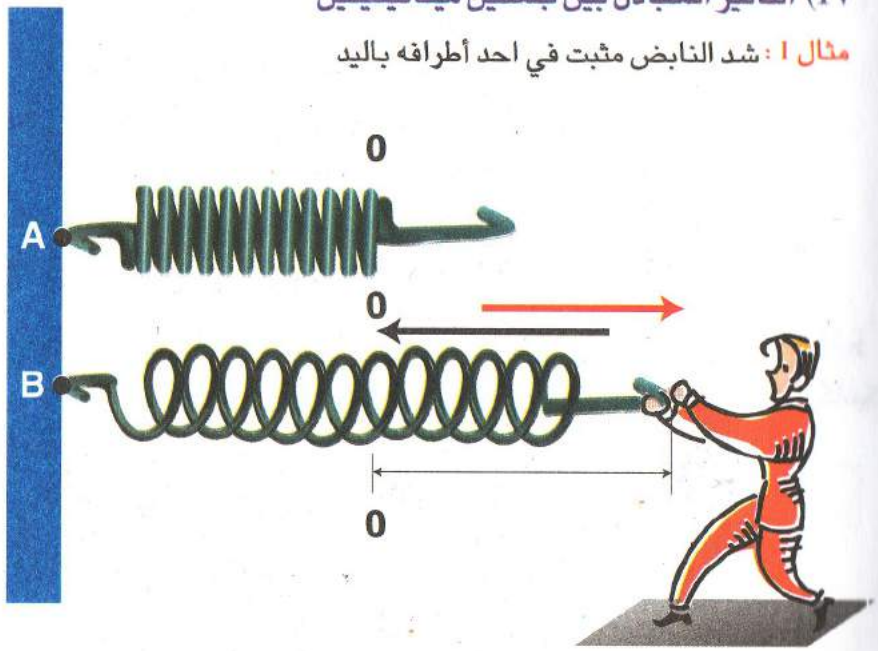
مثل: فعل جر العربة

– موزعة على سطح الجملة

مثل : فعل الرياح على القوارب الشراعية

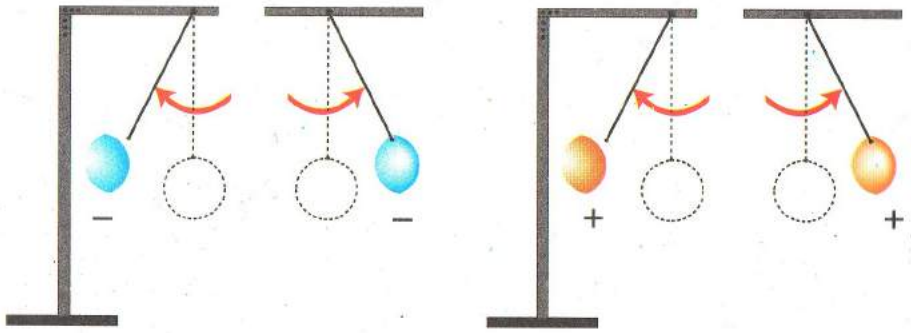
IV) التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين

مثال 1 : شد النابض مثبت في احد أطرافه باليد



الشخص يؤثر على النابض بفعل ميكانيكي إلى الأمام و النابض بدوره يؤثر على الشخص في الإتجاه المعاكس.

مثال 2 : تنافركرتين مشحونتين بشحنتين متشابهتين



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

المقاربة الاولية للقوة كشعاع

1) القوة : نموذج للفعل الميكانيكي لجملة على اخرى نرمز لها بـ **F**

1–1: وحدة القوة : تقدر القوة في الجملة الدولية **بالنيوتن** نرمز لها بـ **N**

1–2 : جهاز قياسها : تقاس القوة بأداة تسمى الربيعة **(الدينامومتر)**

2) نمذجة القوة:

مثال : لنقل عربة من وضع لأخر يقوم شخص بسحب العربة بواسطة خيط يؤثر عليها بقوة تلامسية في النقطة A نحو B فيتحرك الجسم تحت تاثير الفعل الميكانيكي (القوة)

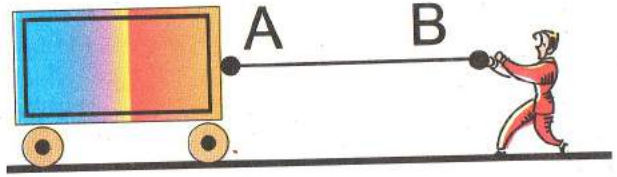
2–1 :عناصر القوة : تتميز هذه القوة العناصر الآتية:

– **نقطة التأثير :** هي نقطة تلامس الجملة الأولى (لشخص والخيط) مع الجملة الثانية (العربة) وهي النقطة A

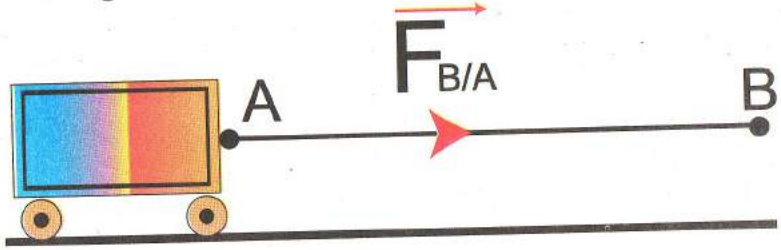
–**جهة القوة :** هي نفس جهة إنتقال العربة من A الى B

– **منحى القوة :** يكون على نفس استقامة إنتقال العربة A B

– **قيمة القوة :** المقدار ألعددي للقوة تقاس بالربيعة



2–2 :تمثيل القوة : نظرا لتشابه عناصر القوة بعناصر الشعاع نمذجت القوة به



اذن ننمذج القوة بالشعاع بحيث :

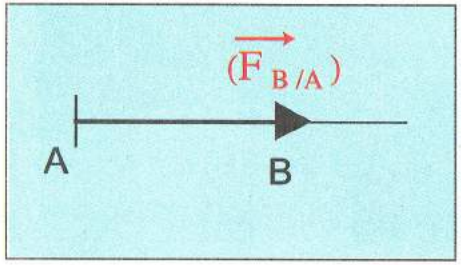
– مبدأه ⟵ نقطة تأثير القوة

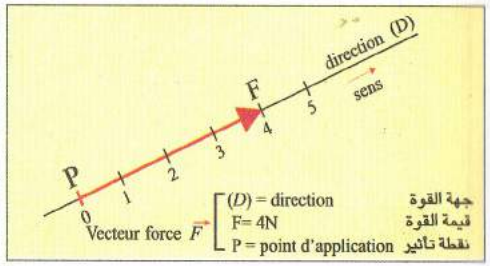
– منحاه ⟵ منحى القوة

– جهته ⟵ جهة القوة

– طوله ⟵ يمثل القيمة العددية للقوة بعد اختيار سلم الرسم (مقياس الرسم) المناسب.

في هذه الحالة نرمز للقوة الناتجة عن تاثير الجملة B على الجملة A بـ $(\vec{F}_{B/A})$





مثال تطبيقي:

أثرت قوة على عربة مقدارها 3 نيوتن. مثلها بالشعاع بإعتبار كل

2 cm ⟵ يمثل ⟵ 1N

المعطيات:

لدينا: F = 3N

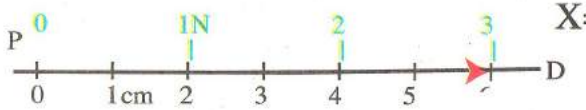
2 cm ⟵ يمثل ⟵ 1N

المطلوب: تمثيل القوة بالشعاع وحساب طوله:

بمأن: 2 cm يقابله 1N

X cm يقابله 3N

إذن: X=2 x 3 = 6 cm



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

فعل الأرض على جملة ميكانيكية (الثقل)

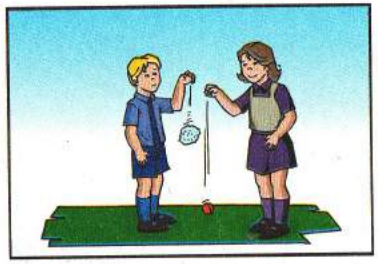
مفهوم الثقـــل:

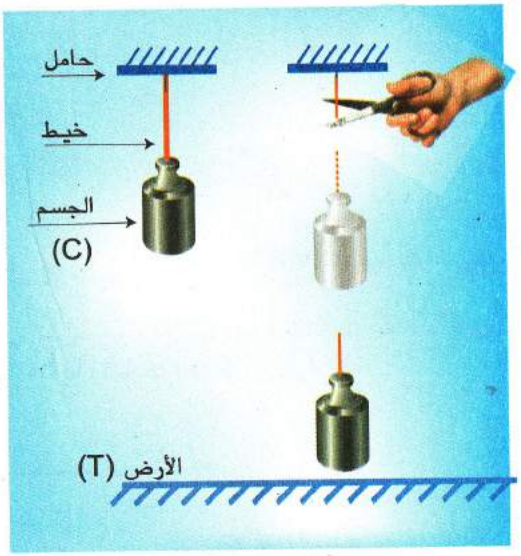
الإشكاليـــة: هل الثقل قوة؟ و ما مصدرها؟

الفرضيـــات: ربما الثقل هو قوة التي تطبقها الأرض على هذا الثقل.

ربما الثقل هو كتلة جسم خاضع إلى إتجاه مركز الأرض.

التجربـــة: قص الخيط و نترك الجسم (C) يسقط من إرتفاع معين عن سطح الأرض بدون سرعة إبتدائية (دون قذفه)





الملاحظة : نلاحظ سقوط الجسم نحو الأرض (يكون شاقوليا يمر من مركز الأرض)

النتيجة : للجملة الميكانيكية الأولى الأرض (T) تأثير بفعل ميكانيكي على الجملة الميكانيكية الثانية الجسم (C) يسمى هذا التأثير بالثقل أو (قوة جذب الأرض)

الـــرمـــز:

يرمز لقوة جذب الأرض(الثقل) بالرمز ($P_{T/S}$).

حيث P يمثل الثقل

T يمثل الأرض

S يمثل جملة ميكانيكية

تمثيل ثقل جسم : باعتبار الثقل قوة إذن نمثله بشعاع وفق مقياس رسم مناسب.

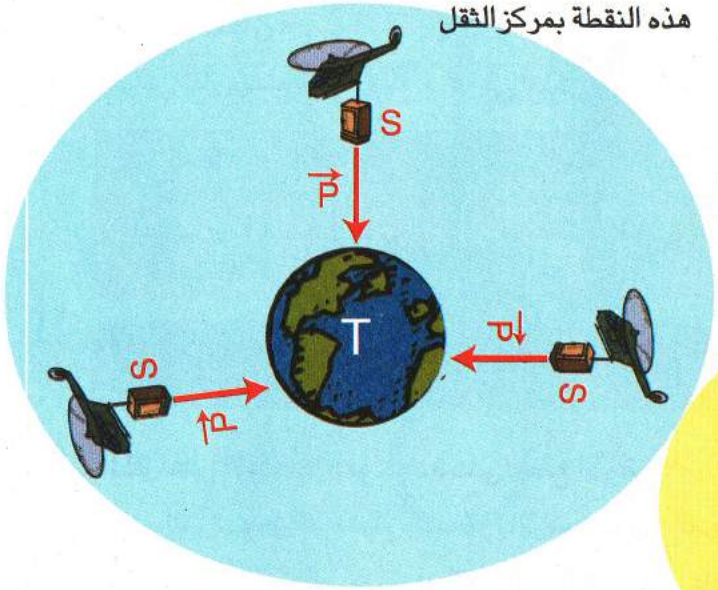
مميـــزاتـــه:

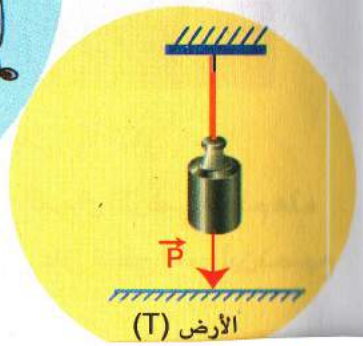
– جهته دوما نحو مركز الأرض الجملة (S) ⟵ الأرض(T)

– منحاه : شاقولي مار بمركز الأرض

– قيمته : لها علاقة بكتلة الجملة ومكان تواجدها تقاس بالربيعة

– نقطة تأثيرها : تتمركز هذه القوة في مركز عطالة الجملة وتسمى هذه النقطة بمركز الثقل



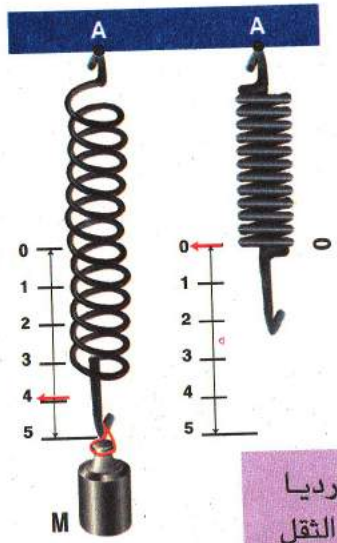


مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

علاقة الثقل بالكتلة :

قمنا بقياس أثقال الكتل الآتية لاحظ الجدول

الكتلة M (Kg)	0.1	0.2	0.3	0.4
الثقل P (N)	0.98	1.96	2.94	3.92



النتيجة : نستنتج أن ثقل الجسم P يتناسب طرديا مع كتلته M كلما كانت الجملة كبيرة كان الثقل كبيرا و العكس صحيح

علاقة الثقل بالمكان :

قمنا بقياس ثقل جسم كتلته 0.1 Kg في أماكن مختلفة من الأرض لاحظ الجدول

المكان	الجزائر	باريس	خط الاستواء	القطب الشمالي
الثقل (P) الوحدة (N)	0.980	0.981	0.978	0.983

النتيجة: نستنتج أن ثقل الجملة لها علاقة بمكان تواجدها على سطح الأرض

تأثير الثقل على الأجسام الموجودة على سطح الأرض :

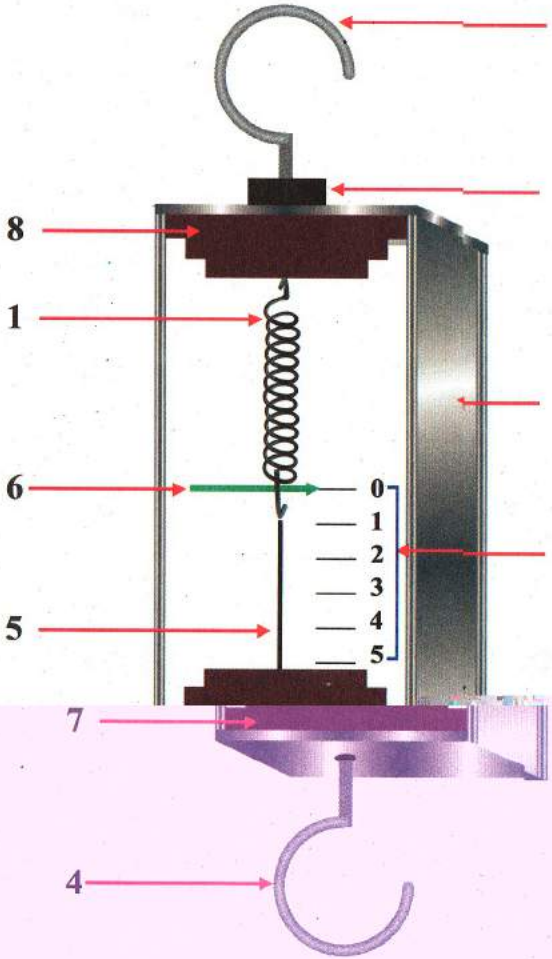
وجود هذه القوة يجعل الأجسام ملتصقة بالأرض وخارج المجال الأرضي تنعدم هذه القوة لذلك تصبح الأجسام تسبح في الفضاء كما هو الحال على سطح القمر أين تصبح صغيرة جدا.

الربيعة (الديناموميتر)

1) **التعريف :** الربيعة جهاز يستعمل لقياس القوة وتعيين ثقل الجسم (P)

2) **مبدأ عمله :** يعتمد عمل الربيعة على استطالة النابض .

لاحظ الشكل:



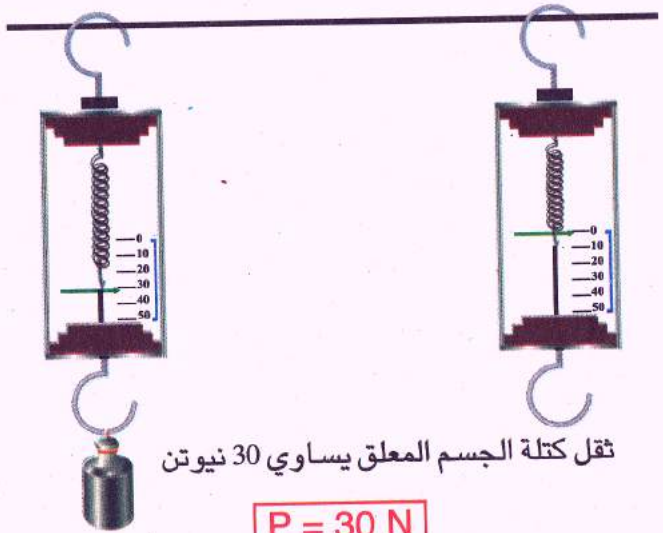
مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

3) عناصرها : تتكون الربيعة من العناصرالاتية

الرقم	اسم العنصر	وظيفته
1	النابض	الاستطالة عندما نؤثر عليه بقوة
2	الجسم	يحمل العناصر الأخرى
3	التدريجات	نقرا عليها قيمة القوة المقاسة عند إستطالة النابض
4	الخطاف(المعلاق)	نؤثر عليه بالقوة(نعلق فيه الثقل)التي نريد قياسها
5	الساق	ربط النابض بالخطاف
6	المؤشر	الإشارة إلى قيمة القوة
7	السدادة السفلية	تثبت الساق شاقوليا وتمنع النابض من الاستطالة أكثر من حد مرونته
8	السدادة العلوية	تثبيت الصامولة
9	الصامولة	تثبيت المعلاق الملولب
10	المعلاق الملولب	يحمل أو يعلق منه الربيعة

4) كيفية استعمالها :

لقياس ثقل جسم ما يعلق في الخطاف أو نؤثر عليه بالقوة التي نريد قياسها فيستطيل النابض ويشير المؤشر إلى قيمة الثقل أو القوة.



ثقل كتلة الجسم المعلق يساوي 30 نيوتن

$P = 30\ N$

القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية

I) مفهوم الحركة والسكون بالنسبة للمرجع:

الإشكالية: هل للقوة علاقة بالحالة الحركية للجملة ميكانكية؟

مثال1: شخص راكب دراجة، إنه ثابت بالنسبة لدراجته (لاحظ الصورة)

مثال2: الشخص الجالس في السيارة ساكن بالنسبة للسيارة

النتيجة: تكون الجملة الميكانيكية ساكنة (ثابتة)اذا لم يتغير موضعها بالنسبة للمرجع.

مثال1: شخص راكب دراجة، إنه متحرك بالنسبة للشجرة (لاحظ الصورة)

مثال2: الارض بالسبة للشمس

النتيجة : تكون الجملة الميكانيكية متحركة اذا تغير موضعها بالنسبة للمرجع.

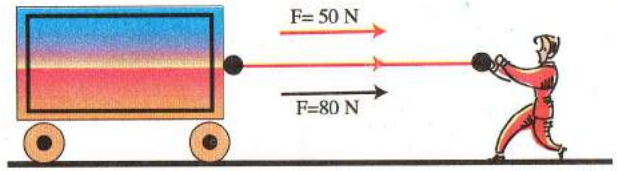
مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

II) الحالة الحركية لجملة ميكانيكية خاضعة لقوة :

1– الحالة الحركية :

أ–أثرنا على العربة الساكنة فوق الطاولة بقوة $(F = 50N)$.فتحركت الى جهة القوة بسرعة معينة.

ب– أثرنا عليها بقوة اكبر (F=80 N) فتحركت بسرعة معينة اكبر.



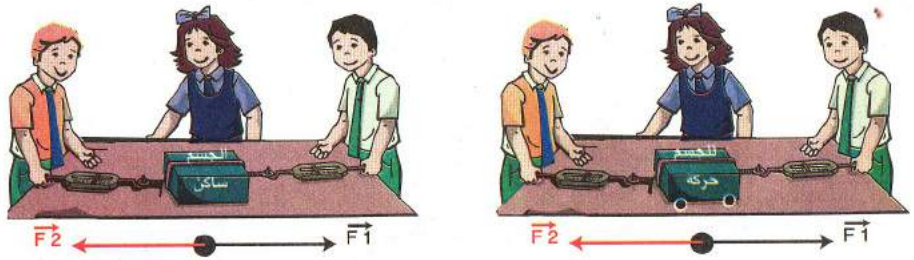
النتيجة: إذاخضعت جملة ميكانيكية لفعل قوة تحركت أو تغيرت حالتها الحركية

2– الحالة السكونية :

من المعروف أن أي جملة ميكانيكية(جسم) لا تخضع لفعل ميكانيكي خارجي (قوة) إنها تبقى ساكنة أو تتحرك حركة مستقيمة منتظمة (سرعتها ثابتة)

2–1 :تأثير قوتين متساويتين و متعاكستين

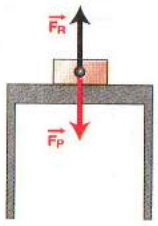
تجربة. نؤثرعلى جسم ساكن وعربة متحركة بقوتين كما هو مبين على الشكلين،



النتيجة: الجسم الخاضع لتأثير قوتين متساويتين و متعاكستين مباشرة لاتتغير حالته الحركية لأن محصلة القوتين معدومة

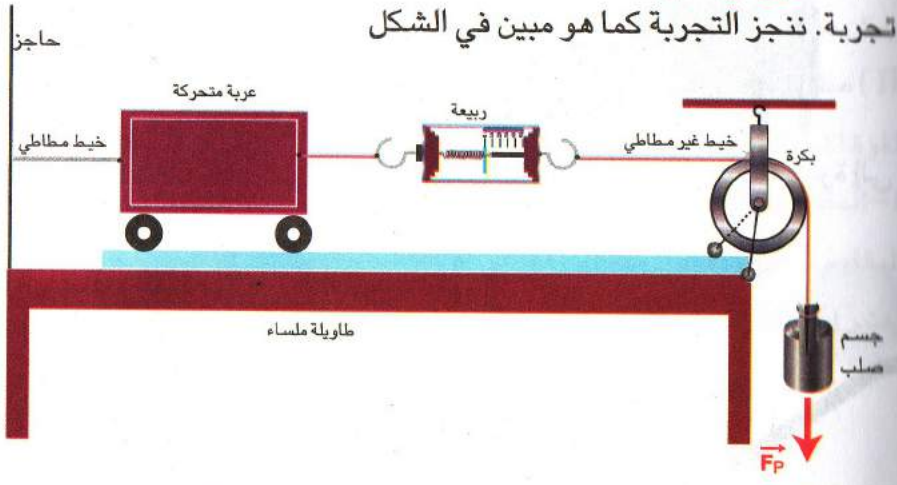
$F_1-F_2=0$ لأن $F_1=F_2$

مثال :جسم فوق الطاولة:تؤثر عليه قوة جذب الأرض(الثقل) إلى الأسفل وقوة رد فعل الطاولة إلى الأعلى



2–2 : تأثير قوة ثابتة.

تجربة. ننجز التجربة كما هو مبين في الشكل



الملاحظة : نلاحظ أن مؤشر الربيعة يشير دائما إلى نفس القيمة (مقدار ثابت) خلال الحركة، و العربة تتحرك حركة مستقيمة منتظمة

النتيجة: بمأن سرعة الحركة ثابتة إذن القوة المحركة للعربة لم تتغير و منه القوة لتي أثرة عليها معدومة

الخلاصة : الجملة المكانيكية الخاضعة لقوة معدومة F=0 تكون ساكنة أو تتحرك حركة مستقيمة منتظمة فى مرجع معين

– كل جسم ساكن أو يتحرك حركة مستقيمة منتظمة لايخضع لقوة

– كل جسم يتحرك بحركة مستقيمة غيرمنتظمة يخضع حتما لقوة

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

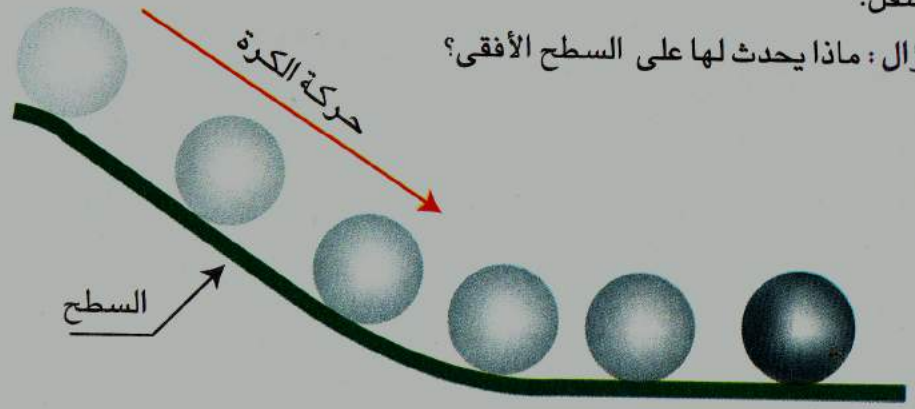
الاحـــتـكاك

الإشكالية : ماهو الإحتكاك؟

الفرضيات: لاحظ الصورة المقابلة

التجربة: نترك كرة حديدية على منحدر دون قذفها تنزلق و تتحرك منحدرة إلى الأسفل.

سؤال : ماذا يحدث لها على السطح الأفقي؟



الملاحظة: تتوقف الكرية بعد قطع مسافة معينة

السبب: تأثرها بفعل ميكانيكي ناتج عن السطح الذي تتحرك عليه بحيث هذا السطح يقلل من سرعتها حتى تتوقف نهائيا

النتيجة: يسمى هذا الفعل بالإحتكاك تنتج (تنشأ) عن تلامس بين جسم متحرك(كرة) و السطح الذي يتحرك عليه(منحدر)

I) مفهوم الاحتكاك:

هو الفعل الميكانيكي الناتج عن تلامس جملتين ميكانيكيتين أثناء الحركة أوهو الفعل المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين بالتلامس في حالة الحركة وهو مرتبط بـ:

سطح التلامس :

– إذا كان أملس كان الاحتكاك ضعيف.

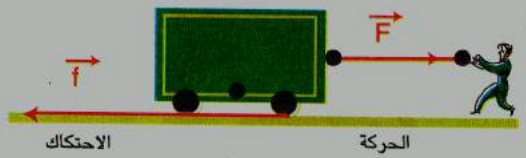
–إذا كان خشنا كان الاحتكاك قوي.

يمكن نمذجة كل فعل ميكانيكي بقوة إذن نسمي الاحتكاك **بقوة الاحتكاك**

II) مظاهر الاحتكاك:

لقوة الاحتكاك مظهران:

I–المظهر المقاوم : هو الاحتكاك المقاوم للحركة ويكون معاكس لها في الاتجاه يعتبر إحتكاك مضر لأنه يعرقل الحركة.



– نميز فيه حالتين:

I–1: الاحتكاك الصلب(الجاف) : يكون بين جملتين كلاهما من مادة صلبة ونمثله بقوة ثابتة

– أضراره:

– تآكل الأجسام المحاكة.

– انتشار الحرارة

– التقليل من الإحتكاك المضر:

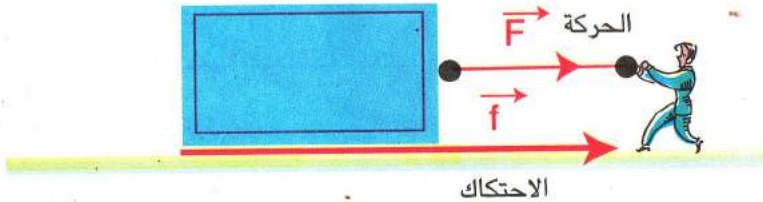
يقلل من الاحتكاك بإستعمال التدحرج عوض الانسحاب في الحركة كذلك تشحيم الأجسام المتحاكة:

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

1-2: الاحتكاك المائع(السائل-الغاز) : بين صلب وسائل أو غاز وهوضعيف مقارنة بالاول يمثل بقوة قيمتها تتغير بتغير قيمة السرعة

مثل حركة القوارب فوق الماءو التزحلق على الثلج:

2) المظهر المحرك : هو الاحتكاك المساعد على الحركة.



دوره:

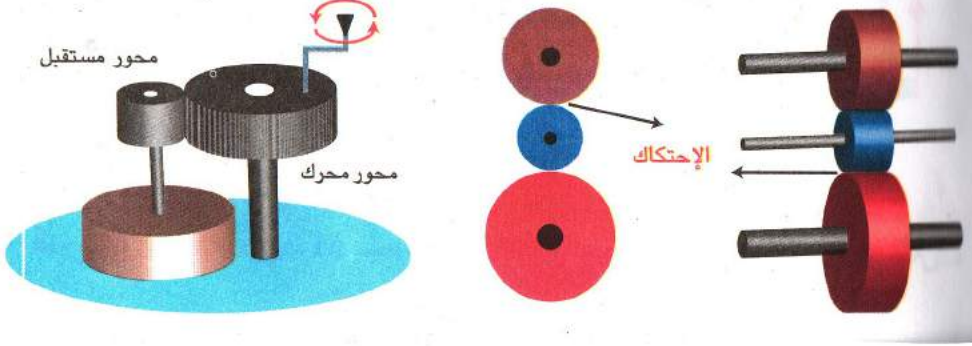
يساعد على الالتصاق بالجسم و الحركة عليه بحيث يمنع الانزلاق.

إذن الاحتكاك المحرك مفيد نمثله بقوة لها نفس جهة الحركة

أمثلة:

1-حركة الأجسام على الأرض وعدم إنزلاقها لذلك تكون العجلات ذات مجاري وأحذية الاعيبين ذات نتوءات لتقوية الإحتكاك

2 – في نقل الحركة بالإحتكاك بحيث لا يمكن أن تنتقل الحركة من الدولاب القائد إلى المقتاد بدون الإحتكاك



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الآلات البسيطة

I) **تعريفها :** هي الأدوات التي يستعملها الإنسان في انجاز أعماله اليومية و هي بسيطة التركيب سهلة الاستعمال وتقلل من القوة المبذولة

II) **القوى المؤثرة في الآلات البسيطة.**

الآلة البسيطة كجملة ميكانيكية عند إستعمالها تخضع لتأثير قوتين

1–القوة الأولى: ناتجة عن المستعمل تسمى **القوة المحركة** رمزها **(F1)**

2–القوة الثانية:ناتجةعن الجملة(الجسم) التى ينجز عليها تسمى **القوة المقاومة** رمزها **(F2)**

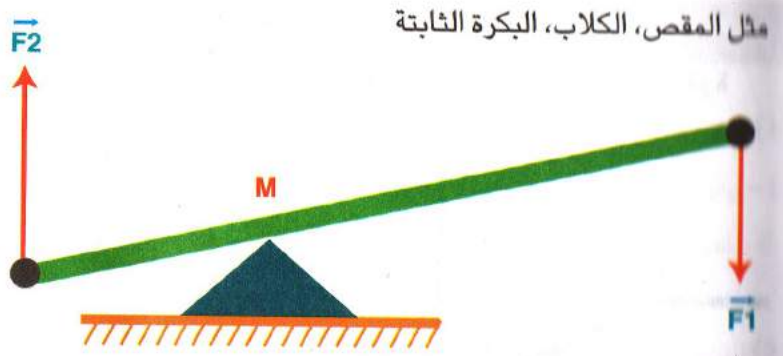
3–القوتان تؤثران حول نقطة ثابتة في الالة تسمى **نقطة الإرتكاز** رمزها **(M)**

III) **أنواعها :** نقسمها إلي نوعين هما : (الروافع و المستوى المائل)

1)**الروافع :** تنقسم إلي ثلاثة أنواع و هذا حسب موقع القوة المحركة F_1 والمقاومةF_2 بالنسبة لنقطة الارتكاز M

النوع الأول: نقطة الارتكازM محصورةبين القوة المحركة F_1و القوة المقاومة F_2

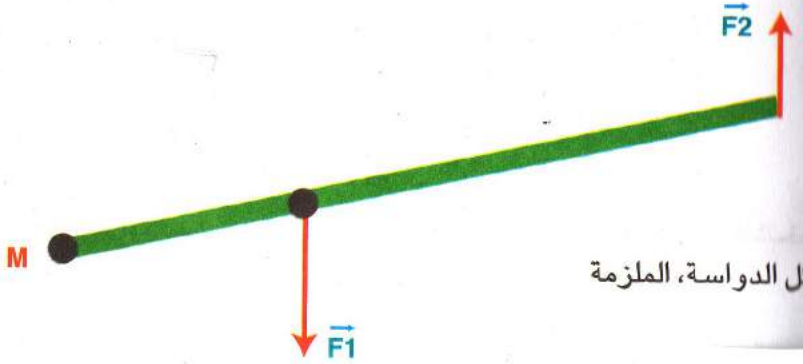
مثل المقص، الكلاب، البكرة الثابتة



النوع الثاني: القوة المقاومة F_2 محصورةبين القوة المحركة F_1ونقطة الارتكازM

مثل النقالة ،البكرة المتحركة ،سكين الخباز

النوع الثالث: القوة المحركة F_1 محصورةبين القوة المقاومة F_2ونقطة الارتكازM



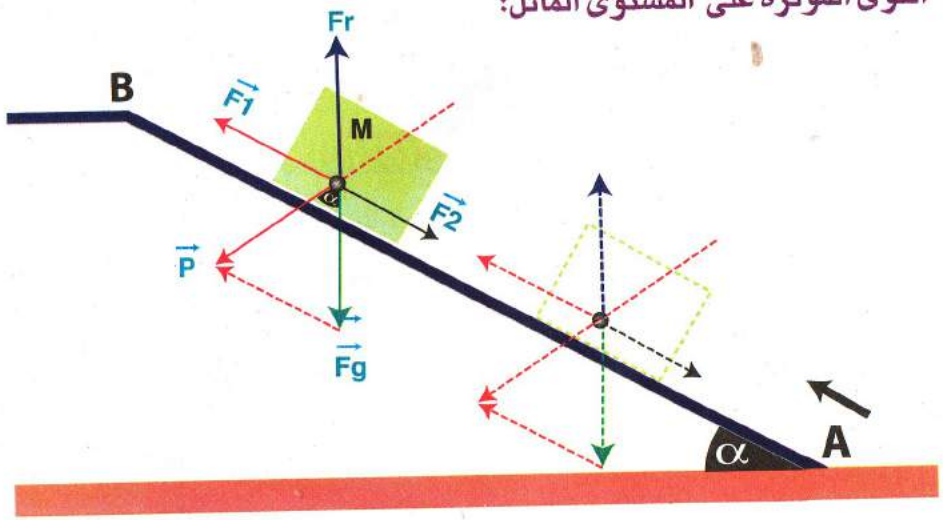
مثل الدواسة، الملزمة

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

2) المستوى المائل:

سطح مائل عن المستوى الأفقي بزاوية معينة . يسمح لنا برفع الأجسام ببذل قوة محركة F1 اقل من القوة المقاومة Fp

القوى المؤثرة على المستوى المائل:



نعتبر الجسم **M** جملة ميكانيكية القوى المختلفة المطبقة و المؤثرة موضحة على الشكل حيث:

- **F1** شعاع قوة السرعة المحركة
- **F2** شعاع مجموعة قوى الإحتكاك المؤثرة على السطح
- **Fr** قوة رد الفعل للجسم
- **Fg** قوة جذب الأرض
- **P** قوة المقاومة (ثقل الجسم)
- **AB** مستوى مائل (منحدر) يميل عن الأفق بزاوية α.
- α هي زاوية ميل المستوى حيث تعتمدعليها قيمة القوة المحركة للشخص المؤثرة على الجسم بالنسبة للقوة المقاومة .

التمـــاريـــن

1) املاء الفرغات بالكلمات المناسبة

1- يكون الفعل ميكانيكيا إذا حدث..... 3- ننمذج القوة بـ.....

2- نموذج الفعل ميكانيكي..... 4 - تاثير الارض على الجسم يسمى.....

2) لسحب صندوق اثر عمر بقوة مقدارها (60 N) مثل هذه القوة بشعاع

يأخذ سلم الرسم الأتي : $1\ Cm \xrightarrow{\text{يقابله}} 10\ N$

3) لدينا شعاع يمثل قوة F طوله (L= 8 Cm) إذا كان مقياس الرسم المستعمل هو لكل $1\ Cm \xrightarrow{\text{يقابله}} 4N$. احسب مقدار القوة ؟

4) جسم ثقله (P = 150 n) مثله بشعاع بعد اختيار سلم الرسم المناسب

5) ماهي العوامل التي تتحكم في قيمة قوة الاحتكاك ؟

6) - ماهي الحالة التي يكون فيها الاحتكاك ضارا ؟

- ماهي الحالة التي يكون فيها الاحتكاك مفيدا ؟

7) اثر محمد على جسم ساكن بقوة مقدارها (F1=10 n) فتحرك ثم اثر عليه سيد على بقوة ثانية فسكن .

- ماهي قيمة القوة التي اثر بها محمد على الجسم؟
- ماهي جهتها بالنسبة للقوة الأولى؟
- مثل القوتين بشعاعين باستعمال سلم الرسم الأتي

$0.5\ cm \xrightarrow{\text{يقابله}} 1N$

- كيف يجعل محمد الجسم يتحرك مجددا إلى جهته؟

الحـــلـــول

1) املاء الفرغات بالكلمات المناسبة

1– يكون الفعل ميكانيكيا إذا حدث تحويل طاقوي للجملة 3– ننمذج القوة بـ الشعاع

2– نموذج الفعل ميكانيكي القوة 4 – تاثير الارض على الجسم يسمى ثقل الجسم

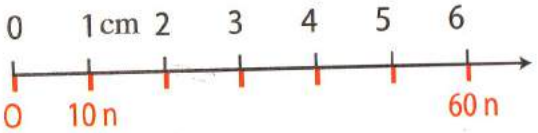
2) سلم الرسم كل 10 n يقابله 1Cm

60 n يقابله xCm

x= (60 n x 1 cm)/ 10 = 6 cm

F = 60 N

التمثيل بالشعاع



6 Cm يقابله 60 n

3) حساب مقدار القوة

1Cm يقابله 4 n

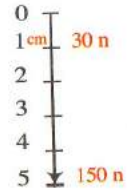
8 Cm يقابله x n

x= (8 cm x 4 n)/ 1 cm = 32 n

F = 32 N

4) تمثيل القوة بالشعاع

إختيار مقياس الرسم المناسب

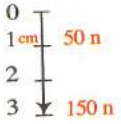


1Cm يقابله 30 n

x Cm يقابله 150 n

x= (1 cm x 150 n)/ 30 n = 5 cm

مثال 1 :



x= (1 cm x 150 n)/ 50 n = 3 cm

مثال 2 :

5) العوامل التي تتحكم في قيمة قوة الاحتكاك

1 – سطح التلامس (املس – خشن)

2 – قوة تأثير سطح على أخرالسيارة(الصغيرة لا تنطلق رغم تشغيل محركها ودوران عجلاتها لما يكون المستوى أملس أما إذا كان خشن يؤثر على عجلاتها فيدفعها)

3 – نوع السـطح صلب أو مائع

6) الحالة التي يكون فيها الاحتكاك ضارا

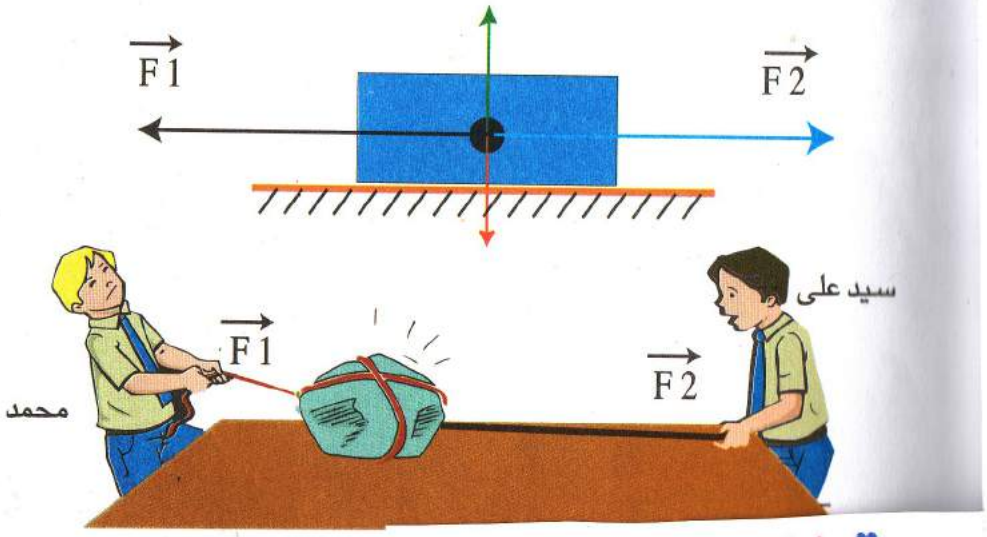
–عندما يكون مقاوم للحركة

الحالة التي يكون فيها الاحتكاك مفيدا

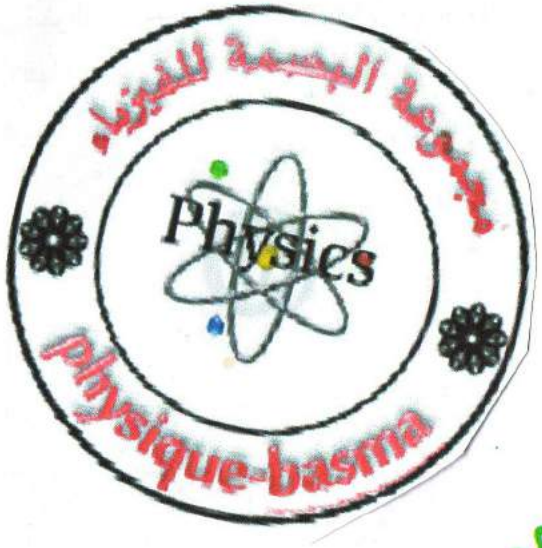
–عندما يكون مساعد للحركة

7) قيمة القوة التي أثر بها محمد على الجسم تساوي قيمة القوة التي أثر بها سيد على تساوي 10 N, جهتها معاكسة لها

– ليجعل محمد الجسم يتحرك لجهته مرة أخرى يجب أن يزيد من قيمة قوته



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الظواهر الكهربائية

مجموعة البصمة لفيزياء
Physics
physique-basma
مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الشحنة الكهربائية

I – مفهوم الكهرباء الساكنة:

الكهرباء الساكنة علم يهتم بدراسة الشحنات الكهربائية (الالكترونات) وهي في حالة السكون.

II – مفهوم الشحنة الكهربائية و التكهرب:

الأجسام في حالة العادية تكون متعادلة كهربائيا (لا تملك الكهرباء) و إذا تعرضت لتأثير ما يمكن أن تكسب شحنة الكهرابائية (كمية من الكهرباء) و نقول عنها أنها تكهربت

إذن الشحنة الكهربائية هي كمية من الكهرباء إذا اكتسبها الجسم تكهربا

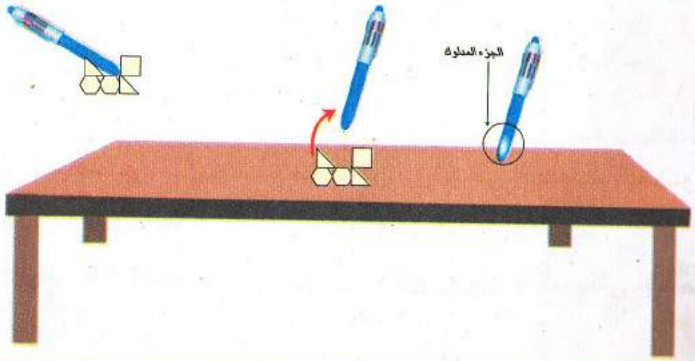
طرق التكهرب: هي ثلاثة

1 – التكهرب بالدلك (الإحتكاك)

تجربة : قم بدلك قضيب بلاستيكي بقطعة من الصوف

ثم قربه إلى أجسام خفيفة مثل قصاصات من الورق

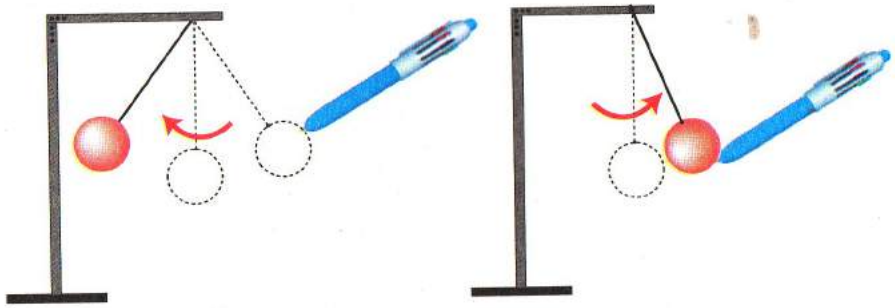
الملاحظة : إنجذاب قصاصات الورق من القضيب



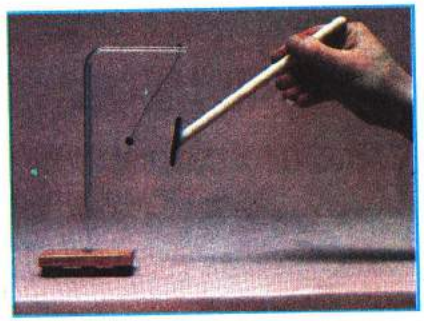
النتيجة : الجزء المدلوك أصبح مكهرب (مشحون)

2- التكهرب باللمس:

تجربة : نقرب قضيب (قلم بلاستيكي) المشحون إلى كرية من نخاع البيلسان المعلقة بخيط حريري.



الملاحظة:

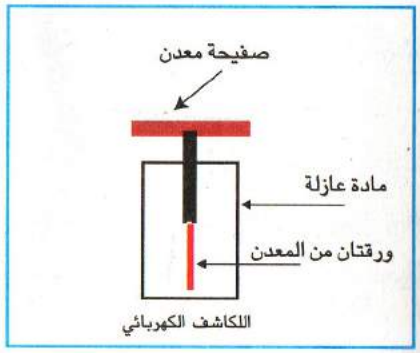


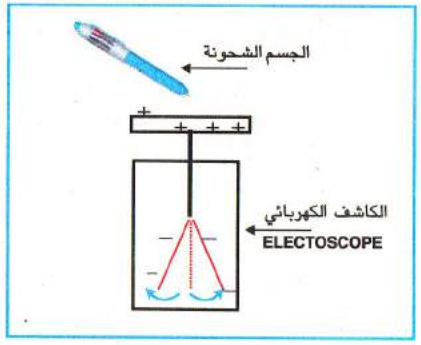
- انجذاب الكرية إلى قضيب البلاستيكي
- بعد مدة قصيرة من التلامس نلاحظ نفور الكريةمن القضيب (قلم بلاستيكي)

النتيجة : كرية نخاع البليسان قد تكهربت بالتلامس

3 - التكهرب بالتأثير: كل جسم مشحون يؤثر في الأجسام المتواجدة في مجاله وتتولد فيها شحنة كهربائية دون التلامس

تجربة : نقرب من الصفيحة المعدنية للكاشف الكهربائي جسما مشحونا دون ملامستها





الملاحظة: نلاحظ تنافر الورقتان المعدتين (إنفراجهما)

النتيجة الورقتين المعدتين شحنتا بالتأثير

III- الأفعال المتبادلة بين الأجسام المشحونة

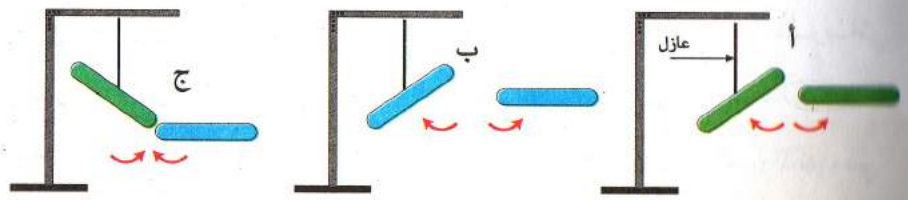
تجربة 1 : نقرب قضيبين من الزجاج المشحونين إلي بعضهما(أ)

الملاحظة: نلاحظ تنافر وتدافع القضيبين عن بعضهما

تجربة 2 : نقرب قضيبين من الأيبونيت المشحونين إلي بعضهما (ب)

الملاحظة : نلاحظ تنافر وتدافع القضيبين عن بعضهما

تجربة 3 : نقرب قضيب من الزجاج المشحون إلى قضيب من الأيبونيت (ج)



الملاحظة : نلاحظ أن القضيبان ينجذبان إلى بعضهما

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

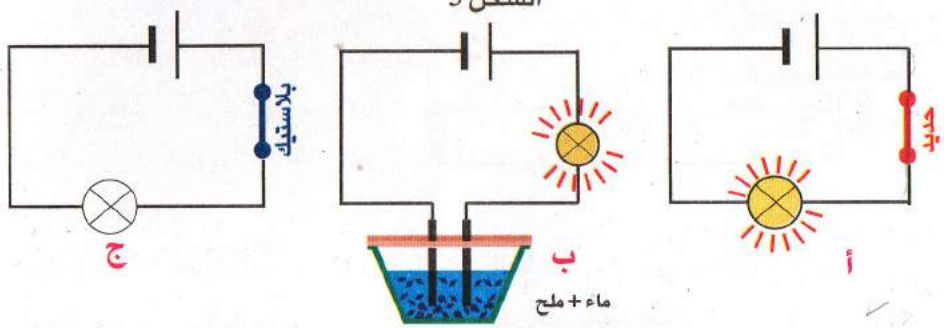
النتيجة: نستنتج أن هناك نوعين من الشحنات الكهربائية مختلفتين بحيث أصطلح أن:
- للزجاج شحنة كهربائية موجة (+)
- للايبونيت شحنة كهربائية (−)
ومنه الأجسام الكهربائية المشحونة بنفس النوع من الكهرباء **تتنافر**
أما الأجسام الكهربائية المشحونة بنوعين مختلفين من الكهرباء **تتجاذب**

IV - المواد الناقلة و العازلة للكهرباء

تجربة: نركب دارات كهربائية كما هو مبين في: الشكل 5

الملاحظة: في الداراتين (أ و ب) يشتعل المصباح أما في الدارة (ج) لايشتعل المصباح.

الشكل 5



التفسير: الحديد و المحلول يحتويين على الشحنات الكهربائية ويتشكل فيها التيار الكهربائي و نسمي هذه المواد بالناقلة للكهرباء أما البلاستيك فلا يحتوي على تلك الشحنات لذلك لم يتشكل فيه التيار الكهربائي تسمي هذه المادة عازلة.

النتيجة: إذن الشحنات الكهربائية (الإلكترونيات) التي تشكل التيار الكهربائي عند إنتقالها لا تنتج فقط عن المولد بل تنتج أيضا عن النواقل

نموذج مبسط للذرة

I - مفهوم الجسم المادي :

الجسم المادي عبارة عن شيء ملموس مثل : حجر – ماء – خشب .... يتكون من دقائق صغيرة تدعى الجزيئات وهي غير مستمرة قابلة للوزن.

II - تعريف الجزيء : الجزيء هو أصغر جزء في المادة ، يتكون من جسيمات متناهية في الصغر تدعى الذرات.

أمثلة : جزء ملح الطعام ($NaCL$)، جزيء الماء (H_2O) ،
جزيء غاز الميتان (CH_4)، جزيء كبريت الحديد (FeS)

III - تعريف الذرة : الذرة هي أصغر مكون لجسم ما . بحيث لا تقبل الانقسام وتتكون من قسمان.

أمثلة : ذرة كربون (C) ، ذرة الهيدروجين (H) ، ذرة النحاس (Cu)
ذرة الزنك (Zn)

IV - مكونات الذرة : تشبه الذرة في تركيبتها تركيب النظام الشمسي و كواكبه التي تدور حول مدارا تها المختلفة.

مثال 1: عند فحص ذرة الهيدروجين (H) بالمجهر الالكتروني نجد أنها تنقسم إلى قسمين:

أ – قسم داخلي يدعى النواة ، تحتوي على :– بروتون
– نيترون

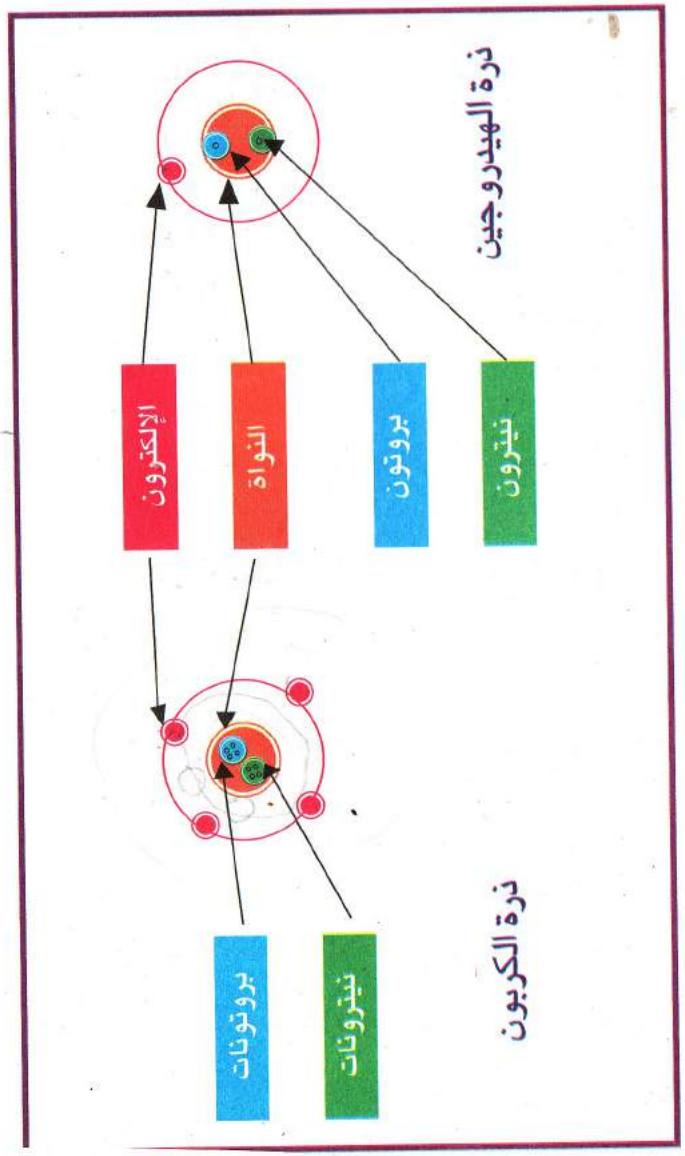
ب – قسم خارجي يدعى الإلكترون يدور ويطوف حولة النواة في المدار

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الملاحظة: تختلف الذرات فيما بينها في عدد الإلكترونات بحيث لكل ذرة عدد خاص بيها من الإلكترونات

مـثـال 2: ذرة الكربون تحتوي على ستة إلكترونات

لحظ الشكل التالي:



الالكترونات :

الالكترونات هي جسيمات "دقائق" صغيرة جدا متناهية في الصغر تطوف وتدور حول النواة في مدار تها المختلفة ، كل منها يحمل شحنة كهر بائية سالبة. (-e)

شحنة الإلكترون e $\bar{e} = 1,6 \times 10^{-19}$ Colombe

توزع الإلكترونات على المدارات كما يلي:

المدار الأول: يحمل **2** الكترون

المدار الثاني: يحمل **8** الكترون

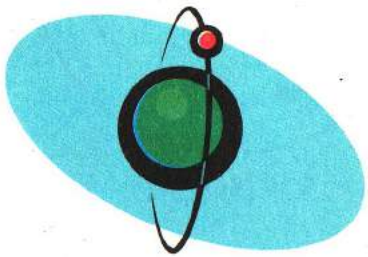
المدار الثالث : يحمل **8** إلى **18** الكترون.....الخ

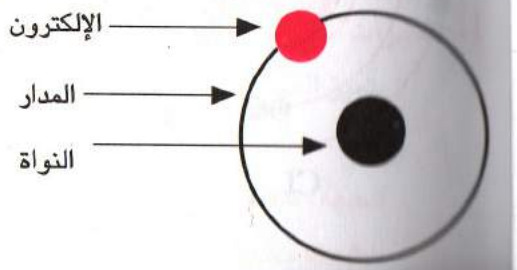
- تعادل الذرة كهربائيا:

الذرة الكهربائية في الحالة العادية تكون متعادلة كهربائيا لأنها تحتوي على عدد الشحنات الموجبة في النواة يساوي إلى عدد الشحنات السالبة الالكترونات

٧- نمذجة الذرة: تمثل الذرة بالنموذج الأتي

مثلا: تمثيل ذرة الهيد روجين أصغر ذرة تحمل إلكترون واحد و تكتب بـ: H





مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

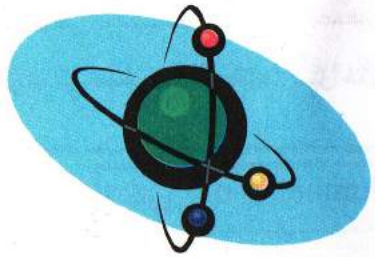
– تطبيق:

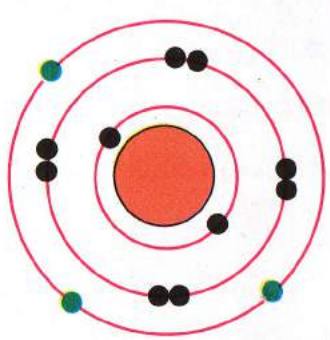
مثل الذارات الأتية بنموذج الذرة:

ليثيوم Li_3

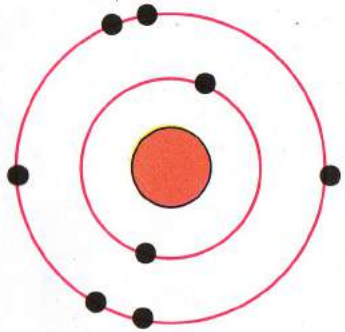
الأكسجين O_8 ، الالومنيوم AL_{13}

الصديوم NA_{11} ، الكلور CL_{17}

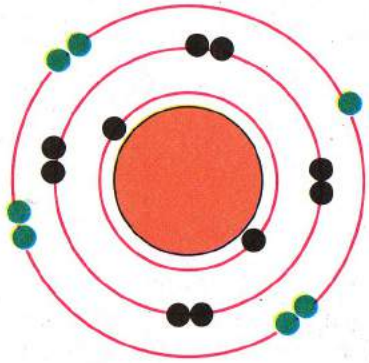




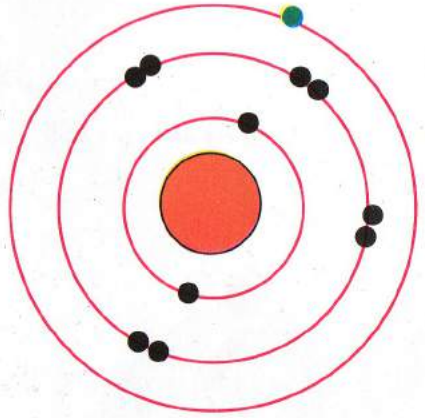
AL_{13}



O_8



CL_{17}

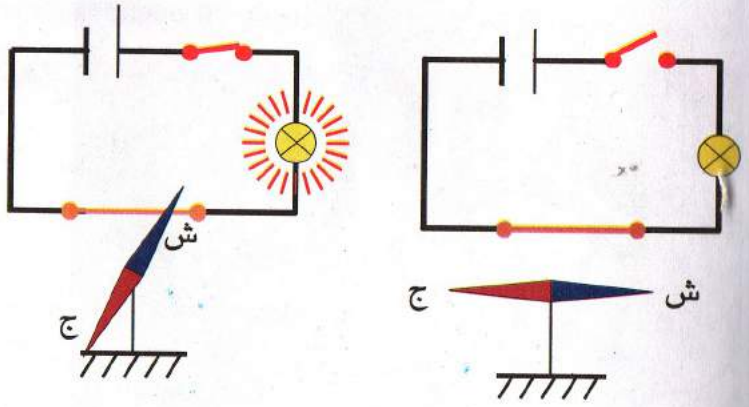


Na_{11}

التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي و المغناطيس

I– الحقل المغناطيسي المتولد عن التيار الكهربائي :

تجربة أورستيد: نضع إبرة مغناطسية على ساق عمودي أسفل ناقل مكشوف موصل في دارةكهربائية : لاحظ الشكل



الملاحظة:

تنحرف الإبرة المغناطسية عند مرور التيار الكهربائي في الناقل:

النتيجة: عند مرور التيار الكهربائي في الناقل تولد في الفضاء المحيط به حقل (مجال) مغناطيسي

II–مميزات المجال المغناطيسي:

يتميز المجال المغناطيسي بـ :

الجهة: تتعلق بجهة التيار الكهربائي و شكل الناقل الذي يمر فيه التيار.

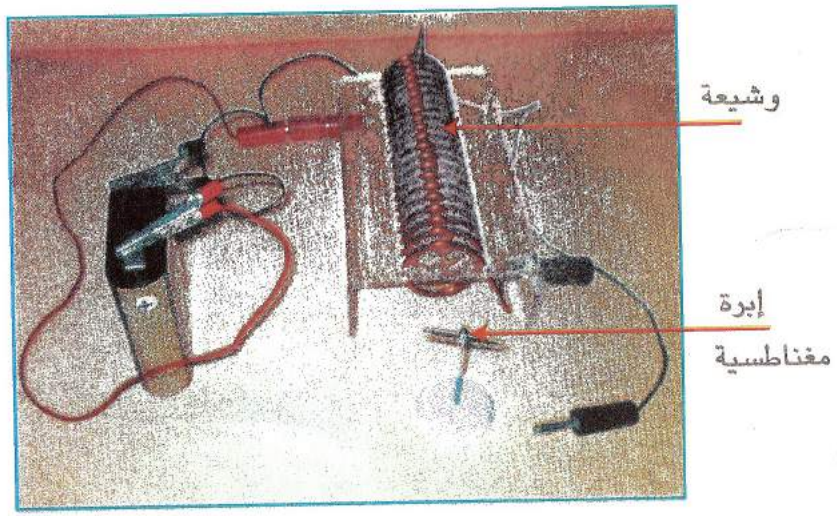
الشدة: بشدة التيار الكهربائيو أبعاد الناقل .

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

III-المجال المغناطيسي المتولد في الوشيعة:

1-تعريف الوشيعة: الوشيعة عبارة عن سلك نحاسي ملفوف لفا دائريا (حلزونيا) منتظما على مادة عازلة,عند مرور التيار الكهربائي فيها تصبح لها:

- قطبان (الوجه الشمالي و الجنوبي)
- المجال المغناطيسي (خطوط المجال)

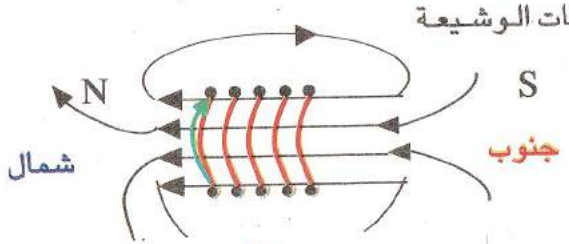


2- المجال المغناطيسي في الوشيعة:

خطوط المجال: في الداخل هي مستقيمات متوازنة و تمتد خارج الوشيعة بمنحنيات نتجة من الوجه الشمالي إلى الجنوبي

شدة المجال: تتناسب طرديا مع.

- شدة التيار الكهربائي
- عدد اللفات الوشيعة



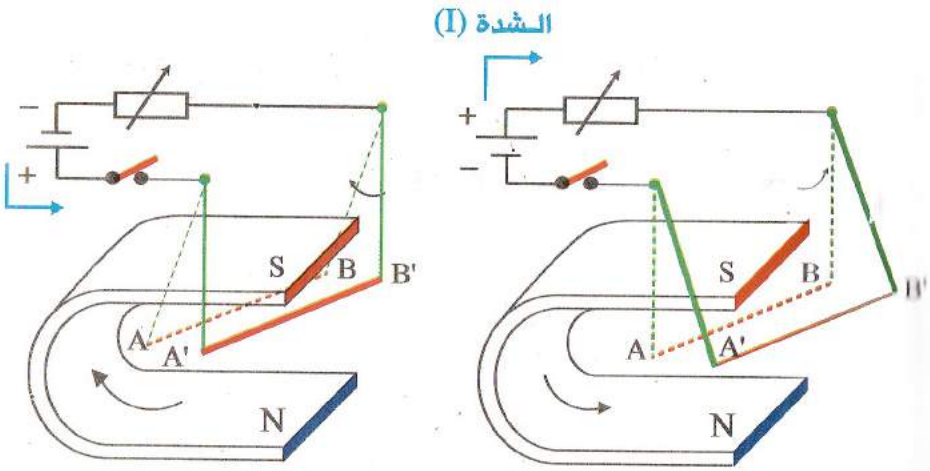
IV-فعل الحقل المغناطيسي على التيار كهربائي

تجربة : الوسائل المستعملة:

- مغناطيس على شكل حرف U
- ناقل مستدير من النحاس AB قابل للحركة موصل في دارة كهربائية

نضع الناقل بين قطبي المغناطيس.

الشدة (I)



الملاحظات:

- عند مرور التيار الكهربائي في الاتجاه AB نلاحظ تحرك الناقل النحاسي إلى جهة معينة.
- عندما نعكس مرور التيار أو قطبي المغناطيس بقلب المغناطيس نلاحظ تغير جهة حركة الناقل.
- أما إذا عكسنا التيار و المغناطيس في نفس الوقت نلاحظ عدم تغير جهة حركة الناقل.

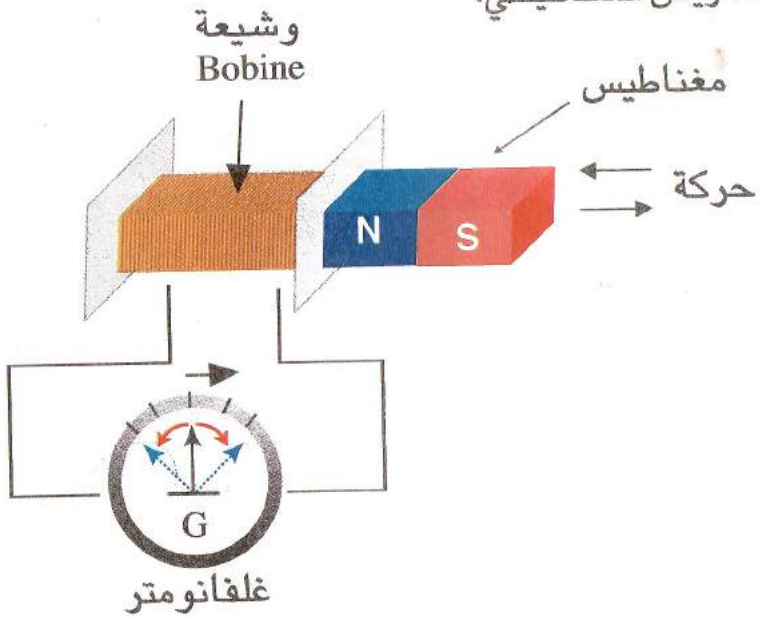
النتيجة : فعل الحقل المغناطيسي على تيار كهربائي عبارة عن قوة تسمى القوة الكهرومغناطيسية (F.E.M)

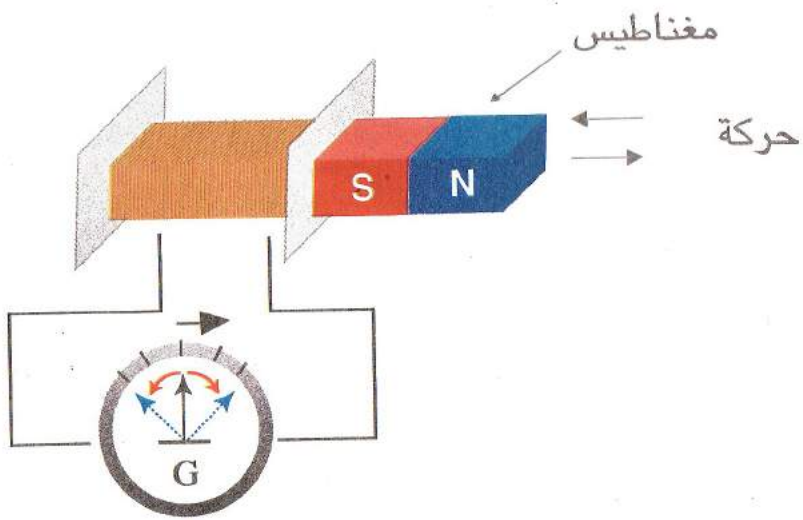
مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان

I- توليد التيار المتناوب:

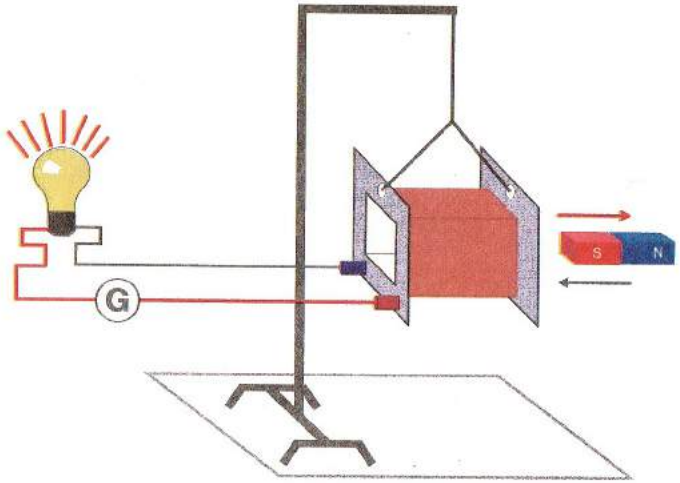
تجارب التحريض المغناطيسي:

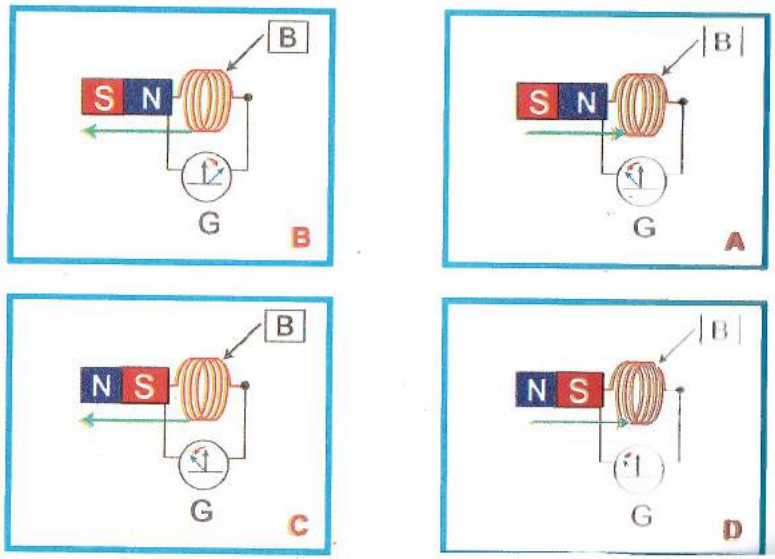




لنأخذ وشيعة (B) (**Bobine**) فيها 1200 حلقة من سلك النحاس و نربطها بين طرفي جهاز غلفاني (Galvanomètre) الحساس الذي يقيس لنا الشدات التيار الضعيفة جدا.

الإشكالية : قرب ثم بعد المغناطيس عن وجهي الوشيعة ، ماذا تلاحظ ؟ في(A.B.C.D)





مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الملاحظة : نلاحظ انحراف مؤشر إبرة جهاز غلفاني.

التفسير : سبب انحراف مؤشر الجهاز دليل على توليد أو نشؤ تيار كهربائي في الدارة.

النتيجة :نستنتج أن انحراف مؤشر الغلفاني دليل على إنتاج تيار و الذي مر في الدارة و هذا رغم عدم وجود أي مولد.

* تدعى هذه الظاهرة بظاهرة التحريض **الكهرومغناطيسي**.

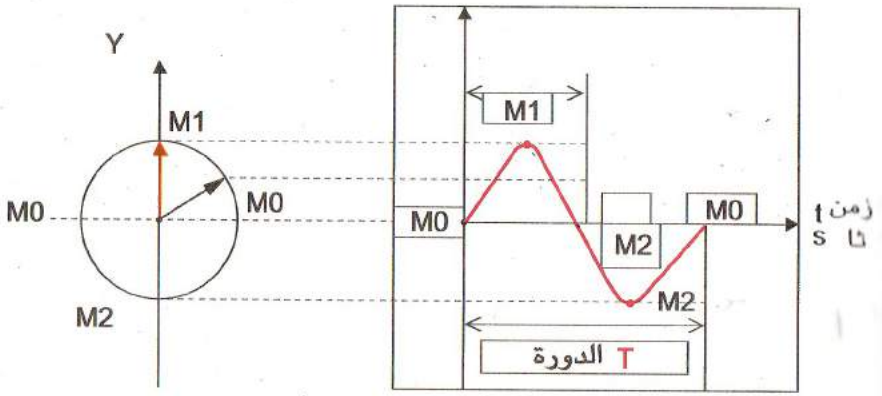
أ – يسمى التيار الناشئ في الو شيعة بالتيار **المتحرض**
ب – يسمى القضيب المغناطيسي **بالمحرض**
ج –تسمى الو شيعة **بالمتحرضة**

الخلاصة :

يكون التيار الكهربائي التاتج بضاهرة التحريض المفغناطسي متناوبا تتغير جهته

II –مفهوم التيار المتناوب :

التيار المتناوب هو تيار دوري تتغير جهته مرتين في كل دورة وينقل في كل من الاتجاهين الكمية نفسها من الكهرباء.



ملاحظة :تطبيق هذا التيار في المتناوبات الكهربائية (مثال دينامو الدراجة.)

III–مقارنة التيار المتناوب(~) بالتيار المستمر (=) :

1 – التيار المستمر يتميز ب:

أ – إنتقاله إلى جهة واحدة دائما من الموجب إلى السالب
ب – شدته تابتة المقدارو الجهة

مثال : في الأثر المغناطيسي تنحرف الإبرة المغناطيسية إلى جهة معينة.
في الأثر الكميائي صعود غاز الأكسجين في المصعد وغاز الهيدروجين في المهبط

2 –التيار المتناوب يتميز ب:

أ – تتغير جهته من الموجب إلى السالب عدة مرات في الثانية
ب– تتغيرشدته و توتره بحيث لهما قيمة عظمى وقيمة صغرى

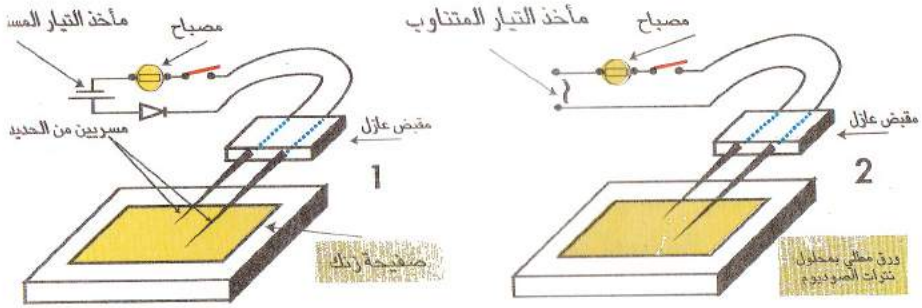
مثال: إهتزاز الإبرة المغناطيسية في نفس المكان في الأثر المغناطيسي، صعودغازين الأكسجين و الهيدروجين في كلا المسريين (المهبط، المصعد)

IV : تميز التيار المتناوب عن التيار المستمر.

-إستعمال راسم الإهتزاز المهبطي

تجربة 1 : 1نأخذ ورق مطلي ب ($NaNO_3$) فينول فيتالين عديم اللون و نضع هذه الورقة فوق صفيحة من التوتياء " الزنك (Zn) "

– نمسك الجهاز ونحاول أن نزلج أو نحرك المسريين من الحديد فوق الصفيحة في الشكل. (1 و2)



الملاحظة بالنسبة للتيار المستمر: (=)

1– نلاحظ أن السلك أو المسري الموصول بالقطب الموجب (+) يرسم لنا خط مستمر أحمر ، أما المسري الموصول بالقطب السالب (-) لم يترك أي أثر.

تجربة 2 : تغيير أقطاب المولد (لتغيير اتجاه التيار)

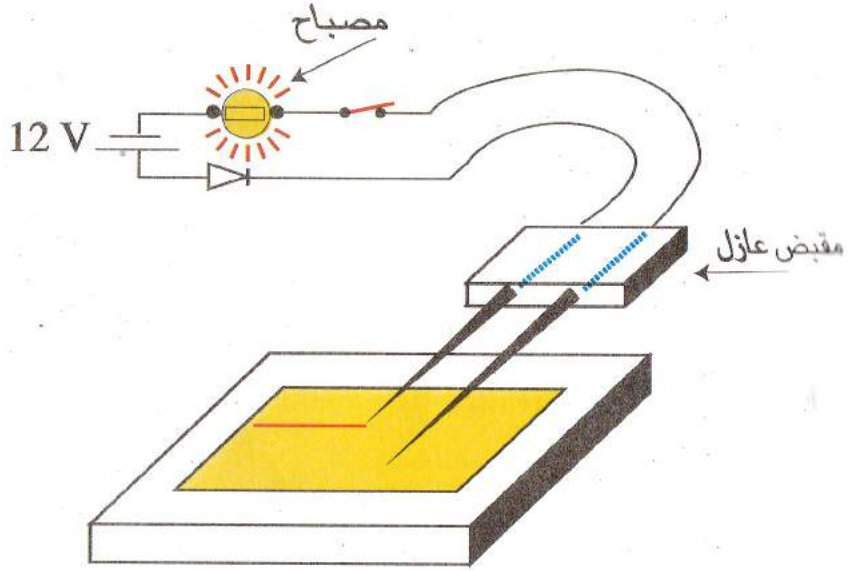
*يمكنك استعمال الصمام (diode) لتعيين إتجاه التيار

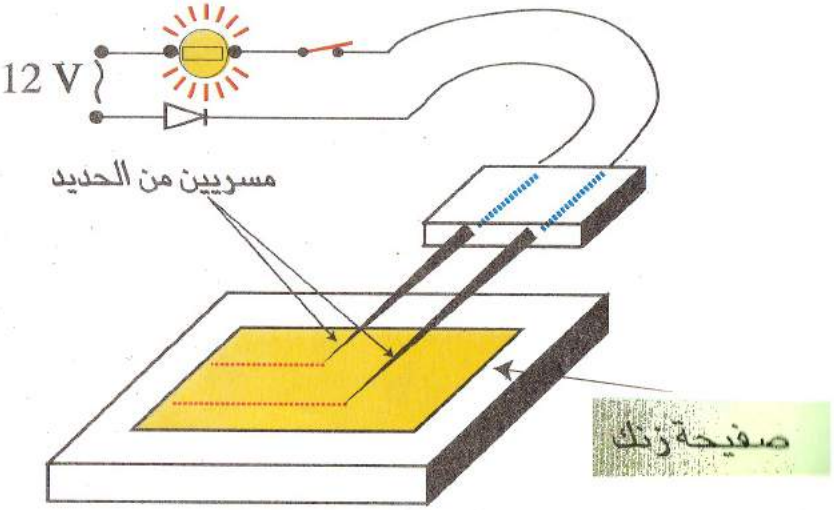
2– الملاحظة دائما المسري المربوط بالقطب الموجب (+) هو الذي يرسم لنا الخ المستمر الأحمر.

الملاحظة بالنسبة للتيار المتناوب (~) (ش2)

1– نلاحظ أن كل مسري يرسم لنا خط متقطع أحمر بالترتيب وهذه القطع متساوية.

التفسير : إن التيار المتناوب هو تيار جيبي. الالكترونات الحرّة تتحرك حركة اهتزازية، في كل دورة على الثانية فيه نوبتين ، لهذا يرسم لنا راسم الاهتزاز المهبطي خطوط متقطعة.





مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

ظاهرة التحريض الكهرو مغناطيسي

الاشكالية : يستعمل الدراج مصباح دراجته لإضاءة الطريق ليلا.

سؤال1 : فسر كيف يشتعل مصباح الدراجة ؟

جواب : يستعمل جهاز يدعى الدينامو.

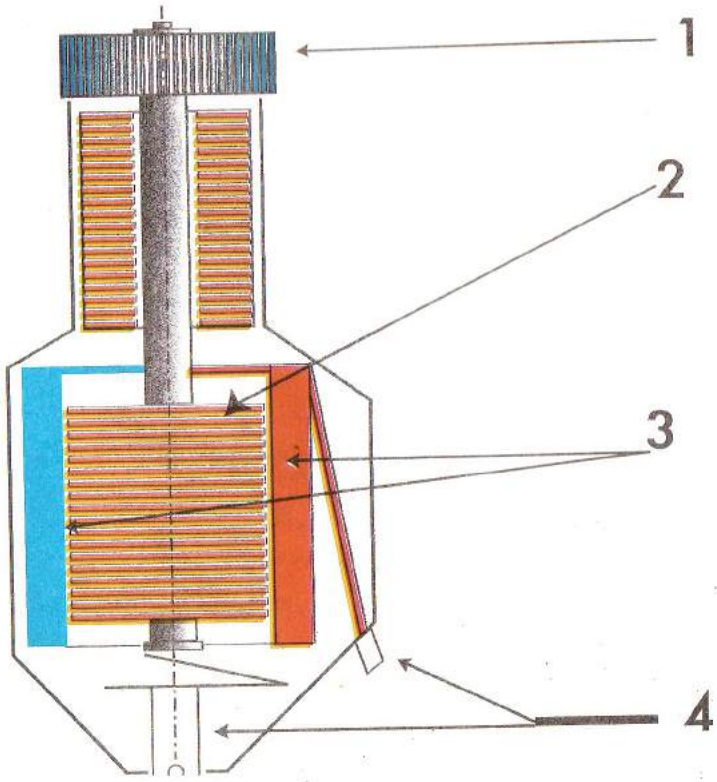
1 – مكوناته الأساسية

1– دولاب(عجلة مسننة)

2–وشيعة (جزء ثابت) سلكها ملفوف على النواة الحديدية

3– مغناطيس دائم (جزء متحرك)

4 – قطبي دينامو



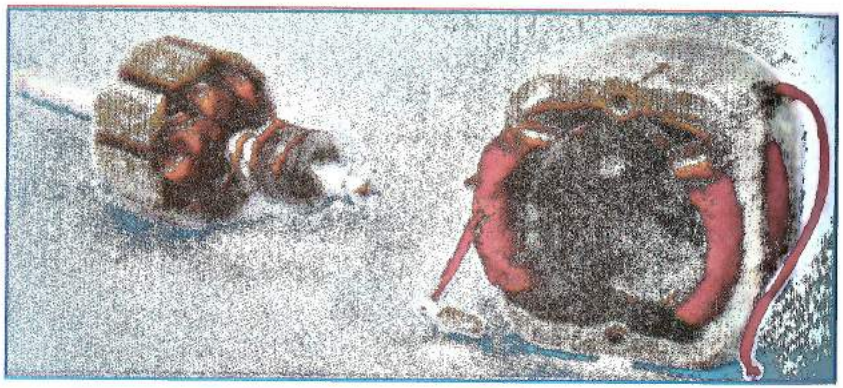
1 – كيفية إنتاج التيار في الدينامو

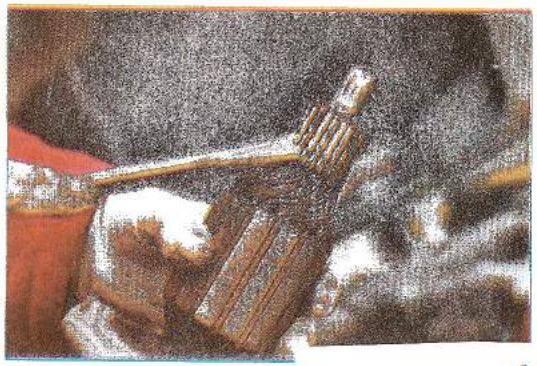
عندما تدور عجلة الدراجة تتحرك العجلة المسننة للدينامو (3) لاتصالها بها فيدور المغناطيس الدائم بسرعة.

ملاحظة : دوران المغناطيس مثل تقريبه أو إبعاده من احدي وجهي أو قطبي الوشيعة في تجارب التحريض (A B C D) وبذلك يتولد في الوشيعة تيار كهربائي الذي ينتقل عبر المربطان أحدهما يظهر في الأسفل و الأخر بهيكل الدينامو الخارجي المربوط بهيكل الدراجة .

وهكذا تتحول الطاقة الحركية الميكانيكية الى طاقة كهربائية ثم الى طاقة إشعاعية (ضوئية).

الخلاصة : 1– الدينامو بوجود : أ – قوة
ب – مغناطيس ← **ينشأ تيار كهربائي**





مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

المنوب الكهربائي الدينامو

I - وظيفته (دوره):

إنتاج التيار الكهربائي بتحويل الطاقة الميكانيكية إلي الطاقة الكهربائية

II- مبدأ عمله : يعتمد عمله على ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي.

من أنواعه البسيطة دينامو الدراجة الذي يستعمل لأشعال المصابيح

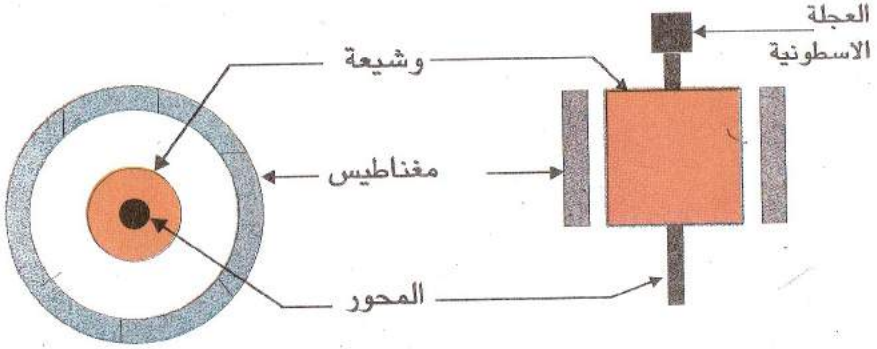
III - عناصره

عناصره الأساسية. يتكون من عنصرين أساسيين هما

1–**وشيعة كهربائية** يمكنها الدوران حول محور متصل بعجلة دولاب أسطوانية

2–**مغناطيس دائم** متعدد الأقطاب يحيط بالوشيعة

ملاحظة : أحدهما ثابت و الأخر متحرك



IV - كيفية عمل دينامو الدراجة.

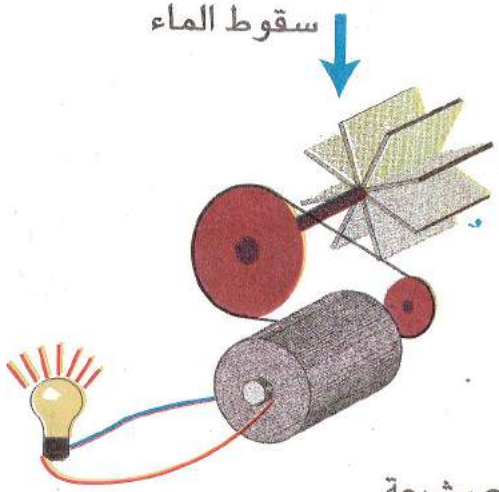
عندما تلمس العجلة الأسطوانية للدينامو محيط عجلةالدراجة المتحركة وبفعل الاحتكاك تدور فتدور معها الوشيعة بين أقطاب المغناطيس فتحدث عملية التحريض الكهرومغناطيسي فينتج تيار الكهربائي المتحرض وكلما زادت سرعة الدوران زدات شدة التيار المتحرض

V-مقارنة الدينامو بالمحرك الكهربائي

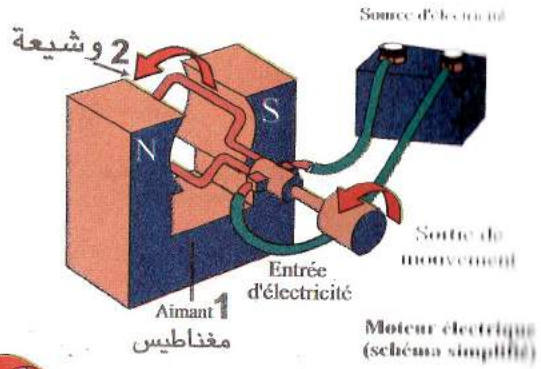
ملاحظة أن الجهازين يتركبان من نفس العناصر الأساسية هما الوشيعة و المغناطيس

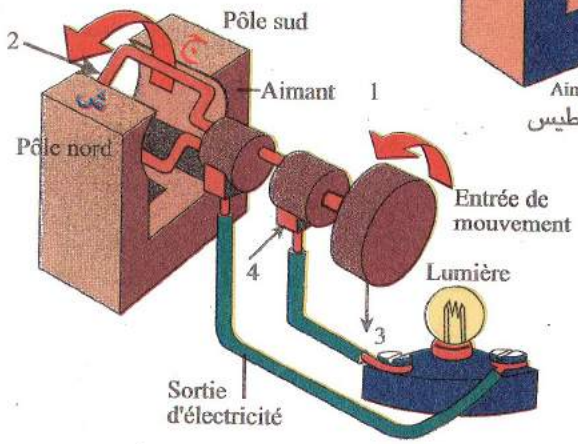
بحيث يمكن لدينامو أن يلعب دور المحرك و العكس صحيح.

ملاحظة إذا وصلنا مولد كهربائي مع الدينامو أنه يدور يصبح محركا.



بطارية





الأمـن الكـهـربـائي

تعتبر الكهرباء من أهم الإكتشفات فائدتها للإنسان، بحيث حدثت قفزة كبيرة جدا، في التطور التكنولوجي و العلمي بعد اكتشافها، و أصبحت وسيلة الحياة العصرية ولايمكن الاستغناء عنها، لكن في نفس الوقت تعتبر الكهرباء مصدر خطر للإنسان

أهم أخطار الكهرباء:

– الصعق الذي يؤدي إلى الموت

– الحرائق و الإنفجارات التي تؤدي إلى أضرار مادية كبيرة

أسباب حدوث الأخطار:

1–حدوث دارة كهربائية مستقصرة (شرارة كهربائية)
التي تنتج عند تلامس مباشر بين ناقلين.
وإذاتعرض لها الإنسان حدث له الصعق

2 – إشعال مصباح أوجهاز في مكان تسرب الغاز

3– استعمال الأجهزة الكهربائية في أماكن بها ماء مثل الحمام

4 – تحمل الشبكة الكهربائية أكثر من استطاعتها

تجنب الأخطار:

لتجنب الأخطار الكهربائية يجب أخذ الإحتياطات المناسبة بتأمين الدارات بوسائل الحماية المناسبة التي تتمثل في

1– التغليف الجيد للنواقل

2–وضع المنصهرات(الفاصمات) في الدارات بحيث تكون مناسبة للشدة العظمى التي يمكن أن تمر في الدارة أو الجهاز الكهربائي

3– توصيل الشبكة الكهربائية بقاطع آلي حساس يقطع التيار عن الشبكة

- عندحدوث الدارة المستقصرة
- عند ا تجاوز اسطاعة الشبكة الحد المحدد

4 –توصيل الدارات بمأخذ الأرضي (prise de terre)

5 –توصيل الأسلاك الطور(phase) بالقاطعات.

تطبيقات على الأمن الكهربائي

الاشكالية 1 :ما هي الاحتياطات الأمنية المتخذة عند التعامل بالكهرباء ؟

الفرضيات : الحلول المقترحة:

إغفال عن هذه الاحتياطات تؤدي إلى حوادث وعواقب خطيرة تصل حتى الموت زيادة عن الخسائر المادية الناتجة عن الحرائق التي تندلع في المنازل والمصانع بسبب الكهرباء.

تنبيه 1: يجب معرفة وظيفة المأخذ الأرضي (p.t) و أهميته في حماية الإنسان والأجهزة الكهرومغناطيسية.

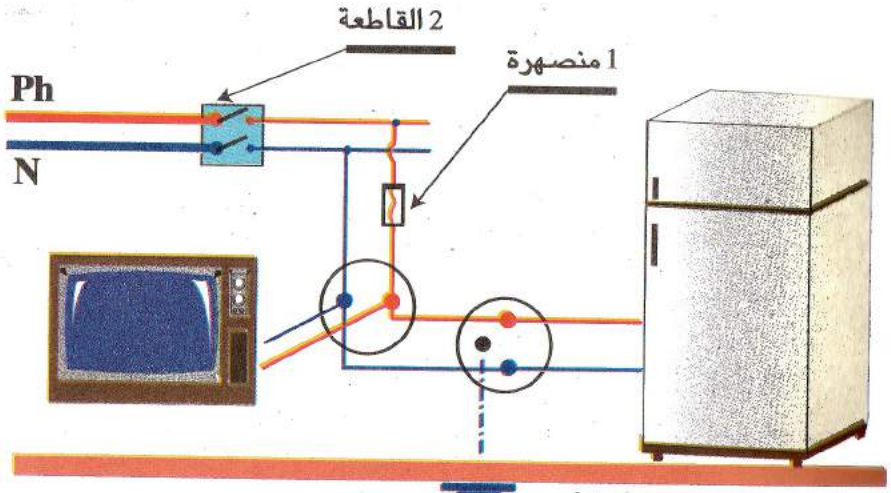
2 : يجب معرفة دور المنصهرات (fusible) في التركيبات الكهربائية.

3: يجب معرفة دور القاطعة و استعمالاتها.

الاشكالية 2: لماذا يحدث الانقطاع المفاجئ للتيار في المنزل ؟

هل السبب المنصهرة 1؟ أم الفاصل 2 (القاطعة) ؟

*إليك الشكلين التاليين : (I)،(II)



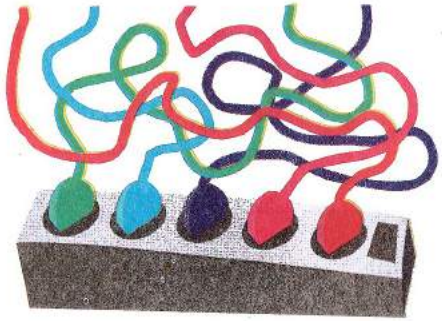
(1)

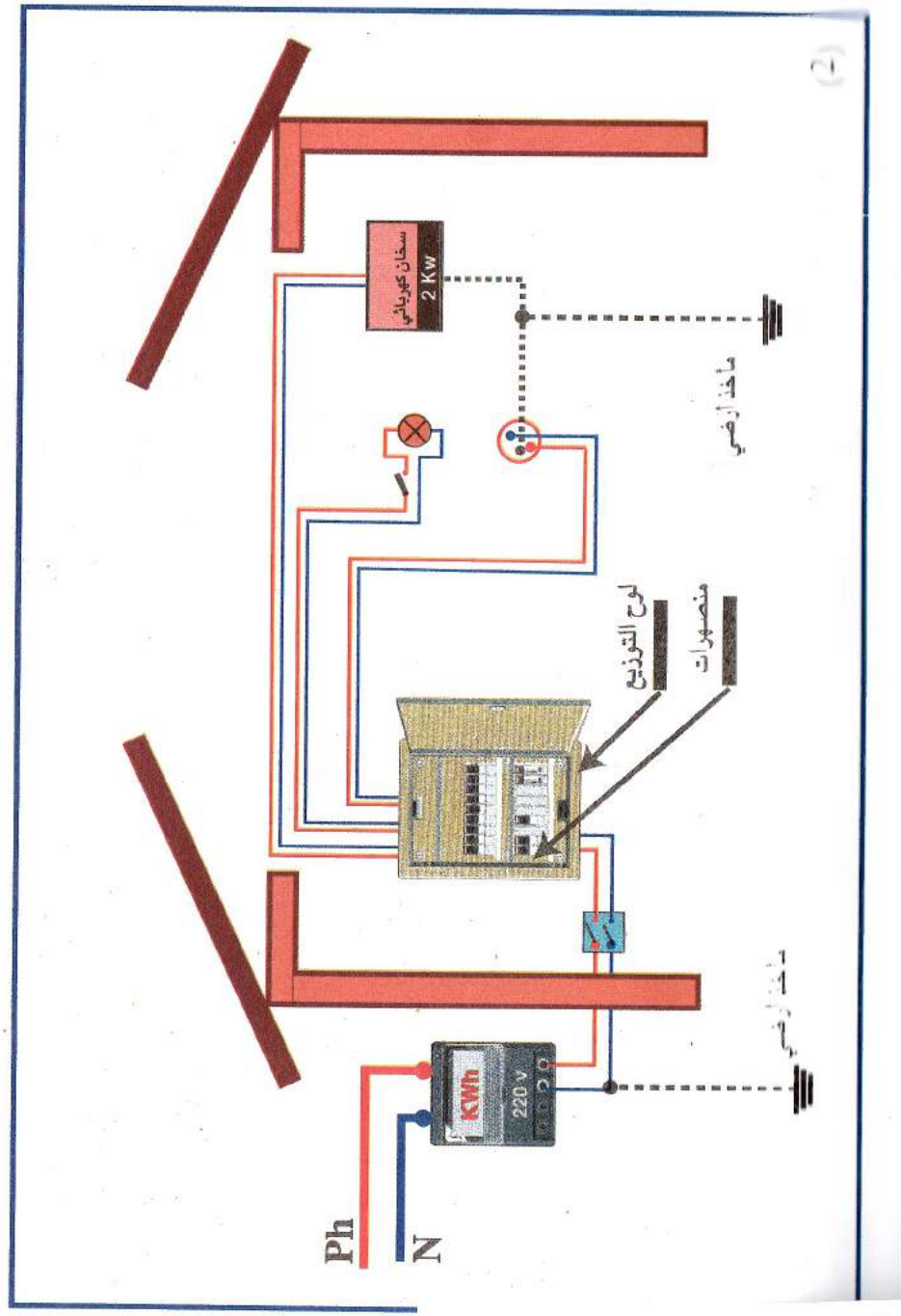
الشبكة الكهربائية تغذي المنزل بتوتر $U = 220\ V$ في كل غرفة تشتغل آلة أو مجموعة من الآلات الكهربائية فالتيار الكهربائي (I) يسلك الطريق المتشكل من الطور PHASE مارا من القاطع ثم المنصهرات ،ثم الرجوع عن طريق الحيادي Neutre . أراد صاحب المنزل أن يربط في غرفة الحمام سخان كهربائي (1) ذو استطاعة $p = 2kw$ لكن مجرد ربطه بالمأخذ لاحظ بعد فترة من الزمن أن التيار الكهربائي ينقطع.

*** الاشكالية :** كيف يمكن تفسير ما حدث ؟

الفرضيات : (الحلول المقترحة)

– ماذا يجب أن يفعله صاحب المنزل إذا أراد أن يشغل عدة أجهزة (آلة غسل الثياب (2) ، الفرن الكهربائي (3) في أن واحد ؟.





بعض الاحتياطات الأمنية

1 – تركيب المأخذ الأرضي. (prise de terre)التي تتطلب التوصيل بالأرض مثل (ألة الغسيل ، الثلاجة ، ألة الطبخ)وضعها فوق مستندات من الخشب.

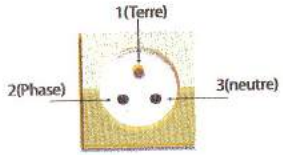
2 – تركيب المنصهرات (fusible) في الأجهزة الكهربائية وفي الشبكة الكهربائية التي تنصهر عند حدوث استقصار في الدارة أو تغيير المفاجئ للتوتر الكهربائي ، فينقطع التيار فهي تحمينا من حوادث الخطيرة و تحافظ على سلامة الجهاز.

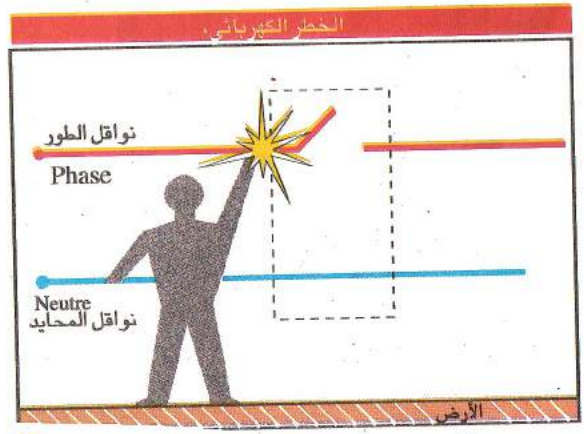
3 – قبل القيام بالإصلاحات المختلفة أو التنظيف في المنزل يجب قطع التيار بواسطة قاطع العداد الكهربائي.

4 – استعمل أسلاك التوصيل المغلفة جيدا بعازل .

5 – وضع القاطعات على نواقل الطور و ليس على نواقل المحايد

لاحظ الأشكال؛



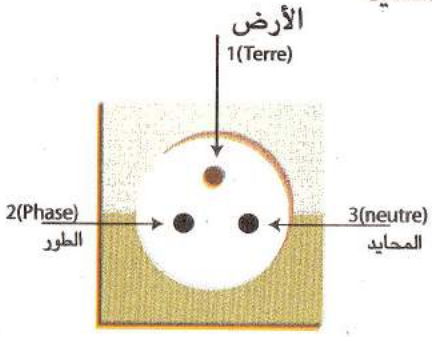


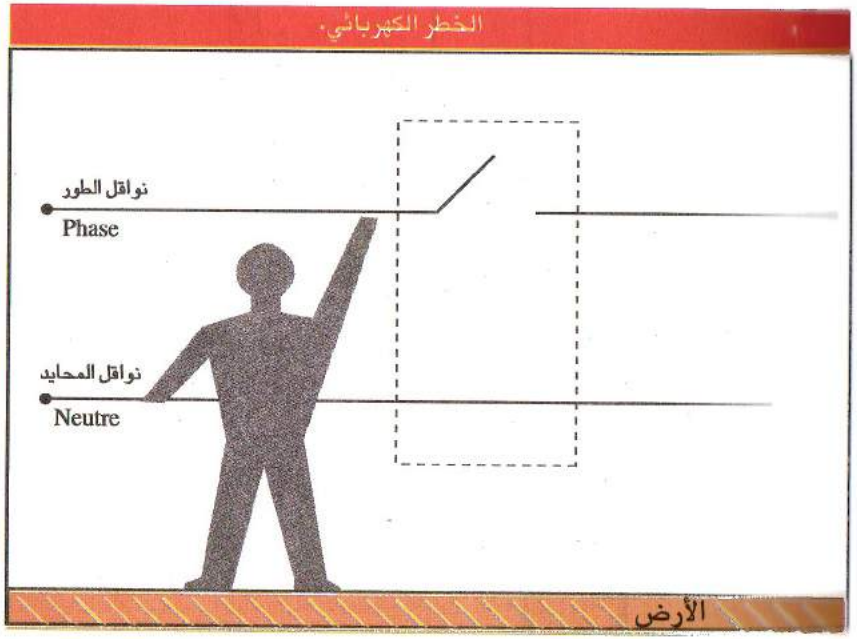
4 – استعمل أسلاك التوصيل المغلفة جيدا بعازل .

5 – وضع القاطعات على نواقل الطور

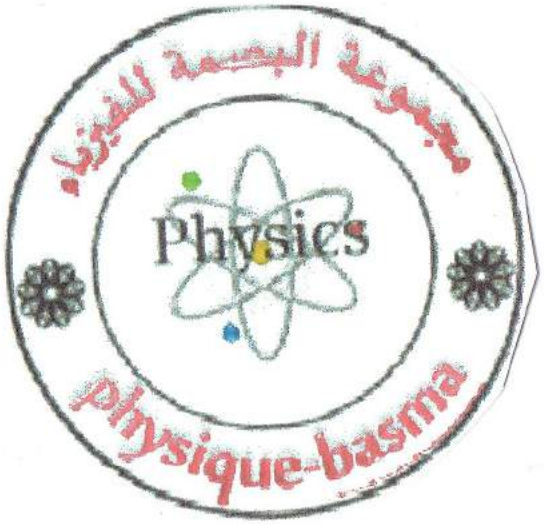
و ليس على نواقل المحايد

لاحظ الأشكال

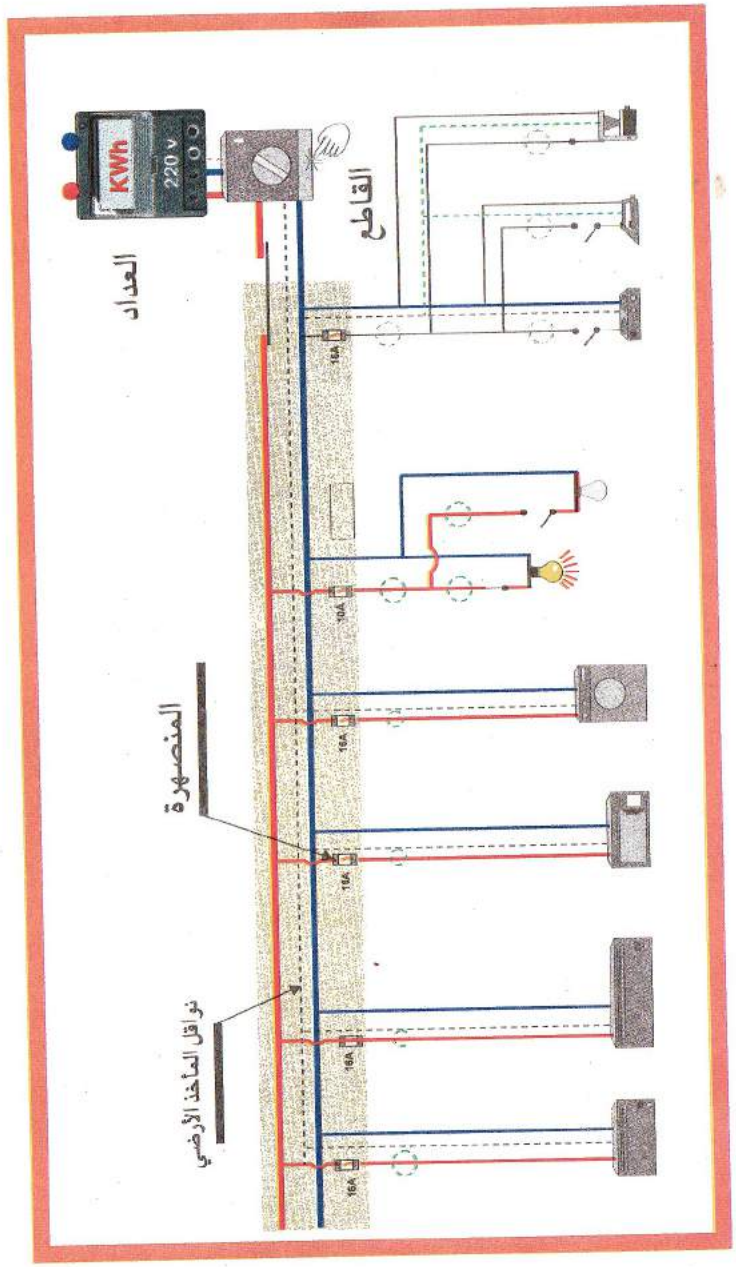




مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط



المادة وتحولاتها الكيميائية



الشاردة و المحلول الشاردي

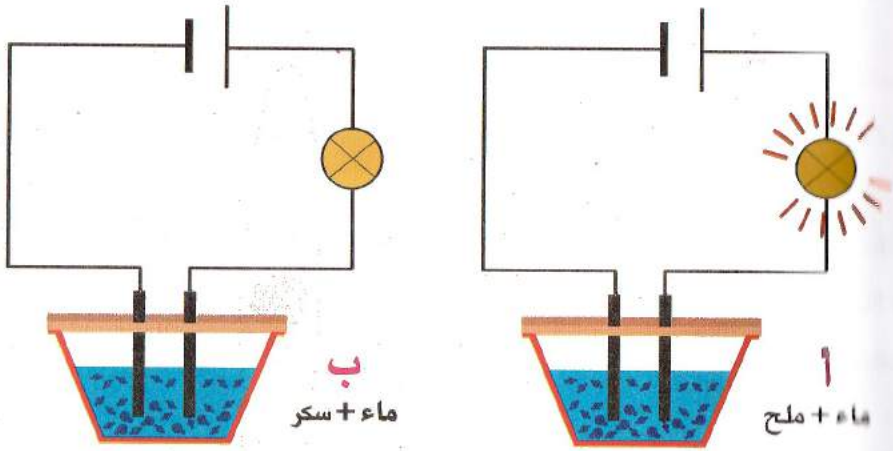
I - مفهومة المحلول الشاردي

تجربة : لاحظ الشكلين

نحضر محلولين

الأول : (ماء نقي + ملح) الشكل أ

الثاني : (ماء نقي + سكر) الشكل ب، نوصل كل محلول في دارة كهربائية



الملاحظة:

اشتعال المصباح في المحلول الأول و عدم اشتعاله في الثاني.

النتيجة : إذن المحلول : (ماء نقي + ملح) محلول شاردي ناقل للكهرباء

أما المحلول : (ماء نقي + سكر) محلول جزئي ناقل للكهرباء

مجموعة البصمة لفيزياء
Physics
physique-basma

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تعريف المحلول الشاردي :

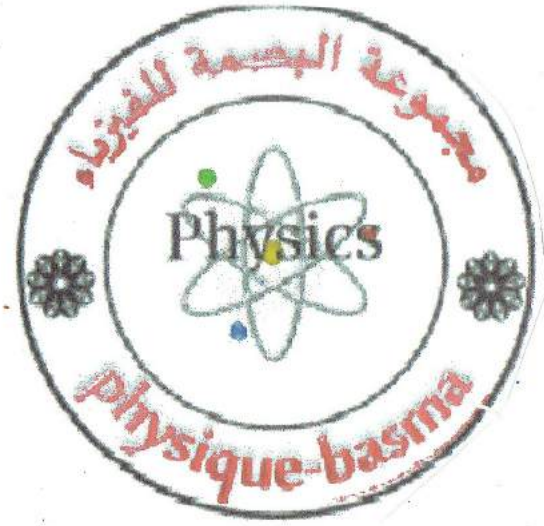
هو محلول يحتوي على شوارد كهربائية سالبة و موجبة. بحيث احد مركباته (AB) يتحلل إلى شاردة سالبة (B^-) و شاردة موجبة (+) حسب التفاعل الآتي

$$BA \longrightarrow A^+ + B^-$$

مثلا :

المحلول (ماء + ملح) محلول شاردي لان (Nacl) يتحلل و يتحول في المحلول إلى شوارد.

$$Nacl \longrightarrow Cl^- + Na^+$$



أ - الشـــاردة

ا - شحنة الذرة:

الذرة في الحالة العادية تكون متعادلة كهربائيا لأنها تحتوي على :

عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) = عدد الشحنات السالبة (الإلكترونات)

ا - مفهوم الشاردة البسيطة :

الذرة إذا تعرضت لتأثير ما يمكن لها أن تفقد أو تكتسب إلكترونات في هذه الحالة تصبح شاردة بسيطة.

- الشاردة الموجبة A^+ هي الذرة اللتي فقدت إلكترونا أو أكثر
- الشاردة السالبة B^- هي الذرة التي اكتسبت إلكترونا أو أكثر

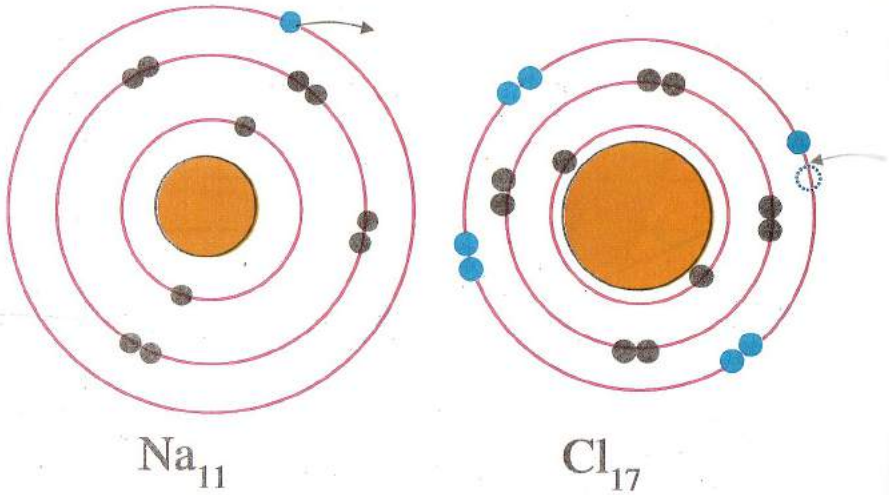
ا - أمثلة :

الذرة تفقد أو تكتسب الإلكترونات هذا حسب عدد إلكترونات مدارها الأخير

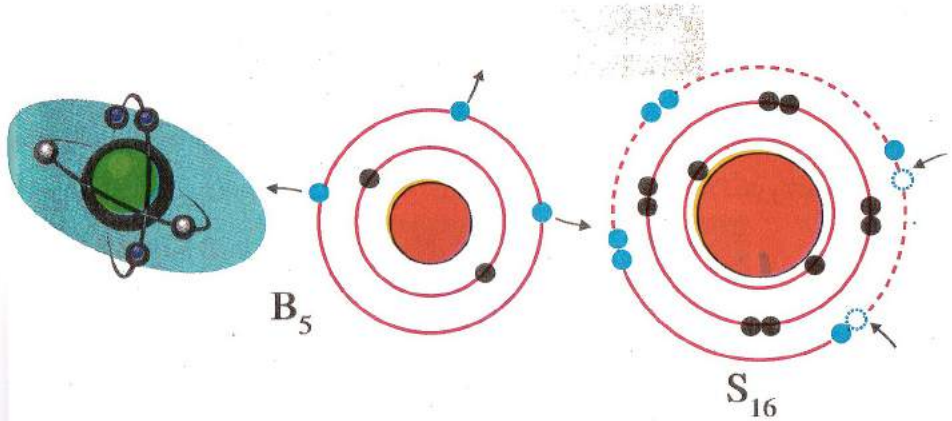
أمثلة : ذرة الكلور (Cl_{17})، ذرة الصديوم (Na_{11})، ذرة الكبريت (S_{16})

ذرة البروم (B_5).

لاحظ نموذج الذرات



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط



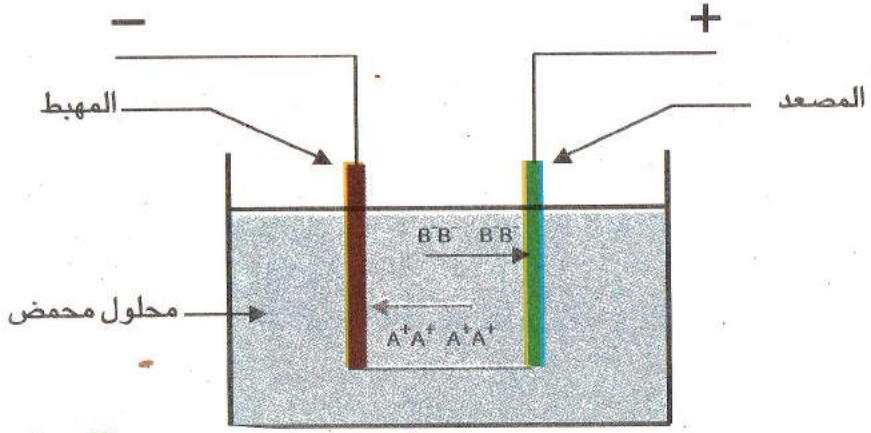
III – الناقلية الكهربائية للمحاليل الشاردية

شوارد في المحاليل الشاردية تتحرك حركة عشوائية.

إذا وضع المحلول تحت توتر كهربائي تصبح للشوارد حركة منتظمة.

بحيث الموجبة تنجذب إلى القطب السالب و السالبة تنجذب إلى القطب الموجب و يتشكل تيارا كهربائيا.

النتيجة : إذن التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية عبارة عن الحركة المنتظمة للشوارد داخل المحلول



التحليل الكهربائي البسيط

I – مفهوم التحليل الكهربائي : هو عملية تفكيك مركب شاردي إلى مكوناته الأساسية بواسطة مرور التيار الكهربائي وحدوث تفاعلات كيميائية

II – الهدف من التحليل: تفسير ظاهرة تصاعد الغازات أو ترسب الكتل المعدنية

III – عناصر التحليل : وعاء التحليل (وعاء فولط) :

يحدث فيه عملية التحليل يحتوي على مسريان

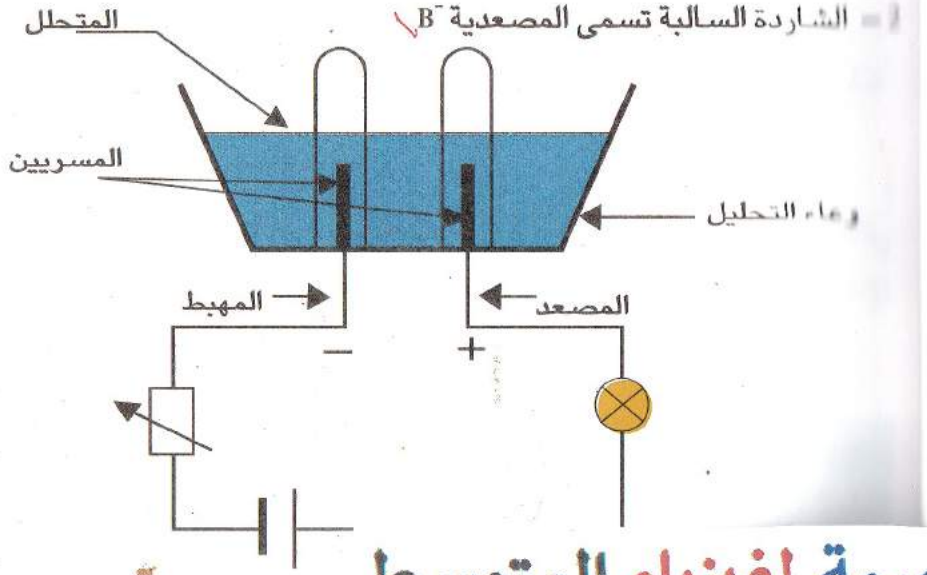
- **الموجب +** يسمى **بالمصعد**
- **السالب −** يسمى **بالمهبط**

المتحلل الكهربائي : هو كل مركب كيميائي عندما يكون على شكل محلول مائي (مذاب في الماء)، ينقل التيار الكهربائي مثل الأملاح، الأحماض، الأسس

$$BA \longrightarrow A^+ + B^-$$

مكونات المتحلل الكهربائي : يتكون من شاردتين

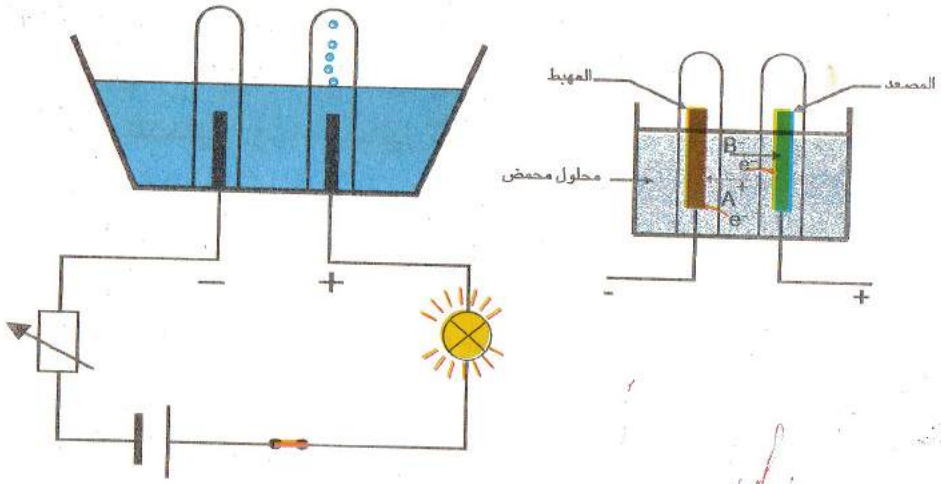
- الشاردة الموجبة تسمى المهبطية A^+
- الشاردة السالبة تسمى المصعدية B^-



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

VI - آلية التحليل الكهربائي :

عندما نوصل وعاء التحليل بالمولد و نغلق الدارة يحدث مايلي



1- تنجذب الشوارد السالبة إلى المصعد فتحرر إلكترونات بحدوث التفاعل الكيميائي

- فيتصاعد غاز مثل CL_2 عند المصعد نسميه التحليل الكهربائي البسيط (تفاعل أكسدة)

$$B^- \longrightarrow B + e^-$$

- أن تحدث تفاعلات ثانوية كأن ينحل معدن المصعد أو يتفكك الماء نسميه التحليل الكهربائي بالتفاعلات الثانوية

2- تنجذب الشوارد الموجبة إلى المهبط فتكسب إلكترونات بحدوث التفاعل الكيميائي و يترسب معدن و التفاعل الذى يحدث على مستوى المهبط يستهلك إلكترونات فهو (تفاعل إرجاع)

$$A^+ + e^- \longrightarrow A$$

النتيجة : يسمى هذا التحليل الكهربائي بسيط، لان نواتج التحليل عند المسريين هي أجسام تكونت نتيجة لحدوث تفاعلين كيميائيين بين الشوارد الناتجة عن المتحلل و المسريين النشاط

التحليل البسيط لبعض المركبات

1- محلول كلوريد الصديوم (ملح الطعام) NaCl

$$NaCl \longrightarrow Na^+ + Cl^-$$

- عند المصعد (المسرى الموجب)

$$Cl^-_{(aq)} \longrightarrow -e + 1/2\ Cl_2\ (g)$$

$$Cl^-_{(aq)} \longrightarrow -e + 1/2\ Cl_2\ (g)$$

$$2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow -2e + Cl_2\ (g)$$

يتصاعد غاز الكلور عند المصعد

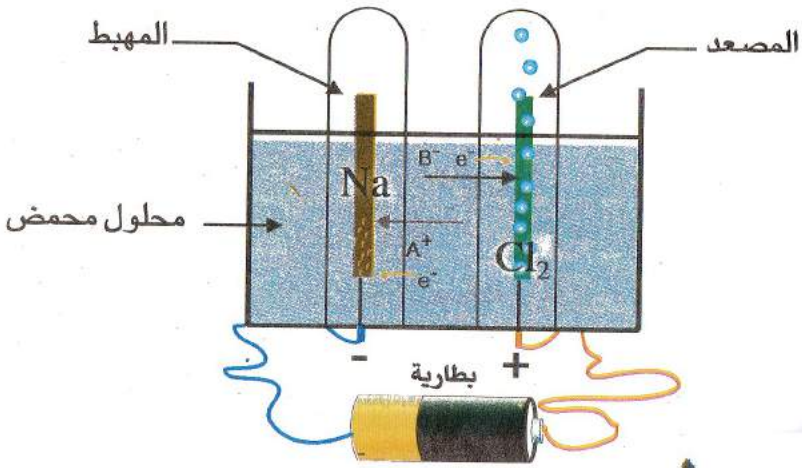
إن شاردة الكلور تنتج عن اكتساب ذرة الكلور إلكترونا واحد

- عند المهبط (المسرى السالب) :

$$Na^+ + -1e \longrightarrow Na$$

يترسب معدن الصديوم عند المهبط

شاردة الصديوم تنتج عن فقدان ذرة الصديوم إلترونا واحدا.



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

2- حمض الكلور (HCL)

$$HCl \longrightarrow H^+ + Cl^-$$

- عند المصعد

$$Cl^- \longrightarrow -e + 1/2\ Cl_2$$

- عند المهبط

$$H^+ + -e \longrightarrow 1/2\ H2$$

ملاحظة : يكون التحليل الكهربائي ليس بسيطا اذ كانت نواتج التحليل غير ناتجة كلها عن تفاعل شوارد المتحلل الكهربائي و المسريين في هذه الحالة يكون **التحليل بوجود تفاعلات ثانوية** مثل الماء أو المعدن الذى يشكل عند المصعد

V - تطبيقات التحليل الكهربائي

للتحليل الكهربائي تطبيقات مختلفة منها

1- الصناعة الكيميائية :

و هذا للحصول على الغازات مثل : (CL_2 H_2 O_2 ... إلخ)

2- الصناعة المعدنية

تحضر بعض المواد كالصديوم و المغنيزيوم و البوتاسيوم من مذابات أملاحها كما يحضر الزنك Zn من المحلول المائي لكبريتات ألزنك ZnO_2

3- تقنية المعادن :

لتقنية المعادن من شوائبها مثل النحاس و النيكل

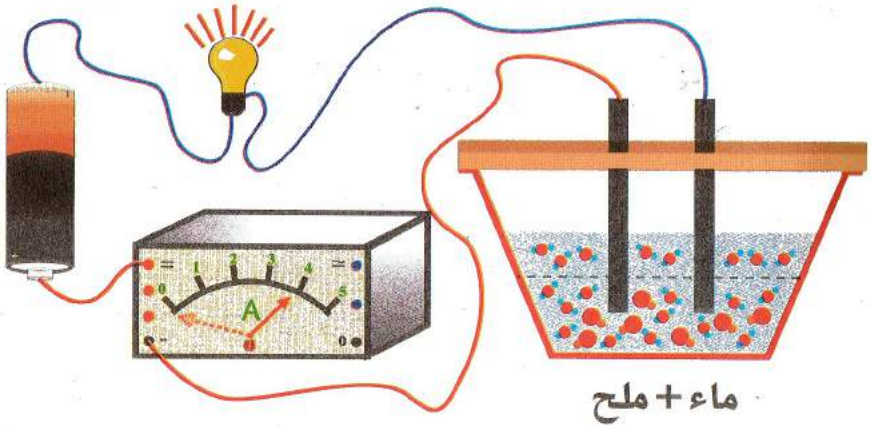
4 - الطلي الغلفاني :

عملية تغطية جسم بطبقة رقيقة من معدن لحمايته من الصدأ أو لجعله لامعا جذابا مثلا الأواني المنزلية، قطع السيارات .....إلخ

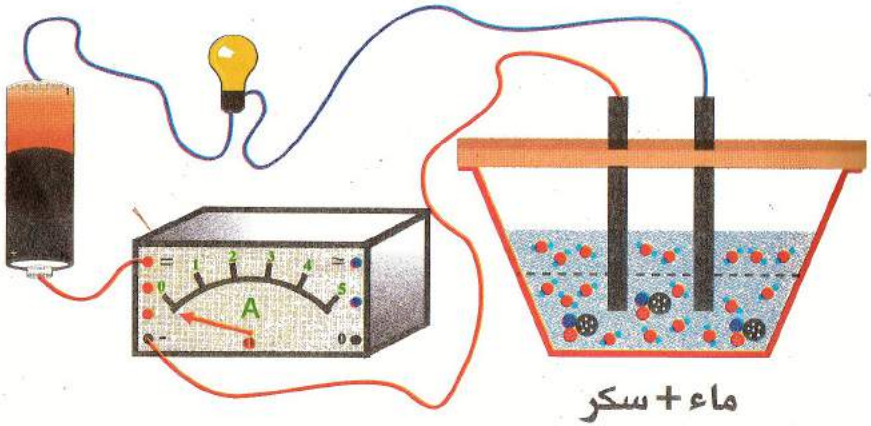
أعمال مخبرية : ملحق
الشحنة الكهربائية

الشاردة و المحلول الشاردي :

-لاحظ التجربتين الموضحتين في الشكلين التاليين.



ماء + ملح



ماء + سكر

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الاشكالية 1 :

المحلول المائي لكلور الصوديوم ينقل التيار الكهربائي.

المحلول المائي للسكر لا ينقل التيار الكهربائي.

كيف يمكن تفسير ذلك ؟

الفرضيات : الحلول المقترحة (اجراء التجارب.)

الملاحظة : اشتعال المصباح وانحراف مؤشر الأمبير متر في ش 1

عدم اشتعال المصباح، و عدم انحراف مؤشر الأمبير متر في شكل 2

النتيجة : نستنتج أن اشتعال المصباح و انحراف مؤشر الأمبير متر دليل على مرور التيار الكهربائي في الدارة و المحلول المائي لكلور الصوديوم قد نقل التيار بينما المحلول المائي للسكر لم ينقل التيار.

التفسير1 :

توجد حاملات الشحنات الكهربائية في الماء المالح

لا توجد حاملات الشحنات الكهربائية في المحلول المائي للسكر.

الخلاصة :

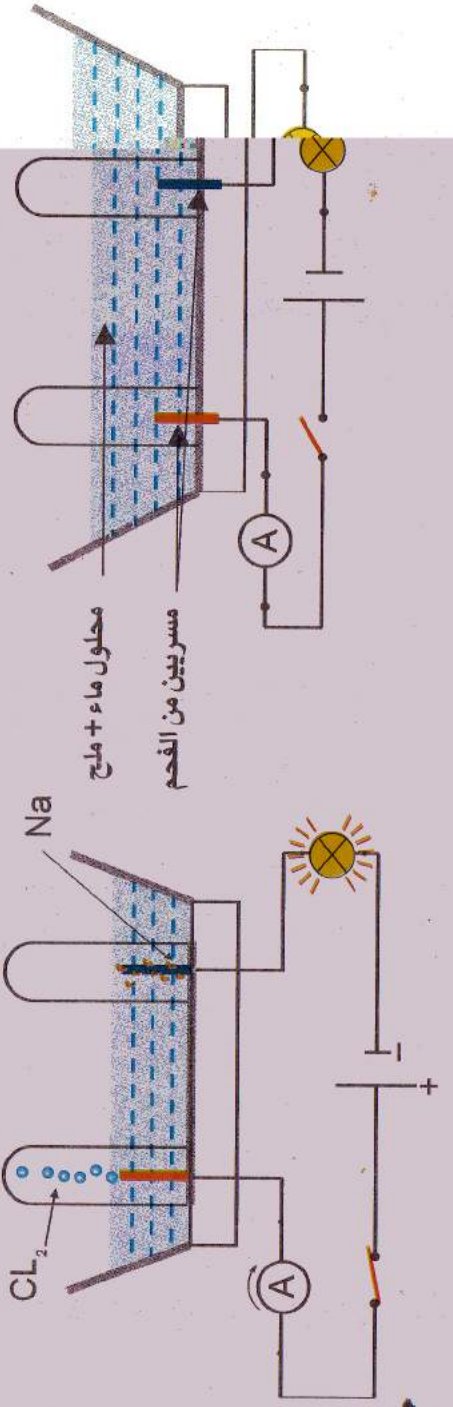
في هذه الحالة نجد أن طبيعة المادة المنحلة في الماء هي السبب في تواجد الشحن الكهربائية في المحلول و ليس في الماء النقي

الاشكالية 2 :

كيف يمكننا معرفة نوع الشحن الموجودة في المحلول المائي لكلور الصوديوم أو كلور الزنك ؟

تجربة :

الوسائل المستعملة (بطارية للتيار المستمر (U=12v) ، أمبير متر ، نواقل ، قاطعة ، وعاء فولطا به مسريين (المصعد والمهبط) ، أنبوبتين ، ماء نقي + ملح طعام ($H_2O + Na\,CL$)



الشكل 1

الشكل 2

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

غلق القاطعة يحدث ما يلي :

- اشتعال المصباح وانخراف مؤشر الأمبير متر في الشكل 2
- انطلاق غاز الكلور (CL_2) عند المصعد.
- ترسب الصوديوم (Na) عند المهبط.

التفسير :

انطلاق غاز الكلور (cl_2) عند المصعد دلالة على أن شاردة الكلور تحمل شحنة سالبة (-) داخل المحلول و هذا ما يجعلها تنجذب نحو المصعد (المسري الموجب +) .

- أما شاردة الصوديوم (Na) تحمل شحنة كهر بائية موجبة (+) مما يجعلها تنجذب نحو المهبط (مسري السالب –)

النتيجة : نستنتج أن المحلول المائي لكلور الصوديوم يحتوي على نوعين من حاملات الشحن الكهربائية.

1– شحنة كهربائية موجبة للصوديوم (Na^+) نسميها شاردة الصوديوم الموجبة.

2– شحنة كهربائية سالبة للكلور (Cl^-) نسميها شاردة الكلور السالبة.

ملاحظة :

نسمي المحلول لكلور الصوديوم الذي يحتوي على فردين كيميائيان (شوارد NA^+ و شوارد CL^- بالمحلول الشاردي

الشوارد " الايونات ": (Les ions)

I – تعاريف :

أ – الشاردة : هي عبارة عن فرد كيميائي أو مجموعة من الأفراد الكيميائية (ذرة أو عدة ذرات) تحمل شحنة كهربائية سالبة أوموجبة.

قيمة الشحنة:

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ colombe}$$

– الشاردة الكهربائية الموجبة (+) هي التي تفقد الالكترونات مثال Na^+

– الشاردة الكهربائية السالبة (–) هي التي تكسب الالكترونات مثال Cl^-

الشوارد البسيطة :

هي الافراد الكيميائية 'الذرات' فقدت أو اكتسبت الكترونات

مثال : F^-; O^{--} ; H^+; Mg^{++}

الشوارد المضاعفة :

أمثلة : ($PtCl_6$) سداسي كلور البلاتين ، NH_4OH أمونياك.

ب – بنية الذرة :

تعاريف :

الذرة ممكن أن تتحد مع الذرات الأخرى لتكون جزيئات بسيطة (O_2)، (H_2) أو مركبة (FeS)، (H_2O)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الذرة يمكن أن تكتسب أو تفقد الإلكترونات لكي تصبح شاردة سواء (– أو +).

II – عموميات :

الإلكترونات تدور حول النواة بسرعة عظيمة بطرق مختلفة وعديدة تسمى المدارات الطبقات.

جدول دوري يظم بعض العناصر:

المجموعة

الدورة

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
H_1 Z = 1							He Z = 2
Li_3	Be_4	B_5	C_6	N_7	O_8	F_9	Ne_{10}
Na_{11}	Mg_{12}	AL_{13}	Si_{14}	P_{15}	S_{16}	CL_{17}	Ar_{18}
K Z = 19	Ca Z = 20						

كيفية توزيع الإلكترونات عبر المدارات (الطبقات):

1 – الطبقة الأولى تدعى (k) تحتوي على (2e) في حالة التشبع.

2 – الطبقة الثانية تدعى (L) تحتوي على (8e) في حالة التشبع.

3 – الطبقة الثالثة تدعى (M) تحتوي على (18e) في حالة التشبع.

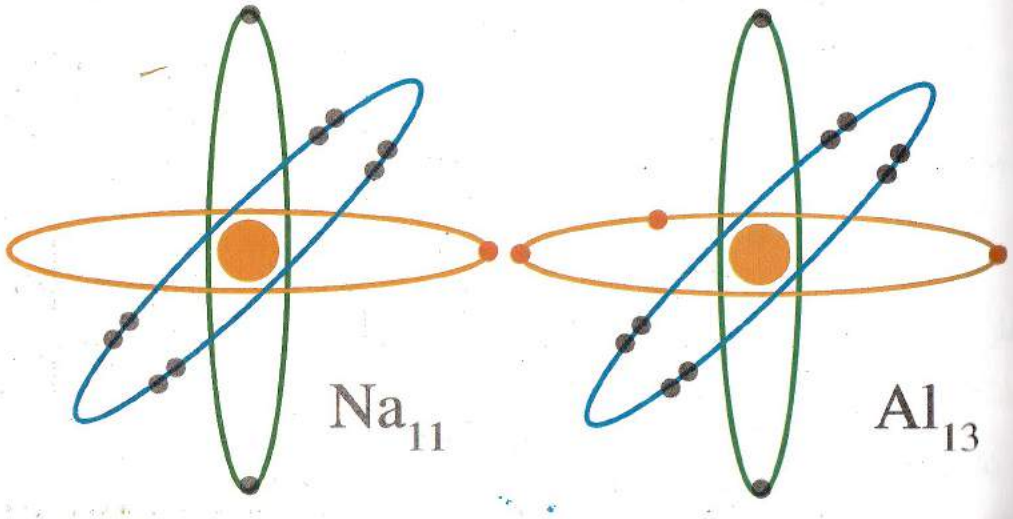
ملاحظة :

عندما نوزع عدد الإلكترونات حسب المدارات نبحث دائما على التشبع الطبقات القريبة عن النواة.

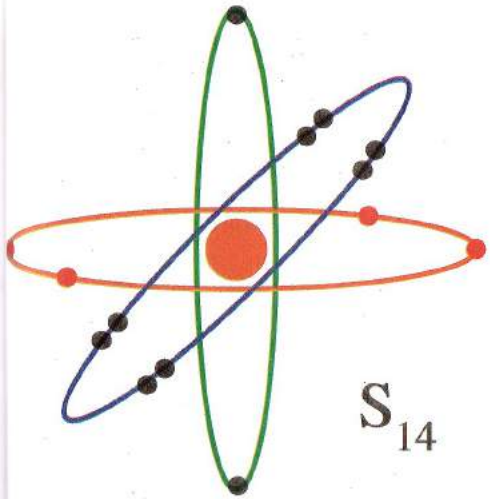
أمثلة :

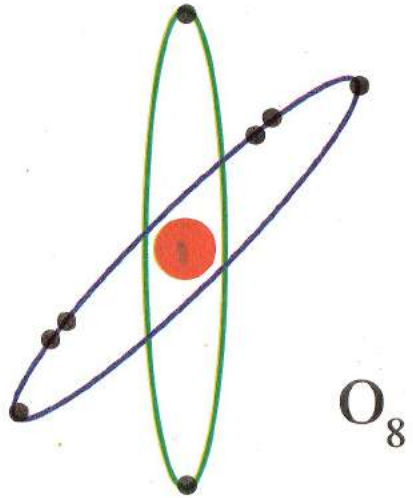
وزع ومثل الإلكترونات للذرات البسيطة التالية :

* ذرة الصوديوم تحتوي على 11 إلكترون $(Na)_{Z = 11e}$
* ذرة الألمنيوم تحتوي على 13 إلكترون $(Al)_{Z = 13e}$
* ذرة الأكسجين تحتوي على 8 إلكترون $(O)_{Z = 8e}$
* ذرة السيليسيوم تحتوي على 14 إلكترون $(Si)_{Z = 14e}$



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط





ماذا نلاحظ في هذه الذرات ؟

– نلاحظ أن ذرة الصوديوم في طبقتها الخارجية تحتوي على الكترون واحد ، لهذا لا يمكن أن تكتسب 7 إلكترونات لتشبع طبقتها الخارجية بل تستطيع أن تفقد هذا الالكترون بكل سهولة

$$Na^{+} + 1e \longrightarrow Na \quad .$$

– نلاحظ أن ذرة الكلور في طبقتها الخارجية تحتوي على 7 الكترونات ، اهذا لا يمكن أن تفقدها بكل سهولة بل تستطيع أن تكسب إلكترون واحد لتشبع طبقتها الخارجية

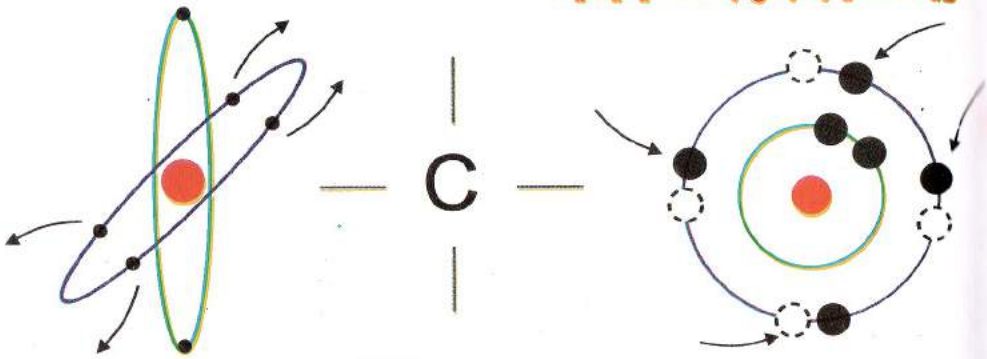
$$CL^{-} \longrightarrow CL + 1e$$

النتيجة : جميع الذرات في طبقتها الخارجية تحتوي من (3،2،1) إلكترون لها القدرة أن تفقد هذه الإلكترونات و تصبح لها شاردة موجبة
أما الذرات التي تحتوي على (7،6،5) إلكترون لها القدرة أن تكتسب هذه الإلكترونات المتبقية و تصبح لها شاردة سالبة

ملاحظة : الذرات في طبقاتها الخارجية تحتوي على 4 إلكترونات ، في هذه الحالة يمكن أن تكتسب 4 أو تفقد 4 الكترونات.

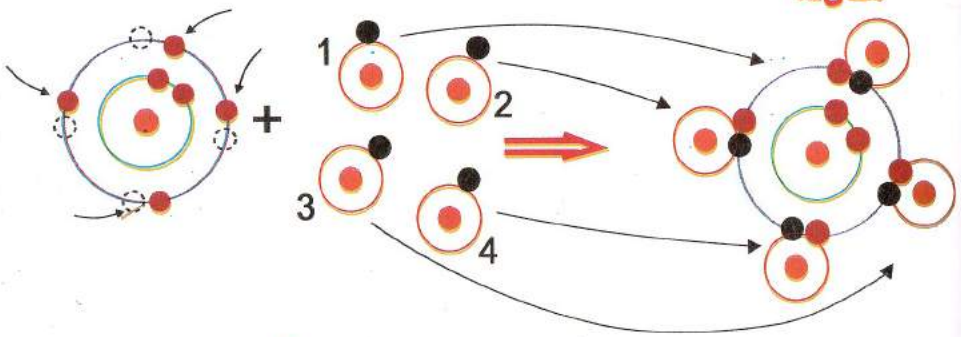
مثال: ذرة الكربون (C_6) تحتوي على 6 الكترونات ، كيفية تمثيلها بالرابطة الكيميائية:

طريقة تمثيلها بالرابطة الكيميائية:



يمكن أن تأخذ 4 الكترونات من 4 ذرات الهيدروجين (4H) أو تفقد أربع إلكترونات إلى ذرتين الأكسجين (2O)

مثال1:



جمع المعادلتين طرف لطرف و نتحصل على :

$$C \longrightarrow C + 4e$$

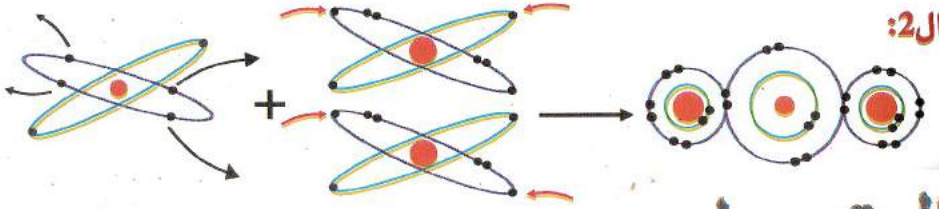
$$4H + 4e \longrightarrow H_4$$

$$C + 4H + 4e \longrightarrow C + 4e + H_4$$

$$C + 4H \longrightarrow CH_4$$

غاز الميتان

مثال2:



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

دراسة بعض العائلات (المجموعات) :

قبل أن ندرس هذه المجموعات لاحظ جيدا الجدول الذري.

1- الخط الأفقي : ⟶

يسمى بالدورة : وهي عبارة عن مجموعة من الذرات منظمة حسب عدد الذري (Z) المتزايد.

2 -الخط العمودي : ↓

يسمى بالعائلة : أو المجموعة و هي عبارة عن مجموعة من الذرات موجودة في نفس الخط العمودي لها.

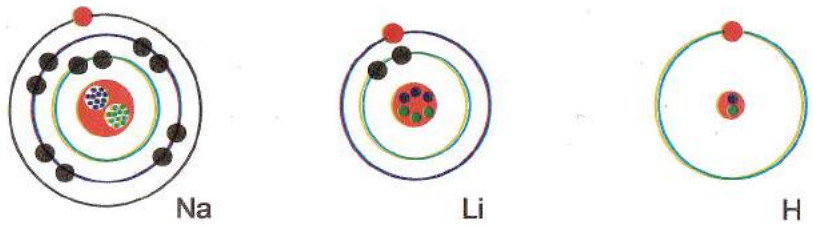
3-العائلة الأولى :

المجموعة : (I)

تبدأ من H_1 $(Z = 1)$ غاز الهيدروجين

Li_3
Na_{11}
K_{19}

جميع هذه الذرات في طبقتها الخارجية تحتوي على الكترون واحد

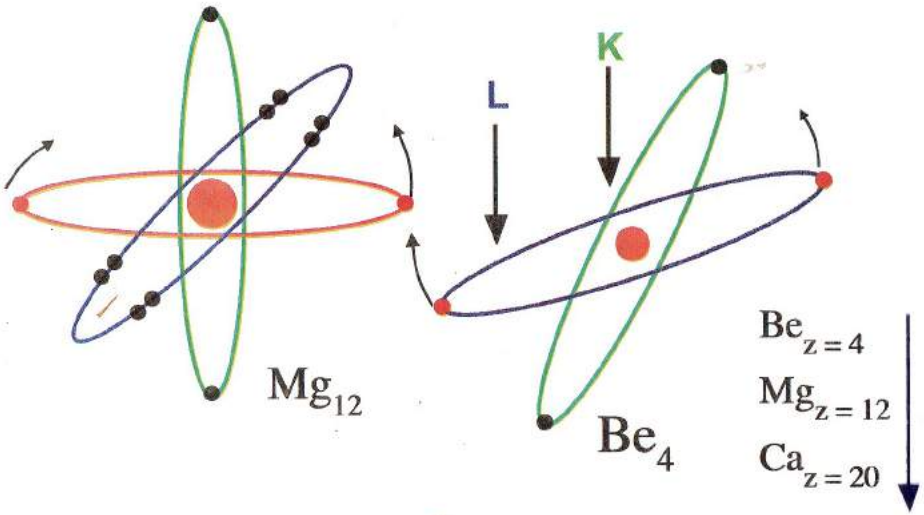


النتيجة : هذه العائلة عناصرها الكيميائية تميل الى فقد الكترون واحد.

تكافؤهم أحادي أفرادها الكيميائية لها شوارد موجبة (+)

$Na \longrightarrow Na^+ + 1e$,$Li \longrightarrow Li^+ + 1e$; $H \longrightarrow H^+ + 1e$

2-العائلة الثانية : تبدء من ذرة Be



$Be_4 \Rightarrow$ { K⟶ 2e ; L⟶ 6 e }

الملاحظة :

جميع هذه العناصر الكيميائية (الذرات)تحتوي على الكترونين في طبقتها الخارجية

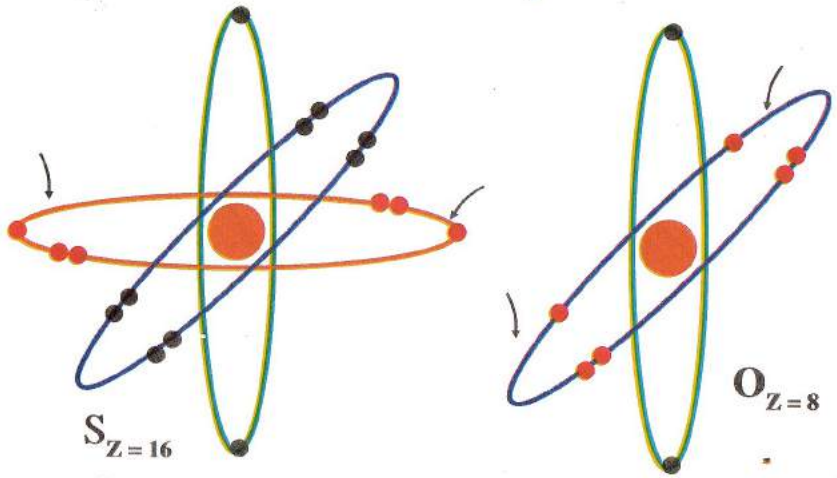
النتيجة : نستنتج أن هذه العائلة عناصرها تميل الى فقد الكترونين و تصبح شوارد موجبة تكافؤهم ثنائي وهي معادن كهراجابية.

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

3-العائلة الثالثة : (المجموعة السادسة (VI))

تبدأ من غاز الأكسجين

$O_{Z=8}$
$S_{Z=16}$
$P_{Z=24}$



$O_{Z=8} \Rightarrow \begin{cases} K \rightarrow 2e \\ L \rightarrow 6\,e \end{cases}$

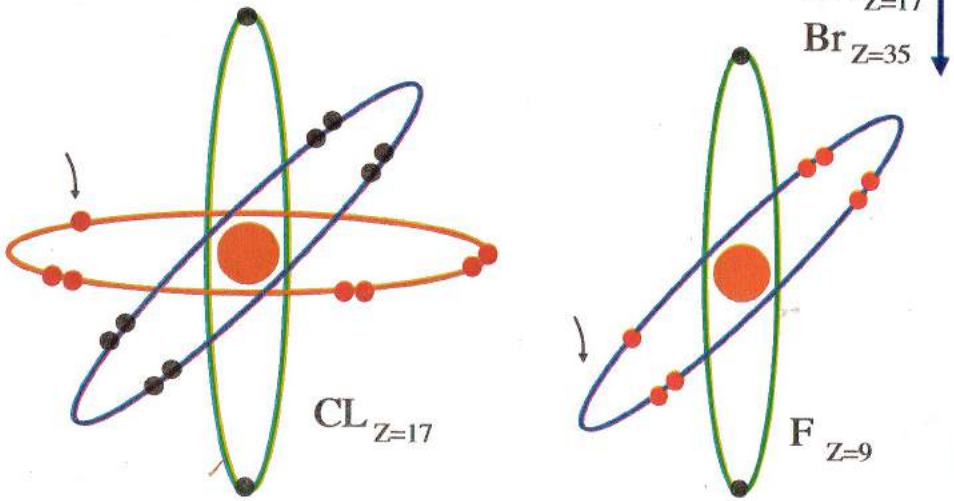
الملاحظة :

جميع هذه الذرات تميل الى اكتساب الكترونين ، فيها. (6e)

النتيجة : نستنتج أن هذه العائلة عناصرها تميل الى اكتساب (2e) تكافؤهم ثنائي شواردها سالبة.

4-العائلة الرابعة (نجدها في المجموعة السابعة) تبدأ من ذرة الفلور(F)

$F_{Z=9}$
$CL_{Z=17}$
$Br_{Z=35}$



$F_{Z=9} \Rightarrow \begin{cases} K \rightarrow 2e \\ L \rightarrow 7e \end{cases}$

الملاحظة :

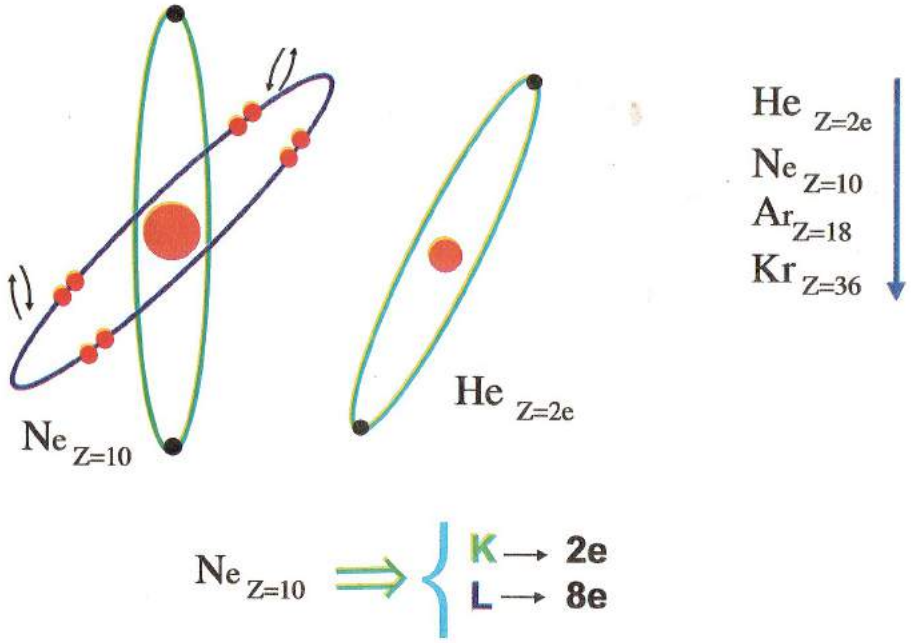
نلاحظ في الطبقة الخارجية لذرة فلور تحتوي على 7 الكترونات ، لكي تشبع و تستقر هذه الطبقة لا بد منها أن تتخلى على هذه الالكترونات و تكتسب الكترون واحد.

النتيجة : نستنتج أن هذه العائلة تميل الى اكتساب الكترون واحد لتصبح شاردة سالبة تكافؤهم أحادي.

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

5-العائلة الخامسة : (تناسب المجموعة الأخيرة VIII)

تبدأ من غاز الهيليوم



الملاحظة :

نلاحظ أن هذه العناصر (الذرات) لها طبقات مشبعة المدارات الخارجية هي على أزواج . و اذا فقد أحد الكترونات تجعل فقد الطاقة و اذا اكتسب الكترون تجعل اكتساب طاقة.

النتيجة : تدعى هذه الغازات بالغازات الخاملة ، المعدومة ، النادرة.
(يمكن أن تستعمل داخل الأنبوبة الزجاجية للمصباح الكهربائي.)

التيار الكهربائي وحركة الالكترونات في الناقل المعدني

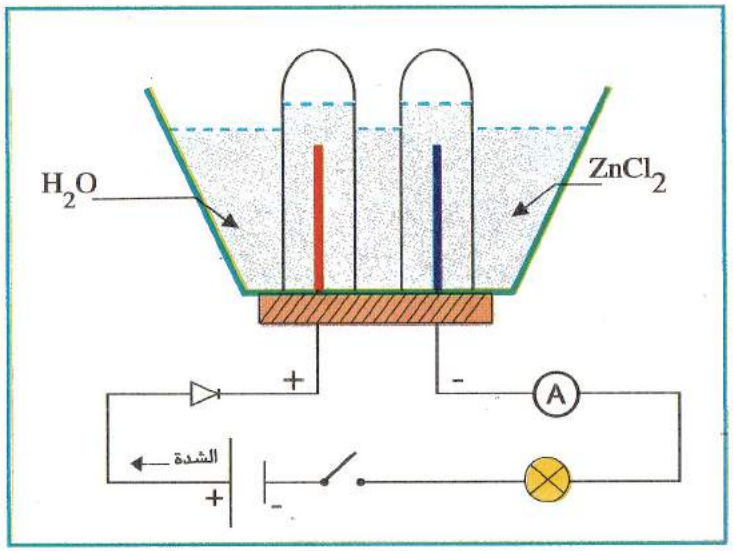
التحليل الكهربائي:

تجربة : لاحظ الشكل:

الوسائل المستعملة :

مولد (بطارية 6 فولط) نواقل مصباح ، أمبير متر ، صمام ثنائي **(diode)** لتعيين اتجاه التيار.

وعاء التحليل فولطا به محلول كلور الزنك ($H_2O + ZnCL_2$) و مسريين (مهبط ومصعد) .



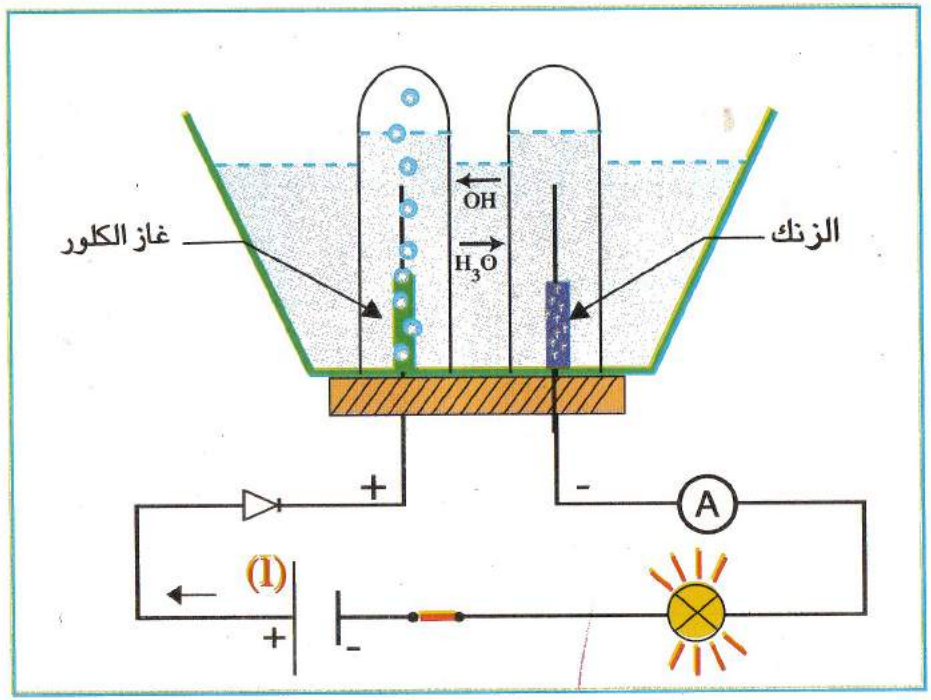
الاشكالية :

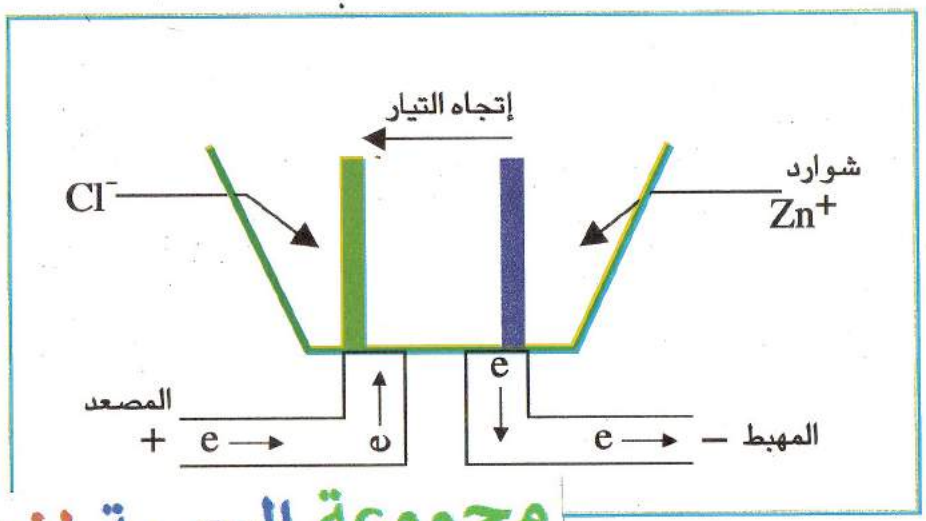
عند غلق القاطعة لمرور التيار ماذا يحدث عند المسريين ؟ و ماذا يحدث عند تغيير أقطاب المولد ؟

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الفرضيات:

تجربة : وصف ما يحدث عند كل مسرى.





– شاردة الزنك (Zn^{++}) تنتج عموما عن فقد ذرة الزنك الكترونين بينما شاردة الكلور (CL^-) تنتج عن اكتساب ذرة الكلور (CL) الكترون.

أ –في المسرى الموجب(المصعد) ينتج :

$$2CL^-(aq) \longrightarrow 2e + CL_2 \uparrow$$

ب – في المسرى السلب (المهبط)ينتج

$$ZN^{++}(aq) + 2e \longrightarrow Zn \downarrow$$

النتيجة :

ان التيار الكهربائي الذي يجريه العمود (البطارية) يذهب من (-) الى (+) داخل الوعاء.

فيكون هناك تحليل كهربائي لمحلول كلور الزنك. و تقوم شوارد الزنك (Zn^{++} ، والكلور CL^-) و شوارد ($H3O^+$; OH^-) ؛ بنقل التيار في الوعاء.

– فعند المسرى الموجب يحدث تفاعل كيميائي و ينطلق غاز الأكسجين (O_2) أو غاز الكلور (CL_2) و الزنك يهاجم المسرى السالب (-) و يترسب عليه و يطلق هذا التفاعل حرارة و غاز الهيدروجين (H_2).

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

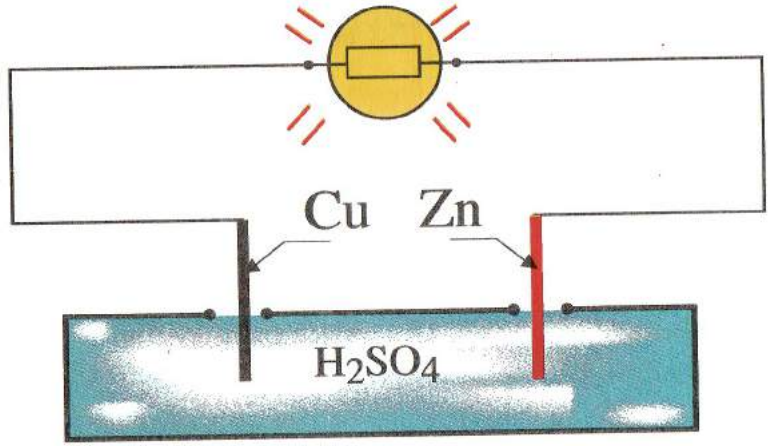
أمثلة عن التحليل الكهربائي (الأعمدة ، الأبيال) :

1-عمود فولطا :

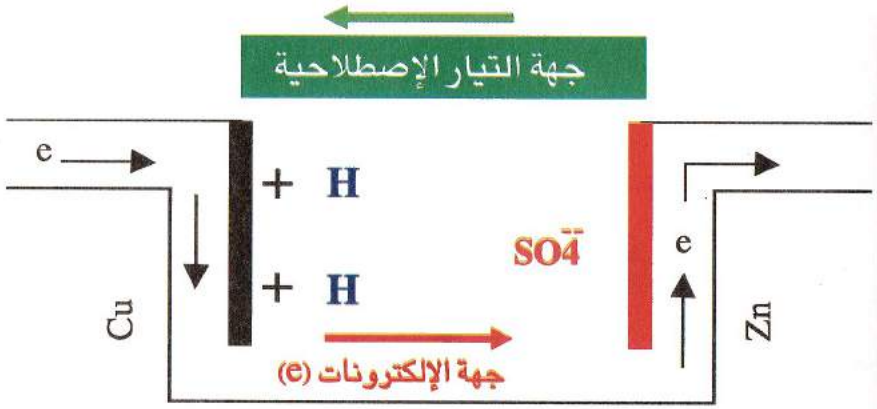
أ-تركيبه :

يتكون عمود فولطا من وعاء فيه محلول ممدد من حمض الكبريت (H_2SO_4) مغموس فيه صفيحة من النحاس (Cu)

قطب موجب (+) و صفيحة من التوتياء (الزنك) قطب سالب (-).



محلول حامض الكبريت



ا-عند التحليل الكهربائي لمحلول حمض الكبريت H_2SO_4 تقوم شوارد الهيدروجين (H^+) و شوارد الكبريتات (SO_4^{--}) بنقل التيار الكهربائي من السالب الى الموجب حيث:

أ-عند مسرى النحاس ينتج:

$$2H + 2e \longrightarrow H_{2(g)}$$

ب-عند مسرى الزنك ينتج

$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

2-عمود دانيال:

عند التحليل الكهربائي يحدث في العمود مايلي:

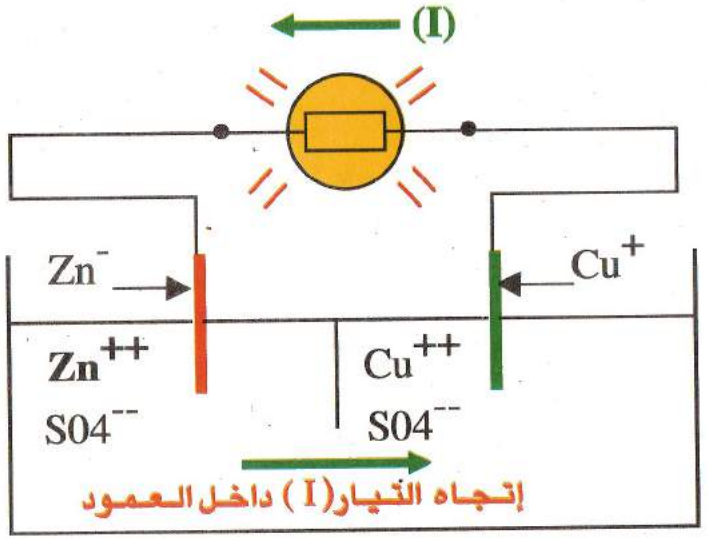
النحاس	CU	الزنك	Zn
$Cu^{++} + 2e \longrightarrow Cu$		$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$	
(C) ⟶ (D)		(A) ⟶ (B)	
اكتساب وربح الكترون		فقد في الكترونات	

* جمع المعادلتين طرف لطرف نتحصل على :

$$A + C = B + D$$

$$Zn + Cu^{++} + 2e = Zn^{++} + 2e + Cu$$

$$Zn + Cu^{++} \longrightarrow Zn^{++} + Cu$$



التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية

I- مفهوم الفرد الكميائي: (Entitie)

يستعمل على مستوى المجهري مثل (الذرة، الشاردة، الجزئي.....)

II- مفهوم النوع الكيميائي: Espece chimique

يستعمل على مستوى العياني يمثل مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة جزيئية كانت أو ذرية أو شاردية.

نتعامل عمليا بأنواع الكيميائية و نفسر الحوادث في التفاعلات الكيميائية بأفراد الكيميائية

III- انحفاظ الشحنات:

كما نعلم أن هناك انحفاض في المادة و الذرات في التفاعلات الكيميائية كذلك يوجد انحفاض في الشحنات الكهربائية.

بحيث خلال عملية التحليل الكهربائي يكون عدد الإلكترونات التى تفقدها المصعديات للمصعد مساويا عدد الإلكترونات التى تكسبها المهبطيات للمهبط.

إذا وجدت شحنة كهربائية موجبة (+) اعلم أن هناك شحنة كهربائية سالبة (−) تقابلها

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

اكتساب شاردة (+) فقدان شاردة (−)

VI- بعض التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية

1- تفاعل حمض الكلور مع معدن الزنك

$$2HCl_{(aq)} + Zn \longrightarrow ZnCl2_{(aq)} + H2_{(g)}\uparrow$$

$$(2H^{+} + 2Cl^{-}) \longrightarrow (Zn^{2+} + 2Cl^{-}) + H2\uparrow$$

2- تفاعل معدن مع شاردة معدنية عند غمر مسمار حديدي في محلول كبريتات النحاس الذي يحتوي على الشوارد $(Cu^{+2}, SO4^{-2})$

$$Fe(s) + Cu^{2+}_{(aq)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + Cu(s)\downarrow$$

$$CuSO4 + Fe \longrightarrow FeSO4 + Cu\downarrow$$

-كتابة المعادلات بالصيغ الجزيئية و الشاردية

تطبيق 1 مقترح للحل:

وازن المعادلات التالية

A).....Fe_2O_3 ⟶ .....O_2 +....Fe

B).....Fe_2O_3+C ⟶ .....CO +....Fe

C).....CH_4+O_2 ⟶ .....CO_2 +....H_2O

D) .....Fe_2O_3 +....H_2 ⟶ ...Fe+....H_2O

E).....CuO+CO ⟶ ....CO_2+....Cu

أعمال مخبرية

النشاط الأول:

تفاعل حمض كلور الماء (HCL) مع معدن الزنك (Zn)

1-كيفية كتابة و موازنة معادلة كيميائية:

1-1- كتابة أسماء العناصر : الأفراد الكيميائية المتفاعلة على يسار(شمال) وأسماء المواد الناتجة على(اليمين)

- الهيدروجين+ كلور الزنك ⟶ الزنك + حمض كلور الماء

$$HCL + Zn \longrightarrow Zn\,CL_2 + H_2$$

1-2- تمثيل كل جزء و كتابة صيغته الكيميائية:

$$HCL + Zn \longrightarrow ZnCL_2 + H_2\uparrow$$

1-3- تمثيل كل شاردة و كتابة صيغتها:

$$H^{+} + CL^{-} + Zn^{++} \longrightarrow Zn^{++} + CL + H_2$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

1-4-حساب عدد ونوع الذرات قبل وبعد التفاعل الكيميائي

، مثلا في التفاعل أعلاه:

قبل التفاعل الكيميائي	بعد التفاعل الكيميائي
1 – ذرة الهيدروجين	2– ذرتان من الهيدروجين
2 – ذرتان من الكلور	1– ذرة من الكلور
1 – ذرة واحدة من الزنك	1– ذرة من الزنك

1-5-يجب موازنة المعادلة الكيميائية بحيث يصبح الطرفين متساويين في عدد ونوع الذرات و الشوارد لتصبح المعادلة كما يي :

1-المعادلة الكيميائية بالصيغة الجزيئية :

$$HCL + Zn \longrightarrow ZnCL + H$$

$$2HCL + Zn \longrightarrow Zn\,CL_2 + H_2 \uparrow$$

2-المعادلةالكيميائية بالصيغة الشاردية :

$$H^+ + CL^- + Zn \longrightarrow (Zn^{++} + 2CL) + H_2 \uparrow$$

$$(2H^+ + 2CL^-) + Zn \longrightarrow (Zn^{++} + 2CL) + H_2 \uparrow$$

$$2H^+ + Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e + H_2 \uparrow$$

$$2CL^- + 2e \longrightarrow 2CL$$

$$(2H^+ + 2CL^-) + Zn + 2e \longrightarrow (Zn^{++} + 2CL) + 2e + H_2 \uparrow$$

موازنة المعادلات الكيميائية:

- نفرض فيها رمزية للمعادلة.

– مثال:

$$\ldots Fe_2O_3 + \ldots H_2 \longrightarrow \ldots Fe + \ldots H_2O$$

تصبح المعادلة كالتالي:

$$a\,Fe_2O_3 + b\,H_2 \longrightarrow c\,Fe + d\,H_2O$$

أ – انحفاظ المادة: (الذرات و الشوارد)

ما نجده في الطرف الأيسر للمتفاعلات نجده في الطرف الأيمن للنواتج.

- انحفاظ ذرات الحديد: $2a = 1c$ (Fe) ← معادلة رقم (1)
- انحفاظ ذرات الأكسجين: $3a = 1d$ (O) ← معادلة رقم (2)
- انحفاظ ذرات الهيدروجين: $2b = 2d$ (H) ← معادلة رقم (3)

- نفرض أن في المعادلة (1) قيمة (a) = 2 ، اذن تصبح المعادلة الأولة كالتالي:

لدينا $a\,2 = c1$ فإن $4 = 2X2 = c$

لدينا $a\,3 = d1$ فإن $6 = 2X3 = d$

لدينا $b\,2 = d2$ فإن $b2 = 6x2$ إذن $6 = b$

بالتعويض في المعادلة الكيميائية هذه الأعداد نجد:

$$\ldots Fe_2O_3 + \ldots H_2 \longrightarrow \ldots Fe + \ldots H_2O$$

$$a\,Fe_2O_3 + b\,H_2 \longrightarrow c\,Fe + d\,H_2O$$

$$2\,Fe_2O_3 + 6H_2 \longrightarrow 4Fe + 6H_2O$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

حساب عدد الذرات مرة أخرى للتأكد من توازنها بين طرفيها.

$(Fe)4 = 2x2$ أي 4 ذرات الحديد.

$(O)6 = 3x2$ أي 6 ذرات الأكسجين.

$(H)12 = 2x6$ أي 12 ذرات الهيدروجين.

ملاحظة : أثناء التحول أو التفاعل الكيميائي تبقى الذرات و الشوارد محفوظة أي عدد الأفراد الكيميائية و نوعها قبل التفاعل هو نفسه بعد التفاعل (التحول.)

تطبيق 2 مقترح للحل

وازن المعادلات التالية

A) $NaOH + CL_2 \longrightarrow NaCL + NaCLO + H_2O$

B) $Na_2O_2 + H_2O \longrightarrow NaOH + O_2$

C) $HCL + Na_3Po_4 \longrightarrow H_2Po_4 + NaCL$

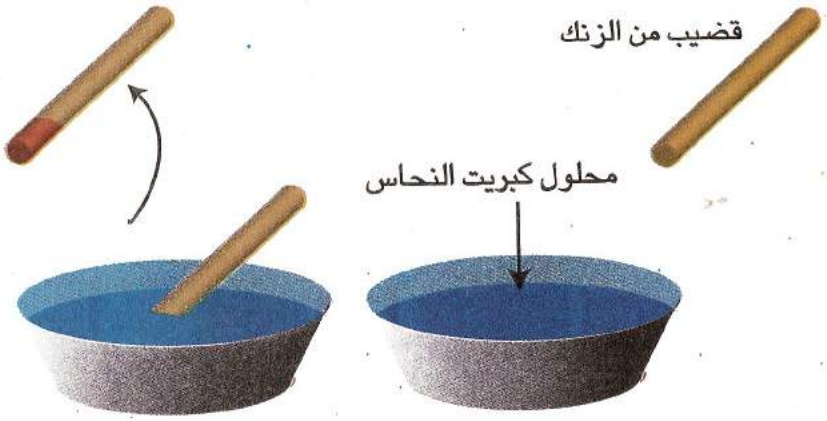
D) $Mg + HCL \longrightarrow MgCL_2 + H_2$

E) $Na_2SO_4 + C \longrightarrow Na_2S + CO_2$

النشاط الثاني :

تفاعل معدن مع شاردة معدنية في وسط مائي.

تجربة : لاحظ الأشكال التالية:



شوارد الزنك (Zn) أضيفت الى محلول. (CuSO4)

الملاحظة : نلاحظ طبقة من النحاس (Cu) على قطعة الزنك Zn بسبب تواجد شوار د معدنية في المحلول.

أ – النحاس اكتسب الكترونات أي :

$$\underset{a}{Cu^{++}} + 2e \longrightarrow \underset{b}{Cu}$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

ب – الزنك فقد الكترونات أي :

$$Zn \longrightarrow Zn^{++} + 2e$$

c d

نجمع المعادلتين طرف لطرف فنتحصل على:

$$A + c = b + d$$

$$Cu^{++} + 2e + Zn \longrightarrow Cu + Zn^{++} + 2e$$

$$\boxed{Cu^{++} + Zn \longrightarrow Cu + Zn^{++}}$$

الملاحظة :

1– نلاحظ أن النحاس (Cu) أرجع من طرف الزنك (Zn) أي النحاس اكتسب الكترونين. (2e) و الزنك تأكسد من طرف النحاس .

أي أن الزنك فقد الكترونين(2e)

2– نلاحظ أن الزنك فقد بسهولة الكترونين بالنسبة للنحاس اذن الزنك أكثر قوة مرجعة بالنسبة للنحاس.

النتيجة : جميع المعادن أكثر قوة كمرجاعية بالنسبة للهيدروجين (H) في وسط حمضي يكون انطلاق غاز الهيدروجين (H_2) و تتشرد المعدن.

أمثلة :

$$2AL + 6H^+ \longrightarrow 2AL^3 + 3H_2\uparrow$$

$$6H_2O + 4Fe + 3O_2 \longrightarrow 4Fe(OH)_3$$

في هذا التفاعل ينتج صدأ الحديد (ROUILLE) نتيجة تعريض الحديد (Fe) للرطوبة و الماء (H_2O)

نلاحظ تأكسد الحديد مع الأكسجين ليكون صدأ.

النشاط الثالث :

تفاعل كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) مع محلول حمض كلور الماء HCL

1– كتابة المعادلة الكيميائية بالصيغة الجزيئية.

2– كتابة المعادلة الكيميائية بالصيغة الشاردية.

1) كربونات الهيدروجين + كلور كالسيوم ⟶ حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم

$$CaCO_3 + HCL \longrightarrow CaCL_2 + H_2CO_3$$

2) $Ca^{++} + CO_3^{--} + H^+ + CL^- \longrightarrow Ca^{++} + 2CL^- + 2H^+ CO_3^{--}$

1– أ) – موازنة المعادلة الكيميائية بالصيغ الجزيئية:

نفرض فيها رمزية المعادلة.

$$...CaCO_3 + ...HCL \longrightarrow CaCL_2 + ...H_2CO_3$$

$$سCaCO3 + عHCL \longrightarrow صCaCL_2 + ...وH2CO3$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

ملاحظة :

–انحفاظ الذرات (ما نجده في المتفاعلات نجده في النواتج)

1 – انحفاظ ذرات الكالسيوم (Ca) 1 ص = 1س ⟵ (1)

2 – انحفاظ ذرات الكربون (C) 1 و = 1س ⟵ (2)

3 – انحفاظ ذرات الأكسجين (0) 3و = 3س ⟵ (3)

4 – انحفاظ ذرات الهيدروجين (H) 2 ع = 2 و ⟵ (4)

5 – انحفاظ ذرات كلور (CL_2) 2 ص = 1ع ⟵ (5)

نفرض أن في المعادلة (1) أن س = 2 ، اذن تصبح المعادلة (1) كاتالي

1 ص = 1 س فان ص = 1×2 = 2

لدينا 1 و = 1 س فان و = 2

لدينا 3 و = 3 = س فان و = 2

لدينا 1 ع = 2و فان ع = 4

لدينا 2 ص = 1 ع فان ص = 2/4 = 2

تعـويض المعـادلة الكيميـائيـة بالأعـداد:

$\ldots CaCO_3 + \ldots HCL \longrightarrow CaCL_2 + \ldots H_2CO_3$

$سCaCO_3 + عHCL \longrightarrow صCaCL_2 + و\ H2CO_3$

$2CaCO_3 + 4HCL \longrightarrow 2CaCL_2 + 2H_2CO_3$

حساب عدد الذرات مرة أخرى للتأكد من توازنها بين طرفي المعادلة:

$4(H) = 2 \times 2$ أي 4 ذرات هيدروجين

$4\ (CL) = 2 \times 2$ أي 4 ذرات كلور

$2\ (Ca) = 1 \times 2$ أي 2 ذرتين كالسيوم

$2(C) = 1 \times 2$ أي 6 ذرتين كربون

$6(O) = 3 \times 2$ أ-

1– ب) موازنة المعادلة الكيميائية بالصيغ الشاردية:

– نفرض فيها رمزية المعادلات

– نكتب المعادلات بالصيغ الشاردية

$(Ca + CO_3 + H + CL)_{aq} \longrightarrow (Ca + 2CL)_{aq} + (H + CO3)_{aq}$

$(Ca^{++} + CO3^{--} + 2H^{+} + 2CL^{-})_{aq} \longrightarrow (Ca^{+2} + 2CL^{-})_{aq} + (2H^{+} CO_3^{-2})_{aq}$

a $Ca \longrightarrow 2e + Ca^{++}$ b

c $CO_3^{--} + 2e \longrightarrow CO_3$ d

e $2H \longrightarrow 2e + 2H_2$ f

g $2CL^{-} + 2e \longrightarrow CL_2$ h

نجمع المعادلتين طرف لطرف و نتحصل على:

$a + c + e + g = b + d + f + h$

$Ca + CO_3^{--} + 2e + 2H + 2CL^{-} + 2e \longrightarrow 2e + Ca^{++} + CO_3 + 2e + 2H_2 + CL2$

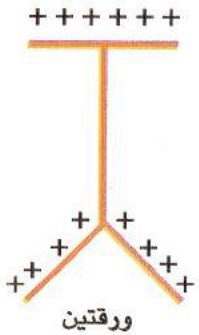
$Ca + CO_3^{--} + 4E + 2H + 2\ CL^{-} \longrightarrow Ca^{++} + CO_3 + 4e + 2H_2 + CL2$

$Ca + CO3^{--} + 2H + 2CL^{-} \longrightarrow Ca^{++} + CO_3 + 2H^{+} + CL2$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمارين : على ظوهر الكهربائية و المادة و تحولاتها

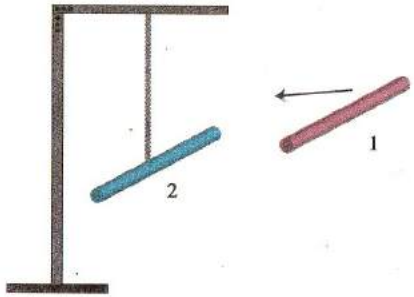
تمرين 01 :



1– نشحن كاشف كهربائي بشحنة كهروبائية موجبة ثم نقرب إلى لبوس الجهاز قضيب زجاجي مدلوك بقطعة من القماش ماذا يحدث للورقتين المعدنيتين ؟

2 –ماهي الخطوات المتبعة لإنجاز (لتركيب) كشاف كهربائي؟

تمرين 02 :



ندلك قضيب من البلاستيك ثم نقربه إلى قضيب أخر من الايبونيت مدلوك أيضا –ماذا يحدث وماذا نستنتج؟

تمرين 03 :

أذكر أنواع الشحنات الكهربائية؟

تمرين 4

1) اكمل الجدول الموالي ؟ 2) ارسم المجسم المناسب لكل منها ؟

التسمية	الرمز	عدد ونوع الذرات	المجسم المناسب
الماء	H_2O		
	2H		
	H_2		
		ذرتين أكسجين ذرة واحدة كربون	
غاز الأزوت			
	HCL		

تمرين 5 : لاحظ جيدا الذرات الموالية ثم استنتج تسمية العنصر الكميائي لكل منها:

N H F Fe Cu

He O CL

تمرين 6 : أكتب الصيغة الكيميائية لكل مما يلي : غاز الفحم ، ملح الطعام ، حمض كلور يدريك ، أول أكسيد الأزوت ، غاز الهيدروجين ، حمض الكبريت.

تمرين 7 : ماذا تمثل الذرات الموالية :

(Cu , S,K, Li, Na, AL, Pb , Ca)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمرين 8 : أربط بما يناسب ذالك ؟

1 – ثاني أكسيد الكبريت	H2O
2 – غاز النشادر	HCL
3 – أول أكسيد الأزوت	NH3
4 – بخار الماء	NaOH
5 – هيدروكسيد الصوديوم	NO
6 – كلور هيدروجين	SO2

تمرين 9 :

إليك الشكل المقابل:

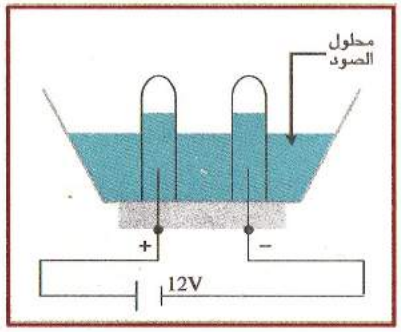
نضع في وعاء التحليل (وعاء فولطا)

كمية من محلول الصود (NaOH)

موصولا ببطرية 12 فولط.

1– ماذا نلا حظ عند غلق القاطعة ؟

2– فسر ما يحدث في وعاء التحليل ؟



تمرين 10 :

أ – عرف الشاردة الكهربائية ؟

ب – ماذا يحدث للذرة عند فقدها للالكترونات ؟ أعطي مثال لذلك.

تمرين 11 :

1– مثل بالرسم الذرات المتواجدة في المجموعة الثالثة (III)، ($B_{z=5e}$, $AL_{z=13e}$)

2 – هل هي ذرات تميل الى اكتساب إلكترونات ؟

3 – أكتب معادلة تفاعل الألمنيوم بالاكسجين ؟

1– بالصيغة الجزيئية ثم بالمجسمات ؟

2– بالصيغة الإ[illegible]

تمرين 12 :

تفاعل ثلاثي أكسيد الكبريت (SO_3) بالماء النقي (H_2O) يشكل لنا حمض الكبريت يدعى بالامطار الحمضية

1 – اكتب معادلة التفاعل بالصيغة الجزيئية ؟

2 – مثل هذه المعادلة بالنموذج المجهري ؟

تمرين 13 :

وازن المعادلة الكيميائية التالية

1– بالصيغة الجزيئية

2– بالصيغة الشاردية

$$....HCL + ...Na_3PO_4 \longrightarrow H_3PO_4 + ...NaCL$$

تمرين 14 :

وازن المعادلات التالية في كل تفاعل كيميائي

a) $...Fe + ...O_2. \longrightarrow ...Fe_2O_3$

b) $...N_2 + ...H_2 \longrightarrow ...NH_3$

c) $...H_2O + O_2 \longrightarrow ...H_2O_2$

تمرين 15 : – أي هذه المعادلات الكيميائية صحيحة و موازنة ، وصحح الخطأ ان وجد ؟ بحيث الذرات تبقى محفوظة.

– فسر هذا بالنموذج المجهري ؟

a) $C + O_2 \longrightarrow CO$

b) $H2 + O_2 \longrightarrow H2O$

c) $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمرين 16 :

لديك المعادلات الكيميائية التالية موزونة . أملأ الفراغات ؟

(1) .....+ أحادي أكسيد الكربون ⟶ .....+ اكسيد الحديد

..... + C ⟶ .....+ Fe

(2) بخار الماء + ... ⟶ غاز الأكسجين + ...

CH_4 + 2..... ⟶ CO_2 + 2 .....

(3) غاز النشادر ⟶ غاز الهيدروجين + ...

N_2 + 3 H_2 ⟶ 2 .....

(4) .....+ شاردة هيدرونيوم ⟶ جزئين ماء

..... ⟶ ..... + OH

(5) ..... + شاردة كلور ⟶ .....

HCL ⟶ ..... + (H^+)

تمرين 17:

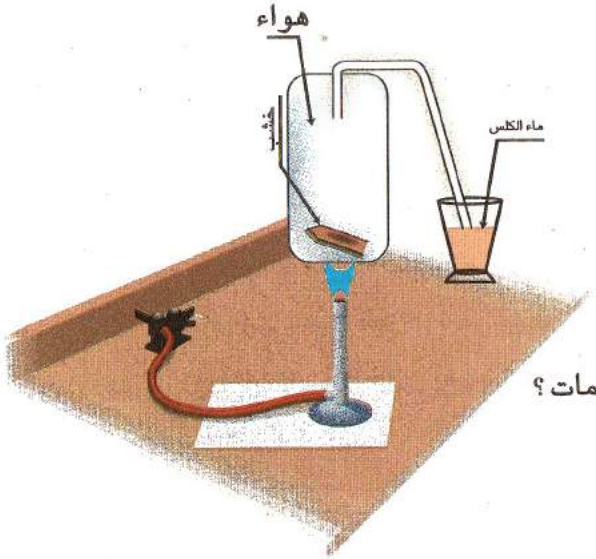
عند إحتراق قطعة خشبية.

أ – ماذا تلاحظ ؟ فسر ذلك.

ب – أكتب معادلة تفاعل بعد إحتراق الفحم بالاكسجين ؟

1– بالصيغة الجزيئية

2– مثل هذا التفاعل بالمجسمات ؟



تمرين 18: وازن المعادلات التالية :

1) $NaOH + CL_2 \longrightarrow NaCL + NaCLO + H_2O$

2) $C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

3) $C + H_2o \longrightarrow CO + H_2$

4) $AgNO_3 + NaCL \longrightarrow AgCL + NaNO_3$

5) $H_2S + CL_2 \longrightarrow S_1 + HCL$

6) $Na_2SO_4 + C \longrightarrow Na_2S + CO_2$

7) $Na_2CO_3 + CaCL_2 \longrightarrow CaCO_3 + NaCL$

8) $NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

9) $KCL + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + HCL$

10) $KCL + HNO_3 \longrightarrow KNO3 + HCL$

11) $CH_4 + CL_2 \longrightarrow CCL_4 + HCL$

12) $CuCO_3 + HCL \longrightarrow CuCL_2 + CO_2\ H_2O$

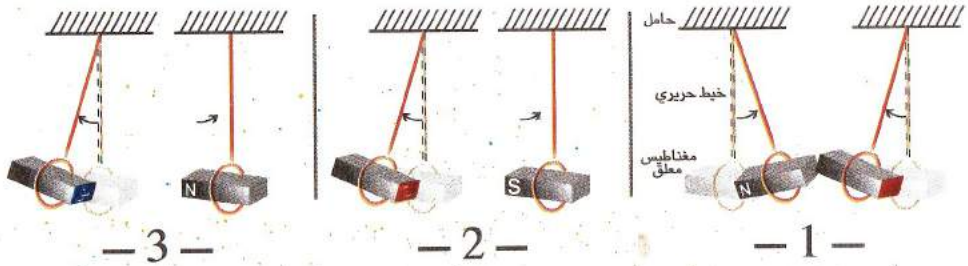
13) $NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4 + NO_3$

14) $COCL_2 + NaOH \longrightarrow CO(OH)_2 + NaCL$

15) $FeSO_4 + NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$

تمرين19 : أنظر الاشكال الموالية و التي تمثل تجارب يمكنك تحقيقها ثم عبر عنها ثم أعطي نتيجة ؟

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط



– 1 – – 2 – – 3 –

1 – حدوث قوة ..... بين القطبين .....

2 – حدوث قوة .....بين القطبين .....

3 – حدوث قوة ..... بين القطبين .....

تمرين 20 : أجب بصحيح أو خطأ، مع تصحيح الخطأ إن وجد.

1–البوصلات لها أهمية كبيرة في تحديد الإتجاه الشمالي و الجنوبي

2–لا يمكن فصل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي لأي مغناطيس مهما جزأنا فيه، لأنه يحتوي على مغناطيسية جزيئية

3–الحقل المغناطيسي لأي مغناطيس يتجه من الشمال إلى الجنوب خارج القطبين

4–مبدأ عمل دينامو الدراجة تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية (عكس المحرك)

5–تزداد إضاءة المصابيح كلما نقصت سرعة دوران العجلة الخلفية حيث ينقص سرعة دوران غطاء دولاب الديناموالمحتك بالعجلة

6–التيار المتناوب هو سيل من الالكترونات تنطلق في اتجاه واحد.

7–التيار المستمر هو تيار مقوم و متغير الجهة

8–الجهة الإصطلاحية للتيار المستمر من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج المولد

9–الدينامو هو محول للتيار من المتناوب الى المستمر

10– في التيار المتناوب الإبرة المغناطيسية تدور وتنحرف في إتجاه معين

11– باستعمال التيار المتناوب في التحليل الكهربائي نجمع غازين مختلفين في المسريين حيث نتحصل على الأكسجين في المصعد (+) و غاز الهيدروجين في المهبط (-)

12–سعة المكثفة تسمح بمرور التيار المتناوب المحرض ولا تسمح بمرور التيار المستمر

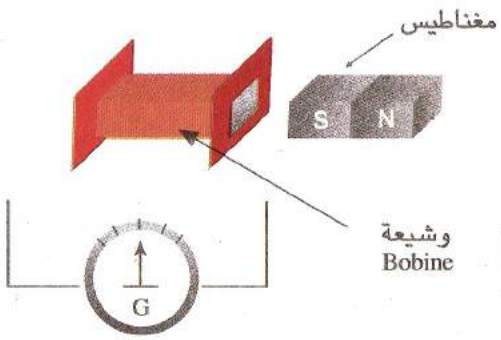
تمرين21 : صنف المولدات الكهربائية التالية الى مولدات تيار متناوب و أخرى للتيار المستمر(البطارية ، العمود الكهربائي الجاف (بيل) ، دينامو الدراجة)

تمرين22 : في الشكل(1) و شيعة متصلة بمقياس غلفاني (G) ، وجود أمام الوشيعة مغناطيس مستقيم (ش،ج)

1–عند تدوير المغناطيس أمام الوشيعة بسرعة ثابة ، ماذا يحدث ؟

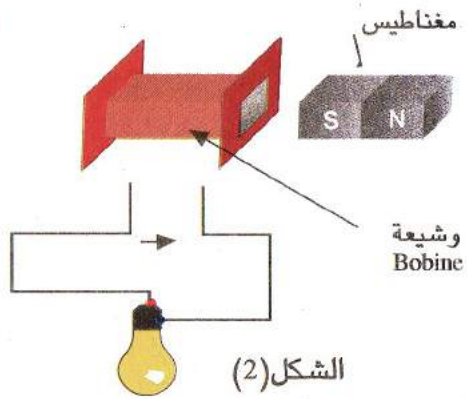
2–اشرح الظاهرة و ما نوع التيار المتحصل عليه ؟

3– توصيل(ربط)مصباح كهربائي بين طرفي الوشيعة الشكل(2) ماذا تلاحظ؟ ماذا تستنتج؟



غلفانومتر قبل التوصيل

الشكل(1)



الشكل(2)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمـريــن 23:

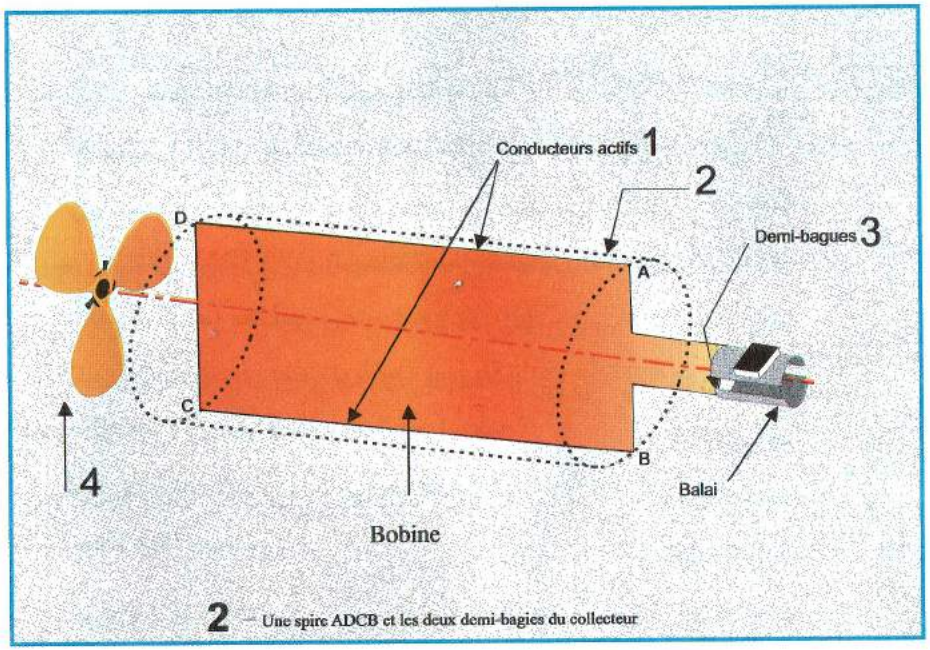
ماهي الإحتياطات الامنية المتخذة عند التعامل بالكهرباء ؟

تمـريــن 24:

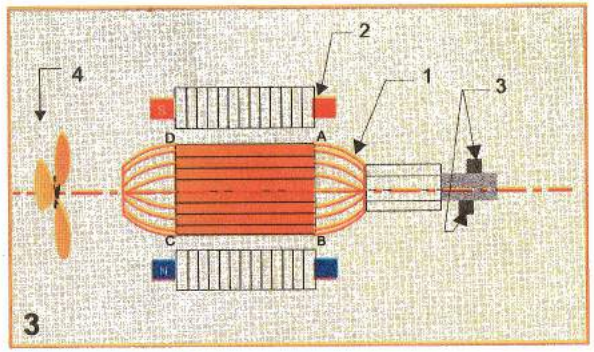
1 – ماذا يمثل الشكل المقابل ؟

2 – سمي العناصر المرقمة ؟

3 –ماهو مبدأ عمل هذا الجهاز ؟



2 — Une spire ADCB et les deux demi-bagies du collecteur



تصحيح التمارين : الظواهر الكهربائية

تمـريــن 1

أ– **الملاحظة :** نلاحظ ان الورقتين المعدنيتين تتباعد أن

أما في الحالة المعاكسة عند تقريب شحنات سالبة

(قضيب ايبونيت مدلوك بالصوف) من كشاف مشحون بشحنة موجبة

فإن الشحنات تنجذب نحو الأعلى مما يجعل الورقتين المعدنيتين تتقاربان.

ب – كيفية إنجاز الكاشف الكهربائي

نحضر الوسائل التالية :

كأس بلاستيكي مثلا علبة الياغورت، عجينة، أنبوب بلاستيكي مصاصة ، ورق مقوى مغطى بورق الأليمنيوم، سلك كهربائي رفيع مرن برغي معدني، مستطيل أبعاده 2،6 سم مغلف بقطعة الأليمنيوم دائرة قطرها 4 سم، سلك معدني صغيرة جدا، مقص و شريط لاصق

التركيب و الإنجاز (خطوات العمل)

– نثقب القطعة المستطيلة بثلاثة ثقوب

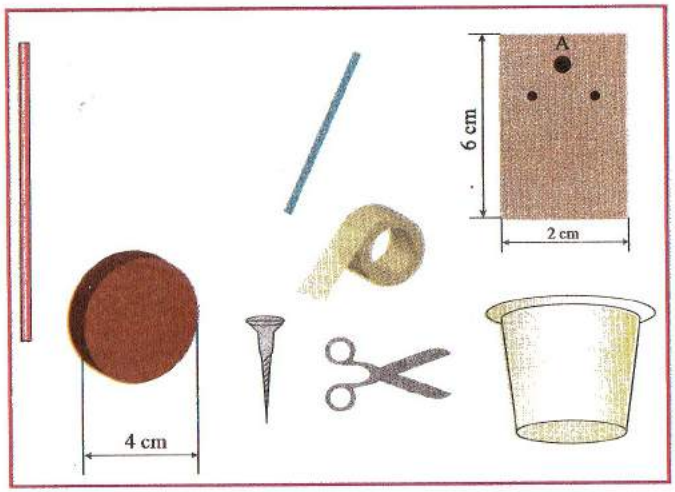
– نثقب الأنبوبة (المصاصة)

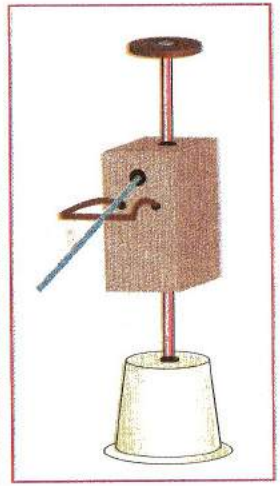
–نثبت برغي (vis) المعدني على القرص الدائري.

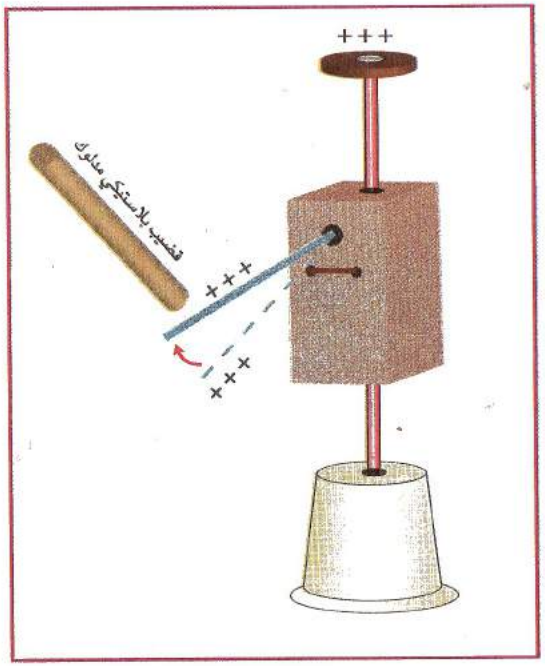
–نفتح السلك الرفيع و نمرره من الثقب العلوي A حتى يكون مع تماس بقطعة الألمينيوم نثبت الكل على الكأس بعجينة

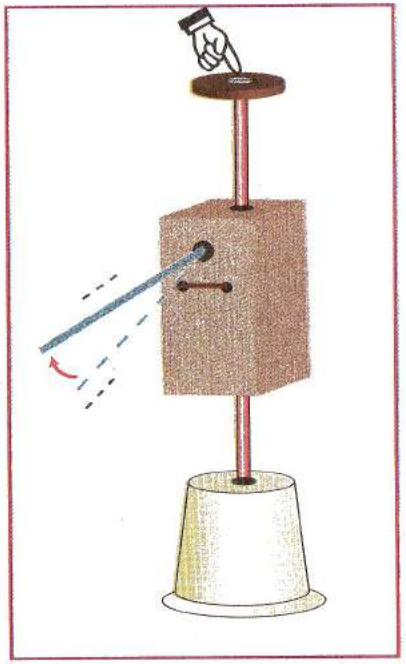
– قطع قطعة الألمينيوم بحوالي 2 سم و طوله حوالي 6 سم و نطويه في الطرف و جعله بشكل حامل.

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط









تمرين 2 : نلاحظ أن قضيب الايبونيت ينجذب نحو قضيب البلاتين

– **النتيجة :** نستنتج عند تقريب الشحنات الكهربائية المختلفة يحدث تجاذب بينهما

تمرين 3 : أنواع الشحنات الكهربائية هناك نوعان

1– شحنات كهربائية موجبة (+)

2– شحنات كهربائية سالبة (-)

تمرين 4 : 1) أكمل الجدول الموالي ؟ 2) أرسم المجسم المناسب لكل منها ؟

التسمية	الرمز	عدد ونوع الذرات	المجسم المناسب
الماء	H_2O	ذرتين هيدروجين وذرة واحدة اكسجين	
ذرتين هيدروجين	2H	ذرتين هيدروجين	
جزيئ غاز هيدروجين	H_2	ذرتين هيدروجين	
غاز الفحم	CO_2	ذرتين أكسجين ذرة واحة كربون	
غاز الأزوت	N_2	ذرتين نيتروجين	
حمض كلور الماء	HCL	ذرة كلور و ذرة هيدروجين	

تمرين5 :

تسمية العنصر الكيميائي المناسب لكل ذرة :

N ذرة النيتروجين ، H ذرة الهيدروجين ، F ذرة الفلور , Fe ذرة الحديد ،

Cu ذرةالنحاس، He ذرة الهيليوم ، O ذرة الاكسجين ، CL ذرة الكلور

تمرين6 :

كتابة الصيغ الكميائية للأفراد الكميائية :

غاز الفحم (CO_2)، ملح الطعام (NaCL)، كلور الهيدروجين (HCL)،

أول أكسيد الفحم (CO)، غاز الهيدروجين (H_2)، حمض الكبريت(CO_2)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمـريــن7 :

تمثيل الذرات التالية :

ذرة الصوديوم Na، ذرة ليثيوم Li، ذرة بوتاسيوم K، ذرة كبريتS،

ذرة نحاسCu، ذرة كالسيوم Ca، ذرة الرصاص Pb، ذرة المنيوم AL ،

تمـريــن 8 : أربط بما يناسب ذالك ؟

1– ثاني أكسيد الكبريت ⟵ SO_2

2– غاز النشادر ⟵ NH_3

3– أول أكسيد الأزوت ⟵ NO

4– بخار الماء ⟵ H_2O

5– هيدروكسيد الصوديوم ⟵ NaOH

6–كلور هيدروجين ⟵ HCL

تمـريــن9 :

تفكك الماء ، نلاحظ صعود فقعات غازية عند المسريين

1– نجمع حجـم واحـد من غاز الاكسجين (O_2) عند المصعـد (+) عند تقريب إليه عود كبريت يزداد إشتعـالـه

2- نجمع حجمين من غـاز الهدروجـين (H_2) عند المهبـط (-) عند تقـريب اليـه عود كبريت يتفرقع و ينطفئ

تفسير الظاهرة : المحلول الصـود (NaOH)

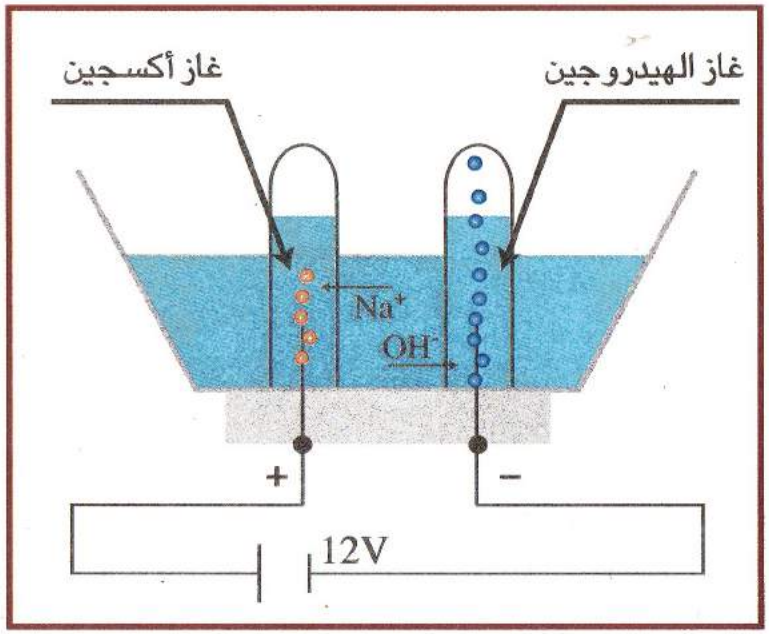
الهدروكسيد الصديوم يلعب دور وسيط لا يدخل في التفاعل الكميائي ، ساعد عملية التحليل الكهربائي فقط حيث المحلول (NaOH) يتشرد و يحتوي على نوعين من حاملات الشحن الكهربائية.

1– شحنة كهربائية موجبة للصوديوم (Na^+) شارد ته موجبة تتجه نحو المسري (-) و تفقد شحنتها الكهربائية

$$Na \longrightarrow Na^+ + 1e$$

2 – شحنة كهربائية سالبة لهيدروكسيد (OH^-) شاردته سالبة تتجه الى المسري الموجب (+) و تكتسب شحنتها الكهربائيـة

$$OH + 1e \longrightarrow OH^-$$



ملاحظة :

الماء النقي لا ينقل الكهرباء بل شوارد الصود هي التي ساعدت في مرور التياؤ الكهربائي من السالب الى الموجب داخل الوعاء التحليل حيث استعملنا في هذه التجربة 12 فولط توتر مستمر.

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمـريـــن 10:

1–الشاردة عبارة عن فرد كيميائي فقد أو إكتسب إلكترونات

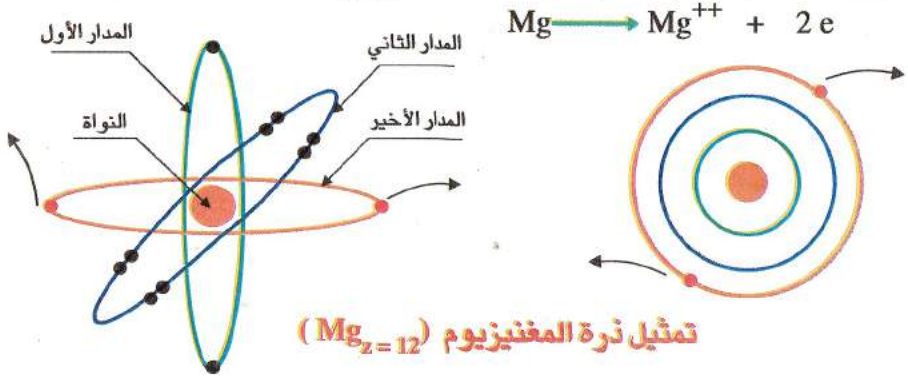
أمثلة : شاردة الصوديوم (Na^{+}), شاردة مغنيزيوم (Mg^{++})

شاردة الكلور (CL^{-}) شاردة الاكسجين (O^{--})

يحدث للذرة عند فقدها الإلكترونات تصبح شاردة موجبة (+) لإحتوائها على شحنات كهربائية زائدة في مدارها الاخير

مثال : ذرة المغنيزيوم تحتوي على 12 إلكترون $(Mg_{z=12})$ إذن تفقد الكترونين

$$Mg \longrightarrow Mg^{++} + 2\,e$$

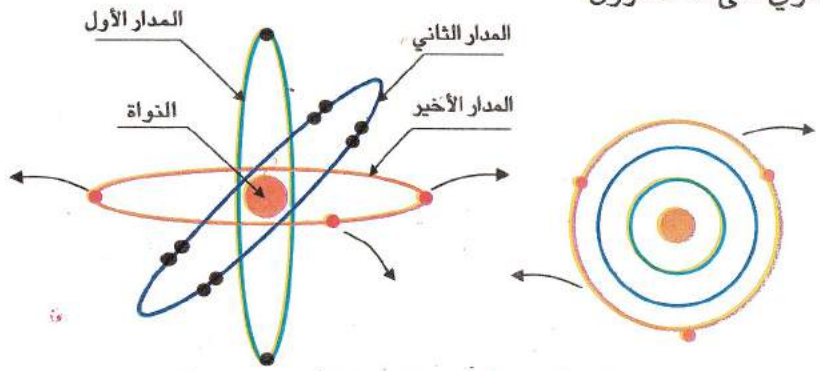


تمثيل ذرة المغنيزيوم $(Mg_{z=12})$

تمـريـــن 11:

1– رسم وتمثيل الذرات المتواجدة في المجموعة الثالثة (III) **الألمنيوم** $(Al_{z=13})$

يحتوي على 13 الكترون



تمثيل ذرة الألمنيوم $(Al_{z=13})$

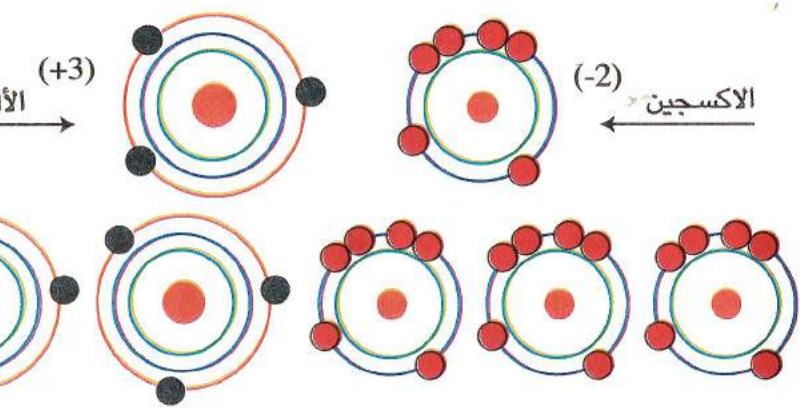
2–هذه الذرة تميل الى فقد 3 الكترونات لكي تستقر لا بد ان تتخلى عنها

$$AL \longrightarrow AL^{+++} + 3\,e$$

3– معادلة تفاعل الألمنيوم (Al) : 1) أ – بالصيغة الجزيئية ، ب – بالنموذج المجهري

$$(AL + AL) + 3O \longrightarrow AL_2O_3 \quad \text{– أ}$$

ب –



$$4AL + 3O_2 \longrightarrow 2AL_2O_3$$

$$4 \times +3 = 6 \times -2$$

بالصيغ الشاردية :

$$4AL^{+3} + 3(o_2^{-2}) \longrightarrow 2(AL_2O_3)$$

a $4AL^{+3} \longrightarrow 2AL_2 + 12\,e$ b

$3(O_2) + (3x2) \times 2\,e \longrightarrow 2(O_3^{-2})$

c d

بجمع المعادلتين طرفا لطرف نتحصل على

$$A + C = b + d$$

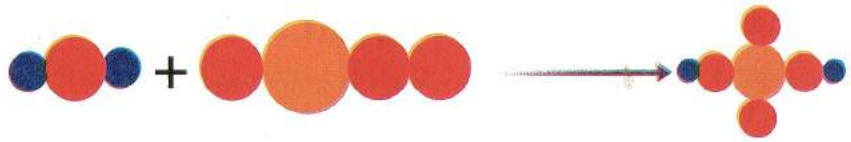
$$4AL^{+3} + 3O_2 + 12\,e \longrightarrow 2AL_2 + 12\,e + 2O_3^{-2}$$

$$4AL^{+3} + 3O_2^{-2} \longrightarrow 2(AL_2O_3)$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمرين 12: كتابة معادلة تفاعل

$H_2O + SO_3 \longrightarrow H_2SO_4$



تمـريـن 13:

$X\,(HCL) + Y\,(Na_3PO_4) \longrightarrow B\,(H_3PO_4) + q\,NaCL$

$3\ HCL + Na_3PO_4 \longrightarrow H_3PO_4 + 3NaCL$

بالصيغة الشاردية : أ) حمض كلوريدريك (HCL) يتشرد فيصبح

A $3H^+ \longrightarrow (H + H + H) + (3e)$ B

C $3CL^- + 3e \longrightarrow 3CL$ D

ب) (Na3PO4) يتشرد فيصبح

E $Na^{+3} \longrightarrow 3Na + 3e$ F

G $PO_4^- + 3e \longrightarrow PO_4$ H

بجمع المعادلات (A+C+E+G = B+D+F+H) طرف لطرف نتحصل على ما يلي

$$3HCL + Na_3PO_4 \longrightarrow H_3PO_4 + 3NaCL$$

تمـريـن 14 :

A) $N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2\ NH_3$

B) $4\ Fe + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,(Fe_2O_3)$

C) $2\,H_2O + O_2 \longrightarrow 2\ (H_2O_2)$

تمـريـن 15:

A) - أ) المعادلة $C + O2 \longrightarrow CO$ ليست متوازنة

جزيئ واحد من الاكسجين يجب ان يتفاعل مع ذرتين من الكربون في ضروف معينة من الضغط و الحرارة

– ب) الموازنة تكون كالتالي:

$2C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$

B) المعادلة $H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$ ليست متوازنة

جزيئ من غاز الاكسجين يجب ان يتفاعل مع جزيئين من غاز الهيدروجين نتحصل على ما يلي:

$2H_2(g) + 1O_2(g) \longrightarrow 2(H_2O1)(L)$

ملاحظة : لانكتب رقم (1) بجانب الصيغة الكيميائية

C) المعادلة $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$ ليست متوازنة ثلاث جزيئات

من (O_2) تتفاعل مع 4 ذرات من الحديد و ينتج أ

4 جزيئات من (O_2) تتفاعل مع 6 ذرات من الحديد يشكل ب

أ $4\ Fe + 3O_2 \longrightarrow 2(Fe_2O_3)$

ب $6\ Fe + 4\,O_2 \longrightarrow 2(Fe_3O_4)$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمرين16:

1) –الحديد + احادي اكسيد الكربون ⟶ كربون + اكسيد الحديد

$$FeO + C \longrightarrow CO + Fe$$

2) بخار الماء + غاز الفحم ⟶ غاز الاكسجين + غاز الميتان

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

3) غاز النشادر ⟶ غاز الهيدروجين + الازوت

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

4) شاردة هيدروكسيد + شاردة هيدرو نيوم ⟶ (تحليل) الماء النقي

$$2H_2O \longrightarrow H_3O^+ + (OH^-)$$

5) شاردة هيدروجين + شاردة الكلور ⟶ (الضوء) كلور الماء

$$HCL \longrightarrow CL^- + H^+$$

تمرين 17:

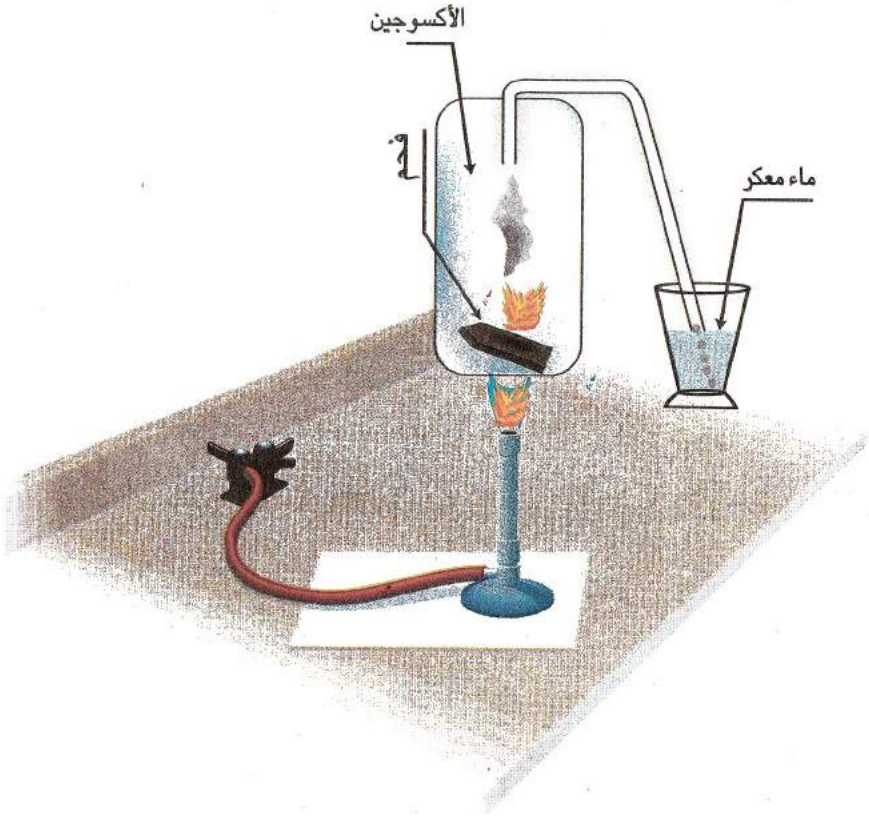
أ – نلاحظ تعكر ماء الكلس

تفسير : تعكره دليل على وجود غاز ثاني اكسيد الكاربون(CO_2)نتيجة احتراق الفحم بالاكسجين

ب – كتابة معادلة التفاعل

1– بالصيغة الجزئية $C + O_2 \longrightarrow CO_2$

2– بالمجسمات



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمرين 18:

موازنة المعادلات

1- $2NaOH + Cl_2 \longrightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

2- $C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

3- $C + H_2O \longrightarrow CO + H_2$

4- $AgNO_3 + NaCl \longrightarrow AgCl + NaNO_3$

5- $H_2S + Cl_2 \longrightarrow S + 2HCl$

6- $Na_2SO_4 + 2C \longrightarrow Na_2S + 2CO_2$

7- $Na_2CO_3 + CaCl_2 \longrightarrow CaCO_3 + 2NaCl$

8- $2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

9- $2KCl + H_2SO_4 \longrightarrow K_2CO_4 + 2HCl$

10- $KCl + HNO_3 \longrightarrow KNO_3 + HCl$

11- $CH_4 + 4Cl_2 \longrightarrow CCl_4 + 4HCl$

12- $CuCO_3 + 2HCl \longrightarrow CuCl_2 + CO_2 + H_2O$

13- $NH_3 + HNO_3 \longrightarrow NH_4 + NO_3$

14- $COCl_2 + 2(NaOH) \longrightarrow CO(OH)_2 + 2NaCl$

15- $FeSO_4 + 2(NaOH) \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$

تمرين 19:

حدوث قوة تجاذب بين القطبين المختلفين (ش ، ج)

حدوث قوة تنافر بين القطبين المتشابهين (ج ، ج)

حدوث تباعد بين القطبين المتشابهين (ش،ش)

نتيجة : الاقطاب المتشابهة تتباعد و المختلفة تتقارب فيما بينها عند اقترابهما

تمرين 20 :

1 – (ص) ، 2– (ص)، 3– (ص)، 4– (ص)

5 – خطأ، 5 – تزداد اضاءة المصابيح كلما زادت سرعة دوران العجلة الخلفية للدراجة حيث تزداد سرعة دوران الدولاب المحتك بالعجلة

6 – (خطأ) 6 – التيار المتناوب هو سيل من الالكترونات تتأرجح في ناقل (جيئة و ذهابا) حركة اهتزازية .

7 – (خطأ) 7 – تيار مستمر هو تيار ثابت الجهة والشدة .

8 – (خطأ) 8 –الجهة الاصطلاحية لتيار مستمر من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل المولد.

9– (خطأ) 9 – المكثفة و (الصمام الثنائي) هي التي تحول التيار المتناوب الى التيار المستمرباستعمال الصمام) .

10– (خطأ) 10– في تيار متناوب الابرة المغناطيسية تهتز فقط.

11 – (خطأ) 11 – عند التحليل الكهربائي باستعمال التيار المتناوب نتحصل على غازين أكسجين و هيدروجين في المسري الموجب و السالب .

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمـريــن 21:

– تيار مستمر(بطارية ، مختلف الاعمدة)

– تيار متناوب (دينامو الدراجة ، مأخذ تيار)

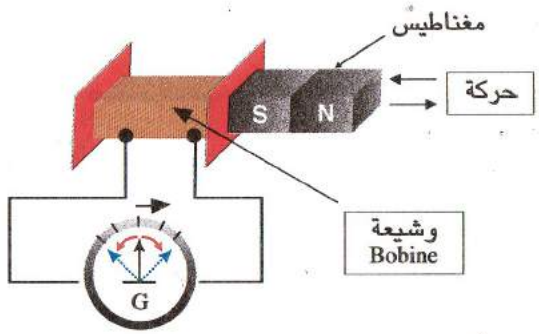
تمـريــن 22:

عند تدوير او تقريب مغناطيس بسرخة امام الوشيعة نلاحظ انحراف مؤشر جهاز الغلفاني

تفسير : تحريك المغناطيس معناه وجود قوة انحراف المؤشر معناه وجود تيار

اذن هذه الظاهرة تدعى ظاهرة التحريض الكهرومغناطيسي

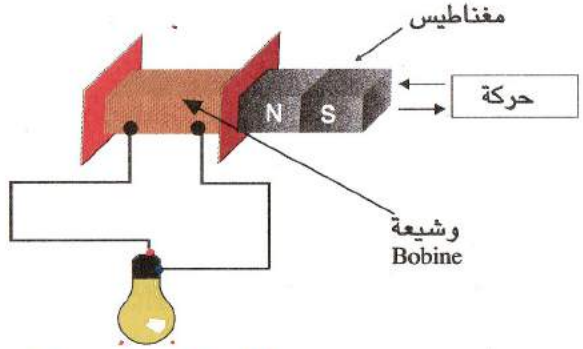
نوع التيار المتحصل عليه هو (التيار المتحرض)



غلفانومتر

نلاحظ إشتعال المصباح.

إشتعاله دليل على وجود تيار متولد من حركة المغناطيس داخل الوشيعة.



تمـريــن 23:

الاحتياطات الامنية التي يجب اتخاذها عند التعامل بالكهرباء

(مراجعة درس الامن الكهربائي)

تمـريــن 24:

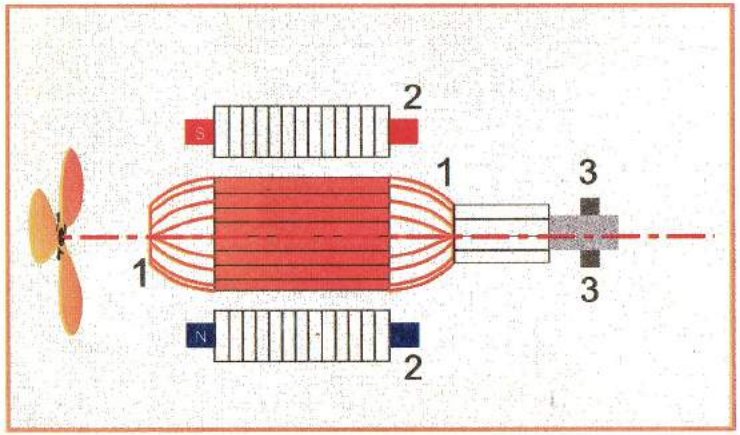
يمثل الشكل رسم تخطيطي لمحرك كهربائي

1 – ملف (الوشيعة)

2 – مغناطيس كهربائي

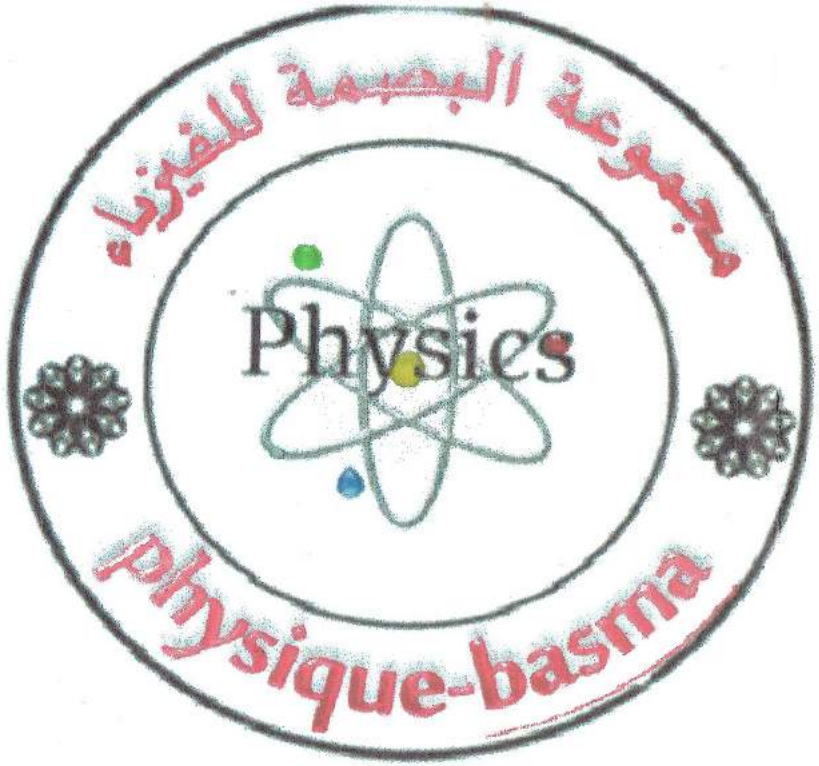
3 – قطبي المحرك

– مبدأ عمله يعتمد على القوة الكهرومغناطيسية (FEM) التي تنشأ بوجود مغناطيس و التيار الكهربائي

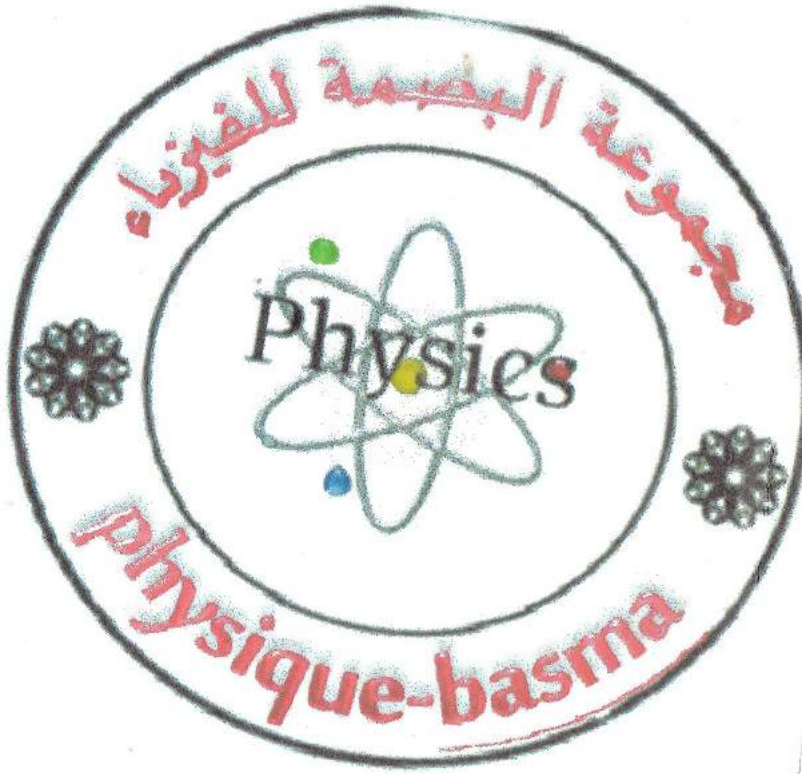


مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الظواهر الضوئية



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط



مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

ماهية الضوء؟

شكل من أشكال الطاقة الداخلية، يمكننا من رؤية الأجسام لإن العين حساسة له و هو يأثر في حاسة البصرفيجعلنا نرى الأجسام التى تبعثه، أكبر مصدر للضوء في الكون هو الشمس

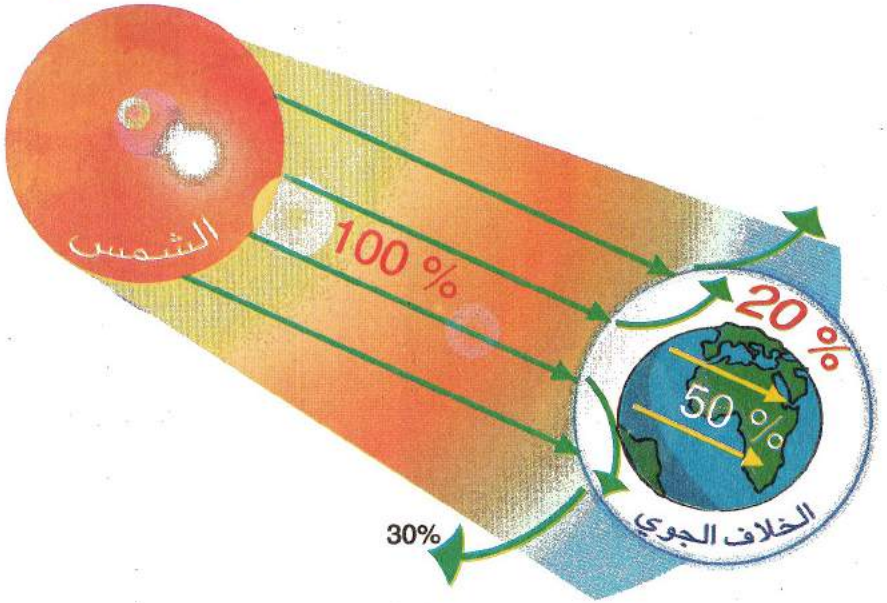
كيف يصدر الضوء :

الضوء هي الطاقة التى تصدرها المادة و يتم عن طريق الإلكترونات عندما تتأثر الذرة (تكتسب طاقة من الوسط الخارجي، الحرارة مثلا) فإن الإلكترونات تمتص هذه الطاقة و تقفز إلى سويات طاقة أعلى و هي وضعيات غير مستقر، وتعود الإلكترونات إلى الوضعية المستقر بمجرد زوال هذا التأثير

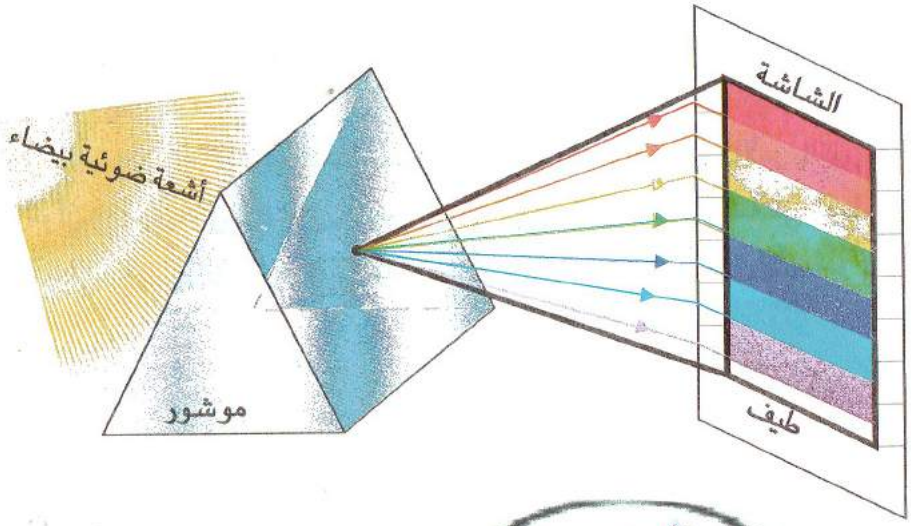
ملاحظة : الذرة تسترجع هذا الفائض في الطاقة على شكل حبيبات تدعى **الفوتونات**

الضوء الأبيض :

إن ضوء الشمس أو الضوء المنتشر من بعض المصابيح في حقيقة الأمر يتكون من عدة ألوان والدليل على ذلك تكون قوس قزح في الفضاء أحيانا خاصة في فصل الشتاء،و تسمى **ألوان الطيف** و الألوان الأساسية فيه (**الأحمر الأزرق الأخضر**)



الضوء الأبيض مركب يمكن تحليله بواسطة الموشور، فيتحلل إلى عدة إشعاعات (مشابهة للألوان قوس قوزح) و هي بترتيب : الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي، بالإضافة إلى إشعاعات لا تراها العين و هي تحت الأحمر و فوق البنفسجية تصنف كل هذه الإشعاعات كأمواج كهرومغناطسية.



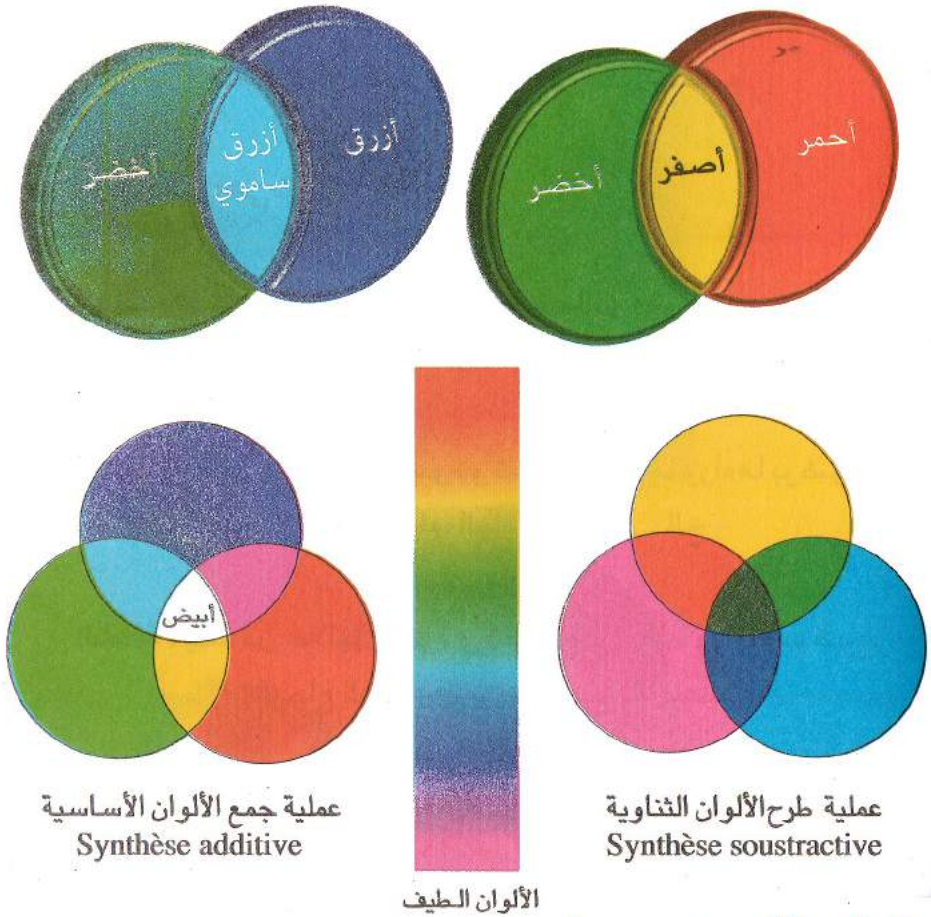
ملاحظة :

لكل موجة في المجال المرئي يمكن أن نرفق به لون معينا مثلا

1 – عند سقوط حزمة ضوئية حمراء و أخرى خضراء في منطقة من شاشة بيضاء (في اللون الأبيض) فإن المنطقة المشتركة تبدوصفراء بالرغم من عدم وجود إشعاع أصفر في الطيف هذا الضوء الأصفر

2 – عند مزج اللون الأزرق بالون الأخضر يعطي لنا لون ثناوي أزرق داكن ساموي

3 – عند مزج اللون الأزرق بالون الأخضر و الأحمر يعطي لنا لون أبيض



عملية طرح الألوان الثناوية
Synthèse soustractive

عملية جمع الألوان الأساسية
Synthèse additive

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

مصادر الضوء: للضوء مصادر تسمى بالمنابع الضوئية ونقسمها إلى نوعين :

المضيئة : تصدر الضوء بذاتها لشدة حرارتها مثل الشمس ،النجوم ، المصابيح..... إلخ

المضاءة : تستمد ضوءها من أجسام أخرى مثل القمر، الكواكب ،وكل الأجسام المحيطة بنا

النقطة الضوئية : تمثل منبعا ضوئيا بعيدا جدا كالنجوم أو صغيرا جدا (يمكن إهمال أبعاده) في مكان مظلم

الأوساط الضوئية : هي ثلاثة

العاتمة : لاتسمح بمرور الضوء ولا رؤية ما وراءها

مثل : الخشب ،المعادن.....الخ

الشفافة : ينفذ من خلالها الضوء و تسمح برؤية ما وراءها بوضوح

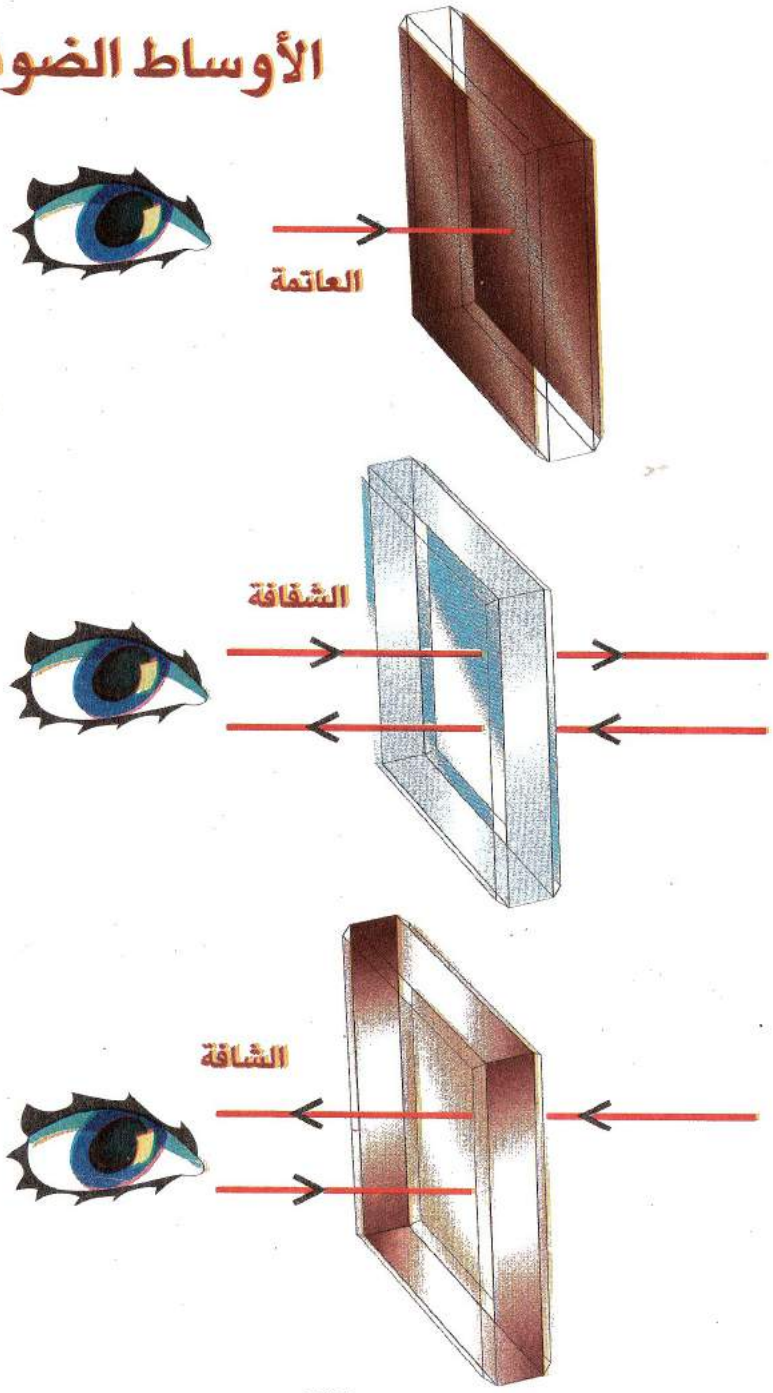
مثل : الزجاج، الهواء، الماء الصافي.....الخ

الشافة : ينفذ من خلالها الضوء و لا تسمح برؤية ما وراءها بوضوح

مثل : الزجاج الخشن، الورق المشبع بالزيت

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

الأوساط الضوئية

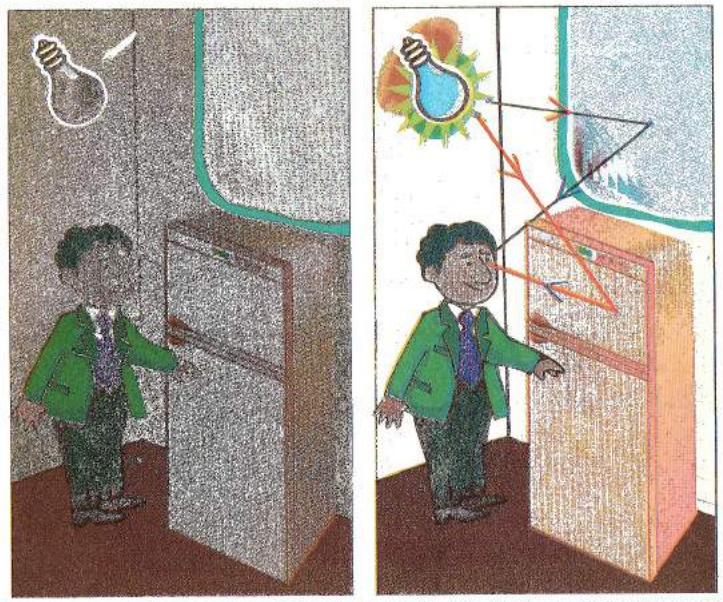


إختلاف أبعاد منظر الشيء باختلاف زوايا المنظر

I) شروط الرؤية :

إذا دخلنا غرفة مظلمة فإننا لا نرى الأجسام الموجودة بداخلها أما إذا أشعلنا مصباحا فان الضوء يسقط على الأجسام ثم يرتد وينعكس إلى العين فتراها.

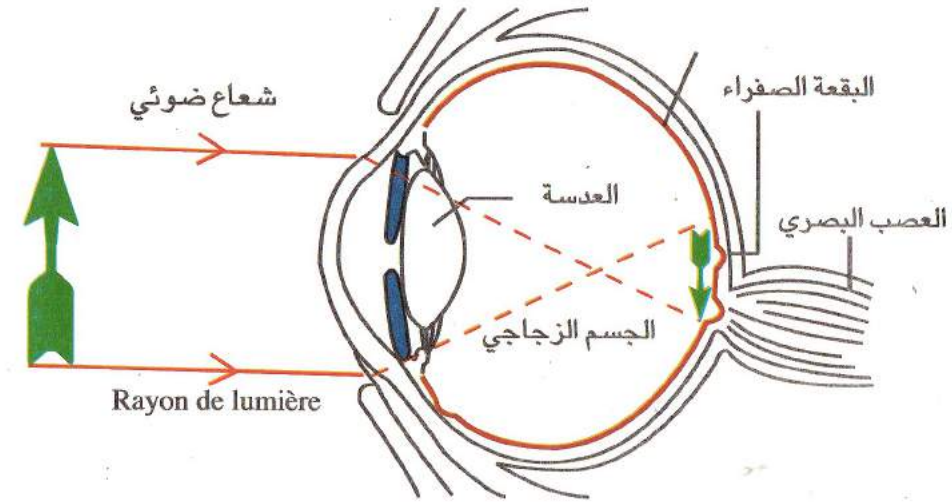
لاحظ الشكلين



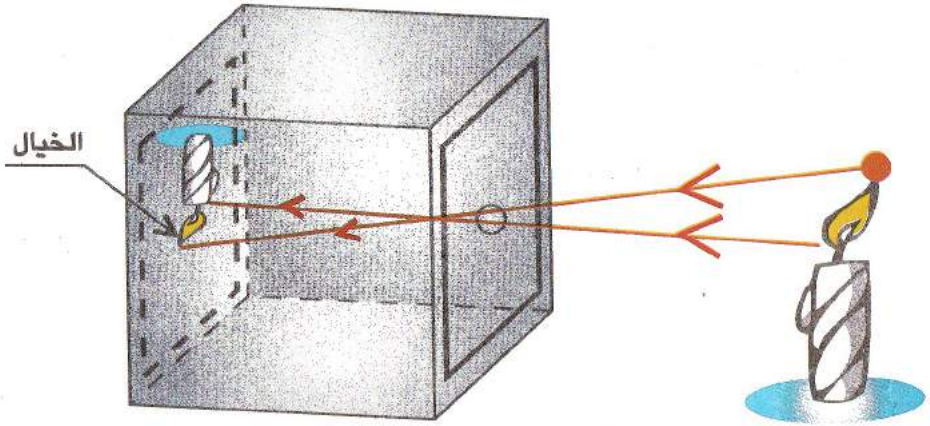
إذن من شروط رؤية الأجسام أن تستقبل العين الضوء الآتي من الأجسام المضيئة و المضاءة

II) دور العين في الرؤية المباشرة:

العين عضو حساس للضوء بحيث تنفذ إليها الأشعة الضوئيةالآتية من الأجسام عبر الحدقة إلي العدسة التي تمركز تلك الأشعة لإسقاط الصورة على الشبكية (التي تحتوي على الخلايا ذات المخاريط الحساسة للضوء) وتحول الإحساسات الضوئية إلى إشارات كهربائية يحملها العصب البصري إلى المخ. وتتكون الصورة



يمكن تفسير طريقة عمل العين بتجربة الغرفة المظلمة



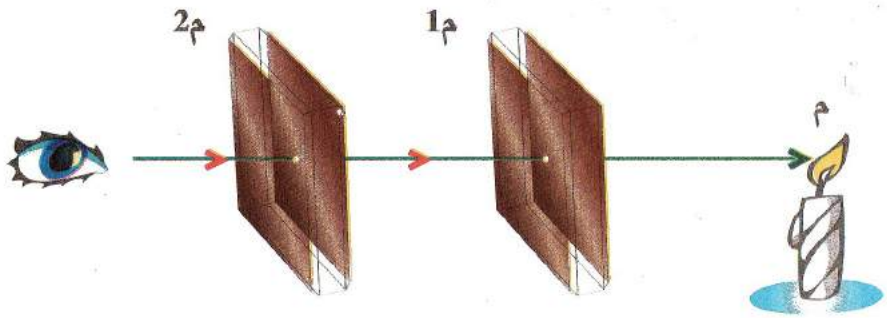
مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

III – الانتشار المستقيم للضوء :

التجربة:

– ضع حاجزين معتمين مثقوب كل منهما بثقب صغير مستدير م1، م2يقعان على نفس الاستقامة .

– ضع منبعا ضوئيا في النقطة م على هذه الاستقامة

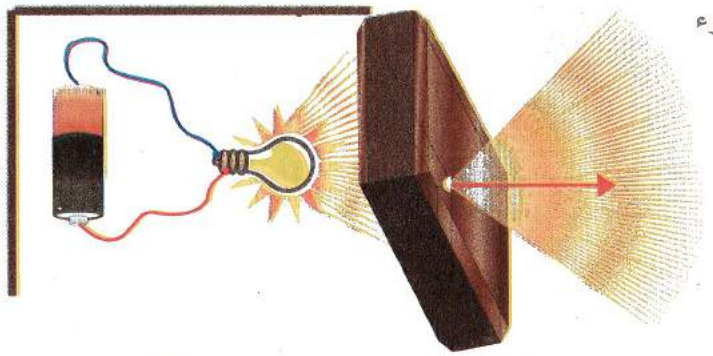


الملاحظة : إن العين ترى الضوء الصادر من هذا المنبع (الشمع)

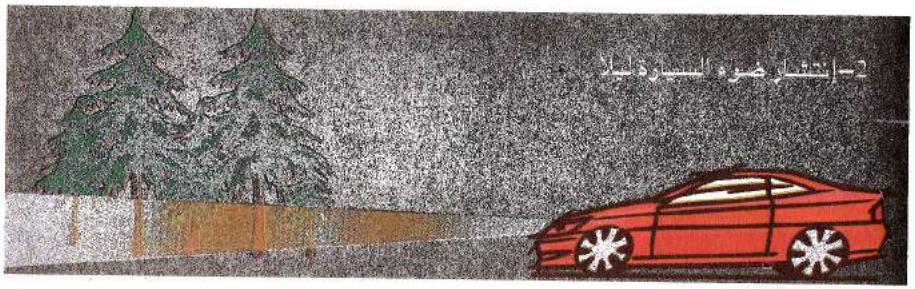
مما يدل أن الضوء يسير وفق الخط المستقيم م، م1، م2

النتيجة : ينتشر الضوء في الأوساط الشفافة المتجانسة كالهواء في خطوط مستقيمة ندعوها بالأشعة الضوئية

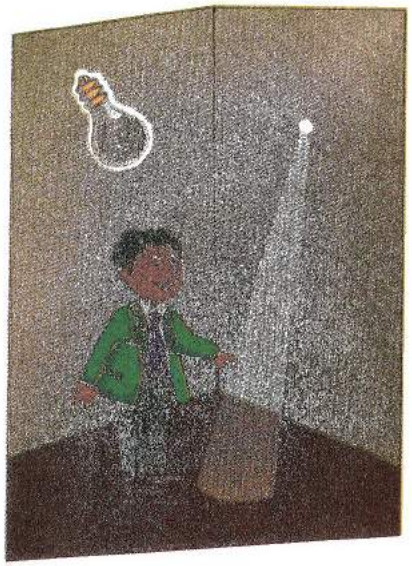
1) الشعاع الضوئي : هو المستقيم الذي ينتشر وفقه الضوء نمثله بخط عليه سهم في جهة انتشار الضوء



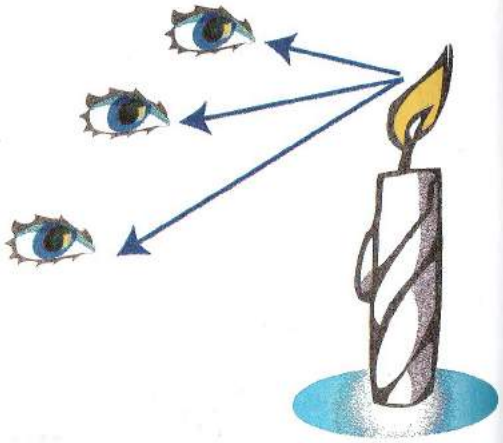
من مكان مظلم يمكن للعين واقعة خارج مسار الضوء رؤية هذا المسار بواسطة دقائق صلبة مثل دقائق الغبار



الضوء ينتشر في الأوساط الشفافة المتجانسة وفق خطوط مستقيمة نسميها الأشعة الضوئية. وهذه الأشعة يصدرها الجسم المضيئ في جميع الجهات و يدلنا علي ذلك رؤيتنا لهذه الشمعة المشتعلة من جميع الجهات



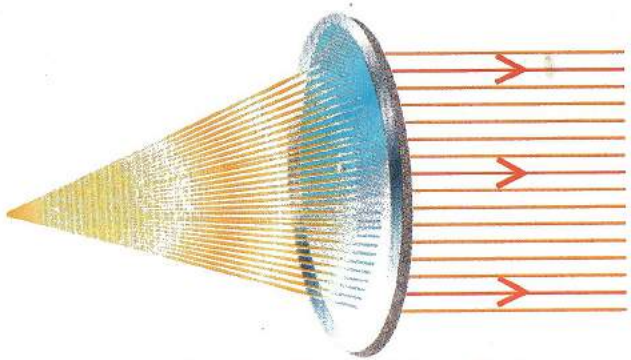
1-إنتشار الضوء داخل القاعة المظلمة



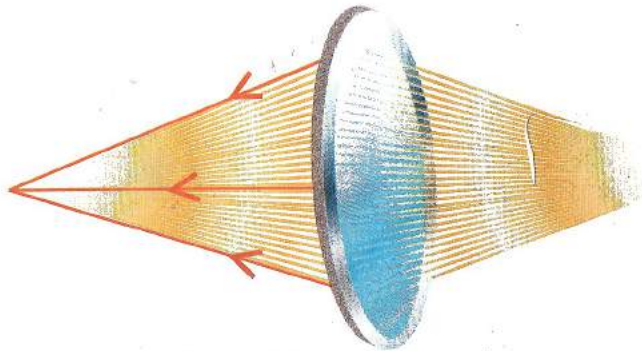
ملاحظة : تنتشر الأشعة الضوئية من الجسم الضوئي في كل الاتجاهات مما يسمح لنا رؤيته من كل الجهات لاحظ الشمعة

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

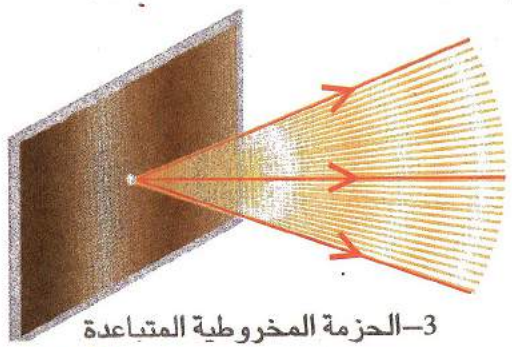
2) الحزمة الضوئية : في الواقع لا يمكننا عزل شعاع ضوئي منفردا بل نجده مرتبطا مع أشعة أخرى تشكل حزمة ضوئية و نميز ثلاثة أنواع :لاحظ الأشكال



1– الحزمة المتوازية(الاسطوانية)



2–الحزمة المخروطية المتقاربة

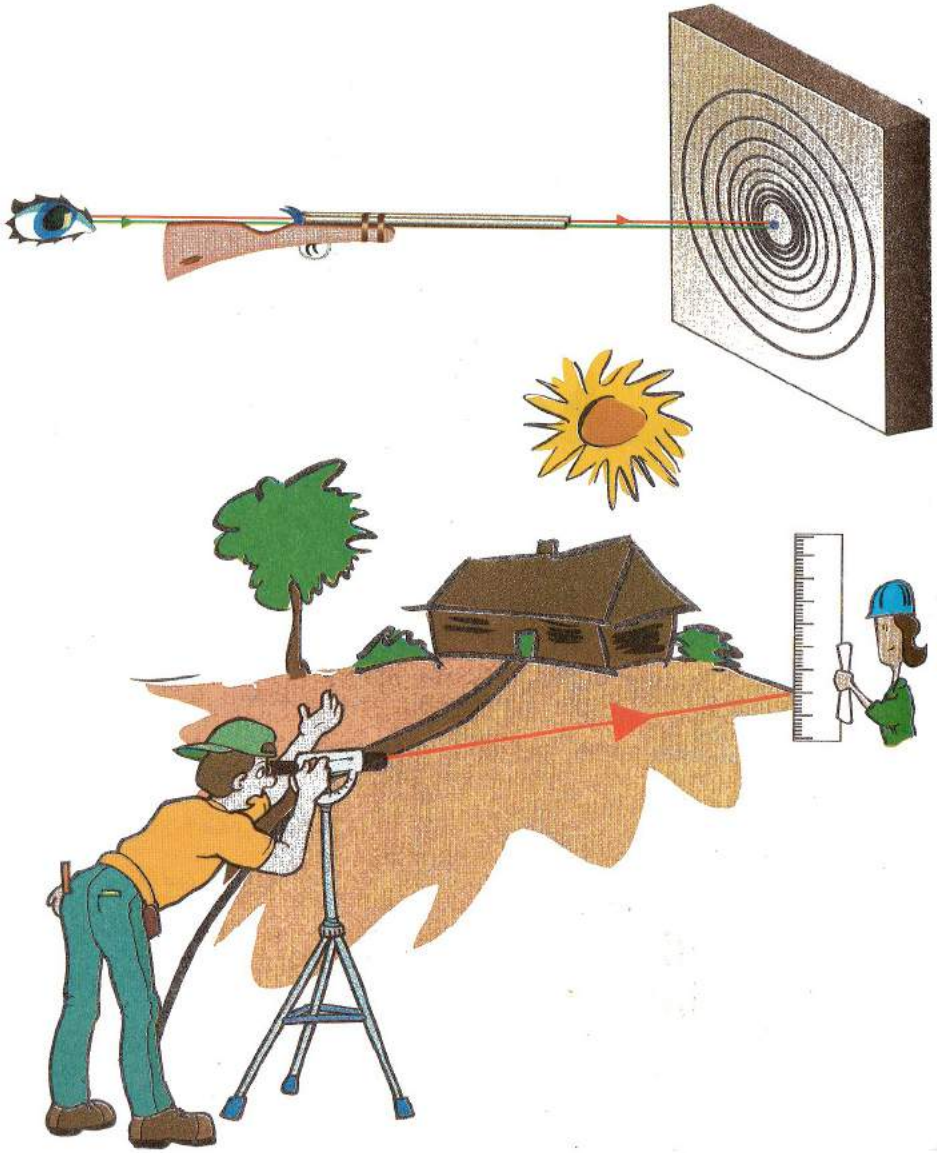


3–الحزمة المخروطية المتباعدة

3) تطبيقات مبدأ الانتشار المستقيم للضوء : نذكر منها مايلي

– تحديد هدف الطلقة النارية للبندقية

– تحديد استواء الأراضي الشاسعة (علم الطبوغرافية)

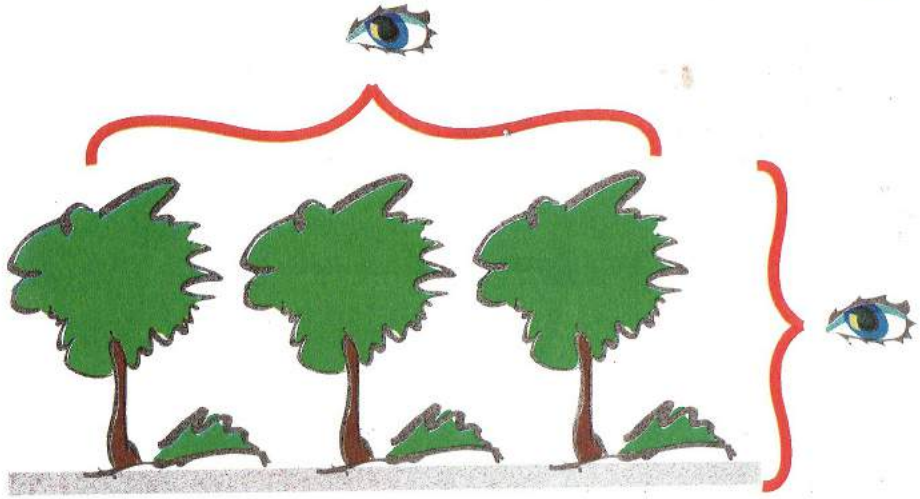


مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

IV- شروط الرؤية الكاملة أو الجزئية للجسم

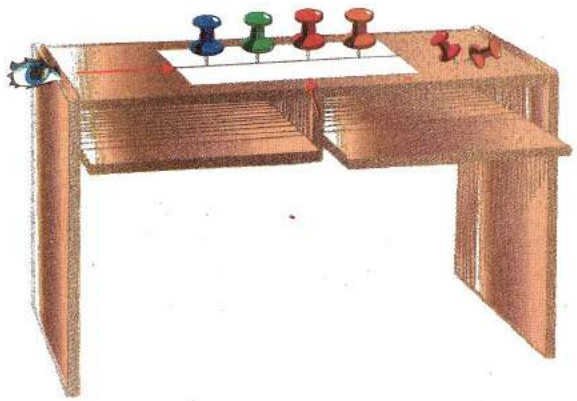
الإنتشار المستقيم للضوء يسمح لنا بتفسير بعض ظواهر رؤية الأجسام المتماثلة على نفس الاستقامة

تجربة : لاحظ الشكل



نغرز دبابيس في صفيحة من الورق على استقامة واحدة

الملاحظة :



أ – عندما ننظر من الزاوية (الوجه الجانبي) نلاحظ أن الدبوس الأقرب إلي العين يخفي التي تليه **(رؤية جزئية)**

ب –عندما ننظر من الزاوية (الوجه الأمامي) فإننا نرى كل دبابيس **(رؤية كاملة)**

النتيجة : تختلف الرؤية الجزئية أو الكاملة للجسم بإختلاف زوايا النظر إليه.

V- اختلاف أبعاد منظر الشيء باختلاف زوايا النظر

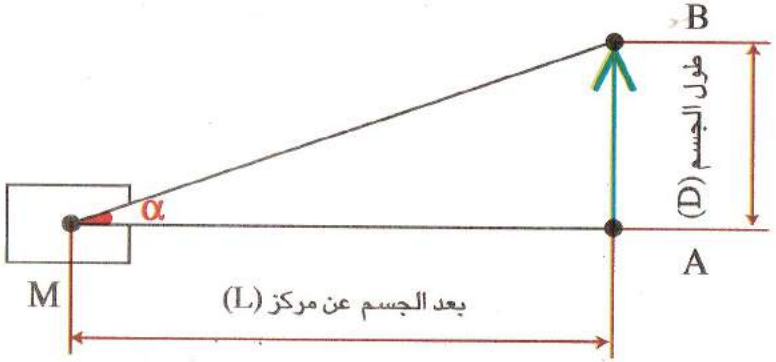
يمكن تقدير أبعاد الشيء وتحديد موقعه من خلال زاوية النظر التى تدعى (القطر الظاهري للجسم).

مفهوم زاوية النظر:

عندما تنظر العين إلى جسم خطي (AB) و يكون الجسم بعيدا تؤل العين إلى نقطة M.

فان الشعاع الضوئي الأتي من A و الشعاع الضوئي الأتي من B يشكلان زاوية

$(\alpha) = A\hat{M}B$ حيث (α) تمثل زاوية النظر (القطر الظاهري) للجسم المنظور إليه من النقطة M.



النتيجة : زاوية النظر هي الزاوية التي تقع بين أبعاد الجسم المنظور إليه و مركز النظر اليه

تحسب بالعلاقة الآتية

زاوية النظر (القطر الظاهر) تساوي طول الجسم على بعده عن مركز النظر

$$\alpha = \frac{D}{L}$$

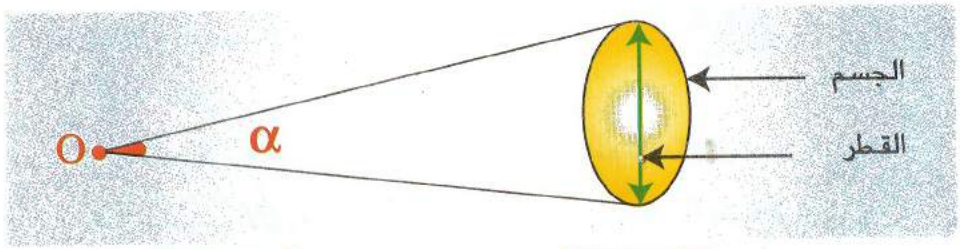
الوحدة : تقدر زاوية النظر (القطر الظاهر) بالراديان (راد) رمزه (Rad)

علما أن 1دقيقة $= 3 \times 10^{-4}$ راديان

$$1\ Mn = 3 \times 10^{-4}\ Rad$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

ملاحظة : القطر الظاهري للجسم على شكل قرص(دائري) هو الزاوية التي نرى فيها قطر هذا القرص.



$$\frac{\alpha}{1} = \frac{D}{L}$$

$$L = \frac{D}{\alpha}$$

تطبيقات القطر الضاهري :

لحساب أبعاد أجسام بعيدة بعدا لانهاية له مثل الشمس والكواكب

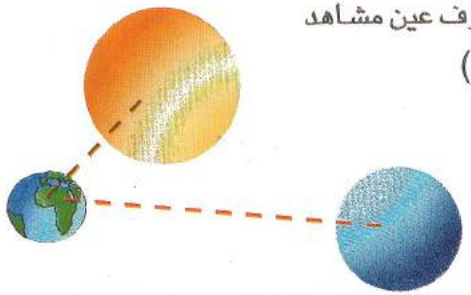
لدينا زاوية النظر لجسم AB لحظ من طرف عين مشاهد

1 – أحسب قيمة زاوية النظر (قطر الظاهر)

أ – للقمر منظور من الأرض

ب – للشمس منظور من الأرض

إليك الجدول التالي



مسافة بين الأرض و القمر	Km	10^{+5}	3.84.
مسافة بين الأرض و الشمس	Km	10^{+8}	150.
قطر القمر	Km	10^{+3}	3. 476.
قطر الشمس	Km	10^{+6}	139.

الحل

1 – أ – زاوية النظر α للقمر تساوي : $\alpha_L = 9{,}05 \times 10^{-3}$ Rad

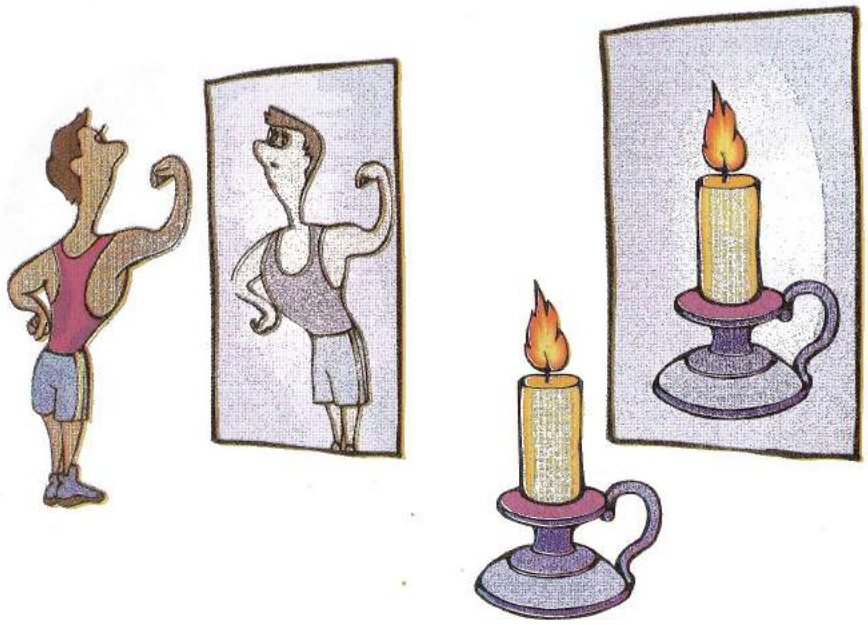
1 – ب – زاوية النظر α للشمس تساوي : $\alpha_S = 9{,}27 \times 10^{-3}$ Rad

الصورة الافتراضية (الخيال) المعطاة بمرآة مستوية

I - المرآة المستوية : سطح صقيل يعكس الضوء تصنع المرايا من الزجاج ويطلى أحد أوجهها بمادة معدنية

II - الخيال: (الصورة الافتراضية)

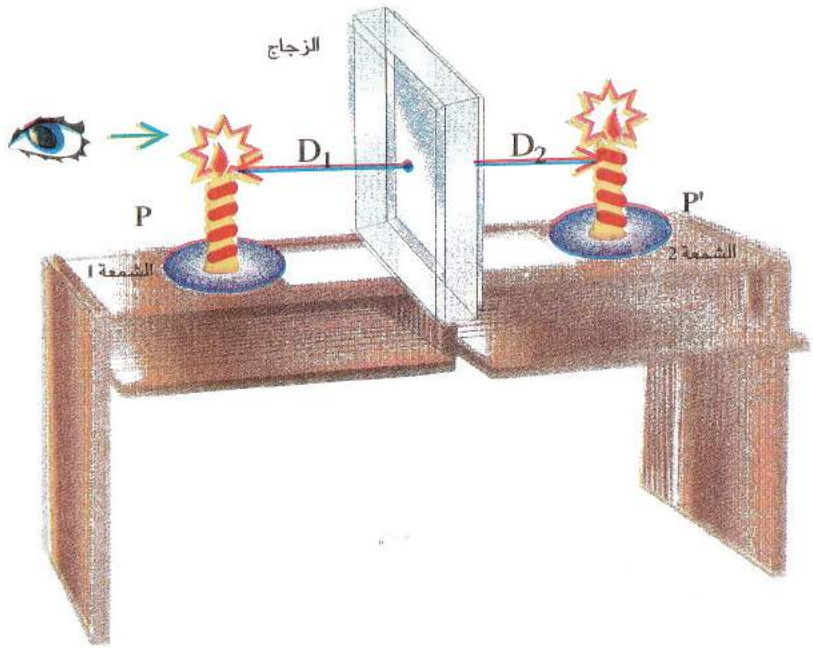
عند الوقوف أمام المرآة فإننا نرى صورتنا التي هي خيالا مجرد اثر ظاهر لا وجود له في الواقع خلف المرآة لذلك تسمى بالصورة الافتراضية(الخيال الوهمي) لاحظ خيال الشمعة أمام المرآة في الشكل1



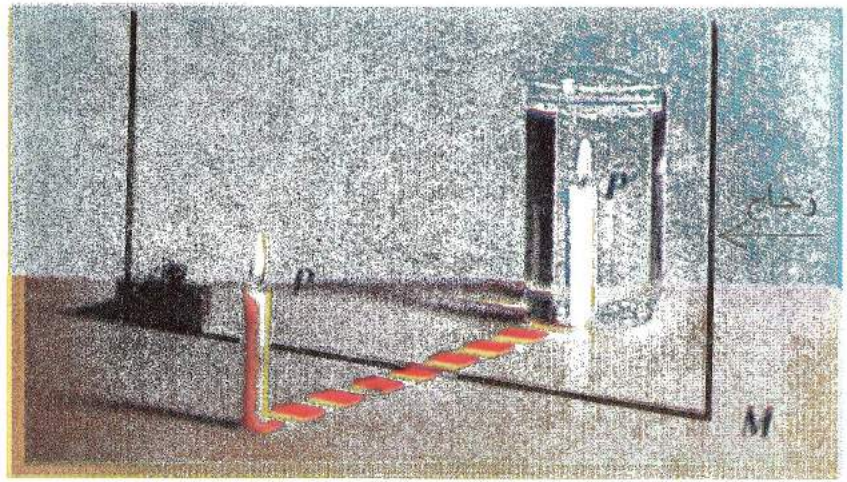
III - موقع الخيال:

تجربة : نأخذ شمعتان متماثلتان نضعهما متناظرتان بالنسبة لحاجز شقولي من الزجاج،نشعل احدهما

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط



الملاحظة : سوف تبدو الشمعة الثانية مشتعلة عند النظر إليها من خلال الزجاج وهكذا تقابل كل نقطة من الجسم نقطة من الخيال



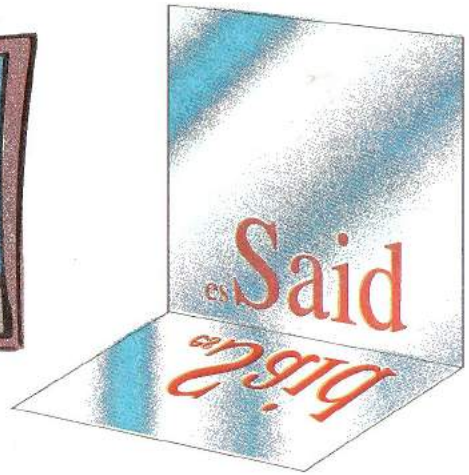
النتيجة :الصورة الافتراضية التي تشكلها المرآة المستوية للجسم تناظر هذا الجسم بالنسبة للمرآة

IV - خصائص الصورة الإفتراضية(الخيال):

تتصف الصورة المكونة بالمرآة المستوية بمايلي

- إنها صورة وهمية(خيالية)للجسم الحقيقي
- متماثلة تماما له طولا وعرضا وبعدا بالنسبة للمرآة
- إنها صورة مقلوبة الجوانب بالنسبة إلى الجسم لذلك نرى الكتابة مقلوبة في المرآة .

رجل يحول حلق دقنه في المرأة، إنه يجد أن اليد اليسرى للصورة تحتل مكان اليمنى و إذا كتبت إسما مثل (esSaid) فإن ماتراه في المرأة هو ماندعوه كتابة معكوسة (مقلوبة)



V - إستعمالات المرايا المستوية:

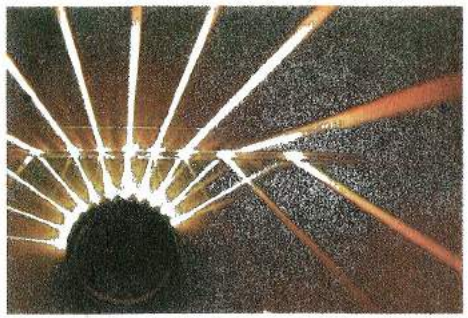
لها استعمالات متعددة:

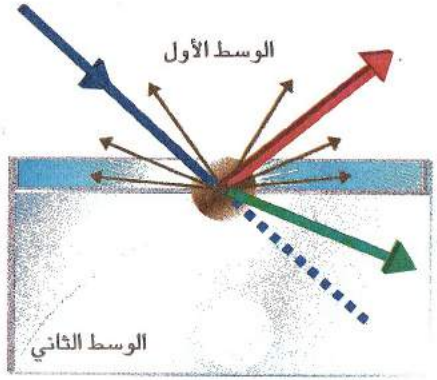
- في المنازل والمحلات و لأغراض تزينية
- في الآلات البصرية، منها المجهر(الميكروسكوب) و كاشف المحيط (البر سكوب)يستعمله رجال الغواصة وهم تحت الماء لرؤية الأجسام الطافية فوق سطح

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

إنعكاس الضوء

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





– أن ترتد إلى كل الإتجاهات تسمي هذه الظاهرة **بالإنتثار**

– أن تنفذ في الوسط الثاني منحرفة عن المسار والإتجاه الأصليين تسمي هذه الظاهرة **بالإنكسار**

– أن ترتد إلى جهة واحدة تسمي هذه الظاهرة **بالإنعكاس**

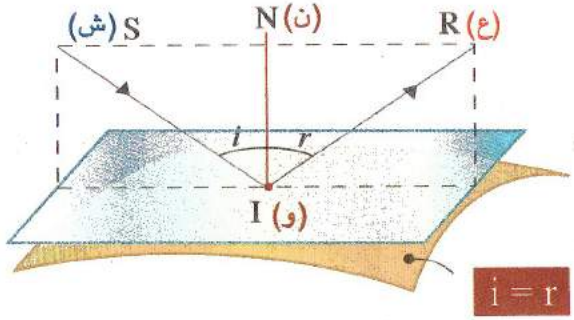
ملاحظة :

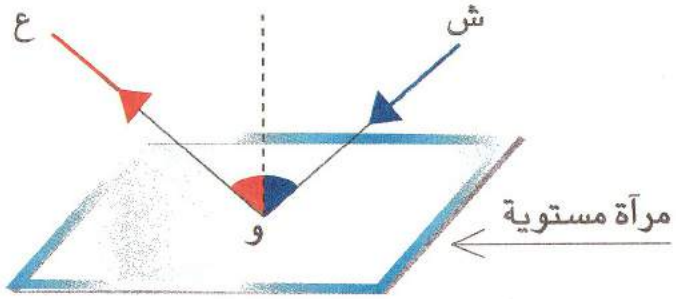
غالبا ما تحدث الظواهر الثلاثة في نفس الوقت ، لكن تطغى واحدة على أخرى و هذا حسب الوسط الذي يسقط عليه الضوء

I - مفهوم الإنعكاس : هو إرتداد الضوء عند سقوطه على سطوح صقيلة مثل المرآة المستوية

II - الإنعكاس في مرآة مستوية:

نسقط شعاع من الضوء (ش) الأتي من منبع ضوئي نقطي على مرآة مستوية في النقطة (و) فيرتد وينعكس وفق الاتجاه (ع)





يسمى الشعاع (ش) **بالشعاع الوارد** (الساقط)

يسمى الشعاع (ع) **بالشعاع المنعكس.**

تسمى النقطة (و) **بنقطة الورود** (السقوط)

يسمى الخط العمودي في النقطة (و) **الناظم** (ن) (عمود فاصل)

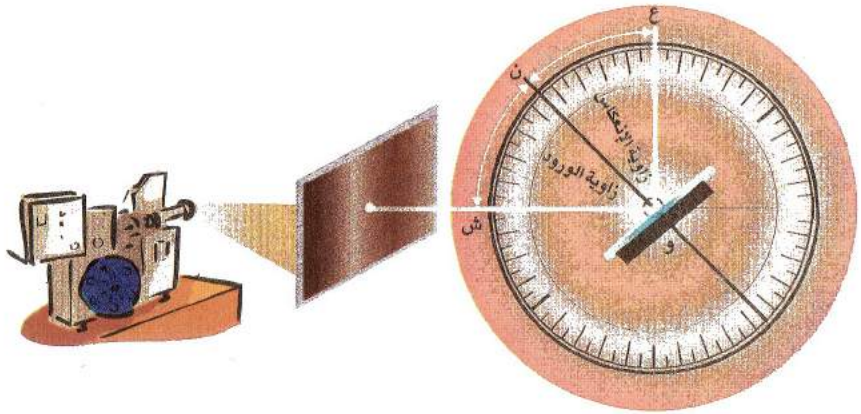
تسمى الزاوية ($\widehat{ش و ن}$) الواقعة بين شعاع الورود والناظم **بزاوية الورود** (i)

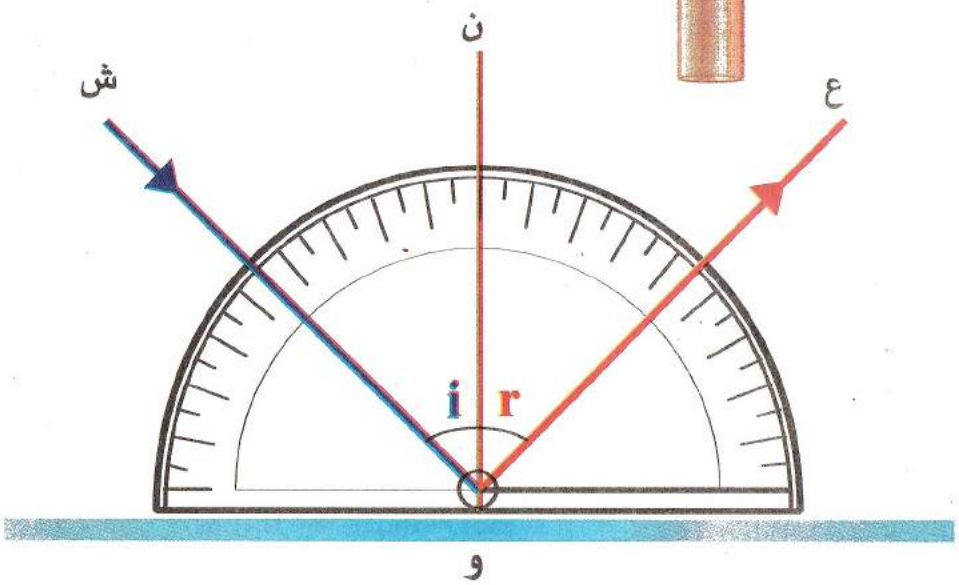
تسمى الزاوية ($\widehat{ع و ن}$) الواقعة بين شعاع المنعكس والناظم **بزاوية الانعكاس** (r)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

III – قانونا الانعكاس

تجربة : نسقط حزمة ضوئية رقيقة (من خلال ثقب صغير جدا) على مرآة مستوية، ونضع مستوي عمودي على سطح المرآة ثم نضع عليه منقلة بحيث سطحه يلامس شعاع الورود (ش و)





الملاحظة : الشعاع المنعكس (شَ و) والناظم تقع في نفس المستوي العمودي المار مع شعاع الورود.

قانونا ديكارت (Descartes)

إذن **القانون الأول** للإنعكاس ينص على :

الشعاع الوارد و الشعاع المنعكس و الناظم في نقطة الورود تقع جميعها في مستوي واحد عمودي علي مستوي المرآة

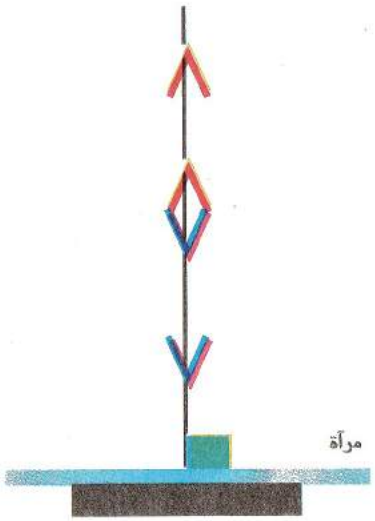
نقرأ على المنقلة كل من زاويتي الورود والانعكاس نلاحظ أنهما متساويتان بحيث كلما تغيرت زاوية الورود تغيرت زاوية الإنعكاس و تبقى تساويها

إذن **القانون الثاني** للانعكاس ينص على:

زاوية الورود (i) تساوي زاوية الأنعكاس (r) أي (r = i)

ملاحظة : إذا ورد شعاع ضوئي ناظمي (عمودي) على مستوي المرآة المستوية فإنه ينعكس على نفسه.

لأن (i = r = 0)

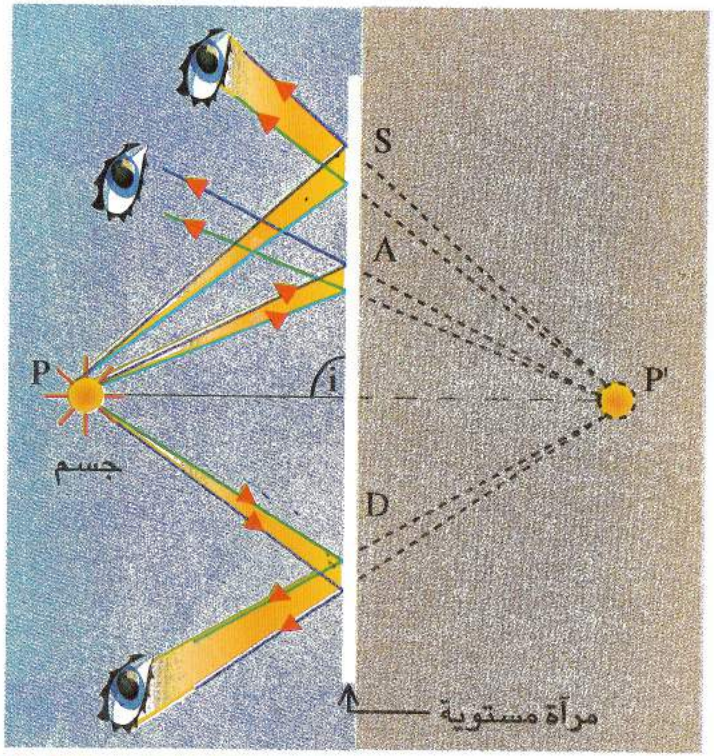


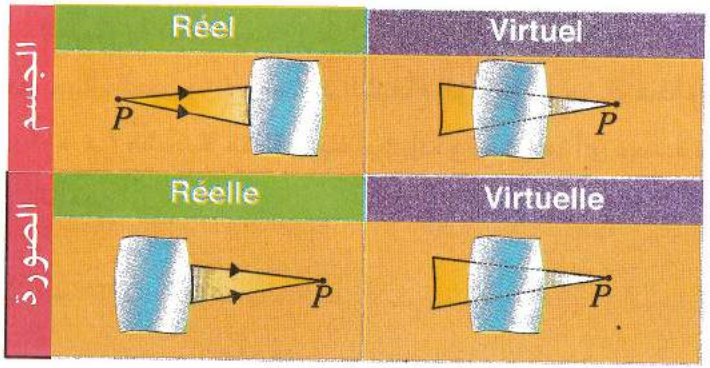
مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

V- تطبيقات إنعكاس الضوء

تشكل الصورة (الخيال) في المرآة المستوية :

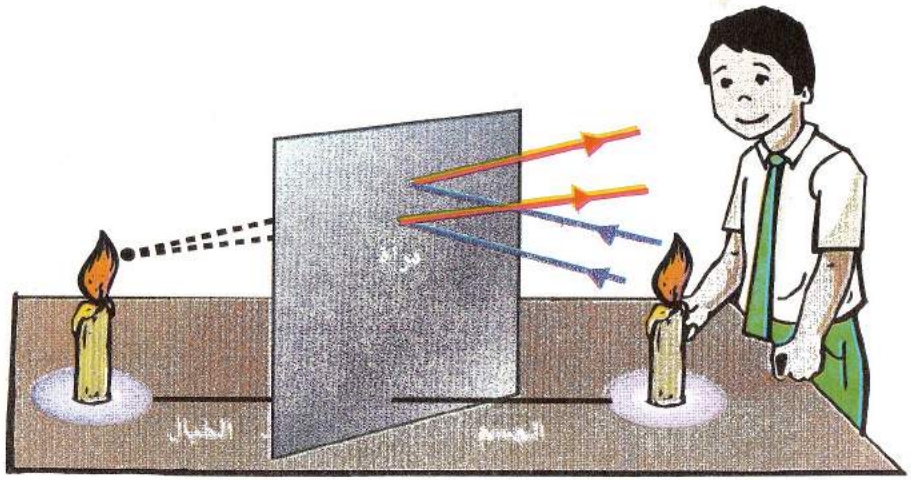
إن صورتنا التي نراها في المرآة بواسطة الأشعة المنعكسة على سطح المرآة وهذا حسب قانوني الإنعكاس (Lois de Descartes) يكون الانعكاس منتظما لذلك تتكون صورة واضحة

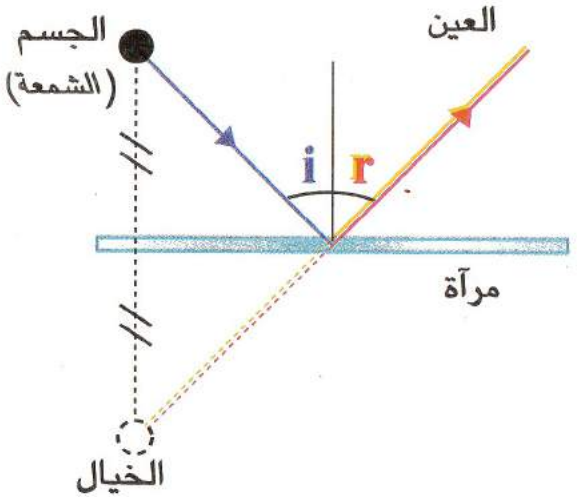




VI- موقع الخيال بالنسبة للمرآة المستوية

إن الشعاع الوارد من الشمعة يسقط على المرآة المستوية بزاوية (i) ينعكس إلي عين المشاهد بزاوية (r) فيظهر كأنه آت من نقطة (خيالية)موجودة على إمتداد الشعاع المنعكس خلف المرآة المستوية





البعد بين الشمعة و المرآة يساوي البعد بين المرآة وخيال الشمعة.
(الجسم وخياله متناظران)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

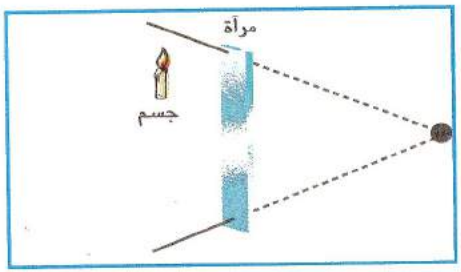
مجال المرآة المستوية

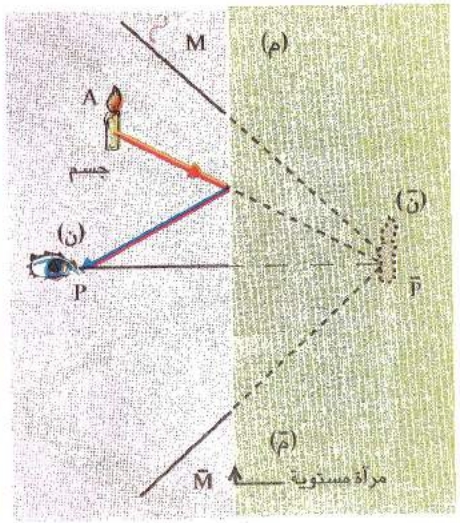
I-مجال المرآة المستوية : نعني بمجال المرآة المنطقة(الفراغ)التي نراها في المرأة عن طريق الانعكاس في وضع معين للعين.

يتوقف مجال المرآة على عنصرين هما :

– أبعاد المرآة

– بعد العين عن المرآة





II- تحديد مجال المرآة :

مجال المرآة المستوية محدد بمخروط.

رأسه(ن) هو خيال العين (ن) و امتداد الشعاع الوارد(و) من النقطة (A)و قاعدته المرأة نفسها (م م) مشكلا منطقة بحيث إذا وقع فيها أي جسم بدا للعين الناظرة خياله فيها

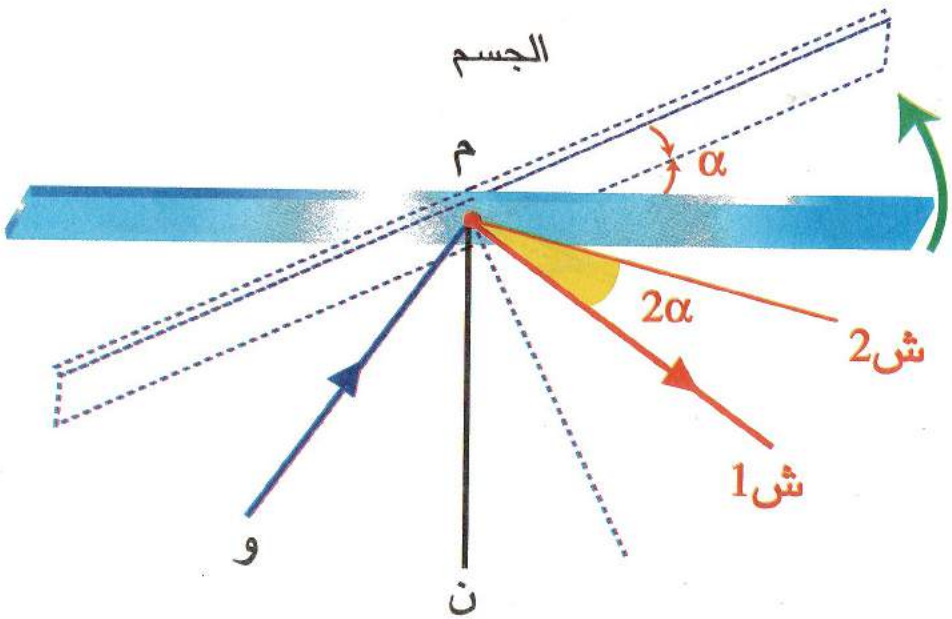
النتيجة : كلما كانت مساحة المرآة كبيرة كان مجالها واسعا بالنسبة لنقطة معينة

III-المرأة الدوارة:

نأخذ بعين الاعتبار إلا الحالة التي يكون فيها محورالدوران عموديا على مستوى الورود.

1) دوران الشعاع المنعكس :

إذا دارت المرآة بزاوية (α) حول المحور العمودي على مستوى الورود

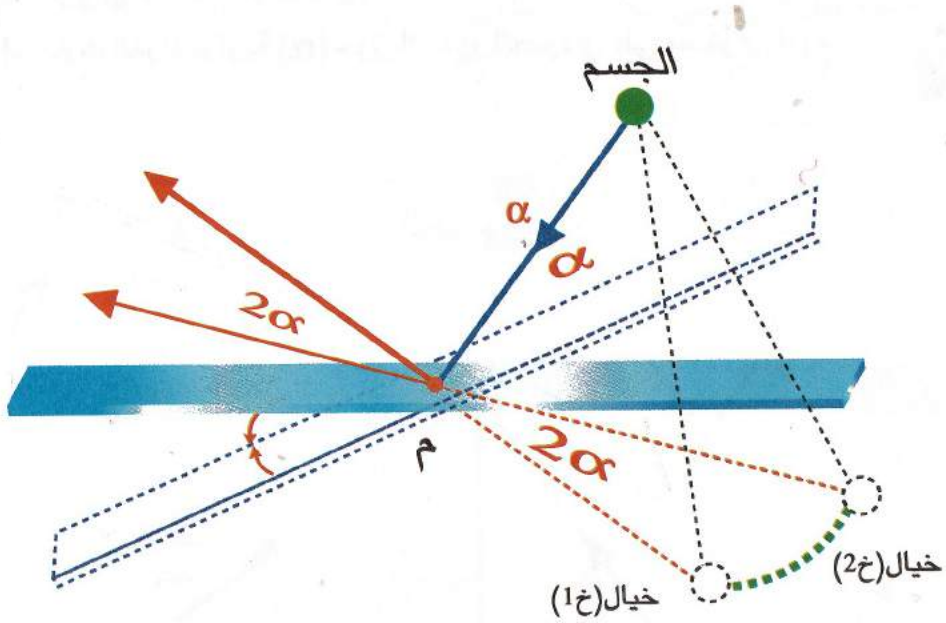


فإن الشعاع المنعكس يدور إلى الجهة نفسها بزاوية قدرها(α2)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

2) دوران الخيال :

إذا دارت المرآة بزاوية (α) حول محور واقع في مستواها



فان خيال الجسم يدور الى الجهة نفسها بزاوية قدرها (2α)

مثال تطبيقي

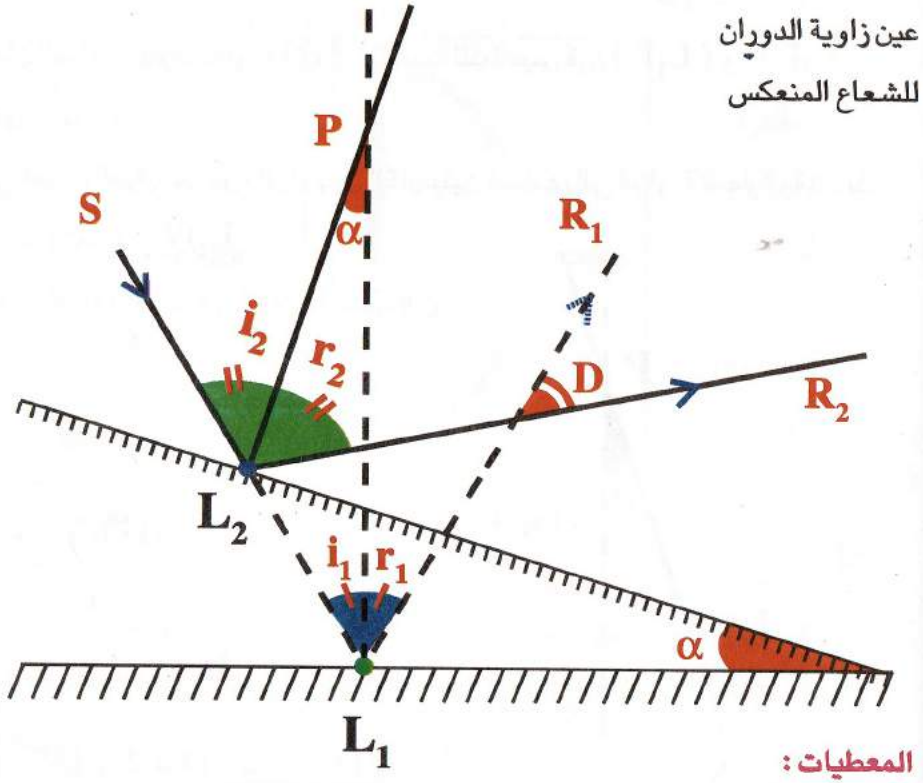
الشعاع الضوئي أفقي إنعكس على مرآة مستوية. ندير المرآة بزاوية ($\alpha = 15°$)

لاحظ الشكل المقابل

المطلوب :

عين زاوية الدوران

للشعاع المنعكس



المعطيات :

لدينا (SL_1) شعاع وارد

لدينا (L_1R_1) شعاع منعكس قبل دوران المرآة

حسب قانونا ديكارت (إنعكاس) $(i_1 = r_1)$

بعد دوران المرآة فإن شعاع الورود يصبح (L_2R_2) إذن $(i_2 = r_2)$

حسب تعريف إنحراف الشعاع المنعكس فإن

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تمـــــاريـــــن

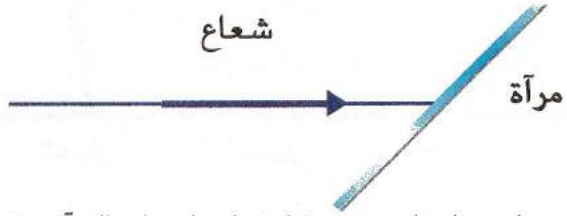
1) شخص يوجد على بعد (2m) من مرآة مستوية شاقولية.

– ماهي المسافة التي تفصله عن خياله ؟

– يبتعد بـ 0.5 m عن المرآة. بكم يبتعد عنه خياله؟

2) شعاع ضوئي وارد على مرآة مستوية عاكسة

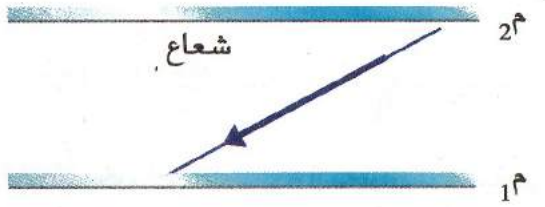
أرسم الشعاع المنعكس على هذه المرآة



3) لدينا مرآتان مستويتان متوازيتان م$_1$،م$_2$ سقط شعاع وارد على المرآة م$_1$ كما هومبين في الشكل.

كيف يكون الشعاع المنعكس على المرآة م$_2$ بالنسبة للشعاع الوارد على المرآة م$_1$ ؟

وضح ذلك بالرسم

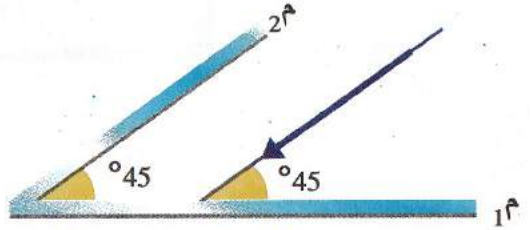


4) لدينا مرآتان مستويتان م$_1$،م$_2$ يصنعان فيما بينهما زاوية قدرها 45° لاحظ الشكل

ورد على المرآة م$_1$ شعاع ضوئي بزاوية 45°

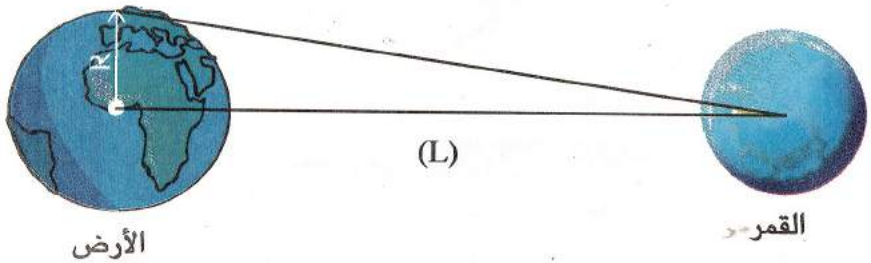
–كيف يكون الشعاع المنعكس على المرآة م$_2$ بالنسبة للشعاع الوارد على م$_1$ ؟

–كيف يكون الشعاع المنعكس على المرآة م$_2$ بالنسبة للمرآة م$_2$ بين ذلك بالرسم ؟



5) زاوية النظر في القمر هي الزاوية التي نرى فيها نصف قطرالأرض (L) من مركز القمر وفي مرحلة ما تكون قيمتها ($\alpha = 54$ mn) ونصف قطر الأرض ($R = 6400$ Km)

ما هو مقدار بعد مركزي الأرض و القمر في هذه المرحلة (L)؟



6) شعاع ضوئي يسقط على

1 – مرآه مقعرة

2 – مرآة محدبة

أرسم الشعاع المنعكس على كل مرآة إذا كان الشعاع الوارد موازيا المحور الرئيسي؟

7) سقط شعاع ثابت على مرآه مستوية بزاوية ($\alpha = 45°$) فدارت المرآة حول للمحور العمودي على مستوى الورود بزاوية 5°

– ماهي الزاوية التي يدور بها الشعاع المنعكس ؟ وإلى أي جهة يدور

وضح ذلك بالتمثيل ألشعاعي؟

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

تصحيح التمارين

الحل

المعطيات :

بعد الشخص عن المرآة 2متر

إبتعد عن المرآة ب 0،5 متر

المطلوب 1 :

حساب المسافة التي تفصل الجسم عن الخيال :

القانون :

بمأن الجسم والخيال متناظران بالنسبة للمراة.

إذن : المسافة = 2m + 2m = 4m

المطلوب 2 :

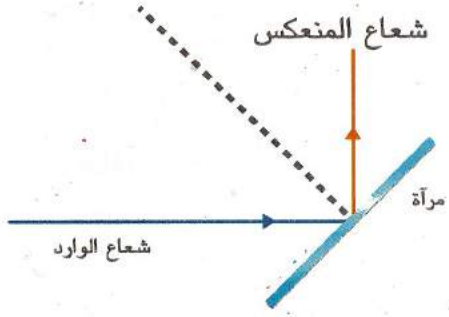
بكم يبتعد عن خياله؟

جواب :

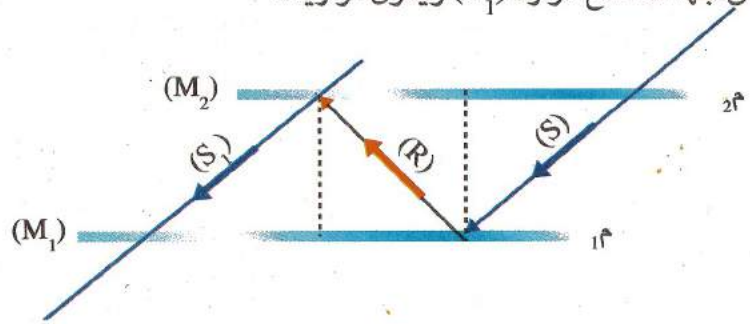
– إبتعاد الخيال عن الجسم :

1m = 0.5m + 0.5m

2) لاحظ الشكل

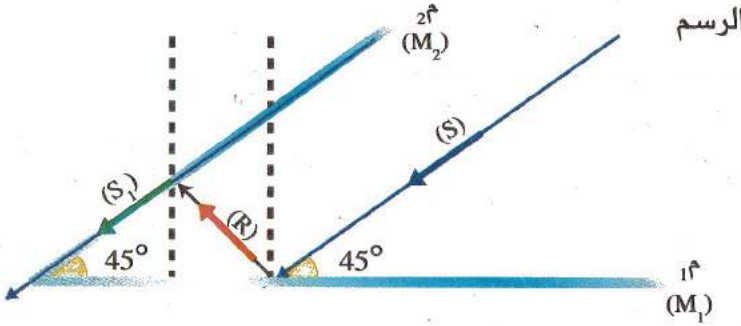


3) الشعاع الوارد (S) على المرآة م$_1$ ينعكس و يسقط على المرآة م$_2$ (R) التي تعكسه إلى نفس جهة الشعاع الوارد (S_1) ويكون موازيا له



4) يكون الشعاع المنعكس على المرآة م$_2$ بالنسبة للشعاع الوارد على المرآة م$_1$ موازيا له يكون الشعاع المنعكس على المرآة م$_2$ بالنسبة للمرآة م 2 منطبقا عليها

لاحظ الرسم



5) **المعطيات :**

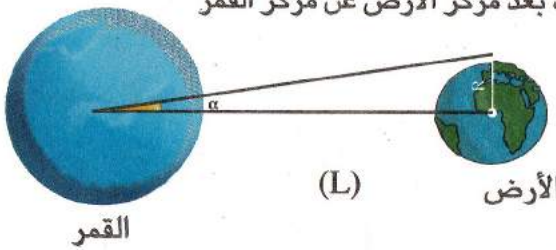
$\alpha = 54\ mn = 54^{-}$ $\quad R = 6400\ Km$

تحويل الدقيقة إلى الراديان حيث 1د = 3×10^{-4} راديان

إذن 45 د = $45 \times 3 \times 10^{-4}$ راديان

و منه $\alpha = 162 \times 10^{-4}\ Rad$

المطلوب : حساب بعد مركز الأرض عن مركز القمر



القانون : $\alpha = \frac{R}{L}$ و منه $\alpha \times L = R$

تعويض العددي إذن $L = \frac{R}{\alpha}$

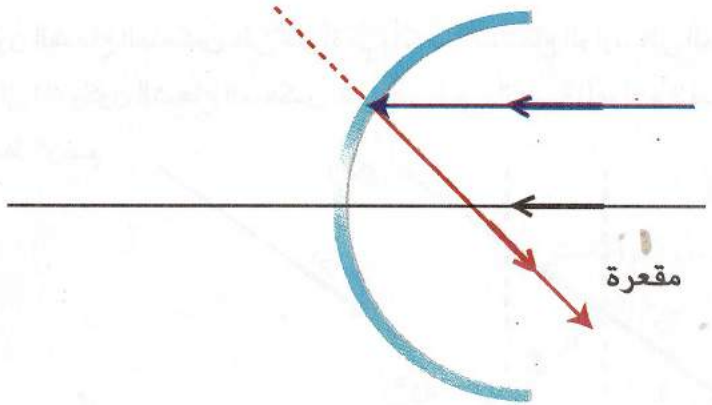
$$L = \frac{6400\ Km}{162 \times 10^{-4} Rad}$$

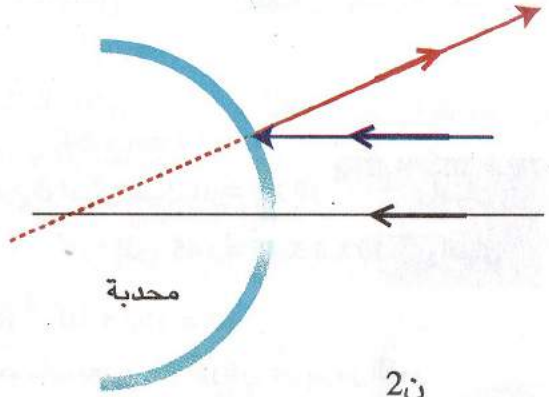
$$L = 39\,5061\ Km$$

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

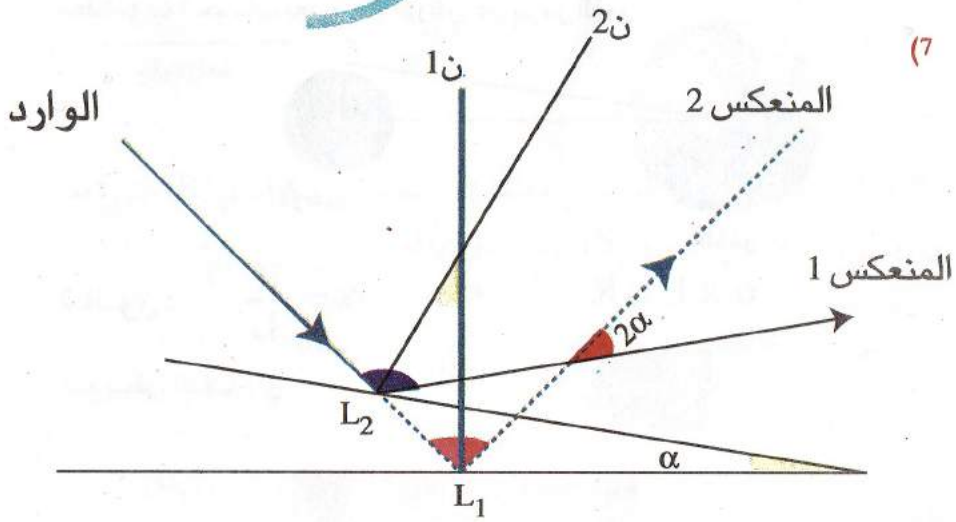
مصطلحات علمية

6)





7)



– يدور الشعاع المنعكس بزاوية تساوي عشرة درجة (D =10°)

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

المرشد

EL MORCHID EL DJAZAIRIA

PHYSIQUE

4AM المرشد

الفيزيائية والتكنولوجيا

العلوم

دروس ملخصة وتمارين محلولة

وفق البرنامج الجديد

الأستاذ إسعيد عميري و الأستاذة نصيرة دوداح

4 AM PHYSIQUE

4 AM

الفيزياء

مجموعة البصمة لفيزياء المتوسط

السعر: 315 دج