من إنجاز ف _ فاطمة الزهراء

اهداء :

أهدي هذا الكراس

إلى أحبائي تلاميذ

سنة رابعة متوسط رقم 4 و5 و6

لسنة 2012

متوسطة الحي الشمالي

سيدي عيسى

أهديه إلى الذين يركزون معي

عندما أبدأ في شرح الدرس .....

إلي الذين يثابرون من أجل النجاح ....

الى الذين أرى السعادة في وجوههم

عند فهمهم لعنصر من الدرس أو تمرين....

رحم الله من قال:

ذو العلم يشقى في النعيم بعقله

وأخو الجهالة في الشقاوة ينعم

المجال الأول : الظواهر الميكانيكية

- الجملة الميكانيكية
- المقاربة الأولية كشعاع
- فعل الأرض على الجملة الميكانيكية : الثقل
- الاحتكاك

المجال الثاني : الظواهر الكهربائية

- التكهرب
- التوتر و التيار الكهربائيان المتناوبان
- الأمن الكهربائي

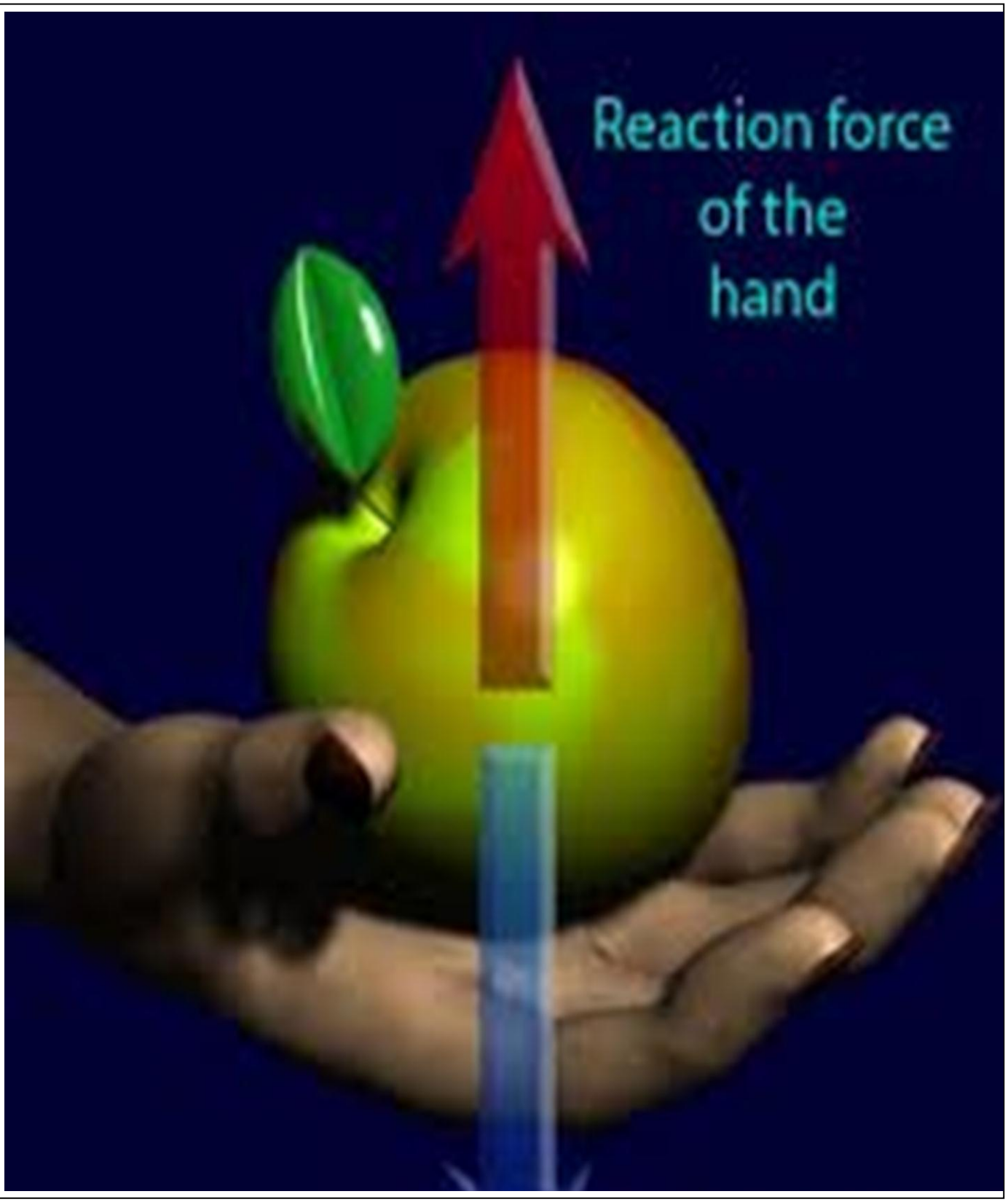
المجال الثالث : المادة و تحولاتها

- الشاردة و المحلول الشاردي
- التحليل الكهربائي البسيط
- التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية

المجال الرابع : الظواهر الضوئية

- اختلاف ابعاد منظر الشيء باختلاف زوايا النظر
- الصورة الافتراظية
- قانونا الانعكاس
- مجال المرآة المستوية

المجال الأول:الظواهر الميكانيكية



المجـــــــال الأول : الظواهر الميـكانيكية

الوحـــــدة التعلمية 1 : الجملة الميـــكانيكية

1. ماذا نعنى بالجملة الميكانيكية؟

النشاط 1 صفحة 10:

المثال 1 :

- يقتضي الكشف عن خلل في دراجة تجنح نحو اليمين أخذها بكاملها الى مصلح الدراجة
- عند انغراز مسمار في العجلة نأخذ العجلة فقط

الدراجة تمثل جملة ميكانيكية

تمثل العجلة جملة ميكانيكية

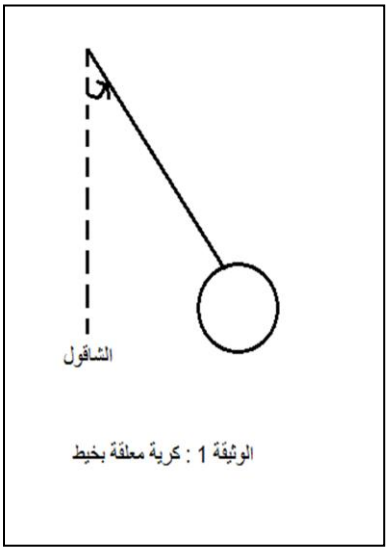
المثال 2

- عند قياس كتلة كأس و ماء تنسب الكتلة المسجلة للكأس + الماء
- عند افراغ الكأس و قياس كتلته تنسب الكتلة للكأس فقط

النتيجة : يمكن أن تكون الجملة الميكانيكية جسم أو جزء من جسم أو عدة أجسام

يمكن أن يكون الجسم المكون للجملة في الحالة صلبة أو سائلة أو غازية

2. كيف أختار الجملة الميكانيكية ؟



الوثيقة 1 : كرية معلقة بخيط

النشاط 2 صفحة 2

- عندما يكون الخيط مشدود و الكرة متوقفة

تكون الجملة الميكانيكية ساكنة بالنسبة للأرض

الجملة الميكانيكية المقصودة في هذه الحالة هي الكرة + الخيط

- عند ازاحة الكرة بزاوية مع ابقاء الخيط مشدود

الجملة الميكانيكية المتحركة بالنسبة للأرض

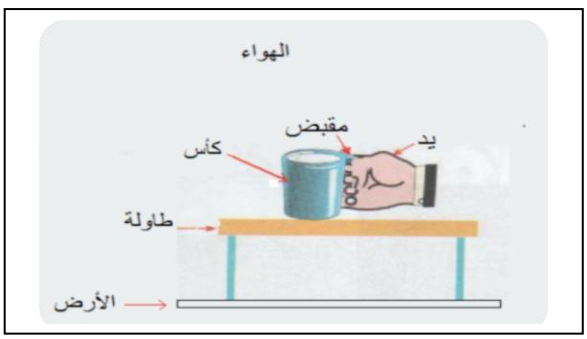
في هذه الحالة هي الكرة + الخيط

- عند حرق الخيط نلاحظ سقوط الكرة

الجملة الميكانيكية المتحركة بالنسبة للأرض هي الكرة

في هذا المثال درسنا الحالة الحركية للكرة

النتيجة : نختار الجملة الميكانيكية حسب الهدف من الدراسة



تطبيق : يرفع محمد كأس ماء من على سطح الطاولة

حدد في جدول الجمل الميكانيكية التي تساهم

في هذا الفعل و الجمل الميكانيكية التي لا تساهم

الجمل الميكانيكية التي تساهم (المعنية بالدراسة)	الجمل الميكانيكية التي لا تساهم (غير المعنية بالدراسة)
اليد ، المقبض ، الكأس، الماء	الطاولة ، الأرض ، الهواء

المجـــــــــال الأول : الظواهر الميـكانيكية

الوحـــــدة التعلمية 1 : الجملة الميـــكانيكية

مفهوم التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين

1. ماهو الفعل الميكانيكي ؟

النشاط 3 ص 11

- عند قذف كرية بقلم على الحائط فإن الكرية تتحرك نحو الحائط ثم ترتد

يحدث بين الكرية و القلم تأثير متبادل القلم حرك الكرة

يحدث بين الحائط و الكرية تأثير متبادل الحائط غير مسار الكرة

فعل الجملة الميكانيكية (A) القلم على الجملة الميكانيكية (B) الكرة: جعلها في حالة حركة

فعل الجملة الميكانيكية (C)الحائط على الجملة الميكانيكية (B) الكرة :جعلها تغير مسارها

- عند ضغط اسفنجة يتغير شكلها

فعل الجملة الميكانيكية A (اليد) على الجملة الميكانيكية (B) جعل شكلها يتغير

النتيجة :

للفعل الميكانيكي تأثير على الجملة الميكانيكية حيث :

- يغير الحالة الحركية للجملة الميكانيكية (تحريك أو ايقاف)
- يغير مسار حركة جملة ميكانيكية
- يغير شكل الجملة الميكانيكية

2. كيف تؤثر الجمل الميكانيكية على بعضها البعض ؟

تؤثر الجمل الميكانيكية على بعضها البعض بنوعين من أفعال ميكانيكية :

1. **أفعال ميكانيكية تلامسيه** : وتكون
   - موضعية: مثل جر عربة ،حمل محفظة ، مصباح معلق في حامل .....
   - موزعــة: مثل دفع الرياح لشراع القارب ، قذف كرة السلة .....
2. **أفعال ميكانيكية بعدية**

مثل جذب الأرض للأجسام ، جذب مغناطيس للمواد الحديدية

اطلع على البطاقة المنهجية ص 190

المجـــــــال الأول : الظواهر الميـكانيكية

الوحـــــدة التعلمية 1 : الجملة الميـــكانيكية

مخطط أجسام متؤثرة : هو تمثيل التأثير المتبادل بين جمل ميكانيكية

وظيفة المخطط : تحديد الجملة الميكانيكية و تمثيل التأثيرات المتبادلة بين جمل ميكانيكية

تمثيل الجملة الميكانيكية : تمثل داخل فقاعة بيضوية بإسمها أو ترقيمها أو رمزها

مثال 1: الأرض

مثال 2 : الهواء

تثميل التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين (الأفعال الميكانيكية)

يمثل بخط يحمل سهمين في نهايتيه و يصل بين الجملتين

اذا كان التأثير عن بعد يمثل بخط متقطع ← - - - - - - - →

اذا كان التُأثير بالتلامس يمثل بخط متصل :

بدون احتكاك ⟷

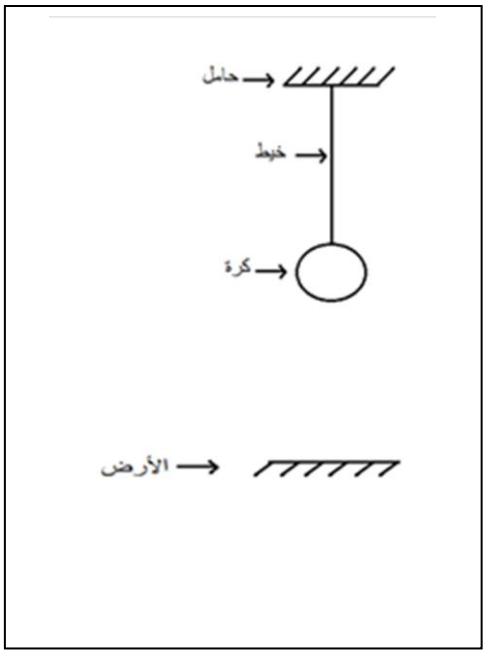
بوجود احتكاك ⟷ Fr

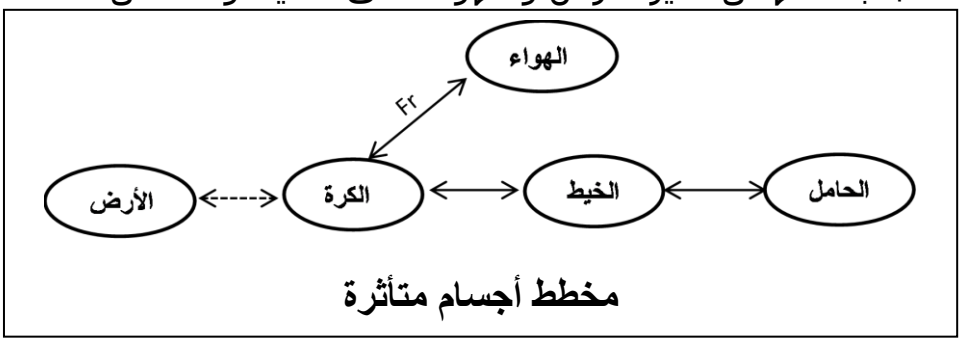
مثال 1 لديك جسم معلق بخيط

مثل الجمل الميكانيكية (الجسم ، الأرض ، الخيط)

مثل القوى المؤثرة

الاجابة : نهمل تأثير الأرض و الهواء على الخيط و الحامل





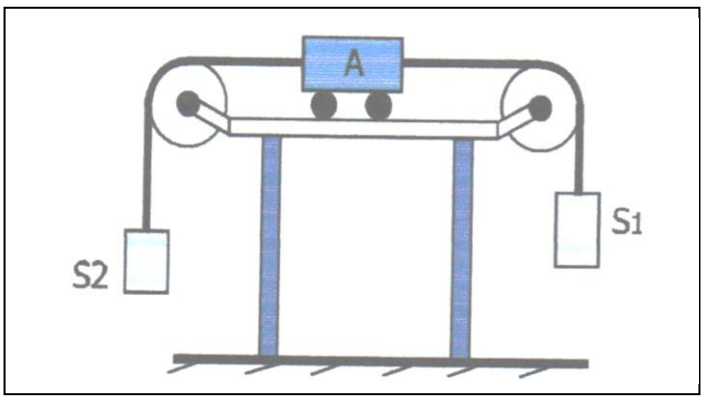
مخطط أجسام متأثرة

مثال 2:

مثل الشكل الموافق لمخطط أجسام متأثرة في الشكل المقابل ←

الاجابة :

مخطط أجسام متأثرة



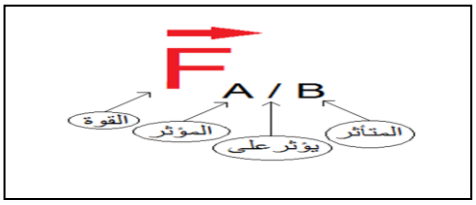
المجـــــال الأول : **الظواهر الميكانيكية**

الوحدة التعلمية 2 : **المقاربة الأولية للقوة كشعاع**

بماذا تؤثر الجملة الميكانيكية (A)على جملة ميكانيكية (B) ؟

تؤثر بفعل ميكانيكي أي ما يسمى القوة

نمذجة الفعل الميكانيكي: يرمز لفعل جملة ميكانيكية (A) على جملة (B) بشعاع



تمثيل القوة :

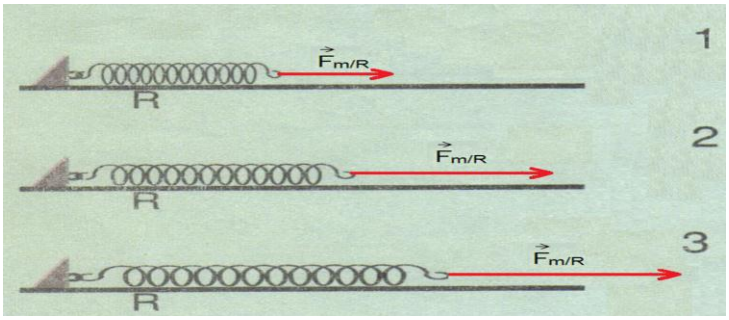
النشاط 7 ص 13

عند سحب النابض يستطيل

نرمز لتأثير النابض على اليد بـــــ $\vec{F}_{R/m}$

كلما أردنا استطالة أكبر طبقنا قوة أكبر $\vec{F}_{m/R}$

نرسم هذه القوة كما في الشكل (وثيقة 13)



وثيقة 13 : تمثيل تأثير اليد على النابض

مميزات شعاع القوة

نقطة التأثير :هي بداية الشعاع

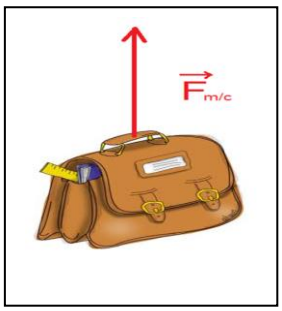
حامل القوة :هو حامل الشعاع

مقدار القوة أو شدة القوة : هو طول الشعاع

جهة القوة : هي اتجاه الشعاع

قياس القوة : تقاس القوة بجهاز الربيعة

وحدة قياس القوة : هي النيوتن و يرمز لع بالرمن N .



تطبيق :

يحمل محمد (m) حقيبة (C) بقوة تساوي 3N

ماهي مميزات هذه القوة ؟ أرسمها مع اختيار سلم الرسم المناسب .

الاجابة : مميزات القوة المطبقة على الحقيبة $\vec{F}_{m/c}$

ـ الاتجاه نحو الأعلى ـ الحامل خط شاقولي ـ شدة القوة 3N

ـ نقطة التأثير: يد الحقيبة

السلم المناسب 1N ⟵ 1cm

3cm ⟵ 3 N

المجـــــال الأول : الظواهر الميكانيكية

الوحدة التعلمية 2 : فعل الأرض على الجملة الميكانيكية :الثقل

لماذا تسقط الأجسام نحو الأسفل ؟

النشاط 1 : ما الذي يؤثر على كرة التنس؟

1. نقذف كرة تنس شاقوليا نحو الأعلى

نلاحظ أن الكرة ارتفعت نحو الأعلى ثم نزلت نحو الأرض

- فعل اليد على الكرة هو الذي جعلها ترتفع
- فعل الأرض على الكرة هو الذي جعلها تنزل

2. عندما نمسك كرة التنس باليد ثم نحررها نلاحظ أيضا أنها تسقط

النتيجة : تسقط الأجسام لأن الأرض تجذبها نحو الأسفل نسمي تأثير الأرض على الجمل الميكانيكية بالثقل و نرمز له بالرمز $\vec{F}_{T/S}$ أو $\vec{P}$

الثقل هو مقدار قوة جذب الأرض للجسم

ماهي مميزات شعاع الثقل ؟

النشاط 2:

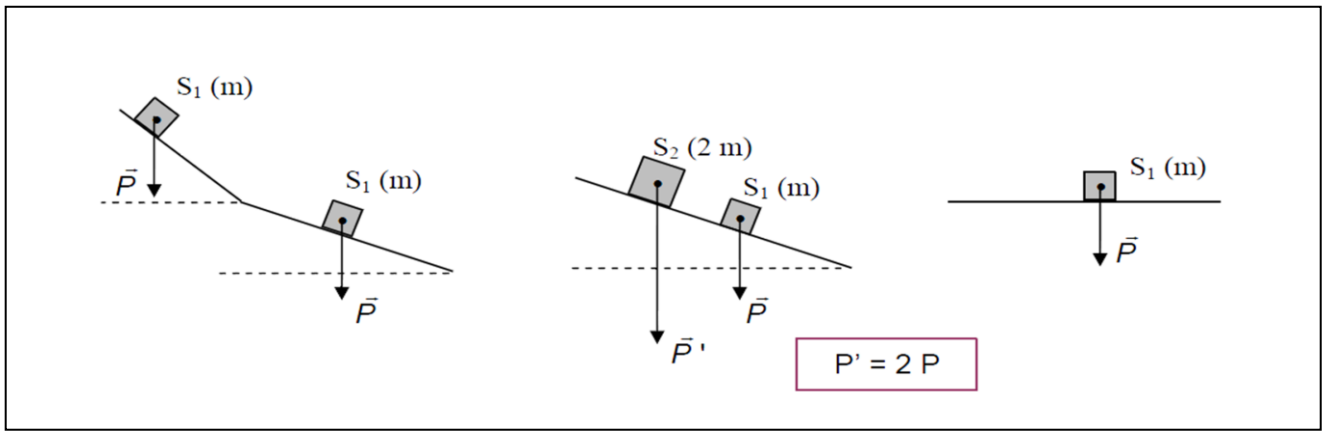
- نضع حجر معلق في نهاية خيط مثبت بحامل في أماكن مختلفة و فوق مستوى مائل نلاحظ أن الخيط يرسم خط شاقولي حتى في مستوى مائل أو مهما غيرنا المكان
- عند ما نحرق الخيط يسقط الحجر نحو الأسفل
- النتيجة : منحى الثقل هو خط شاقولي و جهته نحو الأسفل

المنحى : هو الخط الواصل بين مركز جملة الميكانيكية و مركز الأرض

جهة الثقل: دوما نحو الأسفل

التطبيق 6 ص 28

اجابة التطبيق 6 ص 28 :



انجز في بيت و في ورقة مزدوجة

التطبيق 3 ص 28 و التطبيق 11 ص 29

سؤال : متى يزداد الثقل و متى ينقص ؟

المجـــــــال الأول : **الظواهر الميـكانيكية**

العمل المخبري 1 : **دراسة تجريبية تبين علاقة ثقل الجسم بكتلته**

التجربة : نقيس كتل أجسام مختلفة بالميزان ثم نحسب ثقل هذه الأجسام بالربيعة و نسجل النتائج في جدول

ثم نحسب $\frac{P}{m}$

الجسم	1	2	3	4
كتلة الجسم m (kg)	0.1 kg	0.2kg	0.3kg	0.4kg
ثقل الجسم P (N)	1N	2N	3N	4N
النسبة $\frac{P}{m}$	10 N/kg	10 N/kg	10 N/kg	10 N/kg

الملاحظة : نلاحظ أن النسبة $\frac{P}{m}$ لم تتغير

النتيجة :نسمى هذه النسبة مقدار الجاذبية و نرمز لها بالرمز g

$$g = \frac{P}{m}$$

نستنتج أن الثقل = الكتلة × الجاذبية

$$P = m \times g$$

هذا يعني أن الكتلة تساوي الثقل على الجاذبية

$$m = \frac{P}{g}$$

ملاحظة 1:هناك من يرمز لنسبة الثقل على الكتلة بالرمز k على اساس أنه مقدار ثابت

بعض المعلومات

جاذبية القمر أقل من جاذبية الأرض بست مرات

قيمة الثقل تتناسب مع كتلة الجملة الميكانيكية و المكان الذي توجد فيه و تقاس بجهاز الربيعة

الثقل مقدار غير مميز للجملة الميكانيكية لأنه يتغير بتغير المكان

الكتلة مقدار مميز للجملة لأنها لا تتغير مهما غيرنا المكان

المجـــــال الأول : الظواهر الميكانيكية

الوحدة التعلمية 4: القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية

هل تؤثر القوة عل الحالة الحركية للجملة الميكانيكية ؟

ملاحظة : نقصد بالحالة الحركية لجملة تحريك الجملة أو ايقافها .

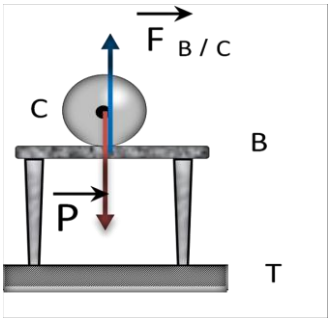
الحالة الحركية لجملة ميكانيكية خاضعة لقوى:.

1. علاقة القوة بسكون الجملة الميكانيكية:

نشاط 1: ضع كرة (**C**) فوق سطح طاولة (**B**) أفقية ، تستند على سطح الأرض (**T**).

الملاحظة :نلاحظ أن الكرة تبقى ساكنة بالنسبة للطاولة مع مرور الزمن

القوتان الممثلتان متساويتان في الشدة متعاكستان في الاتجاه أي محصلتهما معدومة



تمثيل القوى المؤثرة على الجملة الميكانيكية في حالة سكون

النتيجة: تكون الجملة الميكانيكية ساكنة بالنسبة لمرجع معين اذا كانت خاضعة لقوتين متساويتان في الشدة متعاكستان في الاتجاه .

أو خاضعة لقوى محصلتها معدومة

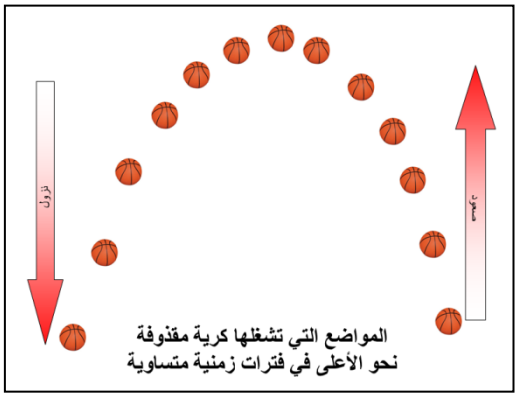
2. علاقة القوة بحركة الجملة الميكانيكية

هل تغير القوة من سرعة الجملة الميكانيكية ؟

النشاط 2 : دراسة حركة كرة

يبين الشكل المقابل التصوير المتعاقب لحركة كرة قذفت نحو الأعلى

القوة المؤثرة هي ثقل الكرة



دراسة حركة الكرة اثناء الصعود

تتناقص المسافات المقطوعة خلال ازمنة متساوية

هذا يعني : تناقص السرعة

القوة المؤثرة هي الثـــــــقل $\vec{P}$

جهة الثقل عكس جهة الحركة

النتيجة : تؤدي القوة الى تغير سرعة الجملة حيث تتناقص السرعة عندما تؤثر عليها قوة جهتها عكس جهة الحركة

دراسة حركة الكرة اثناء النزول

تزداد المسافات المقطوعة خلال ازمنة متساوية

هذا يعني : أن السرعة تزداد

القوة المؤثرة هي الثقـــــــــــل $\vec{P}$

جهة الثقل نفس جهة الحركة

النتيجة : تؤدي القوة الى تغير سرعة الجملة حيث تزداد السرعة عندما تؤثر عليها قوة جهتها في نفس جهة الحركة

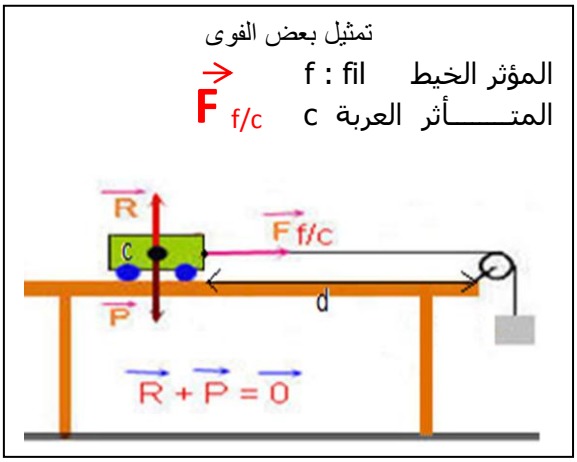
انجز النشاطات من ص 32 الى 34 و حضر البطاقة التجريبية ص 35

المجـــــال الأول : **الظواهر الميكانيكية**

الوحدة التعلمية 4: **القوة و الحالة الحركية لجملة ميكانيكية**

- **هل للقوة تأثير على الحالة الحركية للجملة ؟**

دراسة تجريبية لتأثير القوة على الحالة الحركية للجملة :



التجربة الأولى ص 35

حقق التركيب المبين في الشكل (الوثيقة 5 ص 35)

حدد مسافة تحريك العربة d= 20

نحرر الجملة و نقيس المدة الزمنية لقطع المسافة d

نسجل النتائج في الجدول

السرعة vitesse (v)

الكتـــلة masse (m)

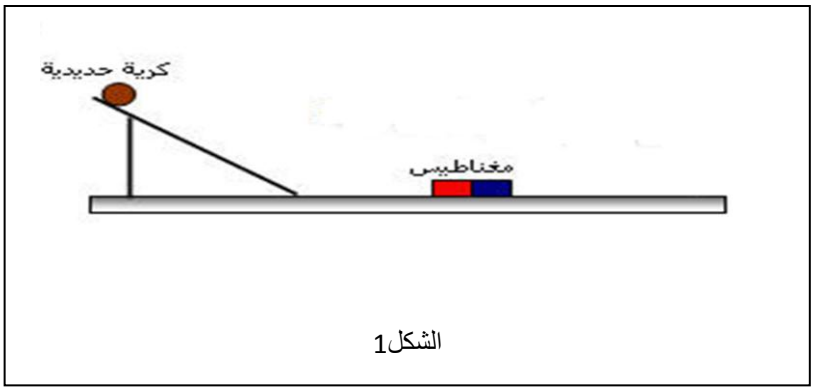
الثـــقل poids (p)

	الكتلة	الثقل	الزمن	السرعة
1	m =100	P=1N	T=	V=
2	m =200	P=2N	T=	V=
3	m =300	P= 3N	T=	V=

الملاحظة : نلاحظ أن السرعة زادت عندما زادت القوة المؤثرة

النتيجـــة : يتزايد تأثير القوة على تغير الحالة الحركية لجملة كلما كانت قيمة القوة المؤثرة أكبر

- **هل تغير القوة مسار الحركة ؟**



الشكل1

النشاط: نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل 1

نترك الكرة حرة دون وجود مغناطيس

ثم نضع المغناطيس

الملاحظة : نلاحظ أن مسار الكرة تغير عند وضع المغناطيس

النتيجة : يمكن تغير مسار حركة جملة ميكانيكية بالتأثير عليها بقوة حاملها غير موازٍ لمنحى حركتها .

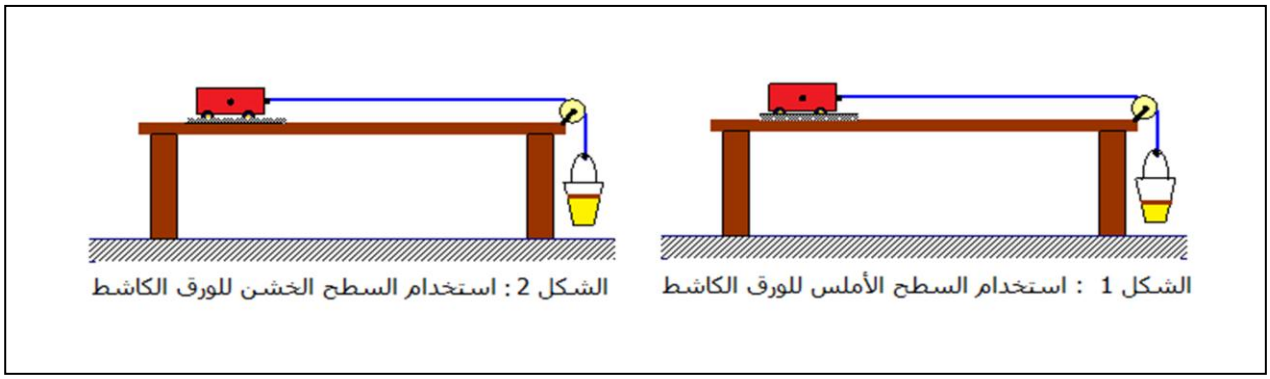
المجـــــــال الأول : الظواهر الميـكانيكية
الوحـــــدة التعلمية 5 : الاحتكاك

نحـــرك جسم صلب فوق سطح طاولة ما هو الفعل الميكانيكي المتبادل بين الجملتين ؟
يسمى الفعل الميكانيكي المتبادل بين الجملتين بالاحتكاك
هل الاحتكاك يعيق حركة الاجسام أم يساعد على الحركة ؟

1. الاحتكاك المقاوم (Frottement résistant)

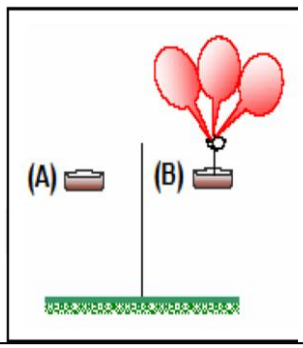
النشاط 1 : احتكاك بين جسمين صلبين

- نضع العربة على الوجه الأملس للورق الكاشط (الشكل1) ثم نضع الرمل في الكأس حتى تتحرك العربة.
- نضع العربة على الوجه الخشن للورق الكاشط (الشكل2) ثم نضيف الرمل للكأس حتى تتحرك العربة.


الشكل 1 : استخدام السطح الأملس للورق الكاشط
الشكل 2 : استخدام السطح الخشن للورق الكاشط

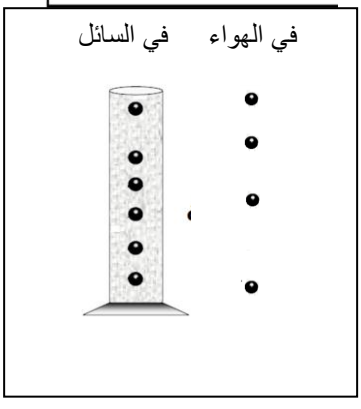
الملاحظة: نلاحظ أن كمية الرمل التي استعملت لتحريك العربة على الوجه الخشن تكون أكبر من تلك التي استعملت عند لتحريك العربة على الوجه الأملس للورق الكاشط.
النتيجة:كلما كان سطح التلامس بين جملتين ميكانيكيتين خشنا كلما كان الاحتكاك أكبر.
الاحتكاك المقاوم يعيق حركة الجملة الميكانيكية.

النشاط 2 :الاحتكاك الناتج عن الهوا ء



عند اطلاق برغيين أحدهما ربط ببالون (مملوء بالهواء) من نفس ارتفاع و في نفس اللحظة
الملاحظة : نلاحظ أن الذي ربط ببالون يصل قبل الآخر بسبب مقاومة الهواء
النتيجة :الاحتكاك الناتج عن الهواء هو احتكاك مقاوم جهته عكس جهة الحركة

النشاط 3:الاحتكاك الناتج عن السائل



عند اطلاق كريتين احداهما في الماء أو سائل آخر و أخر في الهواء من نفس الارتفاع و في نفس اللحظة
نلاحظ أن الكرية الأولى تصل قبل الثانية
النتيجة : الاحتكاك الناتج عن السوائل احتكاك مقاوم جهته عكس جهة الحركة .
الخلاصة: الاحتكاك فعل ميكانيكي ناتج عن التلامس بين جملتين ميكانيكيتين إحداهما على الأقل في حالة حركة.يمكن للاحتكاك أن يكون بين جسمين صلبين أو بين جسم صلب ومائع (غاز أو سائل).

الاحتكاك المحرك: Frottement moteur

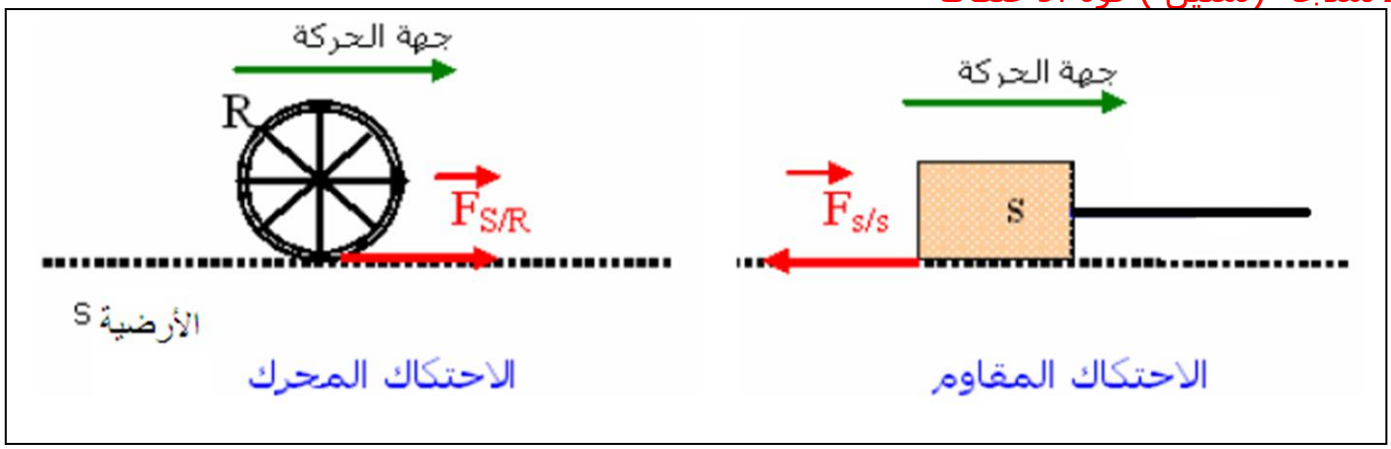
النشاط 1 : الاحتكاك الملتصق بالأرض

هل يمكن لسيارة أن تقلع على أرضية ملساء ؟

تقلع السيارة على سطح خشن أي في وجود الاحتكاك في هذه الحالة الاحتكاك ساعد السيارة على الحركة فهو احتكاك محرك و يسمى الاحتكاك الملتصق بالأرض

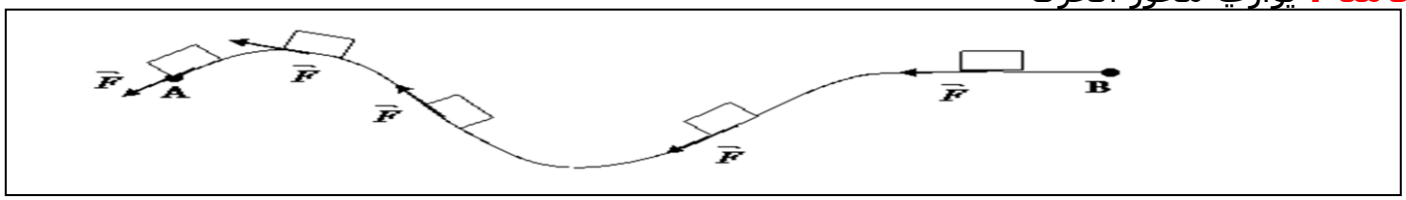
امثلة : هذا الاحتكاك يساعدنا على المشي و عدم الانزلاق لذلك يصنع سطح الحذاء خشن

3. نمذجة (تمثيل) قوة الاحتكاك



مميزات شعاع الاحتكاك :

حامله: يوازي محور الحركة



جهته : ـ يعاكس جهة الحركة في حالة الاحتكاك المقاوم

ـ في نفس جهة الحركة في حالة الاحتكاك المحرك

قيمته : ترتبط بعدة عوامل (نوع السطح خشن أو أملس ، ثقل الجسم ....)

تطبيق :مثل قوة الاحتكاك في سيارة رباعية الدفع ثم في سيارة خلفية الدفع ثم في سيارة أمامية الدفع

الحل :

نمذجة (تمثيل) قوة الاحتكاك

V	معناها	السيارة	voiture
s	معناها	الأرضية	sol

المجال الثاني

المجال الثـــــاني : الظواهر الكهربائية
الوحدة التعلمية 1 : الشحنة الكهربائية

ماهي ظاهرة التكهرب ؟

النشاط1:ندلك قصيبة بلاستيك جيدا بمنديل ورقي ثم نقربها من قصاصات صغيرة جدا من الورق

الملاحظة : نلاحظ أن القصاصات انجذبت نحو القصيبة البلاستيكية

النتيجة : تكهربت القصيبة البلاستيكية

تفسير : تكهربت يعني أنها اكتسبت شحنة كهربائية

أنواع الشحن الكهربائية

هل تتكهرب الأجسام بالكيفية نفسها ؟

النشاط 2 :نقوم بدلك قضيبتين من البلاستيك بمنديل ورقي أو قطعة صوف و نعلقهما في معلاقين ثم نقربهما من بعضهما البعض (الشكل4)

الشكل4: البلاستيك و البلاستيك: تنافر

الملاحظة : نلاحظ حدوث تنافر بينهما

النتيجة : هذا يعني أن لهما نفس الشحنة الكهربائية

النشاط 3 : نقوم بدلك قضيب من الزجاج ثم نقربه من قصيبة بلاستيكية مكهربة معلقة بحامل (الشكل 5)

الشكل5: البلاستيك و الزجاج: تجاذب

الملاحظة :نلاحظ حدوث تجاذب

النتيجة : هذا يعني أن الشحنة الكهربائية التي اكتسبتها القضيب الزجاجي تختلف عن الشحنة الكهربائية التي اكتسبتها القصيبة البلاستيكية

النتيجة العامة : يوجد نوعين من الشحنات الكهربائية

الشحنة الكهربائية الموجبة (+) التي يحملها الزجاج المكهرب

الشحنة الكهربائية الموجبة (-) التي يحملها الابونييت (مطاط قاسي)

ملاحظة : شحنة البلاستيك هي نفسه الشحنة الكهربائية التي يكتسبها الابوبييت المكهرب

الأفعال المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين:

	الابونيت مشحون مع الابونيت مشحون	زجاج مشحون مع زجاج مشحون	ايبونيت مشحون مع زجاج مشحون
نوعية الشحنة	(-)مع (-)	(+) مع (+)	(-) مع (+)
الفعل الذي يحدث	تنافر	تنافر	تجاذب

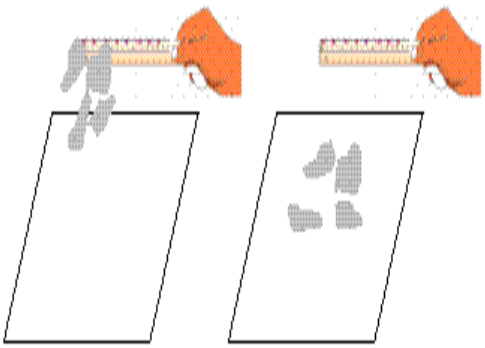
طرق التكهرب :

النشاط 1: التكهرب بالدلك

ندلك المسطرة البلاستيكية
بواسطة قطعة قماش ثم نقربها من قصاصات الورق

الملاحظة:
نلاحظ انجذاب قصاصات الورق نحو المسطرة.

النتيجة:
لقد تكهربت المسطرة بالدلك.



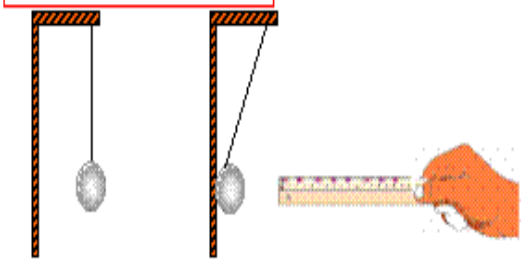
الشكل1: التكهرب بالدلك

النشاط2: التكهرب باللمس

ندلك المسطرة بواسطة قطعة القماش ونقربها من كرة البولستيران.

الملاحظة:
تقترب الكرة من المسطرة ثم تنفر منها.

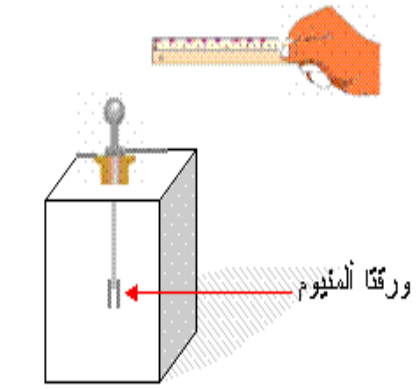
النتيجة:
لقد تكهربت الكرية باللمس.



الشكل2: التكهرب باللمس

النشاط3: التكهرب بالتأثير

الكاشف الكهربائي- مسطرة – قطعة قماش.
ندلك المسطرة بقطعة القماش ثم نقربها من السلك النحاسي.
الملاحظة: تتباعد ورقتا الألمنيوم.
النتيجة:لقد حدث للورقتين تكهرب بالتأثير.

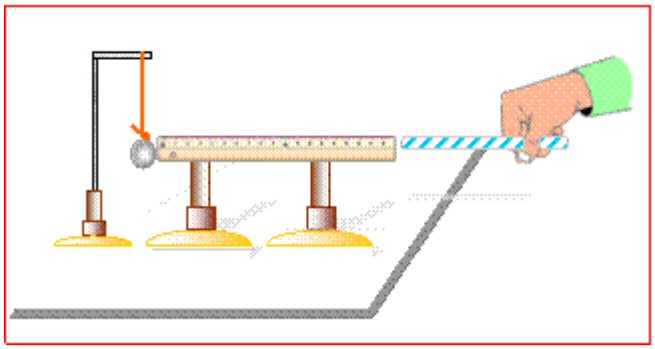


الشكل3: التكهرب بالتأثير

النواقل والعوازل

نشاط:

نضع المسطرة البلاستيكية فوق حامل بحيث تلامس إحدى نهايتيها كرة البولستيران.
ندلك القصيبة عدة مرات بقطعة القماش ثم نلمس بها النهاية الأخرى للمسطرة.
نعيد التجربة بتعويض المسطرة في كل مرة بالخشب ثم الحديد ثم الألمنيوم.



الملاحظة:

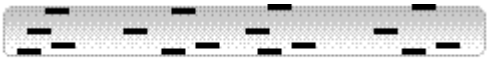
الحديد والألمنيوم يسمحان بالتأثير على كرية البولستيران.
الخشب والبلاستيك لا يسمحان بالتأثير على كرية البولستيران.

النتيجة:

الحديد والألمنيوم أجسام ناقلة.
البلاستيك والخشب أجسام غير ناقلة (عازلة).

تعريف النواقل: هي أجسام تسمح بمرور الشحنات الكهربائية عبرها.

تعريف العوازل: هي أجسام لا تسمح بمرور الشحنات الكهربائية عبرها.



الأجسام الناقلة لا تحافظ على الشحنة في مكان الدلك.

الأجسام العازلة تحافظ على الشحنة في مكانها.

المجال الثـــــاني : **الظواهر الكهربائية**
الوحدة التعلمية 2 : **نموذج مبسط للذرة**

قدم العالم طومسن و العالم رذرفورد نموذجين للذرة فما هو الفرق بين هذين النموذجين ؟
و أيهما أقرب للصحة ؟

- اطلع على النشاط 5 ص 56 و لخصه

الذرة : وهي اصغر مكون للمادة وتدخل في تركيب الجزيء لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة
أعتقد علماء في القديم أنه لا يمكن تجزئتها .
و مع البحث العلمي اكتشف أن الذرة تحتوى جسيمات أصغر بداخلها فحسب
النموذج الكروي لطومسن فإن الذرة على شكل كرة مشحونة بشحنة موجبة محشوة بدقائق ذات شحنة سالبة (كحلوى بالزبيب)
ثم اكتشف العلماء أن الذرة فيها فراغات وحسب
نموذج الكويكبي لرذرفورد الذرة عبارة عن نواة موجبة الشحنة تدور حولها الكترونات سالبة
وهذا النموذج أقرب للصحة

- بنية الذرة :تحتوى على

1. **نواة مركزية** تتحمل شحنة كهربائية موجبة (+) لأنها تحتوى على بروتونات موجبة الشحنة , كما تحتوى على نترونات عديمة الشحنة
2. **الكترونات** : وهي جسميات متناهية في الصفر تدور حول النواة .

- هل الذرة متعادلة كهربائيا ؟

بما أن عدد الشحنات الموجبة(البروتونات) يساوي عدد الشحنات السالبة (الالكترونات) فإن الذرة متعادلة كهربائيا .

- الشحنة العنصرية :

هي شحنة الالكترون سالبة $é = -1.6 \times 10^{-19}$
أو شحنة البروتون موجبة
$e = 1.6 \times 10^{-19}$

وحدة الشحنة الكهربائية هي الكولون coulomb رمزه c
الشحنة الاجمالية السالبة = عدد الالكترونات × الشحنة العنصرية السالبة
$q = z \times é$
الشحنة الاجمالية الموجبة = عدد البروتونات × الشحنة العنصرية الموجبة
$q = z \times e$

	الرمز
الشحنة العنصرية السالبة	é
الشحنة العنصرية الموجبة	e
عدد الالكترونات أو البروتونات	z
الشحنة الاجمالية	q

أنجز التطبيق 17ص 63

أنجز التطبيق 22ص 63

17 ص 63

علما أن لذرة الفلور 9 إلكترونات :

- الشحنة السالبة الإجمالية في هذه الذرة هي شحنة 9 إلكترونات : $q = -1,6 \times 10^{-19} \times 9 = -14,4 \times 10^{-19}\ C$
- شحنة نواة ذرة الفلور هي $q' = +14,4 \times 10^{-19}\ C$ ، لأن الذرة معتدلة كهربائيا .
- الشحنة الإجمالية لذرة عنصر الفلور هي : $q + q' = 0$.

22 ص 63

- لكي نحسب عدد الإلكترونات في ذرتي الكبريت والأزوت ، نقسم قيمة الشحنة الإجمالية على شحنة إلكترون واحد :

في ذرة الكبريت عدد الإلكترونات $n_e = \dfrac{-25,6 \times 10^{-19}}{-1,6 \times 10^{-19}} = 16$

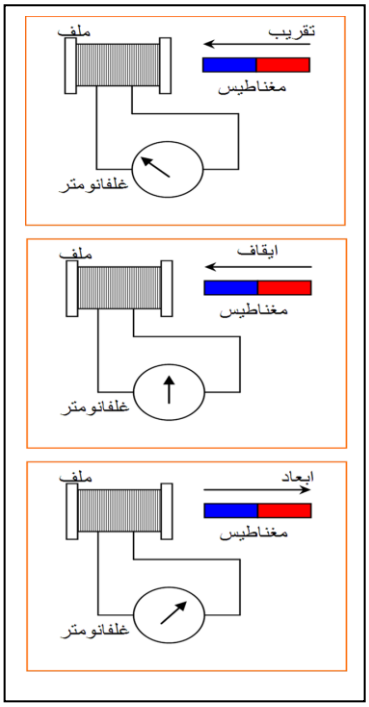
في ذرة الأزوت عدد الإلكترونات $n_e' = \dfrac{-11,2 \times 10^{-19}}{-1,6 \times 10^{-19}} = 7$

- الشحنة السالبة الإجمالية في ذرة الكربون : $q = 1,6 \times 10^{-19} \times 6 = -9,6 \times 10^{-19}\ C$
- الشحنة الموجبة الإجمالية في ذرة الكربون : $q = +9,6 \times 10^{-19}\ C$
- الشحنة السالبة الإجمالية في ذرة الأزوت : $q = -11,2 \times 10^{-19}\ C$
- الشحنة الموجبة الإجمالية في ذرة الكبريت : $q = +25,6 \times 10^{-19}\ C$

الذرة	الكبريت (S)	الأزوت (N)	الكربون (C)
عدد الإلكترونات	16	7	6
الشحنة الإجمالية السالبة	$-25,6 \times 10^{-19}\ C$	$-11,2 \times 10^{-19}\ C$	$-9,6 \times 10^{-19}\ C$
الشحنة الإجمالية الموجبة	$+25,6 \times 10^{-19}\ C$	$+11,2 \times 10^{-19}\ C$	$+9,6 \times 10^{-19}\ C$

المجال الثـــــاني : الظواهر الكهربائية

الوحدة التعلمية 1 : التوتر و التيار الكهربائيان المتناوبان



التحريض الكهرو مغناطيسي:

كيف أنتج تيارا كهربائيا؟

النشاط : انتاج تيار كهربائي

نوصل وشيعة بجهاز الغلفانومتر ،نقرب مغناطيس ثم نبعد أمام الوشيعة

الملاحظة : نلاحظ انحراف مؤشر الغالفنومتر في اتجاه و عندما نبعد ينحرف في الاتجاه المعاكس

النتيـــجة : انحراف مؤشر الغلفانومتر يدل على مرور تيار كهربائي في الوشيعة يغير اتجاهه بتغير جهة الحركة

التيار المنتج هو تيار متناوب تسمى

هذه الطريقة بـ**التحريض الكهرومغناطيسي**

يستعمل التحريض الكهرومغناطيسي في انتاج التيار الكهربائي في دينامو الدراجة

ما نوع التيار الكهربائي المحرض الناتج ؟

النشاط 2 : معاينة التيار المنتج بمغناطيس و وشيعة

نثبت مغناطيسا في وضع أفقي على مثقب يدوي ثم نديره بسرعة كبيرة أمام وشيعة متصلة براسم اهتزاز مهبطي مع تشغيل المسح الأفقي.

الملاحظة:نلاحظ على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي oscilloscope خطا منحنيا.

النتيجة:للتوتر الكهربائي المنتج بهذه الطريقة جهتان متعاكستان.

نسمي التيار الكهربائي المنتج بهذه الطريقة بـــالتيار المتناوب.

4- مميزات التيار المتناوب:

يتميز التيار المتناوب بالقيم الآتية :التوتر الأعظمي، التوتر المنتج، الدور والتواتر.

- التوتر الأعظمي: U_{max} هي قيمة التوتر التي يشير إليها راسم الإهتزاز المهبطي.
- التوتر المنتج U_{eff} هو التوتر الكهربائي الذي يقيسه الفولطمتر ويدعى أيضا بالتوتر الفعال (efficace)

مثال: القيمة v220 لتوتر المأخذ في منازلنا هي قيمة التوتر المنتج وهي نفس القيمة التي يقيسها الفولطمتر.

$$\frac{U_{max}}{U} = \sqrt{2}$$

النسبة بين التوتر الأعظمي والتوتر المنتج تساوي قيمة ثابتة هي $\sqrt{2}$ أي أن

- الدور période T و هو المدة الزمنية التي تفصل بين حركتين متماثلتين ومتعاقبتين (نوبة أو هزة)ويقاس بوحدة الثانية
- التواتر Fréquence f

هو عدد المرات التي يتكرر فيها الدور خلال ثانية واحدة ويقاس بوحدة s/1 ويدعى بالهرتز ويرمز له ب Hz

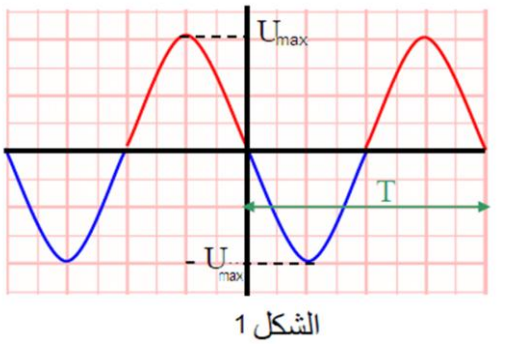
يرتبط التواتر بالدور بالعلاقة التالية:

$$f = \frac{1}{T}$$

مثال 1 :لاحظ (الشكل 1) ثم أوجد

- القيمة الأعظمية (U_{max}) للتوتر ،
- دور و تواتر التوتر ، علما أن (سرعة المسح)الحساسية الأفقية مضبوطة على القيمة (2ms/div).

و أن الحساسية الشاقولية مضبوطة على القيمة (2 V/div)



الشكل 1

لحساسية الشاقولية × عدد التدريجات= U_{max}

U_{max}=4×2=8 v

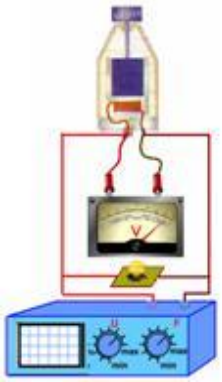
T= الحساسية الأفقية × عدد التدريجات

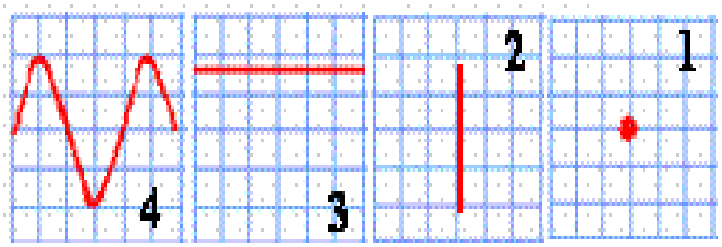
T=8×2=16ms=0.016s

f= $\frac{1}{T}$ **=** $\frac{1}{0.016s}$ **=62.5 Hz**

اذن يتكرر الدور 62,5 مرة في الثانية الواحدة

تمرين: قمنا بتوصيل راسم اهتزاز مهبطي وفولطمتر ومصباح بدينامو كما يوضحه الشكل المقابل ثم أدرنا العجلة المسننة للدينامو.





ما نوع التيار الناتج؟

أي الأشكال التالية يمكن أن نراه على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي.

في أي منها استخدم المسح.

عندما تزيد سرعة تدوير الدينامو .....قيمة التوتر المنتج الذي نقرأ قيمته على .....

عندما تزيد سرعة تدوير الدينامو ..... قيمة التوتر الأعظمي الذي نقرأ قيمته على .....

عندما تزيد سرعة تدوير الدينامو ..... شدة إضاءة المصباح.

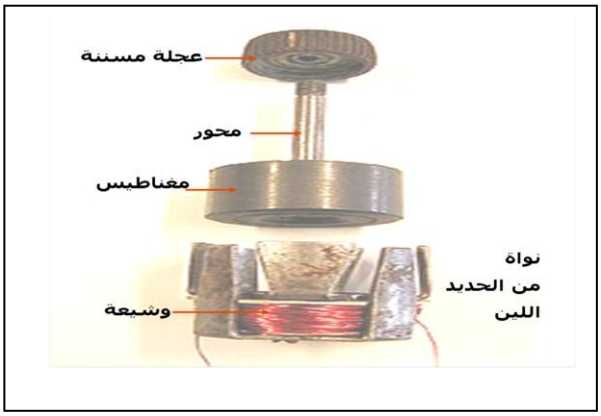
كلما زادت سرعة تدوير الدينامو ..... التواتر بينما الدور .....

- نوع التيار الناتج هو تيار متناوب.
- الشكلان اللذان نراهما على راسم الاهتزاز المهبطي هما 2 و4
- استخدم المسح في الشكل 4.
- عندما تزيد سرعة تدوير الدينامو تزيد قيمة التوتر المنتج الذي نقرأ قيمته على الفولطمتر
- عندما تزيد سرعة تدوير الدينامو تزيد قيمة التوتر الأعظمي الذي نقرأ قيمته على راسم الاهتزاز المهبطي.
- عندما تزيد سرعة تدوير الدينامو تزيد شدة إضاءة المصباح.
- كلما زادت سرعة تدوير الدينامو يزيد التواتر بينما الدور ينقص.

أنجز في البيت التمرين 8 ص 83
13 ص83

دراسة المنوب (دينامو)

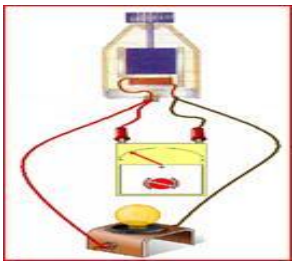
1-تعريف الدينامو: هو جهاز وظيفته توليد التيار الكهربائي المتناوب.



2- دراسة وظيفية للدينامو:

العنصر	مادة صنعه	وظيفته
العجلة المسننة	بلاستيك	الاحتكاك بعجلة الدراجة وتدوير المحور.
المحور	حديد	تدوير المغناطيس (العنصر المحرض)
المغنالطيس	مغناطيس	عنصر محرض(توليد الحقل المغناطيسي)
النواة	حديد لين	جمع خطوط الحقل المغناطيسي.
السلكان	نحاس	نقل التيار الكهربائي الناتج نحو المصباح.
الوشيعة	نحاس مغلف	عنصر متحرض. يتولد في أسلاكها التيار الكهربائي المتناوب.

3- العلاقة بين سرعة دوران المغناطيس والتوتر:



نوصل التركيب التجريبي كما يوضحه الشكل المقابل.

1. ندير الدينامو ببطء.

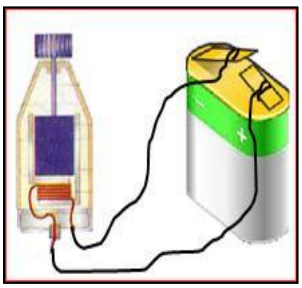
الملاحظة: نلاحظ توهجا ضعيفا للمصباح.

و يشير الفولطمتر إلى v2

2. ندير الدينامو بسرعة.

الملاحظة:نلاحظ توهجا قويا للمصباح.

و الفولطمتر يشير إلى v4



النتيجة:يتعلق التوتر الناتج بسرعة دوران العنصر المتحرك (المحرض).

4- تحويل الدينامو إلى محرك:

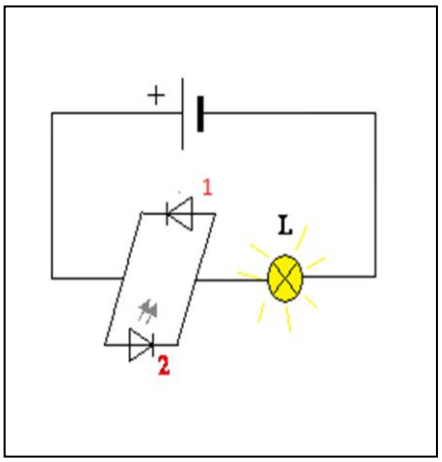
نربط سلكي دينامو دراجة بمنبع للتيار الكهربائي المستمر.

الملاحظة: نلاحظ دوران جزئه المتحرك.

النتيجة:عند تغذية الدينامو بالتيار الكهربائي المستمر يتحول إلى محرك.

أثر التيار الكهربائي المستمر على الصمام الكهربائي:

نحقق الدارة الكهربائية المبينة على المخطط المقابل



الملاحظة:

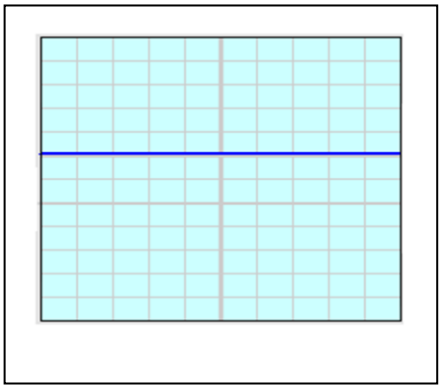
عند غلق القاطعة في يتوهج المصباح و الصمام الثاني.

النتيجة:

يمر التيار الكهربائي في الصمام في جهة واحدة.

للتيار الكهربائي المستمر اتجاه واحد.

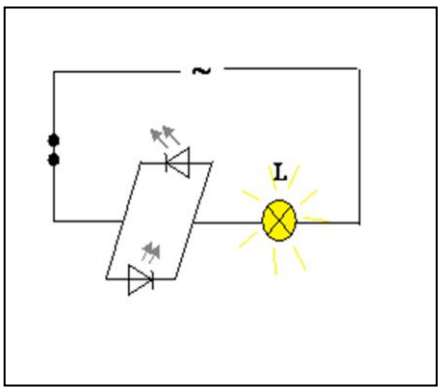
معاينة التيار المستمر براسم الاهتزاز المهبطي



عند توصل طرفي راسم الاهتزاز المهبطي بمولد تيار مستمر يرسم نقطة .

عند استعمال المسح الزمني يرسم خط مستقيم

أثر التيار الكهربائي المتناوب على الصمام الكهربائي:



نحقق الدارة الكهربائية المغذاة بتيار كهربائي متناوب.

نغلق الدارة الكهربائية.

الملاحظة:

نلاحظ مرور التيار الكهربائي في الصمامين واشتغالهما.

النتيجة:

يسري التيار الكهربائي المتناوب في ناقل كهربائي بالتناوب في جهتين متعاكستين.

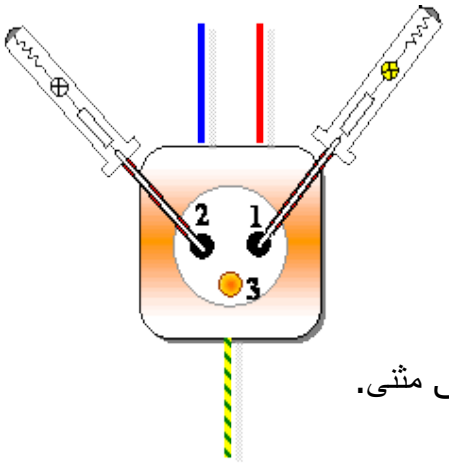
ملاحظة :

1. يرمز للتيار المستمر(Direct Courant) بالرمز (=) أو (DC).
2. يرمز للتيار المتناوب (Alternatif Courant) بالرمز (~) أو (AC).

المجال الثـــــاني : الظواهر الكهربائية
الوحدة التعلمية 4 :الأمن الكهربائي

لماذا تغلف الأسلاك الكهربائية التي تركب في المأخذ (prise) بمادة عازلة ذات ألوان مختلفة ؟

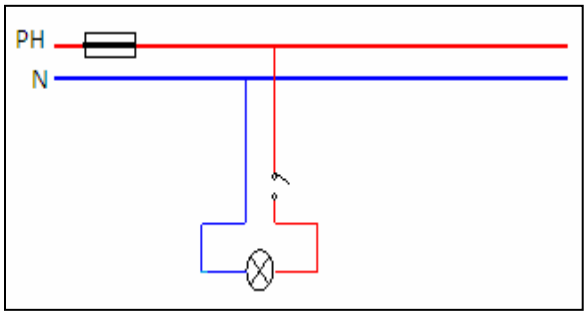
نشاط1: معاينةالمأخذ الكهربائي



نلاحظ أن مأخذ التيار يتكون من 3 أطراف.
نلمس الأطراف الثلاثة للمأخذ باستعمال مفك كاشف Tournevis testeur بوضع الإبهام على طرفه

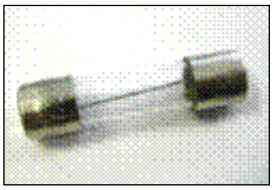
عند لمس الطرف1 يتوهج مصباح المفك الكاشف.
عند لمس الطرف 2 لا يتوهج مصباح المفك الكاشف.
عند لمس الطرف 3 لا يتوهج مصباح المفك الكاشف.
نقيس باستعمال جهاز فولطمتر التوتر الكهربائي بين أطراف المأخذ مثنى مثنى.

بين الطرفين 1و2 يشير الفولطمتر إلى 220 فولط.
بين الطرفين 2و3 يشير الفولطمتر إلى 0 فولط.
بين الطرفين 1و3 يشير الفولطمتر إلى 220 فولط.
النتيجة: يمدنا المأخذ بتيار كهربائي متناوب توتره V220 وتواتره Hz50
للمأخذ 3 أطراف غير متشابهة هي الحيادي والأرضي والطور الذي نكشف عنه بالمفك الكاشف testeur
للمأخذ الكهربائي 3 أطراف غير متماثلة.
الطرف1 يدعى الطور Phase لونه الاصطلاحي أحمر ويمكن عند لمسه بالكاشف يتوهج مصباحه.
الطرف 2 يدعى الحيادي Neutre لونه الاصطلاحي أزرق عند لمسه بالكاشف لا يتوهج.
الطرف 3 يدعى المأخذ الأرضي Prise de terre لونه الاصطلاحي أخضر وأصفر.



3- تركيب القاطعة:في التركيبات الكهربائية
ومن أجل سلامة الأشخاص نوصل القاطعة على سلك الطور.

4- الحماية من أخطار التيار الكهربائي:



أ- دور المنصهرة Fusible : توصل المنصهرات في سلك الطور وتحتوي على سلك (قصدير و رصاص) رفيع ينصهر بمجرد مرور تيار كهربائي تتجاوز شدته حدا معينا نجده مسجلا عليها (فتفتح الدارة).
ورمزها

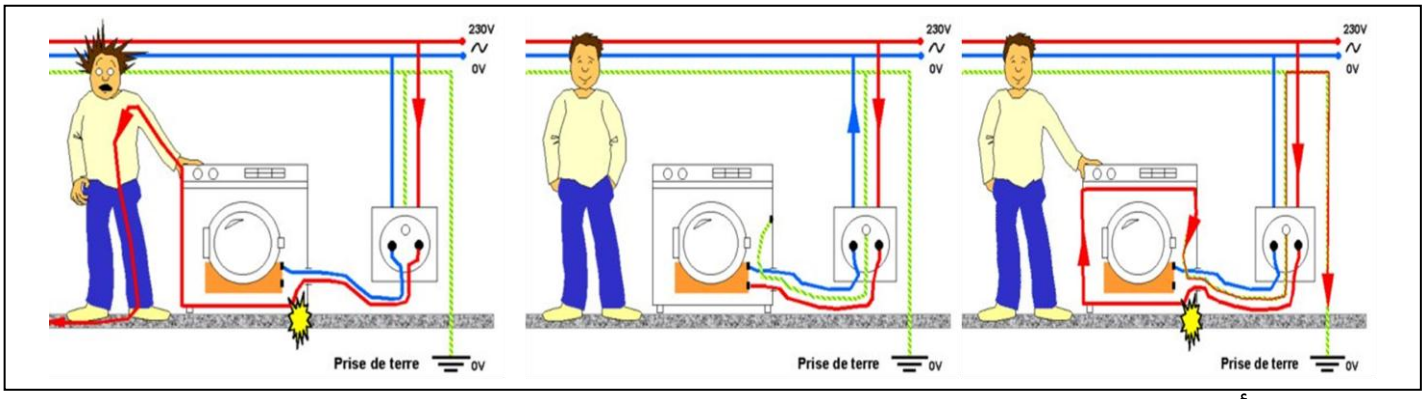
ب- استعمال القاطع التفاضلي Disjoncteur différentiel والمأخذ الأرضي:

في بعض الأحيان يحدث أن يلمس الطور مباشرة الهياكل المعدنية لبعض الأجهزة الكهربائية(ثلاجات، غسالات) فيشكل ذلك خطرا على مستعمليها عند لمسها.

في حالة عدم وجود مأخذ أرضي:بمجرد لمس هذه الأجهزة تتسرب الكهرباء عبر جسم الإنسان الشيء الذي يسبب له صدمة كهربائية غير محمودة العواقب ولتفادي ذلك تزود الشبكات بمأخذ أرضي وقاطع تفاضلي.

في حالة وجود المأخذ الأرضي: في الحالات العادية تكون شدة التيار الكهربائي المار في الطور هي نفسها المارة في الحيادي.

عند حدوث تسرب كهربائي إلى هيكل غسالة مثلا يفرغ المأخذ الأرضي المتصل به جزءا من هذا

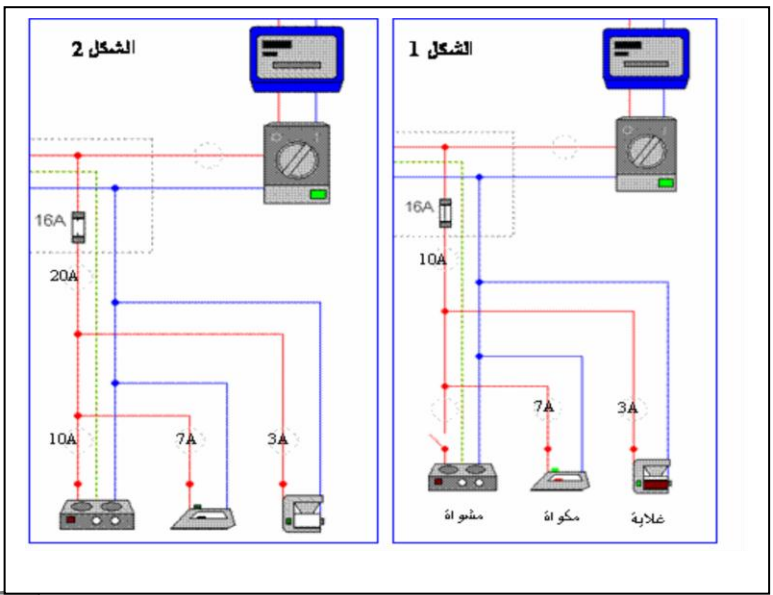


التيار نحو الأرض.

دور القاطع:يقارن القاطع التفاضلي بين شدة التيار المار في الطور والحيادي فإذا وجد أن شدة التيار في الحيادي أقل من شدة التيار في الطور- نتيجة تسربه عبر الهيكل والمأخذ الأرضي إلى الأرض فإنه يقطع التيار آليا مجنبا الأشخاص خطر التكهرب.

يختلف قاطع تفاضلي عن آخر في شدة حساسيته لفرق شدة التيار بين الطور والمحايد والتي تتراوح بين 30mA- 500mA.

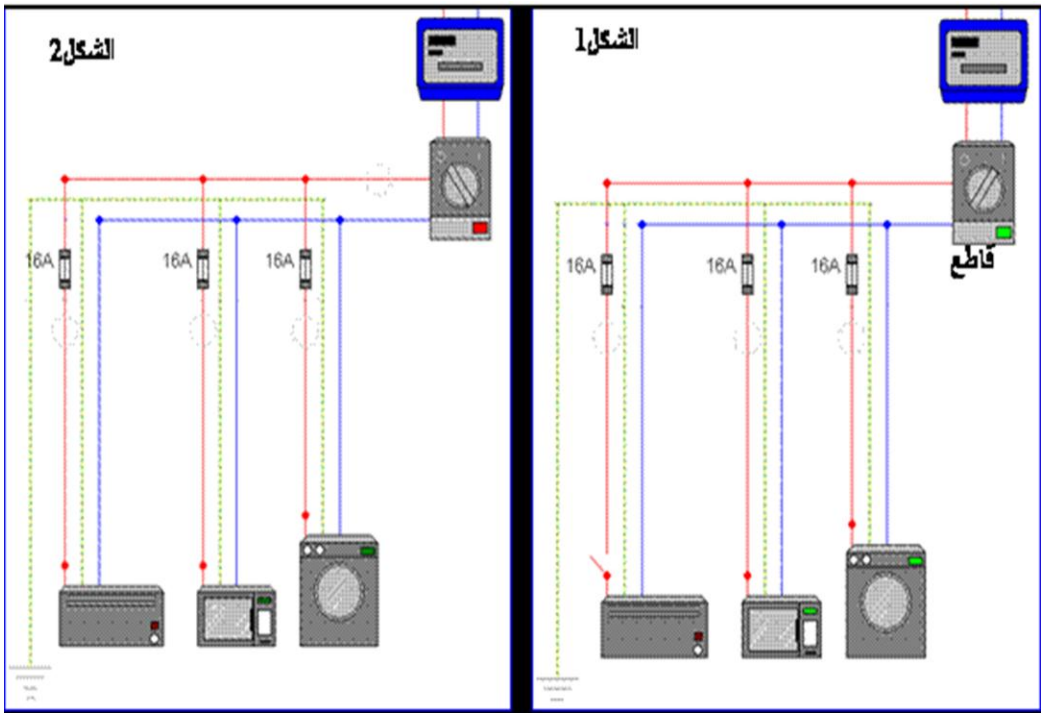
وكلما كانت قيمة الحساسية هذه صغيرة كانت الشبكة الكهربائية أكثر أمنا.



دور المنصهرة في هذا المثال : يسمح القاطع بمرور تيار كهربائي كلى شدته 30 A و تتحمل المنصهرة في هذا الجزء من الدارة شدة شدة قدرها 16A

في الشكل 1 تم تشغيل آلة طهي القهوة و المكواة فقط يمر تيار شدته 10 A

في الشكل 2 عند تشغيل المشواة مع العنصرين السابقين يمر تيار شدته 20A فينقطع سلك المنصهرة التي لا تتحمل تيارا يفوق 15A و ذلك حماية للدارة .



دور القاطع في هذا المثال : يسمح هذا القاطع بمرور تيار شدته 30A
في الشكل 1 : شغلنا الغسالة و آلة الطهي فكانت شدة التيار المار في الشبكة 25 A
في الشكل 2 : الي جانب الغسالة وآلة الطهي شغلنا المدفأة فتجاوزت شدة التيار المار 30A
فقطع القاطع التيار عن الدارة نتيجة للخطر الذي تتعرض له الدارة من الشدات المرتفعة .

أخطار التيار الكهربائي:

الأخطار على الأشخاص	حماية الأشخاص
ملامسة سلك الطور مباشرة باليد أو باستخدام سلك معدني.	عزل الأسلاك عن طريق تغليفها بمادة عازلة كالبلاستيك.
ملامسة المأخذ بيد مبللة أو إدخال جسم معدني في طرفه المتصل بالطور.	تركيب المآخذ بعيدا عن أيدي الأطفال وتزويدها بأغطية لا تفتح بسهولة.
لمس أجهزة كهربائية(الغسالة، الثلاجة) يلامس الطور غير المغلف هياكلها المعدنية.	استخدام قاطع تفاضلي ومآخذ أرضية.

الأخطار على التجهيزات	حماية التجهيزات
لكل جهاز كهربائي استطاعة تحويل خاصة به في بعض الأحيان ولسبب ما مثل ربط الكثير من الأجهزة على التفرع(مكيف، مجفف شعر، آلة طبخ) تزداد شدة التيار المار في الأسلاك ما يؤدي إلى زيادة استطاعة التحويل فتنتشر حرارة قد تؤدي إلى تلف بعض الأجهزة.	استخدام قاطع Disjoncteur يفتح الدارة(يقطع التيار على كل الشبكة) بصورة آلية عند زيادة شدة التيار الكهربائي عن حد معين.
حدوث دارة مستقصرة كتوصيل الطور بالحيادي مباشرة.	استخدام المنصهرات.

المجال الثالث
المادة و تحولاتها

المجال الثـــــالث : المادة و تحولاتها
الوحدة التعلمية 1 : الشاردة والمحلول الشاردي

كيف نفرق بين المحلول الشاردي و المحلول الجزيئي ؟

المحاليل المائية هي المحاليل التي يكون فيها المذيب هو الماء

النشـــــــاط 1:

نركب الدارة (الشكل 1)

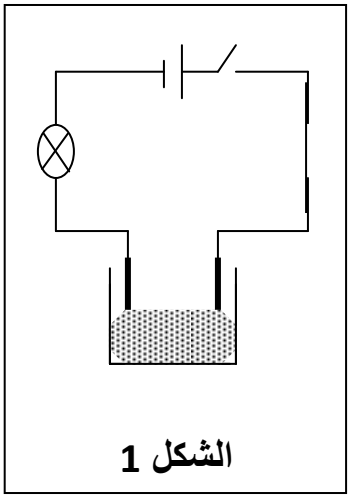
1)ضع في الوعاء مسحوق السكر ثم أدخل فيه طرفي مسريين لسلكي التوصيل

- عند غلق الدارة نلاحظ عدم توهج المصباح الكهربائي

2)في الوعاء نذيب السكر في الماء (الشكل 2)

ثم نغمس طرفي مسريين لسلك التوصيل

- عند غلق الدارة نلاحظ عدم توهج المصباح الكهربائي



الشكل 1

النتيجة : الأجسام الصلبة الجزيئية و محاليلها غير ناقلة للتيار الكهربائي

النشـــــاط 2 : نكرر نفس النشاط 1

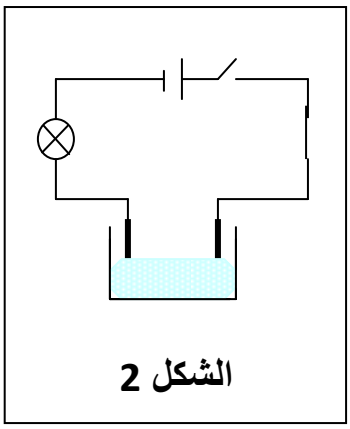
1) مع استبدال سكر بملح طعام (كلور الصوديوم).

نكرر نفس الخطوات السابقة

- عند غلق الدارة نلاحظ عدم توهج المصباح الكهربائي

2) عندما نغمس طرفي مسريين لسلك التوصيل في الماء الذي أذبنا فيه الملح

و نغلق الدارة نلاحظ توهج المصباح الكهربائي



الشكل 2

التفسير : المحلول الملحي " كلور الصوديوم " ناقل للتيار الكهربائي ذو بنية شاردية

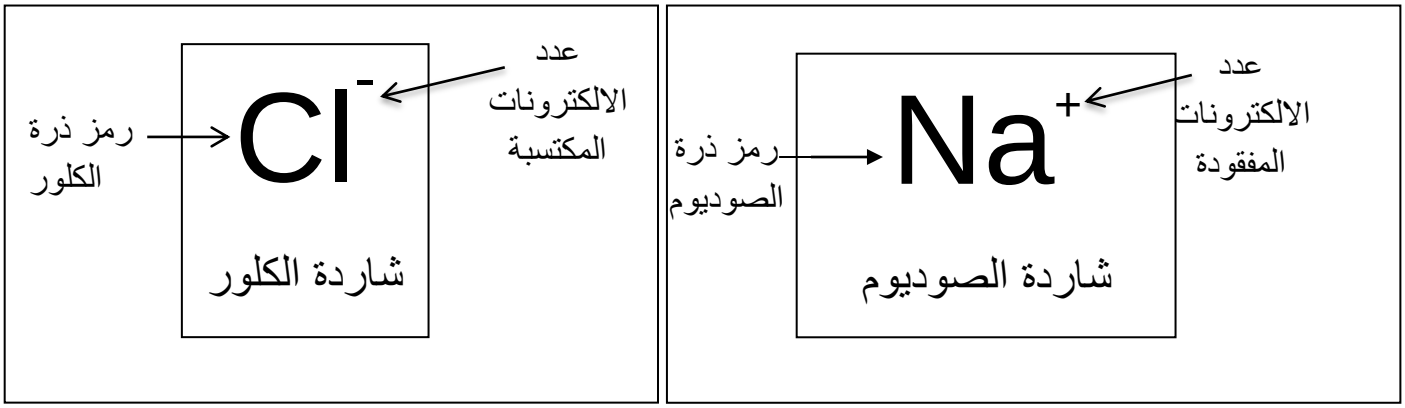
يحتوي على شاردة الكلور" Cl^- " و شاردة الصوديوم " Na^+ "

هذه الشوارد المسؤولة على نقل التيار الكهربائي .

النتيجة : الأجسام الصلبة الشاردية غير ناقلة للتيار الكهربائي بينما محاليلها ناقلة للتيار الكهربائي

المجال الثـــــالث : المادة و تحولاتها
الوحدة التعلمية 1 : الشاردة والمحلول الشاردي

تعريف الشاردة: هي ذرة أو مجموعة من الذرات فقدت أو اكتسبت إلكترونا أو أكثر.
يرمز للشاردة برمز الذرة مضافا إليها إشارة موجبة أو سالبة تدل على فقدان أو اكتساب إلكترونات ورقما يدل على عدد هذه الإلكترونات.



1. أمثلة عن بعض الشوارد الموجبة(فقدت الإلكترونات)

	اسم الشاردة	الصيغة
شوارد بسيطة	شاردة الفضة	Ag^+
	شاردة البوتاسيوم	K^+
	شاردة الحديد الثنائي	Fe^{2+}
	شاردة الباريوم	Ba^{2+}
	شاردة الألمنيوم	Al^{3+}
	شاردة المغنيزيوم	Mg^{2+}
	شاردة الكالسيوم	Ca^{2+}
	شاردة النحاس	Cu^{2+}
شوارد مركبة	شاردة الأمنيوم	NH_4^+

2. أمثلة عن بعض الشوارد السالبة (اكتسبت الإلكترونات)

	اسم الشاردة	الصيغة
شوارد بسيطة	شاردة الكلور	Cl^-
	شاردة الفلور	F^-
	شاردة الأكسيد	O^{2-}
شوارد مركبة	شاردة النترات	NO_3^-
	شاردة الكبريتات	SO_4^{2-}
	شاردة الهيدروكسيد	HO^-
	شاردة برمنغانات	MnO_4^-
	شاردة الكربونات	CO_3^{2-}

- الكشف عن بعض الشوارد :

اسم الشاردة	الكاشف	الملاحظة
شاردة الكلور ($C\ell^-$)	نترات الفضة ($Ag^+ + NO_3^-$)	راسب أبيض بوجود الضوء وهو كلور الفضة **$AgC\ell$**
شاردة الألمنيوم ($A\ell^{3+}$)	هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$)	راسب أبيض هو هيدروكسيد الألمنيوم **$Al(OH)_3$**
شاردة الحديد الثنائي (Fe^{2+})		راسب أخضر هو هيدروكسيد الحديد الثنائي **$Fe(OH)_2$**
شاردة الحديد الثلاثي (Fe^{3+})		راسب أحمر أجوري هو هيدروكسيد الحديد الثلاثي **$Fe(OH)_3$**
شاردة النحاس الثنائي (Cu^{2+})		راسب أزرق هو هيدروكسيد النحاس **$Cu(OH)_2$**
شاردة الزنك (Zn^{2+})		راسب أبيض هو هيدروكسيد الزنك **$Zn(OH)_2$**
شاردة الكلسيوم (Ca^{2+})	أكسلات الأمونيوم ($2\ NH^+ + C_2O_4^{2-}$)	*راسب أبيض هو أكسلات الكلسيوم* *CaC_2O_4*
شاردة الكبريتات (SO_4^{2-})	كلور الباريوم ($Ba^{2+} + 2\ C\ell$)	*راسب أبيض هو كبريتات الباريوم* *$BaSO_4$*
شاردة الكربونات (CO_3^{2-})	حمض كلور الماء ($H^+ + C\ell^-$)	راسب أبيض هو كربونات الكالسيوم **$CaCO_3$** + انطلاق غاز ثنائي أكسيد الكربون **CO_2** الذي يعكر رائق الكلس

- الكشف باللهب عن بعض الشوارد

يكون اللهب :

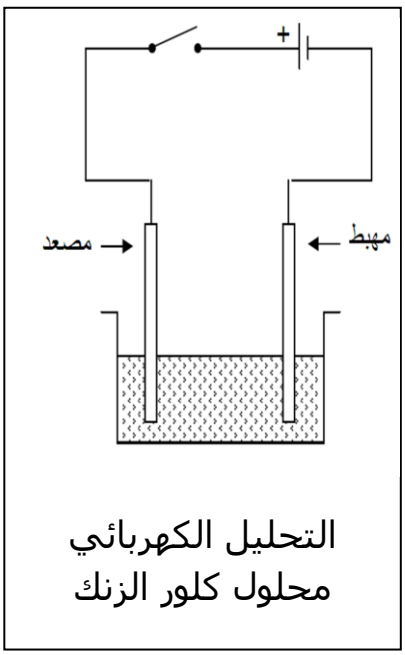
أصفر عند وجود شوارد الصوديوم Na^+

أصفر برتقالي عند وجود شوارد الكالسيوم Ca^{2+}

أحمر عند وجود شوارد المغنيزيوم Mg^{2+}

أزرق بنفسجي عند وجود شوارد البوتاسيوم K^+

المجال الثـــــالث : المادة و تحولاتها
الوحدة التعلمية 2 : التحليل الكهربائي البسيط Electrolyse



التحليل الكهربائي
محلول كلور الزنك

1. تحليل محلول كلور الزنك:

نضع في وعاء تحليل الكهربائي محلول كلور الزنك
ثم نوصله في دارة كهربائية (تيار مستمر)
الملاحظة: نلاحظ عند المسرى المتصل بالقطب الموجب (المصعد Anode) **انطلاق غاز.**
نلاحظ عند المسرى المتصل بالقطب السالب (المهبط Cathode) **ترسب معدن.**
النتيجة:الغاز المنطلق هو غاز الكلور Cl_2 ويتم الكشف عنه بإضافة أزرق النيلة.
تنتقل الشوارد الموجبة نحو المهبط لتكسب إلكترونات.
تنتقل الشوارد السالبة نحو المصعد لتفقد إلكترونات.

نمذجة التحول الكيميائي عند كل مسرى:

تتجه شوارد الزنك Zn^{2+} إلى المهبط لتتحول وفق المعادلة:

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

تتجه شوارد الكلور Cl^- إلى المصعد لتتحول وفق المعادلة:

$$2\,Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2é$$

المعادلة الكيميائية الاجمالية:

$$Zn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \longrightarrow Zn_{(s)} + Cl_{2\,(g)}$$

غاز الكلور + معدن الزنك ⟵ محلول كلور الزنك

2. تحليل محلول كلور القصدير:

نجري نفس التجربة السابقة باستخدام كلور القصدير.
الملاحظة:نلاحظ انطلاق غاز مخضر عند المصعد.
نلاحظ ترسب معدن عند المهبط.
النتيجة:الغاز المنطلق هو Cl_2 أما المعدن المترسب فهو القصدير.
نمذجة التحول الكيميائي عند كل مسرى:
عند المهبط:

$$Sn^{2+}_{(aq)} + 2é \text{ ----------> } Sn_{(s)}$$

عند المصعد:

$$Cl_{2\,(g)} + 2é \longrightarrow 2\,Cl^-_{(aq)}$$

المعادلة الكيميائية الاجمالية:

$$Sn_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \longrightarrow Sn^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$$

- التيار الكهربائي في المحاليل الشاردية:

ينتج التيار الكهربائي في المحاليل عن انتقال الشوارد (حاملات الشحنة)في جهتين مختلفتين
حيث تنتقل الشوارد الموجبة نحو المهبط (القطب السالب)لتكتسب الكترونات
وتنتقل الشوارد السالبة نحو المصعد(القطب الموجب) لتفقد الالكترونات ..
أما في النواقل الصلبة فينتج التيار الكهربائي عن الحركة العامة للإلكترونات في اتجاه معين وقد اصطلح على أن جهة التيار من الموجب إلى السالب أي عكس حركة الإلكترونات.

المجال الثالث : **المادة وتحولاتها**

الوحدة التعلمية 3 : **التفاعلات الكيميائية في المحاليل الشاردية**

ما هو مفهوم الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي ؟

التجربة 1 : تفاعل حمض كلور الماء مع المعادن

نحضر ثلاث أنابيب اختبار

نضع في انبوب الأول برادة الحديد ثم في الثاني نضع برادة الزنك نضع في الثالث برادة الألمنيوم ثم نسكب فوق كل منها كمية من حمض كلور الماء .

نسد فوهة كل أنبوب نتركها مدة زمنية ثم نقرب من كل أنبوب على حدى عود ثقاب مشتعل

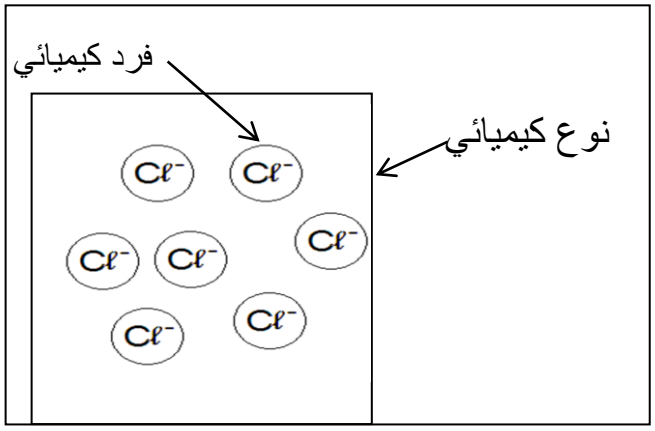
الملاحظة : نلاحظ حدوث فوران (انطلاق غاز)عند اضافة حمض كلور الماء

عند تقريب عود الثقاب من فوهة الأنبوب نسمع فرقعة هذا يعني أنه غاز الهيدروجين

النتيجة :حدث تفاعل بين حمض كلور الماء و المعادن أدى الي تشكل أنواع كيميائية جديدة

تعريف الفرد الكيميائي: تدعى كل حبيبات المادة المجهرية (الذرة، الجزيء، الشاردة، النواة والإلكترون) أفرادا كيميائية.

نفسر التحولات الكيميائية على المستوى المجهري(غير المرئي) باستخدام الأفراد الكيميائية.



تعريف النوع الكيميائي: تسمى مجموعة من الأفراد الكيميائية المتماثلة نوعا كيميائيا.

نتعامل على المستوى العياني (المرئي)بالأنواع الكيميائية.

أمثلة:

شاردة الكلور فرد كيميائي بينما مجموعة شوارد الكلور تعتبر نوعا كيميائيا.

جزيء الهيدروجين H_2 هو فرد كيميائي

بينما غاز الهيدروجين هي نوع كيميائي.

كتابة معادلة التفاعل الكيميائي : خطوات كتابة معادلة كيميائية

1 ـ نحدد المتفاعلات و هي : معدن الحديد Fe مع محلول حمض كلور الماء ($H^+ + Cl^-$)

ثم نحدد النواتج و هي : غاز ثنائي الهيدروجين (H_2) و كلور الحديد الثنائي

2 ـ نكتب معادلة التفاعل :

كلور الحديد الثنائي + غاز ثنائي الهيدروجين <ـــــ محلول حمض كلور الماء + معدن الحديد

(نوع كيميائي) (نوع كيميائي) (نوع كيميائي) (نوع كيميائي) (نوع كيميائي)

ـ نكتب المعادلة بالصيغ الكيميائية:(نعبر عن ذلك بالأفراد الكيميائية : Fe، H^+، Cl^- ، H_2 ، Fe^{2+})

1. بالصيغة الشاردية:

$$Fe_{(s)} + 2(H^+ + Cl^-)_{(aq)} \longrightarrow H_{2(g)} + (Fe^{2+} + 2Cl^-)_{(aq)}$$

2. الصيغة الجزيئية:

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

نكتب تحت كل فرد كيميائي الحالة الفيزيائية (s : صلب) ، (g: غاز) ، (aq: محلول مائي)

ملاحظة :في كل تفاعل كيميائي يجب أن يتحقق :

* مبدأ إنحفاظ المادة (يجب أن تكون الأفراد الكيميائية محفوظة وكذلك عددها في التفاعل الكيميائي)

عدد الأفراد الكيميائية في المتفاعلات = عدد الأفراد الكيميائية في النواتج

* مبدأ إنحفاظ الشحنة (يجب أن تكون الشحنة الكهربائية محفوظة في التفاعل الكيميائي)

شحنة الشوارد الموجبة في المتفاعلات = شحنة الشوارد الموجبة في النواتج

شحنة الشوارد السالـبة في المتفاعلات = شحنة الشوارد السالـبة في النواتج

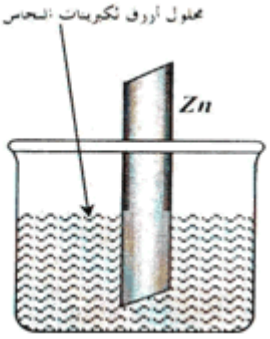
تطبيق :

أكتب معادلة تفاعل حمض كلور الماء (هيدروكلوريك) مع الزنك ثم مع الألمنيوم

ماذا تستنتج ؟

أطلع على البطاقة المنهجية 7ص 197 و البطاقة المنهجية 8 ص 198

هل يتفاعل حمض كلور الماء مع المعادن الآتية : الذهب الفضة و النحاس ؟



* تفاعل معدن مع شاردة معدنية :

تجربة :نضع صفيحة الزنك في إناء به محلول كبريتات النحاس الزرقاء($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$)
نتركها مدة ثم نخرج صفيحة الزنك (Zn)
ملاحظة : ترسب مادة حمراء هي معدن النحاس (Cu)
على الجزء المغمور من صفيحة الزنك

التفسير :

تتحول شاردة النحاس الثنائي إلى ذرة نحاس بعد اكتساب إلكترونين من ذرة الزنك التي تتحول بدورها إلى شاردة النحاس Cu^{2+}
حسب المعادلة الكيميائية التالية :

- أما (1)..... $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$
معدن الزنك فلقد فقد إلكترونين حسب المعادلة الكيميائية التالية :
(2)..... $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

- و بجمع المعادلتين (1) و (2) نحصل على :

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

وبإضافة شوارد الكبريتات إلى الطرفين نحصل على $(SO_4)^{2-}$
معادلة التفاعل بالصيغ الشاردية التالية :

$$(Cu^{2+} + (SO_4)^{2-}) + Zn \longrightarrow Cu + (Zn^{2+} + (SO_4)^{2-})$$

- أما المعادلة بالصيغ الجزيئية تكون كالتالي :

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

(ماذا يحدث في حالة استبدال صفيحة الزنك بمسمار حديدي)

تفاعل جسم مركب شاردي مع محلول حمض كلور الماء:

نسكب قطرات من حمض كلور الماء HCl على قطعة طبشور(كربونات الكالسيوم $CaCO_3$).
الملاحظة:نلاحظ انطلاق غاز يعكر رائق الكلس.
النتيجة: الغاز المنطلق هو ثنائي أكسيد الكربون.
كتابة معادلة التفاعل:
كلور الكالسيوم+ ماء +ثنائي أكسيد الكربون <——— حمض كلور الماء + كربونات الكالسيوم
أ- بالصيغة الشاردية:

$$CaCO_3\ (s) + 2(H^+ + Cl^-)\ (aq) \longrightarrow CO_2\ (g) + H_2O\ (l) + (Ca^{2+} + 2Cl^-)\ (aq)$$

ب- بالصيغة الجزيئية:

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CO_2 + H_2O + CaCl_2$$

ملاحظة:
تكتب شاردة الهيدروجين في المحلول الشاردي بإحدى الطريقتين: H^+ أو H_3O^+ التي تدعى شوارد الهيدرونيوم الناتجة عن اتحاد شاردة الهيدروجين مع جزيئ الماء (المذيب).

المجال الرابع :
الظواهر الضوئية

المجـــــال الرابع : الظواهر الضوئية

الوحدة التعلمية 1 : إختلاف أبعاد منظر الشيء باختلاف زوايا النظر

وقف محمد مع زميله أمام بيته و لكنه لاحظ شيئا أدهشه: أن زميله أطول من عمارة الحي المقابل!! كيف تفسر ذلك ؟

1. دور العين في الرؤية المباشرة للأجسام :

النشاط 1: ص 130:لماذا تبدو السكتان متلاقيتان ؟

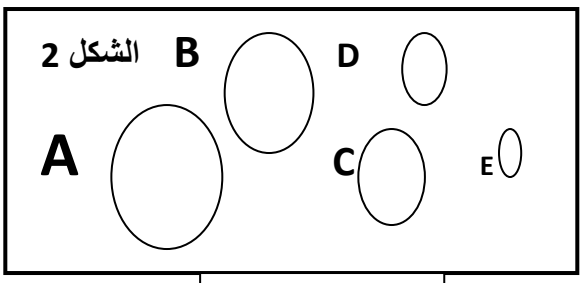
عند النظر الى سكة الحديد نجد المسافة بين السكتين مختلفة فالمسافة القريبة تبدو كبيرة و المسافة البعيدة عنا تبدو صغيرة

النشاط 2 ص130:عبد الفتاح أطول من العمارة نرى الشخص ظاهريا أطول من العمارة المقابلة له اذا كانت بعيدة عنه

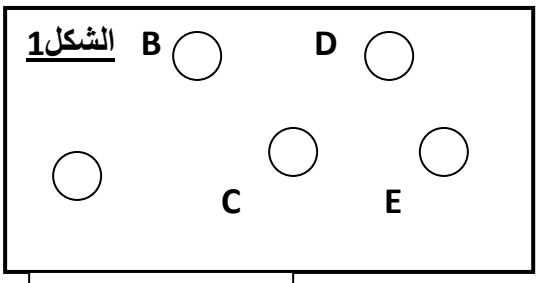
النتيجة : كلما كان الجسم بعيدا عن عين الملاحظ كلما كانت أبعاده الظاهرية صغيرة .

2. زوايا النظـــر:

النشاط3ص130و7ص131: كيف تبدو الأشياء المتماثلة عند مشاهدتها من أماكن مختلفة مع التفسير



الملاحظ (N)



الملاحظ (M)

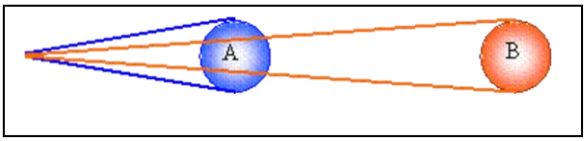
الملاحظة:

الشكل1:تبدو الدوائر متماثلة وذات أقطار متساوية لأنها تبعد عن العين بنفس البعد .

الشكل2:تبدو الدوائر غير متماثلة وذات أقطار مختلفة لأنها تبعد عن العين بأبعاد غير متساوية

النتيجة :يعود اختلاف الأبعاد التي ترى بها الأجسام المتماثلة إلى اختلاف زوايا النظر التي ترى من خلالها.

كلما مان الجسم أبعد كانت الزاوية أصغر

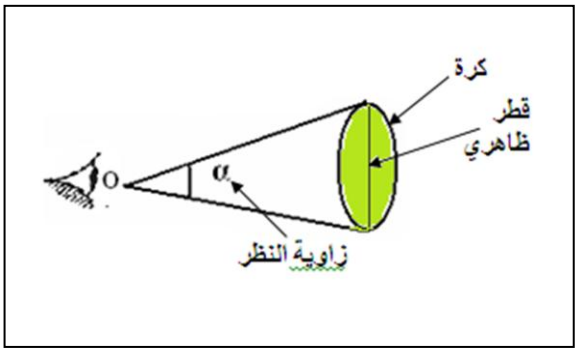


النشاط 6 ص 131 القطر الظاهري:

ـ زاوية النظر لجسم هي الزاوية التي تمكن العين من الرؤية الكاملة للجسم .

فلكي يرى الجسم كاملا يجب أن تصل كل الأشعة المنبعثة منه الى العين أي المخروط الضوئي الصادر من الجسم رأسه في العين و قاعدته في الجسم

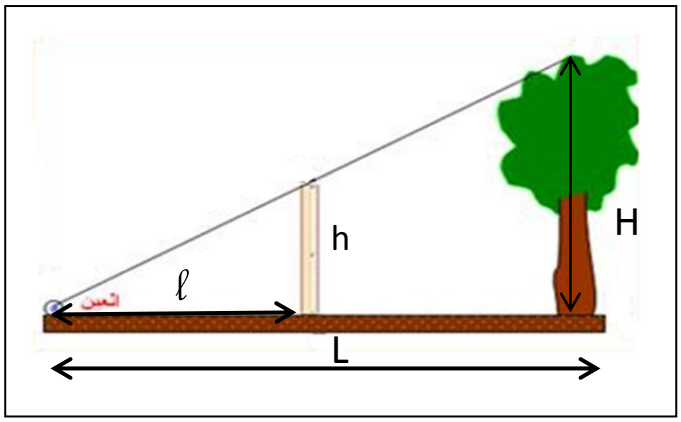
تسمى زاوية النظر الى الجسم القطر الظاهري



3. تقدير أبعاد الشيء وتحديد موقعه:

- **باستعمال نظرية طاليس:**

نريد تحديد ارتفاع شجرة طولها CD هو H ولتحقيق ذلك نأتي بمسطرة نمسكها بيدنا في الوضعية الشاقولية ثم نقربها من العين ونبعدها حتى تنطبق حافتها مع قمة الشجرة كما يوضحه الشكل:



نطبق نظرية طالس:

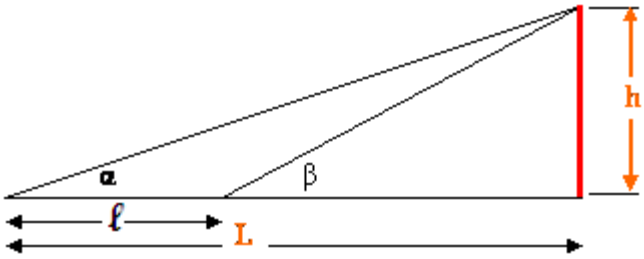
$$\frac{H}{h}=\frac{L}{\ell}$$

H ارتفاع الشجرة
h ارتفاع المسطرة
Lبعد العين عن الشجرة
ℓ بعد العين عن المسطرة

ومنه :

$$H=\frac{h\times L}{\ell}$$

- **باستعمال طريقة التثليث:** تمكننا هذه الطريقة من قياس طول جسم دون تسلقه أو قياس بعد جسم بعيد عنا ويتعذر وصوله مثل بعد قارب ساكن عن الشاطئ.



لحساب الإرتفاع h نقوم بحساب $\tan\alpha$ و $\tan\beta$ حيث: $\tan\alpha=\frac{h}{L}$ و $\tan\beta=\frac{h}{L-\ell}$

نستخرج من العلاقتين h:

$$\left.\begin{aligned} h &= L\times\tan\beta-\ell.\tan\beta \\ h &= L\times\tan\alpha \end{aligned}\right\} \quad L\times\tan\beta-\ell\times\tan\beta=L\times\tan\alpha$$

$$L\times\tan\beta-L\times\tan\alpha=\ell\times\tan\beta$$

$$L(\tan\beta-\tan\alpha)=\ell\times\tan\beta$$

$$L=\ell\times\frac{\tan\beta}{\tan\beta-\tan\alpha} \quad (1)$$

وبما أن $h=L.\tan\alpha$ نقوم بتعويض L بما يساويه من العلاقة 1 ونجد:

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

للتحويل من الدرجة الى الراديان نطبق العلاقة: $180°=3.14rad$

المجال الرابع : الظواهر الضوئية

العمل المخبري 1 : تحديد موقع جسم و تقدير أبعاده

البطاقة التجريبية ص 133

كيف يمكن تقدير قطر قرص مضغوط بالاعتماد على علاقة التناسب لطاليس ؟

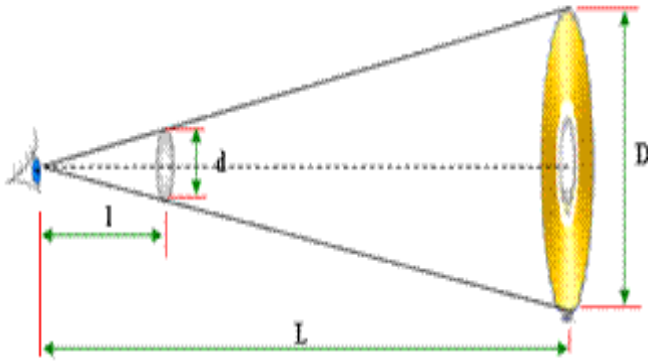
وكيف يمكن تقدير زاوية النظر للقرص؟

الأدوات المستعملة: قرص مضغوط، قطعة نقدية من فئة 5 د.ج، مسطرة

خطوات التجربة:

نضع القرص المضغوط ذا القطر D على مسافة L من العين

نضع القطعة النقدية ذات القطر d بين القرص والعين ثم نقربها ونبعدها حتى تغطي القرص تماما حينئذ تكون على مسافة l من العين.



لإيجاد العلاقة بين كل من D وكل من l,L,d نطبق علاقة طالس:

$$\frac{D}{L}=\frac{d}{l} \quad \text{ومنه} \quad \boxed{D=\frac{d\cdot L}{l}}$$

قطعة النقود	قطر قطعة النقود d	البعد ℓ	البعد L	قطر القرص المضغوط
5دج				12 cm
1دج				12 cm

حساب زاوية النظر:

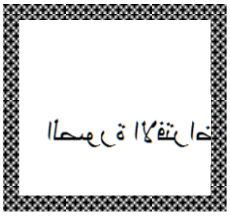
من الشكل السابق يمكن حساب $\tan\frac{\alpha}{2}$

$$\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{D/2}{L}$$

$$\boxed{\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{D}{2L}}$$

المجال الرابع : الظواهر الضوئية

الوحدة التعلمية 2 : الصورة الافتراضية المعطاة بمرآة مستوية



ما طبيعة الصورة التي تتشكل في المرآة المستوية ؟

1. تشكل الصورة الافتراضية في المرآة:

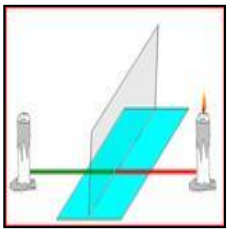
النشاط 1 : طبيعة الصورة المتشكلة

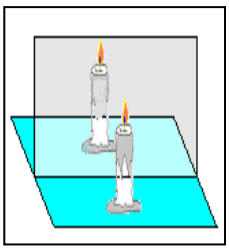
ضع أمام مرآة مستوية ورقة مكتوبة ثم حاول أن تمسك صورة التي تتشكل ظهر في المرآة .

الملاحظة :تظهر الورقة في المرآة بشكل مقلوب و لا يمكن مسكها .

نتيجة: الصورة المتشكلة على المرآة المستوية لا يمكن مسكها لأنها مجرد خيال(صورة افتراضية).

تكون الصورة الافتراضية مقلوبة(ان صح هذا التعبير) بـ180°.





2. تناظر الجسم مع صورته الافتراضية بالنسبة للمرآة المستوية:

- تجربة الشمعتين:نثبت شاقوليا على طاولة أفقية صفيحة زجاجية ثم نضع أمامها شمعة مشتعلة.نضع على الجهة الخلفية للزجاج شمعة أخرى منطفئة ونحركها حتى تصبح مطابقة للصورة الافتراضية للشمعة الأولى.

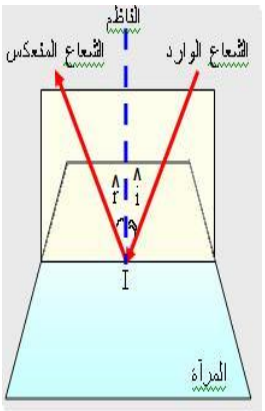
نلاحظ أن الشمعة المنطفئة تبدو وكأنها مشتعلة.

نتيجة:تعطي المرآة المستوية لجسم صورة افتراضية متناظرة مع هذا الجسم بالنسبة للمرآة.

- لماذا تبدو الشمعة المنطفئة كأنها مشتعلة ؟

لكي نفسر تشكل الخيال نتعرف أولا على قانونا الانعكاس

ارتداد الشعاع الضوئي على سطح أملس مثل المرآة يدعى الانعكاس.



الشعاع الوارد: هو الشعاع الضوئي الذي يصدره المنبع الضوئي وتستقبله المرآة.

الشعاع المنعكس:هو الشعاع الضوئي الذي يرتد على سطح المرآة.

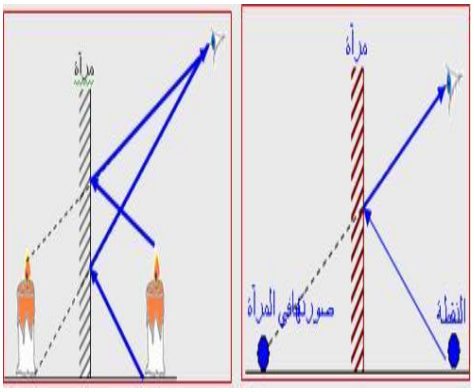
السطح العاكس: هو السطح الذي ينعكس عليه الشعاع الوارد.

الناظم : هو المستقيم العمودي على سطح المرآة المستوية والذي يشمل نقطة تلاقي الشعاعين الوارد والمنعكس.

زاوية الورود ($\hat{i}$) : هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد والناظم

زاوية الانعكاس($\hat{r}$):هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والناظم .

نقطة الورود(I): هي النقطة من المرآة التي يتقاطع فيها الشعاع الوارد والمنعكس.



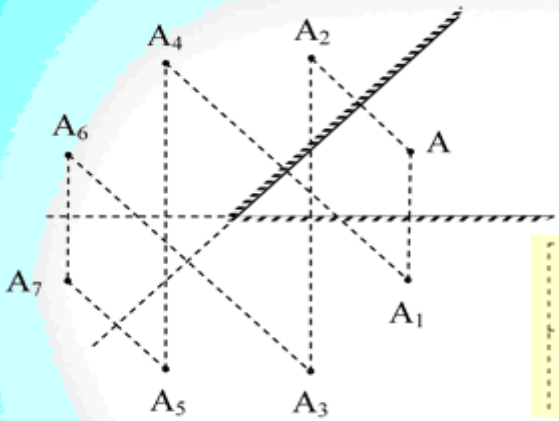
القانون الأول :الشعاع المنعكس يقع في مستوي الورود الذي يشمل الشعاع الوارد والناظم ونقطة الورود.

القانون الثاني:زاوية الانعكاس تساوي زاوية الورود

2- تفسير تشكل الصورة الافتراضية:

يتم تشكل الصورة الافتراضية بانعكاس أشعة من الجسم على سطح المرآة وفق ما يبينه الشكل المقابل فترى العين الصورة الافتراضية مرتسمة وفق امتداد الشعاع المنعكس داخل المرآة.

حل التمرين رقم 15: جرب حتى ترى الصور الافتراضية



1- عدد الصور الافتراضية للجسم A : سبعة .

- الإنشاء الهندسي مبين بالوثيقة المقابلة :
عدد الصور الافتراضية يساوي 07

2- إكمال الجدول:

الزاوية θ(°)	120	90	60	45	30
عدد الصور المتشكلة (n)	2	3	5	7	11

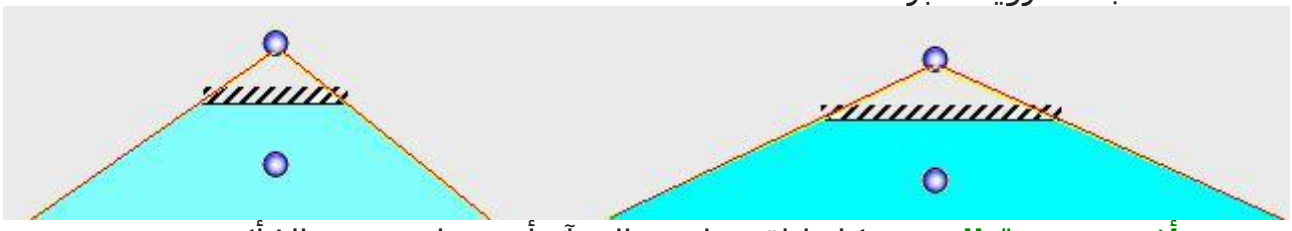
- يزداد عدد الصور الافتراضية بنقصان قيمة الزاوية θ.
- يتناقص عدد الصور الافتراضية بزيادة قيمة الزاوية θ.
- العلاقة الرياضياتية الموافقة :

$$n = \frac{360^{\circ}}{\theta} - 1$$

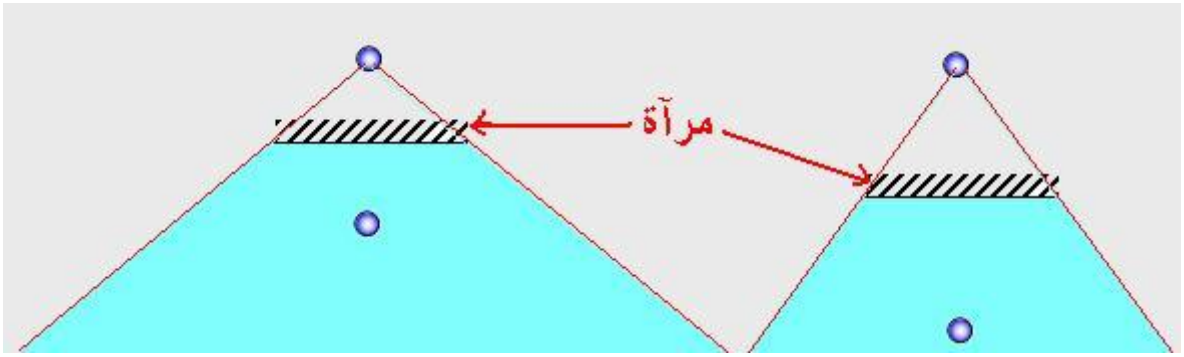
المجال الرابع : **الظواهر الضوئية**
الوحدة التعلمية : **مجال المرآة المستوية**

1-مفهوم مجال المرآة المستوية: يطلق اسم مجال المرآة على المنطقة(الفضاء) التي نراها في المرآة عن طريق الانعكاس ويتأثر هذا المجال بعاملين:

- **تأثير مساحة المرآة على مجال المرآة المستوية:** كلما كبرت مساحة المرآة كلما كان مجال الرؤية أكبر.



- **تأثير وضعية العين:** كلما اقتربنا من المرآة أصبحنا نرى مجالا أكبر.



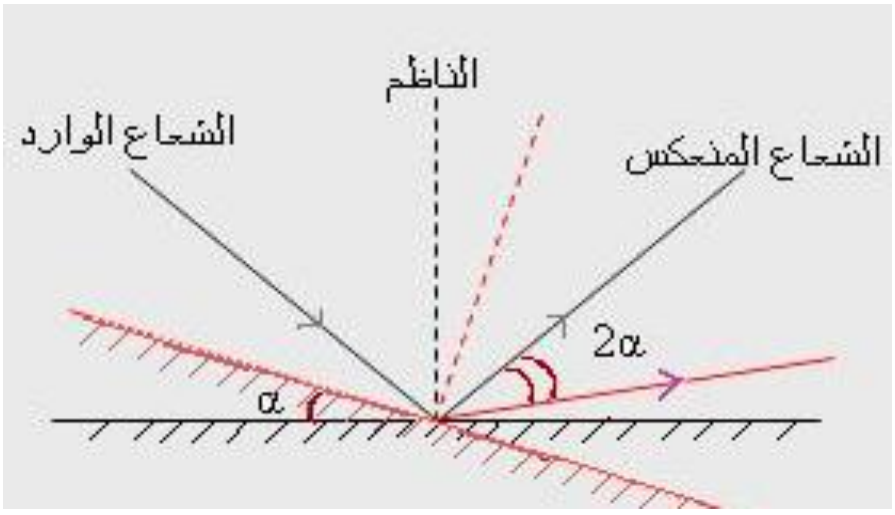
.

2- كيفية تمثيل مجال الرؤية للمرآة المستوية:

نرسم المرآة ثم نرسم أمامها العين.
نرسم الصورة الافتراضية للعين داخل المرآة بحث تكون العين وصورتها الافتراضية متناظرتان بالنسبة لمستوي المرآة.
نرسم حقل الرؤية بالتوصيل بخطوط مستقيمة تنطلق من الصورة الافتراضية للعين مرورا بحدود المرآة.
المرآة الدوارة

- المرآة الدوارة:

عند تدوير مرآة مستوية بزاوية α فإن الشعاع المنعكس يدور في نفس اتجاه التدوير بزاوية قيمتها تساوي 2α



تم بحمد الله وعونه كراس تلميذ السنة رابعة متوسط و يشمل كل دروس السنة رابعة متوسط

المراجع :

- الكتاب المدرسي
- المنهاج و الوثيقة المرفقة
- موقع عيون البصائر
- موقع غليزان
- كتاب الزاد في الفيزياء
- كتاب الرائد في الفيزياء
- موسوعة ويكيبيديا
- اضافة الي مراجع أخرى

كل من لديه ملاحظات الرجاء إرسالها للبريد الالكتروني الآتي :

Physique.4am@hotmail.fr