

4AM  
متوسط

Clic  
5332

68

كليد

# العلوم الفيزيائية 1

## الظواهر الميكانيكية

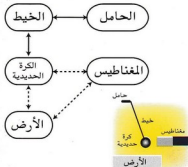
### التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين

الفعل الميكانيكي لجملة ميكانيكية في جملة ميكانيكية أخرى يرافقه دوما رد فعل يؤثر به هذه الأخيرة على الجملة الأولى.

**مخطط أجسام متأثرة :** هو تمثيل بياني، نموذج أولية للواقع الذي نراه، من أجل تحضير التلميذ لإجراء: - الاختيار الذكي للجملة الميكانيكية محل الدراسة. - إحصاء القوى الخارجية المؤثرة في هذه الجملة.

يشمل مخطط الأجسام المتأثرة كل الجمل الميكانيكية التي لها دور تأثيري على الجملة الميكانيكية محل الدراسة، حيث نختار تمثيل كل جملة بفقاعة بيضاوية الشكل تحمل اسما أو رقما معينا ضمن ترقيم كل الجمل الأخرى، مع الإشارة إلى أن الاختيار ليس اصطلاحيا.

**تمثيل القوى المؤثرة بين الجمل في مخطط أجسام متأثرة**  
تمثل كل تأثير متبادل بين جملتين يسهم ذو اتجاهين يصل بينهما، على أن يكون خطه منقطعاً إذا كانت القوى المؤثرة و المثلثة بعدية، ومتصلاً إذا كانت تلامسية، مثال التمثيل التالي:



### المقاربة الأوتية للنقود كشعاع

الجملة الميكانيكية عبارة عن جسم مادي أو جزء من الجسم أو مجموعة من الأجسام المادية، قد تكون في حالة صلبة، سائلة أو غازية.

التأثير الميكانيكي، الناتج عن فعل جملة ميكانيكية معينة في جملة ميكانيكية أخرى، يسمى «القوة». القوة هي كل مؤثر تخضع له الجملة الميكانيكية فيؤدي إلى تغيير حالتها الميكانيكية.



### القوى التلامسية والبعدية

■ إذا كانت الجملة الميكانيكية المؤثرة

على تماس مع الجملة المتأثرة، كان

الفعل الميكانيكي تلامسياً أو القوة تلامسية. مثل قوة الرياح، القوة المضطربة، القوة الشاغطة.



■ أما إذا كان التأثير يتم عن بعد دون تماس بين الجملتين الميكانيكيتين

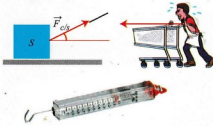
المؤثرة والمتأثرة، كان الفعل الميكانيكي بعدياً أو القوة بعدية (تباعديه) مثل القوة المغناطيسية، الكهربائية والثنائية.

### القوى الوضعية والموزعة

■ إذا كان فعل الجملة الميكانيكية المؤثرة يقع على نقطة واحدة فقط من الجملة المتأثرة، نقول عنه بأنه موضعى أي قوة موضعية. مثل ربط خيط لجر عربة.



## تمثيل القوة بشعاع



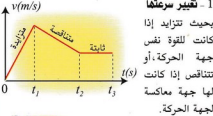
نمثل القوة بشعاع يكتب بالطريقة التالية : متناثر المؤثر  $\vec{F}$   
لرسم شعاع القوة نختار سلماً مناسباً، ونجعل مبدؤه في النقطة من الجسم الميكانيكية التي يقع عليها تأثير فعل القوة.

قياس قيمة القوة تقاس بجهاز بالدينامومتر أو الربيعية.  
وحدة قياس قيمة القوة في النظام الدولي هي «النيوتن» (Newton) و نرمز لها بالرمز «N»

## القوة والحركة

إذا أثرت قوة ثابتة في جسم ميكانيكية ما، فإنها تؤدي إلى تغيير حالتها الميكانيكية وفق إحدى الطرق التالية:

### 1 - تغيير سرعتها



### 2 - تغيير مسار حركتها



إذا كان منحى القوة المؤثرة غير مواز لاتجاه الحركة.

### 3 - تغيير شكلها

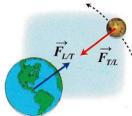


عندما تكون الجسم الميكانيكية غير متماسكة وقابلة للتشوه.

كلما ازدادت قيمة القوة المؤثرة في الجسم الميكانيكية ازداد مقدار تغير الحالة الحركية لتلك الجسم.  
قد تخضع الجسم الميكانيكية لمجموعة من القوى يكون تأثيرها مجتمعة منعدماً، فنعدم سرعة الجسم إذا كانت أصلاً ساكنة، أو تثبت سرعتها عند القيمة التي كانت لها لحظة انعدام تأثير تلك القوى.

## فعل الأرض في جسم ميكانيكية قوّة النقل

«الثقل» هو الفعل الناتج عن تأثير الأرض، باعتبارها جسم ميكانيكية، في جسم ميكانيكية أخرى، أي أن ثقل جسم ميكانيكية ما، تتبادل التأثير مع الكرة الأرضية، هو مقدار قوة جذب الكرة الأرضية لهذه الجسم.



علماً بأن ثقل أية جسم ميكانيكية هو مقدار متغير تبعاً لموقع مكان قياسه بالنسبة للأرض، وبالتالي فهو لا يميز تلك الجسم الميكانيكية، على خلاف الكتلة التي تبقى ثابتة مهما تغير موقع تلك الجسم بالنسبة للأرض.



## مميزات شعاع الثقل

الاتجاه (المنحى) هو الخط الشاقولي المار من مركز الجسم المادية ومركز الكرة الأرضية.  
الجهة من مركز الجسم الميكانيكية نحو مركز الأرض.  
الشدة تقاس بالدينامومتر و تتناسب مع قيمة كتلة الجسم الميكانيكية



$$P = m \times \text{ثابت}$$

المقدار	أداة القياس	وحدة القياس	الخصائص
الكتلة	الميزان	الكيلوغرام (Kg)	ثابتة
الثقل	الدينامومتر	النيوتن (N)	متغير

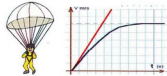
## الاحتكاك

ينتج الاحتكاك عن التأثير المتبادل بين جملتين ميكانيكيتين متلامستين.

**أولاً - الاحتكاك المقاوم** : يعيق و يعاكس حركة الجلمة النادية، كما هو الشأن في الحالات التالية:

**الاحتكاك بين جسمين صليبين** : حيث ينتج الاحتكاك عن تداخل نتوءات وفجوات المساحتين المتلامستين من الجسمين، إذ تزداد شدة الاحتكاك بزيادة مساحة وخشونة سطح التماس.

**الاحتكاك الناتج عن الهواء** مثل احتكاك المظلي بالهواء، بحيث تختلف حركته عن حركة السقوط بدون مظلة.



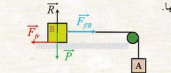
### ■ تمثيل قوة الاحتكاك بشعاع

بما أن الاحتكاك هو قوة تلامسية متبادلة بين جملتين ميكانيكيتين وتنشأ عند سطح التماسهما، يمكن تمثيلها بشعاع له الميزات التالية:

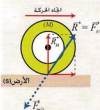
الحامل أو الاتجاه يوازي محور الحركة.  
الجهة عكس جهة الحركة إذا كان الاحتكاك مقاوماً ونفس جهة الحركة إذا كان محركاً.

القيمة تتوقف على سرعة الحركة، مساحة سطح التماس وطبيعة المادة المكونة لكل من الجملتين الميكانيكيتين.

■ بالنسبة لجلمة في حالة حركة انسحابية، تمثل قوة الاحتكاك المقاوم بشعاع موازي لمحور الحركة و معاكس لاتجاهها.

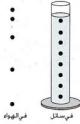


■ في حالة الحركة الدورانية، بالنسبة للعلمة الأمامية للسيارة، يكون للمركبة الأفقية لقوة الاحتكاك نفس اتجاه الحركة، ونمثلها بشعاع موازي لمحور الحركة و له نفس الاتجاه.



### الاحتكاك الناتج عن سائل

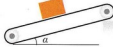
حركة سقوط كرية معدنية في وسط لزج: داخل أنبوب مملوء بسائل، يختلف عن حركة سقوطها في الهواء، بسبب اعاقا السائل لحركتها داخل الأنبوب.



**ثانياً - الاحتكاك المحرك** : يساعد على حركة الجلمة الميكانيكية و هو احتكاك الالتصاق لجلمة ميكانيكية في حالة حركة بالنسبة لسطح جلمة ميكانيكية أخرى.

**مثال 1** : الاحتكاك المتصق لجسم موضوع على بساط متحرك مائل، حيث يتحرك الجسم مع البساط بسرعة ثابتة، تحت تأثير الثقل و رد فعل المستوي و الاحتكاك المحرك، الذي تكون جهته هي جهة الحركة.

عدم وجود مثل هذا الاحتكاك يؤدي إلى انزلاق الجسم على البساط نحو الأسفل و عدم تحركه معه. فالاتكاك هو سبب التصاق الجسم بسطح البساط.



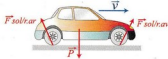
**مثال 2** : الاحتكاك المتصق بالأرض الذي يسمح لسيارة بالإقلاع

- المحرك يدفع العجلتين الأماميتين للسيارة، و هاتان العجلتان تسعيان لرمي الحصى نحو الخلف. فكل من هاتين العجلتين تطبق على أرضية الطريق قوة متجهة نحو الأسفل و إلى الخلف، وأرضية الطريق تطبق بدورها قوة متجهة نحو الأمام وإلى الأعلى.

- المركبتان الأفتيتان للثنتين السابقتي الذكر، متجهتان نحو جهة السرعة، فهما قوتاً إحتكاكاً محركتان.

- على طريق زلجة (حيث ينعدم الاحتكاك)، قد يدفع المحرك العجلات الأمامية لكن السيارة لا تتقدم لأن الإحتكاك المحرك معدوم.

- بدون إحتكاك محرك يستحيل التنقل على الأرض بالدراجة و السيارة ولا حتى بالنسبة للراجلين.



## الظواهر الكهربائية

### التكهرب

عرف الاغريق القدماء مادة الكهرمان (*ambre jaune*) التي تتميز بخاصية جذب دقائق التين، بعد دلكها بواسطة جلد حر، فأطلق اسم التكهرب على هذه الظاهرة.

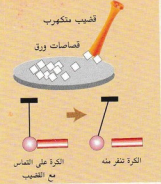
توجد طرق مختلفة للتكهرب:

1 - **بالدلك**: عند دلك قضيب (زجاج، إيبونيت، مادة بلاستيكية) بواسطة قطعة من (قماش، صوف، جلد...) نلاحظ بأنه يكتسب خاصية جذب الأجسام الصغيرة.

وتتعلق هذه الخاصية بالجزء المدلول من القضيب، أي أن الشحنة التي يكتسبها تتوضع في المنطقة المدلوكة منه، على عكس المواد الناقلة مثل المعادن التي لا يمكن شحنها إلا إذا كانت معزولة.



2 - **بالمس**: عند تقريب قضيب زجاجي مشحون من النحاس (كرة صغيرة من ورق الألمنيوم معلقة بخيط عازل)، تنجذب الكرة نحو القضيب، وبعدما تلامسه تنفر عنه، بسبب تكهرب الكرة عن طريق التماس.



3 - **بالتأثير**: يتكون جهاز الكشف الكهربائي من ساق معدنية تحمل وريقتان من الذهب أو الإللمنيوم، المجموع موجود داخل علبة عازلة و شفاقة (زجاج).

عند تقريب قضيب مكهرب (مشحون) من هذا الكاشف دون لسه، تبتعد الوريتان عن بعضهما، وعند إبعاد القضيب تعودان إلى وضعهما الأصلي. تنفر الوريتان عن بعضهما لأنهما تكهريتا (شحنتا) تحت تأثير القضيب المشحون.



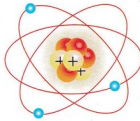
### نموذج مبسط للذرة

للتمكن من فهم كيفية انتقال الشحن الكهربائية من جسم لآخر أثناء عملية التكهرب، يكون من الضروري التعريف ببنية المادة و لو بصورة مبسطة.

تتكون المادة من الذرات، تتخللها فراغات بنية شاسعة. تحتوي كل ذرة على نواة و إلكترونات، الالكترونات أخف بكثير من النواة و تدور حولها، بحيث يمكن تشبيه حركتها حول النواة بحركة الكواكب حول الشمس. تتكون النواة من نوعين من الجسيمات يطلق عليها اسم النكليونات و هي: البروتونات و النيوترونات.

للبروتون شحنة كهربائية موجبة ( $p^+$ )، و للنيوترون عديم الشحنة، لكن لهما نفس الكتلة تقريبا.

للإلكترون شحنة سالبة ( $e^-$ )، لها قيمة مساوية لشحنة البروتون. قد نتوقع تنافر البروتونات عن بعضها البعض، لكن توجد داخل النواة قوى تعمل على ارتباط النكليونات ببعضها و هي اكبر من قوى التنافر المتوقعة. إن الذرة متعادلة كهربائيا أي أن عدد الإلكترونات فيها يكون مساويا لعدد البروتونات و شحنتها الكلية متعادلة. ينتج التكهرب عن طريق الدلك من انتقال الالكترونات من جسم إلى آخر. إذ يتم التأثير على سطح المادة وليس على أنوية الذرات المكونة لها.



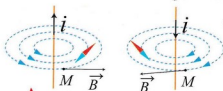
تصنف الأجسام إل نواقل مة حركة الالكترونات بين الذر التي لا يمكن فيها للإلكترون، مثل: الزجاج، الايبونيت، الشحنة الكهربائية الناتج، متوضعة في المنطقة التي ت

## التأثير المتبادل بين التيار الكهربائي و المغناطيس

الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار كهربائي مستمر

### ● حالة ناقل كهربائي مستقيم

خطوط الحقل المغناطيسي المتولد عن تيار مستقيم في الفضاء المحيط به هي دوائر متمركزة في الناقل، وتقع في مستويات عمودية على هذا الناقل، يمكن تعيين جهة خطوط الحقل بوضع إبرة ممغنطة في نقطة من الفضاء تمر بها أحد هذه الخطوط



نستعمل كذلك اليد اليمنى لتحديد اتجاه خطوط الحقل، حيث يشير الإبهام إلى جهة التيار و الأصابع الأخرى لجهة خطوط الحقل.

### ● حالة وشيعة

خطوط الحقل المغناطيسي المتولد عن وشيعة يجتازها تيار كهربائي ثابت هي عبارة عن خطوط متوازية داخل الوشيعة وتمتد بمنحنيات مغلقة خارج الوشيعة، بحيث تخرج من الوجه الشمالي لها، وتدخل من الوجه الجنوبي.



● نستعين بقاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه خطوط الحقل في الوشيعة، حيث توضع كفة اليد على الوشيعة بكيفية تشير فيها أطراف الأصابع إلى جهة دوران التيار الكهربائي، ويشير الإبهام إلى جهة خطوط الحقل المغناطيسي.

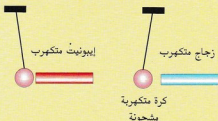
● وجه الوشيعة الذي يبدو أن التيار الكهربائي يسري فيه في اتجاه عقارب الساعة هو الوجه الجنوبي.



## الكهرباء الموجبة والكهرباء السالبة

عند ملاسة كرة النحاس الغير المشحونة لقضيب زجاجي فإنها تتكهرب باللمس ولا تلبث وأن تنفر عن القضيب الذي لمسها.

عند تقريب قضيب آخر من الأيونيت من نفس الكرة المتكهربة، تنجذب إليه، فنقول عن شحنة قضيب الأيونيت بأنها مختلفة عن شحنة قضيب الزجاج.



### استنتاج

يوجد نوعان من الكهرباء :

- الكهرباء السالبة مثل تلك التي شحن بها الزجاج
- الكهرباء الموجبة مثل التي شحن بها الأيونيت
- الشحنتان من نفس النوع تتنافران
- الشحنتان من نوعين مختلفين تتجاذبان

الجسم الذي يفقد إلكترونات يشحن ايجابا، والجسم الذي يكتسب إلكترونات يشحن سلبا، الشحنة العنصرية : أصغر جسيمة مشحونة كهربائيا، تحمل شحنة عنصرية هي الإلكترون، وكل الشحنات الموجودة في الطبيعة ما هي إلا مضاعفات للشحنة العنصرية.

وحدة الشحنة الكهربائية : تقاس الشحنة الكهربائية في النظام الدولي بالكولوم *Coulomb*، قيمة الشحنة العنصرية تساوي



عزلة من العزل

للمعادن وهي الأجسام التي تكونت الكون لها حرية تماما، والعوازل نأت أن تتحرك بحرية بين ذراتها لبيلاستيك و الخفف، لذلك تبقى عنة عن عملية التكهرب للعوازل، لذلك فقط .



الطيف المغناطيسي لناقل  
مستقيم يجتاز به تيار ثابت



الطيف المغناطيسي لوصمة  
جهاز تيار ثابت

● **الطيف المغناطيسي :** إذا وضعنا داخل الفضاء الذي يتولد فيه الحقل المغناطيسي صفيحة من الورق المقوى أو من مادة بلاستيكية، ثم نقوم بذر برادة الحديد عليها، فإننا نلاحظ تمغنط كل حبيبة من برادة الحديد فتصبح مشابهة لأبرة ممغنطة صغيرة، إذ ينتج عن النقر بخفة على الصفيحة تموضع مرتب لحبيبات برادة الحديد داخل الحقل فتصطف وفق خطوطه.

### فعل الحقل المغناطيسي في تيار كهربائي مستمر

يخضع ناقل كهربائي مغمر في حقل مغناطيسي إلى قوة كهرو مغناطيسية عمودية على ذلك الناقل وعلى شعاع الحقل تسمى قوة لابلان، و التجربة التالية تبين وجود هذه القوة الكهرومغناطيسية.

#### ■ فعل مغناطيس في ناقل يجتازه تيار مستمر

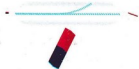
يبدو التأثير واضحاً بالنسبة لسلك ناقل طويل ولين من دائرة كهربائية بسيطة يجتازها تيار مستمر، حيث ينحرف السلك بمجرد تقريب المغناطيس منه، و هو فعل ناتج عن مرور التيار الكهربائي في الناقل بوجود الحقل المغناطيسي.



#### ■ فعل مغناطيس في حزمة إلكترونية

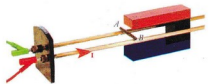
في أنبوب مفرغ جزئياً من الهواء يطبق توتر كهربائي مرتفع بين مسرييه المعدنيين، فتنتج حزمة من الإلكترونات التي تنتقل من المسرى السالب إلى الموجب بسرعة كبيرة و عندما تصطم بالزجاج تحدث اشعاعاً ضوئياً.

يبدو مسار الإلكترونات المكونة للحزمة مستقيماً يربط بين المسريين في غياب حقل مغناطيسي خارجي، لكن عند تقريب المغناطيس من الأنبوب تنحرف الحزمة بفعل تأثير الحقل المغناطيسي المتولد عن المغناطيس القريب من الأنبوب.



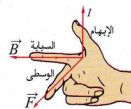
#### ■ تجربة لابلان

ناقل مستقيم (AB) موجود داخل الحقل المتولد عن مغناطيس على شكل حرف U وموضوع على سكتين ناقلتين للتيار الكهربائي I، و بمجرد مرور التيار في الناقل AB تنشأ قوة كهرومغناطيسية تدفعه نحو التحرك على السكتين.



عند عكس جهة الحقل المغناطيسي أو جهة التيار ينعكس إتجاه تلك القوة، كما تزداد شدة القوة بازدياد شدة التيار أو شدة الحقل المغناطيسي.

لتحديد جهة القوة الناشئة عن تأثير الحقل المغناطيسي في التيار المستمر، نستعمل قاعدة أصابع اليد اليمنى، بحيث



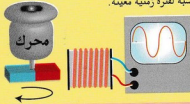
يشير الإبهام إلى جهة التيار و السبابة إلى جهة الحقل والوسطى إلى جهة القوة، ذلك عندما تكون الأصابع متعامدة .

## التوتر والتيار الكهربائيان المتناوبان

### التيار الكهربائي المتناوب

تدوير المغناطيس بواسطة محرك كهربائي بالقرب من أحد وجهي الوشعة يولد في هذه الأخيرة تياراً كهربائياً متناوباً، تتغير شدته بين قيمتين حديتين عظمى و صغرى، أي تتناوب شدة التيار بأخذ كل القيم الممكنة والمحصورة بين القيمتين الحديتين.

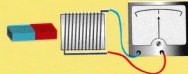
لهذا فإن التوتر الكهربائي الذي يقيسه جهاز راسم الاهتزاز المهبطي الموصول بين قطبي تلك الوشعة يكون متغيراً على شكل المنحنى البياني الذي يظهر على شاشته. إذا ازدادت سرعة دوران المغناطيس يتغير شكل المنحنى على شاشة راسم الاهتزاز، بحيث تزداد عدد نوبات التيار بالنسبة لفترة زمنية معينة.



### إنتاج تيار كهربائي بواسطة مغناطيس

تحريك قطب مغناطيس بالقرب من أحد وجهي وشعة، ينتج عنه تيار كهربائي في الدارة المغلقة التي تضم تلك الوشعة مع مقياس غلفاني رغم عدم احتوائها على مولد كهربائي.

تسمى هذه الظاهرة بالتحريض المغناطيسي، و يسمى التيار الكهربائي المتولد في الوشعة بالتيار المتحرض.



- ينتج توتر كهربائي بين قطبي وشعة بتقريب مغناطيس منها أو بإبعاده عنها.
- إزداد سرعة حركة المغناطيس يزيد من انحراف مؤشر المقياس وبالتالي من شدة التيار المتحرض.
- إشارة التوتر تتغير بحسب اتجاه حركة المغناطيس
- لا يكون هذا التوتر موجوداً إلا أثناء الحركة النسبية بين المغناطيس و الوشعة.

### كيفية عمل دينامو دراجة

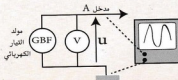
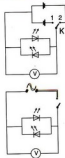
يتكون منوّب الدراجة (الدينامو) من عنصرين أساسيين هما: المغناطيس والوشعة، ينتج عن دوران أحدهما أمام الآخر تياراً كهربائياً متناوباً.

### ● أثر التيار المستمر على الصمام الكهربائي (الديود)

الصمام الكهربائي عنصر خامل لا يسمح للتيار الكهربائي بالمرور فيه إلا في اتجاه واحد. لذلك يشتمل الصمامان في الدارة الكهربائية المثلثة بالمخطط أدناه بالتناوب تبعاً للوضع الذي تكون عليه القاطعة، كما أن القيمة التي يدل عليها مقياس الفولط تكون تارة سالبة و تارة موجبة.

### ● أثر التيار المتناوب على الصمام الكهربائي (الديود)

في حالة استعمال مولد كهربائي للتيار المتناوب يظهر الصمامان مشتعلان معاً، ويشير الفولطمتر إلى قيمة ثابتة، لكن عند استبدال الفولطمتر بجهاز راسم الاهتزاز المهبطي يتبين لنا أن الصمامان يشتملان ويخطفان بالتناوب، مما يدل على دورية التوتر المتناوب، ويؤكد على أن التيار الكهربائي المتناوب يسري في اتجاهين على عكس التيار المستمر الذي يسري في جهة واحدة فقط.



### التوتر الكهربائي المتناوب الأعظمي و المنتج

التوتر المنتج بين قطبي مولد للتيار الكهربائي المتناوب يقاس بواسطة جهاز الفولطمتر الموصول على التوازي.

- تتحدد القيمة الأعظمية للتوتر من قراءة المنحنى الذي يرسم على شاشة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي.



- العلاقة بين التوتر المنتج و التوتر الأعظمي تكتب على الشكل

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

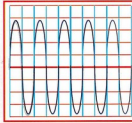
الشكل

- مقياس الفولط يشير الى قيمة أقل من القيمة العظمى التي يشير اليها راسم الاهتزاز المهبطي.

- قيمة التوتر الأعظمي  $U_{max}$  تساوي عدد التدريجات القابلة له في المنحنى المرتسم على الشاشة مضروبة في الحساسية العمودية التي يضبط عليها راسم الاهتزاز المهبطي

## التواتر والدور

المنحنى الذي يعطيه جهاز راسم الاهتزاز المهبطي والمتعلق بالتوتر الكهربائي المستعمل في البيت، هو تكرار للمنحنى الأساسي، و تقابله نوبتان أو زمن دوري  $T$



الزمن الدوري  $T$  يساوي عدد التدريجات الأفقية القابلة لجيبية واحدة (نوبتين) مضروباً في الحساسية الأفقية، و المحددة في مثالنا المتعلق بحالة تيار البيت بـ  $(10ms/div)$   $f$  هو عدد المرات التي يتكرر فيها المنحنى الأساسي خلال ثانية واحدة  
تكتب العلاقة بين التواتر و الدور  $f=1/T$

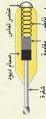
## الأمن الكهربائي

### مأخذ التيار الكهربائي 220V

لأخذ التيار الكهربائي الموجود في البيت ثلاثة أقطاب :



- الطور (P) قطب أنتوي يولّد السلك المتصل به بالأحمر
- الحياضي (N) قطب أنتوي يولّد السلك المتصل به بالأزرق
- الأرضي (T) قطب ذكري يولّد السلك المتصل به بالأصفر



- بين الطور و الحياضي يطبق، في الجزائر، توتر منتج قيمته 220V، بين الحياضي و الأرضي 0V
- يوصل الحياضي الى سلك مططور في الأرض، و هو يعقد في تقادي أخطار التيار الكهربائي.
- لتحديد الطور من بين القطبين الأنتويين نستعمل مفك البراغي الكاشف للتيار الكهربائي.

### تركيب القاطعة

لتجنب خطر الصدمة الكهربائية عند نزع المصباح و اخلارجه من غده، يتوجب وضع القاطعة على سلك الطور حتى يتسنى مسكه والقاطعة مفتوحة دون التعرض للصدمة. على عكس الحالة التي تكون فيها القاطعة واقعة على الحياضي حيث يبقى الطور عندئذ يشكل خطراً.

### دور المنصهرة

- في حالة تلاصق الطور و الحياضي تحدث الدارة القصيرة، ويعود التيار الكهربائي إلى المأخذ دون المرور في أي جهاز كهربائي: ترتفع شدة



التيار فجأة و تسخن الأسلاك، هناك خطر حدوث حريق. و بالتالي فإن وجود المنصهرة على سلك الطور من شأنه قطع التيار في هذه الحالة و الحيلولة دون حدوث الحريق.

كذلك في حالة شدة التيار الكهربائي الزائدة، عندما توصل عدة أجهزة على التوازي مع بعضها، حيث تزداد شدة التيار في الفرع الرئيسي أكثر مما تتحملة الأسلاك، و تكون سببا في ذوبان المادة العازلة المغلفة لها، مما قد يؤدي إلى حدوث حرائق. وعليه فإن وجود منصهرة في الفرع الرئيسي للدارة الكهربائية قد يجعلها تنصهر ليقطع التيار و هو ما يجنب الخطر.

### دور القاطع التفاضلي

يوضع القاطع التفاضلي عند مدخل الساكن، بعد العداد الكهربائي، لكن قبل توزيع التيار الكهربائي على شبكة المسكن، و هو ضروري لحماية الأشخاص، حيث يقطع التيار في حالة التلاصق بين سلك الطور و هيكل جهاز كهربائي به خلل في التوصيل

حساسية القاطع التفاضلي عموماً ما تكون محصورة بين  $30-500mA$  و تمثل أكبر قيمة للفرق في شدة التيار الكهربائي بين الطور و الحياضي  $I_r$  التي يتحملها القاطع، و من أجل كل قيمة تتجاوز مقدار الحساسية تجعل القاطع يفتح الدارة و يقطع التيار.

مثال : عند ملاصقة شخص لآلة الفصل الموصولة إلى مأخذ التيار الكهربائي، و التي يلاصق هيكلها سلك الطور، فإنه يصاب بالصدمة الكهربائية

عبر سلك الطور يتم توصيل الهيكل المعدني للآلة إلى الأرض (بواسطة المأخذ). عندما يلامس الشخص الهيكل، يتسرب جزء من التيار عبر الأرض، فيتحسس القاطع الفرق في التيار بين الطور و الحياضي فيفتح الدارة.

