

TEMA 7

ELECTRICITAT

Els efectes de l'electricitat es coneixen des de fa milers d'anys (els rajos, l'electrització al fregar un objecte...), però el seu aprofitament és relativament recent. Podeu imaginar la vida sense electricitat?

ÍNDEX

1. Corrent elèctric
 2. Tipus de materials
 3. Magnituds elèctriques
 4. Circuits elèctrics
 5. Llei d'Ohm
 6. Aplicacions de la llei d'Ohm
 7. Connexió de circuits
 8. Efectes del corrent elèctric
 9. Electricitat i medi ambient
- Activitats
 - Prácticas de circuitos
 - Simulación de circuitos
 - Espai per a apunts



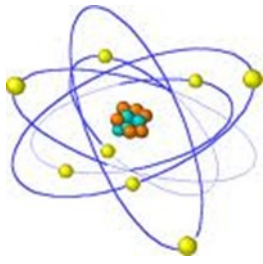
HISTÒRIA DE L'ELECTRICITAT

La història de l'electricitat com a branca de la física va començar amb observacions aïllades i simples equacions o intuïcions mèdiques, com l'ús de peixos elèctrics en malalties com la gota i el mal de cap, o objectes arqueològics d'interpretació discutible. **Tales de Milet** (grec, 639—547 a. C.) va ser el primer a observar els fenòmens elèctrics quan, al fregar una barra d'ambre amb un drap, va notar que la barra podia atraure objectes lleugers com el paper.

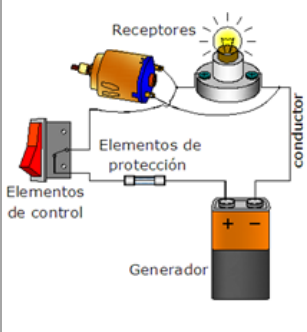
Mentres l'electricitat era encara considerada poc més que un espectacle de saló, les primeres aproximacions científiques al fenomen van ser fetes en els segles XVII i XVIII per investigadors sistemàtics. Estes observacions comencen a donar els seus fruits amb Galvani, Volta, Coulomb i Franklin, i, ja al començament del **segle XIX**, amb Ampère, Faraday i Ohm. No obstant això, el desenrotllament d'una teoria que unificara l'electricitat amb el magnetisme com dos manifestacions del mateix fenomen no es va aconseguir fins a la formulació de l'equacions de Maxwell (1861-1865):

L'enllumenat artificial va modificar la duració i distribució horària de les activitats individuals i socials, dels processos industrials, del transport i de les telecomunicacions. La societat del consum que es va crear en els països capitalistes va dependre (i depén) en gran manera de l'ús domèstic de l'electricitat.

El perfeccionament de **l'electrònica** va ser essencial per a la conformació de la societat de la informació, comparable a l'ús dels automòbils. *Font: Wikipedia. Org*

**EXPERIMENT:**

Al fregar un drap amb un bolígraf, els electrons són arrancats d'este últim, i passen al bolígraf. Si acostem ara el bolígraf a un trosset de paper, els electrons del paper més pròxim al bolígraf són repel·lits al costat contrari, amb la qual cosa queda carregat positivament.

**1.- EL CORRENT ELÈCTRIC****1.1.- LA CÀRREGA ELÈCTRICA:**

La matèria està formada per **àtoms**, compostos d'un nucli de protons i neutrons, al voltant del qual giren els electrons.

Els protons tenen càrrega positiva i els electrons càrrega negativa, els neutrons en canvi, no tenen càrrega. En general, la matèria és neutra, havent-hi un equilibri entre el nombre d'electrons i el nombre de protons.

Davall certes circumstàncies, es produeix un moviment d'electrons, que passen d'un àtom a un altre. Quan hi ha un excés o defecte d'electrons, l'àtom queda carregat positivament o negativament. Les partícules de la mateixa càrrega es repel·lixen, i les de càrrega contrària s'atrauen.

1.2.- EL CORRENT ELÈCTRIC:

Es denomina corrent elèctric a la **circulació d'electrons** dins d'un circuit.

Perquè es produísca corrent elèctric és necessari que existisca un desequilibri de càrregues entre dos punts del circuit, és a dir, que hi haja molta quantitat d'electrons lliures en un punt, i pocs en un altre punt. El moviment d'electrons es deté quan la càrrega s'equilibra.

2.- TIPUS DE MATERIALS

En funció del seu comportament enfront del corrent elèctric, els materials poden ser:

- **Conductors:** són aquells materials que permeten el pas del corrent elèctric. Els electrons es mouen amb facilitat en el seu interior. Per exemple, tots els metalls (plata, or, coure, alumini, etc.).
- **Aïllants:** són aquells que impedeixen el pas del corrent elèctric, ja que els electrons no poden circular lliurement, com el vidre, la fusta, la seda, l'ambre, l'aire sec, etc.












3.- MAGNITUDS ELÈCTRIQUES

Les magnituds elèctriques amb propietats del corrent elèctric, susceptibles de ser mesurades per mitjà d'aparells específics, como el polímetre.

- El **VOLTATGE** és l'energia per unitat de càrrega que fa que les càrregues circulen pel circuit. També denominat diferència de potencial o tensió, ja que és la diferència d'energia entre dos punts del circuit. Se mesura en **volts (V)**.
- La **INTENSITAT** de corrent és la quantitat de càrregues que passen pel conductor en un segon. Es mesura en **amperes (A)**.
- La **RESISTÈNCIA** és l'oposició que exercix un component al pas de corrent. Es mesura en **ohms (Ω)**.

4.- CIRCUITS ELÈCTRICS

Perquè pugui existir **circulació** d'electrons dins d'un **circuit**, este ha de ser **tancat**. Els components dels circuits són els següents:

COMPONENT	SÍMBOL	FUNCIÓ
GENERADORS		Transforma un altre tipus d'energia en energia elèctrica.
* Piles		
* Fonts d'alimentació		
RECEPTORS		Transformen l'energia elèctrica en una altra forma d'energia aprofitable: lluminosa, tèrmica, mecànica...
* Làmpada		
* Resistència		
* Motor		
* Brunzidor		
CONDUCTORS		Són el mitjà de transport de l'energia elèctrica, unixen els elements del circuit.
* Cable		
ELEMENTS DE CONTROL I MANIOBRA		Determinen de forma manual o automàtica el funcionament del circuit.
* Polsadors		
* Interruptors		
* Commutadors		
ELEMENTS DE PROTECCIÓ		Protegeixen als elements del circuit i a les persones que el manipulen, enfront de sobretensions i sobreintensitats.
* Fusibles		

5.- LA LLEI D'OHM

Relaciona les 3 magnituds fonamentals: Intensitat, Voltatge i Resistència:

$$I = \frac{V}{R}$$

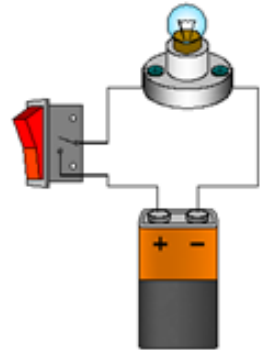
On:

- I = Intensitat de corrent (A)
- V = Diferència de potencial (v)
- R = Resistència (Ω)

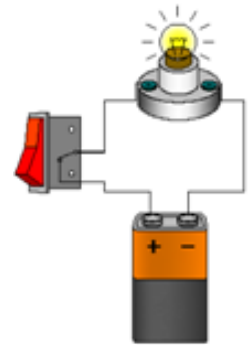
ANALITZA:

Per què s'encén la làmpada del segon circuit i no del primer?

Circuit 1:

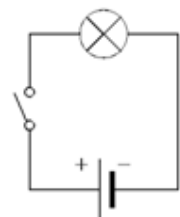


Circuit 2:

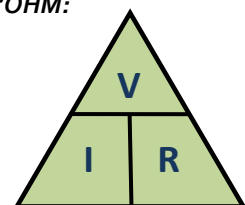


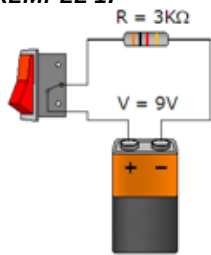
ESQUEMES ELÈCTRICS:

Els circuits es representen per mitjà de la simbologia que apareix en la taula. Observa la representació del circuit anterior:



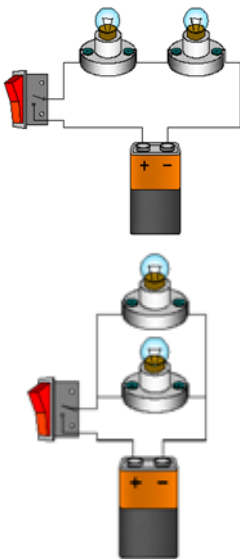
TRIANGLE DE LA LLEI D'OHM:



EXEMPLE 1:**EXEMPLE 2:****EXEMPLE 3:****EXPERIMENT:**

Connecta en el taller dos làmpades, un interruptor i una pila tal com apareix en les imatges.

- ◆ En quin circuit lluxen més les làmpades?

**6.- APLICACIONS DE LA LLEI D'OHM**

6.1.- EXEMPLE 1: Es connecta una resistència de 3 kΩ a una pila de 3 V. Quina serà la intensitat que recorre el circuit?

Abans de res, ha de convertir-se el valor de la resistència a ohms. En este cas, la resistència es de 3 kΩ, es a dir, 3.000 Ω. Per la Llei d'Ohm sabem que

$$I = \frac{V}{R}$$

Aplicant la dita fórmula, obtenim: $I = \frac{9V}{3000\Omega} = 0,003A = 3mA$

6.2.- EXEMPLE 2: Imagina que en el taller tenim un circuit compost per una pila, una pereta i cable, i un polímetre. Mesurem el voltatge, que és de 6 V, mentres que la intensitat és de 0,15 A. Quina serà la resistència de la pereta?

Amb els valors de V i I és possible determinar fàcilment la resistència de la pereta.

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{6V}{0,15A} = 40\Omega$$

6.3.- EXEMPLE 3: Es disposa d'una font d'alimentació que pot suministrar voltatges de 1.5 V, 3 V, 4.5 V, 6 V, 9 V i 12 V. S'ha alimentat amb esta font una pereta la resistència de la qual és de 30 Ω i s'ha obtingut com a resultat una intensitat de 100 mA. En quina posició està el commutador de la font d'alimentació?

En primer lloc, cal convertir la intensitat a amperes, la unitat del sistema internacional. Ja que es tracta de 100 mA, la intensitat és de 0,1 A.

El voltatge el calculem amb l'expressió $V = I \times R$, és a dir, $V = 0,1A \times 30\Omega = 3V$, valor que ens indica la posició de la font d'alimentació.

7.- CONNEXIÓ DE CIRCUITS

Podem connectar els components de dos modes diferents:

CONNEXIÓ EN SÈRIE: l'eixida d'un component està connectada a l'entrada del següent. El voltatge del generador "es repartix" entre els receptors.

CONNEXIÓ EN PARAL·LEL: Els diferents components es col·loquen de tal forma que tinguen la mateixa entrada i la mateixa eixida, així els cables d'un costat i un altre s'unixen, tal com pot veure's en la imatge. La intensitat total que recorre el circuit es dividix, repartint-se entre els distintes receptors.

8.- EFECTES DEL CORRENT ELÈCTRIC

El corrent elèctric és molt útil pels efectes que pot causar segons els elements del circuit que travesse. L'energia elèctrica es transforma en altres tipus d'energia, com a calor, llum i moviment.

8.1.- CALOR:

Al xocar els electrons amb els àtoms dels materials pels quals circulen, part de l'energia que transporten es convertix en calor. Estes col·lisions són majors com més estret siga el fil del conductor, i com més llarg siga el conductor, major recorregut han de fer els electrons, per la qual cosa el material oposa major resistència al pas del corrent, produint més quantitat de calor.

Els electrodomèstics que necessiten generar calor ho fan gràcies a les resistències que tenen en el seu interior.

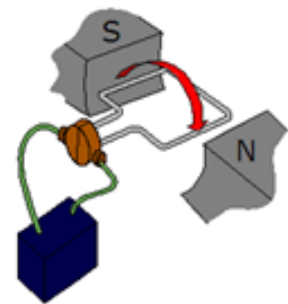
8.2.- LLUM:

Quan el corrent elèctric travessa una resistència, esta augmenta la seu temperatura. Si l'augment de temperatura és molt gran, es produïx l'efecte d'incandescència, és a dir, comença a emetre llum. En principi la llum és roja, i quant major siga la temperatura, passa a ser llum blanca.

8.3.- MOVIMENT:

Si el conductor es troba entre dos imants, al circular corrent elèctric es generen unes forces magnètiques que produïxen moviment.

USOS DEL CORRENT ELÈCTRIC:



9.- ELECTRICITAT I MEDI AMBIENT

L'electricitat és una font d'energia molt versàtil i el seu ús resulta totalment "net" per al consumidor. A més, és relativament barata. Per tot això, el seu ús està enormement estès en tots els sectors de l'economia (indústria, transports, servicis, etc.). En l'àmbit domèstic, l'electricitat s'empra como a font d'energia de la majoria de les màquines i aparells que ens rodegen.

L'energia elèctrica es produïx fonamentalment en:

- ⇒ **Fonts d'energia no renovables:** Centrals tèrmiques i termonuclears. S'obtenen grans quantitats d'energia a un preu baix, però causen efectes molt negatius sobre el medi ambient:
 - * Emisió de CO₂, la qual cosa provoca l'efecte d'hivernacle, contaminació de l'aire que respirem, etc.
 - * Residus nuclears. La seua activitat radioactiva es manté durant moltíssims anys.
- ⇒ **Fonts d'energia renovables:** cada vegada més emprades, també plantegen problemes encara que menys greus que els anteriors. Estos són l'impacte visual de les centrals eòliques i fotovoltaïques, emisió de CO₂ en les centrals de biomassa, etc.

REFLEXIONA:

Anota les activitats que realitzas al cap del dia que requerisquen l'ús d'electricitat. Eres conscient de la quantitat de coses que es fan normalment per mitjà de l'electricitat?



ACTIVITATS D'APLICACIÓ DE CONTINGUTS

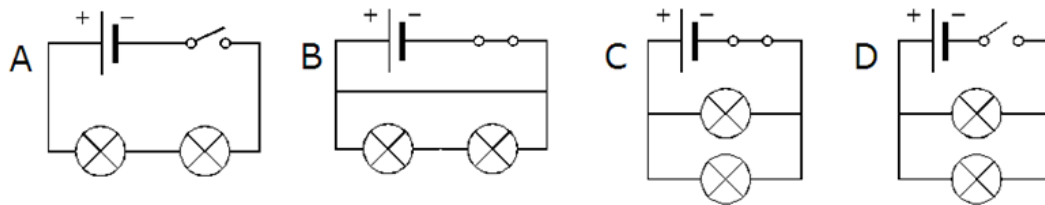
1.– Per què de vegades al tocar a una altra persona sentim una xicoteta descàrrega elèctrica?

2.– De quin material estan fets els cables?, per què?

3.– Unix amb fletxes:

I	Voltatge	V
V	Intensitat	Ω
R	Resistència	A

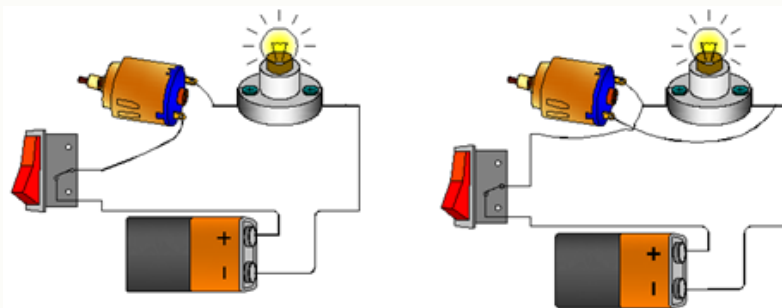
4.– Analitza els següents circuits, esbrina quines làmpades lluïxen, i explica per què:



5.– Assenyalta si són verdaderes o falses les afirmacions següents:

- A) La resistència es mesura en amperes
- B) Una pereta transforma l'energia elèctrica només en energia lluminosa
- C) Els fusibles protegeixen als aparells si hi ha una pujada de tensió
- D) Una expressió matemàtica de la Llei d'Ohm és $I = V/R$
- E) Si pose dos peretes en paral·lel, lluïxen menys que si les connecte en sèrie

6.– Representa els circuits amb l' esquema elèctric corresponent:



ACTIVITATS D'APLICACIÓ DE CONTINGUTS

7.– Dibuixa el símbol corresponent a:

Una pila	Un commutador
Una làmpada	Un motor
Un fusible	Un interruptor

8.– Calcula la resistència d'una làmpada si el corrent que la travessa és de 4 A, i el voltatge de la pila és 6 V.

9.– Calcula la intensitat que circula per un circuit compost per una pila de 4,5 V i una resistència de 500 Ω .

10.– Quin voltatge he d'aplicar a un bronzidor que necessita un corrent de 3 A per a funcionar, la resistència interna del qual és de 30 Ω ?

PRÀCTIQUES DE MUNTATGE DE CIRCUITS ELÈCTRICS**1.- CIRCUIT NÚM. 1: DOS LÀMPADES EN SÈRIE I UN INTERRUPTOR**

ESQUEMA ELÈCTRIC:

DIBUIX DEL CIRCUIT:

QÜESTIONS:

- ⇒ Com llúixen els làmpades, amb molta o poca intensitat?
- ⇒ Què ocorre si lleve una de les làmpades?

2.- CIRCUIT NÚM 2: DOS LÀMPADES EN PARAL·LEL I UN INTERRUPTOR

ESQUEMA ELÈCTRIC:

DIBUIX DEL CIRCUIT:

QÜESTIONS:

- ⇒ Com llúixen els làmpades, amb molta o poca intensitat?
- ⇒ Què ocorre si lleve una de les làmpades?

PRÀCTIQUES DE MUNTATGE DE CIRCUITS ELÈCTRICS**3.- CIRCUIT NÚM 3: UNA LÀMPA Y UN MOTOR EN SERIE, Y UN INTERRUPTOR**

ESQUEMA ELÈCTRIC:

DIBUIX DEL CIRCUIT:

QÜESTIONS:

- ⇒ Com llúix la làmpada?, té força el motor?
- ⇒ A què creus que es deu?

4.- CIRCUIT NÚM. 4: UNA LÀMPADA, UN MOTOR, UN POLSADOR I UN INTERRUPTOR

ESQUEMA ELÈCTRIC:

DIBUIX DEL CIRCUIT:

QÜESTIONS:

- ⇒ Qué ocorre mentres tinc polsat el polsador?
- ⇒ Què es necessari accionar perquè llúisca la làmpada?
- ⇒ Cite un exemple d'aplicació en la vida real d'un polsador:

SIMULACIÓ DE CIRCUITS ELÈCTRICS**1.- CIRCUIT NÚM. 1:**

ESQUEMA ELÈCTRIC:

QÜESTIONS:

2.- CIRCUIT NÚM. 2:

ESQUEMA ELÈCTRIC:

QÜESTIONS:

SIMULACIÓ DE CIRCUITS ELÈCTRICS

3.- CIRCUIT NÚM. 3:

ESQUEMA ELÈCTRIC:

QÜESTIONS:

4.- CIRCUIT NÚM. 4:

ESQUEMA ELÈCTRIC:

QÜESTIONS:

ESPAI PER A APUNTS I ANOTACIONS