

Tecnologia i habitatge

**Àmbit de les Matemàtiques, de la Ciència
i de la Tecnologia**



SUMARI

ORGANITZACIÓ DELS MÒDULS I LES UNITATS	7
INTRODUCCIÓ	8
PUNT DE PARTIDA	10
UNITAT 1	INSTAL·LACIONS DE LA LLAR
QUÈ TREBALLARÀS?	12
CONTINGUTS	13
ACTIVITATS D'APRENTATGE	29
ACTIVITATS D'AVUACIÓ	32
SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENTATGE	34
SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ	37
QUÈ HAS TREBALLAT?	39
COM HO PORTO?	40
UNITAT 2	EL CORRENT ELÈCTRIC
QUÈ TREBALLARÀS?	42
CONTINGUTS	43
ACTIVITATS D'APRENTATGE	64
ACTIVITATS D'AVUACIÓ	70
SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENTATGE	73
SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ	79
QUÈ HAS TREBALLAT?	82
COM HO PORTO?	83
UNITAT 3	ELS ELECTRODOMÈSTICS
QUÈ TREBALLARÀS?	85
CONTINGUTS	86
ACTIVITATS D'APRENTATGE	96
ACTIVITATS D'AVUACIÓ	102
SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENTATGE	104
SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ	111
QUÈ HAS TREBALLAT?	113
COM HO PORTO?	114

UNITAT 4	EL DIBUIX TÈCNIC	
	QUÈ TREBALLARÀS?	116
	CONTINGUTS	117
	ACTIVITATS D'APRENTATGE	132
	ACTIVITATS D'AVUACIÓ	134
	SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENTATGE	135
	SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ	137
	QUÈ HAS TREBALLAT?	139
	COM HO PORTO?	140
	PUNT D'ARRIBADA	141
	ACTIVITATS D'AVUACIÓ DEL MÒDUL	141
	SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ DEL MÒDUL	143

A l'inici del **mòdul** hi trobaràs sempre dos apartats:

Introducció del mòdul:

És la presentació del mòdul. Ens situa en quin nivell es troba, si és comú o opcional i en quines unitats es divideix.

Punt de partida:

Fa reflexionar sobre els aspectes que es treballen en el mòdul. T'ajudarà a situar-te i a fer una avaluació inicial del que saps sobre el tema que es tractarà abans de començar les unitats.

Cada **unitat** didàctica està estructurada en:

Què treballaràs?:

Presenta els objectius que es treballaran a la unitat i que al final hauràs d'haver assolit.

Bloc de continguts

Bloc d'activitats

ACTIVITATS D'APRENTATGE: Inclou activitats per practicar i consolidar els conceptes que s'expliquen en el bloc de continguts.

ACTIVITATS D'AVUACIÓ: Contenen tots els aspectes que s'han treballat en la unitat i permeten consolidar l'assoliment dels objectius plantejats al principi de la unitat.

Bloc de solucions

SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENTATGE: Inclou les respostes de les activitats d'aprenentatge.

SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ: Són les respostes de les activitats d'avaluació.

Què has treballat?:

És una proposta d'esquema o d'un mapa conceptual que et relaciona o et resumeix els continguts treballats en la unitat. És una eina per facilitar-te la comprensió i l'estudi dels continguts de la unitat.

Com ho porto?:

Presenta un quadre d'autoavaluació que facilita comprovar si s'han assolit els objectius proposats a l'inici de la unitat.

Al final del **mòdul** hi trobaràs un últim apartat:

Punt d'arribada:

Facilita l'autoavaluació de tots els continguts treballats en el mòdul i l'assoliment dels objectius. Conté:

ACTIVITATS D'AVUACIÓ DEL MÒDUL: Inclou les activitats que permeten autoavaluar els continguts del mòdul.

SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'AVUACIÓ DEL MÒDUL: Són les respostes a les activitats d'avaluació del mòdul.

INTRODUCCIÓ

La tecnologia és present en pràcticament totes les situacions de la nostra vida i per tant, hem d'aprendre a conèixer-la i a utilitzar-la.

És en el nostre entorn més proper, en la nostra llar, on depenem més de la tecnologia i on més interactua amb nosaltres i per tant, on més responsables som de fer-ne un ús adequat. Aquest mòdul ens acosta a diferents aspectes de la tecnologia de la llar per tal que en puguem gaudir sense córrer el risc de patir accidents per un mal ús i essent conscients que la seva utilització comporta una sèrie de contrapartides, especialment de caràcter ecològic, que cal conèixer i que cal valorar.

Situació del mòdul «Tecnologia i habitatge» dins dels nivells de l'àmbit de les matemàtiques, la ciència i la tecnologia.

MÒDULS COMUNS	
1. La temperatura	Nivell 1
2. Economia domèstica	
3. La salut	
4. Recursos naturals	
5. Transformacions d'expressions algebraiques	Nivell 2
6. El món invisible	
7. Tecnologia i habitatge	Nivell 3
8. Trigonometria	
9. Genètica	
10. Un món feliç?	

Els continguts del mòdul estan estructurats en quatre unitats.

Unitat 1

Coneixeràs les instal·lacions d'aigua, gas, electricitat, calefacció i climatització i dels sistemes de comunicació que podem trobar a les nostres llars, i també les mesures adequades per mantenir-los en bon estat d'ús.

Unitat 2

Entrarem a fons en l'estudi de l'electricitat i dels circuits elèctrics, del seu funcionament i de les seves aplicacions als nostres habitatges.

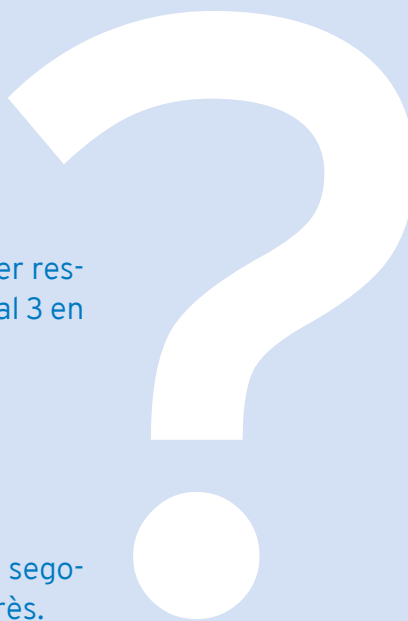
Unitat 3

Tractarem sobre uns aparells que han modificat la vida d'una manera substancial durant les darreres èpoques, ja que han permès canvis tan radicals com la incorporació de la dona al món del treball d'una banda, i poder gaudir de molt més temps d'oci, d'una altra. Coneixeràs què són i com funcionen els electrodomèstics.

Unitat 4

Ens centrem en un altre aspecte de la tecnologia, el de la representació d'objectes. Sabràs que és el dibuix tècnic i com mitjançant diferents mètodes de representació (croquis, perspectives d'alçat, de perfil i de planta) i altres eines (les escales) podem representar allò que ens interessa d'una manera clara i intel·ligible per a tothom.

PUNT DE PARTIDA



Posa la data d'avui en la primera columna. Per respondre les preguntes, posa un número de l'1 al 3 en funció del que sàpigues.

1. No en sé res.
2. En sé alguna cosa.
3. Ho sé bé.

Quan acabis d'estudiar el mòdul, omple la segona columna. Així podràs veure el que has après.

	Data:	Data:
Saps explicar com funcionen les instal·lacions d'aigua, gas i llum que tenim a casa?		
Saps muntar un circuit elèctric senzill?		
Saps explicar com es produeix un curt circuit?		
Saps com funcionen la rentadora, la cuina i la calefacció?		
Saps llegir la factura de la llum?		
Saps com es fa un croquis?		
Saps interpretar representacions fetes a escala?		

Unitat 1

1

INSTAL·LACIONS DE LA LLAR

INSTAL·LACIONS DE LA LLAR

UNITAT 1

7. TECNOLOGIA I HABITATGE

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia

què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

- Valorar les aportacions de la tecnologia a la llar per cobrir les necessitats humanes bàsiques.
- Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació elèctrica i descriure les seves necessitats de manteniment.
- Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació de gas i descriure les seves necessitats de manteniment.
- Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació de calefacció i climatització i descriure les seves necessitats de manteniment.
- Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació d'aigua i descriure les seves necessitats de manteniment.
- Descriure els diferents tipus d'instal·lacions de comunicació.

1. Instal·lacions de la llar

Com a casa enlloc! Quantes vegades has sentit aquesta dita? No és d'estranyar, a casa tenim tot allò que ens agrada i totes les comoditats. A casa podem dormir, descansar, cuinar, menjar, rentar-nos, mirar la televisió, llegir, escoltar música, jugar amb els nostres fills o amb els nostres amics, i moltes altres coses. És evident que, perquè puguem fer tot això, necessitem una sèrie d'elements. Sense aigua difícilment podríem cuinar o rentar-nos. Sense electricitat no podríem il·luminar-nos ni mirar la televisió. Sense un sistema de calefacció i un sistema de climatització difícilment podríem mantenir l'ambient del nostre habitatge en unes condicions de confort. Ens calen, doncs, **instal·lacions** que ens permetin garantir el subministrament d'energia, d'aigua i de diferents sistemes de comunicació al nostre habitatge.

Evolució de les instal·lacions de la llar

Els éssers humans des de sempre han buscat la seva comoditat i per fer-ho han utilitzat els recursos que la tecnologia posava a la seva disposició. Per protegir-se del sol i de l'aigua de pluja cal un sostre, per protegir-se del vent calen les parets, i amb un sostre i unes parets ja tenim refugi. Així van aparèixer els primers habitatges.

Calia, però, protegir-se de les baixes temperatures, cuinar els aliments, escalfar l'aigua, etc. Calia un combustible. En primer lloc es va utilitzar la llenya, fàcil d'aconseguir, només s'havia d'anar al bosc per recollir-la. Però els poblats van anar creixent fins a originar les ciutats, amb la qual cosa el bosc cada vegada era més lluny. Calia trobar altres tipus de combustible. Al segle XIX, amb el desenvolupament del ferrocarril, que permetia distribuir les mercaderies lluny d'on es produïen, es va començar a utilitzar el carbó, que poc a poc va anar substituint la llenya. Amb el temps va aparèixer una nova forma d'energia, més neta i més fàcil de transportar, l'electricitat, i amb ella una multitud d'electrodomèstics que aprofitaven aquesta electricitat per permetre realitzar les tasques més diverses. Amb l'electricitat ja no cal anar a comprar llenya o carbó o esperar que et portin el combustible a casa. Només cal encendre l'interruptor i disposar d'ella.

Tot i la multitud d'utilitzacions que té l'electricitat hi havia tasques per a les quals no es podia fer servir, bé perquè la tecnologia no estava suficientment desenvolupada o bé perquè resultava massa cara: cuinar, escalfar-se, escalfar l'aigua, etc. Hi havia un sistema més econòmic: el gas. El gas s'utilitza des de finals del segle XVIII, al principi per a la il·luminació dels carrers i posteriorment com a combustible a les llars. El gas acumula molta energia química i en cremar-lo en presència d'oxigen, l'energia s'allibera en forma de calor. Un dels tipus de gas més utilitzat per a aquesta finalitat és el **butà**, que es distribueix en bombones, un recipient metàl·lic on el gas es troba líquid, és a dir, en estat líquid, a causa de l'alta pressió a què s'embotella. El ritme de vida actual, amb la incorporació de la dona al món del treball, fa que a les hores de repartiment del butà no hi hagi ningú a casa. A més, sempre s'ha d'estar pendent de si s'acaba o no la bombona. Segur que alguna vegada t'has quedat sense aigua calenta enmig d'una dutxa. Actualment, cada vegada més, s'es-

tan estenent les xarxes de distribució de gas, en aquest cas de **gas natural**, que porten el combustible fins a la nostra llar. Com en el cas de l'electricitat, només cal obrir la clau de pas i disposar-ne.

Quelcom semblant succeeix amb l'aigua. Estem molt acostumats a anar al lavabo o a la cuina, obrir l'aixeta i que aparegui l'aigua, i fins i tot calenta! Però t'has parat a pensar que durant molts anys, això no ha estat així. La distribució d'aigua dins les llars, mitjançant un sistema de canonades, és un avenç relativament modern. Avui en dia et lleves, vas al bany i et dutxes. Durant centenars d'anys t'haguessis hagut de preocupar d'anar a la font o al riu a buscar aigua, escalfar-la, llevat que t'agradi l'aigua freda i en acabar, preocupar-te de buidar la banyera. Segur que ho has vist en moltes pel·lícules.

- **Activitats d'aprenentatge 1 i 2**

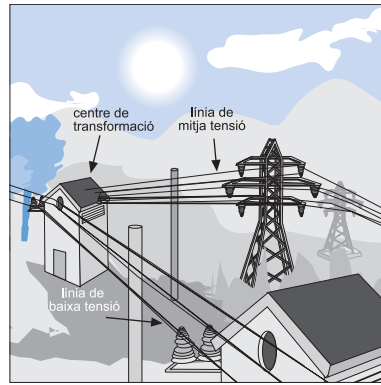
2. Instal·lació elèctrica

T'has parat a pensar mai en la quantitat d'electrodomèstics que funcionen amb electricitat: neveres, rentadores, forns de microones, planxes, despertadors, equips de música, equips informàtics, làmpades, màquines d'afaitar, espremedores, torradores... la llista és gairebé interminable. Ens hem acostumat tant a l'electricitat que ho veiem com una cosa natural. Obrim l'interruptor del llum i el llum s'encén. Però perquè això passi necessitem l'electricitat i una instal·lació elèctrica que la porti fins allà on la necessitem.

L'energia elèctrica es produeix, generalment, molt lluny d'on es consumeix. Ja saps que els principals centres de producció d'electricitat són les centrals hidroelèctriques, les centrals tèrmiques i les centrals nuclears, i també els parcs eòlics i els centres de producció d'electricitat que utilitzen altres tipus d'energies renovables. Aquesta electricitat ha de ser conduïda des del lloc on es produeix fins a tots els racons del país i d'això s'encarrega la **xarxa d'alta tensió**. Segur que alguna vegada t'has fixa't en les enormes torres metàl·liques que sostenen els cables que condueixen l'electricitat al llarg de quilòmetres i quilòmetres. Actualment, algunes d'aquestes xarxes d'alta tensió s'estan soterrant a causa de l'impacte visual que causen aquestes torres i de la seva incidència negativa sobre el paisatge.

Les xarxes d'alta tensió reben aquest nom perquè l'electricitat hi circula a més de 100.000 volts. Ja saps que l'electricitat que arriba a les llars té només una tensió de 220 volts. Com pot ser això? Doncs molt senzill, perquè abans d'arribar als nostres habitatges, l'electricitat passa per unes **estacions transformadores** que en redueixen la tensió.

En les zones pròximes a nuclis habitats l'energia elèctrica és transportada mitjançant la xarxa de mitja tensió, gràcies als pals de formigó o de ferro que són el suport de la línia elèctrica. A l'interior dels pobles i ciutats l'electricitat es distribueix a baixa tensió, bé de forma aèria (d'edifici en edifici o mitjançant pals de fusta) o bé de manera subterrània.



Segons la quantitat d'energia elèctrica que necessitem a la nostre llar podem contractar a la companyia elèctrica la potència que desitgem: 2.200 watts, 3.300 watts, 4.400 watts, etc. Com més alta sigui la potència elèctrica contractada, més quantitat d'electrodomèstics podrem tenir connectats alhora, però també pagarem més diners mensualment a la companyia elèctrica.

Les companyies elèctriques s'encarreguen de portar l'electricitat fins a les nostres llars. Aquí la **instal·lació elèctrica** s'encarrega de distribuir-la pel seu interior. Una instal·lació elèctrica es compon dels fils elèctrics i de diferents elements.

- **Fils o cables elèctrics.** Són fils metàl·lics, generalment de coure, protegits per un material plàstic aïllant. Són els encarregats de conduir i distribuir l'electricitat per totes les habitacions de la llar. Els fils elèctrics, generalment, van encastats a les parets a l'interior d'uns tubs de plàstic que els protegeixen de la humitat i dels cops. La secció del fil elèctric determina la quantitat màxima d'electricitat que poden transportar sense risc de sobreescalfament. Al llarg d'una instal·lació elèctrica hi ha d'haver connexions entre els fils elèctrics, derivacions, etc. Això es fa per mitjà de les **regletes de connexió** uns petits dispositius que queden amagats a l'interior de les **caixes de connexions** o **d'empalmament**, per regla general encastades a l'interior de les parets, i de les quals només se'n veu la tapa.
- **Comptador.** És un aparell instal·lat per la companyia elèctrica que mesura el consum d'energia elèctrica de la llar. L'energia consumida es mesura en quilowatts hora (kWh).
- **Elements de protecció.** Són una sèrie de dispositius que eviten les sobrecàrregues, minimitzen els efectes dels curtcircuits i protegeixen les persones que entren en contacte amb el corrent elèctric. Els elements de protecció se situen en un quadre de comandament i protecció que es troba a l'interior de l'habitatge, molt a prop de l'entrada. Els elements de protecció poden ser de dos tipus:
 - **L'interruptor diferencial (ID).** L'electricitat circula per tota la instal·lació elèctrica i els mateixos cables que l'han portada fins al nostre edifici, la retornen cap a les centrals elèctriques. Això es així, però què passa quan ens enrampem? Quan això succeeix l'electricitat passa pel nostre cos i arriba a terra. Passa el mateix si un cable mal connectat fa contacte amb algun element metàl·lic. Tant en un cas com en l'altre l'electricitat es perd (surts de la instal·lació elèctrica). L'interruptor diferencial té la propietat de detectar

aquestes fuites d'electricitat, i quan això succeeix talla el pas del corrent elèctric. Això és molt important, ja que si aquesta fuga es produeix per una enramada, en desconnectar-se, l'interruptor evita que l'electricitat continuï circulant pel cos de la persona accidentada. És molt important que els interruptors diferencials estiguin en un bon estat de funcionament. Per assegurar-nos que això és així, incorporen un botó que quan es prem dispara l'interruptor. Donat el cas que això no succeeixi, cal avisar ràpidament l'electricista.



ACTIVITAT

Localitza en l'interruptor diferencial de casa teva el botó que permet disparar-lo. Prem aquest botó i comprova que deixes de tenir corrent. És important que facis això de tant en tant a fi d'impedir que l'interruptor quedi encallat.

- **Interruptors magnetotèrmics.** N'hi ha de dos tipus: l'interruptor de control de potència (ICP) i els petits interruptors automàtics (PIA).

Interruptor de control de potència (ICP): com ja hem vist, quan un usuari demana un comptador a la companyia elèctrica contracta una determinada **potència**. De la potència ja en parlarem a la unitat 2, per ara només et cal saber que és la quantitat d'energia que podem gastar en cada moment. Si en un moment determinat volem gastar més energia de la que hem contractat, l'interruptor es desconnecta, deixant sense electricitat l'habitatge. Quan això succeeix només cal desendollar alguns dels elements que sobrecarreguen la xarxa, i tornar a connectar l'interruptor de control de potència. Els interruptors de control de potència es caracteritzen per la intensitat del corrent elèctric a partir del qual es desconnecten. Així trobem interruptors de 10, 15, 20, 30 ampers, etc. Aquest interruptor també es desconnecta quan es produeix un curtcircuit en la instal·lació. En aquest cas no es podrà tornar a activar fins que se solucioni el problema, per la qual cosa haurem de cridar un electricista, si no podem solucionar el problema nosaltres mateixos.

Petits interruptors automàtics (PIA). A partir del quadre de comandament, la instal·lació elèctrica es divideix en diferents branques. Una alimenta la rentadora i el rentavaixella, una altra alimenta les làmpades de l'habitatge, una altra alimenta els endolls i finalment en podem trobar una altra per a la cuina i el forn. A l'inici de cadascuna d'aquestes ramificacions trobem un PIA, que té la mateixa funció que l'interruptor de control de potència, és a dir, la de protegir les instal·lacions contra els curtcircuits i les sobrecarregues.

- **Endolls.** Són elements que permeten la connexió de làmpades i d'aparells elèctrics.
- **Portallàmpades.** N'hi ha de diferents tipus segons la bombeta.
- **Interrupctors.** Són elements que permeten encendre o apagar un determinat element del circuit: un llum, un electrodomèstic, etc. Sol ser el cas dels interruptors dels lavabos, banys i cuines. Quan hi entrem encenem el llum i quan en sortim l'apaguem amb el mateix interruptor amb què l'hem encès.
- **Commutadors.** Aparentment semblen interruptors, però tenen una funció una mica diferent: permeten encendre o apagar un determinat element de la instal·lació des de dos punts diferents. És el cas dels passadissos. Quan entrem en un passadís d'una llar encenem el llum, i quan en sortim per l'altre extrem el tornem a apagar. Però no només això, a mig passadís ens ho podem repensar, tornar enrere, i apagar el llum pel mateix lloc on l'hem encès. Un commutador ens permet apagar i encendre un llum des de dos punts en qualsevol moment.
- **Commutadors d'encreuament.** Tenen un funcionament similar a l'anterior, però en aquest cas permeten encendre i apagar els llums des de tres punts diferents.

A la instal·lació elèctrica de l'habitatge també ha d'haver-hi una **connexió a terra**, que rep aquest nom perquè connecta directament amb el sòl on està construït l'edifici. La funció d'aquest circuit és la de protecció de les persones. Consisteix a connectar les carcasses metàl·liques dels electrodomèstics amb la connexió a terra, de manera que les fuites d'electricitat que es puguin produir a través d'aquestes carcasses es desviïn directament a terra.

Cal tenir en compte que el consum d'energia elèctrica té un cost important, i no ens referim únicament al cost econòmic de la factura de la companyia elèctrica. L'energia elèctrica, com ja saps, es produeix a les centrals hidràuliques, aprofitant els salts d'aigua i a d'altres centrals d'energies renovables (sol, vent, etc...). Això, tanmateix, no és suficient per fer front a les demandes d'electricitat de les societats actuals, per la qual cosa s'ha optat per construir centrals tèrmiques i centrals nuclears, que impliquen un alt cost mediambiental:

- Les centrals tèrmiques utilitzen combustibles fòssils, que a més de ser limitats, perquè tard o d'hora s'acabaran, produeixen una greu contaminació que posa en perill molts ecosistemes del nostre planeta.
- L'energia nuclear genera residus radioactius que representen un greu perill en cas de fuga.

Cal, doncs, fer un bon ús de l'energia elèctrica. Pot ser que per la teva posició econòmica et puguis permetre malbaratar l'energia, però la nostra societat no pot fer-ho.

Manteniment de la instal·lació elèctrica

Cal dir que la manipulació de l'electricitat és molt perillosa i pot arribar a causar la mort. Les persones som bones conductores de l'electricitat i per tant, si entrem en contacte amb els fils elèctrics, l'electricitat circula pel nostre cos fins al terra. Cal tenir molta cura en manipular les instal·lacions elèctriques i els electrodomèstics que funcionen amb electricitat. Si volem fer una petita

reparació domèstica hem d'estar molt segurs del que anem a fer i en qualsevol cas hem de tallar el pas del corrent elèctric abans de començar qualsevol manipulació de la instal·lació. Igualment, abans de manipular qualsevol electrodomèstic, ens hem d'assegurar que està desendollat de la xarxa elèctrica.

La instal·lació elèctrica és una de les principals causes d'accidents a la llar, essent la causa d'incendis i enrampades, si no es manté en bones condicions. És per això que ens hem d'assegurar del seu bon estat, realitzant revisions periòdiques. Entre les causes més corrents d'electrocució trobem:

- Manipulació incorrecta de la instal·lació elèctrica.
- Instal·lació elèctrica en mal estat: connexions incorrectes, aïllaments defectuosos, etc.
- Electrodomèstics en mal estat de conservació o defectuosos.

L'electricitat és molt perillosa, per la qual cosa s'han de prendre les màximes precaucions en la seva manipulació. És aconsellable:

- Tenir les instal·lacions elèctriques en bones condicions.
- Assegurar-nos del bon funcionament dels elements de protecció com l'interruptor diferencial i els interruptors magnetotèrmics.
- No manipular mai els electrodomèstics amb les mans mullades.
- Evitar sobrecarregar els endolls. Realitzar les connexions amb els tipus d'endolls adequats a la base dels endolls.
- No manipular mai els electrodomèstics endollats a la xarxa elèctrica.
- No manipular mai la instal·lació elèctrica sense haver desconnectat l'interruptor general.
- Protegir les bases dels endolls si hi ha nens petits a l'habitatge.
- En el bany, no tenir electrodomèstics massa a prop dels llocs de manipulació d'aigua.

- **Activitats d'aprenentatge 3 i 4**

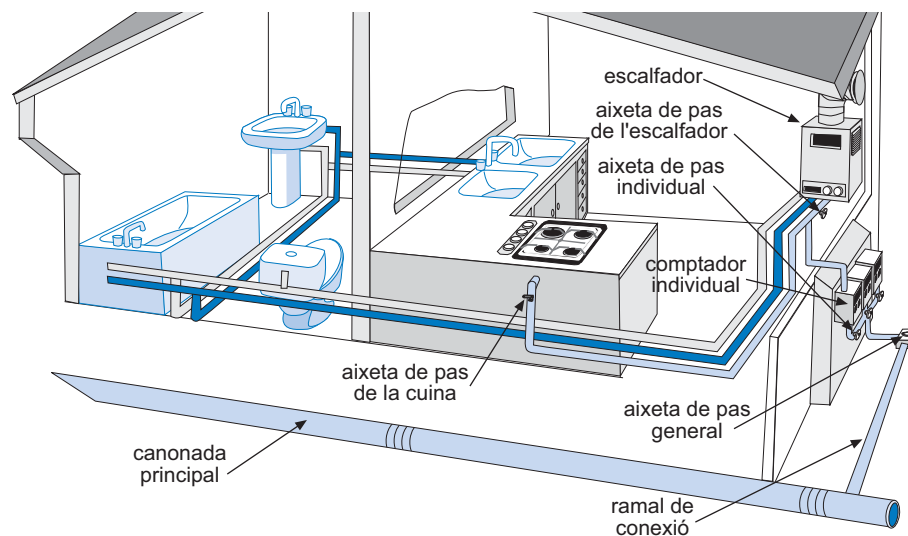
3. Instal·lació de gas

El gas és el combustible idoni per cuinar i per escalfar l'aigua i l'ambient, ja que és més econòmic que l'electricitat. Els tipus de gas més utilitzats com a combustibles són el gas natural i el gas butà, tot i que també hi ha instal·lacions que utilitzen el gas ciutat i el gas propà.

El **gas butà** es distribueix en bombones, a l'interior de les quals es troba en forma líquida, a una gran pressió. La instal·lació de gas és molt senzilla i consta d'un **reductor de pressió**, que es col·loca directament damunt de la sortida de gas de la bombona. El reductor de pressió és connecta, mitjançant un tub flexible, a uns conductes fixos que porten el gas fins als electrodomèstics que el necessiten. També hi podem trobar una clau de pas. Ara bé, les bombones de gas també poden alimentar directament els electrodomèstics. Recordes les estufes de gas? Antigament eren molt utilitzades, però avui en

dia han estat reemplaçades per unes altres de més modernes. També són alimentades per bombones de gas les cuines de càmping o els petits fogonets que utilitzem quan anem d'excursió.

A diferència del gas butà que s'obté del petroli, el **gas natural** s'obté directament de la natura. En el subsòl d'algunes zones del planeta existeixen grans bosses de gas natural, el qual es pot extreure amb tècniques semblants a les d'extracció del petroli. El gas natural arriba als habitatges mitjançant unes canonades, a través de la xarxa de distribució. Tal com passa amb l'electricitat, la companyia subministradora de gas instal·la un comptador que permet mesurar el consum de gas, per tal de cobrar-nos-el. A l'interior de l'edifici, el gas es distribueix mitjançant una sèrie de canonades fins als electrodomèstics que el necessiten, com l'escalfador d'aigua, la caldera de la calefacció o la cuina.



El gas conté una gran quantitat d'energia química i quan entra en combustió, barrejat amb l'oxigen, allibera una gran quantitat de calor. Sigui quin sigui el tipus de gas que s'utilitza en una llar, tot aquest procés es realitza en un cremador. Per això l'habitació on es troba situat el cremador ha de tenir algun sistema de ventilació que permeti renovar l'oxigen consumit, i un sistema de sortida dels gasos provinents de la combustió.

No cal oblidar, però, que el gas natural és un combustible fòssil i com a tal limitat. D'altra banda, el seu consum allibera diòxid de carboni (CO_2) i altres gasos, la qual cosa afavoreix l'efecte hivernacle i la contaminació atmosfèrica.

Manteniment de la instal·lació

Les instal·lacions de gas mal conservades suposen un perill important, ja que el gas, en cas de fuga, a més de produir intoxicacions, és una substància altament explosiva. És per això que cal tenir una cura especial en mantenir la instal·lació de gas en bon estat. Hem de tenir en compte el següent:

- Vigilar la caducitat del tub de goma flexible de les bombones de butà.
- Fer revisions periòdiques de les instal·lacions de gas.

- Ventilar convenientment les habitacions on es produeixi la combustió del gas.
- Mantenir en bon estat les sortides de gasos dels cremadors. No obstruir-les.
- Tancar la clau de pas de la instal·lació quan siguem alguns dies fora de casa.
- Vigilar que els fogons de la cuina no s'apaguin.
- En cas de sentir olor de gas:
 - No encendre llumins.
 - No encendre el llum ni posar en marxa cap electrodomèstic, ja que les guspies podrien causar una explosió.
 - Obrir portes i finestres.
 - Tancar la clau de pas de la instal·lació de gas.
 - Assegurar-se que els fogons de la cuina estan ben apagats.
 - Avisar immediatament la companyia de subministrament de gas.

• Activitat d'aprenentatge 5

4. Instal·lació d'aigua

L'aigua és un dels elements més importants per garantir unes condicions higièniques adequades a les nostres llars. L'aigua, la utilitzem per beure, per cuinar, per rentar, tant els elements que ens envolten com a nosaltres mateixos i per eliminar residus. És fonamental que un habitatge disposi d'una instal·lació que assegurï una correcta distribució de l'aigua a aquelles habitacions que ho necessitin: cuina, banys, lavabos, safareigs, terrasses, etc. La instal·lació d'aigua, a diferència de les instal·lacions que hem vist fins ara, presenta l'inconvenient que cal un sistema de recollida i eliminació de les aigües residuals.

La companyia subministradora s'encarrega de la captació, potabilització i distribució de l'aigua. Mitjançant un sistema de canonades subterrànies, l'aigua arriba a les nostres llars. Tal com succeeix amb l'electricitat i el gas, un comptador a l'entrada del nostre habitatge mesura el consum que fem d'aigua, per tal que la companyia distribuïdora ens el pugui facturar.

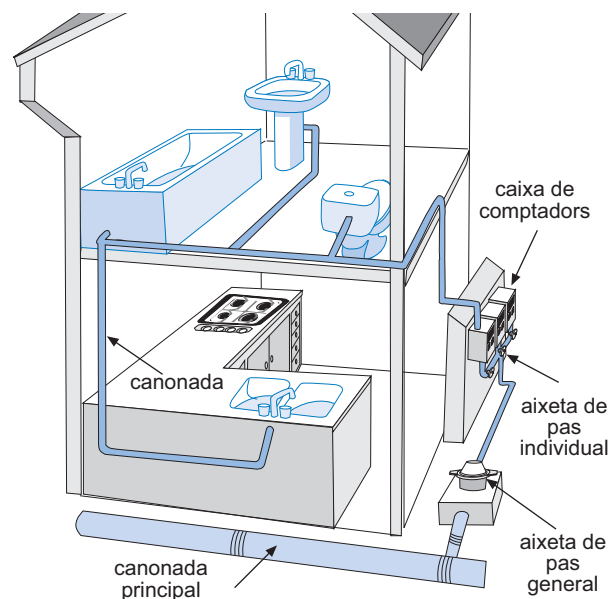
Una clau de pas general, a l'entrada de l'habitatge, permet tancar el subministrament, donat el cas que ho desitgem. Això és especialment útil si es produeix una avaria o en aquells llocs en què unes condicions climàtiques molt rigoroses poden arribar a congelar l'aigua de l'interior de les canonades. En aquest cas, l'augment de volum que experimenta l'aigua en congelar-se pot malmetre la instal·lació. A més de la clau de pas general que hi ha a l'inici de la instal·lació, és convenient que n'hi hagin d'altres repartides per la casa. Així és normal trobar-ne al costat de les cisternes dels vàters o a les canonades que subministren l'aigua a les rentadores o als rentavaixelles. Això permet, que en cas d'avaria d'algun d'aquests elements, es pugui tallar la clau de pas corresponent i no calgui tancar la clau de pas general.

Has estat mai en un bloc de pisos? Segur que sí. És possible que hi visquis i tot. No has pensat mai com s'ho fa l'aigua per pujar fins a un cinquè, un sisè o

fins i tot més amunt. Perquè això passi és imprescindible que la companyia subministri l'aigua a una certa pressió, ja que això permet que pugui salvar els desnivells que troba al seu pas. De fet, si l'aigua que prové de la xarxa general no tingués aquesta pressió ens caldria una bomba d'aigua per fer-la pujar fins a les parts més altes dels edificis.

De la distribució d'aigua a l'interior de l'habitatge, se n'encarrega la **xarxa de distribució interna**, que és un conjunt de canonades que duen l'aigua a aquells punts on es necessita: el lavabo, la pica de la cuina, el safareig, la banyera, el vàter, la presa d'aigua de la rentadora o del rentavaixel·la, etc. Aquestes canonades solen ser de coure, de ferro galvanitzat o de PVC. Antigament s'utilitzava el plom per conduir l'aigua, però la seva toxicitat ha fet que se n'hagi prohibit l'ús per a les noves construccions, per la qual cosa, poc a poc, va sent substituït pels materials esmentats. En qualsevol cas, les canonades han d'estar fabricades en un material que no afecti ni la qualitat de l'aigua ni el seu aspecte (color, olor, sabor, etc.). D'altra banda, han de ser prou resistents per evitar la corrosió de l'aigua.

La instal·lació de l'aigua té la finalitat de portar l'aigua fins a les aixetes o els dipòsits. Les **aixetes** poden ser de diferents tipus, segons les nostres necessitats, i en general ens permeten regular la quantitat d'aigua que subministren. Els **dipòsits** s'encarreguen d'emmagatzemar l'aigua fins que la necessitem. Tenen un sistema de vàlvules que els permet tallar l'entrada d'aigua quan són plens. Els més coneguts són les cisternes dels vàters.



La xarxa d'aigua calenta

Una característica de la xarxa de distribució d'aigua és la necessitat d'aigua calenta en alguns punts de la llar: la pica de la cuina, els lavabos, les dutxes i les banyeres, etc. Això s'aconsegueix mitjançant els escalfadors, que poden ser de diferents tipus.

- **L'escalfador elèctric.** Consta d'un dipòsit on s'acumula l'aigua que és escalfada mitjançant una resistència elèctrica. El consum d'aigua calenta fa que aquesta hagi de ser reposada, a mesura que es gasta, amb aigua que prové

de la xarxa general, la qual cosa fa que es refredi. Això és detectat per un termòstat que controla el funcionament de la resistència elèctrica. Aquests tipus d'escalfadors d'aigua presenten l'inconvenient que des que es connecten fins que s'ha escalfat l'aigua passa un cert temps, la qual cosa fa que el consum d'energia elèctrica sigui molt elevat.

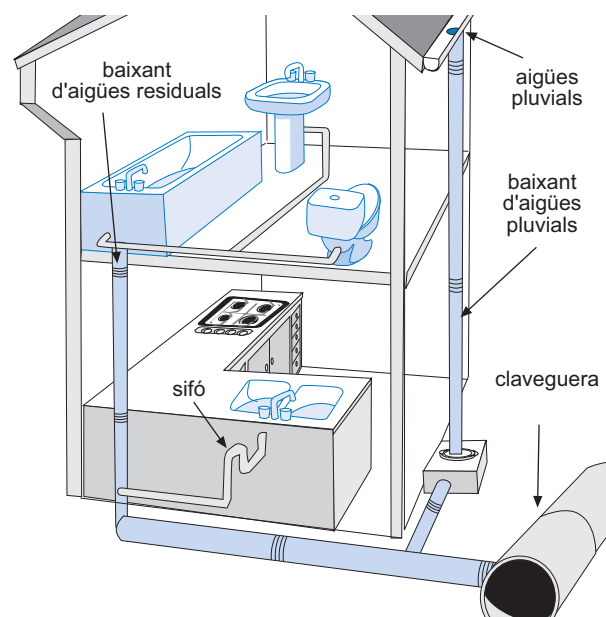
- **L'escalfador per combustió.** Generalment funciona amb gas. La combustió escalfa l'aigua a mesura que es necessita, per tant no hi ha acumulació d'aigua calenta. Té l'avantatge que la resposta és immediata. Com sempre que hi ha combustió, presenta l'inconvenient que ha d'estar en un lloc suficientment ventilat i que tingui una sortida de gasos.

Eliminació d'aigües residuals

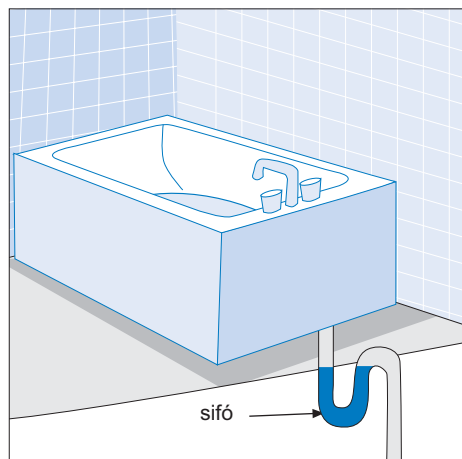
Com ja hem esmentat, un dels problemes de portar l'aigua fins a casa és que després s'ha d'eliminar, per tal d'evitar problemes sanitaris. Cal, doncs, un sistema d'evacuació de les aigües residuals que les condueixi fins a la xarxa de clavegueres. Les **clavegueres** són les canonades encarregades de conduir les aigües residuals cap als sistemes de depuració de la població. Les **depuradors** són instal·lacions que netegen l'aigua per tal que pugui ser alliberada al medi ambient sense perill de contaminar-lo.

La xarxa d'evacuació de les aigües residuals s'encarrega d'eliminar tant les aigües brutes que es produeixen a l'interior de l'habitatge com les aigües pluvials que es recullen a la teulada i als patis de l'edifici.

El principal problema que trobem per al desguàs d'aquestes aigües residuals és que ja han perdut la pressió que portaven quan van arribar a l'habitatge a través de la xarxa de distribució. Això fa que els tubs de recollida i eliminació d'aquestes aigües siguin molt més amples que els de subministrament i que sempre hagin de tenir una inclinació mínima que permeti que l'aigua hi circuli i no s'hi estanqui.



Un altre problema que presenta la connexió a la xarxa de clavegueres és l'entrada de pudor i, fins i tot d'animals, a través d'aquestes canonades. Això se soluciona mitjançant els sifons. Els **sifons** són canonades corbes, en forma de U, que permeten acumular aigua al seu interior. L'aigua actua de filtre, evitant el pas de les males olors i d'animals que possiblement intentin entrar a les nostres llars.



Les canonades d'evacuacions d'aigua solen estar fabricades amb PVC, un tipus de plàstic econòmic, fàcil de treballar i resistent a l'atac dels productes corrosius.

Segur que estiu rere estiu has sentit notícies sobre el buidament dels embassaments i el problema de la manca d'aigua. De fet l'aigua és un bé escàs. Tot i que és un producte molt abundant a la natura, la major part es troba en els mars i els oceans en forma d'aigua salada. L'aigua que gastem, sovint s'ha d'anar a buscar a molts quilòmetres de distància, potabilitzar-la i portar-la fins a les nostres llars. Això suposa una gran despesa econòmica. Aquest motiu, la seva escassetat i la gran despesa que suposa portar-la a les nostres llars, és el que fa aconsellable racionalitzar-ne l'ús i reciclar-la tant com puguem. Hi ha tota una sèrie de consells que ens ajudaran estalviar aigua:

- Assegurar-nos que les aixetes quedin ben tancades i no gotegin.
- En rentar-nos les mans, les dents, etc. tancar l'aixeta mentre no necessitem l'aigua.
- Dutxar-nos en lloc de banyar-nos.
- Instal·lar a les cisternes dels vàters, uns sistemes que puguin tallar el buidatge del dipòsit quan ens interressi, sense necessitat de buidar-lo del tot.

Manteniment de les instal·lacions d'aigua

Un dels principals problemes del manteniment de la xarxa de distribució d'aigua són les sals que aquesta porta dissolta, en especial la calç. Això és especialment greu en els electrodomèstics que requereixen aigua per al seu funcionament, com la rentadora i el rentavaixelles. En aquests casos és molt important utilitzar productes que evitin l'acció de la calç.

Cal estar atents a qualsevol anomalia que es produeixi en la xarxa de distribució d'aigua, com les taques d'humitat que poden aparèixer en les parets, sorolls estranys de les canonades, canvis de color i de sabor de l'aigua, etc.

Els principals problemes que podem trobar en la instal·lació d'aigua són aixetes que gotegen, fuites d'aigua, dipòsits del wàter que perden aigua, etc. En cas de detectar algun d'aquests problemes el més aconsellable és buscar l'assessorament d'un professional qualificat: el lampista.

És aconsellable tancar la clau de pas de la instal·lació d'aigua si tenim previst estar uns quants dies fora de casa.

La xarxa d'eliminació d'aigües residuals no necessita gaire manteniment, però cal vigilar que no s'embussi, per tal que funcioni correctament.

• **Activitats d'aprenentatge 6 i 7**

5. Instal·lació de calefacció i de climatització

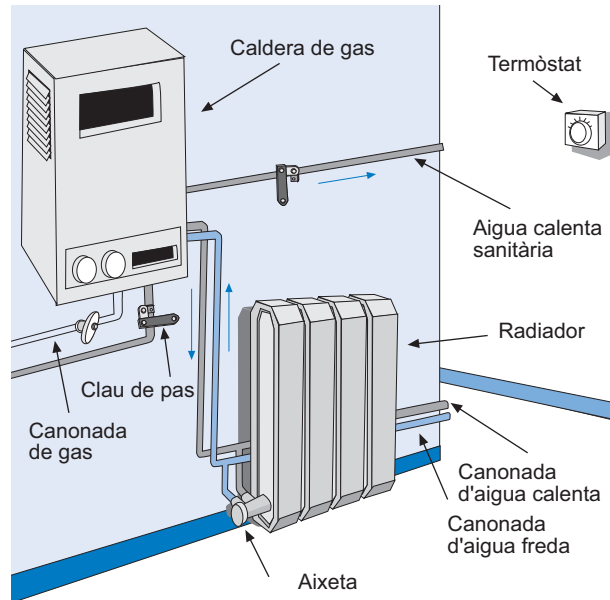
Els sistemes de calefacció tenen com a objectiu elevar la temperatura ambiental per tal d'assolir un alt grau de confort a l'interior dels habitatges. De manera similar els sistemes de climatització (el que anomenem aire condicionat) produeixen fred, que permet mantenir la temperatura ambient en unes condicions de confort quan fa massa calor. Aquests sistemes poden ser individuals, per a cada habitatge, o comuns, per a tots els habitatges d'un edifici.

La instal·lació de calefacció.

Existeixen diferents sistemes que permeten escalfar l'ambient.

- Les **llars de foc** són el sistema més primitiu d'escalfar l'ambient. És molt poc eficaç, ja que la major part de la calor es perd per la xemeneia.
- Les **calderes de ferro** o **de ceràmica**. Són calderes a l'interior de les quals es crema llenya, gas-oil o carbó. Els gasos de la combustió s'eliminen mitjançant un tub metàl·lic que els condueix a l'exterior de l'edifici.
- La **calefacció central**. Consisteix en una **caldera** que escalfa aigua, la qual mitjançant un circuit tancat de canonades, és conduïda per tot l'habitatge. Per fer funcionar la caldera es poden utilitzar diferents combustibles: llenya, carbó, gas natural, butà, gas-oil, etc. La calor que produeix la combustió de la font d'energia es transmet a l'aigua, la qual mitjançant una bomba, és impulsada per l'interior del circuit tancat, format per canonades, generalment de coure. A cada habitació trobem els radiadors, la funció dels quals consisteix a augmentar la superfície de contacte dels conductes plens d'aigua calenta amb l'ambient. La instal·lació té sistemes per ser **purgada**, (és a dir eliminar les bombolles d'aire que es poden produir a l'interior del circuit tancat d'aigua) i **drenada** (és a dir, per canviar l'aigua del circuit tancat). També hi trobem els elements de comandament, que poden ser de dos tipus: els **ter-**

mòstats i els **programadors**. Els termòstats permeten controlar la temperatura de l'ambient. Els programadors, a més, permeten controlar el temps de funcionament de la calefacció. La mateixa caldera de la calefacció central proporciona aigua calenta per la xarxa de distribució d'aigua, per la qual cosa no necessitem un escalfador.



- Les **estufes de gas** actualment no s'utilitzen tant com abans. En el seu interior es col·loca una bombona de gas butà, que serveix de combustible. En cremar, el gas escalfa unes plaques refractàries que transmeten la calor a l'ambient. A diferència dels radiadors de la calefacció central, les estufes de gas es poden moure per l'interior de l'habitatge, però s'ha de tenir la precaució d'utilitzar-les en espais grans, que es puguin ventilar fàcilment, ja que la combustió del gas, a més de consumir oxigen, allibera els gasos resultants de la combustió.
- **Plaques elèctriques.** Són unes plaques sota les quals se situa una resistència elèctrica. En passar l'electricitat, la resistència es posa incandescent escalfant les plaques que irradien la calor a l'ambient.
- **Convectors.** A diferència de les plaques elèctriques, tenen un ventilador que impulsa l'aire a través d'unes resistències incandescentes. L'aire calent es distribueix per tota l'habitació. És un sistema molt ràpid que permet escalfar les habitacions en poc temps.
- **Radiadors d'oli.** És un sistema semblant al dels radiadors que hem vist en la calefacció central. En aquest cas els radiadors contenen oli, que permet acumular la calor que li subministra una resistència elèctrica. L'oli, poc a poc, va irradiant l'escalfor acumulada a l'ambient.
- **Acumuladors de calor.** Són uns aparells que permeten acumular la calor durant la nit, quan l'electricitat és més barata, i alliberar-la al llarg del dia. Cal, per tant, contractar una tarifa nocturna a la companyia elèctrica. La calor produïda per la resistència elèctrica s'acumula a l'interior d'uns caixes plenes d'un material ceràmic, el qual té l'avantatge de retenir molt bé l'escalfor.

La instal·lació de climatització

La climatització mitjançant els **aparells d'aire condicionat** és cada vegada més freqüent en els habitatges. A més de refredar l'ambient, permet humitejar i renovar l'aire de l'interior de les habitacions. Els aparells d'aire condicionat tenen un mecanisme que permet extreure la calor de l'aire de l'interior de l'habitació i llençar-la a l'exterior de l'edifici. En refredar-se l'aire, el vapor d'aigua que conté es condensa, per la qual cosa els aparells d'aire condicionat disposen d'un sistema d'eliminació de l'aigua que produeixen.

Alguns aparells d'aire condicionat incorporen una **bomba de calor**, amb la qual cosa poden produir tant fred com calor. És un sistema molt eficaç que suposa un estalvi d'energia.

Manteniment de la instal·lació de calefacció i climatització

La instal·lació de calefacció necessita un manteniment pel que fa a les canonades i a la caldera:

- Comprovar el bon estat de la caldera i assegurar-nos que es produeix una bona combustió. Cal recordar que una flama blava és símptoma d'una bona combustió, mentre que si la flama és vermella indica algun problema en la barreja de gasos.
- Assegurar-nos que l'habitació on es troba la caldera tingui una bona ventilació i una bona sortida de gasos.
- Comprovar el bon estat de les canonades, assegurant-nos que no pateixen fuites.
- Comprovar el nivell d'aigua de l'interior del circuit.
- Netejar periòdicament els filtres dels aparells d'aire condicionat per evitar males olors.

• Activitat d'aprenentatge 8

6. Instal·lacions de sistemes de comunicació

Una de les necessitats bàsiques de l'ésser humà és la de comunicar-se amb l'entorn i amb els seus semblants. És per això que les llars han de tenir uns sistemes que els permetin comunicar-se i rebre informació de l'exterior.

Telefonia

La telefonia fixa permet transportar la veu i els sons entre persones que estan separades per una gran distància. Durant molt temps era l'únic sistema de telefonia del qual es disposava. Actualment la telefonia mòbil està prenent una part del protagonisme a la telefonia fixa. Tanmateix aquesta ha evolucionat assumint altres funcions. En connectar el mòdem d'un ordinador a la xarxa telefònica, a través d'aquesta, es poden enviar dades, imatges, etc. Això es la base d'internet.

La instal·lació de telefonia de les nostres llars és molt senzilla. La companyia telefònica fa arribar un parell de fils a una caixa de connexions, a la qual es poden connectar un o més aparells d'emissió i transmissió, el que vulgarment anomenem **telèfons**. El telèfon té dues funcions:

- Capta les nostres paraules i els nostres sons mitjançant un petit micròfon i els transforma en impulsos elèctrics que envia a través de la xarxa.
- Transforma els impulsos elèctrics que li arriben, a través de la xarxa, en sons i paraules.

En marcar un número de telèfon, aquesta informació viatja fins a les centrals de la companyia telefònica, que interpreten la informació i ens connecten amb la persona desitjada.

Quan connectem l'ordinador a la xarxa telefònica a través del mòdem, el funcionament és molt semblant. Les dades, els textos, les imatges o altres tipus d'informació que volem transmetre es transformen en impulsos elèctrics que viatgen per la xarxa. Quan el que volem és rebre aquesta informació el procés és l'invers: els impulsos elèctrics que rebem són transformats novament en les dades, els textos o les imatges originals.

A més dels ordinadors, existeixen altres aparells que utilitzen la xarxa telefònica per transmetre dades, com els aparells de transmissió de fax. En posar un full en un aparell de fax, aquest llegeix la informació que conté i la transforma en impulsos elèctrics. L'aparell receptor transforma aquesta informació i imprimeix un document igual a l'original, tot i que de pitjor qualitat.

Instal·lacions de televisió

La recepció de les imatges de televisió durant molt temps s'ha fet exclusivament mitjançant les antenes receptores. Actualment hi ha altres sistemes de recepció de les imatges de televisió, com és ara el cable.

Les **antenes individuals** són el sistema més senzill per captar els senyals de televisió des dels centres emissors. En principi, aquests tipus d'antena reben un senyal prou bo per alimentar un únic receptor de televisió, el que vulgarment anomenem televisor. És possible que amb una antena d'aquests tipus vulguem connectar-hi dos o més televisors. En aquest cas ens podem trobar que el senyal no sigui suficient, amb una pèrdua de qualitat de la imatge. En aquests casos és convenient instal·lar un **amplificador de senyal** que ens permeti veure els diferents canals amb una qualitat acceptable.

Les **antenes col·lectives** s'instal·len en edificis que tenen més d'un habitatge. Aquests tipus d'instal·lacions permeten que tots els veïns rebin un senyal adequat, evitant que cadascun d'ells hagi d'instal·lar la seva pròpia antena individual, la qual cosa redueix la contaminació visual.

En general trobem dos tipus d'antenes, les tradicionals, que ens permeten captar les emissions realitzades per centres emissors propers situats damunt de la superfície de la Terra i les **parabòliques**, que ens permeten rebre emissions provinents dels satèl·lits artificials que orbiten la Terra.

La fibra òptica

La fibra òptica es coneix popularment com el **cable**. Aquest sistema de transmissió d'informació té l'avantatge que per la mateixa via poden circular diferents tipus de serveis de telecomunicació: senyals de televisió, telefonia, internet, transmissió de tot tipus de dades, etc. Els avantatges d'aquest sistema de transmissió de dades són la velocitat i la interactivitat, és a dir, la capacitat, no solament de rebre informació, sinó també de poder-ne transmetre. Això és la base de la televisió digital, amb la qual es pot participar, des de casa, en els programes que s'emeten.

- **Activitats d'aprenentatge 9, 10 i 11**

Activitat 1

Digues, per ordre històric, els tipus d'energia que s'han utilitzat en l'habitatge al llarg del temps.

Activitat 2

Defineix què són les instal·lacions de la llar i esmenta les més habituals.

Activitat 3

Explica la funció dels interruptors magnetotèrmics.

Activitat 4

Indica els perills que implica un malbaratament de l'energia elèctrica.

Activitat 8

Descriu els elements que formen part d'un sistema de calefacció central.

Activitat 9

Explica breument el funcionament d'un telèfon.

Activitat 10

Quina és la principal diferència entre una antena tradicional i una antena parabòlica?

Activitat 11

Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

1. L'electricitat és fàcil de transportar fins a la llar.
2. L'electricitat, en ser consumida a la llar, no produeix residus.
3. Els interruptors de control de potència i els petits interruptors automàtics són dos tipus d'interruptors magnetotèrmics.
4. La instal·lació elèctrica d'un edifici es divideix en diferents circuits controlats cada un d'ells per un petit interruptor automàtic.
5. Tant el gas natural com el gas butà s'obtenen del petroli.
6. L'únic perill de la instal·lació de gas és el perill d'explosió.
7. El gran avantatge de la calefacció central és que els radiadors es poden desplaçar d'una habitació a una altra.
8. La instal·lació d'aigua serveix per distribuir aigua potable, tant calenta com freda, per l'interior de l'habitatge i d'eliminar les aigües residuals.
9. Els escalfadors elèctrics són molt més ràpids que els de gas.
10. La xarxa de telefonia únicament permet transportar sons.
11. La diferència entre una antena tradicional i una parabòlica és que la parabòlica únicament rep canals de pagament.

Activitat 1

Digues si les afirmacions següents són vertaderes o falses.

1. El desenvolupament del ferrocarril va permetre estendre la llenya com a font d'energia.
2. Les xarxes d'alta tensió condueixen l'electricitat a més de 10.000 V fins a les nostres llars.
3. L'interruptor diferencial permet obrir i tancar el llum des de dos punts diferents.
4. L'energia elèctrica és un tipus d'energia neta que no comporta cap problema mediambiental.
5. En general, la utilització del gas com a font d'energia a la llar és més econòmica que la utilització d'electricitat.
6. Les instal·lacions de gas mal conservades suposen un perill, ja que en cas de fuga, a més de produir intoxicacions, el gas és una substància altament explosiva.
7. Els acumuladors de calor són més econòmics perquè consumeixen menys energia.
8. Els principals materials que s'utilitzen per construir les canonades d'aigua potable són el coure, el ferro galvanitzat i el PVC.
9. L'eliminació de les aigües residuals es fa gràcies a la força de la gravetat.
10. Un amplificador de senyal és un aparell que ens permet connectar dos o més televisors a una antena individual sense perdre qualitat d'imatge.

Activitat 2

En quines unitats es mesura l'energia consumida en els habitatges?

Activitat 3

Indica quina és la funció dels següents tipus d'elements de la instal·lació elèctrica:

Commutador d'encreuament	Permet encendre i apagar el llum des d'un sol punt
Interruptor	Permet encendre i apagar el llum des de dos punts diferents
Commutador	Permet encendre i apagar el llum des de tres punts diferents

Activitat 4

Explica el procés mitjançant el qual s'obté l'energia que conté el gas. Digues si hi ha alguna diferència en aquest procés depenent de si es tracta de gas butà o de gas natural.

Activitat 5

Per què els acumuladors de calor són més econòmics?

Activitat 6

Explica quina és la funció dels sifons en la xarxa d'eliminació d'aigües residuals.

Activitat 8

Indica a quin tipus d'instal·lació pertanyen els elements següents. Pensa que un element pot pertànyer a més d'una instal·lació.

Fils elèctrics

Instal·lació d'aigua

Caldera

Canonades

Calefacció central

Interruptors

Radiadors

Instal·lació de gas

Sifons

Aixetes

Instal·lació elèctrica

Regletes de connexions

SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENENTATGE

Activitat 1

Digues, per ordre històric, els tipus d'energia que s'han utilitzat en l'habitatge al llarg del temps.

Primer es va utilitzar la fusta, però durant la Revolució Industrial aquesta fou substituïda pel carbó. Posteriorment l'electricitat i el gas han estat i continuen essent les fonts d'energia més emprades en els nostres habitatges.

Activitat 2

Defineix què són les instal·lacions de la llar i esmenta les més habituals.

Les instal·lacions de la llar són un conjunt d'aparells que permeten garantir el subministrament d'energia, d'aigua i els diferents sistemes de comunicació. Les principals instal·lacions de l'habitatge són la instal·lació elèctrica, la instal·lació d'aigua, la instal·lació de gas, la instal·lació de calefacció i de climatització i les instal·lacions de sistemes de comunicació com la telefonia i la televisió.

Activitat 3

Explica la funció dels interruptors magnetotèrmics.

Els interruptors magnetotèrmics controlen la quantitat d'energia que s'està gastant en cada moment. Els interruptors de control de potència controlen que no es consumeixi més potència de la que hem contractat a la companyia elèctrica i els petits interruptors automàtics controlen que no es produeixin sobrecàrregues ni curtcircuits en les instal·lacions.

Activitat 4

Indica els perills que implica un malbaratament de l'energia elèctrica.

L'energia elèctrica es pot obtenir de diverses fonts, algunes de les quals representen un greu perill per al medi ambient. Entre aquestes trobem les centrals tèrmiques i les centrals nuclears.

Les centrals tèrmiques utilitzen combustibles fòssils per obtenir energia i transformar-la en energia elèctrica. La utilització de combustibles fòssils representa un perill per al medi ambient ja que són molt contaminants.

El problema de les centrals nuclears és la generació de residus altament tòxics que representen un greu perill per a la vida, en cas de fuga.

Un malbaratament de l'electricitat fa que les fonts netes d'obtenció d'energia, com les centrals hidràuliques i les energies renovables, no siguin suficients per generar la quantitat d'electricitat que es necessita, per la qual cosa cal construir centrals tèrmiques i nuclears, molt més perjudicials per al medi ambient, per atendre la demanda d'electricitat.

Activitat 5

Quins són els principals perills d'una fuga de gas?

Donat el cas que es produeixi una fuga de gas, els principals perills són, d'una banda, el perill d'intoxicació, i de l'altra el risc que es produeixi una explosió, ja que el gas és una substància tòxica i altament explosiva.

Activitat 6

Indica quina és la funció de la clau de pas general de les instal·lacions de gas i d'aigua.

La clau de pas general de les instal·lacions de gas i d'aigua serveix per tallar el subministrament. Això és especialment útil quan hi ha una avaria en algun punt de la instal·lació. D'altra banda, és aconsellable tancar la clau de pas quan ens haguem d'absentar durant alguns dies de casa, per evitar accidents. En el cas de l'aigua també és aconsellable tancar-ne el subministrament en dies especialment freds, per tal d'evitar que l'aigua es congeli i pugui malmetre les canonades.

Activitat 7

Explica les principals diferències entre un escalfador elèctric i un de combustió.

Els escalfadors elèctrics tenen un dipòsit on s'acumula aigua, que s'escalfa mitjançant una resistència elèctrica. Això fa que hagi de passar un cert temps des que es connecta l'escalfador fins que podem disposar d'aigua calenta. En els escalfadors de combustió l'aigua s'escalfa a mesura que es necessita, mitjançant la calor que s'obté de la combustió de la font d'energia, generalment el gas. És un sistema molt més ràpid.

Activitat 8

Describeu els elements que formen part d'un sistema de calefacció central.

Una instal·lació de calefacció central està formada per una caldera, que s'encarrega d'escalfar l'aigua mitjançant la combustió d'una font d'energia (gas natural, llenya, carbó, butà, gas-oil, etc.). L'aigua calenta circula per l'interior d'un circuit tancat de canonades que la distribueixen per totes les cambres de la llar. Els radiadors augmenten la superfície de contacte entre l'aigua calenta i l'aire de les habitacions.

Activitat 9

Explica breument el funcionament d'un telèfon.

La funció del telèfon és doble. D'una banda capta els sons i els transforma en impulsos elèctrics que seran distribuïts per la xarxa telefònica. D'altra banda transforma en sons els impulsos elèctrics que li arriben de la xarxa.

Activitat 10

Quina és la principal diferència entre una antena tradicional i una antena parabòlica?

Les antenes tradicionals capten les emissions dels repetidors propers, mentre que les antenes parabòliques capten les emissions dels satèl·lits artificials.

Activitat 11

Digueu si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

1. L'electricitat és fàcil de transportar fins a la llar. **Vertadera**
2. L'electricitat, en ser consumida a la llar, no produeix residus. **Vertadera**

3. Els interruptors de control de potència i els petits interruptors automàtics són dos tipus d'interruptors magnetotèrmics. **Vertadera**
4. La instal·lació elèctrica d'un edifici es divideix en diferents circuits controlats cada un d'ells per un petit interruptor automàtic. **Vertadera**
5. Tant el gas natural com el gas butà s'obtenen del petroli. **Falsa**
6. L'únic perill de la instal·lació de gas és el perill d'explosió. **Falsa**
7. El gran avantatge de la calefacció central és que els radiadors es poden desplaçar d'una habitació a una altra. **Falsa**
8. La instal·lació d'aigua serveix per distribuir aigua potable, tant calenta com freda, per l'interior de l'habitatge i d'eliminar les aigües residuals. **Vertadera**
9. Els escalfadors elèctrics són molt més ràpids que els de gas. **Falsa**
10. La xarxa de telefonia únicament permet transportar sons. **Falsa**
11. La diferència entre una antena tradicional i una antena parabòlica és que la parabòlica únicament rep canals de pagament. **Falsa**

Activitat 1

Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

1. El desenvolupament del ferrocarril va permetre estendre la llenya com a font d'energia. **Falsa**
2. Les xarxes d'alta tensió condueixen l'electricitat a més de 10.000 V fins a les nostres llars. **Falsa**
3. L'interruptor diferencial permet obrir i tancar el llum des de dos punts diferents. **Falsa**
4. L'energia elèctrica és un tipus d'energia neta que no comporta cap problema mediambiental. **Falsa**
5. En general, la utilització del gas com a font d'energia a la llar és més econòmica que la utilització d'electricitat. **Vertadera**
6. Les instal·lacions de gas mal conservades suposen un perill, ja que en cas de fuga, a més de produir intoxicacions, el gas és una substància altament explosiva. **Vertadera**
7. Els acumuladors de calor són més econòmics perquè consumeixen menys energia. **Falsa**
8. Els principals materials que s'utilitzen per construir les canonades d'aigua potable són el coure, el ferro galvanitzat i el PVC. **Vertadera**
9. L'eliminació de les aigües residuals es fa gràcies a la força de la gravetat. **Vertadera**
10. Un amplificador de senyal és un aparell que ens permet connectar dos o més televisors a una antena individual sense perdre qualitat d'imatge. **Vertadera**

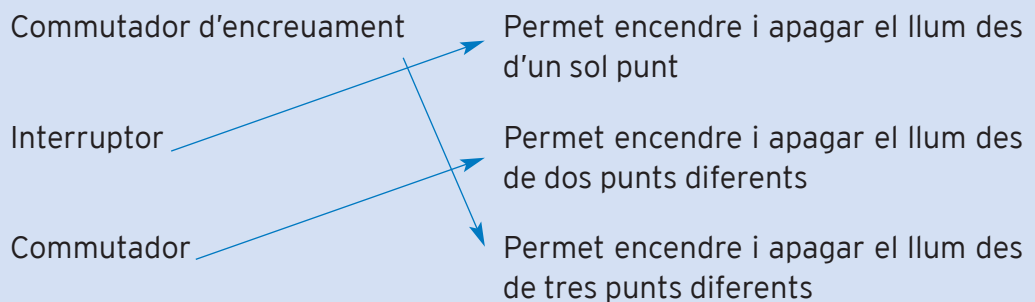
Activitat 2

En quines unitats es mesura l'energia consumida en els habitatges?

En quilowatts hora (kWh)

Activitat 3

Indica quina és la funció dels següents tipus d'elements de la instal·lació elèctrica:



Activitat 4

Explica el procés mitjançant el qual s'obté l'energia que conté el gas. Digues si hi ha alguna diferència en aquest procés depenent de si es tracta de gas butà o de gas natural.

El gas conté una gran quantitat d'energia química que, quan es barreja amb l'oxigen i entra en combustió, s'allibera en forma d'energia calorífica. Aquest procés es realitza en un cremador i és independent de si el gas utilitzat com a combustible és gas natural o gas butà.

Activitat 5

Per què els acumuladors de calor són més econòmics?

Perquè consumeixen energia elèctrica durant la nit, quan les companyies elèctriques disposen d'una tarifa nocturna, més econòmica que la diürna.

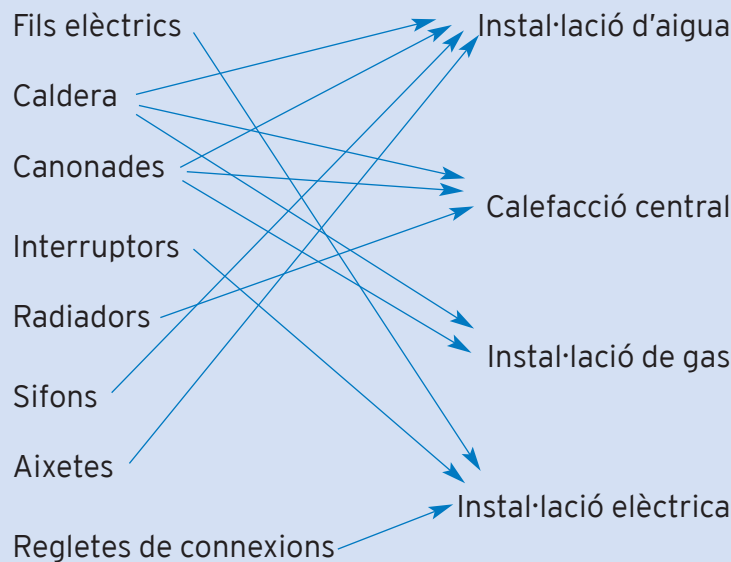
Activitat 6

Explica quina és la funció dels sifons en la xarxa d'eliminació d'aigües residuals.

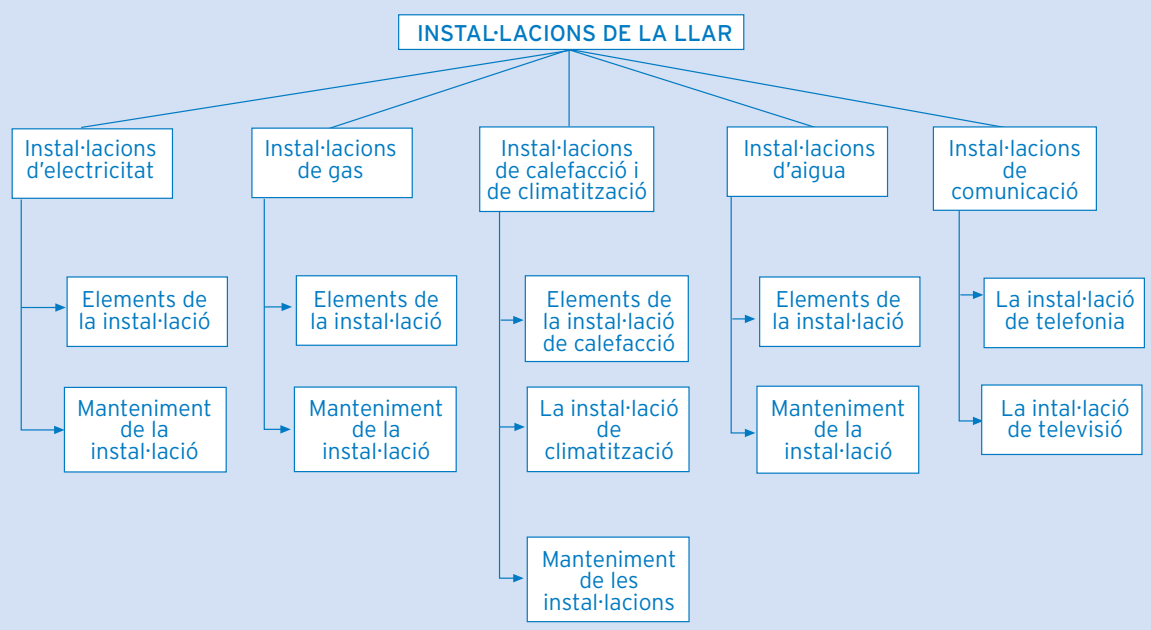
Els sifons tenen forma de U la qual cosa permet acumular una certa quantitat d'aigua. La funció d'aquesta aigua és la d'actuar de filtre per evitar el pas de males olors provinents de la xarxa de clavegueres a l'interior de l'habitatge. També evita el pas d'animals.

Activitat 8

Indica a quin tipus d'instal·lació pertanyen els elements següents. Pensa que un element pot pertànyer a més d'una instal·lació.



què has treballat?



com ho porto?

Omple la graella següent posant una creu on correspongui

En acabar la unitat, sóc capaç de...

	Bé	A mitges	Malament
Valorar les aportacions de la tecnologia a la llar per cobrir les necessitats humanes bàsiques.			
Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació elèctrica i descriure les seves necessitats de manteniment.			
Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació de gas i descriure les seves necessitats de manteniment.			
Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació de calefacció i climatització i descriure les seves necessitats de manteniment.			
Diferenciar els elements fonamentals de la instal·lació d'aigua i descriure les seves necessitats de manteniment.			
Descriure els diferents tipus d'instal·lacions de comunicació.			

Unitat 2

EL CORRENT ELÈCTRIC

41

UNITAT 2 EL CORRENT ELÈCTRIC

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia 7. TECNOLOGIA I HABITATGE

què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

- Explicar què és l'electricitat i quina és la funció dels generadors.
- Quantificar la resistència dels conductors.
- Descriure la llei d'Ohm i aplicar-la correctament.
- Descriure i utilitzar el concepte de potència.
- Explicar el concepte de potència.
- Reconèixer les aplicacions i inconvenients de l'efecte Joule.
- Descriure els diferents elements d'un circuit elèctric.
- Analitzar el funcionament del circuit elèctric.

1. El corrent elèctric

A la unitat 1 hem vist algunes aplicacions de l'electricitat. Sens dubte els efectes de l'electricitat són coneguts per tots i els utilitzem cada dia, però, ¿series capaç de definir l'electricitat? Segur que no et seria fàcil.

Els antics grecs ja coneixien que l'ambre, una resina fòssil de color groc i semitransparent, era capaç d'atreure objectes quan era fregat amb una peça de llana.

ACTIVITAT 1

Frega un bolígraf o un regle de plàstic amb un tros de llana. Col·loca trossos petits de paper sobre la taula i acosta el bolígraf o el regle. Observa què succeeix.

Solució

Els trossos de paper són atrets pel bolígraf o pel regle de plàstic.

ACTIVITAT 2

Agafa una pinta de plàstic i pentina els teus cabells unes quantes vegades. Què observes?

Solució

Els cabells són atrets per la pinta.

ACTIVITAT 3

En tancar el televisor acosta-hi el cap. Què els passa, als teus cabells?

Solució

En tancar el televisor la pantalla atreu els cabells.

En aquestes activitats els papers i els cabells s'han electricitzat.

Aquest fenomen i d'altres com les espurnes que veus quan et treus roba sintètica s'anomenen **electricització**.

Hi ha dos tipus de càrregues elèctriques: positives i negatives.

Els cossos amb càrregues de diferent signe s'**atreuen** i els cossos amb càrregues del mateix signe es **repel·leixen**.

Actualment els fenòmens elèctrics s'expliquen tenint en compte l'estructura de la matèria.

Tota la matèria està constituïda per àtoms, els quals tenen nucli i escorça. El nucli conté neutrons (partícules sense càrrega elèctrica) i protons (partícules amb càrrega elèctrica positiva); a l'escorça hi ha els electrons (partícules amb càrrega elèctrica negativa). La càrrega elèctrica del protó i de l'electró és la mateixa però de signe contrari. L'àtom és elèctricament neutre.

L'estructura de l'àtom explica que en fregar dos cossos, passen electrons d'un a l'altre. En algunes substàncies els electrons que estan més allunyats del nucli poden desplaçar-se. Els electrons circulen d'uns àtoms (emissors) a uns altres (receptors) i es produeix un corrent elèctric. Això és la base de l'electricitat.

El **corrent elèctric** es produeix quan, en una substància, els electrons es desplacen en una direcció determinada.

Ara bé, això no es pot produir en totes les substàncies. N'hi ha algunes, com els metalls, l'aigua, etc, que permeten el pas de l'electricitat. Aquestes substàncies s'anomenen **conductores**. D'altres com la fusta i els plàstics no permeten el seu pas. Les anomenem **aïllants**.

ACTIVITAT

Fixa't en els cables o en els fils de corrent que fan funcionar els llums, l'ordinador, les estufes de casa teva. Estan fets de metall i recoberts de plàstic. Per què creus que estan fets d'aquesta manera?

Solució

El fils de corrent són fets de metall perquè els metalls són conductors i per tant deixen passar els electrons, és a dir, deixen passar el corrent elèctric. Estan recoberts de plàstic perquè el plàstic és un material aïllant, per tant no deixa passar el corrent. Així evita que els fils es toquin entre ells i es produeixi un curtcircuit. Per aquesta raó és molt important que els cables elèctrics estiguin en bon estat, que no estiguin pelats.

La **quantitat d'electricitat** o **càrrega elèctrica (Q)** que circula per un conductor depèn del nombre d'electrons que s'hi desplacin. La unitat de mesura de la quantitat d'electricitat és el **coulomb (C)**. $1\text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18}$ electrons.

A vegades, però, el que ens interessa és saber la quantitat d'electricitat que passa per un conductor durant un cert temps. Això ho mesurem amb la intensitat.

La **intensitat del corrent (I)** és la quantitat de càrrega (Q) que travessa un conductor en un segon. La seva unitat és l'**amper (A)**.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Un amper és un coulomb partit per un segon.

$$1\text{A} = \frac{1\text{C}}{1\text{s}}$$

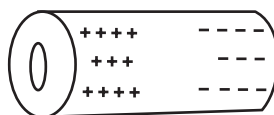
Els generadors

Els **generadors** són els aparells encarregats de subministrar energia elèctrica al circuit.

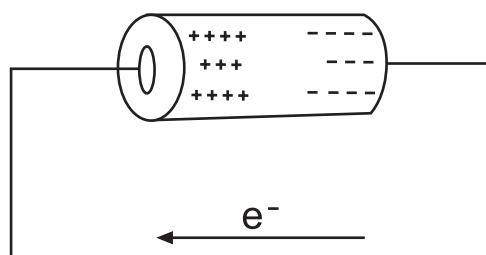
Els generadors tenen dos pols o llocs on s'agrupen les càrregues: el **pol negatiu** que té un excés d'electrons o càrregues negatives disposades a fugir-ne i

el **pol positiu** que, en haver perdut els electrons està carregat positivament i vol rebre'n. Entre aquests dos pols hi ha una diferència d'energia que s'anomena **diferència de potencial o tensió**.

La **diferència de potencial o tensió** entre dos punts, A i B és el treball que s'ha de fer per transportar la càrrega d'un coulomb (C) de B fins A. La unitat de mesura de la tensió és el **volt (V)**. L'aparell per mesurar-la és el voltímetre.



En un generador si unim els dos borns amb un fil conductor obtenim un **circuit elèctric**. En aquestes circumstàncies les càrregues negatives circulen, a través del fil conductor, des del pol negatiu fins al pol positiu. Es forma, per tant un corrent elèctric a l'interior del conductor.



Els electrons surten del pol negatiu, es desplacen pel fil conductor i arriben al pol positiu. Per cada electró que surt del pol negatiu, n'entra un pel pol positiu. Fixa't, doncs, que ni el generador ni el conductor guanyen ni perden electrons. Ara bé, cada electró que arriba al pol positiu del generador neutralitza una càrrega positiva. Això fa que en el pol negatiu cada vegada hi hagi menys electrons (es perden en el fil conductor) i en el pol positiu menys càrregues positives (ja que les càrregues positives i negatives es neutralitzen). Si el pas de corrent elèctrica continua, s'arriba a una neutralització total de les càrregues, per la qual cosa desapareix la diferència de potencial i per tant, la generació de corrent. Aquest és el motiu pel qual les piles s'esgoten.

Les piles són exemples de generadors. La tensió de la pila ens indica el treball que aquesta pot fer.

ACTIVITAT

Agafa piles elèctriques que tinguis al teu abast i mira el seu voltatge. Esbrina quin és el voltatge de la bateria d'algun vehicle.

Solució

Les piles planes o de petaca acostumen a marcar 4,5V. Les rodones 1,5V i algunes de botó també són d'1,5 V.

Les bateries dels cotxes acostumen a ser de 12 V. Potser has pogut esbrinar que les bateries dels camions i autocars són de 24 V.

La resistència elèctrica

Els materials conductors, tot i permetre el pas del corrent elèctric, presenten una certa oposició a aquest pas.

S'ha comprovat que com més llarg és el fil conductor més resistència oposa al pas del corrent elèctric i que com més gran és la seva secció amb més facilitat hi circula. D'altra banda, la resistència també depèn del material amb què està fabricat el conductor i té un valor que s'anomena **resistivitat**.

La **resistència elèctrica** és la dificultat que exerceixen els materials al pas del corrent elèctric. Aquesta resistència depèn de tres factors, de la **longitud (l)** del material que ha de travessar el corrent elèctric, de la seva **secció (S)** i d'un valor característic del material que anomenem **resistivitat (ρ)**

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

La unitat de resistència és l'**Ohm (Ω)**; la longitud es mesura en metres i la superfície en m^2 .

ACTIVITAT

Calcula quina resistència ofereix un cable de coure de 1.000 m i 1 mm^2 de secció. Nota: la resistivitat del coure és d' $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega m$.

Solució

$$l = 1.000 \text{ m}$$

$$S = 1 \text{ mm}^2 = 0,000001 \text{ m}^2$$

$$\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega m$$

R?

$$R = \rho \frac{l}{S} \rightarrow R = \frac{1.600 \cdot 10^{-8} \Omega m^2}{0,000001 \text{ m}^2} \rightarrow R = 16 \Omega$$

ACTIVITAT 2

Si el cable de l'activitat anterior fos de plata enlloc de ser coure. Oferiria la mateixa resistència?

Solució

El valor de la resistència seria diferent perquè la plata té una resistivitat diferent de la del coure.

- Activitats d'aprenentatge 1, 2 i 3

La llei d'Ohm

La quantitat d'electricitat que circula per un conductor depèn de dos factors, de la tensió o voltatge i de la resistència.

- Com més alta sigui la tensió més quantitat de corrent passarà pel conductor. És a dir, la intensitat serà més alta. Tensió i intensitat són magnituds directament proporcionals, quan augmenta una també augmenta l'altra.
- La resistència, en canvi, s'oposa al pas del corrent elèctric. Com més gran sigui la resistència menys quantitat de corrent elèctric passarà per unitat de temps. Resistència i intensitat són magnituds inversament proporcionals, quan augmenta una l'altra disminueix i a l'inrevés.

La **lleï d'Ohm** ens indica la relació que existeix entre la tensió (V) aplicada, la resistència (R) del conductor i la intensitat (I) que hi circula.

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

I és la intensitat, mesurada en ampers (A); V la tensió, mesurada en volts (V) i R la resistència, mesurada en ohms (Ω).

ACTIVITAT 1

Si connectem un motor que té una resistència de 80Ω a una tensió de 220 V, digues quina intensitat de corrent hi passarà.

Solució

$R = 80 \Omega$
 $V = 220 \text{ V}$
 $I = ?$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{220 \text{ V}}{80 \Omega} = 2,75 \text{ A}$$

ACTIVITAT 2

Quina és la resistència d'un conductor si en connectar-lo a una tensió de 220 V hi circula un corrent elèctric de 5 ampers d'intensitat?

Solució

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = 5 \text{ A}$$

$$R = ?$$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow 5 \text{ A} = \frac{220 \text{ V}}{R} \rightarrow R = \frac{220 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 44 \Omega$$

- Activitats d'aprenentatge 4 i 5

Potència elèctrica

Els aparells receptors utilitzen l'energia elèctrica per fer les seves funcions. Una estufa transforma l'energia elèctrica en calor, una batedora en moviment, una ràdio en so, etc.

La **potència elèctrica** d'un aparell elèctric és la quantitat d'energia que consumeix en la unitat de temps.

$$P = \frac{E}{t}$$

La potència també la podem definir com el producte de la tensió per la intensitat.

$$P = V \cdot I$$

On V és la tensió, mesurada en volts (V) i I la intensitat, mesurada en amperes (A). La unitat de mesura de la potència elèctrica és el **watt (W)**, tot i que sovint s'utilitzen múltiples i submúltiples d'aquesta unitat com el quilowatt (kW), el megawatt (MW), el mil·líwatt (mW) o el microwatt (μW).

ACTIVITAT 1

Tenim dues bombetes, una de 60 W i una altra de 100 W instal·lades en dos circuits connectats a una tensió de 220 V. Quina intensitat passarà per cada circuit?

Solució

Per la bombeta de 60 W:

$$P = 60 \text{ W}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = ?$$

$$P = V \cdot I \rightarrow 60 \text{ W} = 220 \text{ V} \cdot I \rightarrow I = \frac{60 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0,27 \text{ A}$$

Per la bombeta de 100 W:

$$P = 100 \text{ W}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = ?$$

$$P = V \cdot I \rightarrow 100 \text{ W} = 220 \text{ V} \cdot I \rightarrow I = \frac{100 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0,45 \text{ A}$$

ACTIVITAT 2

Quants electrons circulen, cada segon, per una bombeta 25 W connectada a la xarxa elèctrica? Recorda que $1\text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18}$ electrons.

Solució

$$P = 25\text{ W}$$

$$V = 220\text{ V}$$

$$Q = ?$$

Per trobar la càrrega elèctrica que circula per la bombeta hem d'aplicar la fórmula, $I = \frac{Q}{t}$ però ens cal saber abans la intensitat.

$$P = V \cdot I \rightarrow 25\text{ W} = 220\text{ V} \cdot I \rightarrow I = \frac{25\text{ W}}{220\text{ V}} = 0,11\text{ A}$$

Ara ja podem calcular la càrrega:

$$I = \frac{Q}{t} \rightarrow 0,11\text{ A} = \frac{Q}{1\text{ s}} \rightarrow Q = 0,11\text{ A} \cdot 1\text{ s} = 0,11\text{ C}$$

Per saber quants electrons són 0,11 C:

$$0,11\text{ C} \cdot \frac{6,24 \cdot 10^{18}\text{ e}^-}{1\text{ C}} = 6,94 \cdot 10^{17}\text{ e}^-$$

és a dir, cada segon passen per la bombeta 690.000.000.000.000.000 e⁻

Sabries llegir aquesta quantitat?

690.000 bilions d'electrons passen per la bombeta cada segon.

L'energia elèctrica

Com ja saps la bombeta de 100 W il·lumina més que la de 60 W, de la mateixa manera que un radiador elèctric de 1.000 W escalfa més que un de 500 W. Lògicament com més potència té un aparell més treball fa, ja que hem dit que la potència d'un aparell és el treball que es realitza per unitat de temps. Però quina bombeta consumirà més energia, la de 100 W o la de 60 W? I quin radiador en consumirà més, el de 1.000 W o el de 500 W? Lògicament com més potència té un aparell més energia elèctrica consumeix.

L'**energia elèctrica** consumida per un aparell depèn de la seva potència i del temps que estigui funcionant:

$$E = P \cdot t$$

$$\text{Energia} = \text{potència} \cdot \text{temps}$$

L'energia elèctrica s'expressa en **joules (J)**. Un joule és l'energia que consumeix un aparell d'un watt de potència en un segon.

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s}$$

El joule és una unitat molt petita i poc pràctica, per la qual cosa, per mesurar l'energia consumida a la llar s'utilitza el quilowatt-hora (kWh), que és l'energia que gasta un aparell de 1.000 W en una hora.

$$1 \text{ kWh} = 1.000 \text{ W} \cdot 1 \text{ h}$$

La relació entre quilowatts-hora i joules és:

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

ACTIVITAT

Quina energia elèctrica consumirà una bombeta de 100 W encesa durant 6 hores?

Solució

$$P = 100 \text{ W}$$

$$t = 6 \text{ h}$$

$$E = P \cdot t \rightarrow E = 100 \text{ W} \cdot 6 \text{ h} = 600 \text{ Wh} = 0,6 \text{ kWh}$$

- Activitats d'aprenentatge 6, 7 i 8

L'efecte joule

Has tocat mai un aparell que funciona amb electricitat, quan porta molt temps funcionant? Està calent, oi? Els aparells elèctrics després de funcionar un temps s'escalfen.

Tot conductor, recorregut per un corrent elèctric desprèn calor. Aquest fenomen es coneix com l'**efecte Joule**.

A la unitat 1 dèiem que les resistències elèctriques d'alguns aparells ens permeten produir calor i per això les utilitzem per escalfar l'aire (convectors, plaques elèctriques, etc.), per escalfar l'aigua (cafeteres, escalfadors, etc.) i fins i tot per cuinar (torradores, barbacoes elèctriques, etc.). Què tenen a veure les resistències amb l'efecte joule?

La quantitat de calor que genera un conductor depèn de la potència de l'energia que hi circula i del temps que estigui circulant.

D'una banda, sabem que:

$$P = I \cdot V$$

I la llei d'Ohm ens diu que:

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

Si aïllem el voltatge de la segona fórmula i el substituïm a la primera tenim

$$V = I \cdot R$$

$$P = I \cdot (I \cdot R) \longrightarrow P = I^2 \cdot R$$

Substituïm en la fórmula de l'energia.

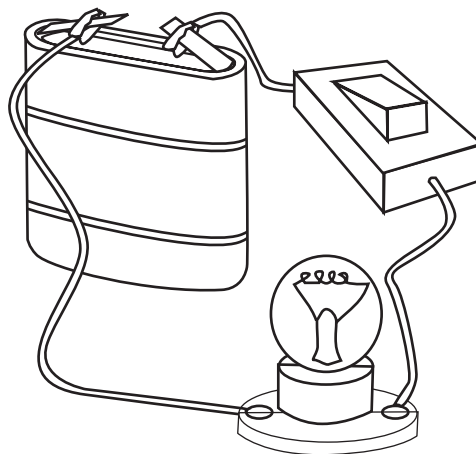
$$E = P \cdot t \longrightarrow E = I^2 \cdot R \cdot t$$

Com més gran és la resistència d'un aparell elèctric més gran és l'energia que es transforma en calor

2. El circuit elèctric

Un **circuit elèctric** és un conjunt d'elements connectats entre ells, pels quals circula l'electricitat. El circuit elèctric més senzill està format per tres components: el generador, el conductor i el receptor. També pot portar elements de control i elements de protecció.

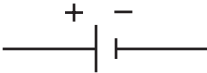







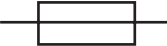
- El **generador**: aparell que produeix el corrent elèctric i envia els electrons al conductor.
- El **conductor**: transporta el corrent elèctric fins al receptor.
- El **receptor**: rep el corrent elèctric i el transforma per fer el seu treball. El receptor està connectat al generador perquè continuï el desplaçament dels electrons.



Quantes vegades has utilitzat una llanterna, és possible que fins i tot alguna vegada n'hagis desmuntada alguna per veure com funciona. Si ho has fet, sabràs que el seu funcionament és molt senzill. Les piles estan connectades a la bombeta mitjançant uns fils elèctrics. En un d'ells trobem un interruptor que talla el pas a l'electricitat o la deixa passar, segons la seva posició.

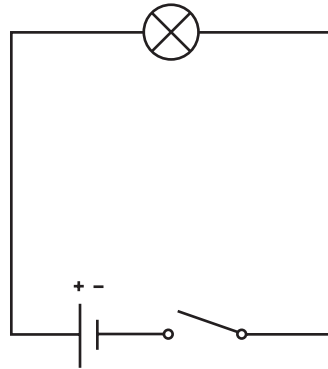
De fet aquest sistema és molt similar al del llum de la tauleta de nit. En aquest cas les piles són substituïdes per un endoll, per agafar el corrent elèctric de la xarxa elèctrica. Doncs bé, tant la pila com el llum de la tauleta de nit són exemples de circuits elèctrics senzills.

Existeix tota una sèrie de símbols que permeten descriure els circuits elèctrics d'una manera senzilla i entenedora per a tothom.

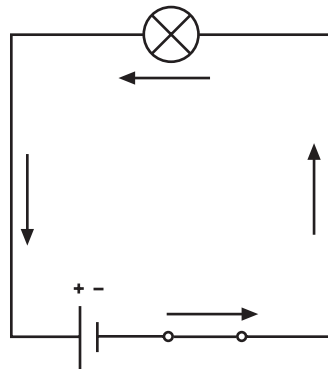
Element del circuit	Símbol
Generador de corrent continu	
Generador de corrent altern	
Conductor	
Làmpada	
Motor	
Interrupctor	
Commutador	
Resistència	
Fusible	

ACTIVITAT

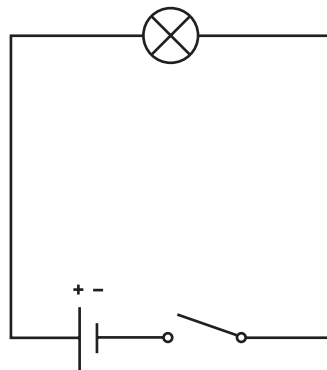
Describeu el següent circuit i prediu el seu funcionament

**Solució**

El circuit està format per un generador, una làmpada i un interruptor. El generador subministra el corrent elèctric que la làmpada utilitza per transformar-la en llum. El pas de l'electricitat pel circuit està controlat per l'interruptor. Quan l'interruptor està tancat permet el pas de l'electricitat a través d'ell i per tant la làmpada s'encén.



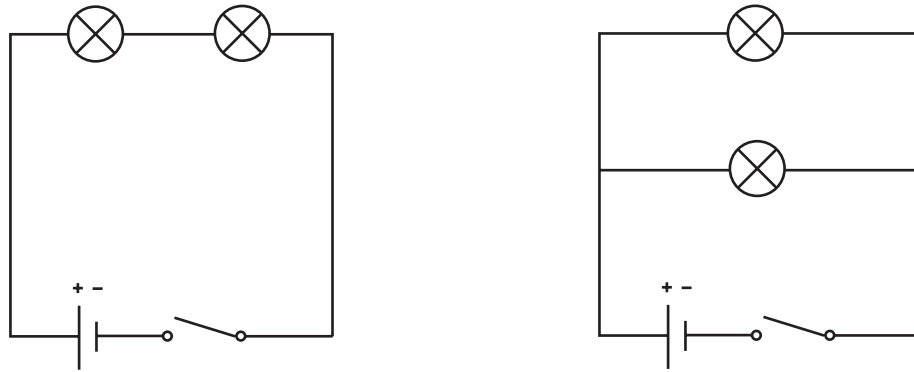
Quan l'interruptor obre el circuit el pas d'electrons es talla i per tant no circula l'electricitat. La làmpada s'apaga.



Vigila! Quan tanquem o apaguem el llum l'interruptor obre el circuit elèctric. Quan tanquem l'interruptor, la làmpada s'encén!

Perquè és produïx el corrent elèctric i per tant els elements connectats al circuit estiguin en funcionament, el pas dels electrons no ha d'estar interromput en cap punt des de la sortida del generador fins a l'entrada.

Fixa't ara en els següents circuits



Tots dos tenen els mateixos elements, dues bombetes, un generador de corrent continu i un interruptor. En què es diferencien? Evidentment en el muntatge de les bombetes. En el primer circuit una està darrera l'altra. Això és el que s'anomena una **associació en sèrie**. En el segon circuit parlem d'**associació en paral·lel**.

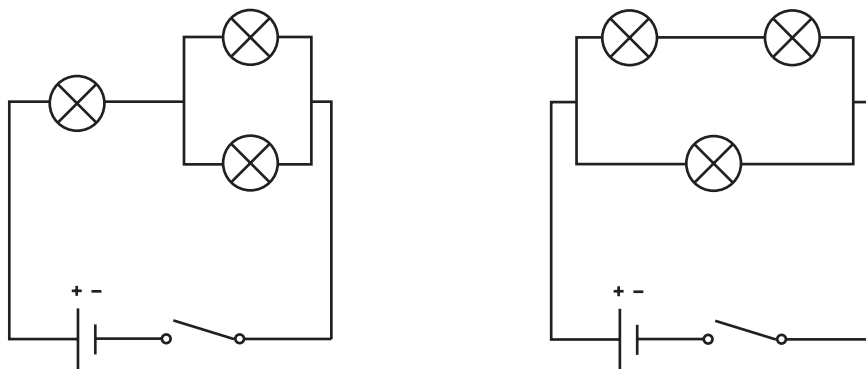
ACTIVITAT

Com expliques que les bombetes de l'arbre de Nadal no funcionin quan només se'n trenca una?

Solució

Les bombetes que il·luminen l'arbre de Nadal estan connectades en sèrie, per tant el corrent elèctric passa d'una bombeta a l'altra. Quan una bombeta està trencada no deixa passar el corrent d'electrons a les altres bombetes i no s'encenen.

Encara podem trobar més casos, com les associacions mixtes, en què trobem elements en sèrie i elements en paral·lel



- **Activitats d'aprenentatge 9, 10 i 11**

Els generadors són els aparells encarregats de subministrar l'energia elèctrica al circuit. Segons la font d'energia que utilitzen per produir l'electricitat, podem classificar els generadors en:

- **Generadors químics.** Utilitzen energia química per produir electricitat. Són les piles, les bateries i els acumuladors.
- **Generadors mecànics.** Transformen el moviment en energia elèctrica. Segur que recordes les dinamos de les bicicletes. En posar-les en contacte amb la roda de la bicicleta transformen el moviment d'aquesta en electricitat capaç d'encendre una bombeta. Un altre cas de generador mecànic són els aerogeneradors, que aprofiten el vent per produir energia elèctrica.
- **Generadors solars.** Transformen l'energia solar en elèctrica. És la base del funcionament de l'energia solar.

Quan utilitzem l'energia elèctrica que ens subministra la instal·lació, el generador pot estar a centenars de quilòmetres, a la central elèctrica. A la unitat 1 ja vàrem veure com es transportava aquesta energia elèctrica fins a les nostres llars.

Els **generadors** poden ésser de dos tipus: de **corrent continu** (CC) o de **corrent altern** (AC).

En el corrent continu, els electrons es desplacen sempre en el mateix sentit, des del pol negatiu del generador al pol positiu. No hi ha un canvi de sentit. Entre els generadors de corrent continu trobem les piles, les bateries i els acumuladors.

En el corrent altern, els electrons canvien constantment de sentit. El nombre de vegades que canvien de sentit per unitat de temps és el que anomenem **freqüència**. El corrent elèctric que ens arriba a través de la xarxa de distribució de les companyies elèctriques és un corrent altern amb una freqüència de 50 hertz (Hz), és a dir, els electrons canvien de sentit 100 vegades per segon.

Els generadors químics

Les **piles** són dispositius que emmagatzemen energia química que poden transformar en energia elèctrica. Segons la mida de les piles n'hi ha de molts tipus, piles de gran format, piles de botó, etc. Acostumen a tenir un voltatge d' 1,5; 4,5 o 9 V.

Anomenem **capacitat** d'una pila o d'una bateria a la quantitat d'electricitat (càrrega elèctrica) que subministra, i es mesura en ampers hora. Les piles amb una major capacitat són les anomenades piles alcalines, enfront de les piles salines. Entre aquests dos tipus de piles trobaríem les piles recarregables. En general convé utilitzar les piles salines en aquells aparells que no consumeixen gaire energia, mentre que les piles alcalines i les recarregables són més recomanables en aquells electrodomèstics que han de moure un motor i que, per tant, consumeixen més energia. Les piles recarregables, les més habituals són de níquel-cadmi, són molt recomanables des d'un punt de

vista ambiental i econòmic, ja que no només ens permeten estalviar diners, sinó que a més disminueixen el nombre de piles gastades i per tant el seu impacte mediambiental.

Les **bateries** són associacions de piles en sèrie, de manera que s'obté una diferència de potencial i, per tant, una tensió més gran.

Els **acumuladors** són piles o bateries que quan s'esgoten poden recuperar la seva funció, si se'ls subministra un corrent elèctric en sentit contrari al corrent elèctric que ells generen, per tal de conduir novament els electrons des del pol positiu al pol negatiu. Aquest és el cas de les bateries o piles recarregables.

Totes les piles, les bateries i els acumuladors contenen, sense excepció, productes químics, dels quals extreuen energia que transformen en energia elèctrica. Entre aquestes substàncies trobem metalls pesants com el mercuri, el plom i el cadmi. Aquests elements són molt tòxics, especialment el mercuri, i poden produir greus intoxicacions. Cal, doncs, tenir una cura especial en l'eliminació de les piles gastades. En llençar les piles a les escombraries aquestes arriben als abocadors o a les incineradores.

- Si arriben als abocadors, tard o d'hora, la humitat i la calor fan que la cobertura externa es trenqui i aboquin el seu contingut, que en filtrar-se en el terreny gràcies a l'aigua de pluja arriba als aqüífers, contaminant les aigües subterrànies, i d'aquí passa als rius i al mar i en conseqüència als aliments.
- Si arriben a les incineradores, el mercuri, degut a les altes temperatures, s'evapora i passa a l'aire i d'aquí a terra, degut a la pluja. Les cendres de la incineració, amb la resta de metalls pesants, van a parar als abocadors.

Cal fer una recollida selectiva de les piles i dipositar-les en contenidors que podem trobar en diferents tipus de botigues: d'electrodomèstics, de joguines, de fotografia, rellotgeries, etc. o bé portar-les directament a les deixalleries. Posteriorment, aquestes piles són traslladades a centres especials on es recuperen els metalls pesants, per tal de poder-los reutilitzar.

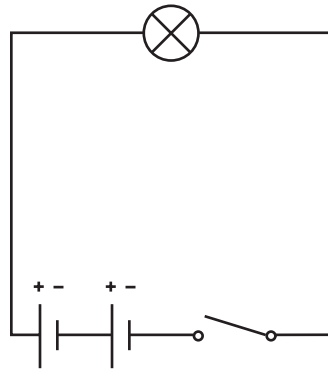
Aquestes substàncies representen un seriós perill per a la salut. Entre els seus efectes podem trobar: problemes gastro-intestinals, malalties mentals, deformacions dels ossos, malalties musculars, problemes renals, etc. A més, els metalls pesants un cop incorporats a l'organisme s'acumulen i no s'eliminen. Això és especialment greu ja que quan s'incorporen a l'ésser viu, passa d'aquest al seu depredador, que acumula encara una quantitat superior de metalls pesants i així succesivament fins arribar a nosaltres, que continuem acumulant-ne al llarg de tota la vida.

Per evitar tots aquests problemes s'han construït piles i bateries amb molt poques quantitats de metalls pesants. Tanmateix, cal ésser curosos amb les piles gastades i dipositar-les en contenidors especials de recollida de residus, per evitar que el seu contingut arribi al medi ambient.

ACTIVITAT

Segur que alguna vegada has canviat les piles a una llanterna. Imagina't una llanterna que funcioni amb dues piles d' 1,5 V, una bombeta i un interruptor. Representa el circuit elèctric de la llanterna i contesta a les següents preguntes.

- Les piles estan en sèrie o en paral·lel?
- De quants volts ha d'ésser la bombeta?

Solució

- Les piles estan disposades en sèrie. Això és freqüent fer-ho quan es volen aconseguir tensions més elevades que les que proporciona una sola pila
- La tensió de dues piles en sèrie és la suma del voltatge de les dues piles per separat

$$V_T = V_1 + V_2$$

Per tant, el voltatge de la bombeta haurà d'ésser de 3 V (1,5 V + 1,5 V).

Els conductors

Són metàl·lics, generalment de coure, recoberts per una coberta aïllant. A l'hora de triar un cable elèctric per fer una instal·lació elèctrica, hem de tenir en compte la intensitat de l'electricitat que ha de conduir. Ja saps que la resistència d'un conductor depèn de la seva secció i si el cable és massa prim es pot sobreescalfar a causa de l'efecte joule, fondre la coberta protectora de plàstic i provocar un curtcircuit.

Els receptors

Els receptors són un conjunt de dispositius que es poden situar al llarg del circuit elèctric i que consumeixen l'energia elèctrica, transformant-la en un altre tipus d'energia: llum, calor, moviment, sons, etc.

Molts electrodomèstics, com les torradores, els aparells de calefacció, les cafeteres, etc. utilitzen les resistències per transformar l'energia elèctrica en calor.

Les **làmpades** permeten que ens il·luminem, gràcies a la transformació que fan de l'energia elèctrica en energia lumínica. N'hi ha de diferents tipus, d'incandescència, halògenes, fluorescents. A la unitat 3 les veurem amb més detall.

Els **timbres** transformen l'energia elèctrica en sons. El seu funcionament es basa en la presència d'un electroimant que actua damunt d'una petita làmina mecànica, de manera que aquesta colpeja una campana.

Els **motors elèctrics** transformen l'energia elèctrica en moviment. Això és la base del funcionament de molts electrodomèstics, com el ventilador, la rentadora, la batedora, etc.

En general, els receptors són els elements dels circuits que presenten una resistència més gran, ja que, a efectes pràctics, podem considerar negligible la resistència dels fils conductors.

Els elements de control

Inclouen una sèrie d'elements que permeten tallar el pas del corrent elèctric per tot el circuit o per una part d'ell.

Els **interruptors** tenen com a missió la de permetre el pas de l'electricitat o bé tallar-la. Consisteixen en dos elements metàl·lics que en unir-se permeten el pas de l'electricitat i en separar-se no.

Els **polsadors** poden ésser de dos tipus, els que en fase de repòs estan tancats, anomenats **normalment tancats** i els que en fase de repòs estan oberts, anomenats **normalment oberts**. Recorda que quan un interruptor o un polsador està tancat, és quan deixa passar el corrent elèctric, i quan està obert, no el deixa passar.

ACTIVITAT 1

A la unitat 1 dèiem que els interruptors magnetotèrmics podien ésser de diferents tipus, de 10 amperes, de 15 amperes, etc. Ens pots dir ara què significa un interruptor magnetotèrmic de 25 A?

Solució

Els interruptors magnetotèrmics tenen com a funció controlar la quantitat d'electricitat que es consumeix en un determinat moment. Per tant, si tenim un interruptor magnetotèrmic de 25 A, això vol dir que la intensitat de corrent que podem utilitzar és de 25 A, que és el mateix que consumir una quantitat de corrent de 25 C cada segon.

ACTIVITAT

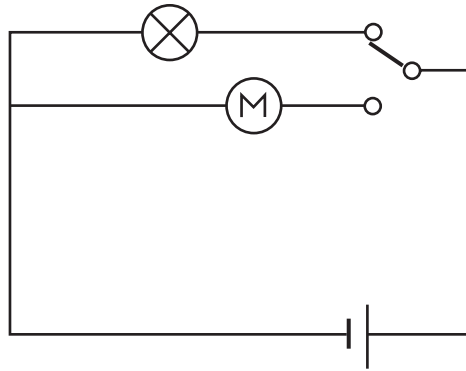
Digues si els pulsadors que permeten fer sonar els timbres són normalment oberts o normalment tancats.

Solució

Quan premem el pulsador del timbre, aquest permet el pas del corrent, que en arribar al timbre el fa sonar. Per tant, el pulsador del timbre és del tipus normalment obert.

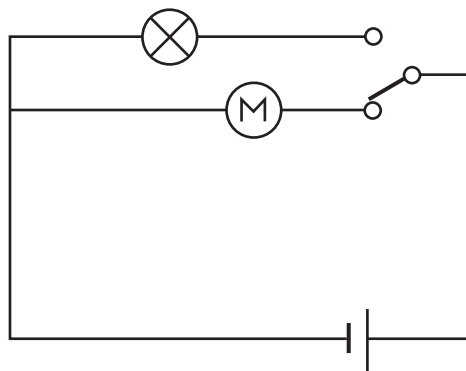
Saps com funciona un commutador? A la unitat 1 vàrem veure que els commutadors permetien encendre i apagar un llum des de dos punts diferents. Anem a veure com és possible això.

La funció del commutador consisteix a obrir un circuit alhora que tanca l'altre. Observa la posició del commutador, en el circuit següent:



En aquesta posició l'electricitat passa a través de la bombeta i per tant aquesta s'encén. El motor està parat ja que el seu circuit està obert.

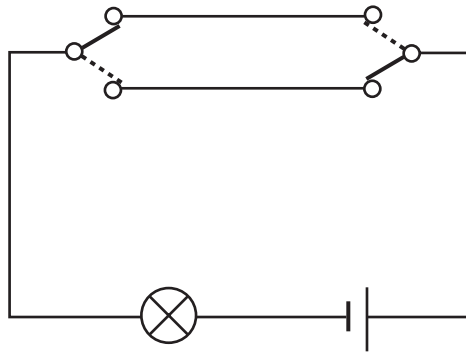
Observem què passa quan canviem el commutador de posició



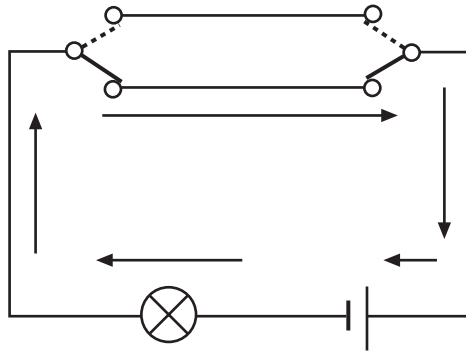
Ara el circuit de la bombeta està obert, però s'ha tancat el del motor. Per tant, els electrons circularan a través del motor i aquest funcionarà.

Podries idear un circuit en què utilitzant els commutadors, es pogués encendre i apagar una làmpada des de dos punts diferents?

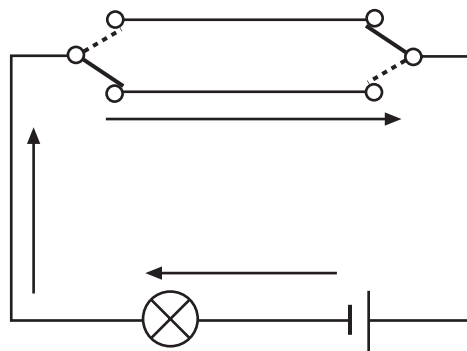
Anem a veure-ho.



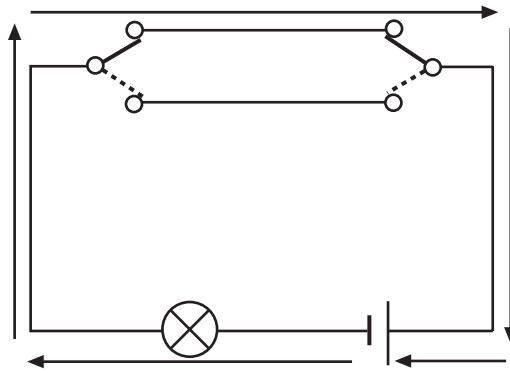
Fixa't que el circuit està obert, els electrons no poden circular, per tant la bombeta està apagada. Imagina que el circuit és un passadís i que hi entrem per l'esquerra, lògicament canviarem de posició el commutador de l'esquerra. Què passarà? El circuit és tancat i per tant el llum s'encén.



Anem a veure què passarà quan sortim per l'altre extrem del passadís i accionem el commutador. Lògicament s'hauria d'apagar el llum.



El circuit queda obert i per tant el llum s'apaga. Quan tornem enrera el procés és l'invers, però què passa si una altra persona vol entrar al passadís per l'esquerra.

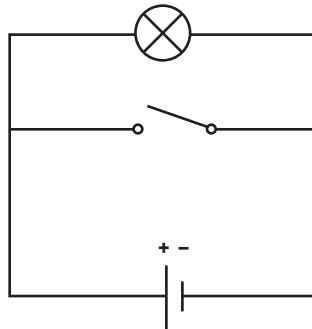


Lògicament, el llum s'encén.

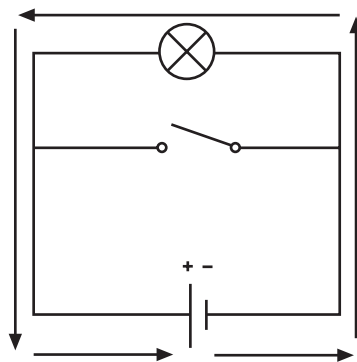
Els elements de protecció.

Són dispositius que permeten protegir tant les persones com les instal·lacions. A la unitat 1 ja vàrem parlar dels interruptors diferencials i dels interruptors magnetotèrmics.

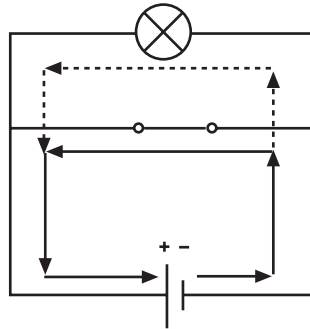
Segur que has sentit moltes vegades a les notícies, que la causa d'un incendi ha estat un curtcircuit. Però, saps que és un curtcircuit? Fixa't en el següent circuit elèctric. Tenint en compte que l'electricitat sempre passa, majoritàriament, per on troba menys resistència, pots dir que passarà si l'interruptor tanca el circuit.



Quan l'interruptor no deixa passar l'electricitat, l'electricitat no té altre remei que travessar la bombeta, per la qual cosa aquesta està encesa.



Quan accionem l'interruptor, la resistència que ofereix el camí alternatiu és molt més baixa, per la qual cosa la major part del corrent elèctric circularà per aquí. La bombeta rep molt poca energia elèctrica i per això no s'encén o s'encén molt poc.



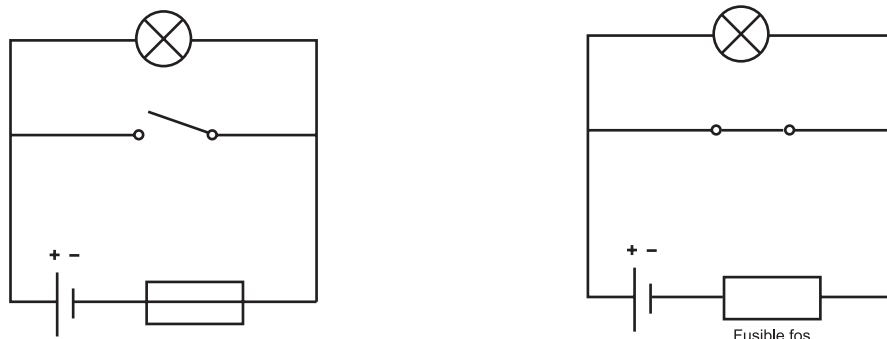
Recorda la llei d'Ohm: $I = \frac{V}{R}$

En un circuit on la resistència és molt baixa o gairebé nul·la, la intensitat serà molt alta i per l'efecte Joule s'alliberarà gran quantitat de calor que pot arribar a produir un incendi. Això és el que anomenen un **curtcircuit**.

Si dos cables es toquen, el corrent passa d'un cable a l'altre sense fer el recorregut per tot el circuit. El corrent fa un recorregut curt, és a dir, un curtcircuit. Com que ha trobat poca resistència la intensitat ha augmentat molt i, com hem explicat abans, l'efecte calorífic ha estat molt gran.

Els **fusibles** són dispositius en què el corrent passa per un conductor d'una secció adequada a la intensitat que ha de passar. Si la intensitat és més gran, el conductor s'escalfa en excés i es fon, implicant el pas de l'electricitat i per tant obrint el circuit. La funció dels fusibles consisteix a evitar que els electrodomèstics i les instal·lacions rebin una intensitat elèctrica més gran de la que poden suportar, com, per exemple, quan es produeix un curtcircuit.

Fixa't en aquests dos circuits protegits per un fusible.



Amb l'interruptor obert el circuit funciona normalment, però quan es tanca l'interruptor el fusible es fon i obre el circuit. En aquest cas la bombeta no funcionarà.

• **Activitats d'aprenentatge 12, 13, 14, 15 i 16**

Activitat 1

Per una bombeta passa una intensitat de 0,3 A. Indica quina càrrega elèctrica passa en 0,5 segons i quants electrons representa aquesta càrrega elèctrica.

Activitat 2

Quant temps triga en passar una càrrega de 2 C, per un aparell que té una intensitat de 500 mA?

Activitat 3

La resistència d'un fil de tungstè d' 1,5 m i $0,5 \text{ mm}^2$ és de $0,165 \Omega$ Calcula la seva resistivitat.

Activitat 4

Completa la taula següent

Resistència	Tensió	Intensitat
	220 V	20 A
6Ω		2 A
25Ω	125 V	

Activitat 5

Per un conductor d' $1,7 \cdot 10^{-8}$ de resistivitat, 5 metres de longitud i $1,5 \text{ mm}^2$ de secció hi circula un corrent elèctric de 12 V. De quina intensitat serà el seu corrent?

Activitat 6

Indica quina energia consumeixen els següents aparells elèctrics.

- a) Un radiador de 1.000 W durant 3 hores

b) Una bombeta de 100 W durant 5 hores

c) Una rentadora de 3 kW durant mitja hora

Activitat 7

Explica la diferència entre 1 joule i 1 kWh.

Activitat 8

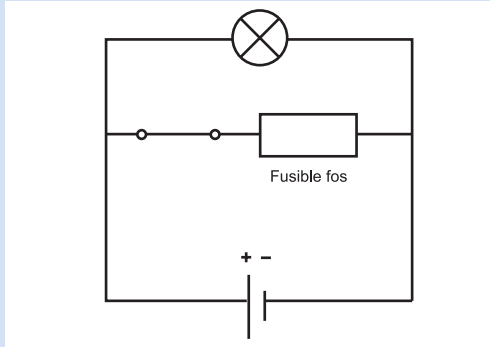
Emplena els buits de la taula següent

Magnitud	Símbol	Unitat	Símbol de la unitat
Energia elèctrica	E	Joule o quilowatt-hora	J o kWh
Potència			
	I		
		Coulomb	
			V
Resistència			

Activitat 9

Una llanterna és un circuit elèctric. Indica quins són els elements d'aquest circuit.

b)



Activitat 13

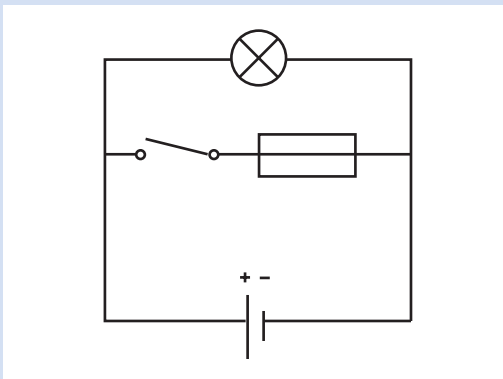
Un equip de música funciona amb 6 piles d'1,5 V disposades en sèrie. ¿Quina tensió necessita l'aparell per funcionar?

Activitat 14

Alguns al·lots porten un polsador que si es prem, encén la llum. Això serveix per fer senyals de llum. Digues si aquest polsador és del tipus normalment obert o normalment tancat.

Activitat 15

Què creus que passarà quan tanquem l'interruptor, si el voltatge del generador és de 220 V. Continuarà funcionant la bombeta?



Activitat 16

Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

El corrent elèctric es produeix quan els electrons es desplacen en un sentit determinat a través d'un conductor.

La diferència de potencial que es produeix en un generador es mesura en volts.

La resistència que ofereix un material al pas del corrent elèctric depèn del tipus de material, de la seva longitud i de la seva secció.

La quantitat d'energia elèctrica que passa per un conductor depèn només de la resistència del conductor.

Voltatge i resistència són magnituds directament proporcionals.

De la llei d'Ohm es pot deduir que $V = I \cdot R$.

Tensió i resistència són magnituds directament proporcionals.

L'energia que consumeix un electrodomèstic només depèn del temps que estigui funcionant.

La freqüència ens indica el nombre de vegades que els electrons canvien de sentit, per unitat de temps, en el corrent altern.

En un circuit on la font d'alimentació és una pila, els electrons sempre circulen des del pol positiu al pol negatiu.

Un dels problemes que poden causar els metalls pesants que contenen les piles és la contaminació ambiental, però no poden afectar la salut de les persones.

Els receptors són dispositius que consumeixen energia elèctrica i la transformen en un altre tipus d'energia.

Un curtcircuit es produeix quan en un circuit elèctric la resistència és molt baixa i, per tant, la intensitat del corrent elèctric és molt elevada.

Activitat 1

Quines partícules circulen per l'interior d'un conductor, quan hi circula un corrent elèctric?

Activitat 2

Per un ordinador passa una intensitat de 0,5 A. Quant temps cal per què hi passi una càrrega elèctrica de 2 C?

Activitat 3

En un focus elèctric connectat a la xarxa elèctrica es pot seleccionar la intensitat a 2,5 A o a 5 A. Quina potència ens donarà amb cada una de les intensitats esmentades?

Activitat 4

Un aparell elèctric consumeix 5 kWh d'energia elèctrica per cada hora de funcionament. Quina potència té?

Activitat 5

Quanta energia consumeix un aparell de 25 W de potència cada 24 hores de funcionament?

Activitat 6

Completa la taula següent:

Intensitat (A)	Tensió (V)	Resistència (Ω)	Potència (W)	Energia (J)	Temps (s)
	220	20		4.820	
4		6			2
	25			100	2

Activitat 7

Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

La diferència de potencial d'un generador es mesura en watts.

En un circuit elèctric alimentat per una pila, els electrons canvien de sentit unes 100 vegades cada segon.

La resistència que ofereix un material al pas del corrent elèctric només depèn del tipus de material.

La quantitat d'energia elèctrica que passa per un conductor depèn de la resistència del conductor i de la tensió de l'energia elèctrica a què està sotmès el conductor.

La potència elèctrica és el treball que realitza un aparell per unitat de temps.

Com més potència té un aparell més energia elèctrica consumeix.

Sempre que circula un corrent elèctric per un conductor, una part d'aquesta energia es perd en forma de calor.

Un aparell té més potència com més resistència ofereix al pas de l'electricitat.

L'energia elèctrica que rebem de les companyies elèctriques no està produïda per generadors, ja que prové de la natura.

La xarxa elèctrica proporciona un corrent continu, mentre que les piles i bateries proporcionen un corrent altern.

Les piles i bateries es poden llençar a les escombraries tranquil·lament, ja que en els abocadors s'encarreguen de separar-les i reciclar-les.

Les piles que contenen metalls pesants, si no es reciclen, suposen un greu problema per a la contaminació mediambiental.

Els receptors poden ésser de diferents tipus: motors, resistències, timbres, etc.

Els fusibles permeten obrir el circuit elèctric quan la intensitat del corrent que hi circula és massa elevada.

Els fils elèctrics han d'ésser més gruixuts segons l'energia elèctrica que hagin de conduir.

Activitat 8

Relaciona les magnituds següents amb les seves unitats i amb els seus símbols

Resistència	Volt	V
Tensió	Ohm	J
Intensitat	Watt	Ω
Potència	Ampere	W
Energia	Joule	A

Activitat 1

Per una bombeta passa una intensitat de 0,3 A. Indica quina càrrega elèctrica passa en 0,5 segons i quants electrons representa aquesta càrrega elèctrica.

$$I = 0,3 \text{ A}$$

$$t = 0,5 \text{ s}$$

$$Q = ?$$

$$I = \frac{Q}{t} \rightarrow Q = I \cdot t = 0,3 \text{ A} \cdot 0,5 \text{ s} = 0,15 \text{ C}$$

$$0,15 \cdot 6,24 \cdot 10^{18} \text{ electrons} \longrightarrow 0,936 \cdot 10^{18} e^- = 9,36 \cdot 10^{17} e^-$$

Activitat 2

Quant temps triga en passar una càrrega de 2 C, per un aparell que té una intensitat de 500 mA?

$$Q = 2 \text{ C}$$

$$I = 500 \text{ mA}$$

$$\text{Temps: ?}$$

$$I = \frac{Q}{t} \rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{2 \text{ C}}{0,5 \text{ A}} = 4 \text{ s}$$

Activitat 3

La resistència d'un fil de tungstè d'1,5 m i 0,5 mm² és de 0,165 Ω. Calcula la seva resistivitat.

$$R = 0,165 \text{ } \Omega$$

$$l = 1,5 \text{ m}$$

$$S = 0,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistivitat: ?}$$

$$R = \rho \frac{l}{S} \rightarrow \rho = \frac{R \cdot S}{l} = \frac{0,165 \text{ } \Omega \cdot 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}} = 0,055 \cdot 10^{-6} \text{ } \Omega \text{ m} = 5,5 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \text{ m}$$

Activitat 4

Completa la taula següent

Resistència	Tensió	Intensitat
	220 V	20 A
6 Ω		2 A
25 Ω	125 V	

a) $V = 220 \text{ V}$

$$I = 20 \text{ A}$$

$$R = ?$$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{220 \text{ V}}{20 \text{ A}} = 11 \text{ } \Omega$$

$$\begin{aligned} \text{b) } R &= 6 \Omega \\ I &= 2 \text{ A} \\ V &? \end{aligned}$$

$$V = I \cdot R \longrightarrow V = 2 \text{ A} \cdot 6 \Omega = 12 \text{ V}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } R &= 25 \Omega \\ V &= 125 \text{ V} \\ I &? \end{aligned}$$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{125 \text{ V}}{25 \Omega} = 5 \text{ A}$$

Resistència	Tensió	Intensitat
11 Ω	220 V	20 A
6 Ω	12 V	2 A
25 Ω	125 V	5 A

Activitat 5

Per un conductor d' $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ de resistivitat, 5 metres de longitud i $1,5 \text{ mm}^2$ de secció hi circula un corrent elèctric de 12 V. De quina intensitat serà el seu corrent?

$$\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ W}$$

$$L = 5 \text{ m}$$

$$S = 1,5 \text{ mm}^2$$

$$V = 12 \text{ V}$$

$$I ?$$

Ens falta saber el valor de la resistència del conductor:

$$R = \rho \frac{L}{S} \rightarrow R = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m} \frac{5 \text{ m}}{1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 5,67 \cdot 10^{-2} \Omega$$

Ara podem calcular la intensitat:

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{12 \text{ V}}{5,67 \cdot 10^{-2} \Omega} = 2,12 \cdot 10^2 \text{ A}$$

Activitat 6

Indica quina energia consumeixen els següents aparells elèctrics.

a) Un radiador de 1.000 W durant 3 hores

$$P = 1.000 \text{ W}$$

$$t = 3 \text{ hores}$$

Energia: ?

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 1.000 \text{ W} \cdot 3 \text{ h} \longrightarrow E = 1 \text{ kW} \cdot 3 \text{ h} \longrightarrow E = 3 \text{ kWh}$$

b) Una bombeta de 100 W durant 5 hores

$$P = 100 \text{ W}$$

$$t = 5 \text{ hores}$$

Energia: ?

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 100 \text{ W} \cdot 5 \text{ h} \longrightarrow E = 0,1 \text{ kW} \cdot 5 \text{ h} \longrightarrow E = 0,5 \text{ kWh}$$

c) Una rentadora de 3 kW durant mitja hora

$$P = 3 \text{ kW}$$

$$t = 0,5 \text{ hora}$$

Energia: ?

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 3 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ h} \longrightarrow E = 1,5 \text{ kWh}$$

Activitat 7

Explica la diferència entre 1 joule i un kWh.

Tant els joules com els quilowatts hores són unitats que mesuren l'energia elèctrica. Un joule és l'energia que consumeix un aparell d'un watt de potència en una hora ($1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot 1 \text{ s}$), mentre que un quilowatt hora és l'energia que gasta un aparell de 1.000 W en una hora ($1 \text{ kWh} = 1.000 \text{ W} \cdot 1 \text{ h}$). La relació entre quilowatts hora i joules és: $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

Activitat 8

Emplena els buits de la taula següent

Magnitud	Símbol	Unitat	Símbol de la unitat
Energia elèctrica	E	Joule o quilowatt-hora	J o kWh
Potència	P	Watt	W
Intensitat	I	Ampere	A
Càrrega	Q	Coulomb	C
Voltatge	V	Volt	V
Resistència	R	Ohm	Ω

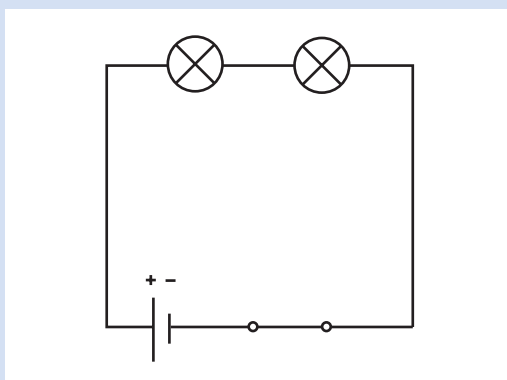
Activitat 9

Una llanterna és un circuit elèctric. Indica quins són els elements d'aquest circuit.

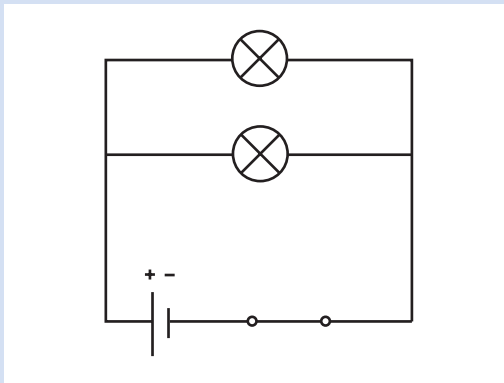
El generador és la pila. El conductor el formen els fils elèctrics. El receptor és la bombeta que transforma el corrent d'electrons en llum. L'element de control és el interruptor.

Activitat 10

Què passarà si es fon el filament d'una de les bombetes, en cada un dels circuits?



Quan es trenca el filament d'una bombeta diem que la bombeta està fosa. En aquest cas el circuit queda obert ja que l'electricitat no pot circular a través d'aquest filament. Per tant el corrent no circula i la bombeta, que no està fosa, roman apagada.

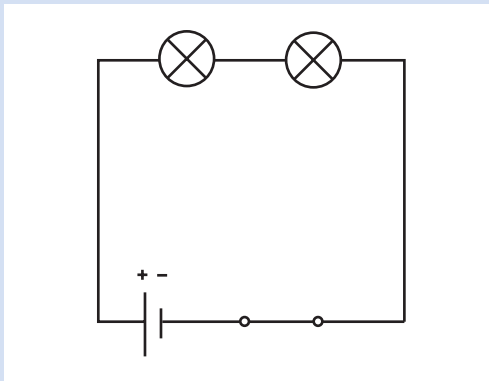


En aquest cas si una bombeta es fon, l'energia continua circulant a través de l'altra bombeta, per la qual cosa no s'apagarà

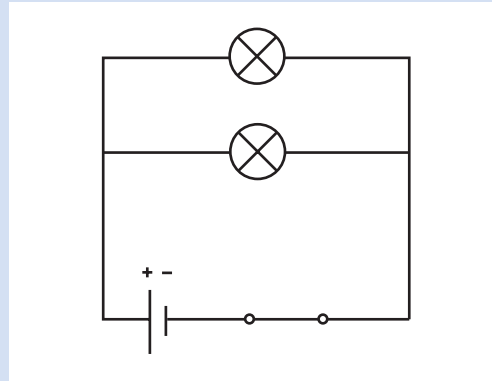
Activitat 11

Digues si els receptors estan en sèrie o en paral·lel en els circuits següents

Circuit en sèrie



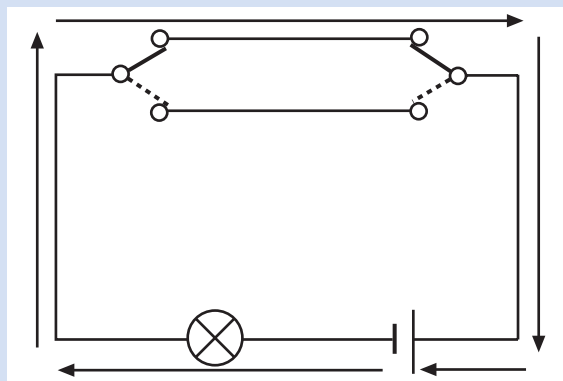
Circuit en paral·lel



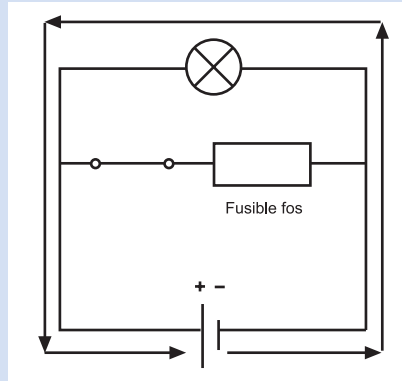
Activitat 12

Digues si la bombeta està apagada o encesa en els circuits següents

a) La bombeta s'encén.



b) La bombeta s'encén



Activitat 13

Un equip de música funciona amb 6 piles d'1,5 V disposades en sèrie. ¿Quina tensió necessita l'aparell per funcionar?

Quan les piles estan disposades en sèrie la tensió total que subministren és la suma de la tensió de cada pila. En aquest cas:

$$6 \cdot 1,5 \text{ V} = 9 \text{ V}$$

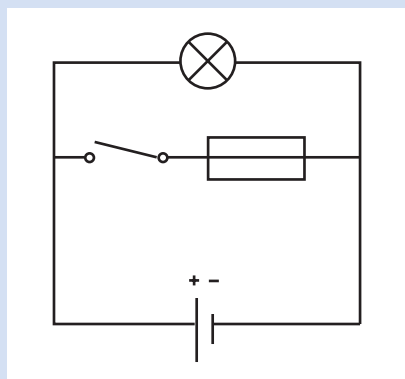
Activitat 14

Alguns al·lots porten un polsador que sí es prem, encén la llum. Això serveix per fer senyals de llum. Digues si aquest polsador és del tipus normalment obert o normalment tancat.

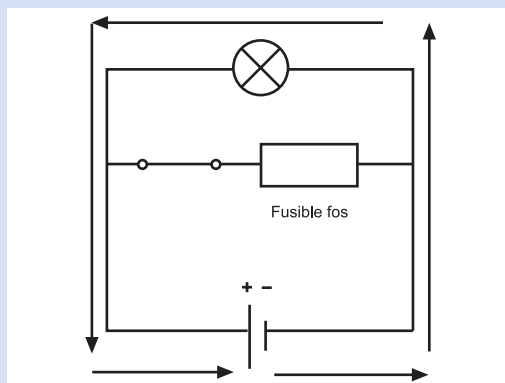
El polsador, quan no es prem, manté el circuit obert, i la bombeta no llueix. Per tant és un polsador normalment obert. Si el premem, aleshores tanca el circuit i la bombeta llueix.

Activitat 15

Què creus que passarà quan tanquem l'interruptor, si el voltatge del generador és de 220 V. Continuarà funcionant la bombeta?



En tancar-se, l'interruptor provocarà un curtcircuit que farà fondre el fusible. Un cop hagi succeït això, res no impedirà que la bombeta segueixi funcionant.



Activitat 16

Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

El corrent elèctric es produeix quan els electrons es desplacen en un sentit determinat a través d'un conductor. **Vertadera**

La diferència de potencial que es produeix en un generador és mesura en volts. **Vertadera**

La resistència que ofereix un material al pas del corrent elèctric depèn del tipus de material, de la seva longitud i de la seva secció. **Vertadera**

La quantitat d'energia elèctrica que passa per un conductor depèn només de la resistència del conductor. **Falsa**

Voltatge i resistència són magnituds directament proporcionals. **Vertadera**

De la llei d'Ohm es pot deduir que $V = I \cdot R$. **Vertadera**

Tensió i resistència són magnituds directament proporcionals. **Vertadera**

L'energia que consumeix un electrodomèstic només depèn del temps que estigui funcionant. **Falsa**

La freqüència ens indica el nombre de vegades que els electrons canvien de sentit, per unitat de temps, en el corrent altern. **Vertadera**

En un circuit on la font d'alimentació és una pila, els electrons sempre circulen des del pol positiu al pol negatiu. **Falsa**

Un dels problemes que poden causar els metalls pesants que contenen les piles és la contaminació ambiental, però no poden afectar la salut de les persones. **Falsa**

Els receptors són dispositius que consumeixen energia elèctrica i la transformen en un altre tipus d'energia. **Vertadera**

Un curtcircuit es produeix quan en un circuit elèctric, la resistència és molt baixa i per tant la intensitat del corrent elèctric és molt elevada. **Vertadera**

Activitat 1

Quines partícules circulen per l'interior d'un conductor, quan hi circula un corrent elèctric?

Els electrons.

Activitat 2

Per un ordinador passa una intensitat de 0,5 A. Quant temps cal per què hi passi una càrrega elèctrica de 2 C?

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$Q = 2 \text{ C}$$

$$t = ?$$

$$I = \frac{Q}{t} \rightarrow 0,5 = \frac{2}{t} \rightarrow t = \frac{2 \text{ C}}{0,5 \text{ A}} = 4 \text{ s}$$

Són necessaris 4 segons.

Activitat 3

En un focus elèctric connectat a la xarxa elèctrica es pot seleccionar la intensitat a 2,5 A o a 5 A. Quina potència ens donarà amb cada una de les intensitats esmentades?

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = 2,5 \text{ A}$$

$$P = I \cdot V \longrightarrow P = 2,5 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \longrightarrow 550 \text{ W}$$

$$P ?$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$I = 5 \text{ A}$$

$$P = I \cdot V \longrightarrow P = 5 \text{ A} \cdot 220 \text{ V} \longrightarrow 1.100 \text{ W}$$

$$P ?$$

Activitat 4

Un aparell elèctric consumeix 5 kWh d'energia elèctrica per cada hora de funcionament. Quina potència té?

$$E = 5 \text{ kWh}$$

$$t = 1 \text{ h}$$

$$P = ?$$

$$E = P \cdot t \rightarrow P = \frac{E}{t} = \frac{5 \text{ kWh}}{1 \text{ h}} = 5 \text{ kW} = 5.000 \text{ W}$$

Activitat 5

Quanta energia consumeix un aparell de 25 W de potència cada 24 hores de funcionament?

$$P = 25 \text{ W}$$

$$t = 24 \text{ h}$$

$$E = ?$$

$$E = P \cdot t = 25 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} = 600 \text{ Wh} = 0,6 \text{ kWh}$$

Activitat 6

Completa la taula següent:

Intensitat (A)	Tensió (V)	Resistència (Ω)	Potència (W)	Energia (J)	Temps (s)
	220	20		4.820	
4		6			2
	25			100	2

a) $V = 220 \text{ V}$

$R = 20 \Omega$

$E = 4.820 \text{ J}$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow I = \frac{220 \text{ V}}{20 \Omega} = 11 \text{ A} = 11 \text{ A}$$

$$P = V \cdot I \rightarrow P = 220 \text{ V} \cdot 11 \text{ A} = 2.420 \text{ W}$$

$$E = P \cdot t \rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{4.820 \text{ J}}{2.420 \text{ W}} = 2 \text{ s}$$

b) $I = 4 \text{ A}$

$R = 6 \Omega$

$t = 2 \text{ s}$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow V = I \cdot R = 4 \text{ A} \cdot 6 \Omega = 24 \text{ V}$$

$$P = V \cdot I = 24 \text{ V} \cdot 4 \text{ A} = 96 \text{ W}$$

$$E = P \cdot t = 96 \text{ W} \cdot 2 \text{ s} = 192 \text{ J}$$

c) $V = 25 \text{ V}$

$E = 100 \text{ J}$

$t = 2 \text{ s}$

$$E = P \cdot t \rightarrow P = \frac{E}{t} = \frac{100 \text{ J}}{2 \text{ s}} = 50 \text{ W}$$

$$P = V \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{50 \text{ W}}{25 \text{ V}} = 2 \text{ A}$$

$$I = \frac{V}{R} \rightarrow R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{25 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 12,5 \Omega$$

Intensitat (A)	Tensió (V)	Resistència (Ω)	Potència (W)	Energia (J)	Temps (s)
11	220	20	2.420	4.820	2
4	24	6	96	192	2
2	25	50	50	100	2

Activitat 7

Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses.

La diferència de potencial d'un generador es mesura en watts. **Falsa**

En un circuit elèctric alimentat per una pila, els electrons canvien de sentit unes 100 vegades cada segon. **Falsa**

La resistència que ofereix un material al pas del corrent elèctric només depèn del tipus de material. **Falsa**

La quantitat d'energia elèctrica que passa per un conductor depèn de la resistència del conductor i de la tensió de l'energia elèctrica a què està sotmès el conductor. **Vertadera**

La potència elèctrica és el treball que realitza un aparell per unitat de temps. **Vertadera**

Com més potència té un aparell més energia elèctrica consumeix. **Vertadera**

Sempre que circula un corrent elèctric per un conductor, una part d'aquesta energia es perd en forma de calor. **Vertadera**

Un aparell té més potència com més resistència ofereix al pas de l'electricitat. **Vertadera**

L'energia elèctrica que rebem de les companyies elèctriques no està produïda per generadors, ja que prové de la natura. **Falsa**

La xarxa elèctrica proporciona un corrent continu, mentre que les piles i bateries proporcionen un corrent altern. **Falsa**

Les piles i bateries es poden llençar a les escombraries tranquil·lament, ja que en els abocadors s'encarreguen de separar-les i reciclar-les. **Falsa**

Les piles que contenen metalls pesants, si no es reciclen, suposen un greu problema per a la contaminació mediambiental. **Vertadera**

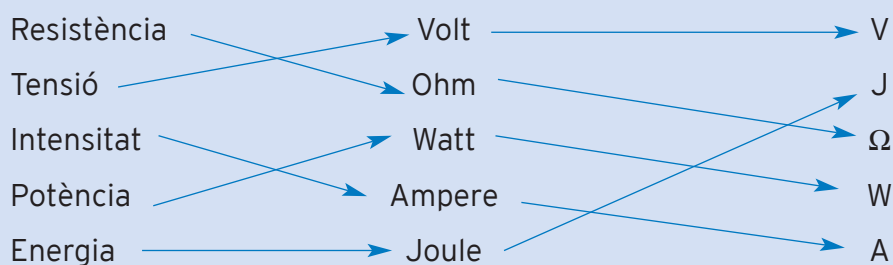
Els receptors poden ésser de diferents tipus: motors, resistències, timbres, etc. **Vertadera**

Els fusibles permeten obrir el circuit elèctric quan la intensitat del corrent que hi circula és massa elevada. **Vertadera**

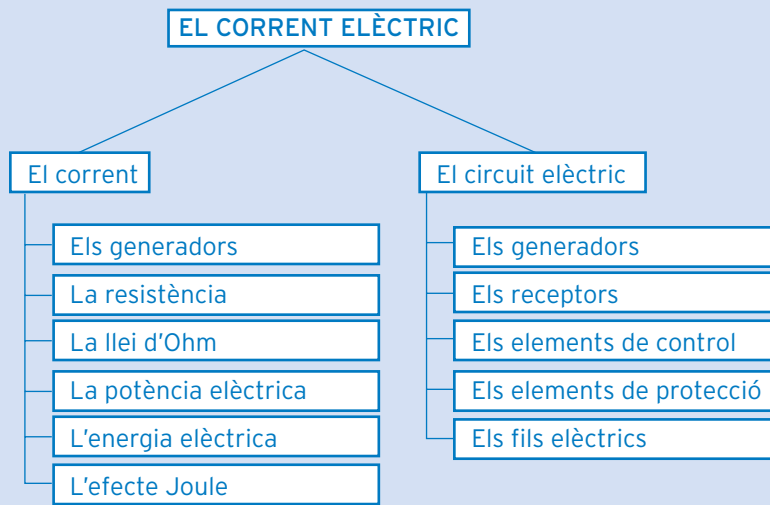
Els fils elèctrics han d'ésser més gruixuts segons l'energia elèctrica que hagin de conduir. **Vertadera**

Activitat 8

Relaciona les següents magnituds amb les seves unitats i amb els seus símbols



què has treballat?



com ho porto?

Omple la graella següent posant una creu on correspongui

En acabar la unitat, sóc capaç de...

	Bé	A mitges	Malament
Explica què és l'electricitat i quina és la funció dels generadors.			
Quantificar la resistència dels conductors.			
Descriure la llei d'Ohm i aplicar-la correctament.			
Descriure i utilitzar el concepte de potència.			
Explicar el concepte de potència.			
Reconèixer les aplicacions i inconvenients de l'efecte Joule.			
Descriure els diferents elements d'un circuit elèctric.			
Analitzar el funcionament del circuit elèctric.			

Unitat 3

ELS ELECTRODOMÈSTICS

què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

- Descriure els diferents tipus d'electrodomèstics.
- Explicar el significat de la potència dels electrodomèstics.
- Precisar el consum dels electrodomèstics.
- Diferenciar i analitzar les diferents parts de la factura elèctrica.
- Enumerar els diferents tipus de làmpades i el seu funcionament.
- Valorar les mesures de seguretat en la utilització d'electrodomèstics per evitar accidents.

1. Els electrodomèstics ens faciliten la vida

Fa gaire temps que no se n'ha anat la llum de casa teva? Imagina't per un moment que se n'anés durant tres dies o durant tota una setmana. Tot el menjar de la nevera, fet malbé. La roba, s'hauria de rentar a mà, això sí amb aigua freda si l'escalfador és elèctric. I si t'escalfes amb radiadors elèctrics millor que sigui a l'estiu o que tinguis a prop unes bones mantes. Avorrit ho seria. Res d'ordinador, res de televisió, res de música si l'equip de música no va amb piles. O potser no ho seria tant d'avorrit? Els nostres avis no tenien res d'això i tampoc no s'avorrien. Potser és que no tenien massa temps per fer-ho: rentar la roba, a vegades en els safareigs públics o directament al riu; fer el menjar, això sí, amb cuines de carbó; anar a buscar llenya; escalfar l'aigua, cada cop que volien rentar-se. Fins i tot anar a buscar l'aigua al riu o a la font.

Realment, ha canviat molt la vida de la nostra societat en només dues generacions i tot gràcies a uns petits aparells que tenim a casa: els electrodomèstics.

És possible que si et pregunto quants electrodomèstics tens a casa em diguis que cinc o sis: la rentadora, la cuina, la nevera, el forn, el microones, potser fins i tot l'escalfador. Segurament en tens moltíssims més, que mai no has pensat que puguin ser-ho.

Imagina't un dia normal en la vida d'una persona. Sona el despertador (un electrodomèstic), ens despertem i encenem el llum (un electrodomèstic), anem al lavabo i encenem la ràdio (un electrodomèstic), ens dutxem amb aigua calenta i s'encén l'escalfador (un electrodomèstic), sortim del lavabo i anem a la cuina. Posem en marxa la cafetera (un electrodomèstic), traiem la llet de la nevera (un electrodomèstic) i la posem al microones (un electrodomèstic). Posem un tros de pa a la torradora (un electrodomèstic). Potser que ho deixem. Encara no portem mitja hora llevats i ja hem utilitzat prop de deu electrodomèstics. Però, què és un electrodomèstic?

Un **electrodomèstic** és qualsevol aparell d'ús domèstic que utilitza qualsevol forma d'energia (gas, electricitat, gas-oil, etc.) i la transforma per realitzar un treball. Els electrodomèstics ens permeten gaudir d'un ambient més confortable i ens faciliten les feines quotidianes.

Tipus d'electrodomèstics

Tradicionalment els electrodomèstics s'han classificat en dos grups: els de línia blanca i els de línia marró.

Electrodomèstics de línia blanca

Són aquells que fan més fàcils les tasques pròpies de la llar:

- Neteja: rentavaixella, rentadora, assecadora, aspiradora, planxa, etc.
- Preparació d'aliments: cuines, forns, batedora, liquadores, torradores, cafeteres, etc.
- Calefacció i climatització: radiadors, escalfadors, aparells d'aire condicionat, ventiladors, etc.

- Higiene personal: màquines d'afaitar, assecadors per al cabell, etc.
- Reparacions de la llar: el trepant i tot tipus d'eines elèctriques.

Es poden classificar segons els tipus de transformació que experimenta l'energia i l'element que realitza aquesta transformació. Així trobem:

Electrodomèstics amb resistència. Lògicament són els que produeixen calor. És a dir, transformen l'energia que els alimenta en energia tèrmica. Entre aquests trobem plaques elèctriques, escalfadors, torradores, cafeteres, etc.

Electrodomèstics amb motor. Transformen l'energia elèctrica en energia mecànica, és a dir, en moviment. En aquest grup es troben les batedores, els ventiladors, les màquines d'afaitar, els obrellaunes, etc.

Electrodomèstics amb compressor. S'encarreguen de produir fred. Transformen l'energia que reben en energia mecànica i tèrmica alhora. Són les neveres, els aparells d'aire condicionat, els congeladors, etc.

La majoria d'electrodomèstics, però, tenen diferents sistemes de transformació de l'energia. Vegem-ne alguns casos.

La rentadora funciona amb energia elèctrica i la seva funció és rentar la roba. Per fer-ho barreja la roba amb aigua, sovint calenta, i productes detergents, a l'interior del tambor i la remou mitjançant un motor. Fixa't que en aquest procés ja s'han produït dues transformacions:

- Energia elèctrica en energia tèrmica, per escalfar l'aigua.
- Energia elèctrica en energia mecànica, per fer girar el tambor de la roba.

No obstant això, gairebé totes les rentadores tenen uns sistemes lluminosos que ens indiquen el seu estat de funcionament. Hi ha doncs una tercera transformació, d'energia elèctrica a energia lumínica. Finalment, una part de l'energia es dissipa en forma de soroll. Trobem aquí encara una darrera transformació, d'energia elèctrica a energia acústica. Encara podríem trobar altres transformacions d'energia, però entrarien dins de les quatre categories que ja hem vist (escalfament del motor, moviment del termòstat, bomba de l'aigua, etc.)

Hi ha altres casos en què l'energia experimenta diverses transformacions:

Convectors: l'energia elèctrica es converteix en energia mecànica (moviment de l'aire), tèrmica (escalfament de l'aire) i lumínica (indicadors de funcionament).

Ordinador: l'energia elèctrica es transforma en energia mecànica (ventilador que evita que l'aparell se sobreescalfi), acústica, lluminosa (fixa't en el monitor i en els indicadors de funcionament), i tèrmica (a causa de la dissipació de la calor).

Electrodomèstics de línia marró

Són els electrodomèstics que produeixen imatges i so, mitjançant una sèrie de dispositius electrònics. Transformen, per tant, l'energia elèctrica en energia lumínica i acústica.

Reben aquest nom perquè quan van aparèixer es col·locaven al menjador o a la sala d'estar i tenien forma de moble (recordes aquells tocadiscs antics que semblaven un moble?). Avui en dia els electrodomèstics de línia marró inclouen els equips de música, el reproductor de vídeo, el televisor, etc. Bàsicament estan destinats a l'esbarjo.

Encara ens deixem altres aparells més moderns que poc a poc s'han anat fent un lloc en les nostres llars: l'ordinador, les alarmes, etc.

Fixa't que la mateixa paraula electrodomèstic ja ens ho diu. Electrodomèstic ve d'electricitat i de domèstic (*domus* en llatí vol dir casa). Al principi, tots els electrodomèstics funcionaven amb electricitat, bé connectats a la xarxa elèctrica o bé amb piles, però avui en dia cada vegada hi ha més electrodomèstics que funcionen amb gas.

Làmpades i bombetes

Et demanàvem al començament que si feia molt temps que no se n'havia anat la llum de casa teva. Fixa't que quan hi ha una avaria diem que s'ha anat la llum per referir-nos als talls d'electricitat. Això és així perquè la producció de llum és una de les principals aplicacions de l'electricitat a la llar.

Les làmpades són els electrodomèstics que s'encarreguen de transformar l'energia elèctrica en energia lumínica. Poden ésser de diferents tipus segons el mecanisme que utilitzen per produir la llum.

Làmpades d'incandescència

Poden ésser de dos tipus: les làmpades d'incandescència tradicionals i les làmpades halògenes.

- Les **làmpades d'incandescència tradicionals** produeixen llum quan el corrent elèctric passa per un filament de tungstè. L'efecte joule fa que aquest filament s'escalfi fins al punt que esdevé incandescent i aleshores emet una certa quantitat de llum. El filament pot arribar a atènyer unes temperatures molt elevades, de fins a 2.000 °C, per la qual cosa s'utilitza el tungstè, ja que té un punt de fusió molt alt. No obstant això, el tungstè presenta dos inconvenients: s'oxida en presència d'aire a més de 400°C i sublima (és a dir passa de sòlid a gas). Per evitar l'oxidació el filament se situa a l'interior d'un recipient ple de gas, generalment una barreja d'argó i nitrogen. No obstant això, es produeix una lenta sublimació que fa que el filament es vagi apriant fins que es trenca.

Aquests tipus de làmpades tenen una eficiència molt baixa, ja que al voltant d'un 90% d'energia elèctrica es perd en forma de calor. Això és així perquè a més de llum, les bombetes d'incandescència produeixen raigs infraroigs i ultraviolats que no són visibles a l'ull humà.

- Les **làmpades halògenes**, com les anteriors són làmpades d'incandescència, però per evitar la sublimació del tungstè incorporen, a més de l'argó i el nitrogen, un gas de la família dels halògens, generalment el iode. Això fa que aquest tipus de làmpades tingui una duració més gran. Requereixen unes temperatures més altes que les anteriors, donant més llum i una eficiència més alta.

Làmpades de descàrrega

Poden ésser de diferents tipus. Els més coneguts són els tubs fluorescents, tot i que darrerament s'està estenent molt l'ús de les làmpades de baix consum. Aquests tipus de làmpades són molt més eficients que les d'incandescència, ja que només dissipen en forma de calor un 20% de l'energia lumínica que reben.

- En les **làmpades fluorescents** l'electricitat provoca la ionització del gas que hi ha al seu interior, generalment vapor de mercuri. Això provoca l'emissió de llum ultraviolada, que no és visible a l'ull humà. Les parets internes del tub fluorescent estan cobertes d'una pols que conté fòsfor. El fòsfor en rebre les emissions de radiació ultraviolada les absorbeix emetent llum visible.
- Les **làmpades de baix consum**, tot i tenir el mateix funcionament que els tubs fluorescents són més còmodes d'utilitzar, ja que van muntades damunt d'un casquet convencional i per tant, poden substituir fàcilment les làmpades d'incandescència.

Les làmpades de descàrrega contenen substàncies tòxiques, com el mercuri, que poden malmetre el medi ambient. Cal, doncs, no llençar aquests tipus de làmpades a les escombraries ja que, tal com vàrem explicar a la unitat dos per a les piles i les bateries, tard o d'hora aquests elements arribaran al medi ambient i per tant als aliments. És aconsellable informar-se sobre els sistemes de recollida d'aquestes làmpades per tal que els productes tòxics siguin reciclats o reutilitzats.

La següent taula presenta l'equivalència de les potències que es necessiten per generar la mateixa quantitat de llum entre làmpades de baix consum i làmpades d'incandescència:

Làmpada d'incandescència	40 W	60 W	75 W	100 W
Làmpada de baix consum	9 W	13 W	15 W	25 W

Mesures de seguretat per utilitzar els electrodomèstics

Com ja hem dit, la majoria d'electrodomèstics funcionen amb energia elèctrica i la majoria d'ells s'han de connectar a la xarxa elèctrica. Això fa que haurem de prendre una sèrie de precaucions per tal de manipular els electrodomèstics sense perill de patir accidents:

- Assegurar-se que la potència contractada a la companyia sigui suficient per tal de poder subministrar prou energia a tots els electrodomèstics connectats a la xarxa.

- Assegurar-se que la xarxa elèctrica estigui en bones condicions, especialment els elements de seguretat (interruptor diferencial i interruptors magnetotèrmics).
 - Abans de posar en marxa els electrodomèstics, cal llegir atentament els manuals d'instruccions.
 - No manipular ni netejar els electrodomèstics sense desendollar-los.
 - No utilitzar els electrodomèstics massa prop de l'aigua.
 - Assegurar-se que els electrodomèstics de gran potència estan connectats a endolls adequats (els endolls, com altres components del circuit elèctric tenen una potència màxima, a partir de la qual l'efecte Joule pot provocar accidents).
 - No utilitzar electrodomèstics que hagin estat en contacte amb l'aigua, fins assegurar-nos que estan ben secs.
 - No utilitzar electrodomèstics amb les mans mullades.
 - No utilitzar electrodomèstics sense sabates, ja que el contacte directe amb el terra facilita el pas d'energia a través del nostre cos.
 - No deixar electrodomèstics a l'abast dels infants.
- **Activitat d'aprenentatge 1**

2. El consum elèctric

Quan comprem un electrodomèstic és molt important conèixer el seu consum. Per exemple, si vols comprar una cuina, pots triar entre un model que funcioni amb gas i un model que funcioni amb electricitat. El mateix passa amb la calefacció, pots triar entre una opció que funcioni amb energia elèctrica o una altra que utilitzi combustibles fòssils, com el gas o el gas-oil. Per tant, en decidir-nos per una opció o per una altra, no solament hem de tenir en compte el preu inicial de l'aparell sinó que també hem de prestar atenció al consum dels aparells.

La potència elèctrica

El consum elèctric d'un electrodomèstic depèn de la seva potència. Tots els electrodomèstics porten una placa on se'ns indica aquesta potència. La potència elèctrica es defineix com la relació entre el treball realitzat i el temps que triga a realitzar-lo.

$$P = \frac{W}{t}$$

On P és la potència, W el treball i t el temps.

Amb un exemple ho veuràs més clar.

ACTIVITAT 1

Imagina't un gratacel amb dos ascensors. Un ascensor per pujar sis persones des de la planta baixa fins a la planta 47 triga 2 minuts i l'altre per fer el mateix recorregut amb les mateixes persones triga 3 minuts. Quin dels dos ascensors és més potent?

Solució

Lògicament el primer, ja que fa la mateixa feina (el mateix treball) en menys temps.

A igualtat de treball és més potent l'ascensor que triga menys temps en fer aquest treball

ACTIVITAT 2

Si els dos ascensors estan funcionant durant 5 minuts, quin dels dos pujarà més plantes?

Solució

En aquest cas el que es manté constant és el temps. En 5 minuts el primer ascensor pujarà més plantes, ja que és més potent.

A igualtat de temps l'ascensor més potent realitza més treball.

El consum d'un electrodomèstic depèn de dos factors: la seva potència i el temps que estigui funcionant.

Una altra manera d'expressar la potència en els electrodomèstics que funcionen amb energia elèctrica és:

$$P = \frac{E}{t}$$

Si parlem de les unitats:

$$1 \text{ watt} = \frac{1 \text{ joule}}{1 \text{ s}} \quad \text{o} \quad 1 \text{ kW} = \frac{1 \text{ kWh}}{1 \text{ h}}$$

Pensa que hi ha electrodomèstics que tot i estar connectats tot el dia, només funcionen a estones. És el cas de les neveres. Segurament tens la impressió que la nevera està funcionant tot el dia, però això no és així. Les neveres tenen un motor que serveix per crear un ambient fred en el seu interior, però quan s'assoleix la temperatura desitjada el motor deixa de funcionar, fins que la temperatura a l'interior de la nevera torni a augmentar. És el mateix que succeeix amb els calefactores elèctrics, però a l'inrevés. Tant en un cas com en l'altre això està regulat per un termòstat:

- En la nevera, el termòstat atura el motor quan s'assoleix una determinada temperatura, i quan aquesta temperatura augmenta, el termòstat fa que el motor funcioni.
- En el calefactor elèctric el termòstat fa aturar l'aparell quan s'ha assolit una determinada temperatura seleccionada. Quan la temperatura ambient torna a disminuir, el termòstat ho detecta i torna a posar en funcionament l'aparell.

Fixa't que aquests aparells, per tant, únicament consumeixen electricitat quan realment estan funcionant, independentment que estiguin endollats durant tot el dia. A més, hi ha aparells en què es pot graduar la potència, i, per tant, el consum d'electricitat. Hem d'anar en compte en no confondre la potència màxima amb el seu consum.

A l'hora de pagar la factura de l'electricitat, una part de l'import correspon a la potència contractada, com més gran sigui, més pagarem. D'altra banda si tenim contractada una potència insuficient, quan vulguem utilitzar molts electrodomèstics a la vegada, saltarà l'interruptor de control de potència. Per tant, és molt important calcular bé la potència dels aparells que utilitzarem simultàniament.

ACTIVITAT 1

Un projector de diapositives té una potència de 200 W. Quanta energia gastarà en una projecció d'una hora i mitja? Calcula-ho en joules i en quilowatts-hora.

Solució

En joules:

$$1,5\text{h} + \frac{60\text{min}}{1\text{h}} + \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 5.400\text{s}$$

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 200\text{ W} \cdot 5.400\text{ s} = 1.080.000\text{ joules} = 1,08 \cdot 10^6\text{ joules}$$

En kWh:

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 200\text{ W} \cdot 1,5\text{ h} = 300\text{ Wh} = 0,3\text{ kWh}$$

ACTIVITAT 2

Quant costarà la llum consumida pel projector si el preu quilowatt-hora és de 0,0792 €/kWh (preus de l'any 2002)?

Solució

$$0,3\text{ kWh} \cdot 0,0792\text{ €/kWh} = 0,02\text{ €}$$

Consum d'energia i rendiment energètic

El rendiment energètic d'un electrodomèstic és la relació entre el treball útil que realitza i el seu consum d'energia. Per tal d'estalviar diners cal, per tant, utilitzar aquells aparells que tinguin un millor rendiment energètic.

De tots els tipus d'electrodomèstics, els que tenen major potència són aquells que s'utilitzen per escalfar l'ambient (plaques elèctriques, radiadors d'oli, etc.), per escalfar l'aigua (escalfadors, rentadores, rentavaixelles, etc.) o per cuinar (cuina elèctrica, forn, fregidora elèctrica, etc.). Cal, doncs, tenir en compte que escalfar i cuinar amb electricitat és car, per la qual cosa és preferible utilitzar altres fonts d'energia com el gas.

D'altra banda, com ja hem vist, alguns sistemes d'il·luminació malbaraten una part important de l'energia que consumeixen en forma de calor. És preferible, doncs, utilitzar aquells tipus de làmpades en què hi ha un millor rendiment energètic, com els fluorescents o les làmpades de baix consum.

ACTIVITAT 1

Indica el consum d'energia elèctrica d'una làmpada d'incandescència de 100 W i d'una de baix consum de 25 W, en tres hores de funcionament.

Solució

Làmpada d'incandescència

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 100 \text{ W} \cdot 3 \text{ h} = 300 \text{ Wh} = 0,3 \text{ kWh}$$

Làmpada de baix consum

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 25 \text{ W} \cdot 3 \text{ h} = 75 \text{ Wh} = 0,075 \text{ kWh}$$

ACTIVITAT 2

Si el preu de l'energia elèctrica és de 0,0792 € per kWh, quants diners t'estalviaries per cada 1.000 hores utilitzant una làmpada de baix consum en lloc d'utilitzar-ne una d'incandescència?

Solució

Làmpada d'incandescència:

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 100 \text{ W} \cdot 1.000 \text{ h} = 100.000 \text{ Wh} = 100 \text{ kWh}$$

$$100 \text{ kWh} \cdot 0,0792 \text{ €/kWh} = 7,92 \text{ €}$$

Làmpada de baix consum:

$$E = P \cdot t \longrightarrow E = 25 \text{ W} \cdot 1.000 \text{ h} = 25.000 \text{ Wh} = 25 \text{ kWh}$$

$$25 \text{ kWh} \cdot 0,0792 \text{ €/kWh} = 1,98 \text{ €}$$

La diferència és:

$$7,92 \text{ €} - 1,98 \text{ €} = 5,94 \text{ €}$$

L'estalvi total és de 75 kWh, que en diners són 5,94 €.

A més, cal tenir en compte que una làmpada de baix consum pot durar molt més (fins a vuit vegades més) que una làmpada d'incandescència.

Com triar la làmpada adequada

A més de les condicions econòmiques, cal tenir en compte una sèrie de consideracions a l'hora de triar un tipus o un altre d'il·luminació. En primer lloc cal esmentar que una bona il·luminació és més important del que moltes vegades ens pensem, ja que permet una bona visió, un millor rendiment en el treball i una millor sensació de benestar.

Les làmpades d'incandescència proporcionen una llum càlida, molt indicada per il·luminar domicilis i espais on es vulgui crear un ambient agradable. Les làmpades halògenes tenen una aplicació similar a les d'incandescència tradicionals. Són especialment indicades per a la il·luminació d'aparadors en comerços i en general en totes les situacions que requereixen una bona percepció dels colors. També tenen aplicacions concretes en automòbils, quiròfans i en altres situacions en què es necessita una gran quantitat de llum molt localitzada. Els fluorescents proporcionen una llum freda i artificial, molt difusa i per tant amb poques ombres. S'utilitzen en la llar, especialment a la cuina, en oficines, tallers, col·legis, etc., i en general, en tot tipus d'edificis en què es vulgui una gran quantitat de llum molt econòmica.

- **Activitats d'aprenentatge 2, 3, i 4**

La factura elèctrica

La factura elèctrica és el document que ens envia la companyia elèctrica en el que s'especifica una sèrie de dades referents al consum d'electricitat.

- Les dades del client: Inclouen les dades bàsiques del contracte de subministrament.
- Resum de la factura: Recull les dades bàsiques de la factura.
- Consum: Ens indica el consum d'electricitat que hem realitzat durant el període de temps facturat. També hi apareix la lectura del comptador, en iniciar el període i en acabar. De la diferència d'aquestes dades en surt el consum. Les lectures del comptador poden ésser reals o estimatives. La lectura real és aquella en què un treballador de la companyia de subministrament elèctric ha vingut a casa a llegir-lo o bé nosaltres hem comunicat la lectura a la companyia. La lectura estimativa es produeix si no hi ha hagut una lectura del comptador i aleshores es fa una previsió de consum, d'acord amb el consum dels darrers mesos.
- Facturació: Ens informa del total de la factura i dels diferents conceptes facturats (la potència, el consum, els equips de mesura i l'impost de l'electricitat).
 - La potència. Aquest és un factor fix que no varia de factura en factura. A la unitat 1 ja vàrem veure que en contractar el subministrament elèctric a la companyia de la llum podíem decidir la potència que volíem contractar: 2,2 kW; 3,3kW; 4,4 kW; etc. El preu d'aquest concepte s'obté de multiplicar l'energia contractada, pel preu mensual de cada kW contractat i pel nom-

bre de mesos facturats (les factures són bimensuals, per tant aquest valor correspon a 2 mesos). En aquest cas:

$$1,1 \text{ kW} \cdot 2 \text{ mesos} \cdot 1,394348 \text{ €/kW} \cdot \text{mes} = 3,07 \text{ €}$$

- El consum. És una de les parts variables de la factura, ja que el consum d'electricitat varia d'un mes a l'altre. L'import total d'aquest apartat és el producte dels kWh consumits pel preu del kWh (€/kWh).

$$\text{Exemple: } 1.721 \text{ kWh} \cdot 0,079213 \text{ €/kWh} = 136,33 \text{ €}$$

- Equips de mesura. És l'altra part fixa de la factura i correspon al lloguer del comptador, donat cas que no l'haguem comprat. El lloguer mensual s'ha de multiplicar per 2 mesos, ja que, com hem dit, la factura és bimensual. Si el comptador és propietat del consumidor, lògicament no hi ha quota de lloguer.
- Impost sobre l'electricitat. També varia d'un mes a l'altre, ja que depèn del consum. És el resultat de sumar la potència i el consum i multiplicar el resultat per un coeficient que marca el govern.

El total de la factura surt de sumar l'import d'aquests quatre conceptes i d'aplicar-li el percentatge corresponent a l'impost del valor afegit (IVA).

- Dades de pagament. Inclouen l'import total de la factura i les dades sobre el tipus de pagament acordat amb el client (número de compte de domiciliació, etc.).
- Consum anterior. Informa sobre el consum d'electricitat dels mesos anteriors.

- **Activitats d'aprenentatge 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 i 12**

fecsa endesa

Dades del Client
 Titular: A ABELLA
 DNI/NIF: F2490596
 Adreça: VALENCIA, 19 5a 1a BANYOLES BARCELONA
 Activitat econòmica (CNAE): 63124
 Tarifa: 2.0
 Potència contractada: 1.1 kW
 Comptador/a: nòm. 000537010

ARNAU ABELLA AMAT
 VALENCIA, 19 5a 1a
 17820 BANYOLES BARCELONA

RESUM DE LA FACTURA
 Data d'Emissió: 18 abril 2002
 Període de Facturació: Del 18/02/2002 al 15/04/2002
 Contracte de Subministrament nòm.: 877840
 Factura nòm.: F2201N00093911
 Ref.: 877840 2054
Total Factura: 170,60 Eur

Consum
 Lectura real 15/04/2002 29.252
 Lectura estimada 18/02/2002 -27.531
 Consum del Període **1.721 kWh**

Facturació

Concepte	Càlculs	Imports Eur
Potència	1.1 kW x 2 x 1.394348 eur	3,07
Cost del Consum	1.721 kWh x 0,079213 eur	136,33
		Subtotal 139,40
Impost sobre Electricitat	139,40 eur x 1,05113 x 4,864 %	7,13
Conservació de l'aparell	2 x 0,27 eur	0,54
		Base imposable 147,07
I.V.A.	16 % de 147,07	23,53
Total Factura		170,60 Eur

Dades de Pagament
 Caixa o Banc **2013 (CAIXA D'ESTALVIS DE CATALUNYA)** Sucursal **0162** D.C. **89** Compte Corrent **0201043847** Import **170,60 Eur**
 L'import d'aquesta factura li serà carregat en el seu compte a partir del 25/04/2002. El seu pagament es justifica amb el corresponent apunt bancari.

Atenció al Client

CONSUMS ANTERIORS EN kWh

Període	Consum (kWh)
2001	~800
2002	~1000
2003	~900
2004	~1000

Cost mitjà d'ari del període: **0,96 Eur**

CONSELLS PRÀCTICS SOBRE IL·LUMINACIÓ
 Asseguri's d'apagar els llums i l'equipament elèctric a l'hora d'abandonar el seu lloc de treball. Aprofiti al màxim la llum natural i el factor de reflexió lluminosa de les parets, terres i sostres. Renti servir recobriments clars.

A prop de vostè
902 507 750
 Servei d'Atenció al Client
 900 770 077
 Telèfon Avaries
 www.fecsa.es

Model aprovat per la D.G.P.E.M. el 15/12/2000.
 Tarifa aprovada R.O.E. 28/12/2001.
 Endesa Distribució Elèctrica S.L. Unipersonal. Registre Mercantil de Madrid.
 Tom 16.090, Foli 113, Secció 8, Full M272592 - CF 882848817.
 Domicili Social: C/ Príncipe de Vergara, 187 - 28002 Madrid.

Activitat 1

Indica tres electrodomèstics que intervinguin en cada una de les següents accions: neteja, preparació d'aliments, calefacció i climatització, higiene personal, reparacions de la llar i oci.

Activitat 2

A un circuit controlat per un interruptor magnetotèrmic de 15 A, hi connectem un radiador de 1.500 watts, dues bombetes de 100 i 60 watts i un trepant de 500 watts. Digues què passarà.

Activitat 3

Quants joules són 1,3 kWh?

Activitat 4

Durant la gravació d'una escena d'una pel·lícula de cinema que dura 25 segons s'utilitzen 10.000 W de potència d'il·luminació. Quanta energia elèctrica s'ha utilitzat si per gravar l'escena els llums han estat encesos 30 minuts? Quin serà el seu cost si el preu del kWh és de 0,0792 €?

Activitat 5

Quina diferència existeix entre la lectura real i la lectura estimativa que apareixen en una factura?

Activitat 6

És possible que si dues bombetes consumeixen la mateixa energia, una proporcioni més llum que l'altra?

Activitat 7

Quin creus que ha estat el problema en les situacions següents i com ho podríem haver evitat?

En connectar diversos electrodomèstics salta l'interruptor de control de potència.

En produir-se una enrampada no ha saltat l'interruptor diferencial.

En posar en marxa per primer cop un electrodomèstic, aquest s'espantia a causa d'un mal ús.

En netejar un electrodomèstic amb aigua ens enrampem.

En banyar-nos o dutxar-nos, es produeix un curtcircuit en caure aigua damunt d'un ràdio-casset.

Es produeix un petit incendi per culpa d'un endoll sobrecarregat.

Es produeix un curtcircuit en utilitzar un electrodomèstic acabat de netejar amb aigua.

Ens enrampem en utilitzar un electrodomèstic amb les mans mullades o quan anem descalços.

Activitat 8

Indica les respostes correctes, tenint en compte que pot haver-n'hi més d'una.

1.- Els electrodomèstics

- Només funcionen amb electricitat
- Faciliten les feines domèstiques
- Transformen l'energia que reben per realitzar un treball útil
- Són tots aquells aparells que es troben a la cuina

2.- Respecte al consum dels electrodomèstics

- Encara que un electrodomèstic sigui molt més car en comprar-lo, a la llarga pot sortir més econòmic si consumeix menys energia
- Només depèn del temps que estiguin funcionant
- Poden consumir diferents tipus d'energia: electricitat, gas, gas-oil, etc.
- Depèn del temps que estiguin funcionant i de la seva potència

3.- Un electrodomèstic és més potent que un altre, si

- Fa la mateixa feina en més temps
- Fa la mateixa feina en menys temps

- Fa més feina en el mateix temps
 - Fa menys feina en més temps
- 4.- Un termòstat
- Permet decidir el nombre d'hores que estarà encès un electrodomèstic
 - Permet escalfar aigua i altres líquids
 - Regula el funcionament de les neveres en funció de la temperatura interior que desitgem
 - Només es troba en els sistemes de calefacció
- 5.- Respecte a la factura de l'electricitat
- El consum d'electricitat varia d'un mes a l'altre
 - L'import de l'impost sobre l'electricitat és una quantitat fixa que no varia cada mes
 - La factura de l'electricitat, en ésser un element de primera necessitat, no porta IVA
 - Segons la quantitat de potència contractada pagarem més o menys
- 6.- Respecte a les làmpades d'incandescència
- Les tradicionals tenen una duració més llarga que les halògenes
 - Produeixen llum visible, raigs ultraviolats i raigs infraroigs
 - El material utilitzat per fabricar el filament de les làmpades és el tungstè
 - Les làmpades halògenes són més eficients que les làmpades d'incandescència tradicionals
- 7.- Respecte a les làmpades de descàrrega
- Les làmpades d'incandescència són més eficients que els fluorescents
 - En el fluorescent, la llum es produeix perquè el gas que conté es posa incandescent
 - Poden ésser de dos tipus: fluorescents i làmpades de baix consum
 - Contenen substàncies que poden ésser perjudicials per al medi ambient
- 8.- Respecte als sistemes d'il·luminació
- Les làmpades d'incandescència produeixen una llum més càlida que els fluorescents
 - Les làmpades de baix consum s'utilitzen per crear ambients càlids i agradables
 - La llum dels fluorescents produeix moltes ombres
 - Les làmpades halògenes afavoreixen una bona percepció del color

Activitat 9

En la compra d'un aparell d'aire condicionat pots triar entre aquests dos models:

	Potència	Preu
Model 1	3,5 kW	1.450 €
Model 2	4,8 kW	1.250 €

A la llarga, quina de les dues opcions de compra resultarà més econòmica si el consum de l'aparell està previst en una mitjana de 10 hores diàries durant els mesos de juny, juliol, agost i setembre? Per resoldre l'activitat considerarem que el preu del kWh és de 0,08 €.

Activitat 10

El microones és un electrodomèstic que utilitza les microones per cuinar i descongelar amb un estalvi de temps del 80% i un estalvi d'energia del 32%. Per exemple, 250 grams de patates es couen en tan sols 7 minuts i, en canvi, són necessaris uns 35 minuts si es couen de la manera tradicional. Si la cocció d'un pollastre en un forn de 2.000 W triga al voltant d'una hora, quant de temps trigaria en un forn microones? Quin seria l'estalvi energètic?

Activitat 11

El funcionament del frigorífic i del congelador es basa en la condensació i l'evaporació d'un gas. Amb aquest procés s'aconsegueix l'extracció de la calor dels aliments, que és conduïda a l'exterior a través del condensador de la part posterior del frigorífic. En la taula següent s'indica el consum energètic en un any de dos frigorífics de diferents categories energètiques:

	Consum/any
Frigorífic 1	356 kWh
Frigorífic 2	534 kWh

Si el preu del kWh és de 0,1 €, quin és el cost energètic anual de cadascun dels frigorífics?

Si el preu del frigorífic 1 és de 130 € i el preu del frigorífic 2 és de 100 €, al cap de quant de temps resultarà més econòmica la compra del frigorífic més car?

Activitat 12

La potència elèctrica de les vitroceràmiques està compresa entre 5 kW i 7,5 kW. Entre quines quantitats de diners estarà el cost del consum energètic mensual d'una vitroceràmica si s'utilitza una mitjana de dues hores al dia? Per resoldre l'activitat considerarem que el preu del kWh és de 0,08 €.

Activitat 1

Què és un electrodomèstic?

Activitat 2

Situa els electrodomèstics següents en la casella adequada: nevera, humidificador, ràdio, assecadora, batedora, trepant, reproductor de CD, radiador d'oli, liquidadora, raspall de dents elèctric.

	Neteja d'aliments	Preparació i climatització	Calefacció personal	Higiene de la llar	Reparacions	Oci
Línia Blanca						
Línia Marró						

Activitat 3

Un ordinador triga el doble de temps que un altre a fer una mateixa feina. Digues quins dels dos ordinadors és més potent i explica per què.

Activitat 4

Si el preu del kWh és de 0,0792 €/kWh, quant ens costarà al mes una bomba de 100 W si la utilitzem una mitjana de dues hores i mitja cada dia? I en un any?

Activitat 5

Què és el rendiment energètic d'un electrodomèstic?

Activitat 6

Explica breument el funcionament de les làmpades d'incandescència.

Activitat 7

Explica breument el funcionament de les làmpades de descàrrega.

Activitat 8

Quant pagarem en la factura de l'electricitat per l'ús d'una vitroceràmica de 6 kW que funciona una mitjana de 2 hores diàries? Per resoldre l'activitat considerarem que el preu del kWh és de 0,08 €.

SOLUCIONS DE LES ACTIVITATS D'APRENENTATGE

Activitat 1

Indica tres electrodomèstics que intervinguin en cada una de les següents accions: neteja, preparació d'aliments, calefacció i climatització, higiene personal, reparacions de la llar i oci.

Neteja: aspiradora, rentadora, rentavaixella, etc.

Preparació d'aliments: cuina, microones, torradora, etc.

Calefacció i climatització: escalfador, aparell d'aire condicionat, ventilador, etc.

Higiene personal: màquina d'afaitar, assecador de cabells, màquina de depilar, etc.

Reparacions de la llar: trepant, tornavís elèctric, soldador, etc.

Oci: reproductor de DVD, reproductor de vídeo, televisor, etc.

Activitat 2

A un circuit controlat per un interruptor magnetotèrmic de 15 A, hi connectem un radiador de 1.500 watts, dues bombetes de 100 i 60 watts i un trepant de 500 watts. Digueu què passarà.

La potència total serà de: $1.500 \text{ W} + 100 \text{ W} + 60 \text{ W} + 500 \text{ W} = 2.160 \text{ W}$

$$P = V \cdot I \rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{2.160 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 9,82 \text{ A}$$

La intensitat total del corrent elèctric (9,82 A) és menor a la intensitat màxima que permet l'interruptor magnetotèrmic, per la qual cosa els diferents receptors del circuit seguiran funcionant sense que salti l'interruptor magnetotèrmic.

Activitat 3

Quants joules són 1,3 kWh?

$$1,3 \text{ kWh} \cdot \frac{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}}{1 \text{ kWh}} = 4,68 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Activitat 4

Durant la gravació d'una escena d'una pel·lícula de cinema que dura 25 s s'utilitzen 10.000 W de potència d'il·luminació. Quanta energia elèctrica s'ha utilitzat si per gravar l'escena els llums han estat encesos 30 minuts? Quin serà el seu cost si el preu de kWh és de 0,0792 €?

L'energia utilitzada és:

$$E = P \cdot t = 10.000 \text{ W} \cdot 0,5 \text{ h} = 5.000 \text{ Wh} = 5 \text{ kWh}$$

Si el preu del kWh és de 0,0792 €/kWh, el cost total és:

$$\text{Cost} = 5 \text{ kWh} \cdot 0,0792 \text{ €/kWh} = 0,40 \text{ €}$$

Activitat 5

Quina diferència existeix entre la lectura real i la lectura estimativa que apareix en una factura?

Tots dos termes fan referència al consum d'energia. La lectura real es produeix si un treballador de la companyia passa a llegir el comptador, o no saltres comuniquem les dades del comptador a la companyia. En cas contrari la companyia fa una estimació de l'energia que podem haver gastat, d'acord amb el nostre consum en els mesos anteriors. Aleshores parlem de lectura estimativa.

Activitat 6

És possible que si dues bombetes consumeixen la mateixa energia, una proporcioni més llum que l'altra?

En alguns electrodomèstics una part de l'energia que consumeixen es transforma en calor i es dissipa, per tant no s'aprofita per realitzar un treball útil. Alguns tipus de bombetes aprofiten millor l'energia que consumeixen, evitant així les pèrdues per calor, és a dir tenen un rendiment energètic superior.

Activitat 7

Quin creus que ha estat el problema en les situacions següents i com ho podríem haver evitat?

En connectar diversos electrodomèstics salta l'interruptor de control de potència.

No hem contractat suficient potència a la companyia elèctrica. Hauríem d'haver previst el consum d'energia elèctrica i haver contractat una potència adequada.

En produir-se una enrampada no ha saltat l'interruptor diferencial. L'interruptor diferencial no estava en bon estat. Ens hauríem d'haver preocupat de comprovar si funcionava correctament.

En posar en marxa per primer cop un electrodomèstic, aquest s'espantia a causa d'un mal ús.

No l'hem fet anar correctament. Abans d'utilitzar un electrodomèstic hem de llegir el manual d'instruccions per evitar avaries i accidents.

En netejar un electrodomèstic amb aigua ens enrampem.

S'han de desendollar els electrodomèstics abans de manipular-los o netejar-los.

En banyar-nos o dutxar-nos es produeix un curtcircuit en caure aigua damunt d'un radiocassette.

No s'han d'utilitzar els electrodomèstics massa a prop de l'aigua. Ens hem d'assegurar que no els pugui caure aigua al damunt.

Es produeix un petit incendi per culpa d'un endoll sobrecarregat.

Hi havia massa aparells connectats a un sol endoll o bé la potència dels electrodomèstics endollats era superior a la potència que l'endoll podia suportar. Ens hauríem d'haver assegurat que els electrodomèstics estaven

endollats correctament i que la potència que l'endoll subministrava era l'adequada per al tipus d'endoll.

Es produeix un curtcircuit en utilitzar un electrodomèstic acabat de netejar amb aigua.

Ens hem d'assegurar que els electrodomèstics estiguin ben secs abans d'utilitzar-los.

Ens enrampem en utilitzar un electrodomèstic amb les mans mullades o quan anem descalços.

Portar les mans mullades i anar sense calçar afavoreix el pas d'electricitat pel nostre cos. Assecar-nos les mans i proveir-nos d'un calçat adequat permet prevenir accidents.

Activitat 8

Indica les respostes correctes, tenint en compte que pot haver-n'hi més d'una.

1.- Els electrodomèstics

- Només funcionen amb electricitat
- Faciliten les feines domèstiques
- Transformen l'energia que reben per realitzar un treball útil
- Són tots aquells aparells que es troben a la cuina

2.- Respecte al consum dels electrodomèstics

- Encara que un electrodomèstic sigui molt més car en comprar-lo, a la llarga pot sortir més econòmic si consumeix menys energia
- Només depèn del temps que estiguin funcionant
- Poden consumir diferents tipus d'energia: electricitat, gas, gas-oil, etc.
- Depèn del temps que estiguin funcionant i de la seva potència

3.- Un electrodomèstic és més potent que un altre si

- Fa la mateixa feina en més temps
- Fa la mateixa feina en menys temps
- Fa més feina en el mateix temps
- Fa menys feina en més temps

4.- Un termòstat

- Permet decidir el nombre d'hores que estarà encès un electrodomèstic
- Permet escalfar aigua i altres líquids
- Regula el funcionament de les neveres en funció de la temperatura interior que desitgem
- Només es troba en els sistemes de calefacció

5.- Respecte a la factura de l'electricitat

- El consum d'electricitat varia d'un mes a l'altre
- L'import de l'impost sobre l'electricitat és una quantitat fixa que no varia cada mes
- La factura de la llum, en ésser un element de primera necessitat, no porta IVA
- Segons la quantitat de potència contractada pagarem més o menys

6.- Respecte a les làmpades d'incandescència

- Les tradicionals tenen una duració més llarga que les halògenes
- Produeixen llum visible, raigs ultraviolats i raigs infraroigs
- El material utilitzat per fabricar el filament de les làmpades és el tungstè
- Les làmpades halògenes són més eficients que les làmpades d'incandescència tradicionals

7.- Respecte a les làmpades de descàrrega

- Les làmpades d'incandescència són més eficients que els fluorescents
- En el fluorescent la llum es produeix perquè el gas que conté es posa incandescent
- Poden ésser de dos tipus: fluorescents i làmpades de baix consum
- Contenen substàncies que poden ésser perjudicials per al medi ambient

8.- Respecte als sistemes d'il·luminació

- Les làmpades d'incandescència produeixen una llum més càlida que els fluorescents
- Les làmpades de baix consum s'utilitzen per crear ambients càlids i agradables
- La llum dels fluorescents produeix moltes ombres
- Les làmpades halògenes afavoreixen una bona percepció del color

Activitat 9

En la compra d'un aparell d'aire condicionat pots triar entre aquests dos models:

	Potència	Preu
Model 1	3,5 kW	1.450 €
Model 2	4,8 kW	1.250 €

A la llarga, quina de les dues opcions de compra resultarà més econòmica si el consum de l'aparell està previst en una mitjana de 10 hores diàries durant els mesos de juny, juliol, agost i setembre? Per resoldre l'activitat considerarem que el preu del kWh és de 0,08 €.

Anem a calcular el cost total en un any de cadascun dels aparells tenint en compte que:

- El preu del kWh és de 0,08 €
- La mitjana anual d'hores en funcionament serà:

$$4 \text{ mesos} \cdot \frac{30 \text{ dies}}{1 \text{ mes}} \cdot \frac{10 \text{ hores}}{1 \text{ dia}} = 1.200 \text{ hores}$$

Model 1:

$$P = 3,5 \text{ kW} \quad E = P \cdot t$$

Per tant, $E = 3,5 \cdot 1.200 = 4.200 \text{ kWh}$

L'aparell d'aire condicionat del model 1 consumeix 4.200 kWh en un any.

El cost del consum energètic de tot un any serà:

$$\text{Cost} = 4.200 \text{ kWh} \cdot 0,08 \text{ €/kWh} = 336 \text{ €}$$

Model 2:

$$P = 4,8 \text{ kW} \quad E = P \cdot t$$

Per tant, $E = 4,8 \cdot 1.200 = 5.760 \text{ kWh}$

L'aparell d'aire condicionat del model 2 consumeix 5.760 kWh en un any.

El cost del consum energètic de tot un any serà:

$$\text{Cost} = 5.760 \text{ kWh} \cdot 0,08 \text{ €/kWh} = 460,8 \text{ €}$$

Si al preu de compra de l'aparell li sumem el cost del consum energètic anual, trobarem el cost total anual de cadascun dels aparells:

Model 1:

Cost total = $1.450 + 336 a$
a simbolitza el nombre d'anys que portarà l'aparell en funcionament.

Model 2:

Cost total = $1.250 + 460,8 a$
a simbolitza el nombre d'anys que portarà l'aparell en funcionament.

La taula següent recull el cost total de cadascun dels aparells per cada any que portaran funcionant. Només cal substituir la lletra a, pel valor numèric corresponent en cadascuna de les fórmules:

	1r any a = 1	2n any a = 2
Model 1	1.786 €	2.122 €
Model 2	1.710,8 €	2.171,6 €

Fixa't que al cap de 2 anys ja resulta més econòmic el model 1, més car de compra, però que refreda l'aire tant com el 2 essent de baix consum.

Activitat 10

El microones és un electrodomèstic que utilitza les microones per cuinar i descongelar amb un estalvi de temps del 80% i un estalvi d'energia del 32%. Per exemple, 250 grams de patates es couen en tan sols 7 minuts i, en canvi, són necessaris uns 35 minuts si es couen de la manera tradicional. Si la cocció d'un pollastre en un forn de 2.000 W triga al voltant d'una hora, quant de temps trigaria en un forn de microones? Quin seria l'estalvi energètic?

1 hora = 60 minuts

Sabem que l'estalvi de temps de cocció amb el microones és del 80%.

Per tant,

$$80\% \text{ de } 60 \text{ minuts} = \frac{80}{100} \text{ de } 60 = \frac{80 \cdot 60}{100} = \frac{4.800}{100} = 48 \text{ minuts}$$

L'estalvi de temps de cocció és de 48 minuts.

60 minuts - 48 minuts = 12 minuts

12 minuts serà el temps de cocció del pollastre amb el microones.

$$P = 2.000 \text{ W} = 2 \text{ kW}$$

$E = P \cdot t = 2 \text{ kW} \cdot 1 \text{ hora} = 2 \text{ kWh}$ és l'energia que consumeix el forn en coure un pollastre.

Per tant,

$$32\% \text{ de } 2 \text{ kWh} = \frac{32}{100} \text{ de } 2 = \frac{32 \cancel{2}}{100} = \frac{64}{100} = 0,64 \text{ kWh}$$

L'estalvi energètic, si cuinem el pollastre en el microones, és de 0,64 kWh.

Activitat 11

El funcionament del frigorífic i del congelador es basa en la condensació i l'evaporació d'un gas. Amb aquest procés s'aconsegueix l'extracció de la calor dels aliments, que és conduïda a l'exterior a través del condensador de la part posterior del frigorífic. En la taula següent hi ha el consum energètic en un any de dos frigorífics de diferents categories energètiques:

	Consum/any
Frigorífic 1	356 kWh
Frigorífic 2	534 kWh

Si el preu del kWh és de 0,1 €, quin és el cost energètic anual de cadascun dels frigorífics?

Si el preu del frigorífic 1 és de 130 € i el preu del frigorífic 2 és de 100 €, al cap de quant de temps resultarà més econòmica la compra del frigorífic més car?

Frigorífic 1:

$$\text{Cost energètic anual} = 356 \text{ kWh} \cdot 0,1 \text{ €} = 35,6 \text{ €}$$

Frigorífic 2:

$$\text{Cost energètic anual} = 534 \cdot 0,1 \text{ €} = 53,4 \text{ €}$$

Frigorífic 1:

$$\text{Cost total} = 130 + 35,6 \text{ a}$$

a simbolitza el nombre d'anys que el frigorífic porta en funcionament.

Frigorífic 2:

$$\text{Cost total} = 100 + 53,4 \text{ a}$$

a simbolitza el nombre d'anys que el frigorífic porta en funcionament.

En la taula següent tenim representat el cost total de cadascun dels frigorífics al cap d'un any i al cap de dos anys. Només cal substituir la lletra a per 1 i 2 en les fórmules anteriors:

	1r any a = 1	2n any a = 2
Frigorífic 1	165,6 €	201,2 €
Frigorífic 2	153,4 €	206,8 €

Al cap de 2 anys resulta més econòmica la compra del frigorífic més car.

Activitat 12

La potència elèctrica de les vitroceràmiques està compresa entre 5 kW i 7,5 kW. Entre quines quantitats de diners estarà el cost del consum energètic mensual d'una vitroceràmica si s'utilitza amb una mitjana de dues hores al dia? Per resoldre l'activitat considerarem que el preu del kWh és de 0,08 €.

La mitjana mensual d'hores que s'utilitza la vitroceràmica és de:

$$2 \text{ hores/dia} \cdot 30 \text{ dies} = 60 \text{ hores}$$

$$E = P \cdot t = 5 \text{ kW} \cdot 60 \text{ hores} = 300 \text{ kWh}$$

$$E = P \cdot t = 7,5 \text{ kW} \cdot 60 \text{ hores} = 450 \text{ kWh}$$

El consum energètic mensual d'aquesta vitroceràmica oscil·larà entre els 300 i els 450 kWh.

$$\text{Preu del kWh} = 0,08 \text{ €}$$

$$\text{Cost} = 300 \text{ kWh} \cdot 0,08 \text{ €/kWh} = 24 \text{ €}$$

$$\text{Cost} = 450 \text{ kWh} \cdot 0,08 \text{ €/kWh} = 36 \text{ €}$$

El cost del consum energètic mensual d'aquesta vitroceràmica oscil·larà entre els 24 i els 36 €.

Activitat 1

Què és un electrodomèstic?

És un aparell d'ús domèstic que utilitza una font d'energia per realitzar un treball que ens permet facilitar les feines quotidianes o crear un ambient agradable.

Activitat 2

Situa els següents electrodomèstics en la casella adequada: nevera, humidificador, ràdio, assecadora, batedora, trepant, reproductor de CD, radiador d'oli, liquadora, raspall de dents elèctric.

	Neteja d'aliments	Preparació i climatització	Calefacció personal	Higiene de la llar	Reparacions	Oci
Línia Blanca	assecadora	batedora liquadora	nevera humidificador radiador d'oli	raspall de dents	trepant	
Línia Marró						ràdio reproductor de CD

Activitat 3

Un ordinador triga el doble de temps que un altre a fer una mateixa feina. Digues quins dels dos ordinadors és més potent i explica per què.

L'ordinador més ràpid és més potent, ja que realitza el mateix treball en menys temps. La potència d'un electrodomèstic es defineix com el treball que realitza per unitat de temps.

Activitat 4

Si el preu del kWh és de 0,0792€/kWh, quant ens costarà al mes una bomba de 100 W si la utilitzem una mitjana de dues hores i mitja cada dia? I en un any?

En un mes:

$$2,5 \text{ h/dia} \cdot 30 \text{ dies} = 75 \text{ h}$$

$$E = P \cdot t = 100 \text{ W} \cdot 75 \text{ h} = 7.500 \text{ Wh} = 7,5 \text{ kWh}$$

$$\text{Cost} = 7,5 \text{ kWh} \cdot 0,0792 \text{ €/kWh} = 0,59 \text{ €}$$

En un any

$$2,5 \text{ h/dia} \cdot 365 \text{ dies} = 912,5 \text{ h}$$

$$E = P \cdot t = 100 \text{ W} \cdot 912,5 \text{ h} = 91.250 \text{ Wh} = 91,25 \text{ kWh}$$

$$\text{Cost} = 91,25 \text{ kWh} \cdot 0,0792 \text{ €/kWh} = 7,23 \text{ €}$$

A aquestes quantitats encara hi hauríem de sumar el 16% d'IVA.

Avaluació 5

Què és el rendiment energètic d'un electrodomèstic?

El rendiment energètic és la relació entre el treball útil que realitza un electrodomèstic i la quantitat d'energia que consumeix.

Activitat 6

Explica breument el funcionament de les làmpades d'incandescència.

En les làmpades d'incandescència l'electricitat circula per un filament que actua com a resistència. En escalfar-se, el filament esdevé incandescent i produeix llum. El filament és de tungstè i se situa a l'interior d'un recipient que conté diferents gasos, per evitar que es faci malbé amb l'aire, a causa de les altes temperatures que assoleix.

Activitat 7

Explica breument el funcionament de les làmpades de descàrrega.

Les làmpades de descàrrega contenen un gas que es ionitza en passar-hi el corrent. Això fa que el gas emeti llum ultraviolada. Aquesta llum és absorbida per una pols que conté fòsfor, situada en la part interna del tub fluorescent. Aquesta substància, en absorbir la radiació ultraviolada, emet llum visible.

Activitat 8

Quant pagarem en la factura de l'electricitat per l'ús d'una vitroceràmica de 6 kW que funciona una mitjana de 2 hores diàries? Per resoldre l'activitat considerarem que el preu del kWh és de 0,08 €.

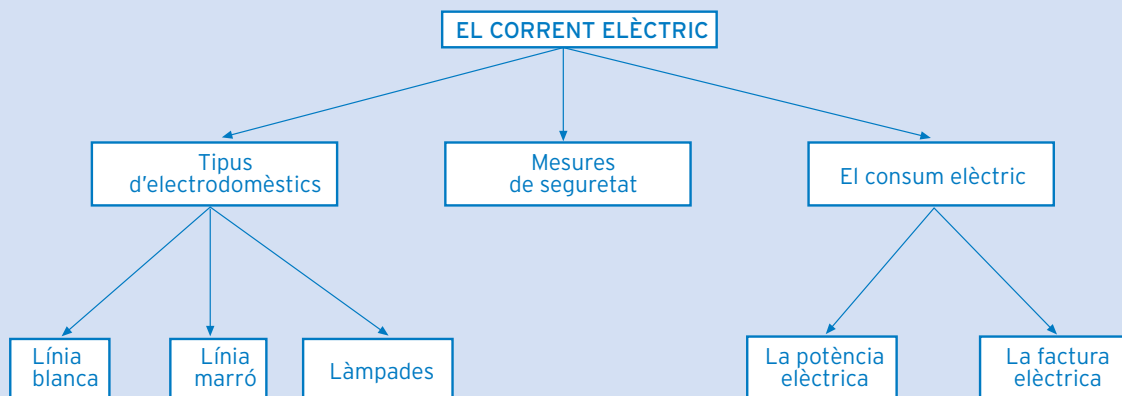
La factura de l'electricitat és bimensual, per tant en dos mesos la mitjana d'hores de funcionament de la vitroceràmica és:

$$2 \text{ hores/dia} \cdot 30 \text{ dies/mes} \cdot 2 \text{ mesos} = 120 \text{ hores}$$

$$E = P \cdot t = 6 \text{ kW} \cdot 120 \text{ hores} = 720 \text{ kWh}$$

$$\text{Cost} = 720 \text{ kWh} \cdot 0,08 \text{ €} = 57,6 \text{ €}.$$

què has treballat?



com ho porto?

Omple la graella següent posant una creu on correspongui

En acabar la unitat, sóc capaç de...

	Bé	A mitges	Malament
Descriure els diferents tipus d'electrodomèstics.			
Explicar el significat de la potència dels electrodomèstics.			
Precisar el consum dels electrodomèstics.			
Diferenciar i analitzar les diferents parts de la factura elèctrica.			
Enumerar els diferents tipus de làmpades i el seu funcionament.			
Valorar les mesures de seguretat en la utilització d'electrodomèstics per evitar accidents.			

Unitat 4

EL DIBUIX TÈCNIC

115

UNITAT 4 EL DIBUIX TÈCNIC

Matemàtiques, Ciència i Tecnologia 7. TECNOLOGIA I HABITATGE

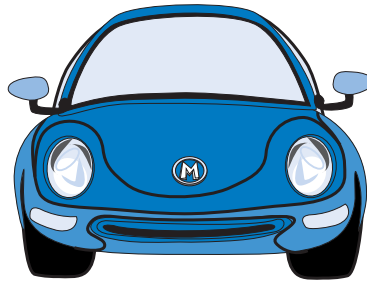
què treballaràs?

En acabar la unitat has de ser capaç de:

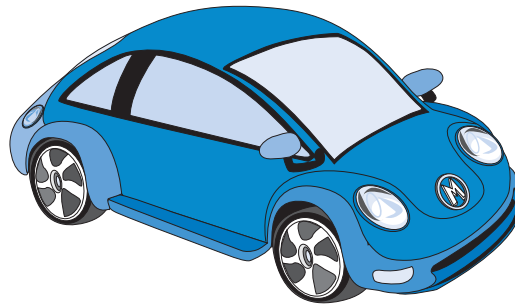
- Reconèixer els diferents estris de dibuix i la seva utilització.
- Reconèixer els diferents tipus de dibuix tècnic: esbossos, croquis, plànols, etc.
- Descriure els diferents tipus de línies que formen part del dibuix tècnic.
- Descriure els mecanismes d'acotació en dibuix tècnic.
- Reconèixer els diferents tipus de vistes que es poden obtenir d'un objecte.
- Descriure el procés d'elaboració dels plans de projecció d'un objecte: alçat, perfil i planta.
- Descriure els aparells de mesura més habituals i el seu funcionament.
- Reconèixer les tècniques de reducció i ampliació d'imatges d'objectes mitjançant l'ús de l'escala.

1. Ens cal representar els objectes

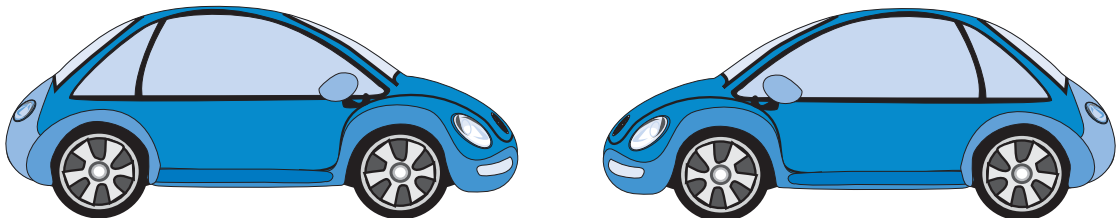
Fixa't en aquest dibuix.



Saps què és? Sembla un cotxe. Però, vist del davant o del darrere? Aquesta altra imatge et traurà de dubtes.



Les dues imatges representen el mateix objecte, vist des de diferents angles. Fixa't ara en aquestes altres imatges.



Ara de ben segur que ja et pots fer una idea de com és el cotxe, tot i això encara et faltaria una vista des del darrere i fins i tot una altra des de dalt.

Una de les necessitats humanes més importants és la de comunicar-se, per la qual cosa els humans vàrem desenvolupar el llenguatge oral. Tanmateix aquest tipus de llenguatge és insuficient per transmetre certes característiques dels objectes, com és ara la forma. Per això, molt aviat va néixer el llenguatge gràfic. Recordes haver vist alguna imatge de pintures rupestres?

El llenguatge gràfic ens permet representar imatges en un suport adequat. Inclou dibuixos, fotografies, esquemes, etc.

De dibuixos, en podem distingir dos tipus, segons el que pretenem en realitzar-lo: el dibuix tècnic i el dibuix artístic. El dibuix tècnic és aquell que pretén transmetre característiques de l'objecte amb la màxima precisió, per tal que l'observador se'n pugui fer una idea clara i precisa de com és l'objecte o la imatge representada. El **dibuix artístic**, al contrari, pretén crear sensacions

en l'observador. És per això que el dibuix tècnic ha de complir tota una sèrie de normes de les quals el dibuix artístic es veu alliberat.

El **dibuix tècnic** és el sistema que utilitzem per transmetre algunes característiques dels objectes, com la forma, la textura, el color, les dimensions, etc. per tal que la persona que observi el dibuix se'n pugui fer una idea clara. Per això cal seguir una sèrie de normes que han de ser conegudes tant per qui fa el dibuix com per qui l'ha d'interpretar.

2. Estris de dibuix

Els estris de dibuix són tots aquells objectes que utilitzem per fer els dibuixos. Els podem classificar segons la seva funció:

- Instruments per fer els traços: inclouen els llapis, els portamines, els retoladors, etc.
- Instruments per dirigir el traç: inclouen les regles, el compàs, les plantilles, l'escaire i el cartabó, etc.
- Suport per fer el dibuix: el paper.
- Equips informàtics.

Instruments per fer els traços

- El **llapis** és l'objecte més emprat a l'hora de dibuixar. Tots els dibuixos s'han de començar fent a llapis, per després, si convé, passar-los a tinta. Hi ha molts tipus de llapis segons les característiques de la mina, especialment pel que fa a la seva duresa. Per realitzar dibuixos que s'han d'esborrar sovint, cal emprar llapis amb mines toves. Per realitzar figures definitives, cal utilitzar mines més dures. Els diferents tipus de llapis van numerats seguint un codi. De fet existeixen dos codis, un que utilitza números i un altre que combina números i lletres. El codi de lletres utilitza els números baixos per a les mines toves i els alts per a les mines dures.

Número	Codi de lletres	Duresa
0, 1	B, 2B, 3B	Tou
2	HB, F	Semitou
3	H	Semidur
4, 5	2H, 3H	Dur
6, 7	4H, 5H	Molt dur

- Actualment s'ha generalitzat l'ús del **portamines** en substitució del llapis. Els portamines tenen l'avantatge que, a mesura que es va gastant la mina, el diàmetre d'aquesta es manté constant. En els llapis això no passa, ja que en esmolar la punta de la mina, aquesta va esdevenint cada cop més gruixuda a mesura que es gasta, amb la qual cosa varia el gruix del traç.
- Els **retoladors**. S'utilitzen per escriure i per dibuixar, i permeten donar un acabat més polit al dibuix. N'hi ha de diferents tipus segons el gruix del traç, el tipus de tinta (indeleble, permanent, marcadors) i el seu color. Ac-

tualment hi ha tres gruixos de tinta normalitzats que corresponen als traços prim (0,18 mm), mitjà (0,35 mm) i gruixut (0,70 mm).

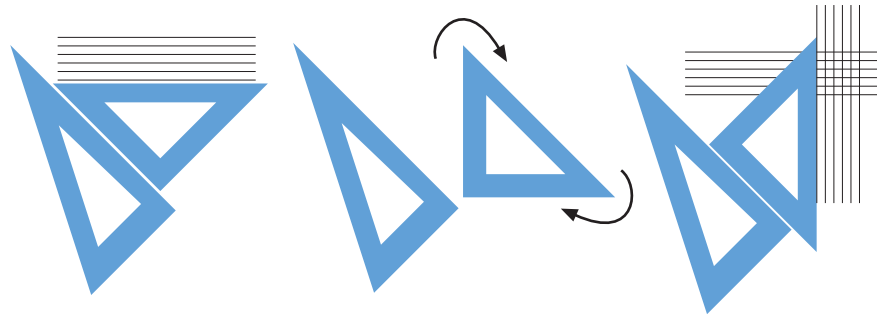
- La **goma d'esborrar**. De gomes d'esborrar, n'hi ha de molts tipus. Cal tenir cura de triar-ne una de blanca i tova, perquè no embruti ni faci malbé el paper, i d'angles vius, perquè permeti esborrar amb precisió.

Instruments per dirigir el traç

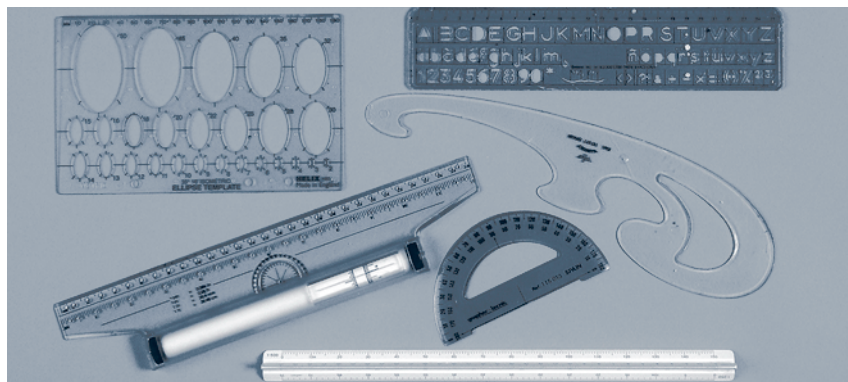
Alguns d'aquests instruments, a més de dirigir el traç, ens permeten prendre mesures, transportar distàncies, angles, etc

- El **regle graduat** permet prendre mesures i dibuixar rectes.
- El **compàs** permet transportar distàncies i dibuixar línies corbes i circumferències.
- L' **escaire** i el **cartabó**. Són els estris més utilitzats per traçar línies rectes. L'escaire té la forma d'un triangle rectangle escalè i el cartabó té la forma d'un triangle rectangle isòsceles.

Dibuix de línies paral·leles i perpendiculars amb escaire i cartabó



- El **transportador d'angles** permet construir, mesurar i transportar angles. És una circumferència dividida en 360° o una semicircumferència dividida en 180° .
- Les **plantilles**. N'hi ha de diferents tipus:



- De corbes de radis diversos
- De circumferències
- D'el·lipsis
- De quadrats
- De plànols, per dibuixar elements com portes, llits, taules, sanitaris.
- De símbols elèctrics
- De lletres, etc.

Suport per al dibuix tècnic

- El **paper** és el suport més utilitzat per dibuixar. N'hi ha de diferents tipus segons les seves dimensions i la seva estructura .

Segons les dimensions del paper trobem diferents formats, tots ells normalitzats, és a dir, seguint unes normes preestablertes i acceptades per tothom. El format més usual és l'A4 (210 mm x 297 mm). A partir d'aquest format es dissenyen tots els materials d'oficina: carpetes, arxivadors, etc. Per sobre de l'A4 trobem els formats A3, A2, A1, etc, per sota l'A5, l'A6. Aquests formats tenen una sèrie de característiques que els fan molt útils. En doblegar un full d'un determinat format per la meitat s'obté el format immediatament inferior. Això és molt útil a l'hora d'haver de plegar croquis i plànols impresos en paper de formats grans. De fet a l'hora de plegar un d'aquests formats també s'ha de seguir una sèrie de normes, per tal que tothom els plegui de la mateixa manera i que els títols i dades del document quedin a la cara superior. Com veus tot està previst i no es deixa res a la improvisació. Cal dir que el paper també es pot presentar en rotlles.

Una altra característica del paper de dibuix és el seu gruix, que ve establert pel seu gramatge. El **gramatge** representa el pes del paper per unitat de superfície (g/m^2). El gramatge és important, ja que alguns aparells de reproducció (com fotocopiadores, impressores, etc.) només permeten la utilització d'un determinat gramatge.

Respecte a les característiques del paper, hi ha dos grans grups de paper:

- El **paper opac**.
- El **paper transparent**. A aquest grup pertany el **paper vegetal**, molt utilitzat per fer plànols.

Un tipus especial de paper, que s'utilitza molt en el dibuix tècnic, és el **paper mil·límetrat**. Pot ésser tan opac com transparent, tot i que el primer és el més habitual. Presenta una trama de línies paral·leles, situades a un mil·límetre l'una de l'altra, que permet fer representacions a escala d'una gran precisió.

Equips informàtics

Tradicionalment s'ha utilitzat el paper com a suport per fer el dibuix tècnic, tot i que darrerament els **ordinadors** van adquirint protagonisme, gràcies a la gran eficàcia que tenen per realitzar aquests tipus de tasques.

Amb l'evolució dels ordinadors personals, que ha fet que cada vegada siguin més potents i més assequibles, la utilització d'aquesta tecnologia per realitzar dibuixos tècnics ha experimentat un increment espectacular. És el que anomenem disseny assistit per ordinador (CAD). A més s'ha dissenyat tota una sèrie d'aparells (com impressores especials i escàners, per facilitar aquesta feina) i de programes informàtics.

ACTIVITAT

Intenta dibuixar, amb un escaire i un cartabó, un quadrat de 3 cm de costat.

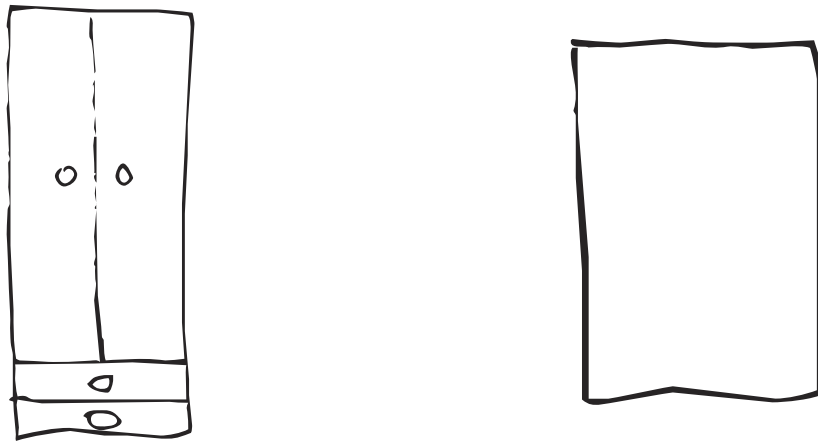
Solució

- Activitat d'aprenentatge 1

3. Qüestió de perspectiva

Segons la precisió de la representació de l'objecte, podem distingir entre esbós, croquis i plànol.

L'**esbós** és un dibuix en el qual es representa de manera ràpida i sense massa normes, una primera idea de la forma i textura de l'objecte.



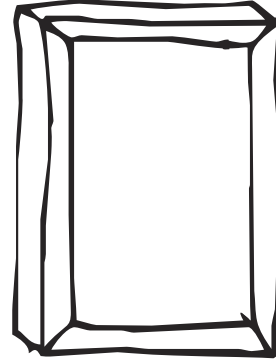
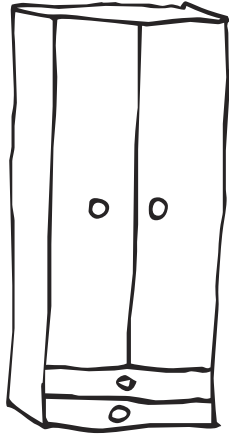
L'esbós es fa amb un llapis o un retolador a mà alçada, sense cap altre instrument de dibuix. No cal tenir en compte les mesures exactes de l'objecte ni l'escala.

El **croquis** és una representació més acurada de l'objecte. En el croquis hem de seguir unes normes més estrictes:

- Ha de representar l'objecte amb la màxima precisió possible.
- Els traços han d'ésser força acurats.
- Ha de reflectir exactament la forma i les proporcions de l'objecte.
- Ha d'incloure les mesures de les diferents parts de l'objecte.

El croquis es fa a mà alçada, és a dir, sense utilitzar estris per dirigir el traç, a l'igual que l'esbós.

Si per fer el dibuix utilitzem regles, escaires, cartabons, etc. aleshores l'anomenem **plànol**.



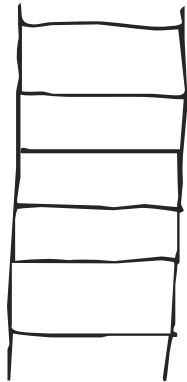
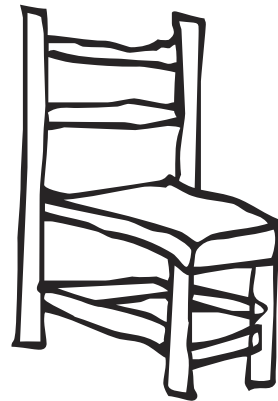
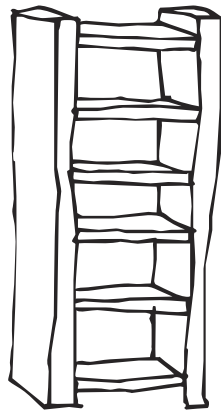
Els croquis anteriors han estat realitzats per un artesà al qual hem encarregat un armari i un quadre. Les línies que apareixen en aquests croquis són d'un mateix tipus.

En el dibuix tècnic però, s'utilitzen diferents tipus de línies per indicar que aquestes corresponen a coses diferents i no induir a la confusió.

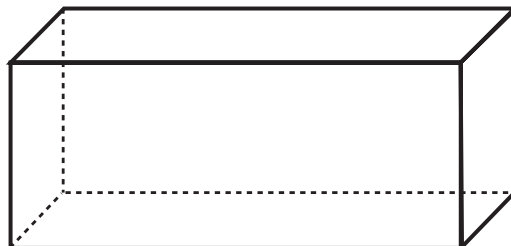
- **Línies de contorn.** Són línies gruixudes, contínues (—————), que ens indiquen el contorn de l'objecte
- **Línies discontinúes.** Són línies gruixudes, discontinúes (.....), que ens serveixen per indicar el contorn d'aquelles parts de l'objecte que no es veuen des de la posició en què l'observem, ja que queden tapades per altres parts.
- **Línies auxiliars.** Són línies primes, contínues (—————), que s'utilitzen per dibuixar elements que no formen part de l'objecte, però que ens donen informació d'aquest. És el cas de les línies d'acotament o de cota, que veurem més endavant.
- **Línies d'eixos.** Són línies primes, discontinúes, que alternen ratlletes i punts (- · - · - · - · - · -). Permeten indicar els eixos de simetria de l'objecte.

ACTIVITAT

Anima't a fer els croquis dels esbossos següents fent servir un sol tipus de línies

**Solució**

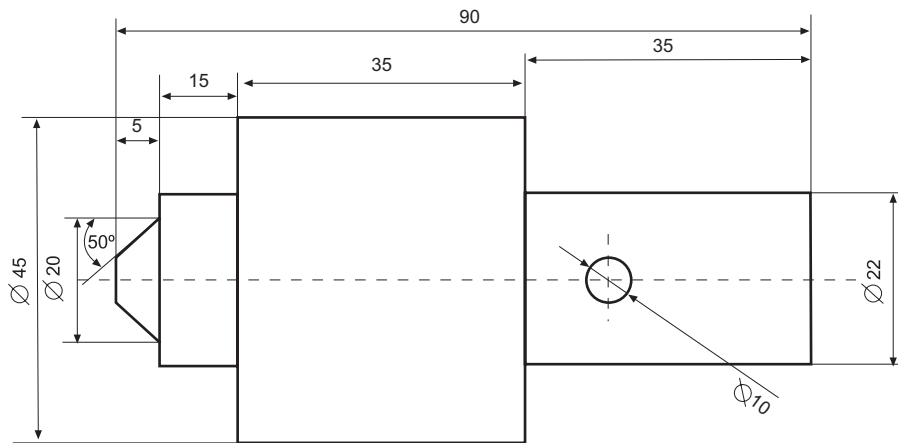
Fixa't que cap dels croquis anteriors no està acabat. En tots ells falta indicar les mesures de les diferents parts de l'objecte, és a dir, els acotaments.

Acotaments

Mira aquest dibuix.

És evident que és un prisma, però com te l'imagines? Petit com una goma d'esborrar? Com una caixa de cartró? Com un contenidor dels que utilitzen els vaixells per transportar mercaderies? Ens falta informació i ja hem dit que

el dibuix tècnic ha d'aportar la màxima informació i precisió, perquè l'observador es faci una idea exacta de com és l'objecte. Fixa't en aquesta altra imatge.



És evident que aquest altre dibuix porta molta més informació sobre l'objecte representat. Tot aquest sistema de línies i símbols que ens permeten conèixer les dimensions de l'objecte és el que anomenem acotament.

Acotar un dibuix consisteix a indicar les mesures de totes les parts d'aquest objecte.

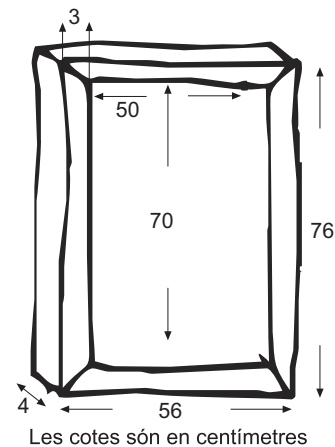
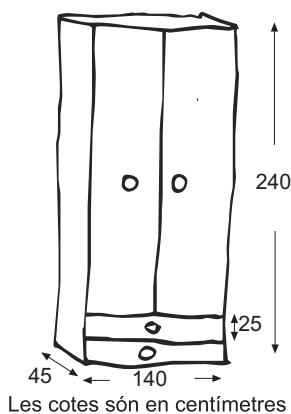
Ara bé, no et pensis que l'acotament es pot fer de qualsevol manera. Hi ha una sèrie de normes molt estrictes de com fer l'acotació d'un dibuix.

En l'acotament mai no apareixen les unitats en què estan preses les mesures. Les cotes vénen donades en mil·límetres. En cas contrari ha de constar en la retolació del dibuix, en quines unitats estan expressades les cotes. En qualsevol cas, mai no es poden posar en un mateix dibuix magnituds expressades en unitats diferents.

ACTIVITAT

Com ja hem dit, els croquis de l'armari i del quadre no estan acabats, falta acotar-los. Anima't i acota un armari i un quadre que tinguis a casa teva. En la solució hi trobaràs dos exemples.

Solució



Projeccions planes

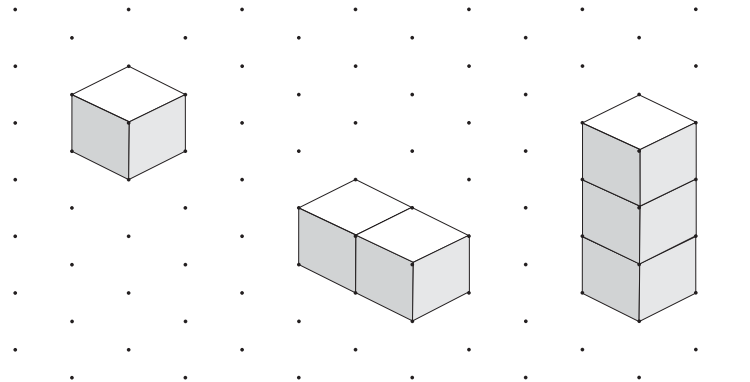
Tornem al cotxe. Si recordes, la primera imatge del cotxe era una vista frontal. Aturem-nos aquí un moment. Moltes vegades parlem de vista frontal, de vista lateral, etc, però aquest és un concepte que adquireix una gran importància en les representacions.

Una **vista** és la imatge que s'obté d'un objecte tal com es pot observar des d'una perspectiva determinada.

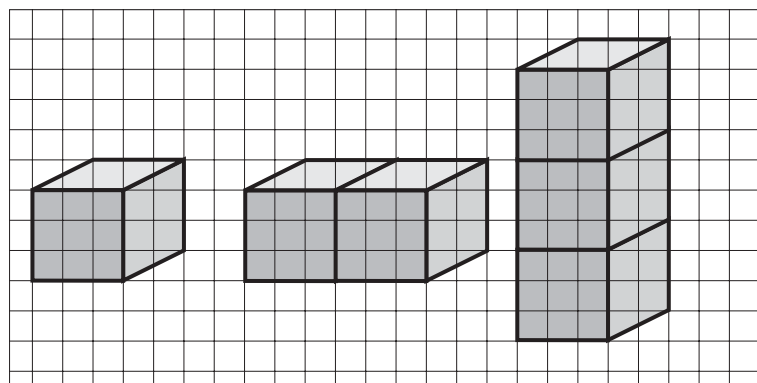
De fet, el problema ve quan hem de representar objectes que tenen tres dimensions en un pla. Ens cal un conveni que ens permeti passar les imatges de tres dimensions a només dues. Això s'aconsegueix mitjançant diferents **sistemes de representació**, els quals ens permeten obtenir projeccions planes dels objectes.

Per fer fàcilment les representacions de figures amb un cert volum podem ajudar-nos de les trames triangulars o de les trames quadriculades.

Trama triangular



Trama quadriculada

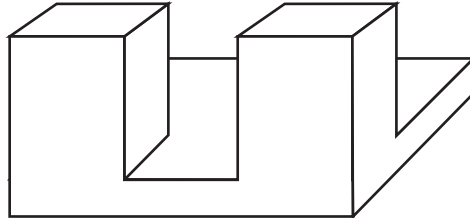


Les projeccions planes

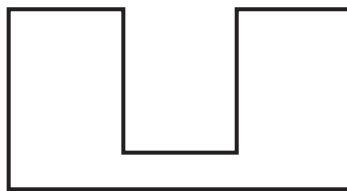
Com en el cas del cotxe, sovint no n'hi ha prou amb donar una única vista d'un objecte per fer-nos una idea de com és i, per tant, hem de donar diferents vistes obtingudes des de diferents perspectives. Però des de quantes perspectives es pot

observar un objecte? Imagina que col·loquem l'objecte a l'interior d'una esfera. Lògicament el podríem observar des de qualsevol punt de l'esfera, és a dir, des d'infinites punts. Això ens crea un problema ja que, si l'observador del dibuix no sap exactament des d'on hem observat l'objecte, el pot interpretar malament.

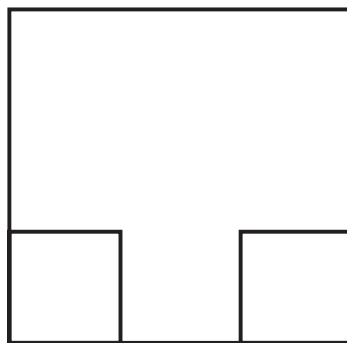
S'han establert, doncs, per conveni, unes perspectives que permeten que no hi hagi confusió: l'alçat, la planta i el perfil. Anem a veure-ho amb un objecte senzill.



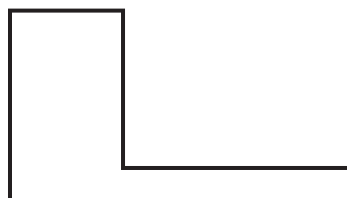
Imagina't que ens posem ara exactament davant de l'objecte i el dibuixem de manera que el pla que forma el paper sigui paral·lel a la cara anterior de l'objecte. Si el dibuixéssim tindríem:



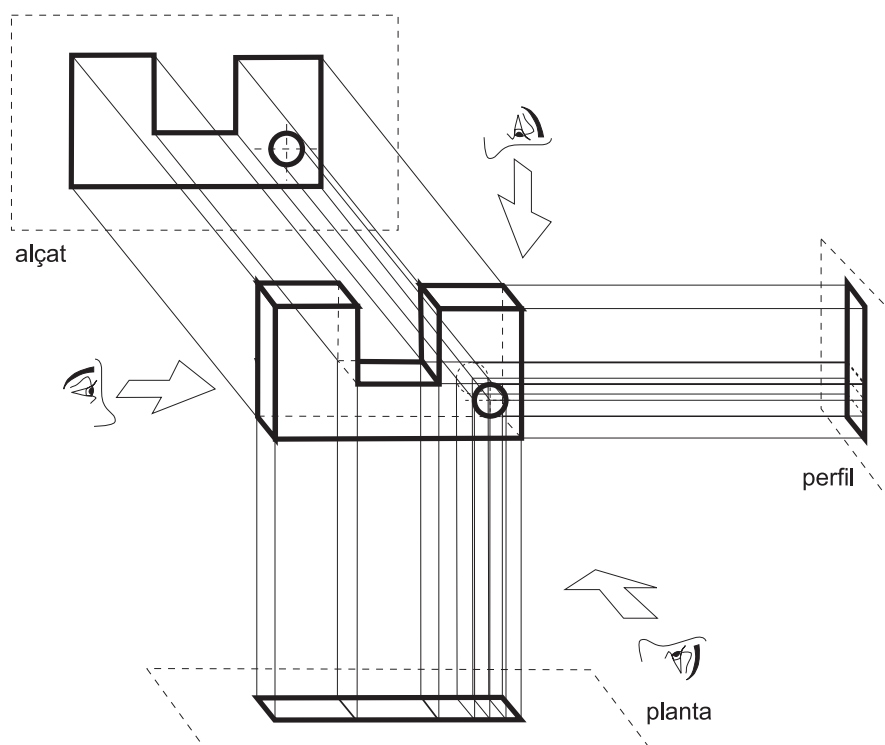
Això és el que anomenem **l'alçat** de la figura. Imagina ara que veiem l'objecte des de dalt:



Ja tenim la **planta**. Ara només ens queda el **perfil**:



Fixa't en aquest altre exemple:



- Activitats d'aprenentatge 2, 3 i 4

4. S'han de prendre mides

Com acabem de veure, abans de dibuixar amb precisió un objecte cal que en prenguem mides. Existeixen diferents aparells de mesura que ens permeten fer-ho, per la qual cosa abans de començar a mesurar l'objecte, cal que triem el que més ens interessa en funció del tipus d'objecte que vulguem mesurar i de la precisió que vulguem obtenir. Per exemple, si volem fer un croquis de les diferents parts d'una prestatgeria, és possible que si arribem a una precisió de mil·límetre ja en tinguem prou. Però si volem fer el croquis del disseny d'un cargol i d'una femella, per a una empresa que es dediqui a construir-los, és evident que la precisió en la mesura ha d'ésser inferior a la del mil·límetre.

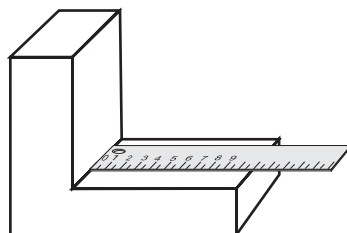
Per tant, quan vulguem prendre les mesures d'un objecte hem de triar l'aparell de mesura en funció de dos factors: l'abast i l'apreciació. **L'abast** és la distància màxima que pot mesurar l'aparell i **l'apreciació** és la distància mínima que pot mesurar un aparell, és a dir la seva precisió.

Anem a veure els diferents aparells que ens permeten obtenir mesures de longitud.

El regle graduat

Pot ésser de diferents materials: plàstic, fusta, acer, etc. Sol tenir un abast de 60 cm com a màxim i una apreciació d'un mil·límetre. També podem trobar regles amb una doble graduació: en les unitats del sistema mètric decimal (utilitzat gairebé arreu del món) i en el sistema mètric que s'utilitza als EUA i al Canadà (sistema basat en polzades).

Els regles d'acer, a diferència dels regles de plàstic, estan graduats des del començament, la qual cosa permet mesurar superfícies esglaonades.



La cinta mètrica

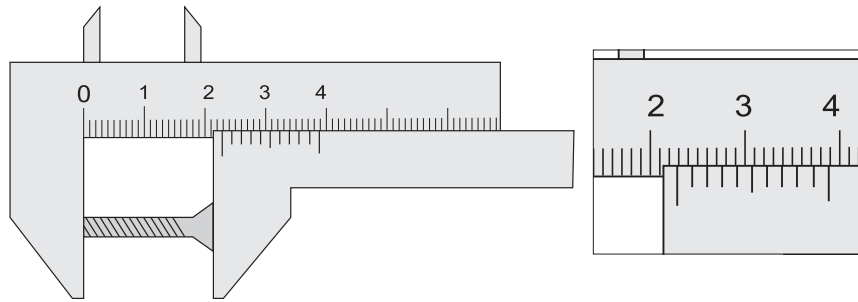
Té un abast molt més gran que el regle, per la qual cosa ha d'estar feta amb algun material que permeti enrotllar-lo (com la roba, l'acer o el niló) o plegar-lo (com el plàstic o la fusta). N'hi ha de molts tipus segons la seva aplicació.

- Les cintes que s'utilitzen en sastreria estan fabricades d'un material enrotllable. Permeten prendre mesures de superfícies corbes, com poden ésser les diferents parts del cos (cintura, coll, etc.). Tenen generalment un abast de metre i mig i una apreciació de mig centímetre.
- Un altre tipus de cinta mètrica és el que habitualment coneixem com a metre. Sol tenir un abast d'entre un i cinc metres i una apreciació de mil·límetres. Normalment està fabricada d'acer.
- També trobem cintes mètriques d'un abast molt superior, que pot arribar fins als 50 metres. Estan construïdes de niló i permeten la mesura de distàncies llargues i tenen una apreciació menor.
- La cinta de fuster està fabricada, generalment de fusta, tot i que també hi ha cintes de plàstic. Tot i estar fabricada amb materials rígids, té un sistema de plegatge que la fa fàcil de transportar. Té una apreciació de mig centímetre.

El peu de rei o calibrador

S'utilitza per mesurar objectes petits amb una precisió de fins a dècimes de mil·límetre. Està format per un eix fix, graduat, damunt del qual es desplaça una part mòbil dividida en deu parts. En mesurar un objecte l'extrem de la part mòbil indica la mesura en mil·límetres (en l'exemple de la figura 21 mm) i la subdivisió de la part mòbil que coincideix exactament amb una subdivisió de la part fixa indica les dècimes de mil·límetre (0,2 mm en el cas de l'exemple). La mesura del cargol de la il·lustració és, per tant, de 21,2 mm.

El peu de rei, a més de servir-nos per prendre mesures exteriors també ens permet fer mesures interiors i de profunditat d'objectes petits.



El micròmetre o pàlmer

Permet mesurar objectes petits amb una precisió de fins a la centèsima de mil·límetre. El seu funcionament es basa en un cargol que gira a l'interior d'una femella. Si sabem la distància que avança el cargol cada volta completa que fa, podem mesurar objectes amb una gran precisió.

L'escala

Hem vist que els acotaments ens permeten conèixer les dimensions reals de l'objecte representat. Però, lògicament, la majoria d'objectes no poden ser representats a mida real. Alguns, la majoria, s'han de dibuixar més petits del que són. Pensa en el plànols de les cases, en les guies de les ciutats, en els mapes de carreteres, etc. D'altres, però, han d'ésser representats més grans del que són en realitat. Pensa en els dissenys dels microxips o en el disseny d'algunes peces de joieria. Ara bé, en el dibuix tècnic, els objectes representats han de tenir la mateixa forma que l'objecte real, ja sigui més gran, més petit o igual que la representació. Per això utilitzem el dibuix a escala.

Quan fem un **dibuix a escala**, les mides de l'objecte real i les mides del dibuix han de seguir la mateixa raó de proporció.

Anem a veure un exemple, ho veuràs més clar. Una escala ens indica la relació entre les mesures de la realitat i les de la representació. Una escala d'1:1.000.000 significa que una unitat del dibuix són 1.000.000 d'unitats reals. És a dir, si tenim un mapa en el qual dues ciutats estan separades un centímetre, en la realitat estaran separades 1.000.000 de centímetres (és a dir 10 km). Fixa't que la mateixa unitat que agafem per al dibuix (cm, mm, m, etc), l'hem d'agafar per a la mesura de la realitat.

$$\text{escala} = \frac{\text{mida del dibuix}}{\text{mida de l'objecte real}}$$

ACTIVITAT 1

En un plànol fet a una escala 1: 100, les dimensions d'una habitació són de 2,5 cm d'amplada per 3 cm de llargada, quines són les dimensions reals de l'habitació?

Solució

Amplada:

$$2,5 \text{ cm} \cdot 100 = 250 \text{ cm} = 2,5 \text{ m}$$

Llargada:

$$3 \text{ cm} \cdot 100 = 300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$$

Les dimensions reals de l'habitació són de 2,5 m x 3 m.

Anem a veure com es calcula l'escala d'un dibuix.

ACTIVITAT 2

Un objecte que té una alçada de 30 cm i una amplada de 45 cm, en dibuixar-lo mesura 10 cm d'alçada i 15 cm d'amplada. A quina escala està dibuixat?

Solució

Recorda que hem dit que l'escala és una relació entre la mida del dibuix i la mida real, per tant

$$\frac{\text{mida del dibuix}}{\text{mida de l'objecte real}} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} = 1:3$$

És a dir, el dibuix és tres vegades més petit que la realitat.

Si realment el dibuix està ben fet, totes les dimensions de l'objecte han de tenir la mateixa escala. Comprovem-ho amb l'amplada.

$$\frac{\text{mida del dibuix}}{\text{mida de l'objecte real}} = \frac{15}{45} = \frac{1}{3} = 1:3$$

Efectivament, l'amplada segueix la mateixa escala.

Fixa't que hem dit que en l'escala, el primer número fa referència a la mida del dibuix i el segon a la distància real. Si el dibuix és més petit que la realitat, el primer número serà, doncs, més petit que el segon. Què passarà si el dibuix és més gran que l'objecte? En aquest cas el primer número serà més gran que el segon. Anem a veure-ho.

ACTIVITAT 3

Un objecte representat a una escala 100 : 1, té una amplada de 2 mm x 3 mm. Quant mesurarà el dibuix d'aquest objecte?

Solució

En aquest cas una unitat de la realitat són cent del dibuix, per tant:

$$2 \text{ mm} \cdot 100 = 200 \text{ mm} = 20 \text{ cm}$$

$$3 \text{ mm} \cdot 100 = 300 \text{ mm} = 30 \text{ cm}$$

Les mides del dibuix seran de 20 cm x 30 cm.

Una **escala** és una raó de proporció en què un dels dos números, el numerador o el denominador, és la unitat.

- **Activitats d'aprenentatge 5, 6 i 7**

Activitat 1

Quin avantatge tenen els portamines respecte dels llapis?

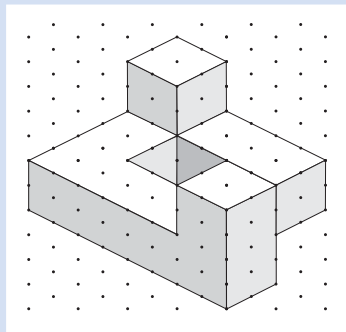
Activitat 2

Completa la taula següent.

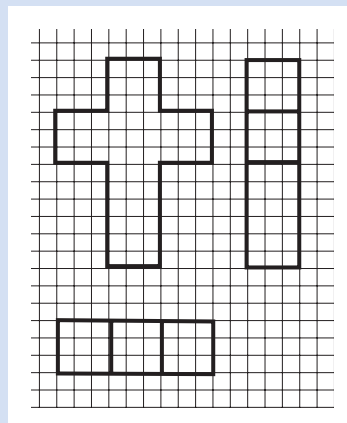
Nom de la línia	Funció	Dibuix
Línia de contorn	
Línia auxiliar		
	Indica els eixos de simetria de l'objecte	

Activitat 3

Dibuixa el perfil, l'alçat i la planta del següent dibuix.

**Activitat 4**

Dibuixa l'objecte en una trama triangular, a partir del seu alçat, planta i perfil.



Activitat 5

Relaciona els diferents tipus d'aparells amb la seva apreciació.

Regle	Dècima de mil·límetre
Metre de fuster	Mig centímetre
Peu de rei	Centèsima de mil·límetre
Pàlmer	Mil·límetre

Activitat 6

En un croquis d'un objecte quadrangular, dibuixat a escala 1 : 1, la llargada de l'objecte és de 7 cm. Quina serà la llargada real de l'objecte?

Activitat 7

L'escala d'un objecte és de 5 : 1. Què serà més gran, la representació de l'objecte o l'objecte real?

Activitat 1

Explica les diferències entre dibuix tècnic i dibuix artístic.

Activitat 2

Situa els següents estris de dibuix en la casella corresponent: portamines, regle graduat, retoladors, escaire i cartabó, llapis, paper mil·limetrat, impressores, escàners, paper vegetal, plantilla de lletres.

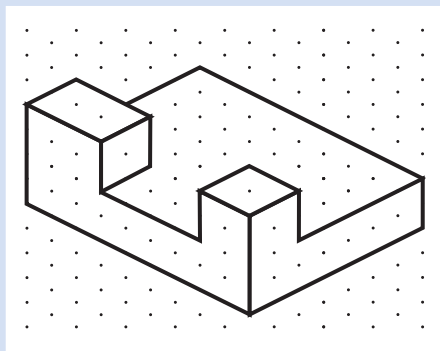
Instrument per fer els traços	Instrument per dirigir els traços	Suport per fer el dibuix	Equips informàtics

Activitat 3

Quina diferència hi ha entre un esbós i un croquis?

Activitat 4

Dibuixa el perfil, l'alçat i la planta del següent dibuix.

**Activitat 5**

Una habitació que mesura 2 metres d'amplada, en un plànol mesura 4 cm. Quant mesurarà de llargada si en el plànol fa 7,2 cm?

Activitat 1

Quin avantatge tenen els portamines respecte dels llapis?

La mina dels portamines, a mesura que es va gastant, conserva sempre el mateix diàmetre, amb la qual cosa el traç és igual de gruixut. Això no passa amb els llapis, en què després d'esmolat-los, en dibuixar, la mina es va gastant, i el traç cada cop és més gruixut.

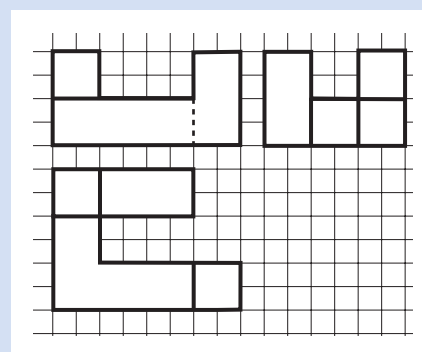
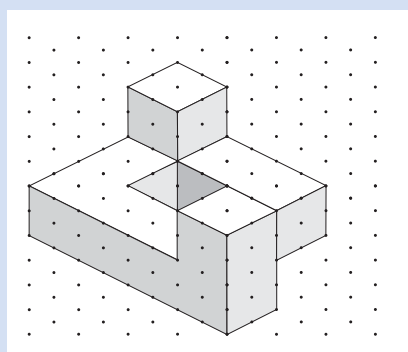
Activitat 2

Completa la taula següent.

Nom de la línia	Funció	Dibuix
Línia de contorn	Indica el contorn de l'objecte	—————
Línia discontinua	Indica els contorns de l'objecte que queden amagats i no es veuen a simple vista
Línia auxiliar	Serveix per dibuixar elements que no formen part del dibuix
Línia d'eixos	Indica els eixos de simetria de l'objecte	-----

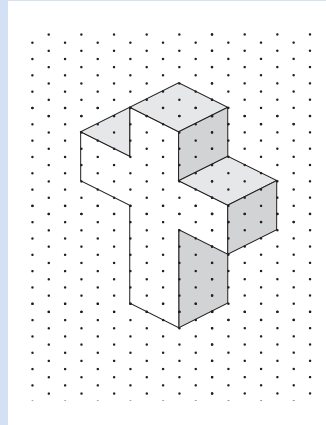
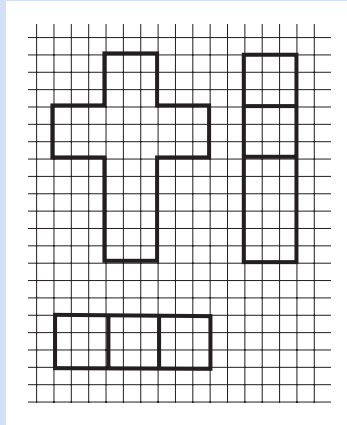
Activitat 3

Dibuixa el perfil, l'alçat i la planta del dibuix següent.

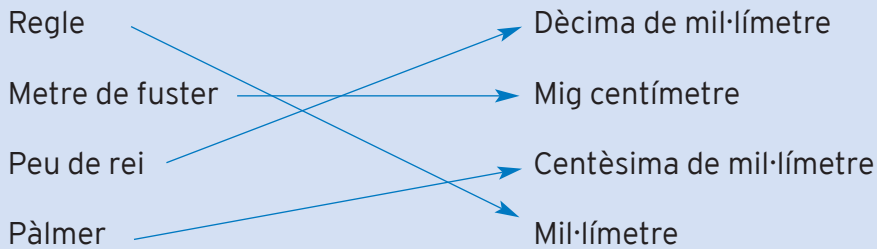


Activitat 4

Dibuixa l'objecte en una trama triangular, a partir del seu alçat, planta i perfil.

**Activitat 5**

Relaciona els diferents tipus d'aparells amb la seva apreciació.

**Activitat 6**

En un croquis d'un objecte quadrangular, dibuixat a escala 1 : 1, la llargada de l'objecte és de 7 cm. Quina serà la llargada real de l'objecte?

En un objecte dibuixat a escala 1 : 1, un centímetre del dibuix correspon a un centímetre de la realitat. És a dir, el dibuix i l'objecte mesuraran el mateix. Per tant, la llargada de l'objecte real és de 7 cm.

Activitat 7

L'escala d'un objecte és de 5 : 1. Què serà més gran, la representació de l'objecte o l'objecte real?

El primer nombre de l'escala fa referència a la mida del dibuix i el segon a la mida de l'objecte real. Per tant, en aquest cas el dibuix serà més gran que l'objecte. Concretament el dibuix serà igual a l'objecte ampliat 5 vegades.

Activitat 1

Explica les diferències entre dibuix tècnic i dibuix artístic.

El dibuix tècnic té la missió de transmetre informació, com més precisa millor, d'un objecte, perquè la persona que observi el dibuix es pugui fer una idea clara de com és l'objecte. El dibuix artístic, per contra, pretén proporcionar plaer a l'observador del dibuix.

Activitat 2

Situa els següents estris de dibuix en la casella corresponent: portamines, regle graduat, retoladors, escaire i cartabò, llapis, paper mil·limetrat, impressores, escàners, paper vegetal, plantilla de lletres.

Instrument per fer els traços	Instrument per dirigir els traços	Suport per fer el dibuix	Equips informàtics
portamines	regle graduat	paper mil·limetrat	impressores
retoladors	escaire i cartabò	paper vegetal	escàners
llapis	plantilla de lletres		

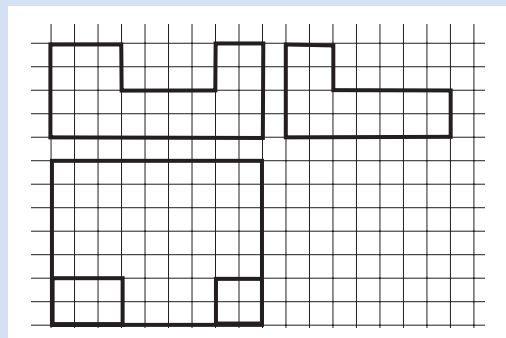
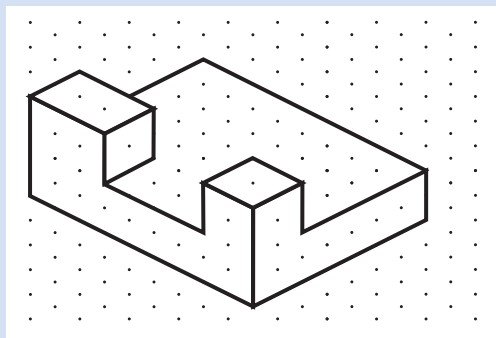
Activitat 3

Quina diferència hi ha entre un esbós i un croquis?

L'esbós representa una primera aproximació a l'objecte o a la idea que es vol representar. En canvi el croquis ha de seguir unes normes molt més estrictes, i la seva funció és la de representar l'objecte amb la màxima precisió possible.

Activitat 4

Dibuixa el perfil, l'alçat i la planta del dibuix següent.



Activitat 5

Una habitació que mesura 2 metres d'amplada, en un plànol mesura 4 centímetres. Quant mesurarà de llargada si en el plànol fa 7,2 centímetres?

Primer hem de trobar l'escala.

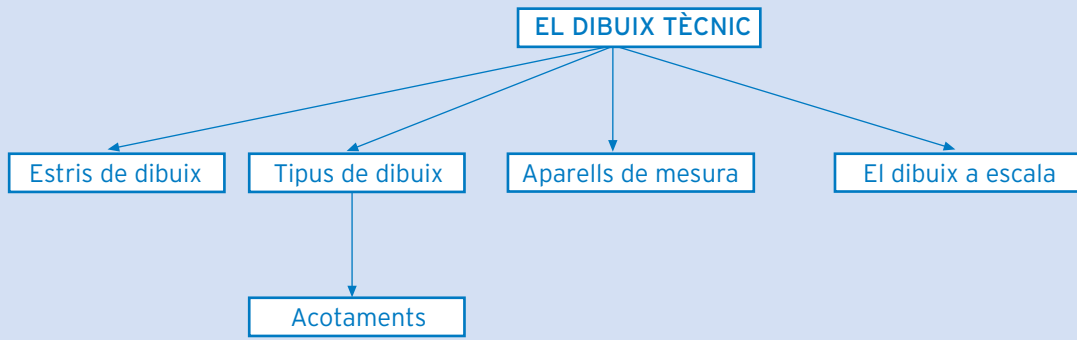
$$\frac{\text{mida del dibuix}}{\text{mida de l'objecte real}} = \frac{4 \text{ cm}}{2 \text{ m}} = \frac{4 \text{ cm}}{200 \text{ cm}} = \frac{1}{50} = 1:50$$

Ja sabem que l'escala és 1 : 50. Ara podem trobar la dada que ens falta.

$$7,2 \text{ cm} \cdot 50 = 360 \text{ cm} = 3,6 \text{ m}$$

La llargada de l'habitació és de 3,6 m.

què has treballat?



com

ho porto?

Omple la graella següent posant una creu on correspongui.

En acabar la unitat, sóc capaç de...

	Bé	A mitges	Malament
Reconèixer els diferents estris de dibuix i la seva utilització.			
Reconèixer els diferents tipus de dibuix tècnic: esbós, croquis, plànols, etc.			
Descriure els diferents tipus de línies que formen part del dibuix tècnic.			
Descriure els mecanismes d'acotament en dibuix tècnic.			
Reconèixer els diferents tipus de vistes que es poden obtenir d'un objecte.			
Descriure el procés d'elaboració dels plans de projecció d'un objecte: alçat, perfil i planta.			
Descriure els aparells de mesures més habituals i el seu funcionament.			
Reconèixer les tècniques de reducció i ampliació d'imatges d'objectes mitjançant l'ús de l'escala.			

Activitat 1

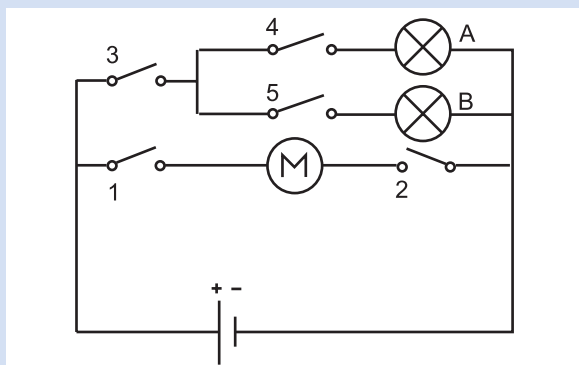
Esmenta les principals instal·lacions de la llar i indica breument la seva funció.

Activitat 2

Redacta en mig full els principals problemes mediambientals que pot comportar la utilització de la tecnologia a la llar.

Activitat 3

Digues què passarà en el següent circuit elèctric si:



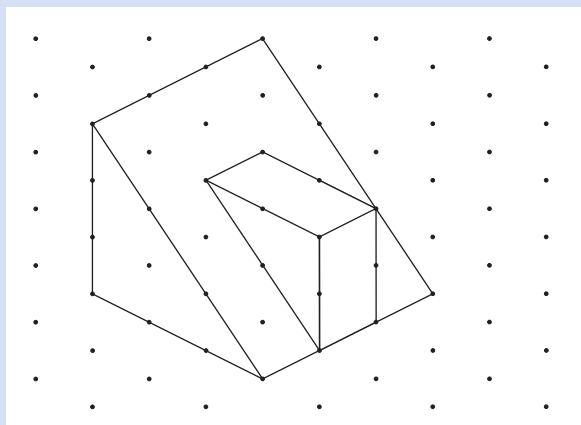
- Tanquem els interruptors 1 i 2
- Tanquem els interruptors 1, 2 i 4
- Tanquem els interruptors 3 i 5

Activitat 4

Un electrodomèstic de 3.200 W està en funcionament una mitjana de 180 hores al mes. Quanta energia consumeix en un any? Quant ens costarà si el preu de l'energia és 0,0792 €/kWh?

Activitat 5

Dibuixa l'alçat, la planta i el perfil del següent objecte.



Activitat 1

Esmenta les principals instal·lacions de la llar i indica breument la seva funció.

Les principals instal·lacions de la llar són:

La instal·lació d'electricitat. La seva funció consisteix a recollir l'electricitat de la xarxa de distribució elèctrica i distribuir-la per l'interior de l'habitatge

La instal·lació de gas. La seva funció consisteix a distribuir per l'interior de l'habitatge el gas provinent de la xarxa de distribució, en el cas del gas natural, o de la bombona de butà.

La instal·lació de calefacció i de climatització. La seva funció consisteix a mantenir un ambient confortable a l'interior de l'habitatge.

La instal·lació d'aigua s'encarrega, d'una banda, de transportar l'aigua que procedeix de la xarxa de distribució fins a diferents punts de l'habitatge i, de l'altra banda, de recollir les aigües residuals i conduir-les fins a la xarxa de clavegueram.

Les instal·lacions de comunicacions, inclouen la telefonia, la instal·lació de televisió, etc. Permeten als habitants de la casa poder-se relacionar amb l'exterior.

Activitat 2

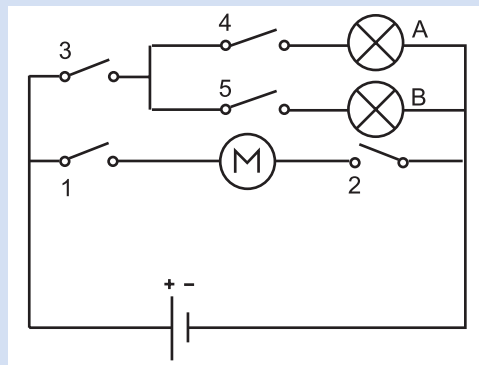
Redacta en mig full els principals problemes mediambientals que pot comportar la utilització de la tecnologia a la llar.

En la teva resposta hi hauries d'incloure:

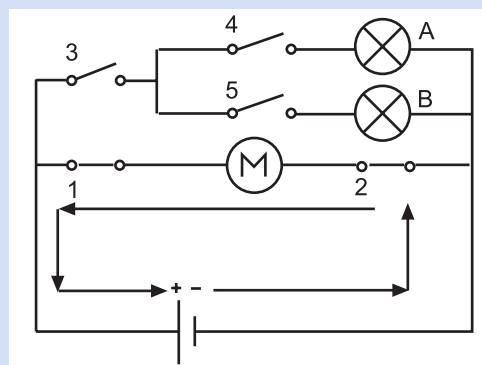
- Els problemes de l'ús d'energies no renovables: esgotament de recursos i efectes contaminants de la utilització d'algunes fonts d'energia (combustibles fòssils com el carbó i el gas natural, perill de les centrals nuclears, etc.).
- Depuració d'aigües residuals.
- Recollida selectiva de piles i bateries per reciclar i reutilitzar els seus components i evitar problemes de contaminació.
- Recollida selectiva de bombetes per reciclar i reutilitzar els seus components i evitar problemes de contaminació.

Activitat 3

Digues què passarà en el següent circuit elèctric si:

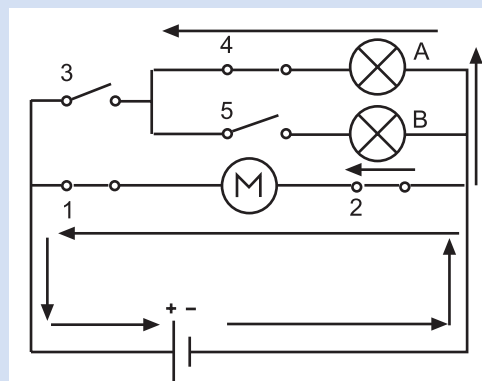


a) Tanquem els interruptors 1 i 2



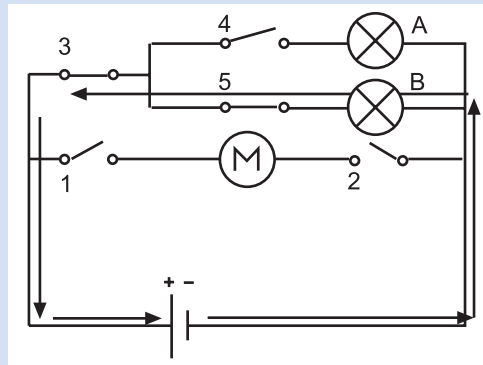
El motor es posarà en funcionament

b) Tanquem els interruptors 1, 2 i 4



El motor es posarà en funcionament, les bombetes romandran apagades ja que l'interruptor 3 obre el circuit.

c) Tanquem els interruptors 3 i 5



La bombeta B s'encendrà, mentre que la bombeta A i el motor estaran apagats.

Activitat 4

Un electrodomèstic de 3.200 W està en funcionament una mitjana de 180 hores al mes. Quanta energia consumeix en un any? Quant ens costarà si el preu de l'energia és 0,0792 €/kWh?

Potència: 3.200 W

Temps: 180 hores/mes

Preu energia: 0,0792 €/kWh

Energia: ?

Primer calculem la quantitat d'energia que gasta en un mes:

$$E = P \cdot t = 3.200 \text{ W} \cdot 180 \text{ h} = 576.000 \text{ Wh} = 576 \text{ kWh}$$

Ara ho multipliquen per dotze mesos que té un any:

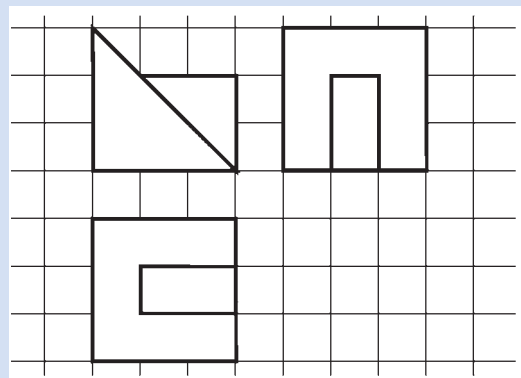
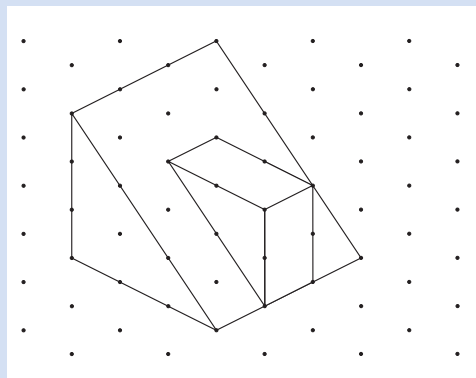
$$576 \text{ kWh} \cdot 12 = 6.912 \text{ kWh}$$

Ara en podem calcular el cost:

$$\text{Cost: } 6.912 \text{ kWh} \cdot 0,0792 \text{ €/kWh} = 547,43 \text{ €}$$

Activitat 5

Dibuixa l'alçat, la planta i el perfil del següent objecte.



Mòdul comú

7

Tecnologia i habitatge

**Àmbit de les Matemàtiques, de la Ciència
i de la Tecnologia**

ISBN 84-393-5898-9



9 788439 358985



Generalitat de Catalunya
Departament de Benestar i Família
Direcció General de Formació d'Adults

G, R, A, D, U, Ï, S,
ARA EN SECUNDÀRIA