

Index

7.1 Formes d'energia.....	3
7.1.1 Energia mecànica.....	3
7.1.2 Fonts i generació d'energia.....	5
7.2 Exercicis formes d'energia.....	12
7.3 Magnituds elèctriques bàsiques.....	15
7.4 Exercicis magnituds elèctriques bàsiques.....	18
7.5 Potència i energia.....	19
7.5.1 Consum d'energia elèctrica.....	22
7.5.2 La factura elèctrica.....	25
7.6 Exercicis potència i energia.....	27
7.7 El circuit elèctric.....	29
7.7.1 Components del circuit elèctric.....	30
7.8 Exercicis circuit elèctric.....	37
7.9 Components en sèrie.....	39
7.9.1 Connexió de bateries en sèrie.....	40
7.9.2 Connexió de resistències en sèrie.....	40
7.10 Exercicis connexió en sèrie.....	41
7.11 Connexió de components en paral·lel.....	43
7.12 Exercicis connexió en paral·lel.....	45
7.13 Connexió mixta sèrie paral·lel.....	47
7.14 Exercicis connexió mixta sèrie paral·lel.....	49
7.15 Circuits elèctrics bàsics d'un habitatge.....	51
7.16 Exercicis circuits habitatge.....	53

7 Energia

En la nostra vida diària feim multitud de coses molt diverses. Per fer qualsevol cosa, necessitem energia. Per exemple, per fer la cursa. Hem d'anar al comerç i hem de carregar amb la cursa i tornar a casa. Per dur a terme aquesta tasca haurem invertit energia de _____, per transportar-nos a nosaltres i a la càrrega, energia _____, per pujar tot a casa, segurament energia _____, per il·luminar les escales o utilitzar l'ascensor i pot ser energia química d'un combustible, si hem utilitzat un vehicle.

Quan controlem una forma d'energia, la podem utilitzar per fer una _____.



7.1 Formes d'energia

L'energia es pot manifestar en diverses formes i _____ -se d'una forma a altres.

Algunes de les formes d'energia són:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

7.1.1 Energia mecànica

La mecànica és una rama de la física que estudia el _____ dels objectes. Perquè un objecte es mogui s'hi ha d'aplicar una _____, per exemple, en llençar una pedra, la força l'apliquem amb el nostre braç.

Una de les obsessions humanes ha estat pujar objectes, sovint pedres, d'un lloc més baix, a un lloc més _____. Per pujar la pedra necessitem _____, mentre que baixar, baixa tota _____, gràcies a la força de la _____. Es diu que, en pujar, la pedra rep _____, que és un tipus d'energia mecànica i en caure, la transforma en energia de moviment, _____.

En el nostre temps, el problema de pujar o llençar pedres, està resolt. L'obsessió actual és pujar satèl·lits o llençar míssils.

L'energia potencial es calcula amb

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E_p _____

m _____

g _____

h _____

Per exemple, per pujar un sac de ciment de 25 kg tres pisos (12 m) l'energia potencial que guanya el sac és:

L'energia cinètica es calcula amb

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

E_c _____

m _____

v _____

Per exemple, el sac de ciment cau del tercer pis (12 m) a terra, quina és la velocitat màxima que agafa en la seva caiguda?

La velocitat màxima la tindrà just en el moment abans d'estampar-se contra terra, és a dir, després d'haver caigut 12 m.

De l'exemple anterior sabem que l'energia potencial per pujar el sac 12 m és de 2943 J, aquesta energia potencial es transforma en cinètica

7.1.2 Fonts i generació d'energia

En les fonts d'energia distingim entre les no renovables i les renovables.

Fonts d'energia no renovables	Fonts d'energia renovables
Fòssils <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="298 586 647 619">• _____ <li data-bbox="298 653 647 687">• _____ <li data-bbox="298 720 647 754">• _____ 	_____ _____ _____ _____
Nuclear <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="298 934 647 968">• _____ 	

Els combustibles fòssils i l'Urani són recursos _____ que s'estreuen de la terra mitjançant la mineria.

La combustió dels combustibles fòssils contribueix a l'efecte _____ que té com a conseqüència l'_____ global.

Els residus del combustible nuclear, el seu transport i emmagatzematge provoquen riscos mediambientals per contaminació _____.

La generació d'electricitat mitjançant fonts _____ està considerada menys impactant damunt el medi ambient.

Independentment de la seva font, s'ha de procurar estalviar _____ si es vol conservar el _____.

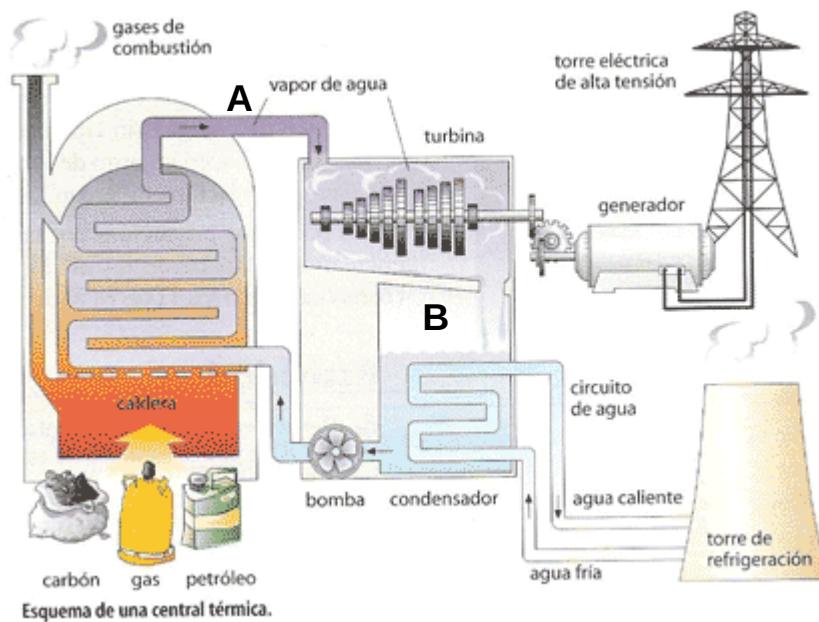
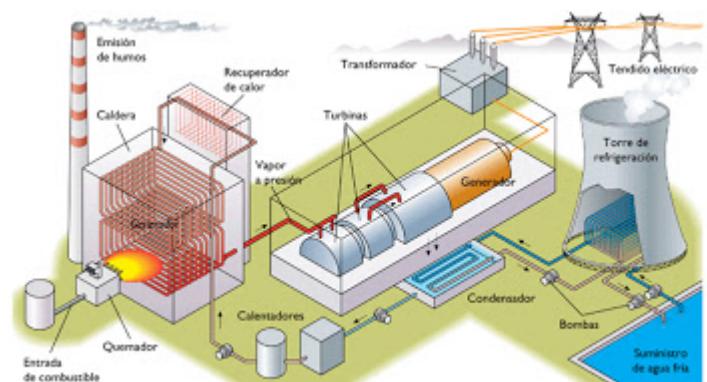
Central tèrmica

En la central tèrmica es genera _____, cremant un _____.

Amb la calor es produeix vapor a alta _____ i _____,

que en passar per una turbina genera _____. Després d'haver passat per la turbina, el vapor _____ a baixa pressió en la torre de refrigeració.

La diferència de _____ entre el vapor abans i darrere la turbina, provoca el _____ de vapor necessari per moure la turbina.



A - Vapor a alta pressió i temperatura

**B - Vapor a baixa pressió i temperatura
Condensació del vapor**

Central nuclear

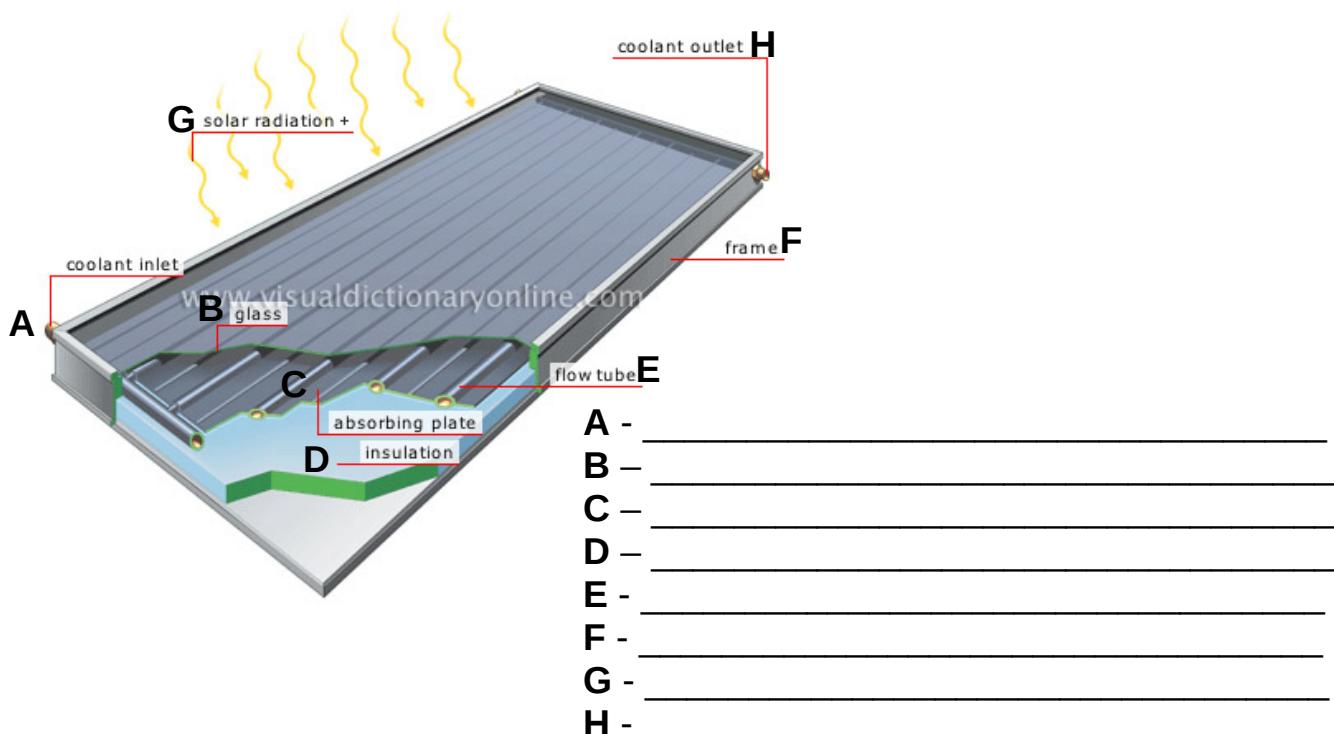
El funcionament de la central nuclear és similar a la central tèrmica, amb la diferència que l'energia calorífica produïda per _____ i elevar la _____ del vapor, es genera amb _____.

Energia solar tèrmica

Els col·lectors solars s'utilitzen per produir _____ o per donar suport a la _____.

El principi de funcionament dels col·lectors solars són uns tubs pels quals circula aigua. La radiació solar incideix damunt una superfície _____ que transmet la _____ als tubs.

Col·lector solar pla

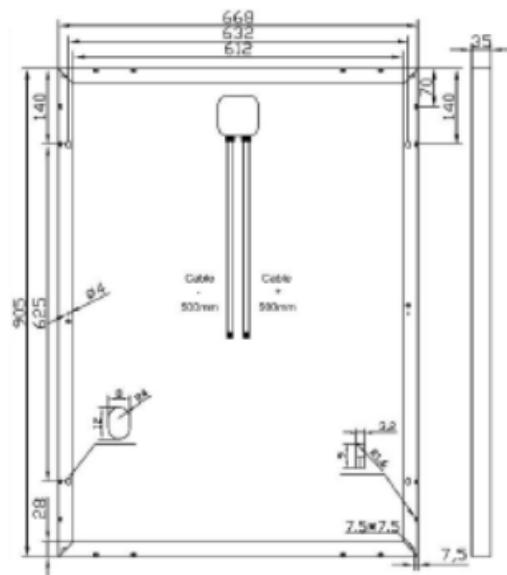
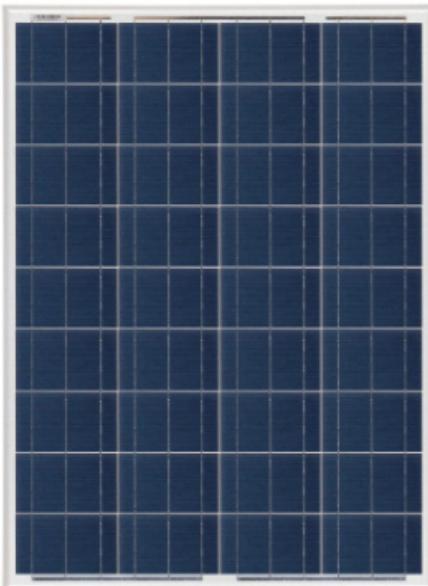


Energia solar

Els mòduls _____ transformen la radiació solar en energia elèctrica.
 Estan formats per un conjunt de cel·les fotovoltaïques, fetes amb materials semiconductors com el _____.



Módulo policristalino
Modelo SCL-85P

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS**

MODELO	Características Eléctricas
Potencia nominal (Pmax) [W]	85W
Voltaje a potencia máxima (Vmp) [V]	18.72V
Intensidad a potencia máxima (Imp) [A]	4.54A
Voltaje a circuito abierto (Voc) [V]	22.36V
Intensidad de cortocircuito (Isc) [A]	4.86A
Tolerancia de potencia [W]	0/+3%
Voltaje máximo	IEC EN: 1000V

Preu amb IVA 125 euro – 02/2018

<http://www.efimarket.com/media/pdf/SCL85P.pdf>

Energia _____

En l'energia _____ s'aprofita la força d'un _____ d'aigua que fa girar una _____ per generar electricitat. Aquesta font d'energia sovint es troba en _____.



La presa de les Tres Gorges és una presa hidroelèctrica amb l'embassament a la vall del riu Iang-Tsé, a la Xina. Aquesta presa conté la central de producció d'energia elèctrica més gran del món en termes de capacitat instal·lada (22.500 MW)

https://ca.wikipedia.org/wiki/Presa_de_les_Tres_Gorges

Energia _____

L'energia _____ aprofita el _____ per generar electricitat.

Els parcs eòlics causen un impacte _____. El possible perill que els parcs eòlics representen per a _____ s'està estudiant.



El **parc eòlic d'Es Milà**, al terme municipal de Maó (Menorca), va ser el primer parc eòlic a les Illes Balears.

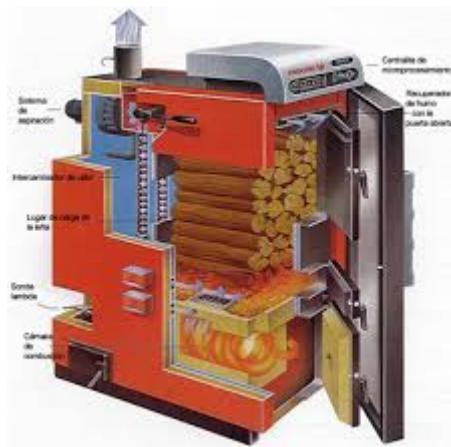
Construït entre els anys 2003 i 2004, està format per quatre aerogeneradors del model Made AE-59, que proporcionen 800 kW de potència eòlica cadascun, per a un total de 3.200 kW. Amb una producció anual prevista de 7.040 MWh/any, poden proporcionar electricitat a uns 2.000 habitatges.

https://es.wikipedia.org/wiki/Parque_e%C3%B3lico_de_Es_Mil%C3%A0

Energia generada a partir de _____

La _____ no és altra cosa que massa _____ com per exemple _____, _____ o _____.

En cremar la biomassa es pot aprofitar la calor de la combustió directament, per exemple amb estufes de _____, o transformar-la en electricitat.



<http://www.biotrenovables.es/cat/biocombustibles/pinyol-d-oliva>

7.2 Exercicis formes d'energia

Exercici 7.2-1

Els següents aparells funcionen amb energia elèctrica. Indica en quin altre tipus d'energia la transformen.

Assecador	
Làmpada	
Espremedora	
Ventilador	

Exercici 7.2-2

Amb quina energia funcionen les següents màquines, en quina energia o en quines energies la transformen?

Rentadora, cotxo, làmpada

Exercici 7.2-3

Indica 8 aparells d'ús quotidià que funcionin amb energia elèctrica i indica en quina altra forma d'energia la transformen.

Exercici 7.2-4

- a) Calcula l'energia potencial que guanya l'Airbus A 380 amb una massa de 574 t i una càrrega de 500 t en pujar de 0 a 10 000 m d'altitud.
- b) Si l'energia específica del combustible és de $45 \frac{MJ}{kg}$ i el rendiment del motor d'un 30%, quants kg de combustible necessitarà l'avió per arribar als 10 000 m



$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ MJ} = 1\,000\,000 \text{ J}$$

Exercici 7.2-5

- Indica 3 fonts d'energia renovable i 3 no renovable.
- Quins problemes mediambientals poden causar les fonts d'energia indicades?

Exercici 7.2-6

Un aerogenerator MADE AE-59 està dissenyat per generar una potència elèctrica de 800 kW.

Un mòdul fotovoltaic SCL-85P pot generar una potència màxima de 85 W. Les dimensions del mòdul són de 900 mm x 670 mm.

- Calcula quants mòduls serien necessaris per aconseguir una potència equivalent a la d'un aerogenerator.
- Calcula la superfície dels mòduls en m^2 .
- Un camp de futbol ocupa una superfície de aprox. 5000 m^2 . A quants camps de futbol equival la superfície calculada en b)?
- Suposant que la irradiació solar sobre els mòduls és de 800 $\frac{W}{m^2}$ i la seva potència elèctrica subministrada 85 W, quina és l'eficiència de conversió de l'energia solar a energia elèctrica?

Exercici 7.2-7

Fes un dibuix esquemàtic que mostri els principals components d'una central tèrmica.

Exercici 7.2-8

Amb una bomba s'han pujat 1000 l d'aigua d'un pou de 50 m de profunditat a la superfície.

Quin tipus d'energia s'ha aportat a l'aigua?

Quina és l'energia necessària per pujar l'aigua?

Exercici 7.2-9

Quina és l'energia necessària per accelerar un Airbus A 380 de 800 t de 0 a $800 \frac{km}{h}$.

7.3 Magnituds elèctriques bàsiques

Sabem que per conduir l'electricitat s'utilitzen cables _____.

El material conductor habitualment utilitzat en els cables és el _____.

Manguera Eléctrica Negra Cable Flexible 3x2,5 RV-K 1Kv



1,02 €

I.V.A incluido

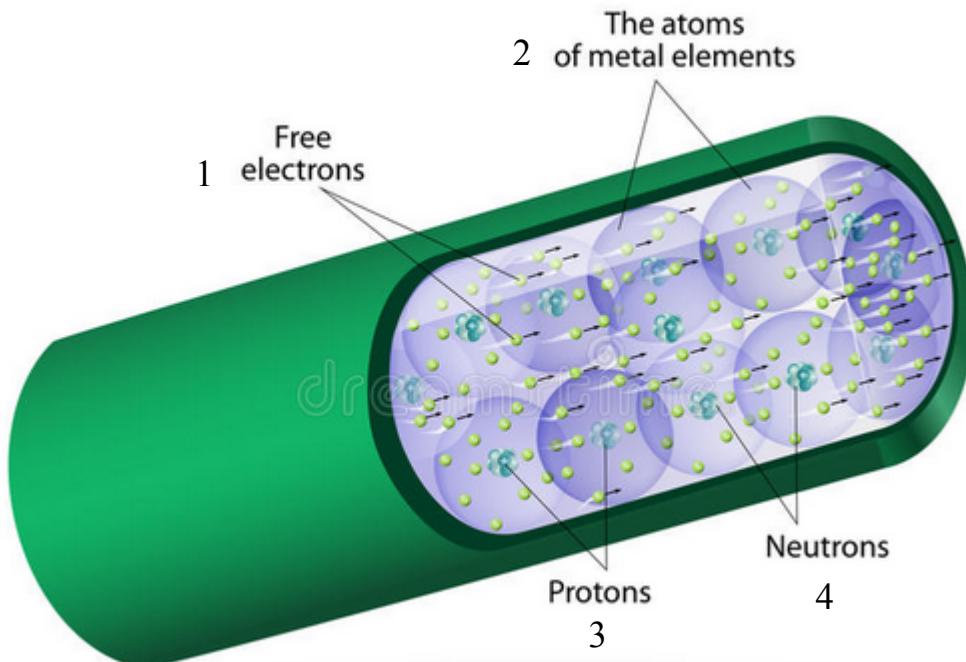
Referencia: RVK3G2,5

Ficha técnica

- Aislamiento Hilos : Polietileno reticulado (XLPE)
- Propagación del Incendio : No
- Material del Conductor : Cobre
- Cubierta Exterior : PVC
- Tensión nominal : RV-K 0.6/1kV
- Sección : 2.5 mm
- Nº Hilos : 3
- Norma constructiva : UNE21123-2
- Uso : Instalaciones Interiores / Subterráneas / Exteriores / Alumbrado exterior
- Baja emisión de gases corrosivos : Si
- Conductor flexible : Clase 5
- Temperatura máxima en cortocircuito : 250°C
- Color : Negro

<https://bricoelige.com/es/3-conductores/4586-manguera-negra-electrica-cable-flexible-3x25-rv-k-1kv.html>

Els metalls són bons _____ de l'electricitat. En els metalls, el corrent elèctric està format per _____, que són partícules amb càrrega _____. El corrent elèctric I , també anomenat intensitat, es mesura en _____.

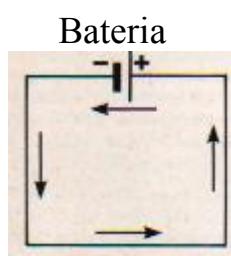


1 _____

2 _____

3 i 4 _____

Per causar un corrent elèctric, que és el moviment d'un _____ del conductor a l'altre d'electrons, és necessari aplicar una _____ elèctrica, per exemple amb una _____. Una unitat habitual per indicar la tensió U són els volts (V).



Corrent d'electrons en un circuit elèctric

Encara que els _____ del conductor metàl·lic es mouen _____, el corrent d'electrons entre els extrems del conductor xoca contra l'estructura de _____ d'àtoms fixos, transformant una part de l'energia en _____. Aquesta resistència al pas del corrent elèctric s'anomena _____ **R** i es mesura en _____.

La relació entre les tres magnituds elèctriques _____, _____ i _____ la proporciona la Llei d'Ohm

Comparem per exemple els conductors 1 i 2 als quals apliquem la mateixa tensió de 20 V. El corrent pel conductor 1 és de 1 A, el del conductor 2 de 5 A.

Calculem la resistència dels conductors

7.4 Exercicis magnituds elèctriques bàsiques

Exercici 7.4-1

Calcula el corrent I en amperis que passa per una làmpada amb una resistència R de 100Ω , si la tensió U és de 10 V.

Exercici 7.4-2

Calcula la resistència R en ohms d'una làmpada on es mesura un corrent I de 0,5 A, si la tensió U és de 10 V.

Exercici 7.4-3

Calcula la tensió U en volts d'una làmpada on es mesura un corrent I de 0,5 A, si la resistència R és 30Ω .

Exercici 7.4-4

Explica què són tensió, corrent i resistència elèctrica. Indica com es calcula cada una d'elles en funció de les altres dues.

7.5 Potència i energia

Analitzarem la diferència entre potència i energia a partir d'un experiment que consisteix en pujar les dues plantes del rebedor a la segona planta. Pujarem dues vegades, una a poc a poc i una altra ràpidament. Cronometrarem quant temps es necessita per pujar-les.

La potència (P) és la quantitat de treball, també anomenat energia (E), que es realitza en un determinat temps (t).

Per exemple, per pujar des del rebedor de l'institut, situat en la planta baixa a la segona planta, hem de treballar, també es pot dir aportar energia, pujant les _____. Pujant a poc a poc es triga aproximadament _____ s, pujant ràpid _____ s. El treball de pujar és el _____, dues plantes, la potència necessària per realitzar el treball és el _____ pujant ràpid.

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

$$E_{\text{subir 2 plantas}} = P_{\text{rápido}} \times \text{_____ s} = P_{\text{despacio}} \times \text{_____ s}$$

$$P_{\text{rápido}} = \text{_____} \times P_{\text{despacio}}$$

La diferència entre pujar a poc a poc les escales i pujar-les _____ és que pujant-les ràpid fem major esforç. Quan parlem d'esforç normalment ens referim a la potència, ja que fer una feina més ràpidament requereix major _____, és a dir, potència.

Fer 100 sumes en 10 minuts requereix més _____ que fer-les en 30 minuts, accelerar un vehicle de 0 a 100 km/h en 10 segons requereix més potència que accelerar-lo en 20 segons, pujar les escales ràpidament requereix més potència que pujar-les _____. El treball realitzat en els 3 exemples és el mateix: resoldre 100 sumes, accelerar el vehicle de 0 a 100 km/h, pujar les escales. La diferència està en la _____ amb la qual fem el treball.

La potència està relacionada amb la velocitat (v) i la força (F).

Si augmentem la _____ pujant les escales, augmenta la potència. La força necessària que fem amb les cames en els graons, és la d'aixecar el pes del nostre _____. La força que fem amb les nostres cames és la _____, pugem ràpid o a poc a poc. L'esforç és _____ pujant ràpid, ja que pugem major nombre de graons per segon.

Si pugem les escales a poc a poc (en 90 segons), però carregats amb la motxilla, la _____ no augmenta, però l'esforç (la potència) sí, perquè la _____ que necessitem fer amb les cames per pujar cada graó és major, per ser major el pes que pugem (el del nostre cos i el de la motxilla).

A més, el _____ realitzat per pujar les escales amb motxilla és major que sense motxilla.

En l'electricitat, la força que fem amb les cames equival a la tensió (V) i la velocitat amb la qual pugem les escales a la intensitat (A).

Imagina les escales plenes d'alumnes pujant. Com més ràpid pugin els alumnes, major és el nombre d'alumnes que puja les escales per minut, és a dir, major és el _____ d'alumnes que puja les escales.

La potència elèctrica d'un aparell es calcula multiplicant la tensió ***U*** en V per la intensitat ***I*** en A. El resultat és la potència ***P*** en watts (W).

$$P = U \cdot I$$

$$W = V \cdot A$$

La potència d'un llum connectat a una tensió de 230 V i en el qual es mesura un corrent de 0,1 A és de:

7.5.1 Consum d'energia elèctrica

El consum d'energia elèctrica es mesura amb un comptador de _____.

Cada habitatge amb subministrament elèctric disposa del seu propi _____.



Comptador d'energia elèctrica amb sistema de telegestió. Inclou la funció d'_____.



El consum elèctric es calcula multiplicant la _____ elèctrica d'un aparell pel _____ de funcionament.

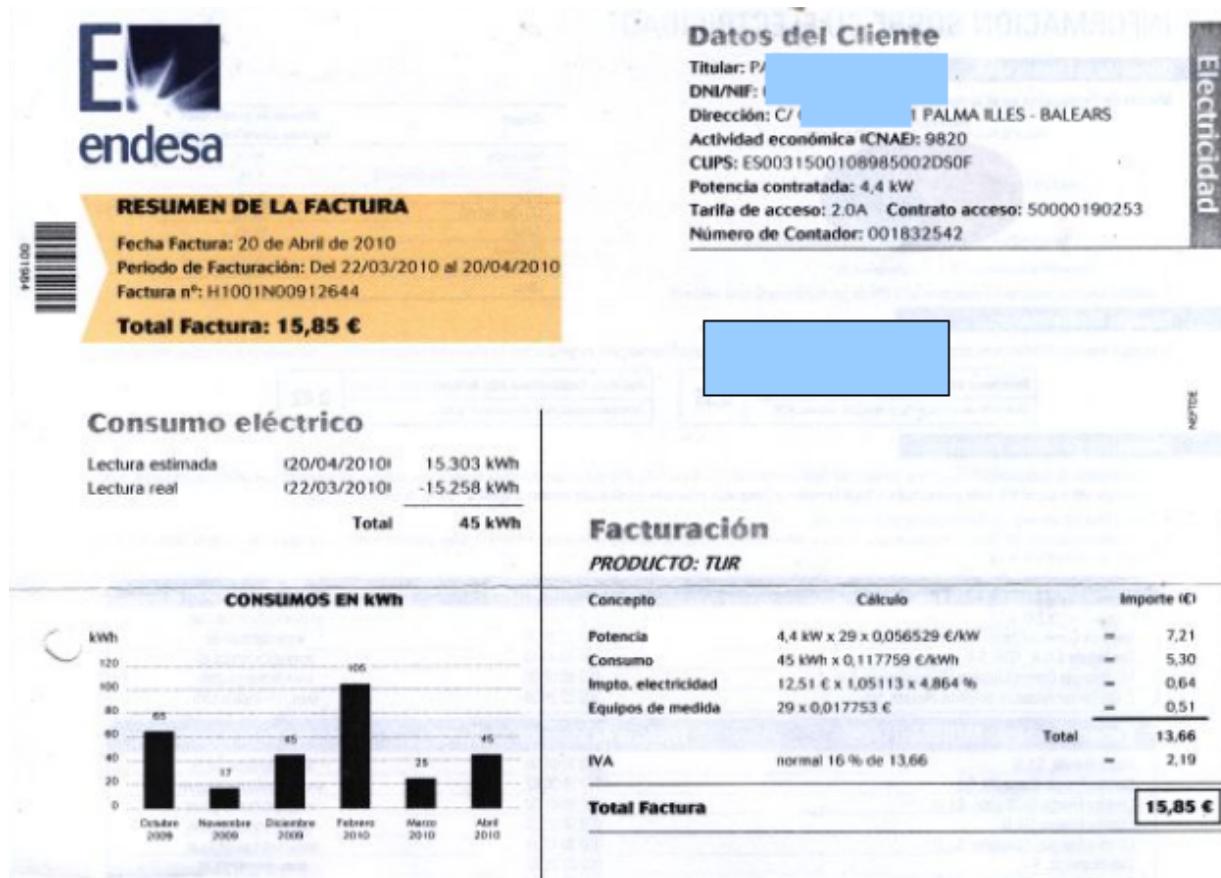
Un llum amb una potència de 23 W està encesa durant 3 hores. Quina energia elèctrica ha consumit en Wh, kWh i Ws ?

Les unitats Ws i J són idèntiques. Normalment utilitzem la unitat Ws quan es tracta d'energia _____ i J per a energia _____ o _____.

El consum elèctric d'un habitatge varia al llarg del dia, dependent del funcionament dels consumidors elèctrics (rentadora, forn, aspiradora, frigorífic, etc.).

Exemple de potència i corrent subministrades a un habitatge al llarg d'un dia.

7.5.2 La factura elèctrica



La imatge mostra un exemple de factura elèctrica.

Els conceptes facturats són

Potència La potència contractada és de 4,4 kW. Això significa que la _____ de les potències dels aparells elèctrics funcionant al mateix _____ no hauria de superar els 4,4 kW, ja que aquest és el consum màxim contractat. Si es supera aquesta potència l'_____ disconnecta el subministrament elèctric a l'habitatge.

La companyia subministradora cobra per cada kW de potència contractada, en el cas d'aquesta factura $0,056529 \frac{\text{€}}{\text{kW}\cdot\text{dia}}$.

Consum El consum d'energia elèctrica s'indica en kWh i es calcula com la diferència de dues lectures successives del comptador. En la factura la primera lectura es va fer el _____ i la següent el _____. Aquesta segona lectura no va ser real sinó que es va estimar.

La diferència entre les dues lectures dóna un consum de _____ kWh.

El preu és de $0,118 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}$.

Impost Per calcular l'impost s'agafa com a base la suma dels imports de _____ i _____, que fa _____ € i es calcula un percentage, en aquesta factura el 4,9%.

Equips Pels equips de mesura, és a dir, el comptador elèctric, la companyia factura $0,0178 \frac{\text{€}}{\text{dia}}$.

7.6 Exercicis potència i energia

Exercici 7.6-1

Utilitzant el gràfic que mostra la potència subministrada a un habitatge al llarg d'un dia, calcula l'energia elèctrica consumida per cada un dels electrodomèstics.

Si el titular del contracte ha de pagar 0,2 € per kWh, quant ha de pagar pel consum diari de l'exemple?

Exercici 7.6-2

Calcula la intensitat en funció de la potència dels aparells. La tensió en les preses de corrent domèstiques és d'aproximadament 230 V.

Aparell	Intensitat en A	Potència en W placa de dades
Ordinador		150
Frigorífic		230
Aire condicionat		690
Termo elèctric		1380
Trempant		500

Exercici 7.6-3

Calcula l'energia elèctrica consumida pels aparells de la taula següent i el seu cost. El preu del kWh és de 0,15 €.

Aparell	Temps (h)	Potència (W)	Energia (kWh)	Import en €.
Cuina	2	2500		
Rentadora	1	1500		
Frigorífic	8	500		
Televisor	5	200		
Total				

Exercici 7.6-4

Calcula la potència d'una planxa que consumeix 7200 kJ per hora de funcionament.

Exercici 7.6-5

Calcula l'import de la factura elèctrica amb les següents dades:

Lectura data 20/07/17 - 567664 kWh

Lectura data 20/09/17 - 568061 kWh

Preu potència 0,1 $\frac{\text{€}}{\text{kW} \cdot \text{dia}}$

Impost electricitat 5%

Equips de mesura 0,05 $\frac{\text{€}}{\text{dia}}$

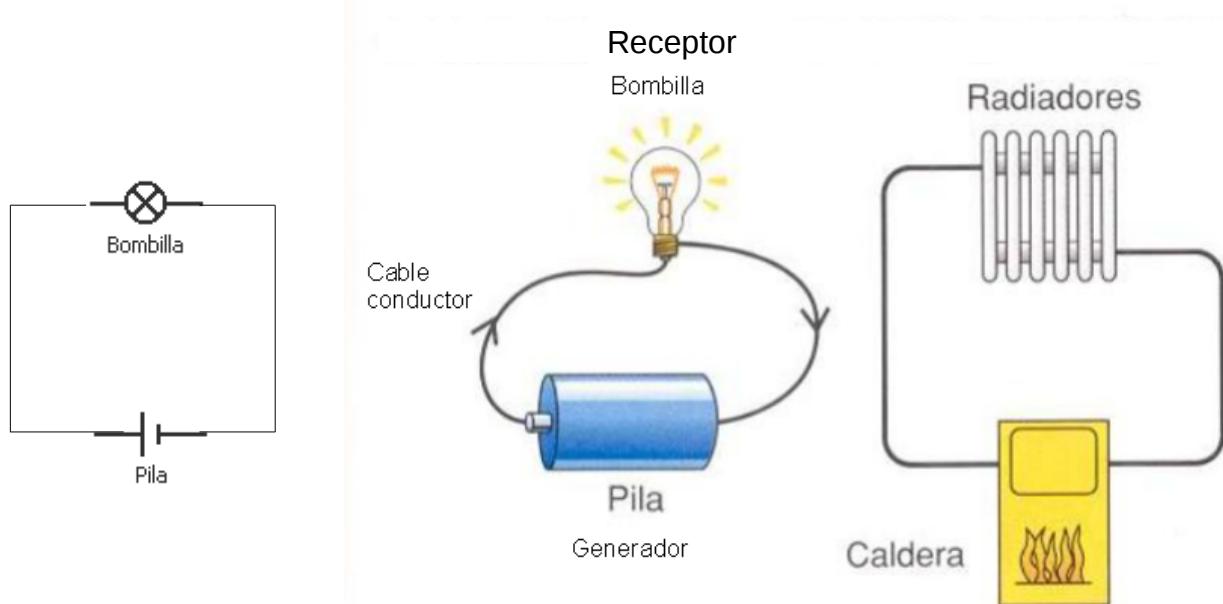
7.7 El circuit elèctric

Per observar l'efecte de l'electricitat és necessari un circuit elèctric. El circuit elèctric està compost per una font d'_____ (_____), un aparell que funciona amb electricitat (_____) i els cables _____ que uneixen al generador amb el receptor, conduint l'energia elèctrica des del seu origen (_____) a la seva destinació (______).

Un circuit de calefacció, s'assembla a un circuit elèctric perquè també condueix energia, en aquest cas calor, del generador al receptor. En el circuit de calefacció el generador (de calor) és la caldera, el receptor el radiador (emissor de calor) i els conductors de la calor són les canonades. En el circuit de calefacció el mitjà portador de calor és aigua.

Tots dos circuits han d'estar tancats per poder conduir l'energia del generador al receptor.

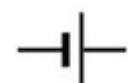
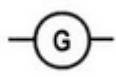
Un cas molt senzill és el d'un circuit compost per una pila (generador) un llum (receptor) i els cables de connexió entre pila i llum (conductors).



7.7.1 Components del circuit elèctric

Generadors

Generadors elèctrics són dispositius que transformen energia mecànica en energia elèctrica a partir d'un efecte _____. Les bateries també produeixen electricitat, però mitjançant reaccions _____.

ARRANQUE
ELÉCTRICO

AVR



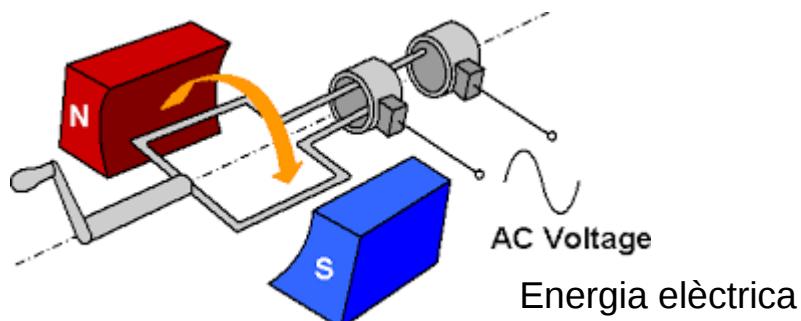
380 V / 220 V

6500W

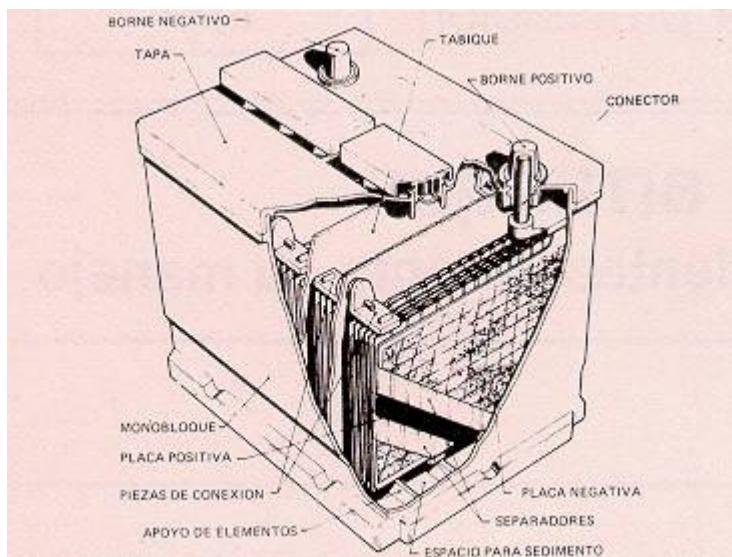
POTENCIA

GENERADOR ELÉCTRICO GASOLINA 6500W TRIFÁSICO |
ARRANQUE ELÉCTRICO

258,40 €



Bateria per a automòbil composta de planxes de plom en un bany d'àcid sulfúric.



Pol positiu

+

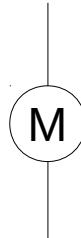


Pol negatiu

-

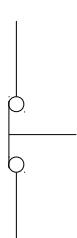
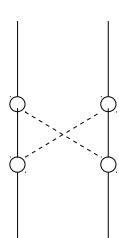
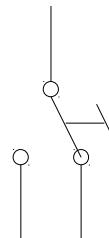
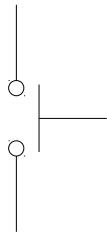
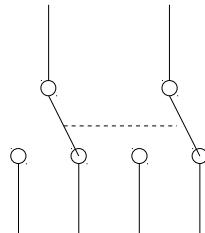
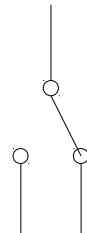
Receptors

Els receptors transformen l'electricitat en una altra forma d'energia. Receptors com làmpades, motors i resistències, transformen l'electricitat en _____, _____ i _____.



Elements de _____ i _____

Aquests són els dispositius que permeten _____ o _____ els receptors d'un circuit elèctric. Es tracta d'_____, _____, _____, _____, etc.



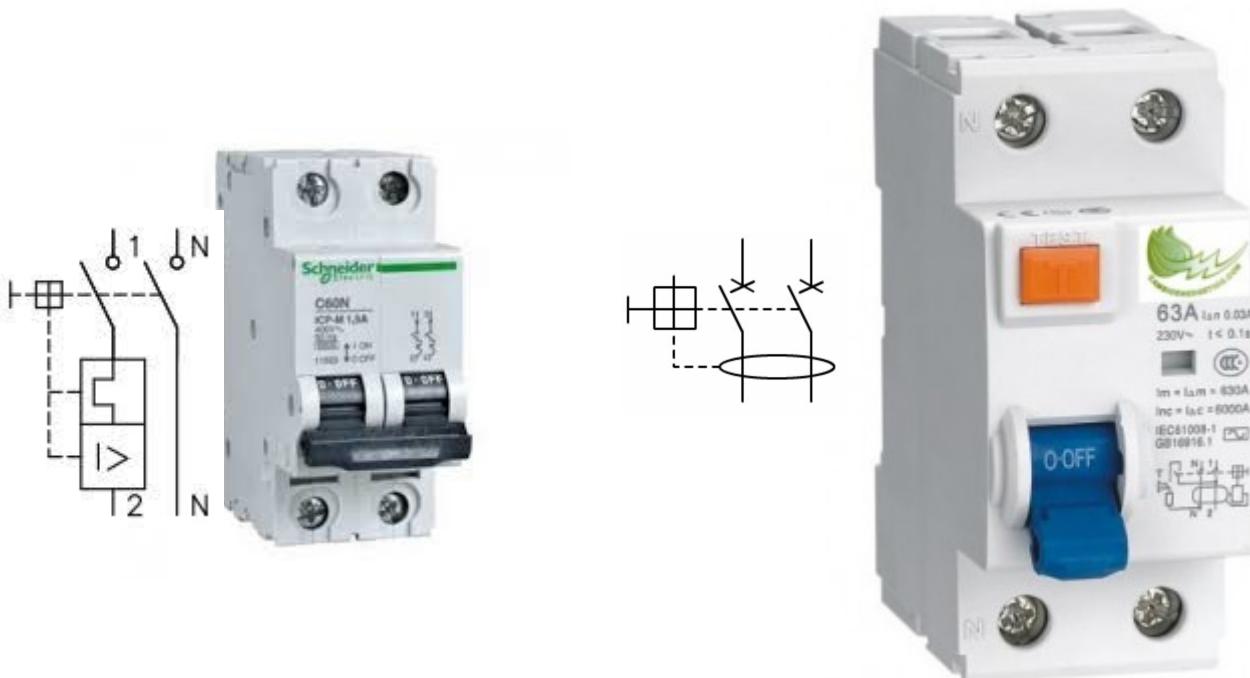
Symbols d'elements de commandament i maniobra

Conductors

Els cables conductors _____ els diversos components del circuit elèctric perquè hi pugui circular el corrent. La majoria són de _____, però també n'hi ha d'_____.

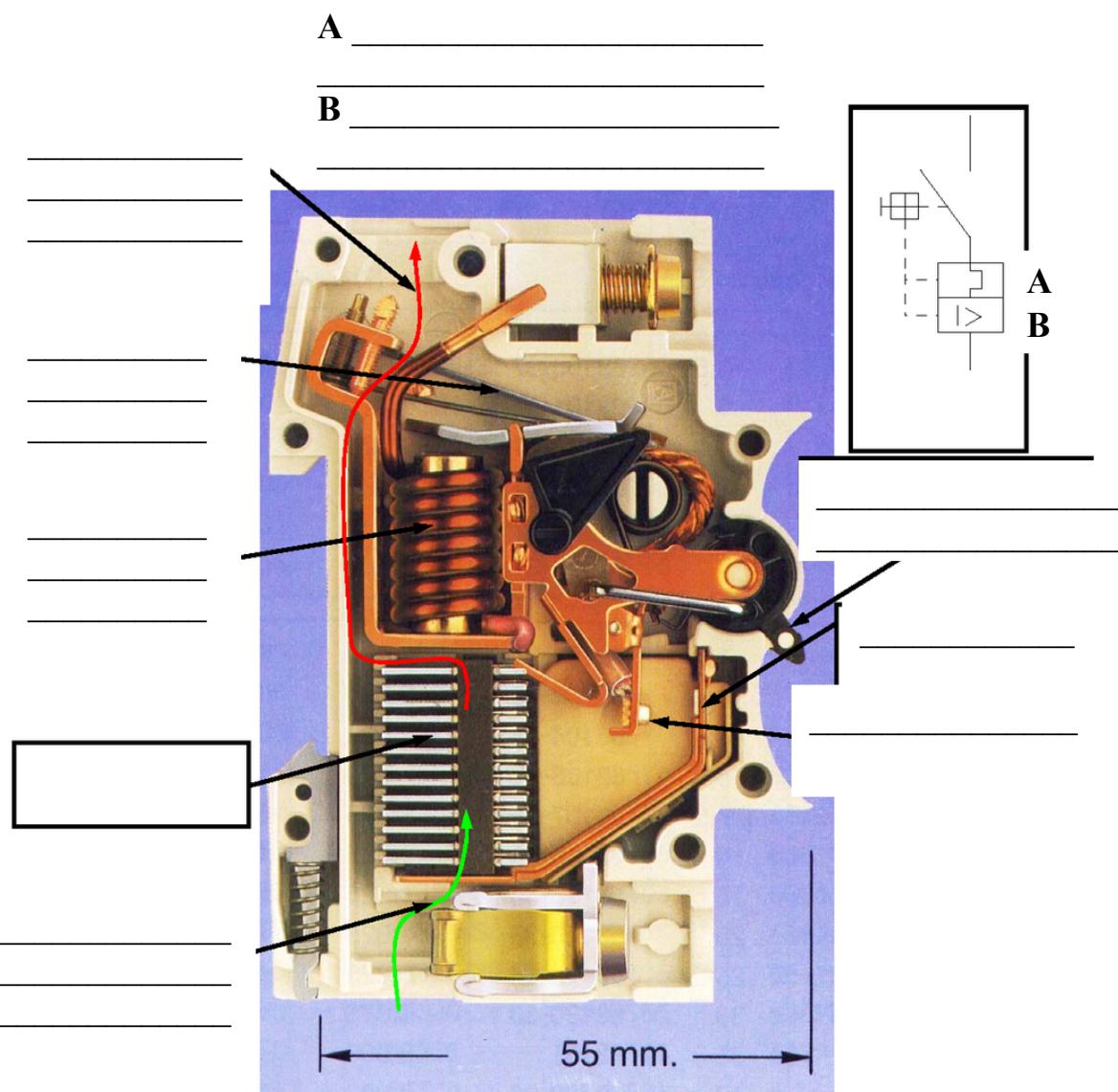
Elements de _____

Serveixen per protegir components del circuit elèctric contra _____ excessives. En formen part els _____, _____, _____ o l' _____, d'entre altres.



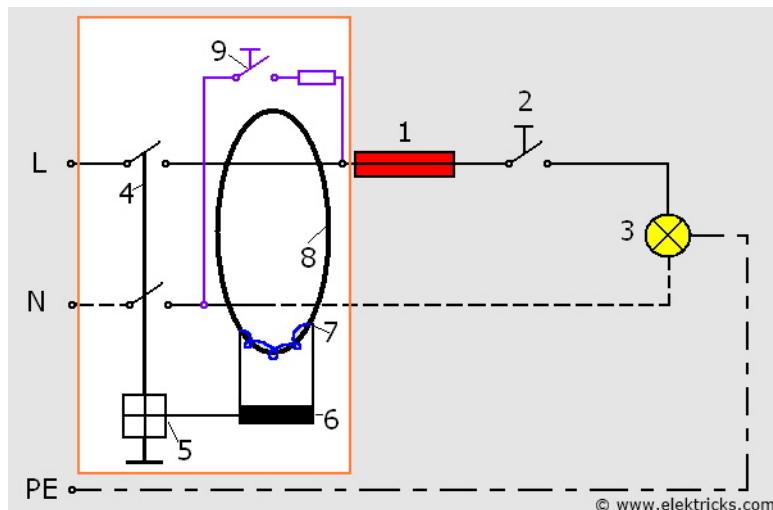
Els _____ estan formats per un conductor que aguanta fins un corrent màxim sense _____. Quan se supera el corrent màxim, la calor produïda en el fusible fon el _____. Com més _____ sigui el corrent que passa pel fusible, més ràpid es fon.

També els _____ protegeixen el circuit contra intensitats excessives. Mitjançant un mecanisme de _____ s'obre i tanca el contacte. El magnetotèrmic pot disconnectar per la calor causada per una sobreintensitat moderada que fa deformar-se un _____ i obre el contacte (desconnexió tèrmica). Quan es produeix una sobreintensitat extrema, com en el cas d'un _____ actua un dispositiu _____ (desconnexió magnètica).



Els _____ protegeixen els usuaris contra _____

_____. El diferencial compara les intensitats en els conductors de _____ i _____ i si detecta una diferència entre els corrents, _____ el circuit. És important que els receptors estiguin connectats a _____ perquè els diferencials puguin disconnectar en cas d'un defecte.



1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

7 i 8 _____

9 _____

7.8 Exercicis circuit elèctric

Exercici 7.8-1

Indica quins són els components d'un circuit elèctric i per a què serveixen.

Exercici 7.8-2

Dibuixa un circuit elèctric per controlar un llum des d'un punt d'una habitació.

Dibuixa un circuit elèctric per controlar un llum des de dos punts d'una habitació.

Dibuixa un circuit elèctric per controlar un llum des de tres punts d'una habitació.

Exercici 7.8-3

Quina és la principal diferència entre la protecció que donen un fusible, un interruptor magnetotèrmic i un diferencial?

Exercici 7.8-4

En tres circuits independents, es mesura un corrent de 12 A. El primer circuit està protegit per un fusible de 10 A, el segon per un interruptor magnetotèrmic de 10 A i el tercer per un interruptor diferencial de 10 A.

- Dibuixa un esquema dels tres circuits.
- Com actuen els elements de protecció en cada un dels circuits?
- En cas que es produixin curtcircuits en els tres circuits, com actuen els elements de protecció?
- En cas que el corrent en els circuits sigui de 8 A i un receptor defectuós presenti una derivació de corrent a terra, com actuen els elements de protecció?

Exercici 7.8-5

Un circuit domèstic està protegit amb un interruptor magnetotèrmic de 25A. La llargària dels conductors de coure és de 100 m. La tensió d'alimentació del circuit és de 230 V i la caiguda de tensió màxima admesa en els conductors és del 5%.

Calcula la secció mínima dels conductors.

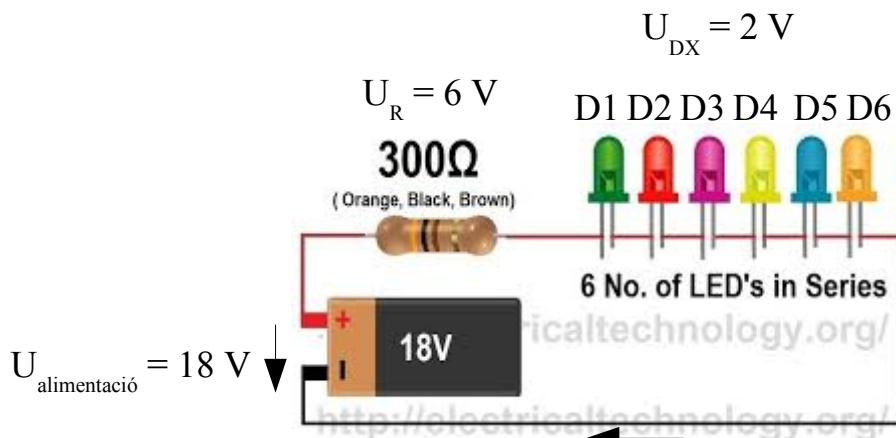
$$\rho_{Cu} = 0,0171 \Omega \cdot \frac{mm^2}{m}$$

7.9 Components en sèrie

S'anomena connexió en sèrie la connexió dels components d'un circuit quan el corrent que passa pel circuit és el _____ en cada un dels components. En la connexió en sèrie, el corrent no té la possibilitat de _____-se per diversos camins.

La tensió U de la bateria que alimenta el circuit, es _____ en els receptors.

La _____ de les tensions dels receptors en sèrie és igual a la tensió d'alimentació.



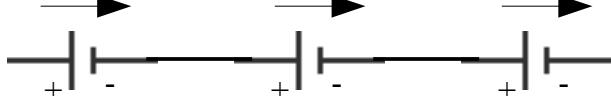
En la imatge una bateria està connectada en _____ amb una _____ i sis _____ LED. Si s'interromp el circuit en un punt, per exemple per un diòde defectuós, deixa de circular _____ i _____.

La tensió de la pila (18 V) es reparteix en els components del circuit.

7.9.1 Connexió de bateries en sèrie

Les bateries es connecten en sèrie unint el pol _____ d'una al pol _____ d'altra. D'aquesta manera se sumen les _____ de les bateries connectades.

$$U_{B1} = 1,5 \text{ V} \quad U_{B2} = 1,5 \text{ V} \quad U_{B3} = 1,5 \text{ V}$$



$$U_{\text{eq}} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$$

→ _____

7.9.2 Connexió de resistències en sèrie

_____ els valors de les resistències connectades en sèrie, es calcula la resistència equivalent.

→ _____

$$R_1 = 1 \Omega \quad R_2 = 2 \Omega \quad R_3 = 3 \Omega$$



$$R_{\text{eq}} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

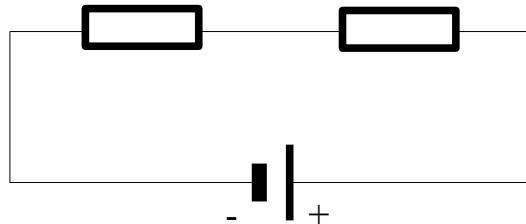
A major nombre de receptors connectats en sèrie, major és la _____ i menor el _____ en el circuit.

7.10 Exercicis connexió en sèrie

Exercici 7.10-1

Calcula la resistència equivalent del circuit R_{eq} , la intensitat I i la tensió en cada resistència.

$$R1 = 90 \Omega \quad R2 = 60 \Omega$$



$$U = 9 \text{ V}$$

Exercici 7.10-2

En un escalfador elèctric, la resistència és un fil de coure de 300 m de llargària que té $0,1 \text{ mm}^2$ de secció. L'escalfador es connecta a una tensió d'alimentació de 220 V.

$$\text{La resistència específica del coure és } \rho_{Cu} = 0,0171 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Calcula la potència de la resistència.

Exercici 7.10-3

Calcula la resistència d'un conductor de 400 mm de llargària i $2,5 \text{ mm}^2$ de secció per als següents materials:

a) Coure $\rho_{Cu} = 0,0171 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

b) Ferro $\rho_{Fe} = 0,1 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

c) Plata $\rho_{Ag} = 0,016 \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$

Exercici 7.10-4

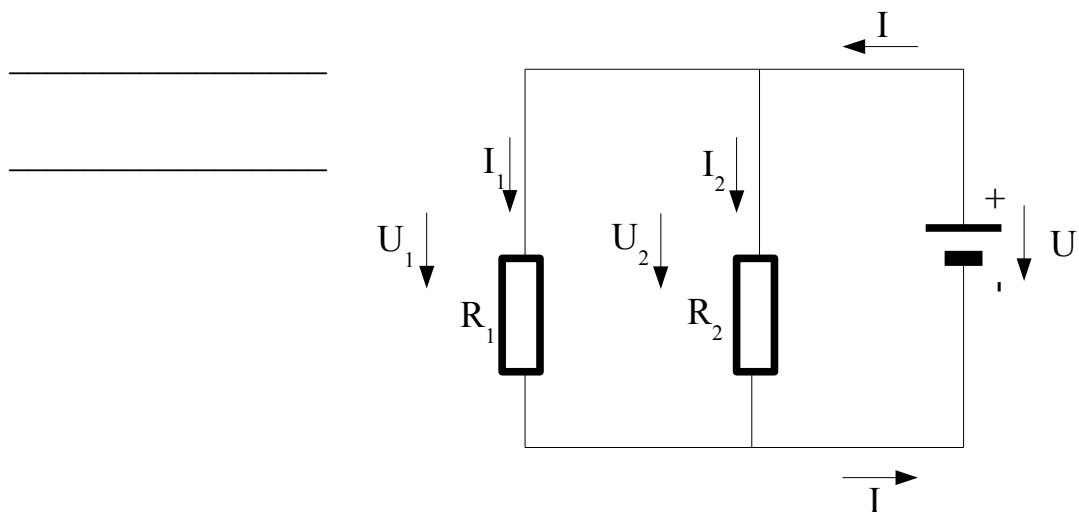
A una bateria de 4,5 V es connecten en sèrie 3 llums de 5, 10 i 15 Ω respectivament.

- a) Calcula la resistència equivalent.
- b) Calcula la intensitat.
- c) Calcula la tensió en cada llum.
- d) Calcula la potència en cada llum i la total.

7.11 Connexió de components en paral·lel

S'anomena connexió en paral·lel la connexió dels components d'un circuit quan la _____ en cada un dels receptors és igual a la _____ d'alimentació del circuit.

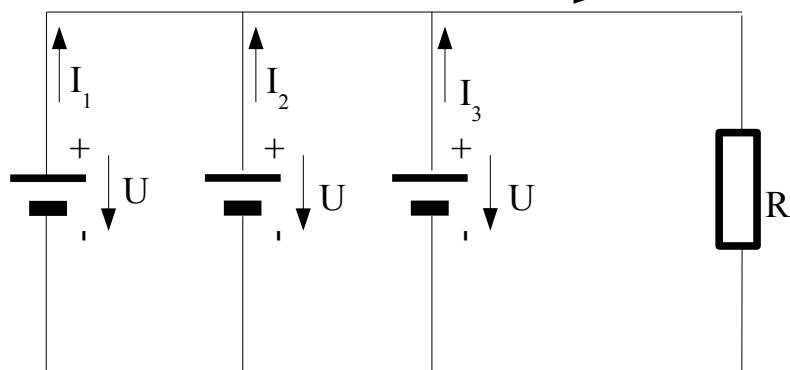
En aquest cas, la intensitat per cada un dels receptors, depèn de la _____ del receptor pel qual passa. La suma de les _____ dels receptors dóna la intensitat total que circula ple circuit.



A diferència de la connexió en sèrie, en la connexió en paral·lel, la intensitat total _____ amb el nombre de receptors connectats. Per tant, la resistència equivalent _____.

En el cas de les bateries, només s'han de connectar en paral·lel quan són del mateix _____ i donen la mateixa _____. El corrent total del circuit, determinat per la _____ i la _____ del receptor es reparteix entre les bateries.

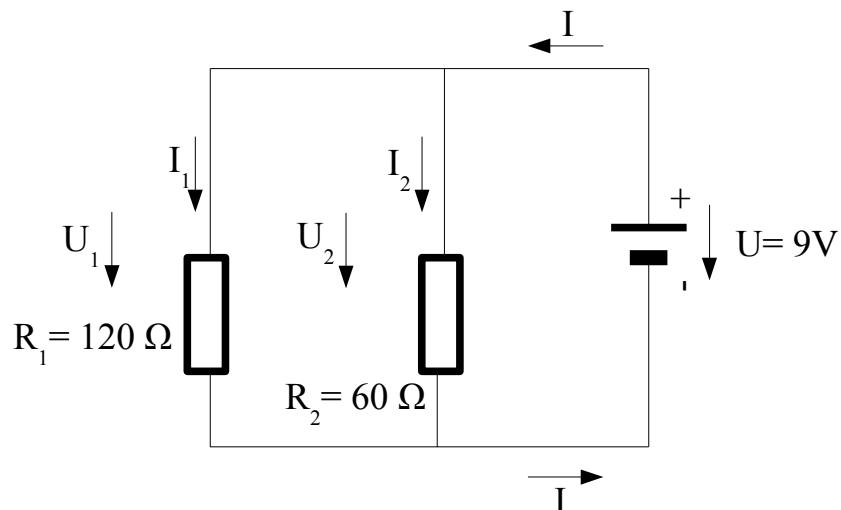
$$I = \frac{U}{R} = I_1 + I_2 + I_3$$



7.12 Exercicis connexió en paral·lel

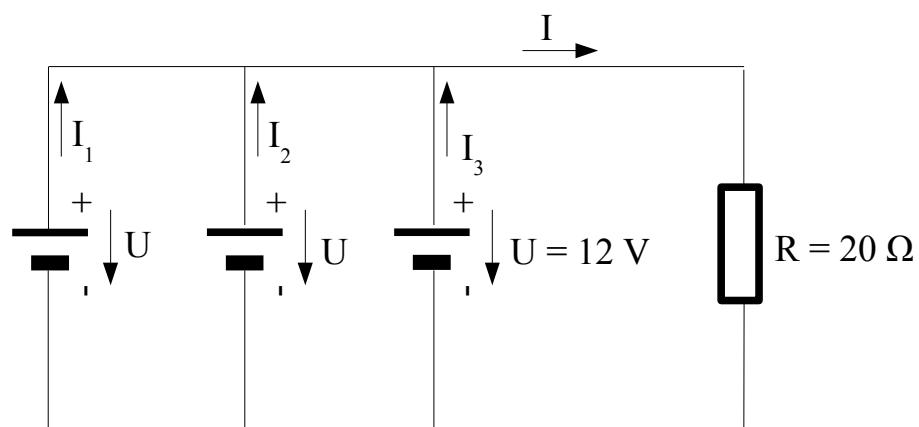
Exercici 7.12-1

Calcula la resistència equivalent del circuit, la intensitat que circula per la bateria i les intensitats per cadascuna de les resistències.



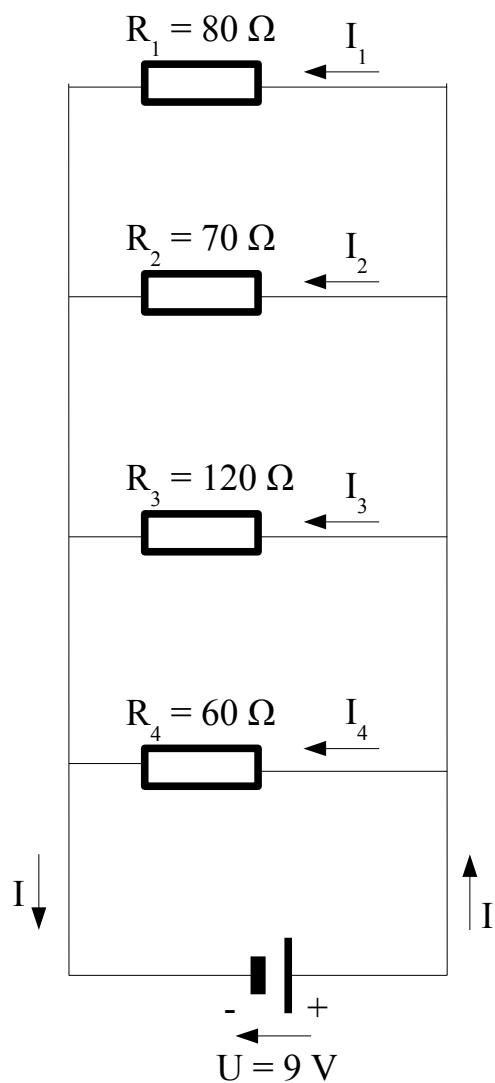
Exercici 7.12-2

Calcula el corrent que cada una de les bateries aporta al circuit, suposant que es tracta de bateries idèntiques.



Exercici 7.12-3

Calcula la resistència equivalent del circuit, la intensitat que circula per la bateria i les intensitats per cadascuna de les resistències.



7.13 Connexió mixta sèrie paral·lel

S'anomena connexió mixta, quan en un circuit es combinen components connectats en _____ amb components connectats en _____.

Per calcular la resistència equivalent d'un circuit _____, se cerquen conjunts de resistències muntades en paral·lel o en sèrie que permetin _____ el circuit.

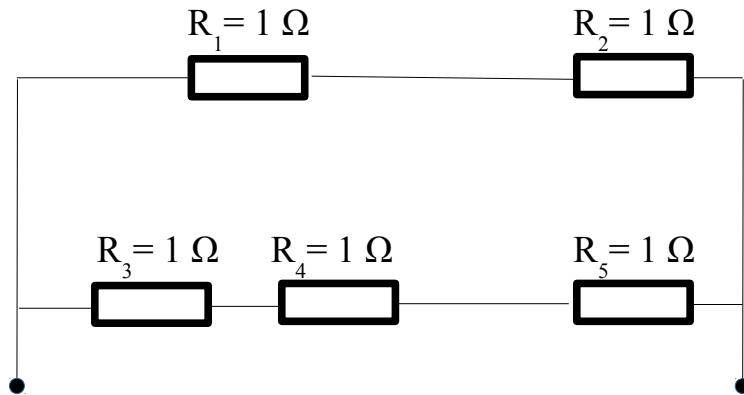
Exemple, quina és la resistència equivalent a les 5 resistències del següent circuit?

el

7.14 Exercicis connexió mixta sèrie paral·lel

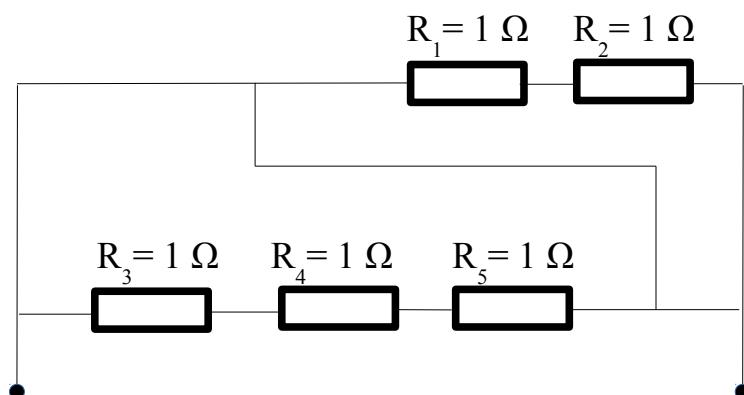
Exercici 7.14-1

Calcula la resistència equivalent del circuit.



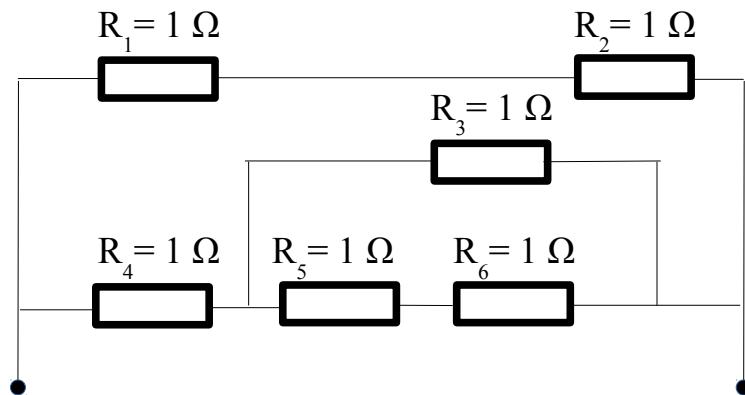
Exercici 7.14-2

Calcula la resistència equivalent del circuit.



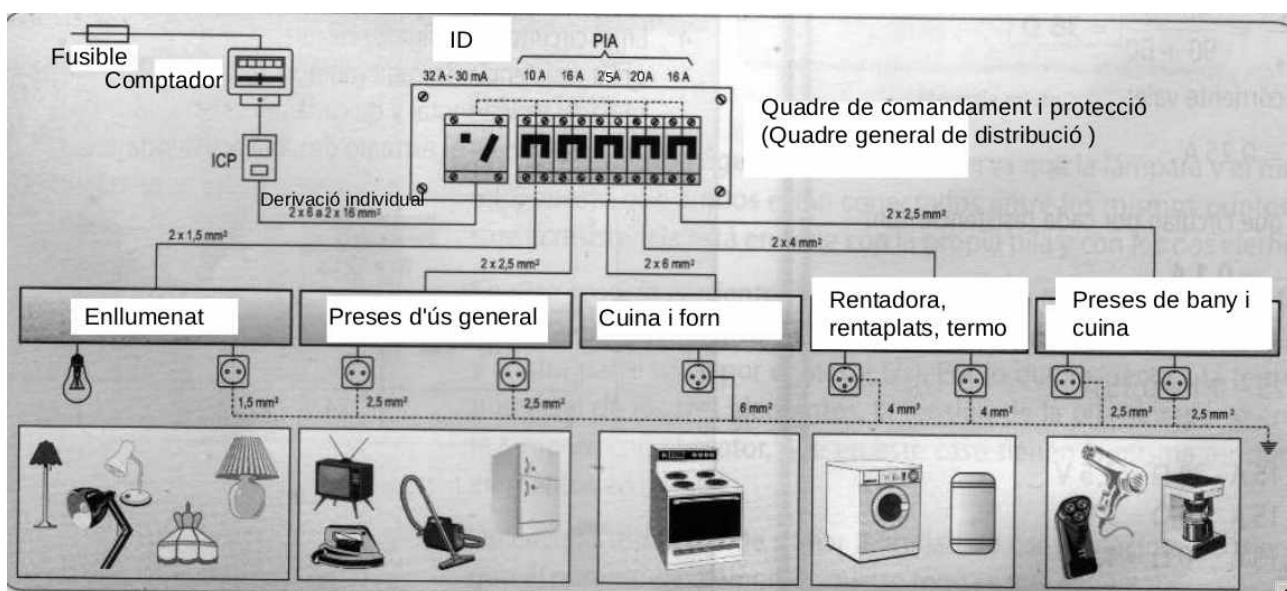
Exercici 7.14-3

Calcula la resistència equivalent del circuit.



7.15 Circuits elèctrics bàsics d'un habitatge

Els habitatges moderns disposen d'un quadre de _____, també anomenat quadre de _____, situat a prop de l'entrada. La funció dels components del quadre és protegir la instal·lació elèctrica contra _____ i l'usuari contra _____ elèctriques.



ICP

L' _____, disconnecta la instal·lació quan se sobrepassa la _____. Els comptadors més moderns inclouen la funció d'ICP. L'ICP es sol trobar en el quadre general de comandament i protecció i està _____ per evitar la seva manipulació.

Intensitats normalitzades d'ICPs en amperis:

5 - 7,5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 - 45 - 50

IGA

L' _____ és un interruptor magnetotèrmic que com a mínim hauria de coincidir en el seu corrent nominal amb l'ICP. L'IGA protegeix la _____, que és el cable del _____ al quadre de comandament i protecció.

ID

L'interruptor diferencial disconnecta la instal·lació en cas de produir-se una _____ de corrent a _____. En els aparells amb carcassa metàl·lica una _____ defectuosa pot posar la carcassa sota tensió. Si la carcassa està connectada a terra, el _____ disconnectarà. Així s'evita que una persona rebi una _____ elèctrica en tocar la carcassa.

PIA

Cada circuit de l'habitatge està protegit per un _____. Es tracta d'interruptors magnetotèrmics seleccionats en funció de la _____ dels conductors del circuit. Quan el corrent en un circuit _____ el límit donat pel PIA, es produeix la desconnexió.

7.16 Exercicis circuits habitatge

Exercici 7.16-1

- a.) Fes una recerca en Internet de les potències elèctriques dels següents electrodomèstics

Electrodomèstic	Marca model amb enllaç a web	Potència en W
Forn		
Placa cuina amb 3 focs		
Termo elèctric 100 l		
Frigorífic		
Resistència rentadora		
Resistència rentaplats		
Televisor		
Aspiradora		
Aire condicionat 4500 frigories		

- b.) Quin seria el corrent nominal del ICP i la potència a contractar per poder cobrir el 60% de la suma de les potències dels electrodomèstics?
- c.) El corrent nominal de l'interruptor magnetotèrmic del circuit 3 (cuina) és de 35A.
- Podrien funcionar simultàniament cuina i forn a potència màxima?

Exercici 7.16-2

Un habitatge té contractada una potència elèctrica de 4,6 kW.

El circuit 1 (enllumenat) està protegit amb un PIA de 10 A, la potència absorbida pels receptors connectats és de 100 W.

El circuit 2 (preses d'ús general) està protegit amb un PIA de 16 A, els receptors connectats absorbeixen una potència de 3800 W.

El circuit 3 (cuina) està protegit amb un PIA de 25 A, els receptors absorbeixen 200 W.

El circuit 4 (preses de rentadora, rentaplats i termo) està protegit amb un PIA de 25 A, els receptors connectats absorbeixen 2000 W.

- a.) Quin és el corrent nominal de l'ICP?
- b.) Quin és el corrent que passa pel ICP a causa dels receptors connectats?
- c.) Desconnectaria algun dels components de protecció?
- d.) Quina és la potència màxima que poden absorbir els receptors del circuit 4 sense causar la desconnexió del PIA d'aquest circuit.