

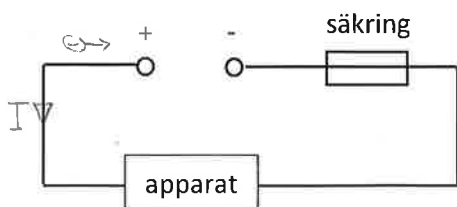
## Problemlösning ellära (P034)

FACIT

1. Förstå problemet
2. Kom på hur det ska lösas.
3. Genomför planen. Lös problemet.
4. Är svaret rimlig?

Storhetsbeteckning	Storhet	Enhetsbeteckning	Enhet	Formel
U	Spänning	V	volt	$U=RI$
I	Ström	A	ampere	
Q	Laddning	C, As	coulomb	$Q=It$
t	Tid	s	sekund	
R	Resistans, motstånd	$\Omega$	ohm	
P	Effekt	W, VA	watt	$P=UI$
E	Energi	J, Ws	joule	$E=Pt$

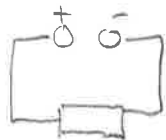
1. En elektrisk apparat (till exempel en dammsugare) kopplas till ett vägguttag (230V). Säkring är märkt 10A.
  - a. Åt vilket håll rör sig elektronerna i kretsen?
  - b. Rita in strömriktningen.
  - c. Hur stor effekt kan apparaten utveckla utan att säkringen går?



$$P = U \cdot I = 230V \cdot 10A = \underline{2300W}$$



2. En vattenkokare är märkt 230V och 2000W. Elpriset är 1,50 kr/kWh.
  - a. Rita kopplingsschema.



- b. Det tar 60 sekunder att koka en kopp vatten. Hur stor energi går det åt?

$$E = P \cdot t = 2000W \cdot 60s = 120\,000\,Ws = \underline{120\,kJ}$$

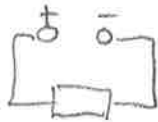
- c. Vad kostar det?

$$120\,000\,Ws = \frac{120\,000}{3600}\,Wh = 33,33\,Wh = 0,0333\dots\,kWh$$

$$0,033\,kWh \cdot 1,5 \frac{kr}{kWh} \approx 0,05kr = \underline{5\,öre}$$

3. En elpatron i en värmepanna värmer vatten. Elpatronen kan leverera 10kW. Elpriset är 1,50kr/kWh. Säkringar till försäljning: 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 63A.

a. Rita kopplingsschema.



b. Hur mycket energi ger elpatronen under ett dygn om den är på hela tiden?

$$E = P \cdot t = 10\,000\text{ W} \cdot 24\text{ h} = 240\,000\text{ Wh} = \underline{\underline{240\text{ kWh}}}$$

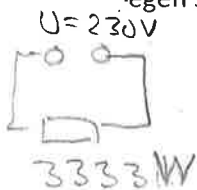
c. Vad kostar det?

$$240\text{ kWh} \cdot 1,50 \frac{\text{kr}}{\text{kWh}} = \underline{\underline{360\text{ kr}}}$$

d. Hur stor säkring behövs?

$$P = U \cdot I \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{10\,000}{230} \approx 43,48\text{ A} < \underline{\underline{63\text{ A}}}$$

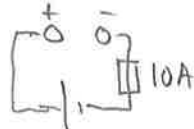
e. Egentligen så är det tre elpatroner på vardera 3333kW. Varje elpatron kopplas till en egen säkring. Hur stor behöver den vara?



$$I = \frac{P}{U} = \frac{3333}{230} = 14,49 < \underline{\underline{16\text{ A}}}$$

4. En Tesla har ett batteri som är märkt 60kWh (370V). Motorn är märkt 370V. Kortvarig maxeffekt är 273kW.

a. Hur lång tid tar det att ladda i ett vägguttag som är kopplat till en säkring på 10A? Rita kopplingsschema också.  $E = 60\text{ kWh} = 60\,000\text{ Wh}$



$$P = U \cdot I = 230 \cdot 10 = 2300\text{ W}$$

$$E = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{60\,000\text{ Wh}}{2300\text{ W}} \approx 26\text{ h}$$

b. Hur lång tid tar det om man kopplar till tre uttag som är kopplade till tre olika säkringar på 16A? (Egentligen är det ett trefasuttag som är kopplat till tre olika säkringar på 16A.)

$$P = U \cdot I = 230 \cdot 16 = 3680$$

$$E = \frac{20\,000\text{ Wh}}{3680\text{ W}} = 5,43\text{ h} \quad \begin{matrix} 0,43 \cdot 60 \\ \downarrow \\ 5\text{ h } 26\text{ min} \end{matrix}$$

c. Vilken (total) ström lämnar batterierna då motorn arbetar som hårdast?

$$P = U \cdot I$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{273\,000}{370} = 737,8 \approx \underline{\underline{740\text{ A}}}$$