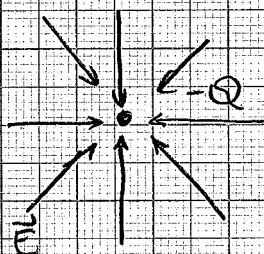
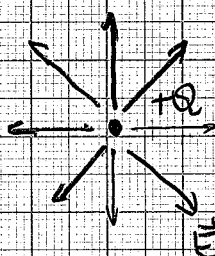
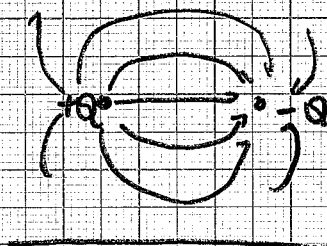
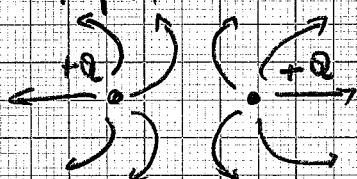


CAMPO ELÉTRICO (\vec{E})



CARGAS DE Polaridade oposta
se atraem e iguais se
repelem



Existe uma força
que pode ser gerada
pelo campo elétrico
quando uma carga
é colocada nele:

$$\vec{F} = Q \cdot \vec{E} \text{ [N]}$$

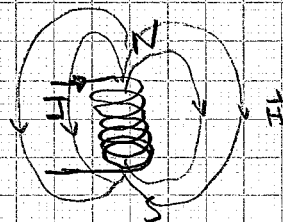
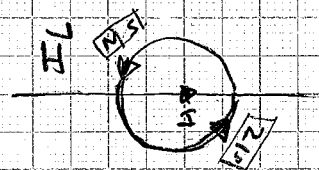
Esse campo gera
uma diferença de
potencial (ddp)
que pode produzir
trabalho (mover
o elétron).

É isso que temos em uma
tomada elétrica, 220V de diferença de potencial
devido à separação entre cargas elétricas. Existindo
um caminho as cargas se moverão devido ao
campo elétrico e existirá uma corrente elétrica.
* As cargas sempre vão procurar o equilíbrio.

CAMPO MAGNÉTICO (\vec{H})

[N S]

Um campo magnético pode ser produzido por um ímã
permanente ou por uma corrente elétrica (princípio do
eletroímã)

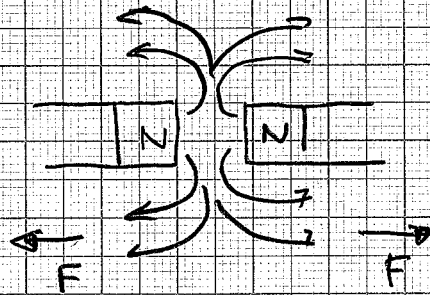
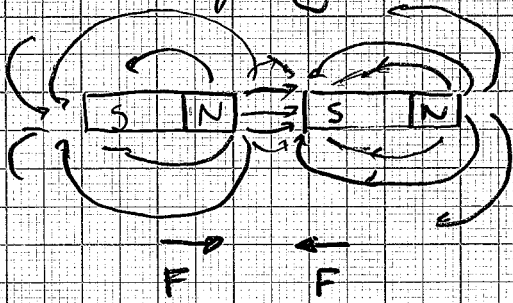


* elétrons em
movimento
produzem um
campo magnético.

Observar que existe uma relação do elétron (carga
elétrica) quando em movimento e o campo mag.)

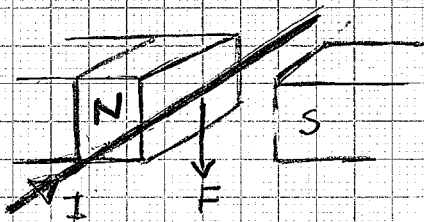
Princípio do Motor

Pólos magnéticos iguais se atraem e diferentes se repelem, então existe uma força que pode ser empregada

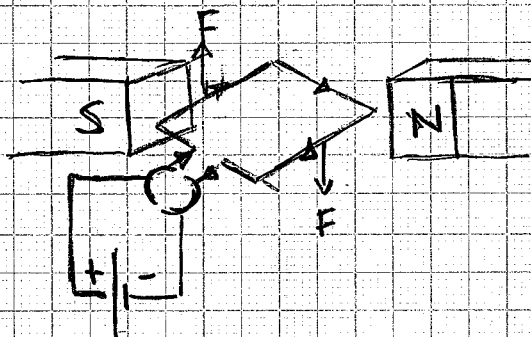


* Não existem monopólos magnéticos!

Ara, se pólos magnéticos podem gerar forças e uma corrente elétrica gera campo magnético e pólos, se pensa em um motor elétrico. Um fio percorrido por uma corrente em um campo magnético fica sujeito a ação de uma força.
(regra da mão direita)



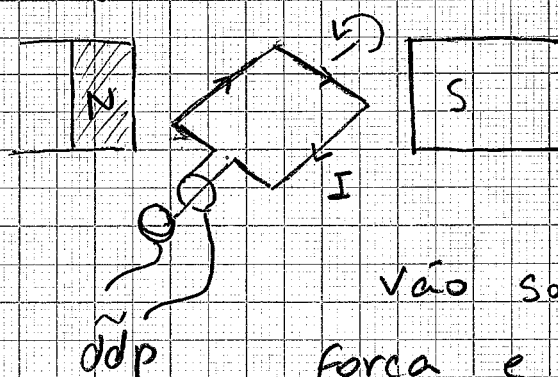
⇒ Usando um pouco de engenharia se cria o motor elétrico!



PRINCÍPIO DO GERADOR

Cargas elétricas em movimento num campo magnético ficam sujeitas a ação de uma força. O que importa é o movimento relativo, ou a carga ou o campo se movimentam (ou os dois). Então se consegue o efeito contrário ao motor, vai depender de como é construído o conjunto ímãs e fios condutores.

O gerador mais eficiente produz corrente alternada.



Pensando em uma espira, se o campo magnético variar em seu interior as cargas

vão sofrer a ação de uma força e vão se acumular nas extremidades do fio gerando uma ddp. Logo, um motor pode ser um gerador e vice-versa dependendo se se aplica tensão nos seus terminais ou se aplica movimento nas suas espiras (* depende de como foi construído o conjunto).

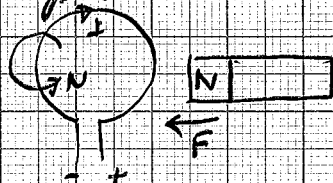
Uma fórmula que explica o gerador vem da lei de FARADAY:

$$V_{\text{induzida}} = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \quad [V] \text{ Volts}$$

A tensão induzida é dada pela variação do fluxo magnético ($\Delta \Phi$) em um dado tempo (Δt) em uma espira ou N espiras.

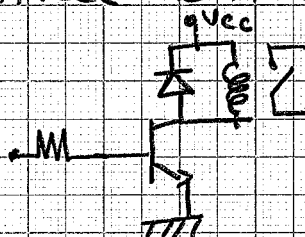
Lei De Lenz

A corrente gerada em uma espira possui sentido tal a se opor ao campo magnético que a produziu.



Se aproximar um ímã de uma espira, a corrente induzida na espira terá sentido tal que gerará um campo magnético que repele o ímã. Se o ímã for afastado acontece o contrário.

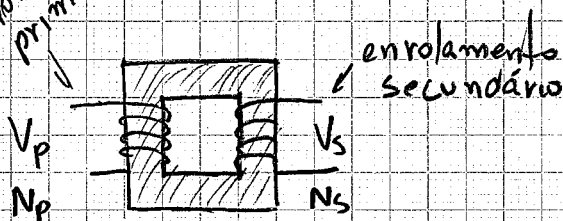
Essa ideia de vai e vem de um ímã em uma bobina é o que acontece em um gerador de corrente alternada.



* lembrar do parque do diodo de roda livre.

enrolamento primário

TRANSFORMADOR (IDEAL)

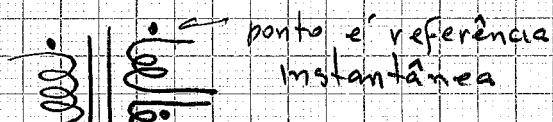


núcleo ferromagnético
(pl "prender" as linhas de campo).

SÍMBOLO



Pode ter derivações nos enrolamentos e/ou ter mais de 1 enrolamento



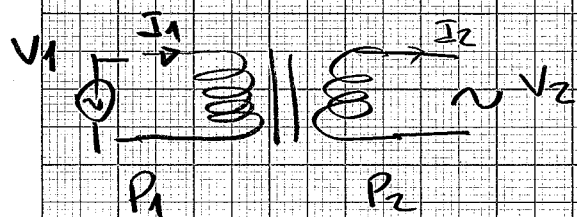
A variação de campo magnético do enrolamento primário produz uma tensão na bobina do secundário segundo a lei de Faraday, sendo a tensão proporcional ao nr. de espiras.

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$$

sendo:

$$a = \frac{N_p}{N_s}$$

Considerando um trafo ideal (o que pode ser válido em muitas aplicações), a potência de entrada é igual a potência de saída



$$P_1 = P_2 \quad (\text{simplificada})$$

$$V_1 I_1 = V_2 I_2$$

Assim, $\uparrow V_1 I_1 \downarrow V_2 I_2$ (exemplo)

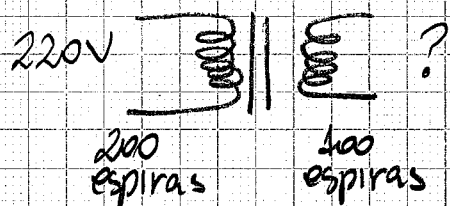
Se a tensão no primário é maior que no secundário, sua corrente é menor, porque a potência deve ser igual (desconsiderando as perdas internas do trafo).

* Na prática a potência de um transformador é dada em VA (VEA) e não em W (watts).

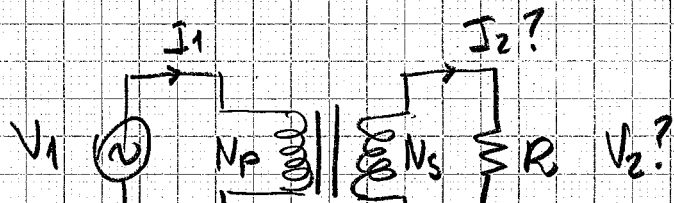
Consideraremos $VA = W$. // simplificação.

Exercícios

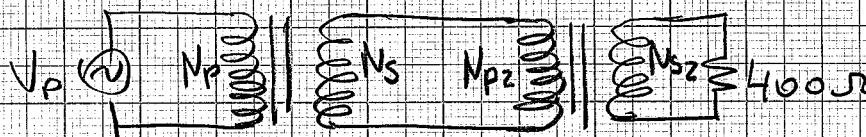
1. Qual a tensão no secundário do transformador abaixo?



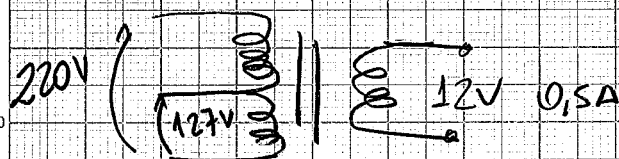
2. Sendo: $N_p = 10$, $N_s = 20$, $R = 400\Omega$ e $V_p = 100 V_{rms}$, calcule as tensões e correntes em cada bobina.



3- A fig abaixo mostra a conexão série de dois trafos (T_1 e T_2). Sendo: $N_p = 10$, $N_s = 20$, $N_{p2} = 30$, $N_{s2} = 60$, $R = 400\Omega$ e $V_p = 100V_{rms}$.
Calcule as tensões e correntes em cada bobina.



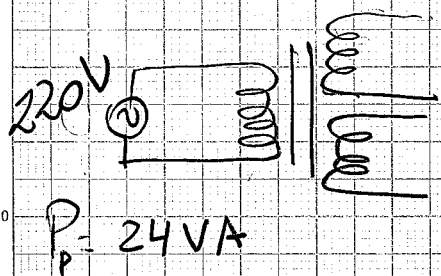
4- Para o transformador bivolt de 6VA, calcule:



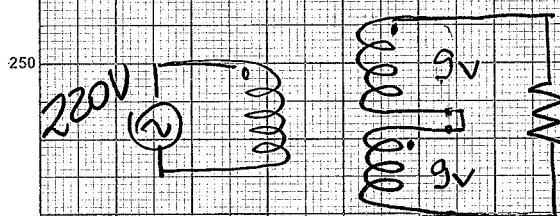
1. Qual a resistência mínima que pode ser conectada na saída?

2. Qual a corrente na entrada p/ ambas as tensões de entrada quando a carga nominal estiver conectada na saída?

5- O trafa abaixo é especificado por $N_p = 110$, $N_{s1} = N_{s2} = 6$. Desta forma, determine a corrente em cada secundário, corrente no primário e potência de saída. (nominal)



- 6- Para o trafo abaixo que possui dois enrolamentos no secundário de 9V cada, ligados em série, calcule a corrente no resistor qual a relação de transformação do primário p/ o secundário?

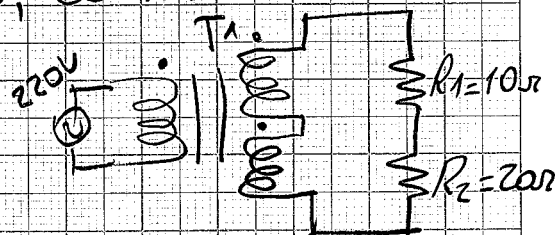


$$P = 1000 \text{ VA}$$

- 7- Considerando o circuito abaixo, com.

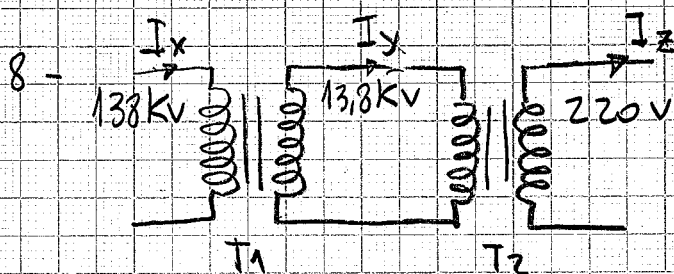
$$N_p = 100$$

$$T_1 \rightarrow 220\text{V} / 12 + 12\text{V}$$



Determine:

- O nr. de espiras em cada secundário
- A potência dissipada em cada resistor
- A potência na entrada do trafo.



$$P_{T_1} = 40 \text{ MVA}$$

$$P_{T_2} = 40 \text{ MVA}$$

- a) Qual o valor da corrente I_x , I_y e I_z p/ os trafos se estiverem trabalhando a potência nominal?

- b) Qual a relação de transformação p/ os trafos?