

Nota delle cariche

Moto di una carica in un campo magnetico e in un campo elettrico

①

Forze di Lorentz

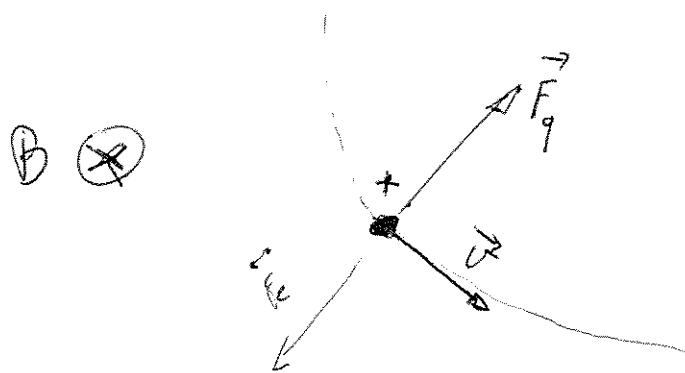
Una carica puntiforme q che si muove con velocità \vec{v} in un campo magnetico \vec{B} è soggetta ad una forza

$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} = q |\vec{v}| |\vec{B}| \sin \alpha$$

α = angolo compreso tra \vec{v} e \vec{B}

1) Moto di una carica q in un campo magnetico costante B .

Supponiamo di avere un campo magnetico costante entrante nel foglio (simbolo \otimes)



La forza esercitata sulla carica è ortogonale alla velocità \vec{v} e ha modulo $F = qvB$.

La ~~carica~~ carica percorrerà una traiettoria circolare il cui raggio si ottiene uguagliando F con la forza centrifuga

$$F_c = \frac{mv^2}{R} \quad F_q = qvB$$

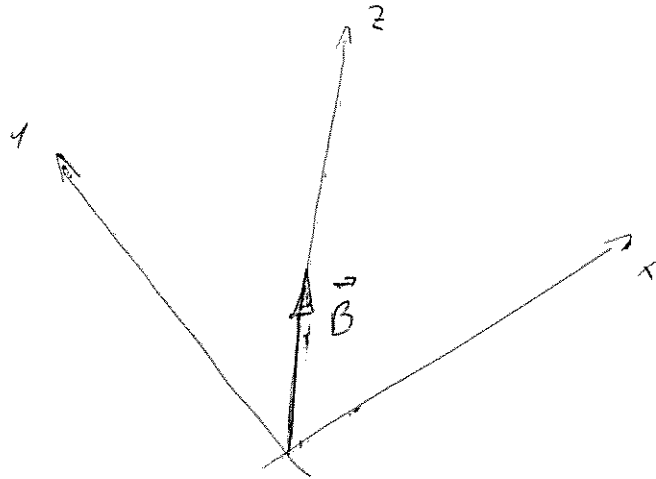
$$\frac{mv^2}{R} = qvB \Rightarrow R = \frac{mv^2}{qvB} = \frac{mv}{qB}$$

2) Motore a corrente continua

(2)

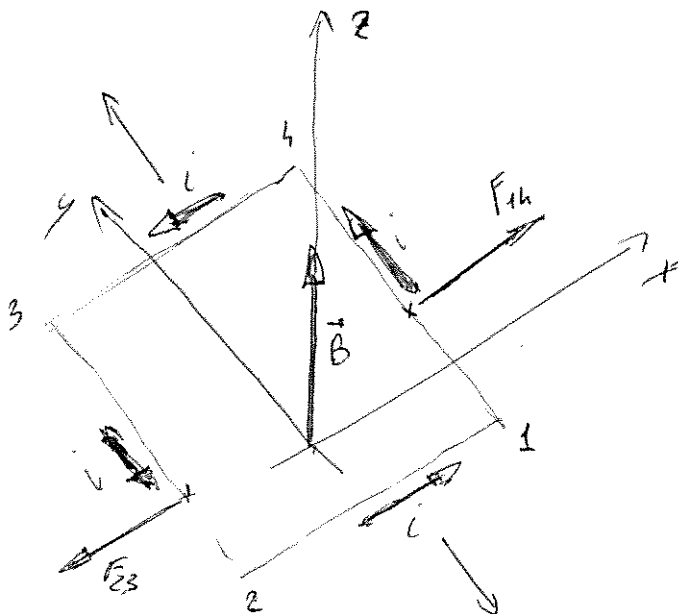
Anello di Pacinotti

Considera una spira rettangolare immersa in un campo elettrico costante e percorso da corrente elettrica.



$$\begin{aligned} F &= q \vec{v} \times \vec{B} = \\ &= \vec{i} \times \vec{B} l \end{aligned}$$

case 1 spira nel piano xy

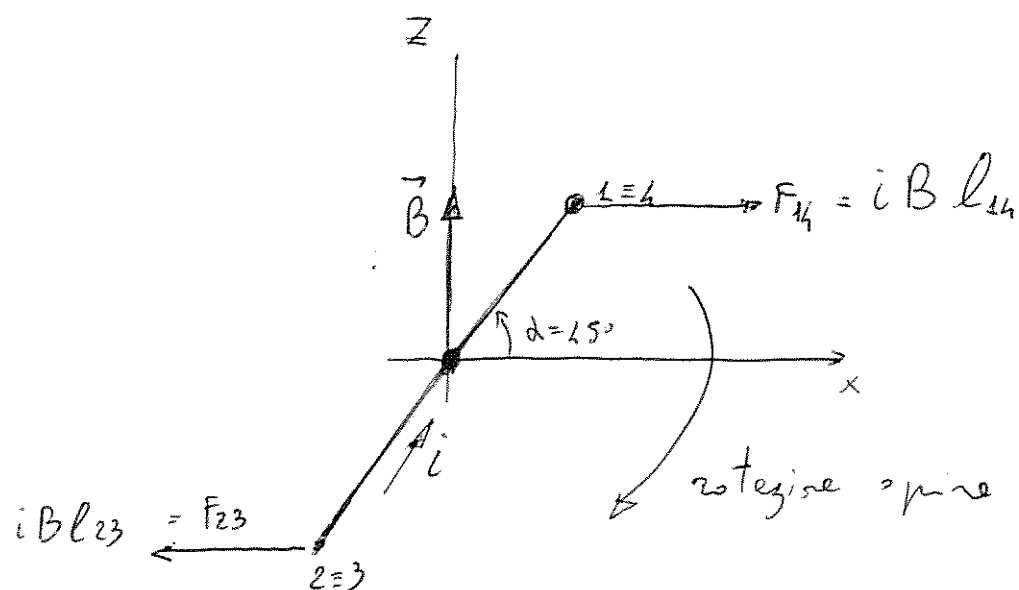


$$F_{14} = i B l$$

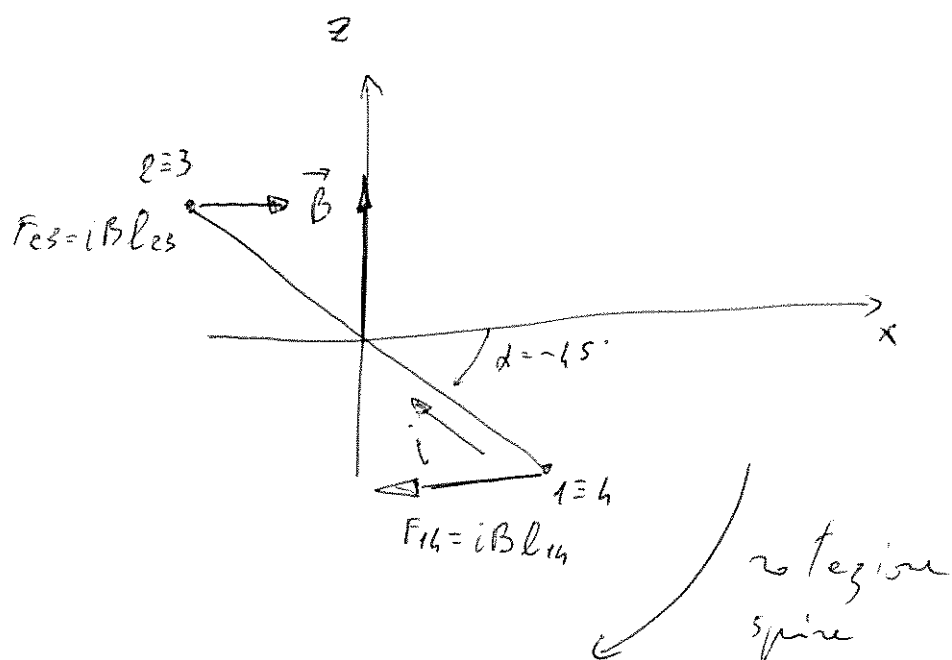
la spira non muove

caso 2 spira a 45° nel piano xz

(3)

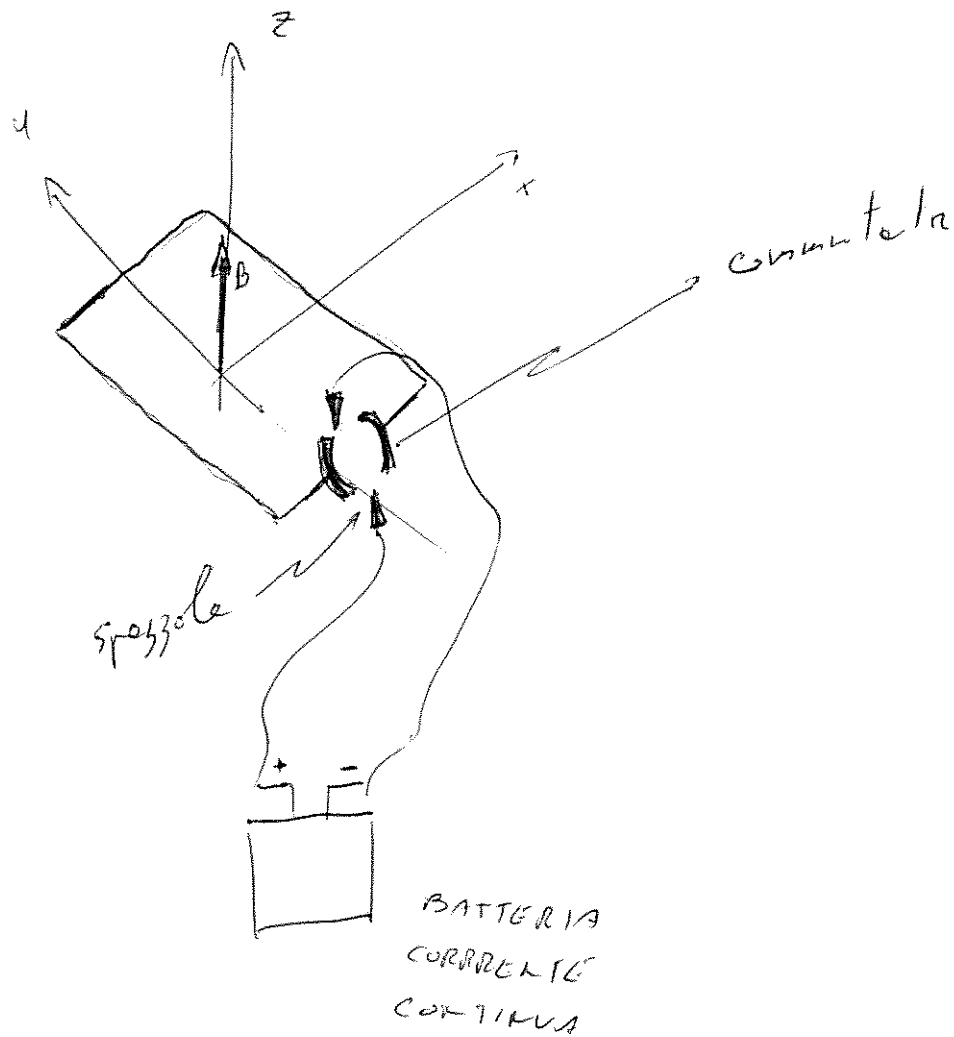


caso 3 spira a -45° nel piano xz con corrente invertita. Tenete presente



(4)

Per avere rotazione continua delle spire
occorre invertire tramite le spazzole
la direzione della corrente quando le
spire \vec{e} parallele al piano xy .



3) generatore di corrente elettrica (alternatore)
alternatore

Se la pila viene usata in rotazione
e alle batterie si sostituisce un
amperometro si vede che circola una
corrente elettrica.

$$\phi(\vec{B}) = BS \cos \alpha$$

$$\phi(\vec{B}) = BS \cos \alpha t$$

$$\begin{cases} B = \text{campo magnetico} \\ S = \text{superficie pila} \\ \alpha = \alpha t = \text{angolo} \end{cases}$$

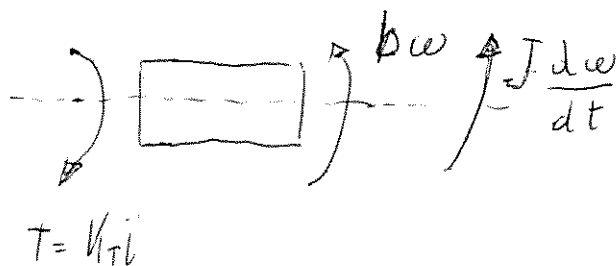
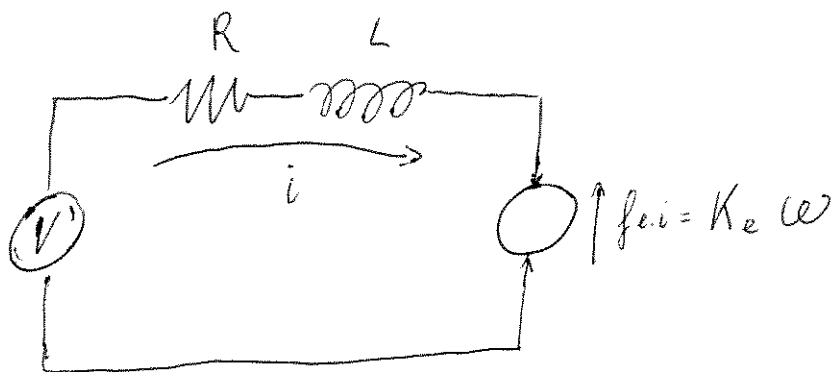
$$\frac{d\phi}{dt} = BS \sin \alpha t$$

La pila è piano

$$f.e.m. = BS \sin \alpha t$$

~~$$f.e.m. = BS \sin \alpha t$$~~

Motore a corrente continua ad
eccitazione in parallelo.



T = coppie motrice

V = tensione rotore

R = resistenza rotore = 0.6Ω

L = induttanza rotore = 0.002 henry

K_t = costante di proporzionalità delle coppie motrice = 0.04

K_e = costante di proporzionalità delle f.e.i = 0.04

b = resistenza viscosa = 0

J = momento d'inerzia = $6 \times 10^{-5} \text{ Nm s}^2$

Le equazioni si scrivono

$$\begin{cases} L \frac{di}{dt} = -Ri - K_e \omega + V \\ J \frac{d\omega}{dt} = K_T i - b \omega \end{cases}$$

MODELLO SIMULINK CON TENSIONE A SCALINO

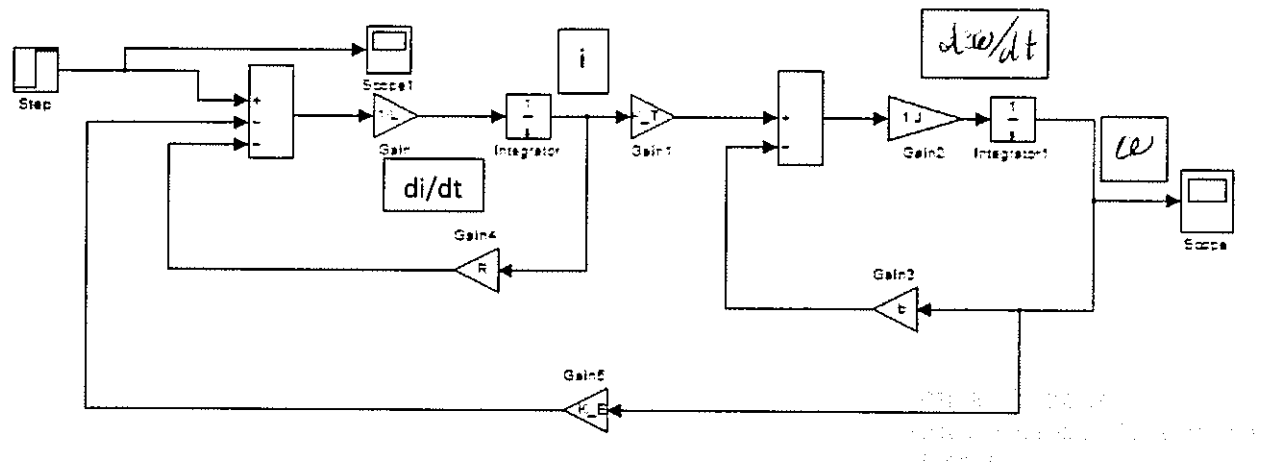


Grafico tensione

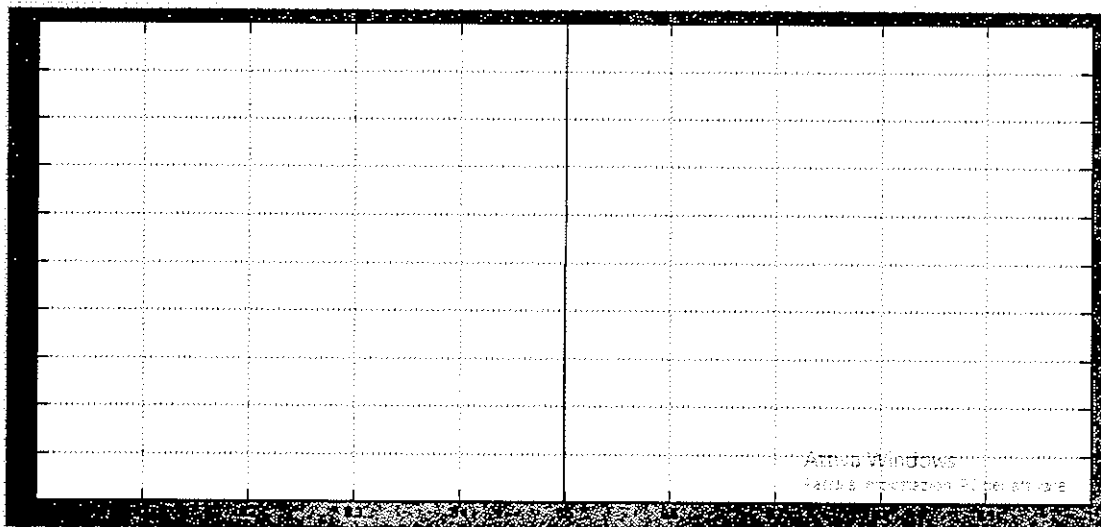
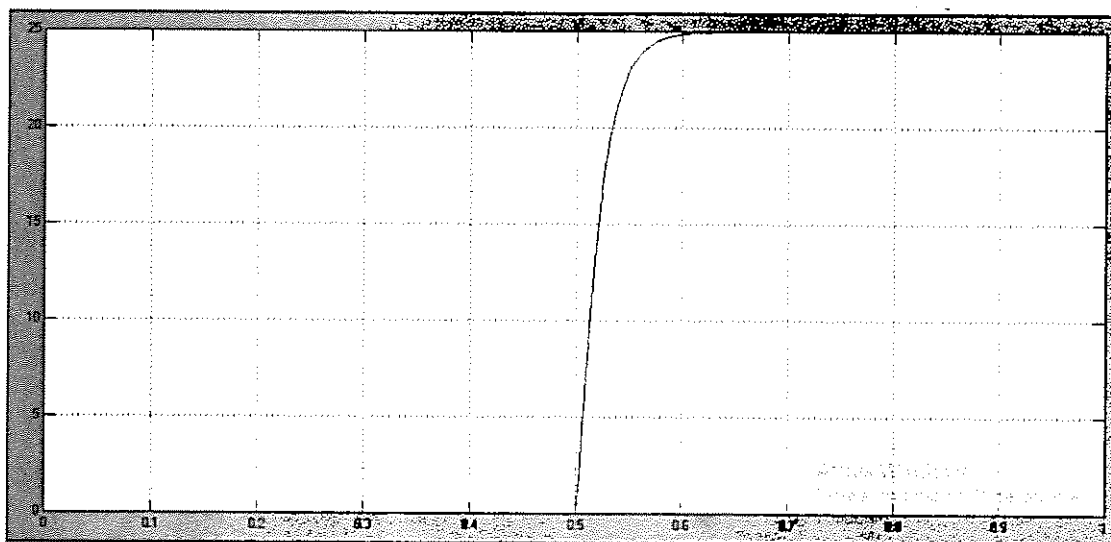
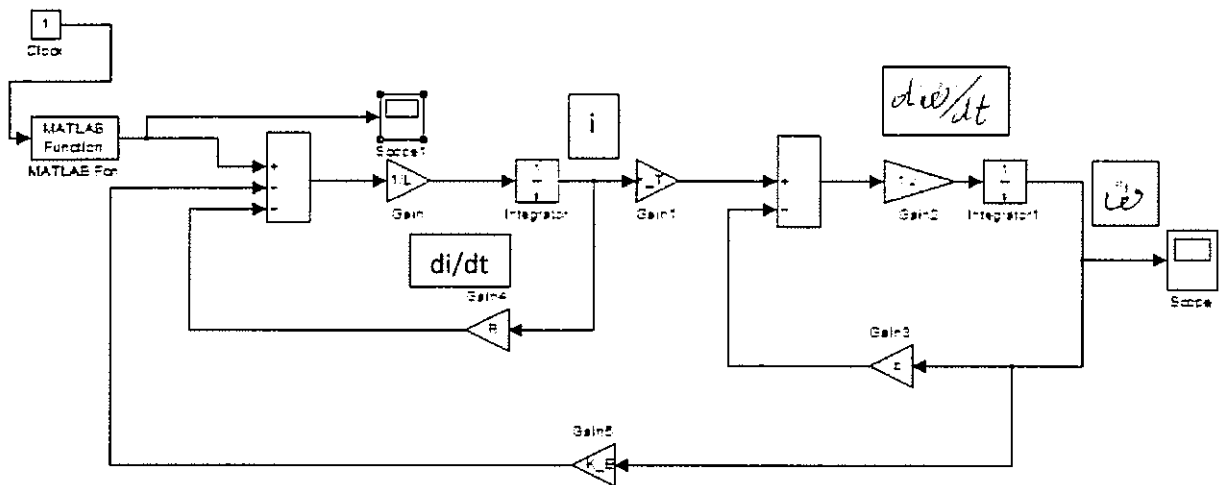


Grafico della risposta della velocità angolare



MODELLO SIMULINK CON TENSIONE A RAMPA



ATTIVITÀ 4.3.10

Grafico tensione

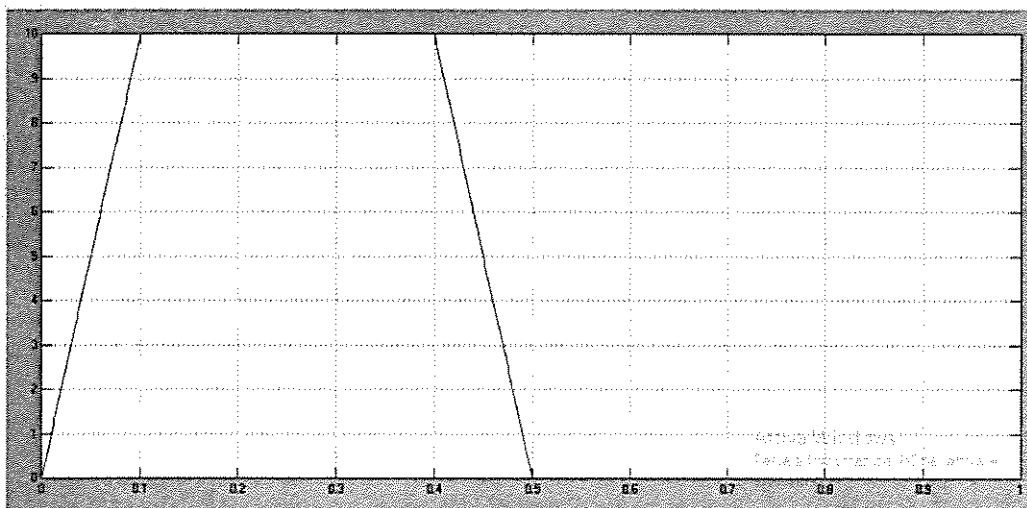
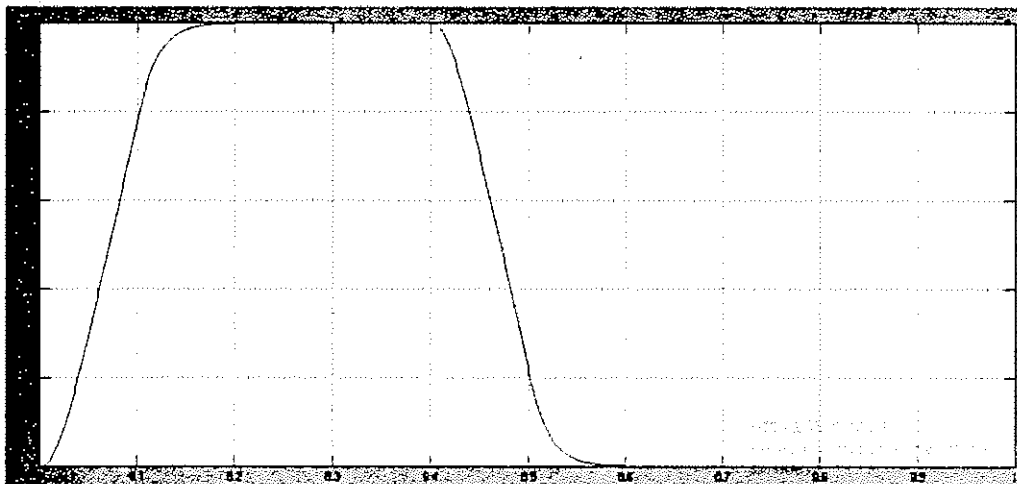
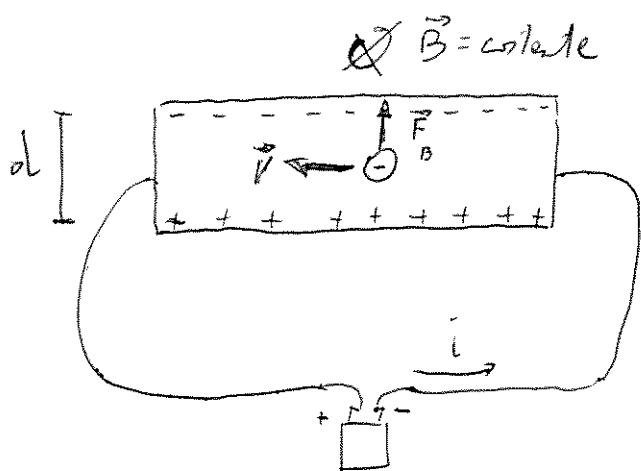


Grafico risposta velocità angolare



Effetto Hall

Considero una piastra metallica immersa in un campo magnetico costante \vec{B} entrante nel foglio.



Le cariche elettriche negative libere nel conduttore sono soggette ad una forza $F_B = e v B$.

Se l'effetto del campo magnetico \vec{B} le cariche elettriche negative si accumulano sulla parte superiore e le cariche elettriche positive si accumulano sulla parte inferiore.

Si crea così una differenza di potenziale tra le facce delle lamina che genera una forza

Elettrica $F_e = \frac{\Delta V}{d}$. All'equilibrio

$$F_e = F_B$$

$$e v B = \frac{\Delta V e}{d}$$

da cui $v = \frac{\Delta V}{d B}$

Misurando la tensione di Hall è possibile ricavare la velocità di deriva delle cariche elettriche.