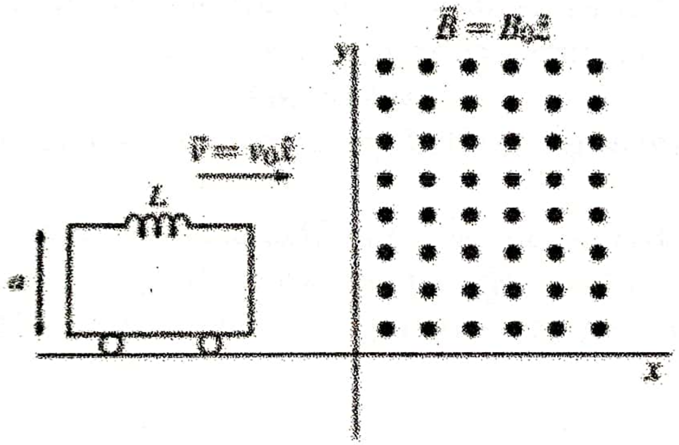
(c) (35 %) Calcular el potencial eléctrico $V(r)$ en todo el espacio. Tome como referencia $V(r=0)=0$.

(d) (15 %) Grafique $|E(r)|$ y $|V(r)|$ en función de r.

5.- Un carro-circuito de masa m que se desplaza con velocidad $v0\ \hat{x}$, hasta llegar a una región en que existe un campo magnético uniforme $B_0\ \hat{z}$ en $x=0$. El carrito es perfectamente conductor (i.e., resistencia nula) y posee una autoinductancia L.



(a) (15 %) ¿Qué sentido tiene la corriente inducida en el carrito?.

(b) (15 %) ¿Qué dirección tiene la fuerza que experimenta el carro?.

(c) (25 %) Determine la ecuación de movimiento del carro a medida que va entrando a la región magnetizada.

(d) (25 %) Determine la ecuación circuital.

(e) (20 %) Halle la solución para $v(t)$.

6.- La función de onda para una partícula de masa m en un potencial $V(x)$ unidimensional 1D está dada por la siguiente expresión:

$$\psi(x,t)=\begin{cases}\alpha\ x\ e^{-\beta x}\ e^{i\frac{?}{\hbar}t} & ,x>0\\ 0 & ,x<0\end{cases}$$

Escaneado con CamScanner

Leyes de Maxwell.

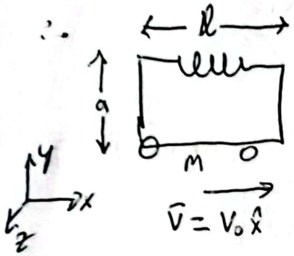
$$\nabla\cdot\vec{E}=\frac{\rho}{\epsilon_0} \qquad \nabla\cdot\vec{B}=0 \qquad \nabla\times\vec{B}=\mu_0\vec{J}+\mu_0\epsilon_0\frac{\partial E}{\partial t}$$

$$\nabla\times\vec{E}=-\frac{\partial\vec{B}}{\partial t} \qquad / \int(\,)\cdot d\vec{a}$$

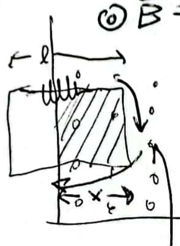
$$\int(\nabla\times\vec{E})\cdot d\vec{a}=\underbrace{\Phi_{em}}_{\text{Fem}}=-\frac{\partial}{\partial t}\Phi_m$$

Magnetic flux.

a) ¿Que sentido tiene la corriente?



$\odot\ \vec{B}=B_0\hat{z}$



la corriente en la dirección opuesta al aumento del campo.

$$\Phi_m=xaB_0$$

$$\epsilon=-\frac{\partial}{\partial t}(xaB_0)$$

$$\boxed{\epsilon=-vaB_0}$$

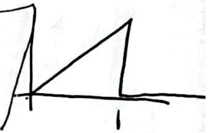
hasta que $x<l$

ecuación del circuito.

$$\epsilon-L\frac{dI}{dt}=0 \rightarrow -VaB_0+L\frac{dI}{dt}=0$$

autoinductancia.

$$\frac{dI}{dt}=\frac{VaB_0}{L}\rightarrow \boxed{I=\frac{VaB_0}{L}t}$$



con const r

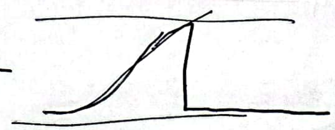
$$\epsilon-L\frac{dI}{dt}-IR=0$$

$$VaB_0=L\frac{dI}{dt}+IR \rightarrow \frac{dI}{dt}=\frac{VaB_0}{L}-\frac{IR}{L} \quad / \ u=VaB_0-IR \quad / \ \frac{du}{Rdt}=-\frac{dI}{dt}$$

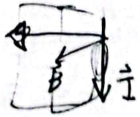
$$\frac{1}{R}\frac{du}{dt}=-u \ \Big\{ \ \frac{du}{u}=-Rdt \ \Big\{ \ \boxed{u=ce^{-Rdt}=VaB_0-IR}$$

$$IR=VaB_0-ce^{-Rt}$$

$$I=\frac{VaB_0}{R}-\frac{c}{R}e^{-Rt}=\frac{VaB_0}{R}(1-e^{-Rt})=$$



b) $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B}) = \vec{I} \times \vec{B} = I B_0 (-\hat{x}) = I(t) B_0 (-\hat{x})$

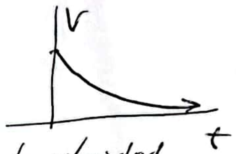


$$\vec{F}(t) = \frac{v a (B_0)^2}{L} t \, (-\hat{x}).$$

c) ecuación de movimiento

$$\frac{d\,mv}{dt} = m\frac{dv}{dt} = -\frac{v a (B_0)^2}{L} t \quad \Big\{ \quad \frac{dv}{v} = -\frac{a(B_0)^2}{mL} t\,dt$$

$$V(t) = C e^{-\frac{a(B_0)^2}{mL} t} \; ; \quad \begin{matrix} t=0 \\ v=v_0 \end{matrix} \Big\{ \quad V(t) = V_0 e^{\left(-\frac{a(B_0)^2}{mL} t\right)}$$



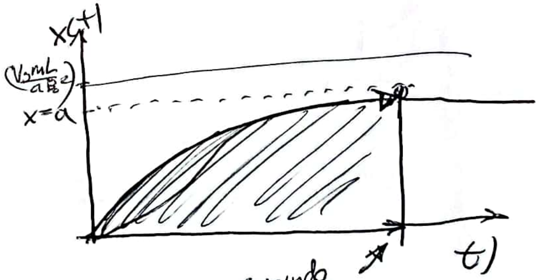
la velocidad decae con el tiempo,

$$\frac{dx}{dt} = V(t) \quad \Big\{ \quad x(t) = \int v(t)\,dt = V_0 \int e^{-\left(\frac{aB_0^2}{mL} t\right)} dt$$

$$w = -\frac{aB_0^2}{mL} t \qquad \frac{dw}{-\frac{aB_0^2}{mL}} = dt.$$

$$x(t) = V_0 \left(-\int e^{w} \frac{dw}{\mu}\right) = C_2 - \frac{V_0 mL}{aB_0^2} e^{-\frac{aB_0^2}{mL} t} \quad \Big/ \quad \begin{matrix} t=0 \\ x(t=0)=0. \end{matrix}$$

$$x(t) = \left(\frac{V_0 mL}{aB_0^2}\right)\left(1 - e^{-\frac{aB_0^2}{mL} t}\right).$$



cuando entra todo se mantiene constante.

se debe comprobar si

$$\frac{V_0 mL}{aB_0^2} > a \quad \Big\{ \quad \boxed{\frac{V_0 mL}{B_0^2} > a^2}$$