29.49

① Datos

i

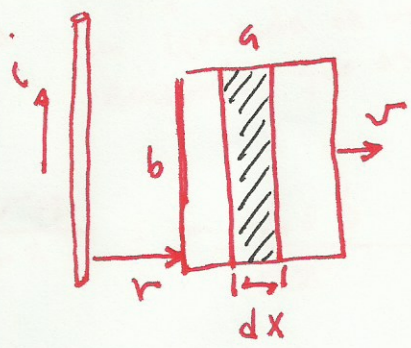
v

r

a

b

②



Como para un conductor $B = \frac{\mu_0 i}{2\pi x}$, donde x es la distancia a la cual queremos determinar el vector B, Para cada punto será diferente Porque la espira se mueve.

es por eso que escogemos una pequeña area para luego sumarlos todos esta tendrá un area de dx, será el ancho multiplicado por b

Por lo que $dA = (dx)\,b$

③ Determinar el ϕ_B

$$\phi_B = \int \vec{B}\cdot\vec{dA} = \int B\,dA\,\cancel{\cos\theta}^{1}$$ en sentido y dirección del campo

es entrando en el plano de la hoja, es por eso que $\cos\theta = 1$

el dA lo escogí en la misma dirección.

$$\phi_B = \int \frac{\mu_0 i\, b\, dx}{2\pi x} = \frac{\mu_0 i b}{2\pi}\int \frac{dx}{x} = \frac{\mu_0 i b}{2\pi} \ln x \Big|_{r}^{r+a}$$

los límites para tomar todas las pequeñas areas de ancho dx que existen entre r y r+a

$$\phi_B = \frac{\mu_0 i b}{2\pi} \ln(r+a) - \ln r = \frac{\mu_0 i b}{2\pi} \ln\left(\frac{r+a}{r}\right)$$

④ Derivamos el flujo, recordar que la derivada de $\ln x = \frac{1}{x}x'$

$$\frac{d\phi_B}{dt} = \frac{\mu_0 i b}{2\pi}\left(\frac{r}{r+a}\right)\frac{(r+a)'r - r'(r+a)}{r^2} = \frac{\left(\frac{dr}{dt}\right)r - \frac{dr}{dt}r - \frac{dr}{dt}a}{r^2}$$