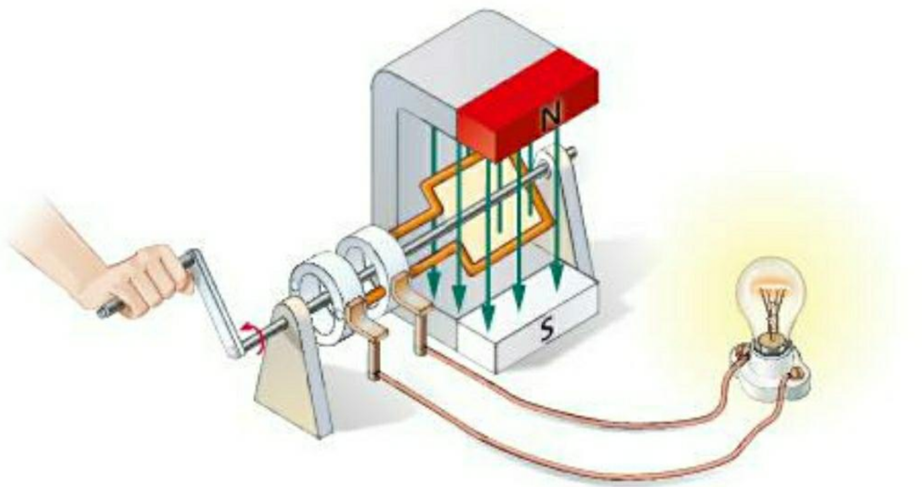
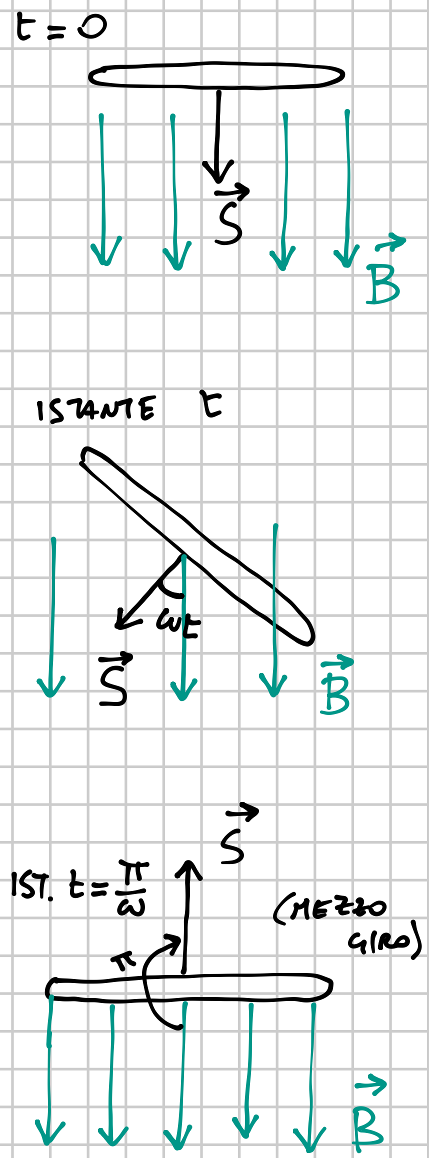
18/12/2020

6 ★★★ **CON LE DERIVATE E GLI INTEGRALI** Una spira quadrata di lato 12 cm e resistenza di 5,0 Ω è immersa in un campo magnetico uniforme di 0,23 T. Al tempo $t = 0$ s, il piano individuato dalla spira è perpendicolare al campo magnetico.





▶ Calcola la carica totale che fluisce nella spira in mezzo giro, cioè tra $t = 0$ s e $t = \pi/\omega$.

[1,3 mC]

CORRENTE INDOTTA

$$i(t) = -\frac{1}{R}\frac{d\Phi(\vec{B})}{dt}$$

FLUSSO $\Phi(\vec{B}) = \vec{B}\cdot\vec{S} = BS\cos\omega t$

$$\frac{d\Phi(\vec{B})}{dt} = BS(-\sin\omega t)\cdot\omega = -\omega BS\sin\omega t$$

$$i(t) = \frac{\omega BS}{R}\sin\omega t$$

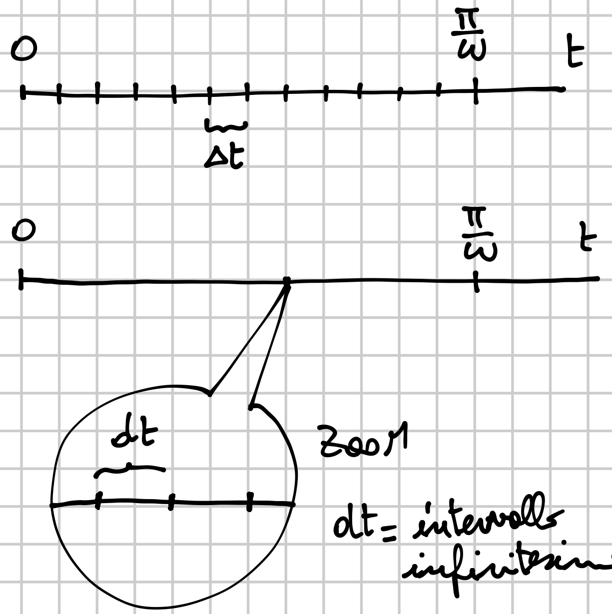
per definiz. $i = \frac{dq}{dt}$, cioè $dq = i\,dt$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{\omega BS}{R}\sin\omega t \Rightarrow \boxed{dq = \frac{\omega BS}{R}\sin\omega t\,dt}$$

CARICA (INFINITESIMA) dq CHE FLUISCE (ATTRAVERSA UNA SEZIONE) NELL'INTERVALLO DI TEMPO dt

$$dq = \frac{\omega B S}{R} \sin \omega t \, dt$$

per trovare la carica totale che fluisce nell'intervallo $\left[0, \frac{\pi}{\omega}\right]$ dobbiamo sommare tutti questi contributi dq, cioè calcolare un integrale



dt = intervallo infinitesimo

RICORDARE CHE

$$\int_a^b f'(x)\,dx = f(b) - f(a) = f(x)\Big|_a^b$$

CARICA TOTALE $\quad q = \int dq = \int_0^{\frac{\pi}{\omega}} \frac{\omega B S}{R} \sin \omega t \, dt =$

$$= \int_0^{\frac{\pi}{\omega}} \left(-\frac{BS}{R}\cos \omega t\right)' dt = -\frac{BS}{R}\cos \omega t \Big|_0^{\frac{\pi}{\omega}} =$$

$$= -\frac{BS}{R}\cos \overset{\omega \cdot \frac{\pi}{\omega}}{\overbrace{\pi}} - \left(-\frac{BS}{R}\cos 0\right) = \frac{BS}{R} + \frac{BS}{R} = \frac{2BS}{R} =$$

$$= \frac{2\,(0{,}23\ \mathrm{T})\,(0{,}12\ \mathrm{m})^2}{5{,}0\ \Omega} = 0{,}0013248\ \mathrm{C} \simeq \boxed{1{,}3\ \mathrm{mC}}$$