27/11/2019

17 ★★★ **CON LE DERIVATE** Una spira circolare di rame di raggio 5,0 cm e resistenza per unità di lunghezza $\rho = 12\ \Omega/\mathrm{m}$, si trova nel centro di una seconda spira di raggio molto grande che genera un campo magnetico uniforme e variabile nel tempo secondo la legge $B(t) = B_0 + B_1 \cos(\omega t + \varphi_0)$, dove $B_0 = 0{,}50$ T, $B_1 = 0{,}22$ T e $\omega = 230$ rad/s.

- Determina la massima intensità di corrente che scorre nella spira.
- Vuoi raddoppiare la corrente massima: quale deve essere il raggio della spira di rame?

[0,11 A; 10 cm]

$$i = \frac{f_{em}}{R} = -\frac{1}{R}\frac{d\Phi(\vec{B})}{dt} = -\frac{1}{R}\frac{d(BS)}{dt} = -\frac{S}{R}\frac{dB}{dt}$$

$$R = \rho l = \rho 2\pi r$$

$$\Phi(\vec{B}) = B \cdot S$$

$\frac{dB_0}{dt} = 0$ essendo costante

$$\frac{dB}{dt} = \frac{d}{dt}\left[B_0 + B_1\cos(\omega t + \varphi_0)\right] = \frac{d}{dt}\left[B_1\cos(\omega t + \varphi_0)\right] =$$

$$= B_1 \frac{d}{dt}\cos(\omega t + \varphi_0) = B_1 \cdot \left(-\sin(\omega t + \varphi_0)\right)\cdot \omega =$$

$$= -\omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$i = \frac{S}{R}\omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0) = \frac{\cancel{\pi} r^{\cancel{2}}}{\rho 2\cancel{\pi}\cancel{r}}\omega B_1 \sin(\omega t + \varphi_0) =$$

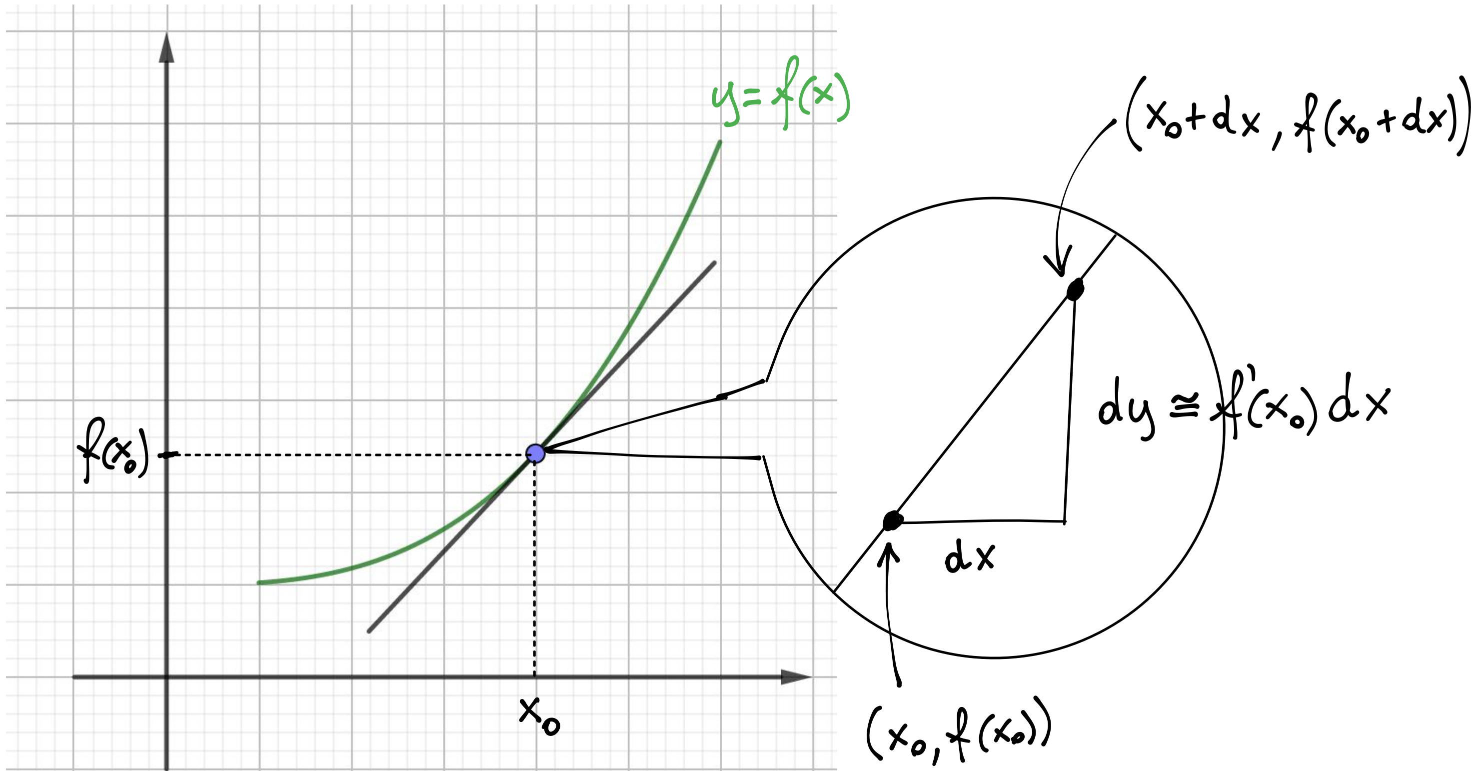
$$= \frac{r\omega B_1}{2\rho}\sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$i_{MAX} = \frac{r\omega B_1}{2\rho} = \frac{(5{,}0\times 10^{-2}\,\mathrm{m})(230\,\mathrm{s}^{-1})(0{,}22\,\mathrm{T})}{2\,(12\,\Omega/\mathrm{m})} = 10{,}54\ldots \times 10^{-2}\,\mathrm{A} \simeq \boxed{0{,}11\,\mathrm{A}}$$

QUANDO $|\sin(\omega t + \varphi_0)| = 1$

Per raddoppiare i_{MAX} si deve raddoppiare r (diretta proporzionalità)

LA DERIVATA E IL DIFFERENZIALE



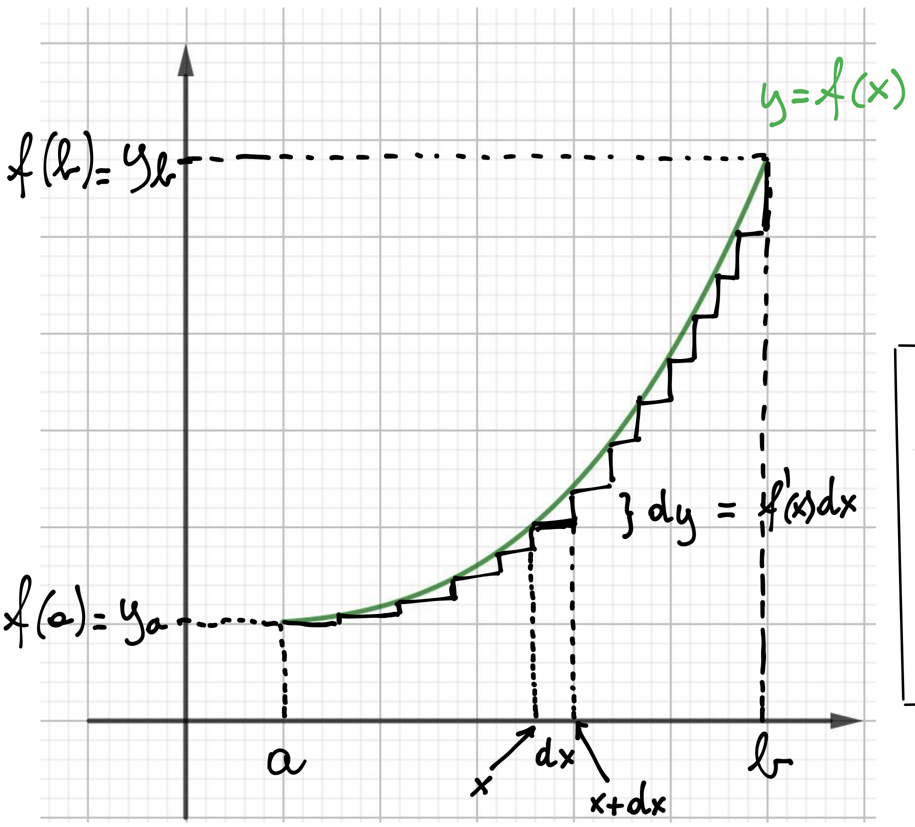
$$dy = f(x_0+dx) - f(x_0) \cong f'(x_0)\,dx$$

IN REALTÀ USIAMO L'UGUAGLIANZA

$$\Downarrow$$

$$\frac{dy}{dx} = f'(x_0)$$

L'INTEGRALE

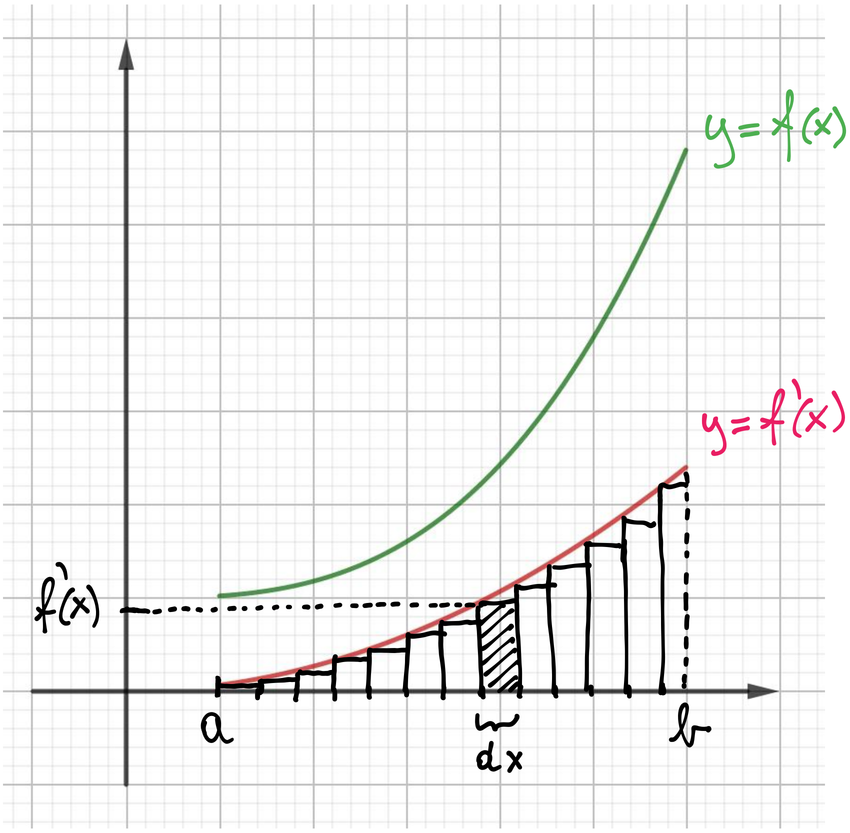


Partendo da y_a e sommando tutti gli incrementi dy si ricostruisce la curva e si arriva a y_b

$$\boxed{\int_{y_a}^{y_b} dy = \int_a^b f'(x)\,dx = f(b) - f(a)}$$

TEOREMA FONDAMENTALE DEL CALCOLO INTEGRALE

L'INTERPRETAZIONE GEOMETRICA DELL'INTEGRALE



$$\int_a^b f'(x)\,dx = \text{"Area" della parte di piano tra la curva } y=f'(x) \text{ e l'asse } x$$

ATTENZIONE!