Fondamenti di fisica generale

adalberto.sciubba@uniroma1.it

Lunedì 19 ottobre 2020

11:00-13:00
(11:15-12:45)

INTRODUZIONE AL CORSO

FONDAMENTI DI FISICA GENERALE
(2 CFU = 25 h in aula + 25 h studio)

PROGRAMMA

1) Studio di moti oscillatori
2) Dinamica del corpo rigido
3) Trasformazioni termodinamiche

OBIETTIVI FORMATIVI

approfondimento dei principi fondamentali della meccanica classica, dei concetti di forza, lavoro ed energia. Lo studente viene introdotto all'uso del metodo scientifico e degli strumenti matematici necessari per la modellizzazione e successiva soluzione di semplici problemi legati a problemi applicativi (oscillazioni, moto di corpi non puntiformi e macchine termiche)

RISULTATI ATTESI

al termine del corso lo studente saprà utilizzare i principi della meccanica e i concetti di forza, energia e lavoro per impostare e di risolvere alcune tipologie di problemi di ridotta complessità

INTRODUZIONE AL CORSO

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DEL CORSO

lezioni in aula/distanza con esempi applicativi, esercitazioni su problemi d'esame

MODALITÀ D'ESAME

la prova scritta è costituita da tre esercizi applicativi, uno per argomento.
Se la capacità di risoluzione di problemi è sufficiente si accede all'orale per la valutazione della conoscenza degli aspetti teorici del corso

TESTO

oltre al testo utilizzato per il modulo di Fondamenti di Fisica Medica è richiesto un qualsiasi testo universitario di fisica che utilizzi il calcolo differenziale (solo come esempio: Elementi di Fisica Mazzoldi-Nigro-Voci EdiSES che ha una buona scelta di esercizi)

per sostenere l'esame è necessario aver conseguito almeno 2/3 delle presenze

INTRODUZIONE AL CORSO

Ricevimento (i giovedì previo appuntamento)

- Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria
- Via Antonio Scarpa 16, 00161 Roma
- Email: adalberto.sciubba@uniroma1.it

Didattica

- Fondamenti di fisica generale

  Complementi di fisica generale (Medicina e Chirurgia HT)

- Fisica II (Ingegneria clinica)
- Laboratorio di fisica sperimentale (Ingegneria meccanica)

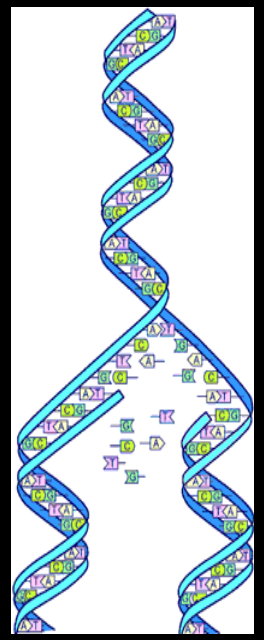
Ricerca

- fisica delle radiazioni applicata alla medicina

aula Livio Capocaccia

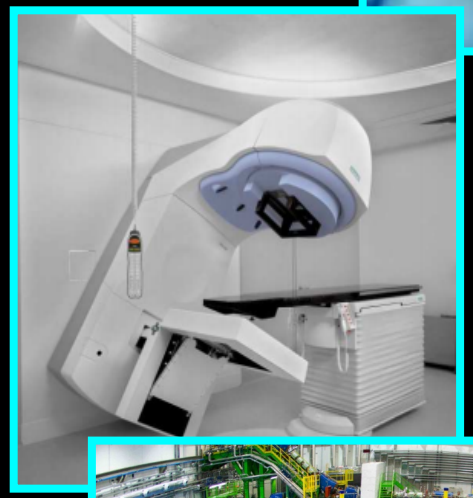
https://www.sbai.uniroma1.it/sciubba-adalberto/fondamenti-di-fisica-generale/2020-2021

nanometri

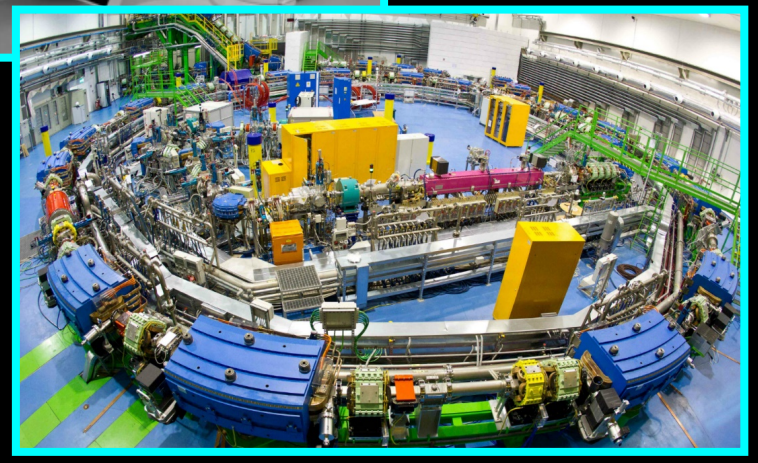


Alterazioni del DNA possono causare:

- **Morte istantanea** della cellula
- **Morte riproduttiva**
- **Apoptosi**, cioè morte programmata della cellula.
- Induzione di processo **neoplastico**.



metri

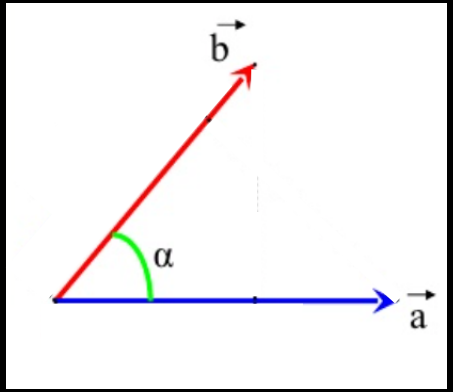


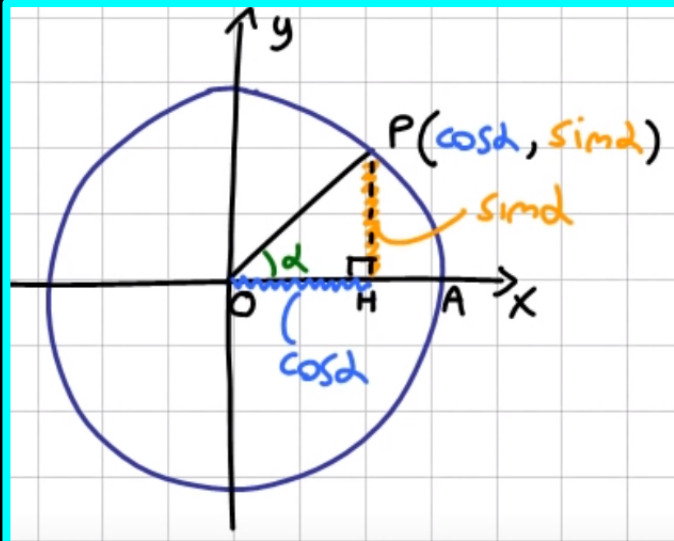
decametri

Terapia con acceleratori di particelle

- **Radioterapia**
  - **Fotoni** (raggi γ, raggi X)
    - RT -conv
  - **Elettroni**
    - IORT
    - FLASH RT
- **Terapia con le particelle**
  - **Protoni**
    - Protonterapia
  - **Ioni (C,O)**
    - Adroterapia

UN BREVE RIPASSO





CIRCONFERENZA GONIOMETRICA:

- raggio $\overline{OA} = 1$
- centro in $O(0,0)$

DEFINIAMO:

$\cos\alpha$ = l'ascissa del punto P

$\sin\alpha$ = l'ordinata del punto P

IN GENERALE, $\forall \alpha \in \mathbb{R}$

$|\cos\alpha| = OH$

$|\sin\alpha| = HP$

OSSERVAZIONI PRELIMINARI:

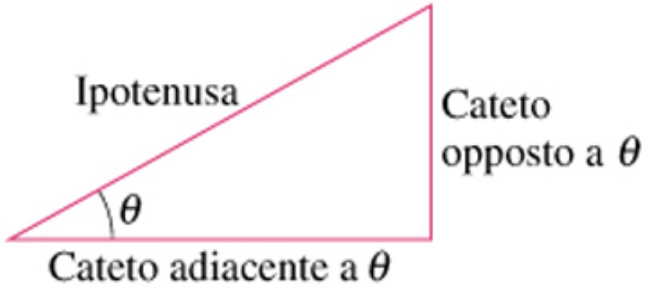
$-1 \leq \cos\alpha \leq 1$ e $-1 \leq \sin\alpha \leq 1$

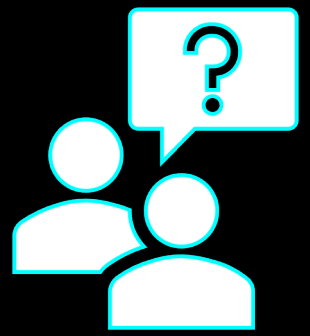
$\cos^2\alpha + \sin^2\alpha = 1$ (PITAGORA)

$$\sin\theta = \frac{\text{cateto opposto a } \theta}{\text{ipotenusa}}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{cateto adiacente a } \theta}{\text{ipotenusa}}$$

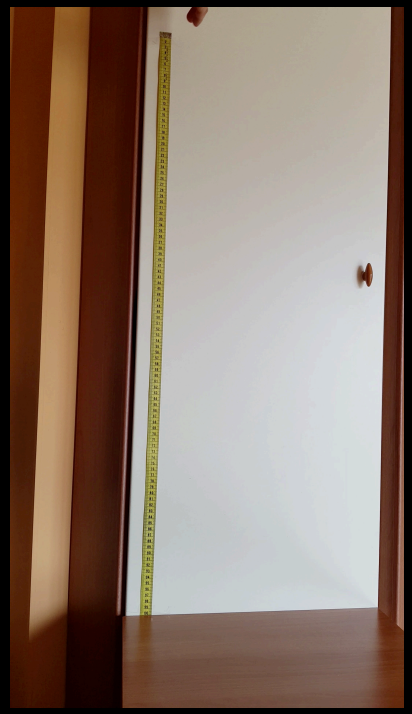
$$\tan\theta = \frac{\text{cateto opposto a } \theta}{\text{cateto adiacente a } \theta}$$

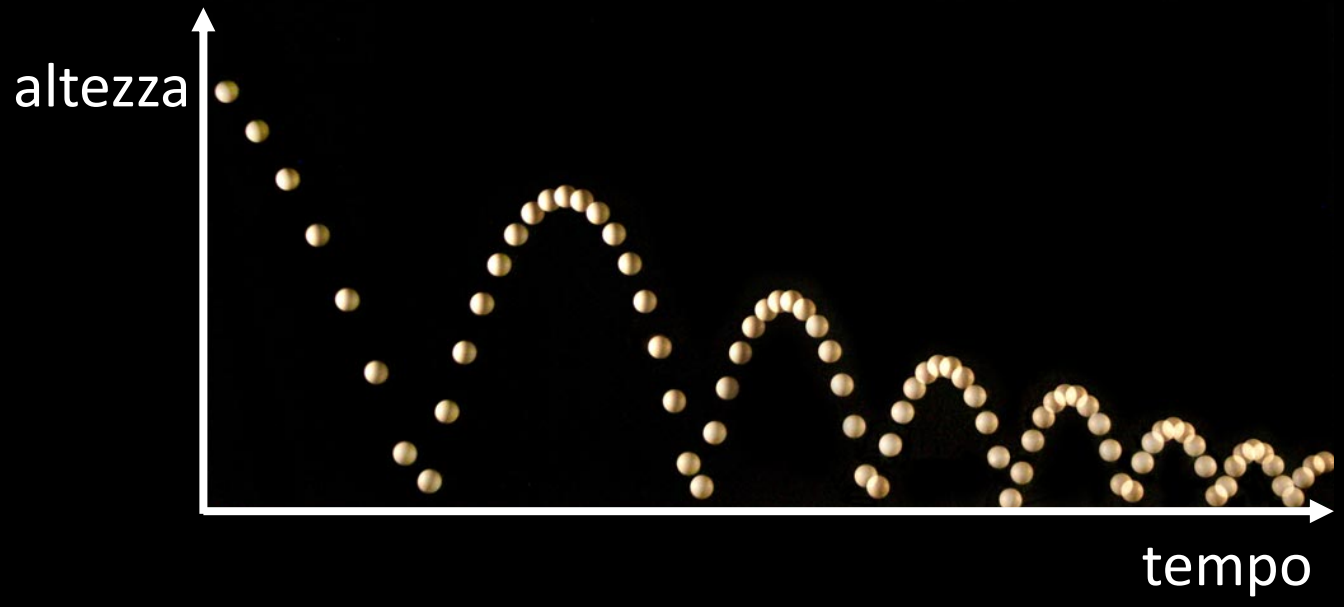


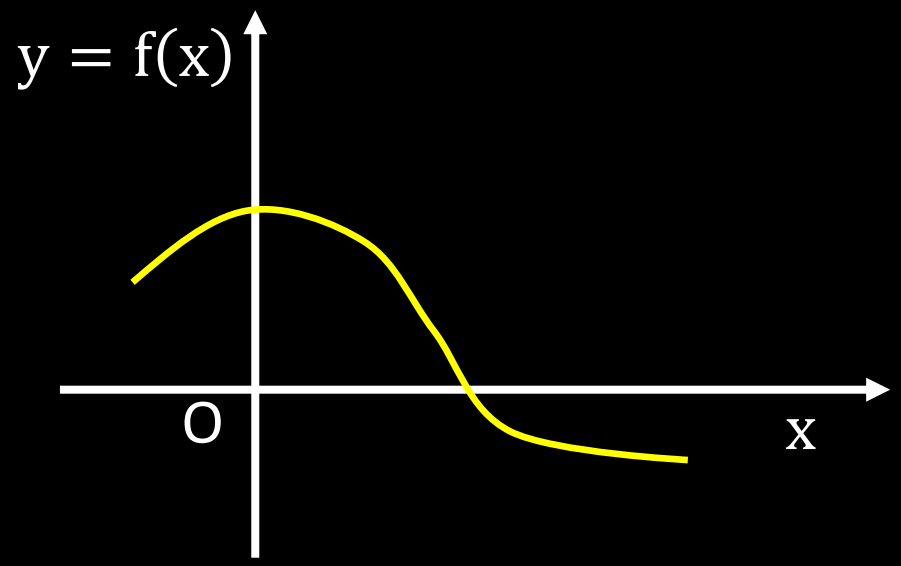


UN BREVE RIPASSO ?

$y = f(x) \rightarrow x = f(t)$







UN BREVE RIPASSO ?

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$ moto uniformemente accelerato

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

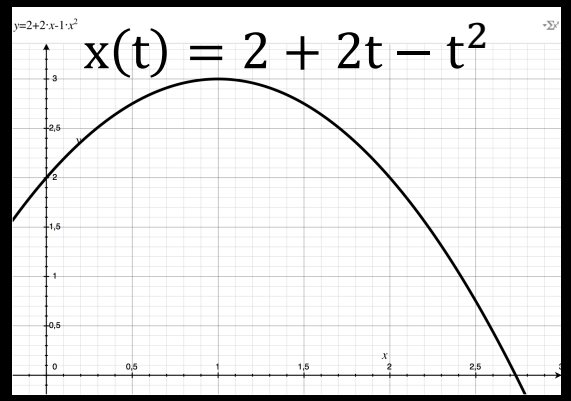
$$x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$$ moto armonico

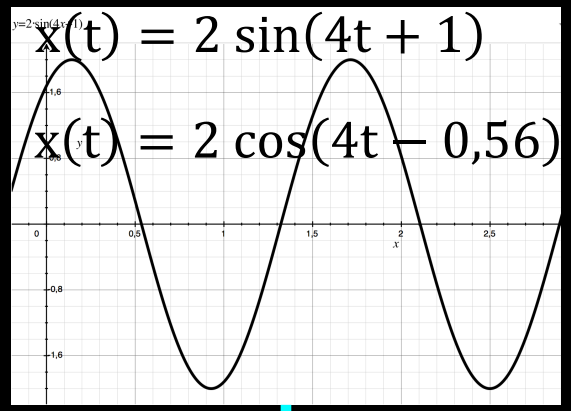
$$t \geq 0$$

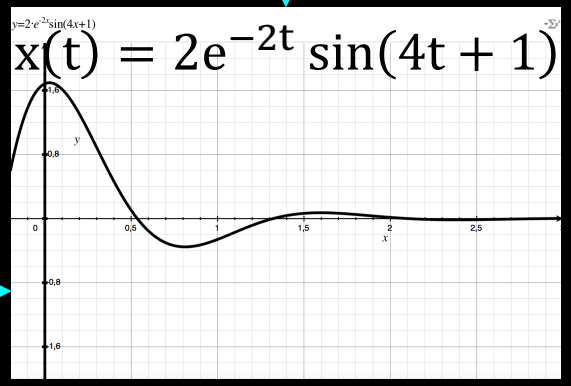
$$x(t) = A\, e^{-\frac{t}{\tau}}$$

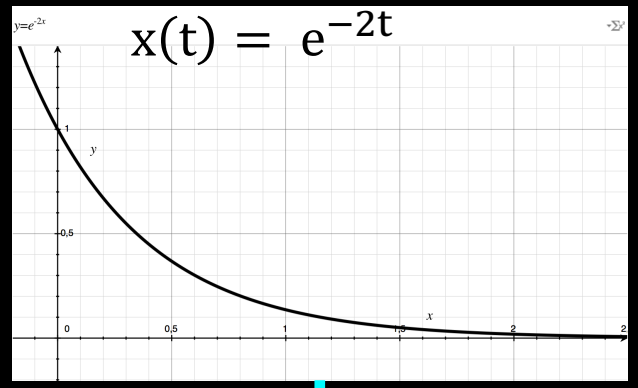
$$x(t) = A\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$ andamento esponenziale

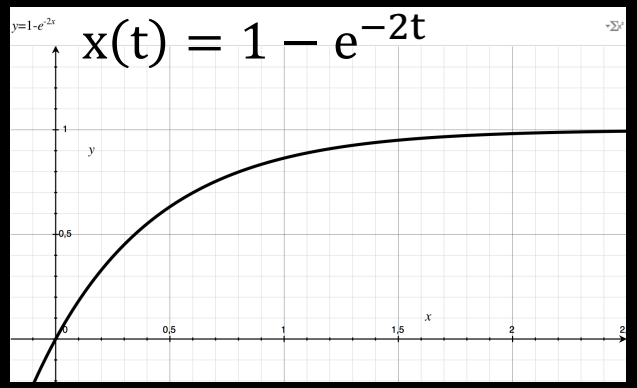
$$x(t) = A\, e^{-\gamma t} \sin(\omega t + \varphi)$$ moto armonico smorzato

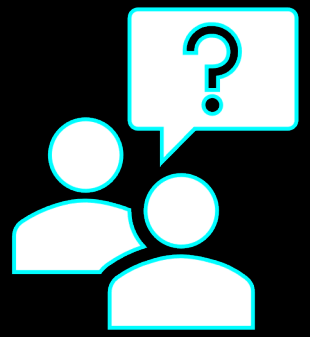








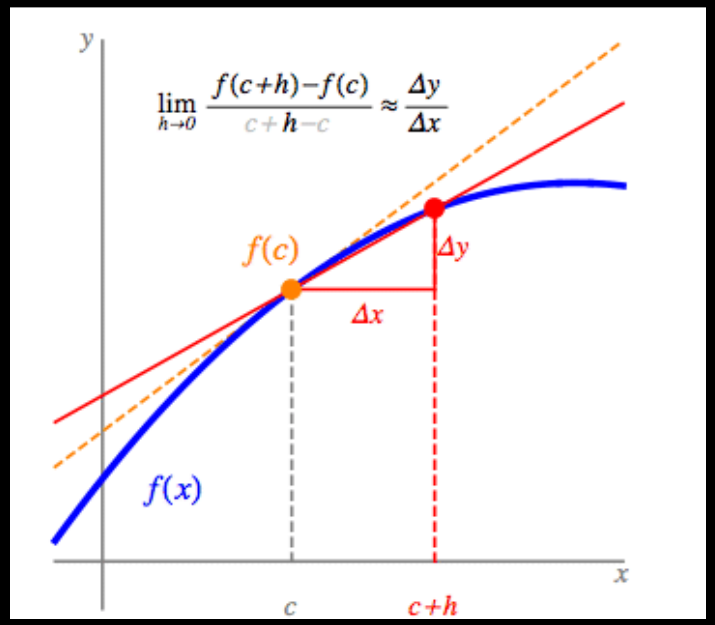


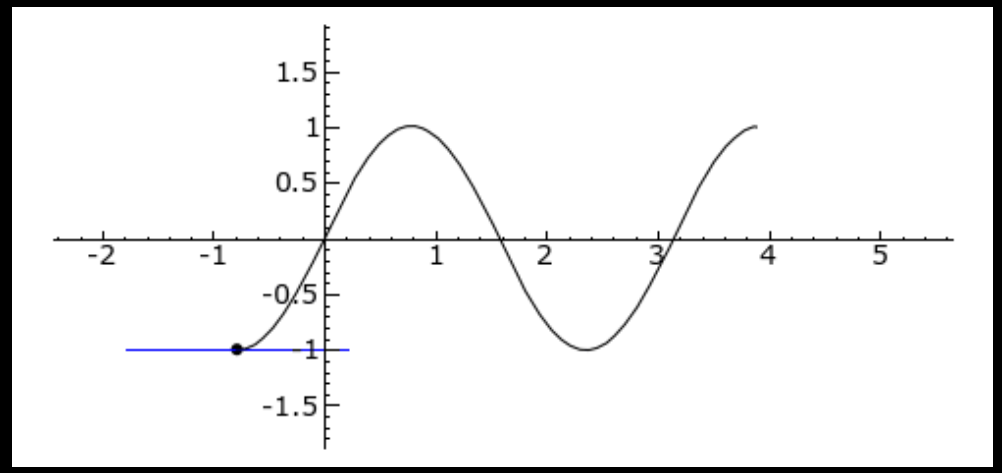


UN BREVE RIPASSO

$y=f(x)$

$$Dy = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \frac{df(x)}{dx} = \frac{dy}{dx}$$





derivata in un punto = tangente alla curva nel punto

UN BREVE RIPASSO ?

DERIVATE

$$Dy = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \frac{df(x)}{dx} = \frac{dy}{dx}$$

$$y(x) = c\,x^n \quad \rightarrow \frac{dy}{dx} = c\,n\,x^{n-1}$$

$$y(x) = f(x) \pm g(x) \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{df(x)}{dx} \pm \frac{dg(x)}{dx}$$

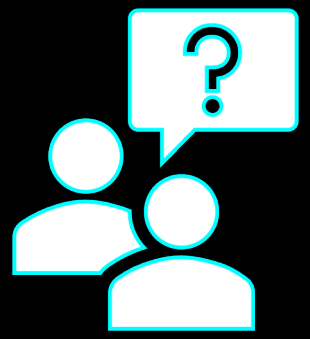
$$y(x) = f(x) \times g(x) \quad \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{df(x)}{dx} g(x) + f(x) \frac{dg(x)}{dx}$$

$$y(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \quad \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{df(x)}{dx} g(x) - f(x) \frac{dg(x)}{dx}}{g(x)^2}$$

$$y(x) = f[g(x)] \quad \rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{df(x)}{dg} \times \frac{dg(x)}{dx}$$

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\frac{dx}{dt} = 0 + v_0 + \frac{1}{2} a\, 2t = v_0 + at$$

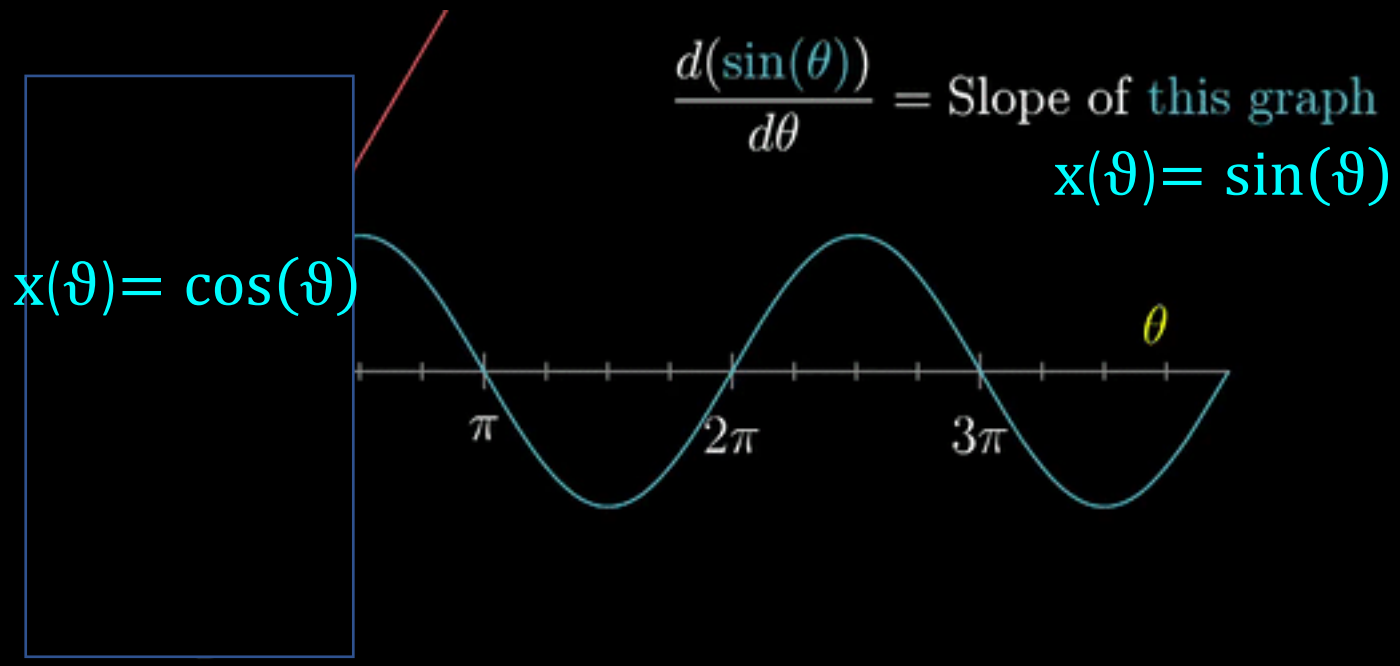


UN BREVE RIPASSO ?

DERIVATE

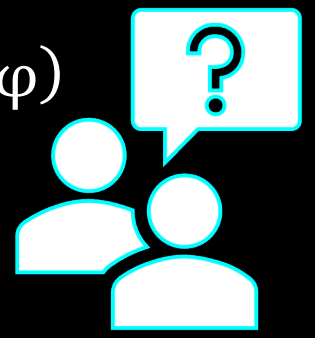
$$y(x) = \sin(x) \rightarrow \frac{dy}{dx} = \cos(x)$$

$$y(x) = \cos(x) \rightarrow \frac{dy}{dx} = -\sin(x)$$



moto armonico

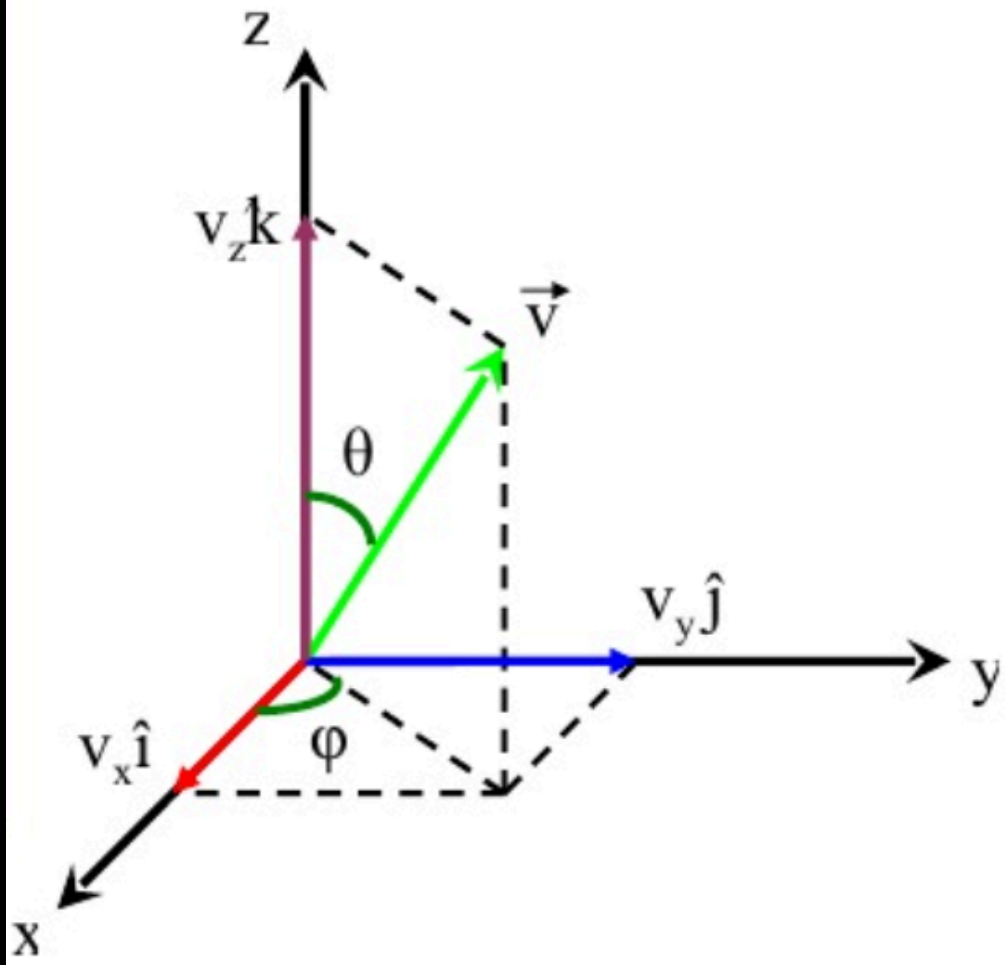
$$x(t) = A\sin(\omega t + \varphi) \rightarrow \frac{dx}{dt} = A\,\frac{d\sin(\omega t + \varphi)}{d(\omega t + \varphi)}\,\frac{d(\omega t + \varphi)}{dt} = A\,\omega\cos(\omega t + \varphi)$$



$$x(t) = A\cos(\omega t + \varphi) \rightarrow \frac{dx}{dt} = A\,\frac{d\cos(\omega t + \varphi)}{d(\omega t + \varphi)}\,\frac{d(\omega t + \varphi)}{dt} = -A\,\omega\sin(\omega t + \varphi)$$

UN BREVE RIPASSO ?

SISTEMI DI RIFERIMENTO E VETTORI



$$\vec{v} = v_x\hat{i} + v_y\hat{j} + v_z\hat{k}$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

vettore $\vec{v}$

$\vec{v} = v\,\hat{v}$

versore $\hat{v}$

modulo $|\vec{v}| = v$

vettore $\boldsymbol{v}$

$\boldsymbol{v} = v\,\boldsymbol{u_v}$

versore $\boldsymbol{u_v}$

modulo $\boldsymbol{v} = v$

Fondamenti di fisica generale

adalberto.sciubba@uniroma1.it

Lunedì 26 ottobre 2020

15:00-16:30

meet.google.com/khp-neqs-kgd