

FISICA GENERALE

Ingegneria edile/architettura

Tutor: Enrico Arnone
Dipartimento di Chimica Fisica e Inorganica

arnone@fci.unibo.it

<http://www2.fci.unibo.it/~arnone/teaching/teaching.html>

FISICA GENERALE - Programma del corso

• **Meccanica**

- Concetti di base
- Cinematica
- Statica
- Dinamica



Definizione di lavoro e integrale di linea. Teorema delle forze vive. Energia cinetica. Potenza. Forze posizionali. Campi di forze scalari e vettoriali. Linee di forza. Operatori gradiente, divergenza, rotore. Circuitazione e flusso di un campo vettoriale. Teorema di Stokes. Forze conservative. Le quattro proprietà delle forze conservative. Energia potenziale. Superfici equipotenziali. Energia meccanica. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Energia meccanica e forze non conservative. Equilibrio stabile, instabile e indifferente. Velocità di fuga.

• **Elettromagnetismo**

- Elettrostatica
- Magnetostatica
- Elettrodinamica
- Onde elettromagnetiche

Definizione di centro di massa e sua determinazione. I tre teoremi del centro di massa. Il sistema di riferimento del centro di massa. Teorema di König per il momento angolare. Teorema di König per l'energia cinetica. Lavoro delle forze interne per sistemi di particelle. Energia di interazione. Energia propria. Urti tra corpi puntiformi. Momento angolare per un corpo rigido. Momento di inerzia e sua determinazione. Assi principali di inerzia. Energia cinetica rotazione. Teorema di Huygens-Steiner. Legge del moto rotatorio di un corpo rigido.

Pendolo composto. Pendolo di torsione. Lavoro per il moto rotatorio. Carrucola reale. Moto di puro rotolamento. Teorema dell'impulso angolare o dell'impulso del momento. Urti con corpi rigidi vincolati.

Esercizio tutor 24



Una bungee-jumper di 61 kg è su un ponte alto 45 m sopra un fiume. La corda elastica usata per il salto ha una lunghezza $L=25$ m nel suo stato rilassato. Si assuma che la corda obbedisca alla legge di Hooke con costante $k=160$ N/m.

- Se la saltatrice salta fermandosi sopra all'acqua, qual'è l'altezza minima sull'acqua raggiunta dai suoi piedi?
- Qual'è la forza netta che agisce su di lei nel punto di altezza minima?

Esercizio tutor 25

Un uomo di massa $m = 80$ kg si trova all'estremo di una piattaforma rigida di massa $M = 100$ kg e di spessore trascurabile appoggiata su un piano orizzontale. L'uomo spicca un salto dalla piattaforma con velocità di 5 m/s e direzione inclinata di 60° rispetto al piano.

Calcolare la distanza fra l'estremo della piattaforma e l'uomo quando giunge a terra supponendo:

- che il piano sia privo di attrito
- che il piano eserciti sulla piattaforma una forza $f = -kv$ con $k = 160 \cdot 3^{0.5}$ N s/m.

(Per semplificare i conti si assuma $g = 10$ m/s²)

Esercizio tutor 26



Un meteorologo deve misurare la velocità del vento avendo a disposizione solamente una pallina di massa $m = 0,5 \text{ kg}$ e un filo inestensibile di lunghezza $l = 1 \text{ m}$ e massa trascurabile. Il meteorologo appende la pallina a un'estremità del filo e fissa l'estremità opposta del filo a un supporto rigido.

Il vento soffia in direzione orizzontale e la pallina, inizialmente in quiete sulla verticale, si solleva fino a quando la direzione del filo forma con la verticale un angolo di 60° .

Calcolare quali valori trova il meteorologo per:

- il lavoro compiuto dal vento;
- il modulo T della tensione della fune;
- il modulo v della velocità con cui spira il vento, supponendo che la forza esercitata dal vento sulla pallina sia proporzionale a v^2 , secondo la costante $k = 3^{0.5} \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}$.

Esercizio tutor 27

Il centro di massa di un sistema di quattro palline di ugual massa si trova nel punto $G (4,5)$ di un sistema di riferimento cartesiano Oxy . Sapendo che tre palline si trovano nei punti $A (5,10)$, $B (8,4)$ e $C (3,7)$, determinare le coordinate del punto D in cui si trova la quarta pallina.

Esercizio tutor 28

Determinare la posizione del centro di massa di una sbarra lineare di lunghezza L nei seguenti casi:

- la sbarra è omogenea
- la densità lineare è $\lambda = \lambda_0 x$, con λ_0 costante per x che varia tra 0 e L .

Esercizio tutor 29

Un corpo di massa m si muove su un piano orizzontale scabro e all'istante iniziale ha velocità v_0 . Il corpo, dopo aver percorso un tratto D , comprime di un tratto L una molla ideale di costante elastica k , fino a fermarsi. Calcolare il coefficiente d'attrito μ , supposto costante.