

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 rotazionale. 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 39

Un corpo di massa m scivola senza attrito lungo un piano inclinato di massa M e inclinazione α . Il piano inclinato a sua volta può muoversi senza attrito su un piano orizzontale. Calcolare:

- I moduli N e R delle forze che il piano inclinato esercita rispettivamente su m e sul piano orizzontale;
- l'accelerazione \mathbf{a}_1 della massa m e l'accelerazione \mathbf{a}_2 del piano inclinato.

Esercizio tutor 46

Un disco omogeneo di massa $M=4$ kg e raggio $R=0,5$ m ruota attorno ad un asse fisso passante per il suo centro C e perpendicolare al suo piano con velocità angolare di modulo $\omega_0=20$ rad/s.

Tangenzialmente al bordo del disco e perpendicolarmente all'asse viene applicata una forza frenante di modulo $F=4$ N per un tempo $t'=3$ s.

Trascurando gli attriti, calcolare:

- la velocità angolare finale ω' ;
- la variazione di energia cinetica;
- il numero di giri compiuto nel tempo t' .

Esercizio tutor 47

Una sbarra omogenea di lunghezza $L=50$ cm e massa $m=0,1$ kg vincolata a ruotare attorno a un asse ad essa perpendicolare passante per un suo estremo A , ruota con velocità angolare costante di modulo $\omega_0=4$ s⁻¹.

- 1) Calcolare il modulo della quantità di moto Q del sistema;
- 2) determinare la reazione vincolare Φ esercitata dai supporti che connettono la sbarra all'asse di rotazione.

Esercizio tutor 48

Su un piano orizzontale liscio Oxy due punti materiali P_1 e P_2 , di massa rispettivamente $m_1=2$ kg e $m_2=5$ kg, compiono un urto istantaneo completamente anelastico. Si conosce la velocità $\mathbf{v}_1=\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$ m/s di P_1 prima dell'urto e l'impulso $\mathbf{J}_1= -2/3\mathbf{i} +4\mathbf{j}$ Ns ricevuto da P_1 nell'urto.

Calcolare:

- 1) la velocità \mathbf{V} del sistema dopo l'urto;
- 2) la velocità \mathbf{v}_2 di P_2 prima dell'urto;

Subito dopo l'urto viene applicata al sistema la forza $\mathbf{F}=28(t-1/3)\mathbf{i}$ N.

Determinare:

- 3) l'impulso esercitato da tale forza fra l'istante in cui viene applicata e l'istante in cui il sistema ha percorso uno spazio $S=2/3$ m.

Esercizio tutor 49

Un proiettile di massa $m=10$ g viene sparato contro un blocco di legno di massa $M=1$ kg appesa a due funi inestendibili (pendolo balistico). Il proiettile si pianta nel legno che sale di una quantità $h=20$ cm.

Determinare:

- 1) la velocità del proiettile;
- 2) l'energia cinetica del sistema subito prima e subito dopo l'impatto;
- 3) la velocità del centro di massa subito prima e subito dopo l'impatto.