

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 34

Calcolare i momenti di inerzia di una sbarra lineare omogenea di lunghezza L e massa M :

- a) rispetto ad un asse a parallelo alla sbarra e distante l da essa;
- b) rispetto ad un asse b perpendicolare alla sbarra e passante per un suo estremo;
- c) rispetto ad un asse c parallelo all'asse b e passante per il centro della sbarra.

Esercizio tutor 35

Da un tubo orizzontale ad una quota $h=2,5$ m dal suolo, di sezione $S=10$ cm² esce dell'acqua con velocità di modulo $v_0=5$ m/s. Nell'ipotesi che l'acqua venga assorbita calcolare l'impulso trasmesso al suolo dall'acqua caduta in un tempo $T=20$ s (si assuma la densità dell'acqua pari a 1 g/cm³)

Esercizio tutor 36

Due palline di massa m , scorrevoli lungo un'asta di lunghezza L , distano $L/6$ dal centro C dell'asta e sono unite da un filo, il cui carico di rottura è T_0 . Il sistema, inizialmente in quiete, viene posto in rotazione attorno a C su un piano orizzontale e accelerato fino alla rottura del filo.

Trascurando gli attriti e la massa dell'asta, calcolare:

- la velocità angolare ω_0 del sistema quando si spezza il filo;
- la velocità angolare ω_f finale, se le due masse vengono bloccate agli estremi dell'asta.

Esercizio tutor 37

Un'asta rigida AB , di massa trascurabile, è vincolata in un piano verticale nel punto A . All'estremo B e al centro C l'asta è appesa a due molle di massa trascurabile e di costanti elastiche k_1 e k_2 che tengono inizialmente la sbarra in posizione orizzontale. Si appende lentamente in B un oggetto di massa m ; assumendo che, nella configurazione di equilibrio, le molle siano tese verticalmente, determinare:

- gli allungamenti Δl_1 e Δl_2 delle due molle;
- il modulo della reazione vincolare Φ_A

Esercizio tutor 38

Una corda flessibile, omogenea, di lunghezza L è appoggiata su un tavolo orizzontale liscio. Inizialmente la corda è in quiete e un suo tratto di lunghezza a pende verticalmente. Calcolare il modulo v della velocità con cui la corda abbandona il tavolo.

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.