

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

Quiete ed equilibrio. Definizione statica di forza. Misura statica di una forza. Regole della statica. Composizione di forze parallele. Centro di forza. Baricentro. Coppia di forze. Equazioni cardinali della statica.

Vincoli ideali e reazioni vincolari. Esempi di vincoli ideali: appoggio, cerniera sferica, cerniera cilindrica, incastro. Leva. Carrucola ideale.

• **Elettromagnetismo**

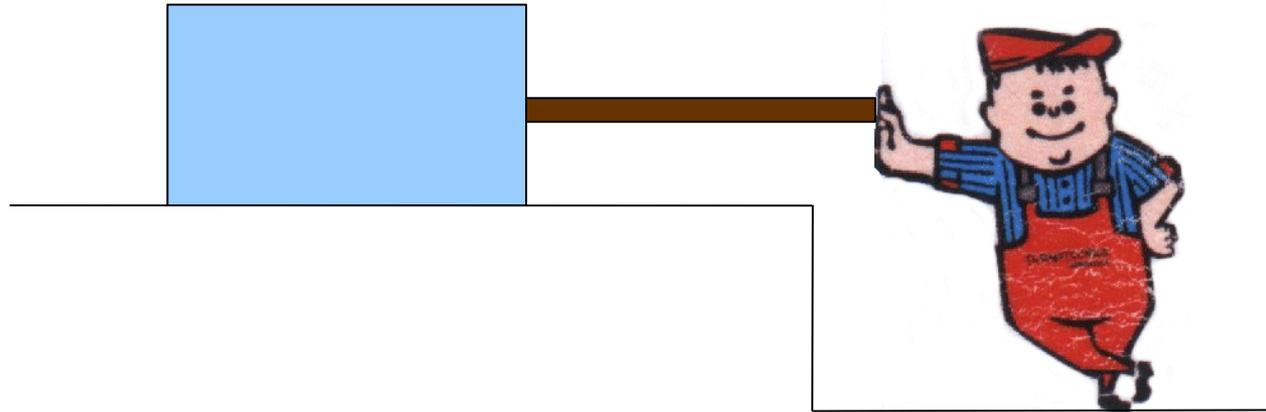
- Elettrostatica
- Magnetostatica
- Elettrodinamica
- Onde elettromagnetiche

Legge d'inerzia. Secondo principio della dinamica. Massa inerziale e sua misura. Definizione dinamica di forza e sua misura. Quantità di moto. Terzo principio della dinamica: principio di azione e reazione. Principio di conservazione della quantità di moto. Teorema dell'impulso.

Forza peso. Forza d'attrito radente. Forza di attrito viscoso. Momento della quantità di moto (momento angolare). Equazioni cardinali della dinamica. Teorema di conservazione del momento angolare. Equivalenza tra principio di azione e reazione e conservazione della quantità di moto e del momento angolare.

Forze centrali. Leggi di Keplero e legge della gravitazione universale. Massa inerziale e massa gravitazionale.

Forza elastica. Oscillatore armonico. Pendolo semplice. Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Principio di relatività galileiana. Forze apparenti. Forza centrifuga. Forza di Coriolis.

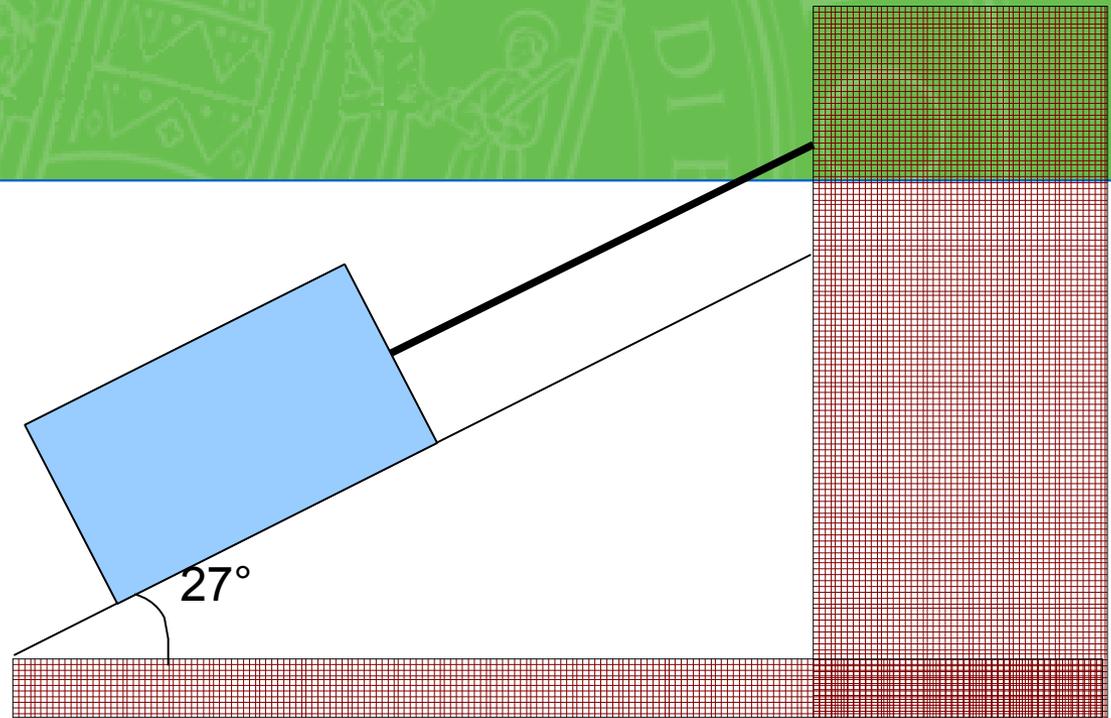


Esercizio tutor 14

Un corpo di massa $M=33$ Kg è spinto su una superficie liscia usando un bastoncino di massa $m=3,2$ Kg. Il corpo, inizialmente fermo, è mosso per una distanza $d=77$ cm in un tempo $t=1,7$ s con accelerazione costante.

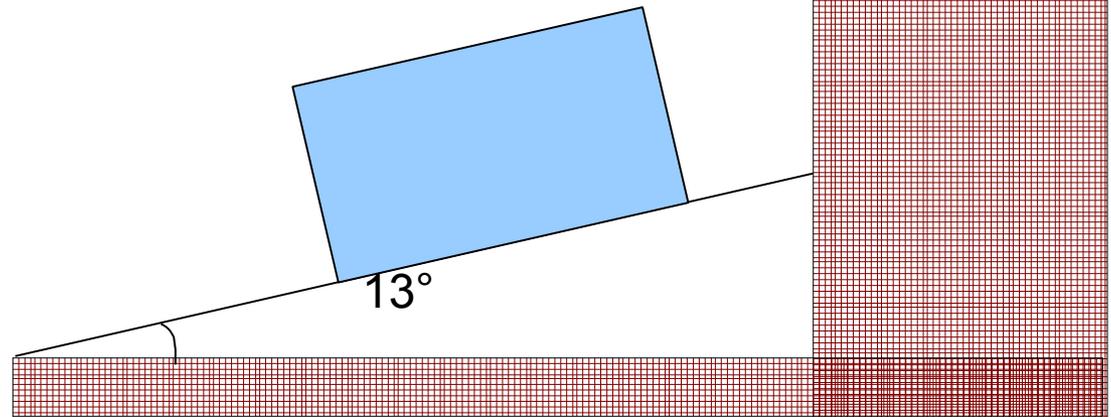
- Si individuino quali sono le forze di azione e reazione che agiscono sui corpi del sistema.
- Quale forza deve essere applicata al bastoncino?
- Con quale forza il bastoncino agisce sul corpo?
- Qual'è la forza netta che agisce sul bastoncino?

Esercizio tutor 15



Un corpo di massa $m=15$ Kg giace su un piano inclinato liscio ed è trattenuto da una corda. Qual'è la tensione della corda se l'angolo di inclinazione del piano è 27° ? Quale forza esercita il piano sul corpo?

Esercizio tutor 15b



Si consideri un piano inclinato ruvido e un corpo di massa non nota. Il piano sia inizialmente inclinato di 5° rispetto al pavimento. In queste condizioni il corpo non si muove. Aumentando l'inclinazione del piano si scopre che superato un angolo di 13° il corpo si muove. Qual'è il coefficiente di attrito statico tra il corpo e il piano ruvido?

Esercizio tutor 16

Breaking news: *“King Tooth set a new world record by pulling a 7 coach train using nothing but a steel rope and his bare teeth for the heaviest weight pulled by teeth.”* (Foto in alto).

Nel 1974 John Massis (massa=80kg, foto in basso) era riuscito a trainare nello stesso modo due vagoni del tram (peso= $7 \times 10^5 \text{N}$) per 1 m. Assumendo che Massis abbia esercitato una forza costante di modulo 2.5 volte il suo peso, calcolare la velocità raggiunta dal treno alla fine dello spostamento (si trascuri l'attrito e si assuma un'inclinazione della corda di 30 gradi rispetto alla strada).

Oltre alla differenza nella muscolatura dei due uomini, spiegare perché “King Tooth” ha potuto trainare più vagoni di Massis.



Esercizio tutor 6

Una nave di pirati si trova a 560 m dalla costa dove un forte difende l'ingresso del porto. Il cannone del forte è posizionato all'altezza del mare e spara palle di ferro con velocità di 82 m/s.

- a) Con quale angolo deve sparare il cannone per colpire la nave?
- b) Quanto tempo impiega la palla per colpire la nave?
- c) A che distanza deve posizionarsi la nave per essere fuori dalla portata del cannone?

N.B.: Si trascuri l'effetto dell'aria.



Esercizio tutor 17

Calcolare quale velocità massima raggiunge un grave di massa m che cade in un fluido viscoso, assumendo che il fluido rallenti il grave con una forza proporzionale alla velocità del grave stesso ($\mathbf{F}_R = -k\mathbf{v}$).

Esercizio tutor 18

Se un gatto cade da un balcone tende, in un primo momento tende a rannicchiarsi con le zampe piegate. Se dopo aver raggiunto una velocità terminale di 100 km/h si distende raddoppiando la sua superficie nella direzione di caduta, qual'è la sua velocità di caduta quando raggiunge una nuova velocità terminale?

N.B.: In questa condizione di caduta nel vuoto la forza che si oppone alla caduta è in buona approssimazione calcolabile come:

$$F_r = 0,5 C \rho A v^2$$

C = coefficiente resistenza del fluido

ρ = densità del fluido

A = cross-section nella direzione del moto

v = velocità del corpo

