

Fisica

- **Grandezze fisiche** e loro misura: Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Sistemi di unità di misura: Internazionale e Tecnico. Multipli e sottomultipli. Notazione scientifica. Principali conversioni tra unità di misura di sistemi diversi. Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Vettori e operazioni sui vettori.
- **Cinematica**: Descrizione del moto. Velocità e velocità angolare, accelerazione e accelerazione centripeta. Moto rettilineo uniforme, moto uniformemente accelerato, moto circolare uniforme, moto armonico.
- **Dinamica**: Concetto di forza come interazione tra corpi. Forze come vettori applicati. Il principio d'inerzia. La massa e il 2° principio della dinamica. Esempi di forze: la forza peso, la forza elastica, l'attrito statico e dinamico. Azione e reazione: il 3° principio della dinamica. Impulso e quantità di moto. Principio di conservazione della quantità di moto. Momento di una forza e momento angolare. **Lavoro ed energia cinetica**. Forze conservative ed energia potenziale. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Potenza.
- **Meccanica dei fluidi**: Densità e comprimibilità dei fluidi. Gas e liquidi. Idrostatica: pressione e principi di Pascal, Stevino ed Archimede. Dinamica dei liquidi: moto unidimensionale, flusso e portata, equazione di continuità. Fluidi ideali ed equazione di Bernoulli. Forze viscosi nei fluidi reali.
- **Termodinamica**: Equilibrio, concetto di temperatura, termometri. Concetto di calore e calorimetria. Modalità di propagazione del calore. Capacità termica e calore specifico. Cambiamenti di stato e calori latenti. Leggi dei gas perfetti. Primo e secondo principio della termodinamica.
- **Elettricità ed elettromagnetismo**: Cariche elettriche. Forze tra cariche e legge di Coulomb. Campo e potenziale elettrico, superfici equipotenziali. Costante dielettrica, capacità, condensatori. Energia elettrostatica. Serie e parallelo di condensatori. Generatori. Tensione elettrica. Corrente elettrica. Resistività, resistenza, resistori. Legge di Ohm. Serie e parallelo di resistori. Principi di Kirchhoff. Lavoro, Potenza, Effetto Joule. Corrente continua e alternata. Periodo e frequenza. Campo magnetico di una corrente elettrica. Forze sulle correnti elettriche in campo magnetico. Induzione elettromagnetica.

FORMULARIO DI FISICA

1 Unità di misura e statistica

Lunghezza x : metri (m).

Tempo t : secondi (s).

Massa M : chilogrammi (kg).

Temperatura T : gradi Kelvin ($^{\circ}\text{K}$).

Corrente elettrica I : Ampere (A).

Valor medio: $\langle x \rangle = \sum_{i=1}^N x_i$.

Scarto quadratico medio: $\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\langle x \rangle - x_i)^2$.

2 Cinematica

Moto rettilineo uniforme: $x = x_0 + v_0 t$, $v = v_0$, $a = 0$.

Moto uniformemente accelerato: $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a_0 t^2$, $v = v_0 + a_0 t$, $a = a_0$.

Moto circolare uniforme: $\theta = \theta_0 + \omega_0 t$, $\omega = \omega_0$, $v = R\omega$, $a = \frac{v^2}{R}$; periodo $T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega}$,
con f frequenza lineare.

Moto armonico: $x = x_M \sin(\omega t + \theta_0)$, con θ_0 fase (angolo) iniziale.

3 Dinamica

Legge di Newton: $\vec{F} = M \vec{a}$.

Forza peso: $\vec{F} = M \vec{g}$.

Forza elastica: $\vec{F} = -k \vec{x}$.

Forza di attrito in piano orizzontale: $F = -\mu M g$.

Forza di attrito viscoso $\vec{F} = -c \vec{v}$; per sfera: $c = 6\pi R \eta$.

Quantità di moto: $\vec{p} = M \vec{v}$.

Frequenza di oscillazione di un corpo soggetto a forza elastica: $\omega = \sqrt{\frac{k}{M}}$

4 Energetica

Lavoro per forza costante: $L = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x} = F \Delta x \cos(\theta)$.

Energia cinetica: $T = \frac{1}{2} M v^2$.

Energia potenziale della forza peso: $U = M g z$.

Energia potenziale della forza elastica: $U = \frac{1}{2} k x^2$.

Potenza: $P = \frac{L}{\Delta t}$.

5 Fluidodinamica

Densità di un materiale omogeneo: $\rho = \frac{M}{V}$.

Legge di Leonardo: $v_1 S_1 = v_2 S_2$.

Pressione: $P = \frac{F}{S}$.

Legge di Stevino: $P_B = P_A + \rho g (z_A - z_B)$.

Legge di Poiseuille: $v = \frac{R^2}{8\eta L} \Delta P$, con η viscosità.

6 Termodinamica

Calore assorbito: $Q = c_s M \Delta T$, con c_s calore specifico.

Legge di Fourier: $Q = K \frac{S}{L} \Delta T \Delta t$.

Legge dei gas perfetti: $P V = n R T$.

Lavoro a pressione costante: $L = P \Delta V$.

1mo principio della termodinamica: $\Delta E = Q - L$, con E energia interna.

7 Elettrologia

Forza di Coulomb: $F = k_e \frac{Qq}{r^2} = q E$, con E campo elettrico.

Potenziale elettrico: $V = \frac{U}{q}$, con U energia potenziale elettrica.

Corrente elettrica: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$.

1ma legge di Ohm: $V = R I$.

2nda legge di Ohm: $R = \rho \frac{L}{S}$.

CINEMATICA

Un sasso cade da una finestra di un grattacielo. Trovare la velocità media nei primi 2 secondi e in quale istante la velocità istantanea è uguale alla velocità media dei primi 2 secondi?

a) $t = 1\text{s}$

b) $t = 1,2\text{ s}$

c) $t = 1,4$

d) se non conosco la massa non posso determinarla

$$t = 1\text{s}$$

$$t_1 = 2\text{s}$$

$$v = gt_1 \quad v_{\text{media}} = v/2 \quad t = v_{\text{media}}/g = (gt_1)/2g = t_1/2$$

DINAMICA

Un corpo si muove di moto rettilineo uniforme. Per variare il modulo della velocità del corpo senza curvarne la traiettoria bisogna applicare al corpo



- A) una forza avente la direzione del moto
- B) una forza avente direzione qualsiasi
- C) una forza centripeta
- D) una forza centrifuga

Siete su una bilancia pesapersona in un ascensore che accelera. La bilancia misura



- A) la massa del vostro corpo
- B) il peso del vostro corpo
- C) la forza che la bilancia esercita sui vostri piedi
- D) la forza che il vostro corpo esercita sulla bilancia

La bilancia pesapersona non misura la massa m ma il modulo della forza peso $F = mg$ che la molla della bilancia è chiamata ad equilibrare.

Un corpo è sottoposto ad una forza di modulo F costante e parallela al piano di appoggio; si verifica che il moto risultante è rettilineo ed uniforme con velocità V .

Se ne conclude che la forza d'attrito:



- A) è uguale ed opposta alla forza di modulo F
- B) è nulla
- C) è ortogonale al piano di appoggio
- D) è metà della forza F ed ha la stessa direzione e verso
- E) è metà della forza F ed ha la stessa direzione e verso opposto

Ad un corpo rigido sono applicate forze e la loro somma vettoriale risulta avere il punto di applicazione diverso dal centro di massa. Come si muove il centro di massa.

- 
- a) Questo si muove di moto uniformemente accelerato
 - b) Il corpo transla e ruota
 - c) Il corpo ruota
 - d) Il corpo ruota attorno al centro di massa
 - e) Nessuna delle altre quattro risposte è esatta

Su un piano orizzontale privo di attrito (ad esempio una pista di pattinaggio su ghiaccio) un uomo spinge lontano da sé una cassa, la cui massa è il doppio della massa dell'uomo. L'accelerazione che subisce l'uomo è

A) nulla

B) uguale a quella della cassa

C) la metà di quella della cassa

D) il doppio di quella della cassa



IDROSTATICA

Una pompa idraulica deve sollevare l'acqua di una condotta fino ad un serbatoio posto su un grattacielo alto 130m. Quale pressione è necessaria per effettuare questa operazione?

E' ovvio che per sollevare un liquido ad una altezza h è necessario applicare una pressione almeno uguale a quella idrostatica prodotta dalla colonna di liquido alta h , ossia

$$P_{applicata} = P_{Stevino} = d \cdot g \cdot h$$

Nel nostro caso:

$$P_{applicata} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 130 = 1.275.300 Pa = 12,6 Atm$$

Su una fiancata di una nave si apre una falla di 75cm^2 di area, a 4,5 metro sotto la superficie di galleggiamento. Sapendo che la densità dell'acqua marina è $d = 1030 \text{ Kg/m}^3$, calcola quale forza è necessario applicare dall'interno per opporsi all'apertura della falla

La forza F in questione sarà quella uguale e contraria alla forza dovuta alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua marina a 4,5 metri di profondità sulla superficie della falla.

Se $P = \frac{F}{S}$, allora $F = P \cdot S$, quindi:

$$F = d \cdot g \cdot h \cdot S$$

Convertiamo la superficie in m^2 : $75\text{cm}^2 = 0,75\text{dm}^2 = 0,0075\text{m}^2$, pertanto:

$$F = 1030 \cdot 9,81 \cdot 4,5 \cdot 0,0075 = 341\text{N}$$

Un fusto metallico vuoto di $m = 4Kg$ di massa e capacità di 5 litri viene completamente immerso attraverso una fune in una vasca piena di olio $d = 765Kg/m^3$. Calcolare la spinta di Archimede subita dal fusto e la tensione che deve avere la fune per mantenerlo in equilibrio all'interno del liquido.

Ricordando il concetto di Spinta di Archimede, basterà effettuare il seguente calcolo:

$$S_a = d_{olio} \cdot V_{fusto} \cdot 9,81$$

Ricordando che 1 litro = $1dm^3$, si ha che $V_{fusto} = 0,005m^3$, quindi:

$$S_a = 765 \cdot 0,005 \cdot 9,81 = 37,52N$$

La tensione della fune τ sarà la forza uguale e contraria alla forza peso netta che agisce sul fusto, che è naturalmente la differenza fra la forza-peso che il fusto subirebbe fuori dal liquido e la spinta di Archimede. Tale differenza di forze si chiama anche perdita di peso. Si ha quindi che:

$$\tau = F_p - S_a = 4 \cdot 9,81 - 37,52 = 1,72N$$

I GAS

Alla temperatura di 127 °C un gas contenuto in un recipiente di 2 L esercita una pressione di 3 atm. Calcolare quale volume occupa il gas alla pressione di 1 atm e alla temperatura di 0 °C

- A) 2 litri
- B) 4 litri
- C) 6 litri
- D) 1 litro

La temperatura iniziale è pari a $127 + 273 = 400$ K e la temperatura finale è pari a 273 K

Applichiamo la **legge combinata dei gas**:

$$p_1 V_1 / T_1 = p_2 V_2 / T_2$$

$$3 \text{ atm} \times 2 \text{ L} / 400 = 1 \text{ atm} \times V / 273$$

$$\text{Da cui } V = 3 \times 2 \times 273 / 400 \times 1 = 4 \text{ Litri}$$

Durante una trasformazione adiabatica si verifica che

[a] se il gas si espande, la sua temperatura diminuisce

[b] se il gas si espande, la sua temperatura cresce

[c] il lavoro compiuto dal gas è sempre nullo

[d] la temperatura rimane costante

[e] l'energia interna rimane costante

$\Delta U = Q - L = -L$ perchè per ipotesi $Q = 0$. Se il gas si espande lavorando contro una pressione esterna *compie* lavoro, per cui $-L < 0$, ovvero

$$\Delta U = U_f - U_i < 0 \quad .$$

Alla fine dell'espansione l'energia interna è diminuita,
il che è segnalato dalla *diminuzione di T* in quanto

$$U = \frac{3}{2}nRT \quad .$$

ELETTROLOGIA

Il lavoro per spostare una carica elettrica sulla superficie di un conduttore ideale carico in equilibrio

- [a] è sempre nullo
- [b] è nullo purché la superficie sia sferica
- [c] è sempre positivo
- [d] è sempre negativo
- [e] dipende dalla carica

$L = q(V_i - V_f) = 0$ perchè la superficie è equipotenziale. Risposta corretta [a].

Due cariche elettriche q_1 e $q_2 = 2q_1$, aventi velocità v_1 e $v_2 = \frac{1}{2} v_1$, entrano in un campo magnetico con velocità perpendicolari al campo. Il rapporto dei moduli delle forze magnetiche agenti sulle cariche vale

[a] $F_1/F_2 = 2$

[b] $F_1/F_2 = 1/2$

[c] $F_1/F_2 = \sqrt{2}$

[d] $F_1/F_2 = 1$

[e] $F_1/F_2 = 1/4\pi$

Dalla legge di forza di Lorentz segue

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{q_1 v_1 \mathcal{B}}{2q_1 (v_1/2) \mathcal{B}} = 1.$$

Risposta corretta [d].

9) In quale delle seguenti situazioni un campo magnetico costante nel tempo non produce lavoro su una carica elettrica?

- [a] Solo se è presente anche un campo elettrico.
- [b] Solo se la carica si muove con velocità perpendicolare al campo magnetico.
- [c] Solo se la carica si muove con velocità parallela al campo magnetico.
- [d] Il lavoro magnetico è sempre nullo.
- [e] Solo se la carica è ferma.

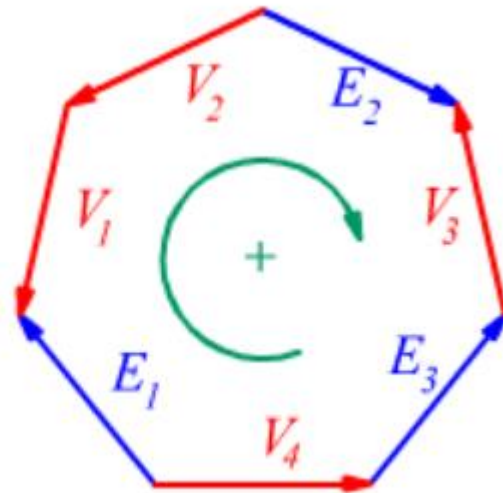
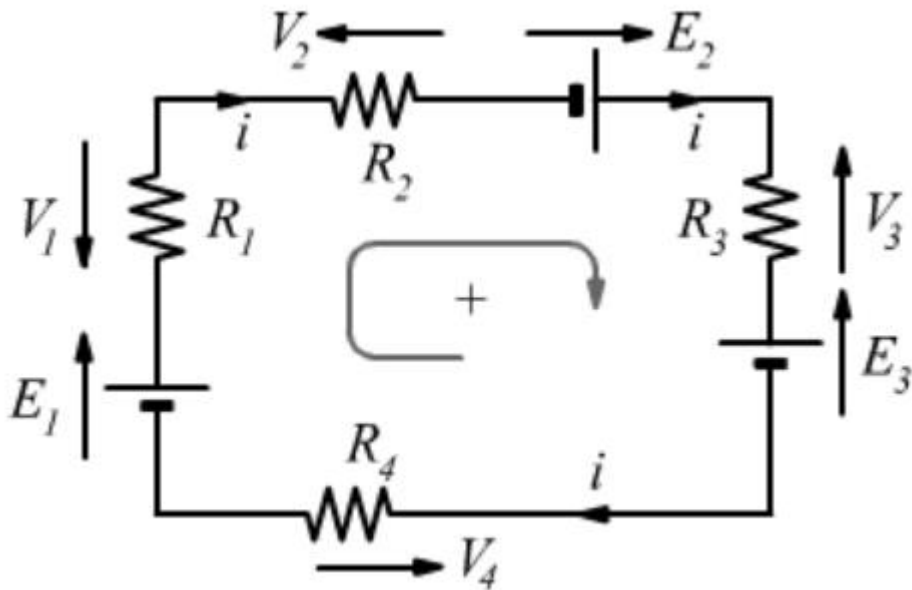
PRIMA LEGGE DI KIRCHHOFF

La somma delle correnti entranti in un nodo è uguale alla somma delle correnti entranti (nodo= incontro di almeno tre fili)

SECONDA LEGGE DI KIRCHHOFF

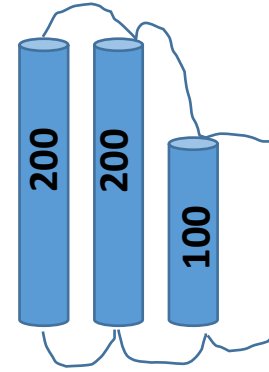
La somma algebrica delle f.e.m. (i generatori) e delle differenze di potenziale d.d.p ai capi di ogni singola resistenza che si incontrano in una maglia **chiusa** è uguale a zero

$$\sum_i E_i + \sum_i V_i = 0$$



Tra due morsetti A e B di un circuito elettrico sono collegate IN PARALLELO tre resistenze: due da 200 ohm e una da 100 ohm. La resistenza equivalente tra A e B è:

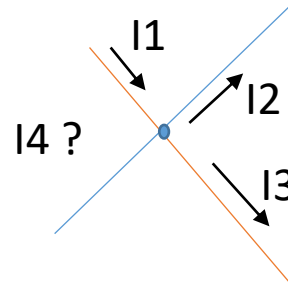
- A) uguale alla media delle resistenze
- B) uguale alla resistenza più piccola
- C) minore di ciascuna delle resistenze
- D) uguale alle resistenze più numerose
- E) uguale alla somma delle resistenze.



$$R = \rho \text{ lunghezza/sezione}$$

Se in un nodo a 4 rami vi sono in 3 rami le seguenti correnti elettriche $I_1 = +2 \text{ mA}$, $I_2 = -5 \text{ mA}$, $I_3 = -12 \text{ mA}$, la corrente I_4 dovrà essere di

- a) + 15 mA
- b) - 15 mA
- c) + 19 mA
- d) - 19 mA



La II legge di Kirchhoff (detta delle maglie)

- a) La somma algebrica delle forze elettromotrici (f.e.m.: i generatori) e delle differenze di potenziale ai capi di ogni singola resistenza che si incontrano in una maglia è uguale a zero.
- b) La somma algebrica delle correnti che si incontrano in una maglia è uguale a zero.
- c) La somma algebrica delle correnti e delle differenze di potenziale ai capi di ogni singola resistenza che si incontrano in una maglia è uguale a zero.
- d). La somma algebrica delle forze elettromotrici (f.e.m.: i generatori) e delle correnti di ogni singola resistenza che si incontrano in una maglia è uguale a zero.

Per misurare la corrente che scorre in una resistenza

- a) inserisco un Amperometro in parallelo alla stessa
- b) inserisco un Voltmetro in serie alla stessa
- c) inserisco un Amperometro in serie alla stessa
- d) inserisco un Voltmetro in parallelo alla stessa

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

