UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

Scuola di Scienze della Salute Umana

PRECORSO 2025

- FISICA

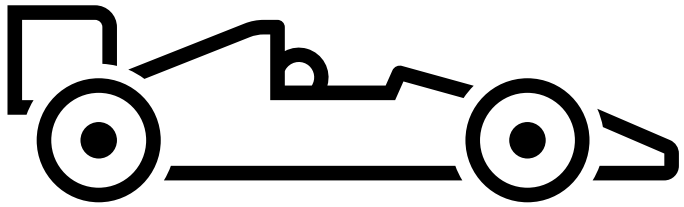
- *Giovanni Romano*
- Dipartimento di Scienze Biomediche, Sperimentali e Cliniche «Mario Serio»

- **Allegato A (2024)**

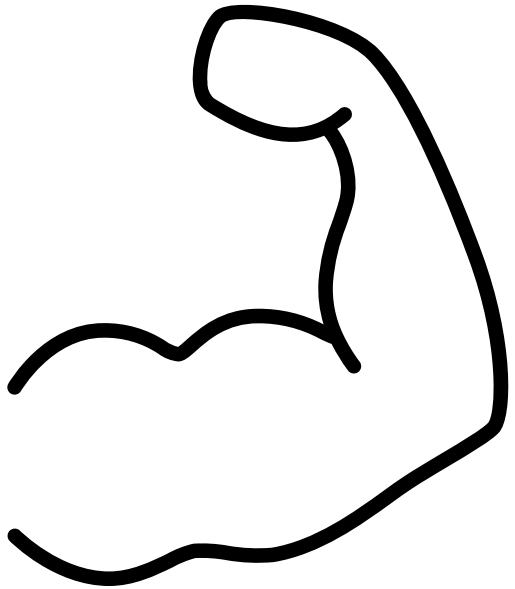
- Programmi relativi ai quesiti delle prove di ammissione ai corsi di laurea delle professioni sanitarie.

6. 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 viscose 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.



- cinematica



- dinamica
- statica

Un’auto di massa 1,5 t e velocità di 100 km/h in modulo urta un furgone di massa 4 t e velocità di 80 km/h in modulo, procedendo entrambi nella stessa direzione e verso.

Se subito dopo l’urto i due mezzi procedono insieme, come un tutt’uno, determinare il modulo della velocità con cui il sistema si muove:

A) circa 31 km/h
B) circa 70 km/h
C) circa 42 km/h
D) circa 85 km/h
E) circa 10 km/h

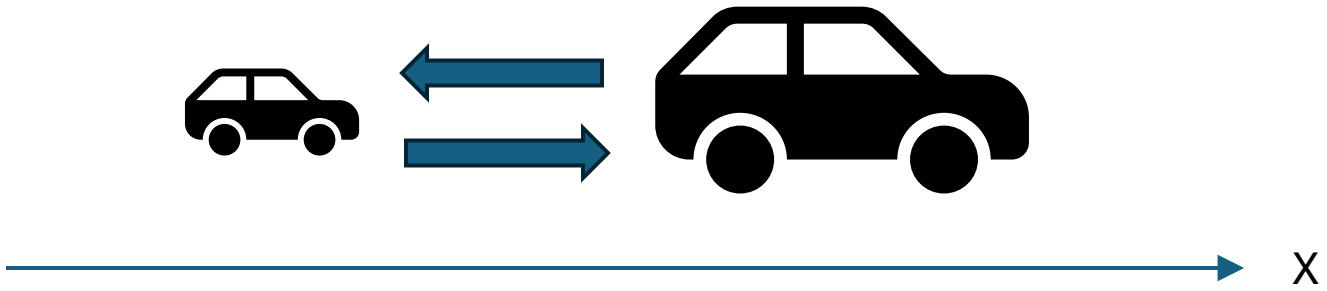
In meccanica classica, **la quantità di moto** di un oggetto è una grandezza vettoriale definita come il **prodotto della massa dell'oggetto per la sua velocità**.

quantità di moto di un punto materiale = prodotto tra massa e velocità

In fisica, la legge di **conservazione della quantità di moto** è una legge di conservazione che stabilisce che la quantità di moto totale di un sistema isolato è costante nel tempo. La condizione di isolamento si esprime nel fatto che sia nulla la risultante delle forze esterne.

le forze che si esercitano tra i due oggetti durante l'urto sono INTERNE

In orizzontale le forze esterne sono a somma zero → il sistema è isolato



Un’auto di massa 1,5 t e velocità di 100 km/h in modulo urta un furgone di massa 4 t e velocità di 80 km/h in modulo, procedendo entrambi nella stessa direzione e verso.

Se subito dopo l’urto i due mezzi procedono insieme, come un tutt’uno, determinare il modulo della velocità con cui il sistema si muove:

1500 Kg · 100 Km/h + 4000 Kg · 80 Km/h = (1500 Kg + 4000 Kg) · v Km/h

v = (1500 · 100 + 4000 · 80) (Kg · Km/h) / (1500 + 4000) (Kg) = (1500 + 3200) / 55 Km/h = 85.45 Km/h

SOLUZIONE

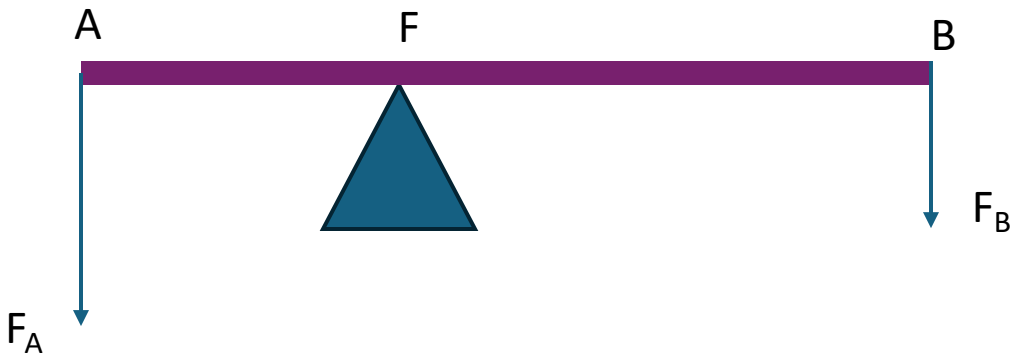
A) circa 31 km/h
B) circa 70 km/h
C) circa 42 km/h
D) circa 85 km/h
E) circa 10 km/h

Parole chiave:

dinamica
quantità di moto
conservazione della quantità di moto

Il fulcro di una leva (di estremi A e B) si trova in un punto distante i 2/5 della sua lunghezza dall'estremo A. Su A agisce perpendicolarmente alla leva una forza di modulo F_A (diretta verso il basso), su B una forza di modulo F_B (diretta verso il basso) anch'essa perpendicolare alla leva.
Quando la leva è in equilibrio, quanto vale il rapporto F_A/F_B?

A) 3/2
B) 2/3
C) 5/2
D) 2
E) 2/5

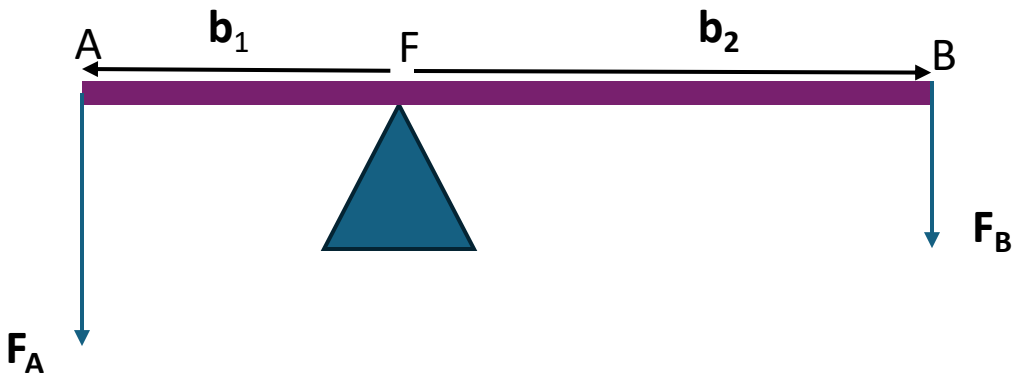


Condizione di equilibrio: momento della forza motrice = momento della forza resistente

ovvero: **la somma vettoriale dei momenti meccanici ad essa applicati è uguale a zero**
(come la risultante delle forze)

Poiché nella leva l'asse di rotazione è fisso e sono applicate solo due forze, è sufficiente uguagliare i due momenti.

$$\vec{b}_1 \times \vec{F}_1 = \vec{b}_2 \times \vec{F}_2$$

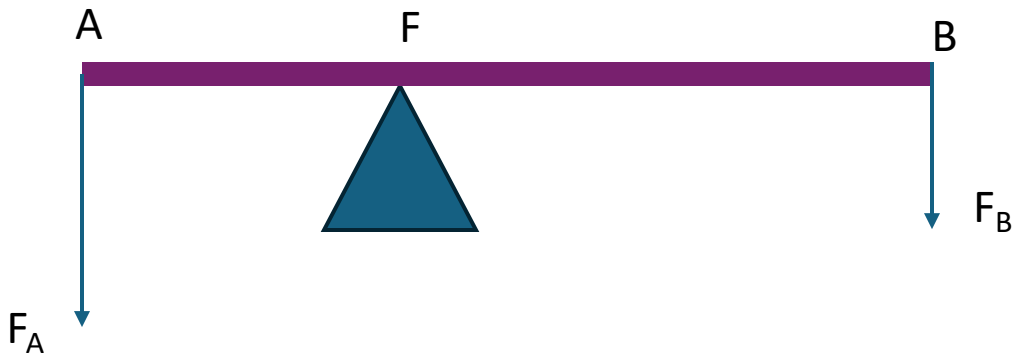


Nel caso di forze perpendicolari all'asta:

$$b_1 F_1 = b_2 F_2 \quad \Rightarrow \quad \frac{b_1}{b_2} = \frac{F_2}{F_1}$$

Il fulcro di una leva (di estremi A e B) si trova in un punto distante i 2/5 della sua lunghezza dall'estremo A. Su A agisce perpendicolarmente alla leva una forza di modulo F_A (diretta verso il basso), su B una forza di modulo F_B (diretta verso il basso) anch'essa perpendicolare alla leva.
Quando la leva è in equilibrio, quanto vale il rapporto F_A/F_B?

A) 3/2
B) 2/3
C) 5/2
D) 2
E) 2/5

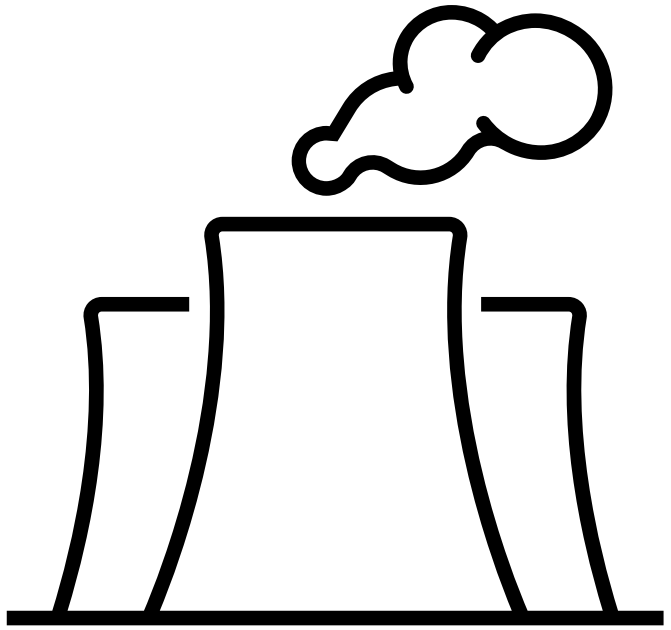


SOLUZIONE

A) 3/2
B) 2/3
C) 5/2
D) 2
E) 2/5

Parole chiave:

meccanica (statica)
leve
momento di una forza



- termodinamica

In una trasformazione isocora la pressione del gas raddoppia, quale delle seguenti affermazioni è vera?

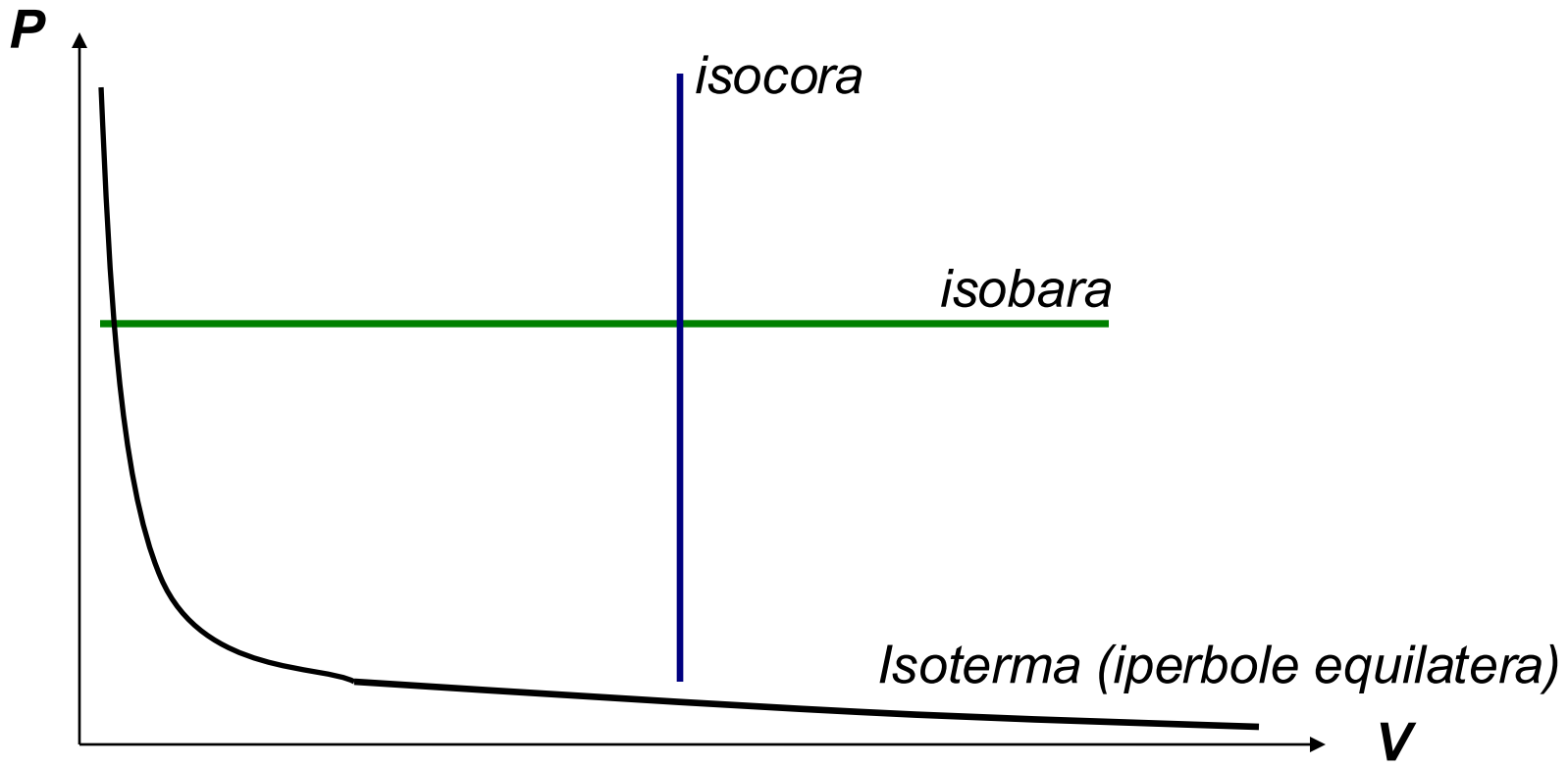
A) il lavoro compiuto dal gas è positivo
B) il volume del gas dimezza
C) la temperatura del gas (misurata in gradi Kelvin) raddoppia
D) durante la trasformazione il gas cede calore all'ambiente esterno
E) l'energia interna del gas non varia

EQUAZIONE DI STATO DEI GAS PERFETTI

$$pV = nRT$$

$n =$ *numero di moli*

$$R = 8.314 \frac{J}{mol \cdot K}$$


P
isocora
isobara
Isoterma (iperbole equilatera)
V

In una trasformazione isocora la pressione del gas raddoppia, quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) il lavoro compiuto dal gas è positivo NO, è nullo poichè non si ha variazione di volume

B) il volume del gas dimezza NO, è un'isocora quindi non si ha variazione di volume

C) la temperatura del gas (misurata in gradi Kelvin) raddoppia $PV = nRT \rightarrow P = \text{cost}\ T$

D) durante la trasformazione il gas cede calore all'ambiente esterno

E) l'energia interna del gas non varia

Parole chiave:

gas perfetto
equazione di stato
trasformazioni termodinamiche
calore, lavoro

A) il lavoro compiuto dal gas è positivo
B) il volume del gas dimezza
C) la temperatura del gas (misurata in gradi Kelvin) raddoppia
D) durante la trasformazione il gas cede calore all'ambiente esterno
E) l'energia interna del gas non varia

Si definisce portata di un fluido:

A) il prodotto della densità di fluido per la velocità di esso in un dato istante

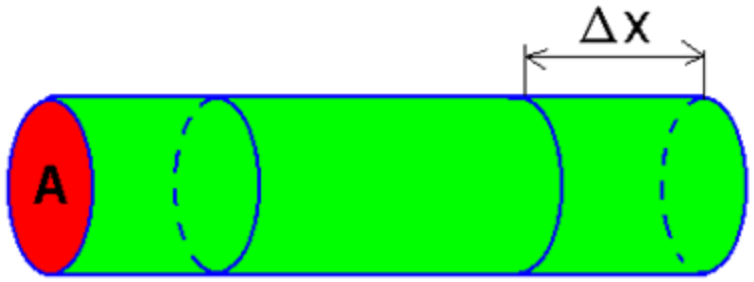
B) la massa di fluido che attraversa una superficie unitaria

C) il prodotto della pressione per la velocità del fluido

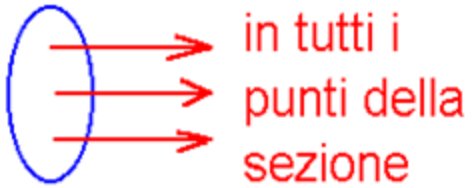
D) il prodotto della pressione per il volume di fluido che passa attraverso una data superficie in un secondo

E) il volume di fluido che passa attraverso una data superficie in un secondo

EQUAZIONE DI CONTINUITÀ



Ipotesi: $\vec{v}$ = cost



Definizione: PORTATA = $Q = \frac{dV}{dt}$ $\quad (m^3/s)$

E' il **volume** di fluido che, **al secondo,** attraversa la sezione di condotto.

Es.: la portata media di un fiume, d'estate, è minore rispetto all'inverno

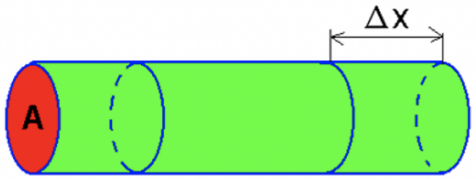
Es.: la portata di un grosso vaso è maggiore di quella di un piccolo vaso

Allora: l'equazione di continuità dice a parole:

«La quantità di fluido che entra da un'estremità deve uscire dall'altra estremità, **nello stesso tempo Δt**»

$$\Rightarrow Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \text{costante, lungo il condotto}$$

$$\Rightarrow Q = \frac{dV}{dt}$$

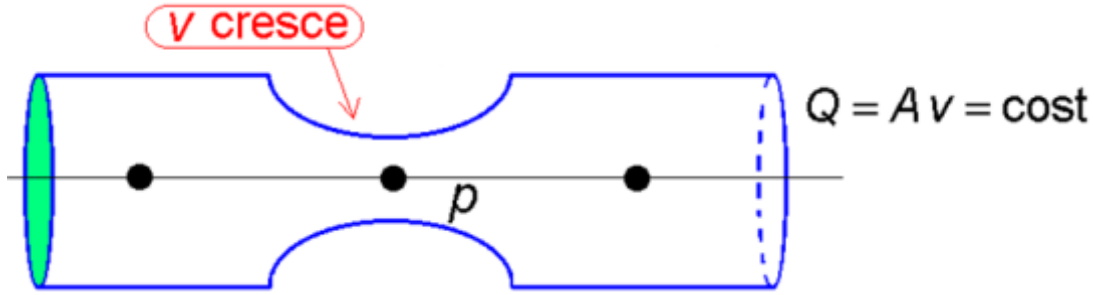


$$\Delta x = v\,\Delta t$$

$$\Delta V = A\,\Delta x = A\,v\,\Delta t$$

$$\text{Portata} \quad Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = A\,v \qquad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$A \cdot v = \text{costante}$



$Q = dV/dt = A\,v$

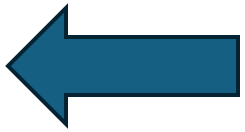
Si definisce portata di un fluido:

A) il prodotto della densità di fluido per la velocità di esso in un dato istante

B) la massa di fluido che attraversa una superficie unitaria

C) il prodotto della pressione per la velocità del fluido

D) il prodotto della pressione per il volume di fluido che passa attraverso una data superficie in un secondo

E) il volume di fluido che passa attraverso una data superficie in un secondo 

Parole chiave:

fluidi (ideali)
portata
equazione di continuità

Durante l’evaporazione a pressione costante di un liquido, la sua temperatura:

A) aumenta linearmente con la massa evaporate

B) aumenta linearmente con il tempo

C) diminuisce linearmente con il tempo

D) rimane costante

E) diminuisce linearmente con la massa evaporate

Transizioni di Fase

Stati di aggregazione della materia (fasi) (Solido, liquido, gassoso)

Cambiamenti di fase $\Rightarrow$ passaggio da una fase all'altra.

Differenziazione tra le diverse fasi

Microscopicamente:

a)Fase solida: Atomi distanti $\approx 1\,\mathring{A}\ (10^{-8}\ cm)$ e ordinati nello spazio (Es.: cristalli).
Gli atomi oscillano attorno ad una posizione fissa (posizione di equilibrio).

b) Fase liquida: molecole distanti

Non sono ordinate spazialmente.

Si muovono disordinatamente pur restando a distanza ravvicinata.

c) Fase gassosa:
(Es.: a pressione atmosferica)
Le molecole sono a grandi distanze (10 volte di più che in fase liquida).
Si muovono disordinatamente.
Interazioni fra molecole limitate.

CALORE LATENTE:

Quantità di calore che bisogna somministrare (o sottrarre) all'unità di massa per compiere un cambiamento di fase.
(***La quantità di calore quindi non corrisponde a un aumento di temperatura***).

Unità	$\frac{\textbf{Kcal}}{\textbf{kg}}, \frac{\textbf{Joule}}{\textbf{kg}}$ **(S.I.)**

Esempio: evaporazione dell'acqua

Per fare evaporare una certa massa m di acqua si deve fornire del calore.
Visto in altro modo: per avvenire, l'evaporazione ha bisogno che venga ceduto del calore (sudorazione: cessione di calore da parte del corpo al sudore $\Rightarrow$ la temperatura corporea si abbassa)

Durante il cambiamento di fase la temperatura rimane costante.

Durante l'evaporazione a pressione costante di un liquido, la sua temperatura:

A) aumenta linearmente con la massa evaporate

B) aumenta linearmente con il tempo

C) diminuisce linearmente con il tempo

D) rimane costante

E) diminuisce linearmente con la massa evaporate

Parole chiave:

termodinamica
cambiamenti di fase
calore latente

SOLUZIONE

A) aumenta linearmente con la massa evaporata
B) aumenta linearmente con il tempo
C) diminuisce linearmente con il tempo
D) rimane costante
E) diminuisce linearmente con la massa evaporate

Un gas perfetto occupa un volume V a una pressione P ed è mantenuto a una temperatura costante.
Se si varia la pressione raddoppiandola, cosa succede al volume?

A) Quadruplica
B) Raddoppia
C) Resta inalterato
D) Dimezza
E) Dipende dal valore della temperatura

$$pV = nRT$$

Nel testo si parla di una trasformazione ISOTERMA, ovvero: **P V = costante**

Poichè Pressione e Temperatura sono inversamente proporzionali:

SOLUZIONE

A) Quadruplica
B) Raddoppia
C) Resta inalterato
D) Dimezza
E) Dipende dal valore della temperatura

Parole chiave:

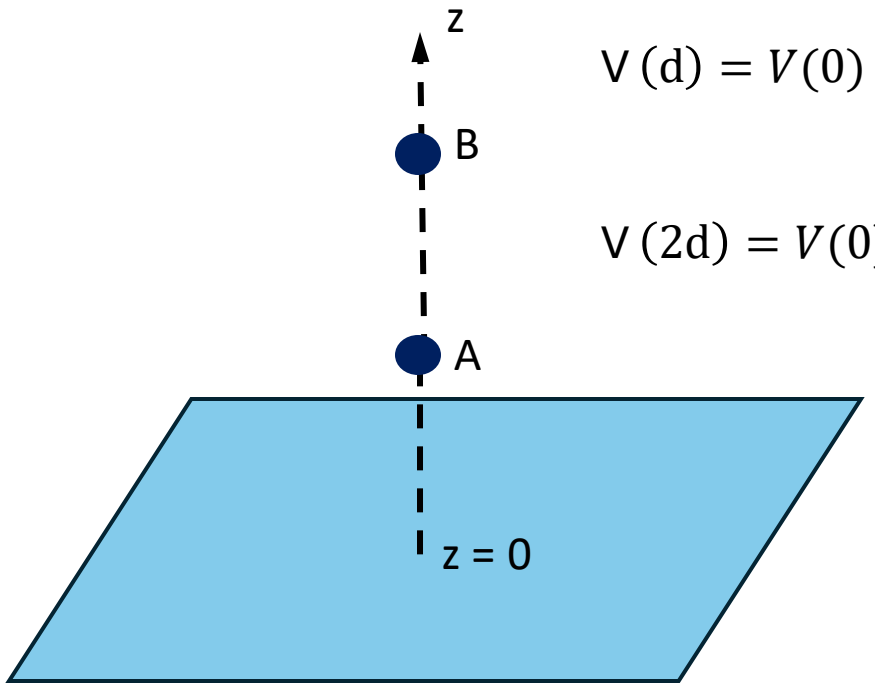
termodinamica
gas perfetto
isoterma

- elettrostatica

Siano A e B due punti distanti rispettivamente d e 2d da un piano uniformemente carico (in modo positivo). Indicati con E e V le intensità del campo elettrico e del potenziale, quale delle seguenti relazioni è vera?

A) $V_A = V_B$
B) $E_A > E_B$
C) $V_A < V_B$
D) $E_A < E_B$
E) $V_A > V_B$

$$E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} = -\frac{dV}{dz}$$



$$V(d) = V(0) - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}\, d$$

$$V(2d) = V(0) - \frac{\sigma}{2\epsilon_0}\, 2d$$

https://ilikephysics.altervista.org/

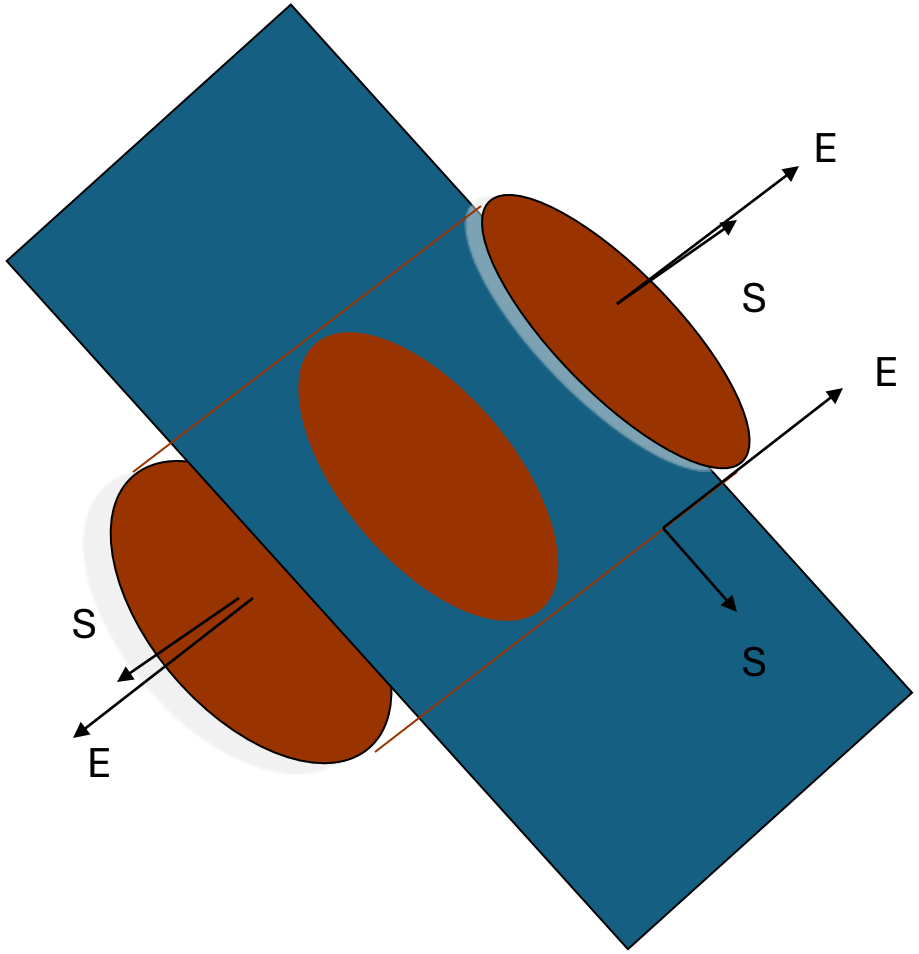
SOLUZIONE

A) $V_A = V_B$
B) $E_A > E_B$
C) $V_A < V_B$
D) $E_A < E_B$
E) $V_A > V_B$

Parole chiave:

campo elettrico, potenziale elettrico
distribuzioni di carica
teorema di Gauss

piano di cariche



con densità di superficie costante

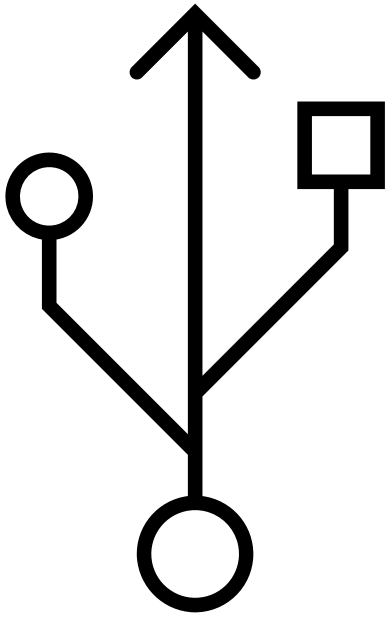
La simmetria dello spazio è piana.

Scegliamo come superficie (superficie gaussiana) una superficie cilindrica con asse perpendicolare al piano

Il vettore **E** è perpendicolare al piano di cariche di densità superficiale sigma e quindi il flusso di E attraverso ogni piano di base del cilindro è E*S

mentre è nullo attraverso la superficie laterale

$$\Phi_S(E) = 2ES = \frac{Q}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma S}{\varepsilon_0} \Rightarrow E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

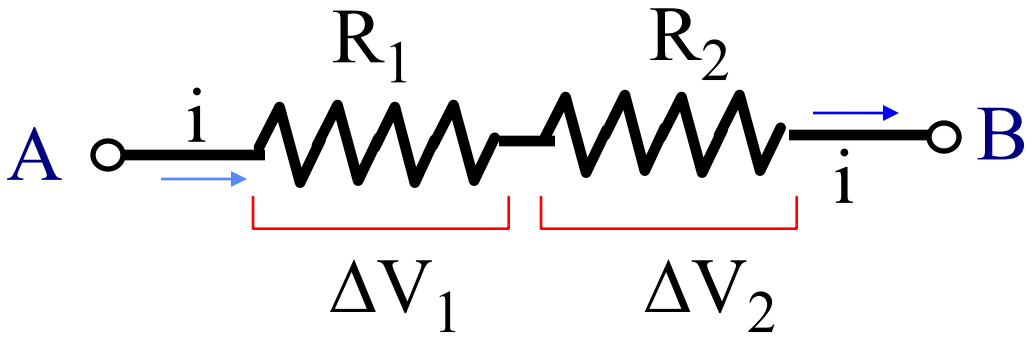


- resistenze
- circuiti

Qual è la resistenza equivalente ad una connessione in parallelo di due resistenze, una tripla dell'altra, (la minore di valore R) e connessi in seguito in serie con una terza resistenza il cui valore è la media delle due precedenti?

A) 4/3 R
B) 2 R
C) 4/11 R
D) 11/4 R
E) 3/4 R

Resistenze in serie



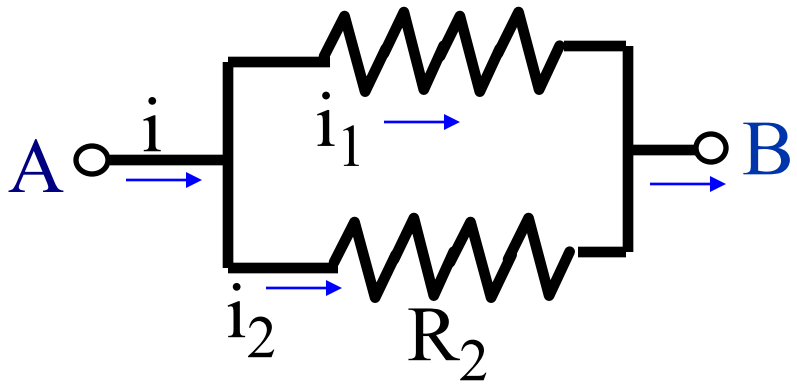
$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

resistenza **equivalente**

La differenza di potenziale ai loro capi è diversa

R1 ed R2 sono percorse dalla stessa corrente

Resistenze in parallelo



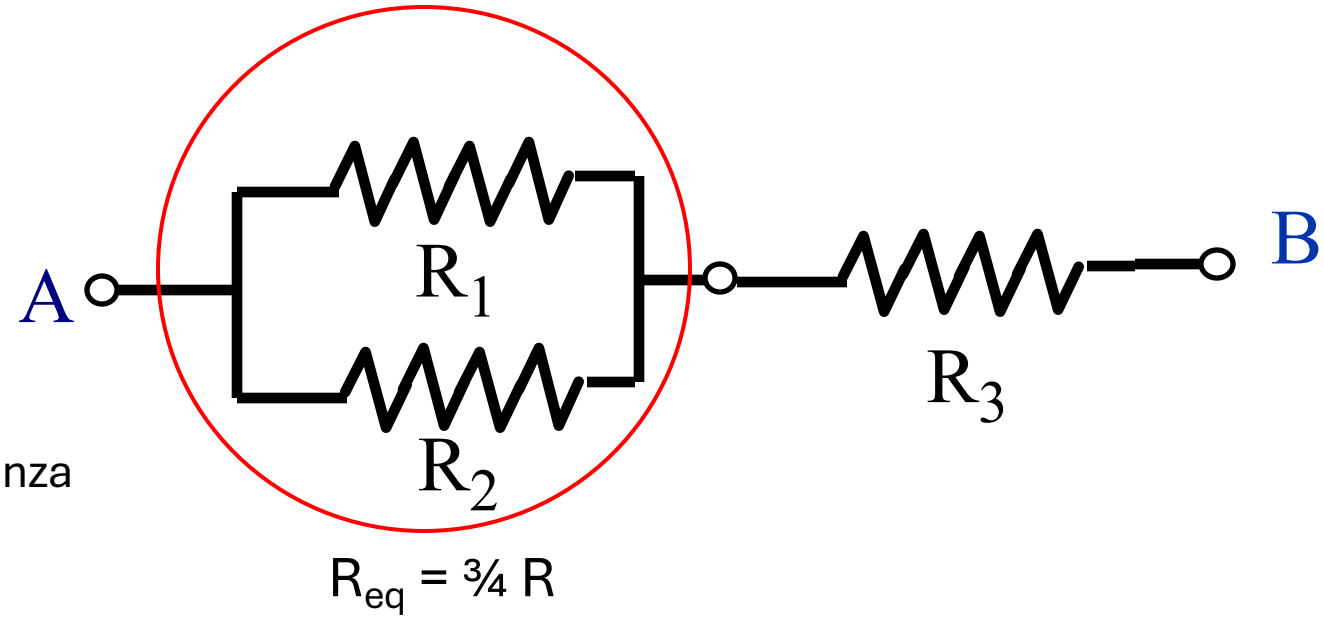
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

La corrente si divide fra le due resistenze

R1 ed R2 hanno ai loro capi la stessa tensione

parallelo di due resistenze, una tripla dell'altra, (la minore di valore R):
R_1=R; R_2=3R

$1/ R_{eq} = 1/R + 1/(3R) = (1/R)(1 + 1/3)=4/3R$



R_{eq} = ¾ R

connessi in seguito in serie con una terza resistenza il cui valore è la media delle due precedent:
R_3= 2R

$R_{eq\,tot}$ = ¾ R + 2R

A) 4/3 R
B) 2 R
C) 4/11 R
D) 11/4 R
E) 3/4 R

SOLUZIONE

A) 4/3 R
B) 2 R
C) 4/11 R
D) 11/4 R
E) 3/4 R

Parole chiave:

resistenza elettrica
resistenze in serie e parallelo
resistenza equivalente