



## **COME AFFRONTARE UN PROBLEMA DI FISICA ?**



Bisogna anzitutto tener conto che un problema **CONTIENE NEL TESTO INFORMAZIONI NECESSARIE ALLA SOLUZIONE**. A volte si fa riferimento a costanti o valori che **VANNO CONOSCIUTI** come basi fondamentali della materia.

**PASSAGGI CHE PERMETTONO DI RISOLVERE CORRETTAMENTE UN PROBLEMA:**

1. Leggere **BENE IL TESTO**.
2. Capire l'**ARGOMENTO** e le **LEGGI** coinvolte.
3. Estrarre dal testo e **SCRIVERE I DATI**, comprese eventuali **COSTANTI** richieste dalle **LEGGI**, indicarli con i corretti **SIMBOLI DELLE GRANDEZZE** usati nelle **LEGGI**.
4. Eseguire le **EQUIVALENZE** necessarie.
5. Inserire i dati nelle formule delle leggi e **SVOLGERE I CALCOLI NUMERICI**.
6. **RICAVARE L'INCOGNITA** con le regole dell'algebra.

**OPPURE (SCONSIGLIATO)**

5. Ricavare dalle leggi le formule inverse.
6. Inserire i dati e calcolare l'incognita.

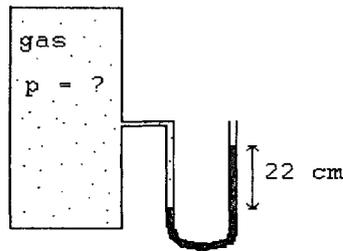
Applicheremo il metodo in 3 esempi di statica dei fluidi, moto dei fluidi e termologia. Risolvi poi gli altri esercizi proposti con lo stesso sistema.

## Statica dei fluidi

### ESERCIZIO SVOLTO

**Un manometro a mercurio, costituito da un tubo a U, è collegato a un cilindro contenente gas. Se la colonna di mercurio nel ramo connesso al cilindro scende di 22 cm al di sotto del livello del mercurio nell'altro ramo, determina la pressione del gas nel cilindro ( $d_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$ ).**

1. Leggi bene il testo, può essere utile uno schizzo della situazione:



2. ARGOMENTO : evidentemente siamo nel campo della statica dei fluidi (gas, mercurio FERMI). Le LEGGI fondamentali sono quella di Pascal ( $p$  costante in un punto indipendentemente dalla direzione), quella di Stevino ( $p = d \cdot g \cdot h$ , con  $p$  = pressione,  $d$  = densità del fluido,  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ ,  $h$  = profondità), quella di Archimede ( $F_A = d \cdot g \cdot V$ , cioè  $F_A$  = spinta di Archimede,  $d$ ,  $g$  come sopra,  $V$  = volume del fluido spostato). Dal testo si parla di un gas in pressione (maggiore di quella atmosferica, perché spinge il mercurio più dell'aria nel tubicino aperto). I 22 cm di dislivello nel mercurio, usando la LEGGE DI STEVINO, ci permetteranno di conoscere di quanto la pressione del gas supera quella atmosferica.

3. dati espliciti: 22 cm, evidentemente un dislivello, quindi:

$$h = 22 \text{ cm} = 0,22 \text{ m}$$

$d_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$  : ci viene ricordata la densità del mercurio.

$p_{atm} = 101300 \text{ Pa}$  (VA SAPUTA !) E' la pressione atmosferica a cui aggiungere quella del mercurio

Per applicare la legge di Stevino manca il dato della  $g = 9,8 \text{ N/kg}$  (OVVIAMENTE VA SAPUTO !!!)

4. L'EQUIVALENZA necessaria è già stata eseguita nello scrivere i DATI.

5. e 6. Inserire i dati nelle formule delle leggi e SVOLGERE I CALCOLI NUMERICI. RICAVERE L'INCOGNITA con le regole dell'algebra. Qui la formula di Stevino è diretta:

$$p_{Hg} = d_{Hg} \cdot g \cdot h = 13600 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ N/kg} \cdot 0,22 \text{ m} = 29322 \text{ N/m}^2 = 29322 \text{ Pa}$$

$$p_{tot} = p_{atm} + p_{Hg} = (101300 + 29322) \text{ Pa} = 130622 \text{ Pa}$$

### ESERCIZI DA SVOLGERE

1) Calcola il peso di un oggetto di densità  $2000 \text{ kg/m}^3$  che, immerso in un liquido di densità  $1200 \text{ kg/m}^3$ , riceve una spinta idrostatica di  $150 \text{ N}$ .

2) Un'auto, la cui portiera ha un'area di  $0,5 \text{ m}^2$ , cade in un lago e si adagia a  $10 \text{ m}$  di profondità. Quale forza si esercita sulla portiera? (La pressione all'interno è quella atmosferica).

3) Determina la densità di una pietra che pesa  $40 \text{ N}$  in aria e  $23 \text{ N}$  in acqua. (Considera  $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

## Moto dei fluidi

### ESERCIZIO SVOLTO

In due sezioni vicine di un condotto, poste a quota uguale, si misura  $p_1 = 102 \text{ kPa}$ ;  $p_2 = 98 \text{ kPa}$ ;  $v_1 = 1 \text{ m/s}$ . calcola  $v_2$ .

1. Leggi bene il testo

2. ARGOMENTO : Moto dei fluidi. I dati e le specificazioni sottolineate, suggeriscono di applicare la legge di Bernoulli (perdite per attrito trascurabili a causa delle sezioni vicine).

$$z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$$

3. Dati espliciti:  $p_1 = 102 \text{ kPa} = 102000 \text{ Pa}$ ;  $p_2 = 98 \text{ kPa} = 98000 \text{ Pa}$ ;  $v_1 = 1 \text{ m/s}$ .

Dato implicito ("quota uguale") :  $z_1 = z_2$

Si suppone che il fluido sia acqua (altrimenti sarebbe specificato...) quindi  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

Bisogna poi sapere che  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

4. EQUIVALENZE: vedi punto 3.

5. Inserire i dati nelle formule delle leggi e SVOLGERE I CALCOLI NUMERICI.

$z_1$  e  $z_2$  uguali, si elidono. A questo punto anche il denominatore comune  $g$  si può semplificare.

$$\frac{102000}{1000} + \frac{1^2}{2} = \frac{98000}{1000} + \frac{v_2^2}{2}$$

$$102 + 0,5 = 98 + \frac{v_2^2}{2}$$

6. RICAVARE L'INCOGNITA con le regole dell'algebra.

$$4,5 = \frac{v_2^2}{2}$$

$$v_2 = \sqrt{9} = 3 \text{ m/s}$$

**NB.** - L'impostazione dei dati con le corrette unità di misura garantisce che il risultato sarà espresso nell'unità di misura SI dell'incognita.

### ESERCIZI DA SVOLGERE

1) Quale potenza idraulica fornisce una pompa che agendo su una portata di  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ , ne aumenta la pressione da 2 a 5 bar ?

2) Che velocità ha l'acqua uscendo da un foro posto alla profondità di 10 m ?

3) Che velocità ha una portata di  $500 \text{ l/s}$  che passa da un foro di  $50 \text{ dm}^2$  ?

## Termologia

### ESERCIZIO SVOLTO

Una massa di 80 g di olio ( $c = 1700 \text{ J/kg K}$ ) inizialmente a  $17,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , assorbe  $7840 \text{ J}$  di calore. Trova la temperatura finale dell'olio.

1. Leggi bene il testo

2. ARGOMENTO: equazione generale della termologia:  $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ , infatti si parla di "massa", "calore", "temperatura".

3. 4. DATI: tutti espliciti, basta fare attenzione alle EQUIVALENZE.

$$m = 80 \text{ g} = 0,08 \text{ kg}$$

$$c = 1700 \text{ J/kg K}$$

$$T_1 = 17,5 \text{ }^\circ\text{C} \text{ (non si passa ai K in quanto non è richiesta la temperatura assoluta)}$$

$$Q = 7840 \text{ J}$$

5. Inserire i dati nelle formule delle leggi e SVOLGERE I CALCOLI NUMERICI.

$$7840 \text{ J} = 1700 \text{ J/kg K} \cdot 0,08 \text{ kg} \cdot \Delta T$$

$$7840 \text{ J} = 136 \text{ J/K} \cdot \Delta T$$

6. RICAVERE L'INCOGNITA con le regole dell'algebra.

$$\Delta T = \frac{7840 \text{ J}}{136 \text{ J/K}} = 57,6 \text{ K} = 57,6 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T = 17,5 \text{ }^\circ\text{C} + 57,6 \text{ }^\circ\text{C} = 75,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

### ESERCIZI DA SVOLGERE

1) Calcola la temperatura della faccia interna di una parete di marmo ( $\lambda = 3,2 \text{ W/m K}$ ) dello spessore di 10 cm, sapendo che ha una superficie di  $4 \text{ m}^2$ , che all'esterno la temperatura è di  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  e che occorrono 12 kW termici per mantenere costante la temperatura interna

2) Calcola il calore che un fornello deve fornire per aumentare la temperatura di 1,4 kg di acciaio ( $c = 500 \text{ J/kg K}$ ) da  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $110 \text{ }^\circ\text{C}$ .

3) La parete esterna di una stanza misura 4 m x 3 m, e si trova a una temperatura di  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ . E' costituita di mattoni ( $\lambda = 0,8 \text{ W/m K}$ ) ed è spessa 30 cm. Che potenza termica deve fornire un radiatore per mantenere la faccia interna del muro a  $22 \text{ }^\circ\text{C}$  ?