Problema 1 *(Fattori di ragguaglio)*

Calcolare i fattori di ragguaglio nelle seguenti espressioni come da esempio

Es: $1\frac{mm}{s} = x\frac{cm}{h} \Rightarrow 1\frac{mm}{s} = \frac{10^{-1}}{1/3600}\frac{cm}{h} \Rightarrow 1\frac{mm}{s} = 360\frac{cm}{h}$

- $1\frac{m}{s} = x\frac{km}{h}$ N.B. h indica ore ed s secondi
- $1\frac{m^3}{h} = x\frac{cm^3}{s}$
- $1N = x\frac{g \cdot cm}{s^2}$ N.B. N indica Newton ed $1N = 1\frac{kg \cdot m}{s^2}$

Problema 2 *(Calcolo dimensionale)*

Calcolare i coefficienti incogniti nelle equazioni dimensionali corrispondenti alle formule seguenti, come da esempio

Es: $s = \frac{1}{2}at^2$ $[s] = [L]^{\alpha}[T]^{\beta} \Rightarrow [s] = [a]\cdot[t^2] = \left[\frac{L}{T^2}\right]^1 [T]^2 = [L]^1[T]^{2-2}$

$\Rightarrow \alpha = 1; \beta = 0$

- $F = m \cdot a$ $[F] = [L]^{\alpha}[T]^{\beta}[M]^{\gamma}$
- $T_{cin} = \frac{1}{2}mv^2$ $[T_{cin}] = [L]^{\alpha}[T]^{\beta}[M]^{\gamma}$
- $E = mgh$ $[E] = [L]^{\alpha}[T]^{\beta}[M]^{\gamma}$

Problema 3 *(Calcoli con quantità dimensionali)*

Verificare la correttezza dimensionale delle seguenti espressioni algebriche, coinvolgenti quantità dimensionali e, ove possibile, calcolare il risultato, esprimendolo nelle unità proposte.

Es: $3.6\frac{km}{h} + 50\frac{cm}{s} = x\frac{m}{s} \Rightarrow 3.6\frac{1000}{3600}\frac{m}{s} + 50\frac{10^{-2}}{1}\frac{m}{s} = 1\frac{m}{s} + 0.5\frac{m}{s} = 1.5\frac{m}{s}$

- $25\frac{litri}{h} - 30\frac{cm^3}{s} = x\frac{m^3}{h}$
- $7\frac{m}{s} + \frac{5m^3}{25cm^2} = x\frac{cm}{s}$
- $25\frac{cm}{s^2} + \frac{5N}{3kg} = x\frac{m}{s^2}$ N.B. N indica Newton

Problema 4 *(Applicazione della analisi dimensionale)*

Assumendo che il periodo T del pendolo semplice possa essere una funzione solamente della lunghezza l del pendolo, della sua massa m e della accelerazione di gravità g

$$T = m^{\alpha} l^{\beta} g^{\gamma}$$

si determinino, basandosi sull'analisi dimensionale, i coefficienti α, β e γ necessari per rendere dimensionalmente coerente l'equazione di cui sopra e fornire quindi una possibile espressione per il periodo del pendolo.
Quale è il risultato più interessante di questa analisi?

[*Curiosità: Ricordate chi è passato alla storia per questa osservazione?*]

Esercizio 1

Calcolare le dimensioni della costante di gravitazione universale G conoscendo la formula per la forza di interazione di un sistema isolato di due corpi di massa m_1 ed m_2 posti a distanza r l'uno dall'altro

$$F_{12} = G\frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

tenendo presente che le forze si misurano in newton ed 1N=1kg m s^{-2}

Esercizio 2

Ricordando la definizione della misura angolare "radiante" determinare la dimensionalità degli angoli.

Esercizio 3

Nello studio del decadimento radioattivo si incontrano spesso formule in cui una quantità (ad esempio una massa m) decade nel tempo t secondo la formula

$$m(t) = m_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

- In base a questa formula ed all'analisi dimensionale determinare le dimensioni della quantità τ.
- Quali conclusioni generali si possono trarre sulle dimensioni di quantità presenti come argomento di funzioni esponenziali?

Esercizio 4

Data l'espressione dello spostamento per il moto armonico

$$x(t) = A \cdot sin(\omega t + \varphi_0)$$

determinare le dimensioni di A, ω, φ_0