

Esercizi di analisi dimensionale

1. Supponiamo che due grandezze A e B abbiano dimensioni diverse. Quali delle seguenti operazioni potrebbe essere fisicamente significativa?

- a) A+B
- b) A/B
- c) A-B
- d) AB
- e) $\log(A/B)$
- f) $\sin(AB)$

2. Un corpo di massa m viene lasciato cadere da fermo da una altezza h rispetto al suolo. Posta v la velocità di impatto, determinare quale delle seguenti equazioni è dimensionalmente corretta:

- a) $\frac{1}{2} mv = mgh$
- b) $\frac{1}{2} mv = mgh^2$
- c) $\frac{1}{2} mv^2 = mgh$
- d) $\frac{1}{2} mv^2 = mgh^2$

3. Determinare le dimensioni della costante k nella relazione $F = kv$ che esprime il valore della forza esercitata da un fluido viscoso su un corpo di massa m in moto nel fluido con velocità v . Dimostrare che m/k ha le dimensioni di un tempo.

4. Determinare le dimensioni del rapporto g/v^2 , con g accelerazione di gravità.

5. La temperatura T di un recipiente varia nel tempo t secondo la relazione: $T = Ae^{-kt} + B$. Determinare le dimensioni delle costanti A , B , k .

6. La seguente relazione esprime la velocità di propagazione delle onde trasversali in una fune tesa:

$$v = \sqrt{\frac{\tau}{\mu}}$$

dove τ rappresenta il modulo della tensione della corda. Determinare le dimensioni della grandezza μ .

7. Determinare le dimensioni della grandezza

$$X = \rho g h$$

sapendo che ρ è una densità, g è l'accelerazione di gravità ed h è una altezza.

8. Sia data la seguente relazione, dove l rappresenta una lunghezza e g l'accelerazione di gravità

$$X = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Determinare le dimensioni della grandezza X .

9. Un satellite di massa M viaggia su di un'orbita circolare immediatamente intorno alla terra. Trovare l'espressione funzionale della velocità del satellite in termini della massa M , del raggio terrestre R e dell'accelerazione di gravità g , utilizzando l'analisi dimensionale.

10. Una particella con massa m e velocità iniziale v è soggetta ad una forza in modulo pari ad $|\vec{F}| = bv^n$, con n intero positivo. Determinare la dipendenza funzionale del tempo di arresto dai parametri m , v e b per valori arbitrari di n , in base a considerazioni dimensionali.