

3

DINAMICA (FORZE, DEFORMAZIONE, ATTRITO)

Concetti fondamentali:

- Concetto di dinamica e di forza.
- Effetti statici e dinamici della forza. Forze di natura. Il dinamometro.
- Concetto d'attrito. Forza d'attrito. Attrito radente e volvente.
- Forza elastica, deformazioni elastiche ed anelastiche.
- Legge di Hooke. Limite di rottura, di elasticità, limite ammissibile, coefficiente di sicurezza.

Formule elementari:

- Legge di forza:
$$\vec{F}_R = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \neq 0 \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_R}{m}, \vec{F}_R = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

- Forza centripeta
$$F_C = m \cdot a_C = m \cdot \frac{v^2}{R} = m \cdot \omega^2 \cdot R$$

- Attrito radente:
$$F_A = F_n \cdot f$$

- Attrito volvente:
$$F_A = \xi \cdot \frac{F_n}{R}$$

- Legge di Hooke:
$$\sigma = E \cdot \varepsilon, \quad \frac{F}{S} = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0}$$

- Coefficiente di sicurezza:
$$k = \frac{\sigma_R}{\sigma_A}$$

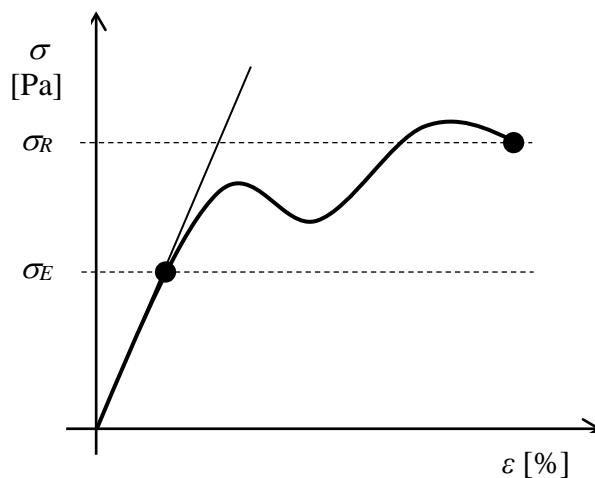
- Attrito radente:
$$F_A = F_n \cdot f$$

- Attrito volvente:
$$F_A = \xi \cdot \frac{F_n}{R}$$

- Legge di Hooke:
$$\sigma = E \cdot \varepsilon, \quad \frac{F}{S} = E \cdot \frac{\Delta l}{l_0}$$

- Coefficiente di sicurezza:
$$k = \frac{\sigma_R}{\sigma_A}$$

Curva di deformazione



σ_R limite di rottura
 σ_E limite di elasticità

Esercizi:

1. Un'automobile avente la massa di 1600 kg con una forza frenante costante pari a 6250 N viene fermata in un tratto di 80 m. Calcolare la velocità dell'automobile nell'istante in cui ha avuto inizio la frenata e il tempo richiesto per fermarsi.

[90 km/h; 6,4 s]

2. Una sbarra, a cui è appeso un corpo di massa 10 kg, è incastrata in una parete verticale e fissata tramite una corda obliqua (*fig. 1*). Determinare la tensione della corda e la compressione della sbarra.

[200 N; 173 N]

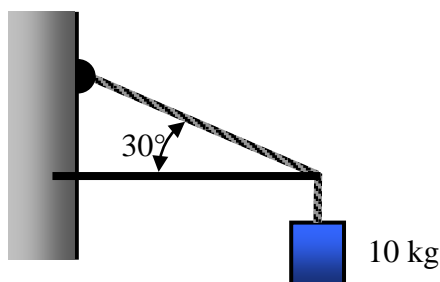


Fig. 1

3. Calcolare la tensione della corda e la compressione della sbarra rappresentati in *fig. 2*. La massa del corpo appeso è 10 kg.

[173 N; 200 N]

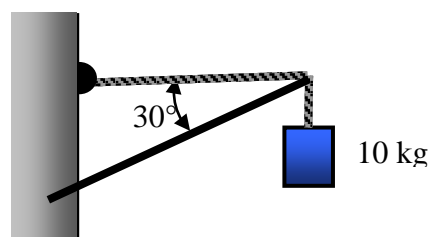


Fig. 2

4. Un corpo scivola giù da un piano inclinato sotto un angolo di 60° . Calcolare la sua accelerazione sapendo che il coefficiente d'attrito dinamico è 0,4.

[6,5 m/s²]

5. Uno sciatore (*fig. 3*) scende lungo un pendio di 30° . La sua massa, compresi gli sci, è 70 kg, il coefficiente d'attrito dinamico è 0,1. Calcolare la forza d'attrito sul pendio, l'accelerazione dello sciatore sul pendio, la velocità dello sciatore in fondo del pendio dopo 5 s di moto.

[59,4 N; 4,05 m/s²; 20,2 m/s]

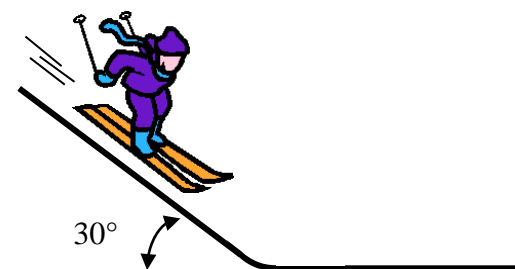


Fig. 3

6. Una strada presenta una curva di raggio 100 m. Supponendo che il coefficiente di attrito fra le ruote di un'automobile e la strada è 0,5, calcolare la massima velocità affinché la curva sia percorsa senza sbandare.

[79,7 km/h]

7. Per il trattamento del campo da tennis viene usato un cilindro in ghisa di raggio 20 cm e massa 200 kg. Il coefficiente dell'attrito volvente è 0,03 m. Quale forza si deve applicare in direzione orizzontale per farlo muovere a velocità costante?

[294 N]

8. Con quale minima velocità deve muoversi il motociclista per poter viaggiare all'interno di una sfera di raggio 10 m in tutte le direzioni? Il baricentro del sistema motocicletta - motociclista si trova in distanza 0,8 m dal punto di contatto tra le ruote con la parete della sfera (*fig. 4*).

[34,2 km/h]

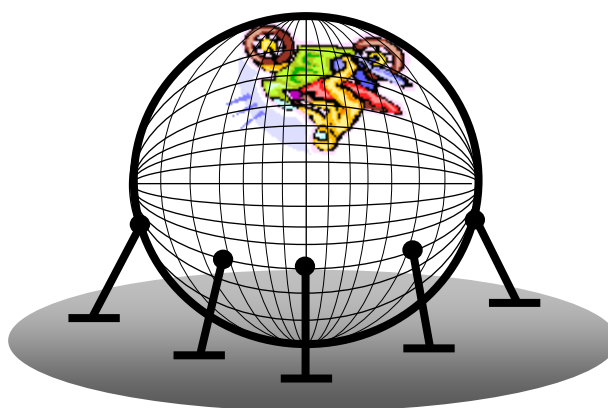


Fig. 4

9. Un filo d'acciaio di sezione trasversale 5 mm^2 ha la lunghezza di 5 m. Determinare la forza che produce la deformazione in trazione di 5 mm. Modulo di elasticità in trazione dell'acciaio è 220 GPa.

[1,1 kN]

10. Con quale massima forza si può sollecitare una fune d'acciaio di diametro 1 cm sapendo che il coefficiente di sicurezza è uguale a 6 e il limite di rottura dell'acciaio è 1,2 GPa? Quale tensione normale corrisponde alla massima forza?

[16 kN; 200 MPa]

FORZE

