

# 5

## LAVORO MECCANICO, ENERGIA MECCANICA POTENZA, RENDIMENTO

### Concetti fondamentali:

- Lavoro meccanico, lavoro motore e resistente, lavoro della forza elastica.
- Concetto di energia, energia meccanica – energia cinetica e potenziale gravitazionale.
- Conservazione dell'energia meccanica. Trasformazioni di energia – legge di conservazione dell'energia.
- Potenza e rendimento. Cavallo vapore.

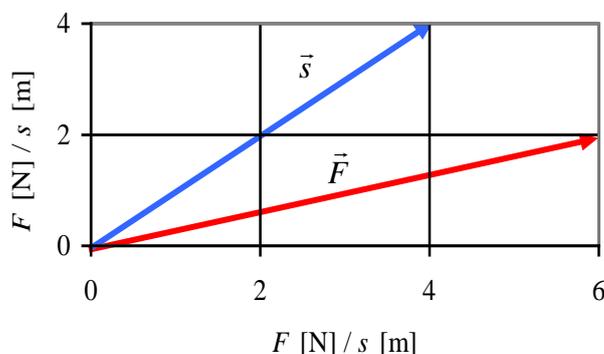
### Formule elementari:

- Lavoro meccanico (forza variabile, angolo variabile):  $W = \int \vec{F}(s) \cdot d\vec{s}$
- Lavoro meccanico (forza costante, angolo costante):  $W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$
- Lavoro meccanico (forza costante in direzione di spostamento):  $W = F \cdot s$
- Energia cinetica:  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$
- Energia potenziale gravitazionale (accelerazione di peso costante):  $E_p = m \cdot g \cdot h$
- Legge di conservazione dell'energia meccanica:  $E_m = E_p + E_c = konst$
- Legge di conservazione dell'energia totale:  $E_t = const.$
- Potenza istantanea:  $P = \frac{dW}{dt}, P = F \cdot v$
- Potenza media:  $\bar{P} = \frac{W}{t}$
- Rendimento:  $\eta = \frac{W}{E_0}, \eta = \frac{P}{P_0}$

**Calcoli di esercizio:**

1. In figura (*fig. 1*) è rappresentata una forza costante durante lo spostamento del suo punto di applicazione. Calcolare il lavoro compiuto dalla forza.

[32 J]



*Fig. 1*

2. Un corpo di massa 50 kg viene trascinato per 10 m lungo un piano orizzontale a velocità costante per mezzo di una forza diretta orizzontalmente. Sapendo che il coefficiente di attrito è 0,4, calcolare l'intensità della forza e il lavoro compiuto.

[196 N; 1960 J]

3. Un motore di potenza 3 kW è capace di innalzare in 5 s un corpo a un'altezza di 15 m. Calcolare la massa del corpo.

[101,9 kg]

4. Un locomotore di massa 3 t passa dalla velocità di 15 m/s alla velocità di 35 m/s in 30 s. Calcolare la potenza sviluppata dal motore in assenza di resistenze passive.

[50 kW]

5. Un motore aziona una pompa che solleva 20 l di acqua in ogni secondo a 2 m di altezza. Calcolare la potenza sviluppata dal motore.

[392 W]

6. Un treno viaggia su un binario orizzontale alla velocità costante di 36 km/h. Determinare la forza dovuta agli attriti e alla resistenza dell'aria che si oppone al moto sapendo che la potenza della locomotiva è 200 kW.

[20 kN]

7. Il motore di un ascensore di massa 500 kg ha potenza di 9,8 kW. Calcolare il tempo necessario per salire all'ultimo piano in altezza di 20 m.

[10 s]

8. Determinare l'altezza minima dalla quale dovrebbe partire una pallina per percorrere interamente il circuito (*fig. 2*), nell'ipotesi che strisci senza attrito e che il raggio del cerchio sia 30 cm.

[75 cm]

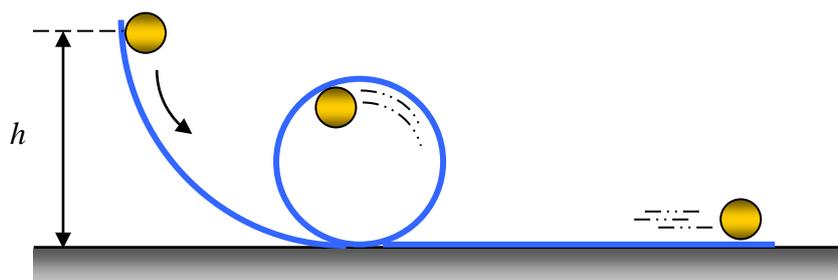


Fig. 2

9. Una ragazza pattina su un tratto orizzontale con velocità di 8 m/s e comincia a salire senza pattinare su un tratto inclinato di  $45^\circ$ . Determinare la distanza percorsa dalla ragazza sul tratto inclinato fino al fermarsi. Resistenza dell'aria e l'attrito sono trascurabili (fig. 3).

[4,6 m]

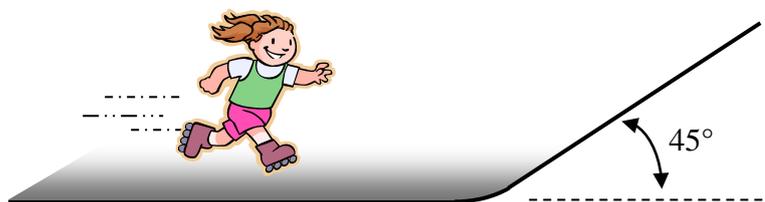


Fig. 3

10. Un motore con rendimento di 60% compie un lavoro utile di 3 kJ nel tempo di 20 s. Determinare il lavoro compiuto dalle forze resistive, la potenza utile del motore e l'energia necessaria per far funzionare il motore.

[2 kJ; 150 W; 5 kJ]

11. Un gru (fig. 4) consuma durante il suo lavoro ogni secondo l'energia di 5 kJ sollevando un corpo di massa 200 kg in altezza di 25 m in 15 s. Calcolare il rendimento del gru.

[65,4%]

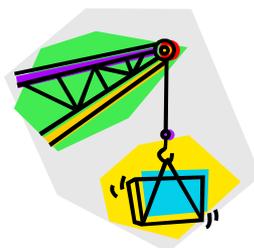


Fig. 4

12. Calcolare il lavoro compiuto da una macchina con rendimento di 0,75, sapendo che consuma l'energia di 60 kJ in 45 s. Qual'è la potenza utile della macchina?

[45 kJ; 1 kW]

13. Una molla elastica sotto l'azione di una forza di 10 N si allunga di 40 cm. Qual'è la potenza che è necessario spendere per allungarla di 50 cm in 1,5 s?

[2,1 W]