

1. Una forza orizzontale di 30 N sposta orizzontalmente un carrello. Se la forza compie un lavoro di 150 J, qual è lo spostamento del carrello?

$$W = F s \Rightarrow s = \frac{W}{F} = 5 \text{ m}$$

2. Una goccia di pioggia di 1 g cade verticalmente per 400 m con velocità costante. Quanto lavoro compie la forza peso durante la caduta? Quanto lavoro compie la resistenza dell'aria?

$$W = F s = m g s = 3,924 \text{ J}$$

Siccome la velocità è costante, la forza risultante è nulla, quindi la resistenza dell'aria compie un lavoro uguale e opposto:

$$- 3,924 \text{ J}$$

3. Un mobile di 50 kg viene sollevato con una gru, a velocità costante, fino al quarto piano di un condominio a 15 m rispetto alla strada. Quanto lavoro compie la forza motrice? Quanto lavoro compie la forza peso? Quanto lavoro compiono due persone per trasportare lo stesso mobile alla stessa altezza lungo la scala?

$$W = F s = m g s = 7357,5 \text{ J}$$

Il lavoro compiuto dalla forza peso è uguale ed opposto rispetto a quello compiuto dalla forza motrice, visto che la velocità è costante: $- 7357,5 \text{ J}$.

Non c'è alcuna differenza fra il lavoro compiuto da due persone per trasportare il mobile lungo la scala e il lavoro compiuto dalla gru.

4. Un montacarichi compie un lavoro di 1,44 MJ per sollevare un carico, con velocità costante, a 15 m di altezza. Qual è la massa del carico?

$$W = F s = m g s \Rightarrow m = \frac{W}{g s} = 9786 \text{ kg}$$

5. Un ragazzo spinge il suo banco per 2,5 m sul pavimento dell'aula (senza attrito) con una forza di 50 N. Quanto lavoro compie il ragazzo se la forza è orizzontale? Quanto lavoro compie il ragazzo se la forza è inclinata di 45° rispetto al pavimento?

$$W = F s = 125 \text{ J}$$

$$W = F \cos 45^\circ s = 88,4 \text{ J}$$

6. Due forze di intensità $40\sqrt{2}$ N ciascuna formano un angolo di 90° fra loro. Esse trascinano un blocco per 15 m lungo la direzione tratteggiata in figura. Quanto lavoro compiono complessivamente?

La forza totale applicata al blocco è data dalla somma delle due forze, ma considerando solo la componente dello spostamento:

$$F = F \cos 45^\circ + F \cos 45^\circ = 80 \text{ N}$$

$$W = F s = 1200 \text{ J}$$

7. Un blocco di massa 5 kg scivola senza attrito lungo un piano inclinato partendo da un'altezza di 90 cm. Quando il blocco giunge al fondo del piano quanto lavoro ha compiuto la forza peso?

$$W = m g h = 44,145 \text{ J}$$

8. Una forza orizzontale sposta orizzontalmente di 8 m in 2 s un blocco di 5 kg inizialmente fermo. Qual è l'intensità della forza? Quanto lavoro compie la forza?

$$x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow a = \frac{2x}{t^2} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow F = m a = 20 \text{ N}$$

$$W = F s = 160 \text{ J}$$

9. È necessario un lavoro di 9 MJ per sollevare con velocità costante un carico di 11 t. A quale altezza viene sollevato il carico?

$$W = m g h \Rightarrow h = \frac{W}{m g} = 83,4 \text{ m}$$

10. Quanto lavoro si compie in un minuto, piantando chiodi con un martello di 600 g che cade ogni 2 s da un'altezza di 30 cm?

$W = m g h = 1,7658 \text{ J}$ lavoro compiuto ad ogni battitura del martello. Ma se cade con una frequenza di un colpo ogni 2 secondi, in un minuto dà trenta colpi, perciò:

$$W_{tot} = 30 W = 52,974 \text{ J}$$

11. Una ragazza di 50 kg sale al quarto piano di un condominio, a 20 m di altezza rispetto alla strada, impiegando 50 secondi. Quanto lavoro compie? Quanta potenza sviluppa?

$$W = m g h = 9810 \text{ J} \qquad P = \frac{W}{t} = 196,2 \text{ W}$$

12. Una gru solleva mezza tonnellata di materiale all'altezza di 30 m in 20 secondi. Qual è la potenza fornita dal motore alla gru?

$$P = \frac{W}{t} = 7357,5 \text{ W}$$

13. Il motore di una gru fornisce una potenza di 8811 W per sollevare 600 kg di materiale all'altezza di 25 m. Quanto tempo impiega?

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow t = \frac{W}{P} = \frac{m g h}{P} = 16,7 \text{ s}$$

14. Una pompa impiega una potenza di 1,5 kW per sollevare 2000 kg di acqua in 15 minuti, a velocità costante. Quanto lavoro compie? A quale altezza solleva l'acqua.

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P t = 1,35 \text{ MJ} \qquad m g h = P t \Rightarrow h = \frac{P t}{m g} = 68,8 \text{ m}$$

15. Una pompa idraulica solleva l'acqua, a velocità costante, all'altezza di 20 m impiegando una potenza di 1 kW per un quarto d'ora. Quanto lavoro compie? Qual è la massa dell'acqua sollevata?

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = P t = 900 \text{ kJ} \qquad m g h = P t \Rightarrow m = \frac{P t}{h g} = 4587 \text{ kg}$$