

## Esercizi

- 1) Un'auto parte da ferma e poi accelera con accelerazione di  $400\text{cm/s}^2$ . Quanto spazio percorre in 3 secondi?
- 2) Una sollevatrice meccanica compie un lavoro di  $100.000\text{ J}$  per sollevare un carico di massa  $300\text{ kg}$  usando una potenza di  $10\text{kW}$ . Con quale velocità è stato sollevato il carico?
- 3) Un pilota acrobatico è alla guida di un aereo di massa  $5.000\text{kg}$ . Il pilota vola alla velocità di  $100\text{m/s}$  ad un'altezza di  $190\text{m}$  dal suolo. Ad un certo punto decide di salire di quota! Accende i motori e porta l'aereo ad una quota di  $320\text{m}$ , alla velocità di  $120\text{m/s}$ . Se la traiettoria di salita è lunga  $700\text{m}$  e l'attrito durante la salita è stato in media di  $600\text{kgf}$ , qual è stato il lavoro compiuto dal motore?
- 4) Un'auto di massa  $900\text{ kg}$  si muove in pianura con una velocità costante di  $50\text{km/h}$  subendo, fra le altre cose, un attrito  $F_d$ . Se per mantenere la velocità costante il motore deve applicare una potenza di  $14\text{kW}$ , qual è il valore di  $F_d$ ?
- 5) Da (4). Adesso l'auto si muove sempre a  $50\text{km/h}$  ma su di una strada diversa, che applica una forza di attrito  $F_D=800\text{N}$ . L'auto accelera! Dopo un tragitto di  $100\text{m}$  la sua velocità è aumentata fino a giungere  $70\text{km/h}$ . Qual è stata la forza che il motore ha applicato all'auto? (Tieni conto dell'attrito).
- 6) Da (5). Adesso l'autista ha deciso di frenare dolcemente, cosicché leva il piede dall'acceleratore fornendo soltanto  $8\text{kW}$  di potenza. Dopo qualche istante la velocità dell'auto si stabilizza ad un nuovo valore  $V_0$ . Qual è questo valore? Tieni conto che sull'auto agisce ancora la medesima forza  $F_d=800\text{N}$  di cui sopra.
- 7) Un facchino di massa  $70\text{kg}$  trasporta con sé un carico di  $20\text{kg}$  salendo lungo una scala composta da  $100$  gradini, ogni gradino è innalzato di  $15\text{cm}$  rispetto al precedente. Se la muscolatura del facchino esercita una potenza di  $320\text{ W}$  durante l'attività fisica, qual è il tempo che impiega a salire i  $100$  gradini?
- 8) Un'auto di  $1.200\text{kg}$  si muove con una velocità iniziale di  $36\text{km/h}$  lungo un pendio inclinato verso l'alto con un angolo di  $10^\circ$ . L'auto accelera: dopo  $100\text{m}$  di salita, l'auto ha una velocità di  $54\text{km/h}$ . Con quanta forza il motore ha spinto l'auto durante la salita nel caso non ci fosse stato attrito? Come cambia la risposta se l'auto durante il suo movimento fosse stata soggetta ad una forza di attrito dinamico  $F_D$  con coef.  $C_D=0,05$ ?
- 9) Da una cascata precipitano  $180\text{ m}^3$  d'acqua al minuto da un'altezza  $H$  non nota. Quest'acqua cade su di una ruota di un mulino ad acqua, facendola girare e trasmettendole una potenza di  $3000\text{kW}$ . Qual è il valore di  $H$ ?
- 10) Una palla di massa  $300\text{g}$  viene lanciata in alto lungo un pendio inclinato di  $12^\circ$  con una velocità iniziale di  $3\text{m/s}$ . Quanto spazio lungo il pendio percorrerebbe la pallina prima di fermarsi se non ci fosse attrito? Come cambia la risposta di cui sopra se invece la pallina durante la salita subisce un attrito dinamico  $F_d=0,5\text{N}$ ? Calcola infine il coefficiente di attrito dinamico  $C_d$  della pallina di cui sopra.

- 11) Stavolta lanci una seconda pallina di massa 600g lungo un piano orizzontale; sulla pallina agisce lo stesso coefficiente di attrito dinamico  $C_d$  della pallina del problema sopra. Se la pallina è lanciata con una velocità iniziale di 4m/s, quanti metri ha percorso quando la sua velocità si è ridotta a 2m/s?
- 12) Un argano deve sollevare per 9m un secchio di massa trascurabile, di volume 6 ettolitri, completamente pieno d'olio di oliva. Il motore dell'argano può sviluppare una potenza massima di 600W. Trascurando ogni forma di attrito, qual è il tempo necessario al sollevamento?
- 13) Un razzo di massa 200kg accende i motori, acquista velocità e grazie ad essa si lancia nell'atmosfera! Quale deve essere la velocità iniziale del razzo per poter giungere ad una quota di 150km con una velocità finale di 500m/s? (conviene risolvere questo problema con le formule del Lavoro e dell'Energia cinetica). Considera la salita del razzo come ideale. Se invece durante il tragitto il razzo di cui sopra subisse anche un attrito il cui Lavoro è 10.000.000J, come cambia la risposta?
- 14) Un montacarichi di massa 100kg deve essere in grado di trasportare, oltre al suo peso, un carico di 800kg dal 3° piano -che si trova ad un'altezza di 8m-, fino al 6° piano -che si trova ad un'altezza di 20m-. La salita deve essere compiuta in 10s. A disposizione hai 3 motori: MA di potenza 15kW ; MB di potenza 8kW ; MC di potenza 20kW. Quale/i di questi motori puoi usare?
- 15) Come cambia la risposta di cui sopra se, a causa degli attriti durante il trasferimento meccanico dell'energia, i tre motori trasmettono la loro potenza all'ascensore con un'efficienza  $h=60\%$ ?
- 16) Un'auto è spinta dal suo motore. Considera un'auto di massa 1.200kg che si muove alla velocità di 18km/h: per accelerarla, il motore le applica una forza di 120 kgf per un tratto di 100m. Qual è la velocità finale raggiunta dall'auto alla fine dei 100m se non ci sono attriti? Come cambia la risposta se sull'auto agisce un attrito dinamico  $F_d$ ? In questo caso, consulta la Tabella dei coef. di attrito tenendo conto che l'auto si muove su una strada pavimentata (0.02).

### Vero o Falso?

- 1) Generalmente, la forza del motore serve per garantire che la macchina sia accelerata.
- 2) Raddoppiare sia la forza applicata che la massa del corpo spinto non modifica l'accelerazione fornita.
- 3) Affinché una macchina si muova di moto uniforme essa non deve ricevere attriti.
- 4) Due corpi cadono al suolo con la stessa velocità: allora quello più leggero è caduto da una minor altezza (trascura la resistenza dell'aria).
- 5) Al raddoppiare della forza complessiva applicata su di un corpo raddoppia la sua velocità.
- 6) Applichi ad un corpo una forza  $F_0$  per 2m: misuri che la sua velocità cambia di +3m/s. Allora, se applichi la stessa forza  $F_0$  per 4m, la velocità del corpo cambia di +6m/s.

- 7) Lasci cadere dalla stessa altezza due palline di ugual volume. Se trascuri l'attrito con l'aria, quella di peso specifico maggiore arriva prima.
- 8) A parità delle altre condizioni, energia cinetica e velocità sono direttamente proporzionali.
- 9) Il Lavoro necessario per sollevare alla stessa altezza due oggetti di ugual volume è proporzionale alla loro densità.
- 10) A parità di consumi, il Lavoro prodotto dal motore è direttamente proporzionale alla sua efficienza.
- 11) Se si trascura l'attrito con l'aria, più è pesante un sasso più velocemente arriva al suolo.
- 12) Se lasci cadere due sassi dalla stessa altezza, quello più pesante arriva al suolo prima (trascura la resistenza dell'aria)

### Risposta Multipla

- 1) Un'auto di 1.500kg di massa è accelerata da una forza costante di 750N. Allora: a) L'accelerazione dell'auto è  $2\text{m/s}^2$  ; b) **Dopo 10s la velocità aumenta di  $5\text{m/s}$**  ; c) La potenza del motore è  $375\text{ W}$  ; d) L'energia spesa dopo 1minuto è  $45.000\text{ J}$ .
- 2) Due corpi, A e B, si muovono. Noti che l'energia cinetica di A è doppia di quella di B. A parità di tutte le altre condizioni, ciò significa che: a) La velocità di A è doppia di quella di B ; b) **La massa di A è doppia di quella di B** ; c) la forza che spinge A è doppia di quella che spinge B ; d) nessuna delle risposte precedenti è valida.
- 3) Un corpo di massa non nota è lasciato cadere da fermo. Se si trascura l'attrito con l'aria: a) **Dopo 1s la velocità di caduta diventa  $9,8\text{m/s}$**  ; b) Dopo 1s il corpo percorre uno spazio di  $9,8\text{m}$  ; c) L'energia cinetica è direttamente proporzionale al tempo di caduta ; d) Senza conoscere la massa non è possibile confermare o smentire le tre affermazioni precedenti.
- 4) Un corpo si muove con velocità costante di  $3\text{m/s}$  verso destra in linea retta. Allora: a) Il corpo è spinto da sinistra da una forza; b) **Ci possono essere due forze uguali ed opposte applicate al corpo**; c) Se dovesse muoversi in un ambiente senza aria, ad esempio lo spazio, si fermerebbe; d) Se nessuno spingesse il corpo e non ci fossero attriti esso sarebbe destinato a fermarsi per inerzia.
- 5) Un'auto di massa  $900\text{kg}$  sale per una salita di pendenza  $10^\circ$ . Allora la forza del peso che si oppone al movimento è: a)  **$156,3\text{ kgf}$**  ; b)  $1820\text{N}$  ; c)  $8686\text{ N}$  ; d)  $90\text{kgf}$
- 6) Un'auto si muove alla velocità di  $72\text{km/h}$ , spinta dal motore con una forza costante di  $600\text{N}$ . Allora: a) L'accelerazione dell'auto è  $30\text{m/s}^2$  ; b) Non è possibile calcolare la potenza del motore senza sapere la massa; c) A parità di spinta del motore, se la velocità dimezzasse la potenza raddoppierebbe ; d) **L'energia spesa dopo 1minuto è  $720.000\text{ J}$**