

ESERCIZI: MODULO 3 – Dinamica 2 (02/02/2019, CORRETTA soluzione esercizio 13 e 23)

Forze di attrito, Lavoro, Energia cinetica, Energia potenziale gravitazionale ed elastica, Conservazione dell'energia meccanica

(Suggerimenti per la risoluzione e soluzioni a pagina 5)

- 1) Per lavoro di una forza s'intende
 - a) il prodotto vettoriale fra la forza e lo spostamento in atto durante la sua applicazione
 - b) il prodotto scalare fra la forza e lo spostamento in atto durante la sua applicazione
 - c) il rapporto tra la forza e lo spostamento in atto durante la sua applicazione
 - d) il rapporto tra la forza e la superficie sulla quale tale forza è applicata
 - e) nessuna delle precedenti definizioni

- 2) Una forza orizzontale agisce su un corpo di massa 50 kg, appoggiato su un piano orizzontale, e lo mantiene in moto rettilineo con velocità costante. Se l'intensità della forza è 300 N, il coefficiente di attrito dinamico fra corpo e piano di appoggio è
 - a) 0.47
 - b) 0.25
 - c) 0.15
 - d) 0.61
 - e) 0.31

- 3) Un corpo di massa 40 kg che si muove inizialmente alla velocità di 72 km h^{-1} , viene fermato sotto l'azione di una forza costante d'intensità 500 N e agente nella stessa direzione della velocità e verso contrario. Lo spazio percorso dal corpo prima di fermarsi è
 - a) 160 m
 - b) 1.6 m
 - c) 16 m
 - d) 207 m
 - e) 2070 m

- 4) Un corpo di massa 6 kg scende lungo un piano inclinato di 37° rispetto all'orizzontale. Se il coefficiente d'attrito dinamico fra corpo e piano è 0.16, la forza d'attrito ha modulo
 - a) 7.5 N
 - b) 9.4 N
 - c) - 9.4 N
 - d) 19.6 N
 - e) 58.8 N

- 5) Un corpo di massa 35 kg, che si muove su traiettoria rettilinea, viene fermato sotto l'azione di una forza costante di intensità 700 N in uno spazio di 10 m. La velocità iniziale ha modulo
 - a) 20 km/h
 - b) 2 km/h
 - c) 0.2 km/h
 - d) 7.2 km/h
 - e) 72 km/h

- 6) Un corpo di massa 2 kg viene sollevato di 10 cm. Il lavoro delle forze gravitazionali è
 - a) 1.96 J
 - b) - 1.96 J
 - c) 196 J
 - d) - 196 J
 - e) 1960 J

- 7) Un corpo di massa 5 kg viene sollevato di 2 m. Il lavoro compiuto per sollevarlo è
 - a) - 980 J
 - b) 980J
 - c) dipende dal percorso compiuto nel sollevamento
 - d) - 98 J
 - e) 98 J

8) Un corpo sottoposto all'azione di una forza orizzontale costante di intensità 490 N si muove di moto rettilineo uniforme su un piano orizzontale. Se il coefficiente di attrito dinamico vale 0.25, la massa del corpo è

- a) 20 kg
- b) 100 kg
- c) 500 kg
- d) 200 kg
- e) 10 kg

9) Un corpo di massa 6 kg ha una velocità iniziale di 36 km h^{-1} e viene fermato sotto l'azione di una forza costante in uno spazio di 5 m. La forza applicata ha modulo

- a) 60 N
- b) 0.6 N
- c) 7.78 N
- d) 778 N
- e) 15 N

10) Un'automobile viaggia alla velocità di 100 km/h, quanto vale la distanza percorsa prima di fermarsi completamente se frena bruscamente bloccando le ruote? Il coefficiente di attrito dinamico tra asfalto e gomma degli pneumatici è 0.8.

- a) 49.2 m
- b) 98.4 m
- c) 39.4 m
- d) 14.0 m
- e) 41.5 m

11) Una molla di costante elastica 300 Nm^{-1} viene compressa di 3 m. L'energia potenziale elastica accumulata vale:

- a) 675 J
- b) 450 J
- c) - 450 J
- d) 1350 J
- e) - 1350 J

12) Una molla di costante elastica 4 Nm^{-1} viene compressa di 3 m. Il lavoro fatto dalla forza elastica durante la compressione vale:

- a) 9 J
- b) 8 J
- c) - 8 J
- d) 18 J
- e) - 18 J

13) Su un piano orizzontale una pallina di massa 100 g è poggiata su una molla di costante elastica 12 Nm^{-1} mantenuta compressa di 5 cm. Quando si lascia andare la molla, che velocità raggiunge la pallina quando si stacca dalla molla?

- a) 187 m/s
- b) 0.55 m/s
- c) 0.15 m/s
- d) 15 m/s
- e) $1.5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$

14) Un corpo si muove su un piano orizzontale accelerato da una forza orizzontale costante di 4 N. Se la velocità iniziale è nulla, la sua energia cinetica dopo aver percorso 5 m è

- a) 20 J
- b) 16 J
- c) 4 J
- d) il problema non è risolvibile perché manca la massa
- e) nessuna delle precedenti risposte

- 15) Un corpo di massa 300 g viene sollevato dalla superficie terrestre e portato ad una altezza di 15 m. Il lavoro fatto dalle forze gravitazionali è
- a) 4.41×10^4 J
 - b) -4.41×10^4 J
 - c) 4.41×10^2 J
 - d) -44.1 J
 - e) 44.1 J
- 16) Un corpo di massa 200 g ha inizialmente una velocità di 7.2 ms^{-1} e sotto l'azione di una forza acquista una velocità di 9.6 ms^{-1} . Il lavoro eseguito dalla forza vale
- a) 4000 J
 - b) 4 J
 - c) 9.22 J
 - d) 6.57 J
 - e) nessuna delle precedenti risposte
- 17) Un corpo di massa 173 g cade da un'altezza di 50 m, quanto vale la velocità quando raggiunge il suolo (resistenza dell'aria trascurabile)?
- a) 31.3 m/s
 - b) 981 m/s
 - c) 9.81 m/s
 - d) 313 m/s
 - e) 3130 m/s
- 18) Un corpo cade da un'altezza di 125 m, quanto vale la velocità quando è arrivato ad un'altezza di 75 m (resistenza dell'aria trascurabile)?
- a) 313 m/s
 - b) 981 m/s
 - c) 9.81 m/s
 - d) 31.3 m/s
 - e) 3130 m/s
- 19) Un corpo di massa 5 kg, scendendo dalla sommità di un pendio alto 20 m, raggiunge la valle con velocità 10 ms^{-1} . Il lavoro compiuto dalle forze d'attrito agenti lungo il pendio è
- a) -25 J
 - b) -250 J
 - c) -730 J
 - d) -980 J
 - e) -98 J
- 20) Un corpo appoggiato su un piano orizzontale privo di attrito, è legato ad una corda, incernierata in un punto del piano, e descrive intorno ad esso un moto circolare uniforme. In tal caso l'energia cinetica del corpo non varia perché
- a) la forza agente sul corpo è conservativa
 - b) la forza agente sul corpo è nulla
 - c) la forza agente sul corpo è ortogonale alla velocità in ogni istante
 - d) la forza centripeta è annullata dalla forza centrifuga
 - e) la forza peso è annullata dalla forza di contatto del piano d'appoggio.
- 21) Una persona di 70 kg salta da un'altezza di 5 m su un materasso elastico. Nell'ipotesi che il materasso si comporti come una molla di costante elastica $8.2 \times 10^4 \text{ Nm}^{-1}$, la compressione è
- a) 0.29 m
 - b) 8.4 m
 - c) 0.20 m
 - d) 9.3 m
 - e) 0.52 m

22) Un corpo cade partendo da fermo da un'altezza di 10 m, urta il suolo e rimbalza. Se nell'urto perde il 50% della propria energia, la sua velocità dopo l'urto sarà:

- a) 9.9 ms^{-1}
- b) 21.78 ms^{-1}
- c) 196 ms^{-1}
- d) 19.8 ms^{-1}
- e) 14 ms^{-1}

23) Una pallina viene lasciata cadere con velocità iniziale nulla, da un'altezza di 62 m. Quando si trova a 31 m di altezza, la sua velocità è, trascurando la resistenza dell'aria

- a) 50.2 ms^{-1}
- b) 70.4 ms^{-1}
- c) 83.6 ms^{-1}
- d) 24.6 ms^{-1}
- e) 17.4 ms^{-1}

24) Una pallina viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità di 72 km h^{-1} . La sua velocità, quando si trova a 5 m di altezza rispetto al punto di lancio, trascurando la resistenza dell'aria, è

- a) 43.5 ms^{-1}
- b) 1.50 ms^{-1}
- c) 32.8 ms^{-1}
- d) 20 ms^{-1}
- e) 17.4 ms^{-1}

25) Che altezza massima rispetto al suolo raggiunge una palla di cannone sparata da 1.5 m di altezza verso l'alto con una velocità di 14 m/s?

- a) 1.5 m
- b) 11.5 m
- c) 10 m
- d) 196 m
- e) non è calcolabile senza conoscere la massa della palla

26) Affinché un corpo rigido sia in equilibrio in un sistema di riferimento inerziale deve:

- a) essere nulla la risultante delle forze interne al corpo
- b) essere nulla la risultante delle forze esterne applicate al corpo
- c) essere nulla la risultante delle forze esterne e dei loro momenti
- d) essere nulla la risultante dei momenti delle forze esterne
- e) nessuna delle precedenti condizioni

27) Un'asta omogenea di massa 10 kg, è incernierata in un estremo ed è tenuta in posizione orizzontale da una forza verticale agente sull'altro estremo. Tale forza è

- a) 98 N e agente verso l'alto
- b) 98 N e agente verso il basso
- c) 49 N e agente verso l'alto
- d) 49 N e agente verso il basso
- e) nulla

28) Un'asta omogenea di massa trascurabile, è incernierata in un estremo e all'altro estremo è applicata una massa di 1.0 kg. Se volessimo sollevare la massa applicando una forza verso l'alto al centro dell'asta, la forza minima necessaria dovrà avere modulo maggiore di:

- a) 98 N
- b) 19.6 N
- c) 49 N
- d) 4.9 N
- e) 9.8 N

SOLUZIONI E SUGGERIMENTI PER LA RISOLUZIONE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
b	d	c	a	e	b	e	d	a	a	d	e	b	d	d	b	a	d	c	c	a	a	d	e	b	c	c	b

- 2) Suggerimento: se la velocità è costante la forza totale applicata è nulla, la forza di attrito è sempre in verso opposto alla direzione dello spostamento
- 3) Suggerimento: teorema dell'energia cinetica, quanto vale l'energia cinetica dello stato iniziale e finale? Cosa ha provocato la variazione?
- 4) Suggerimento: modulo negativo può esistere? Quanto vale la componente normale al piano inclinato della forza peso?
- 5) Suggerimento: teorema dell'energia cinetica, quanto vale l'energia cinetica dello stato iniziale e finale? Cosa ha provocato la variazione? NB: attenzione alle unità di misura!
- 6) Suggerimento: attenzione al segno, in che direzione è lo spostamento? E la forza? Quanto vale il coseno dell'angolo tra i due? Alternativamente considerare che la differenza dell'energia potenziale tra stato iniziale e finale ha segno opposto al lavoro compiuto dalla gravità.
- 7) Suggerimento: il lavoro compiuto per sollevare è uguale ma con segno opposto a quello fatto dalla forza gravitazionale.
- 8) Suggerimento: se la velocità è costante la forza totale applicata è nulla, la forza di attrito è sempre in verso opposto alla direzione dello spostamento, quanto vale la forza normale?
- 9) Suggerimento: teorema dell'energia cinetica, quanto vale l'energia cinetica dello stato iniziale e finale? Cosa ha provocato la variazione?
- 10) Suggerimento: teorema dell'energia cinetica, quanto vale l'energia cinetica dello stato iniziale e finale? Cosa ha provocato la variazione? Se le ruote sono bloccate scorrono sull'asfalto, c'è attrito? (NB il risultato non dipende dalla massa della vettura!)
- 12) Suggerimento: la differenza dell'energia potenziale tra stato iniziale e finale ha segno opposto al lavoro compiuto dalla forza elastica nella compressione.
- 13) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale elastica, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale in cui la molla è a riposo e la pallina si muove (En potenziale elastica, cinetica..)?
- 14) Suggerimento: teorema dell'energia cinetica, quanto vale l'energia cinetica dello stato iniziale e finale? E' possibile calcolarla con i dati forniti?
- 15) Suggerimento: attenzione al segno, in che direzione è lo spostamento? E la forza? Quanto vale il coseno dell'angolo tra i due? Alternativamente considerare che la differenza dell'energia potenziale tra stato iniziale e finale ha segno opposto al lavoro compiuto dalla gravità.
- 16) Suggerimento: teorema dell'energia cinetica, quanto vale l'energia cinetica dello stato iniziale e finale? Cosa ha causato la variazione?
- 17) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)?
- 18) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)?
- 19) Suggerimento: Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Se l'energia non si è conservata, c'è stata una dissipazione dell'energia da parte di una forza non conservativa. Chi ha fatto il lavoro negativo corrispondente alla quantità di energia dissipata?
- 20) Suggerimento: la velocità tangenziale è costante, la direzione cambia a causa di una forza agente, quale?. Quanto vale l'angolo tra velocità tangenziale e forza agente? Quanto vale il lavoro fatto? Teorema energia cinetica.
- 21) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En. potenziale gravitazionale, En. potenziale elastica, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale (En potenziale gravitazionale, En. potenziale elastica, cinetica..)?
- 22) Suggerimento: L'energia totale dimezza dopo l'urto. Quale energia è presente nello stato iniziale (En. potenziale gravitazionale, En. potenziale elastica, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale (En potenziale gravitazionale, En. potenziale elastica, cinetica..)?
- 23) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Quale energia è presente nello stato finale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)?
- 24) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Quale energia è presente quando la pallina si trova a 5 m di altezza (En potenziale gravitazionale, cinetica..)?
- 25) Suggerimento: L'energia totale si conserva. Quale energia è presente nello stato iniziale (En potenziale gravitazionale, cinetica..)? Quale energia è presente quando la palla si trova alla massima altezza (quanto vale la velocità in quell'istante)? (attenzione la palla non parte dal suolo!)
- 27) Suggerimento: per risolvere equilibrio rotazionale di corpo rigido dobbiamo considerare i momenti delle forze rispetto al punto di rotazione. Quali sono le forze applicate? Dove sono applicate e quanto vale il braccio rispetto al punto di rotazione?
- 28) Suggerimento: Qual è il momento della forza peso rispetto al punto di rotazione? Quanto vale il braccio della forza applicata rispetto al punto di rotazione? Per mettere in rotazione la sbarra verso l'alto il momento della forza applicata deve essere maggiore di quello della forza peso e di verso opposto.