

1 Quesiti su moto armonico, lavoro, teorema della energia cinetica, energia potenziale

1. Una particella compie un moto armonico lungo una linea retta. Quando passa per i punti 3 e 4 cm dal punto di equilibrio la sua velocità è rispettivamente 16 e 12 cm/s. Trovare l'ampiezza ed il periodo del moto.
2. Una massa di 50 g oscilla come un pendolo semplice con ampiezza $A = 5$ cm e periodo $T = 2$ s. Trovare la velocità in funzione del tempo, e la tensione della fune quando la velocità della massa è massima.
3. Un pendolo semplice è formato da una massa di 2 kg appesa ad un filo inestensibile di lunghezza ignota. Si osserva che esso compie 50 oscillazioni in 1 minuto, formando nel punto più alto un angolo con la verticale di 7 gradi. Calcolare: a. la lunghezza del filo, b. l'energia meccanica del sistema, c. la tensione massima sopportata dal filo.
4. Una molla di costante elastica $k = 20$ kN/m serve a fermare una massa $m=50$ kg che scivola su un piano orizzontale. La massa si ferma dopo aver compresso la molla di 120 mm, ed immediatamente dopo riparte a seguito della decompressione della molla. Calcolare: i. il lavoro fatto dalla molla quando la massa si ferma, ii. quale sarà la velocità quando la massa si stacca dalla molla A.
5. Calcolare l'energia cinetica di un'automobile di 1200 kg che viaggia a 100 km/h. Calcolare la forza media esercitata dai freni per arrestare l'automobile in 150 m. Calcolare la potenza media sviluppata nella frenata.
6. Si consideri l'esercizio precedente e si assuma che tra la massa ed il piano ci sia un coefficiente di attrito $\mu_d = 0.3$. Si calcoli il lavoro fatto dalla forza di attrito, il lavoro fatto dalla molla, la velocità che ha la massa quando urta la molla è maggiore o minore che nel caso precedente?.
7. Una molla di costante elastica $k=400$ N/m e compressa rispetto alla sua posizione di riposo di $x=0.1$ m lancia una pallina in verticale fino ad una quota di 3 m. Assumere assenza di attrito viscoso. Calcolare la velocità iniziale della pallina, la massa della pallina, il lavoro compiuto dalla forza di gravità nel tratto h.
8. Un trattore rimorchia un carico di 2300 Kg ad una velocità di 60 km/h su un declivio del 7%. Qual è la potenza necessaria al trattore per mantenere la velocità costante?

9. Un satellite di massa 1000 kg in orbita attorno alla terra ad una distanza di 10^3 km viene spostato sull'orbita geostazionaria. Calcolare il lavoro che occorre fornire al satellite.
10. Un blocco di massa 1 kg comprime di 10 cm una molla di costante elastica $k = 3 \cdot 10^3$ N/m. Il tutto è posto su un piano inclinato di $\alpha = \pi/6$ scabro con coefficiente di attrito dinamico blocco-piano $\mu = 0.5$. Determinare la quota massima raggiunta dal blocco.
11. Con riferimento all'esercizio 10 di cinematica a più dimensioni. Calcolare l'energia cinetica del pacco ($m=2\text{kg}$) un istante prima che tocchi il suolo.
12. Una palla di 350 g di massa viene fatta cadere dall'altezza di 3 m, rimbalza perdendo $1/3$ della sua energia nell'urto con il pavimento. Calcolare la quota che raggiunge la palla dopo il primo rimbalzo e dopo il secondo. Nell'ipotesi di trovarsi sulla luna ($g_{luna} = 1/6g_{terra}$) anziché sulla terra come cambia il risultato?
13. Calcolare l'energia meccanica di un satellite geostazionario, e l'energia necessaria per uscire dall'orbita terrestre.