

Esercitazioni per l'esame di Fisica del corso di STB

Luca Paradiso

07/05/2024

Meccanica

1 Vagone Merci

Un vagone merci, di massa $m = 1,65 \cdot 10^4 \text{ kg}$, si sta muovendo su di un binario alla velocità di $v_0 = 50 \text{ cm/s}$, quando due operai si avvicinano al vagone ed iniziano a spingerlo. Trascurare l'attrito sulle ruote e la resistenza dell'aria, calcolare: il valore della forza F , supposta costante, con la quale i due uomini devono spingere il caro affinché questo raggiunga una velocità $v_1 = 2,0 \text{ m/s}$ dopo un tratto di lunghezza $l = 40 \text{ m}$; calcolare inoltre l'intervallo di tempo Δt durante il quale i due operai esercitano la suddetta forza.

Risposte: $F = 773 \text{ N}$; $\Delta t = 32,0 \text{ s}$

2 Come risparmiare sui freni a disco

Supponiamo di star viaggiando su di un'automobile di massa $M = 1,45 \cdot 10^3 \text{ kg}$, in 4 persone ognuna di massa $m = 70 \text{ kg}$ ad una velocità $v_0 = 115 \text{ km/h}$, quando ad un tratto ci accorgiamo di dover rallentare per poter imboccare lo "svincolo per la tangenziale Est" (cit. film: Amici Miei atto I https://www.youtube.com/watch?v=A551Wt-jzUQ&ab_channel=elend86) ma, essendo taccagni, vogliamo risparmiare il più possibile sui freni della macchina, dunque desideriamo che sia l'attrito tra le gomme e la resistenza dell'aria a rallentare la macchina fino ad una velocità $v_1 = 90 \text{ Km/h}$. Supponiamo di esserci riusciti dopo un intervallo di tempo $\Delta t = 10 \text{ s}$, qual'è la forza di attrito totale F che mediamente ha agito sulla nostra automobile ?

Risposte: $F = 1,20 \cdot 10^3 \text{ N}$

3 La Gru

Una Gru meccanica di massa $M = 3,0 \cdot 10^3 \text{ kg}$ sorregge un carico di massa $m = 10^4 \text{ kg}$ all'estremità del suo braccio lungo $l = 5 \text{ m}$ ed inclinato di un angolo $\theta = 30^\circ$ Rispetto il piano orizzontale. Il braccio è incernierato in un punto della Gru chiamato O che è diverso dal centro di massa CM e quest'ultimo dista $l/2$ da O . Determinare direzione, verso e modulo del momento risultante R rispetto ad O delle forze di gravità agenti sul sistema.

Risposte: $R = 4,89 \cdot 10^5$

4 PinBal senza rotolamento

In un PinBall senza palline ma con blocchetti di ferro di massa $m = 5,0 \text{ kg}$, all'inizio della partita, grazie alla compressione e successiva estensione di una molla viene lanciato il blocchetto in salita lungo un piano inclinato, dalla posizione A alla posizione B. Il piano è inclinato di $\theta = 37^\circ$ rispetto all'orizzontale e l'attrito non è trascurabile. La velocità iniziale $v_0 = 14 \text{ m/s}$ del blocchetto in A è parallela al piano inclinato. il blocchetto percorre un tratto di lunghezza $l = 10 \text{ m}$ sulla superficie del piano, fino a fermarsi nella posizione B. Successivamente, scivola all'indietro fino a raggiungere nuovamente il punto di partenza A. Calcolare il lavoro effettuato dalla forza di attrito L_{AB} nel tratto in salita e nel tratto in discesa L_{BA} ; il modulo della velocità v_A con cui il blocco torna nel punto A. Qual'è l'energia immagazzinata dalla molla prima di venire rilasciata, all'inizio della partita ?

Risposte: $L_{AB} = -195 \text{ J}$, $L_{BA} = -195 \text{ J}$, $v_A = 6,32 \text{ m/s}$