

Nel magazzino di una ditta di spedizioni un carrello rigido (di massa M), mobile su rotaie lisce (orizzontali), viene usato per raccogliere e trasportare pacchi (di massa m) lasciati scivolare lungo un sovrastante piano inclinato, come schematicamente rappresentato in figura.

Il pacco lascia il piano inclinato con una velocità di modulo v_0 e viene raccolto dal carrello che si sta muovendo (verso sinistra, nella figura) con velocità di modulo costante V_0 . Sapendo che la base

del piano inclinato si trova ad una quota $h = \frac{7v_0^2}{4g}$ rispetto al fondo del carrello, calcolare,

trascurando le dimensioni del pacco e la resistenza dell'aria,

1) il modulo della velocità v immediatamente prima dell'impatto con il fondo del carrello

2) le componenti cartesiane di v nel sistema di riferimento di figura.

Dopo l'impatto, schematizzabile come un urto istantaneo e completamente anelastico fra punti materiali, il pacco è fermo rispetto al carrello che continua a muoversi, senza attrito, lungo le

rotaie in direzione orizzontale. Sapendo che $M = 4m$ e che $v_0 = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$, determinare

3) la velocità $\vec{V} = -\frac{7}{10}V_0\vec{i}$ del carrello immediatamente dopo l'urto,

4) l'impulso $\vec{J}$ fornito al carrello, durante l'urto, dalla reazione vincolare delle rotaie, trascurando quello delle forze peso.

Il carrello va infine a colpire un respingente costituito da N molle identiche e parallele, di costante elastica k . Assumendo che il pacco resti fermi rispetto al carrello, calcolare

5) la massima compressione subita da ciascuna delle molle.

N.B Le risposte vanno motivate.

Esprimere le risposte alle domande 1, 2, 4 in termini di v_0 e m .

Si può rispondere al quesito 5 assumendo nota la velocità V richiesta nel quesito 3.

Risposte:

1) $v = \frac{3v_0}{\sqrt{2}}$

2) $\vec{v} = \frac{v_0}{\sqrt{2}}\vec{i} - 2v_0\vec{j}$

3) $\vec{V} = -\frac{7V_0}{10}\vec{i}$

4) $\vec{J} = 2mv_0\vec{j}$

5) $\delta = \sqrt{\frac{5m}{Nk}}V = \frac{7}{10}\sqrt{\frac{5m}{Nk}}V_0$

