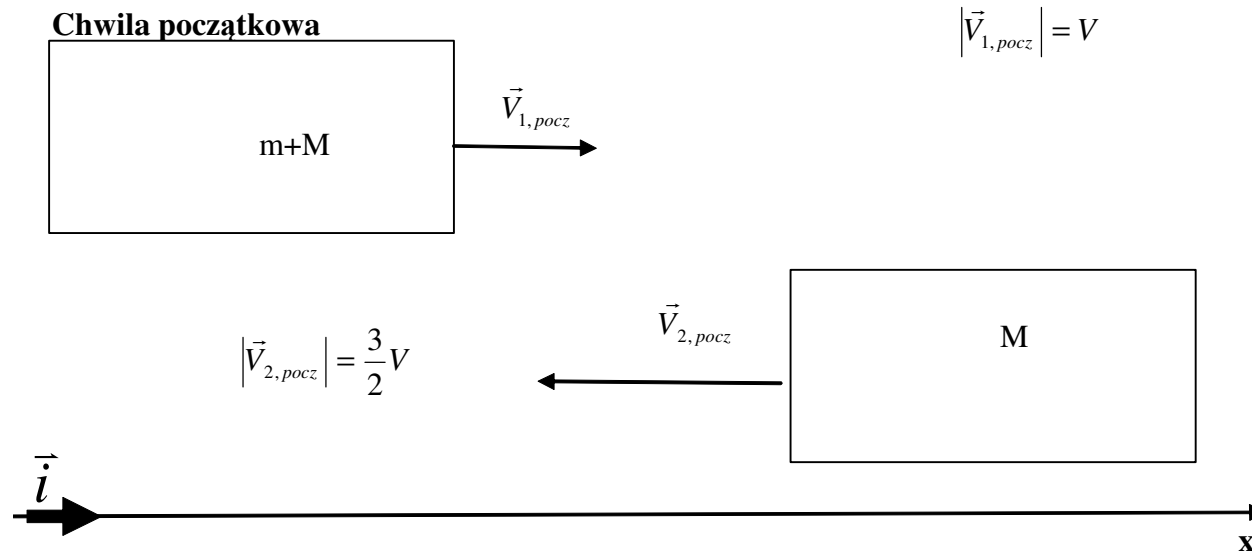


Zad. 3 (seria III). Dwie platformy o masie M każda poruszają po równoległych torach z prędkościami o wartościach V i $\frac{3}{2}V$ w przeciwnych kierunkach. Na wolniejszej platformie stoi człowiek o masie m . W pewnej chwili przeskakuje on na szybszą platformę w taki sposób, że szybkość wolniejszej platformy spada do $\frac{1}{2}V$, przy czym platforma ta porusza się nadal w tym samym kierunku. Jaka będzie szybkość szybszej platformy po wylądowaniu człowieka?

Dane: V, M, m

Szukane: $V_{2, \text{konc}}$



W chwili początkowej przed zmianą platformy przez człowieka

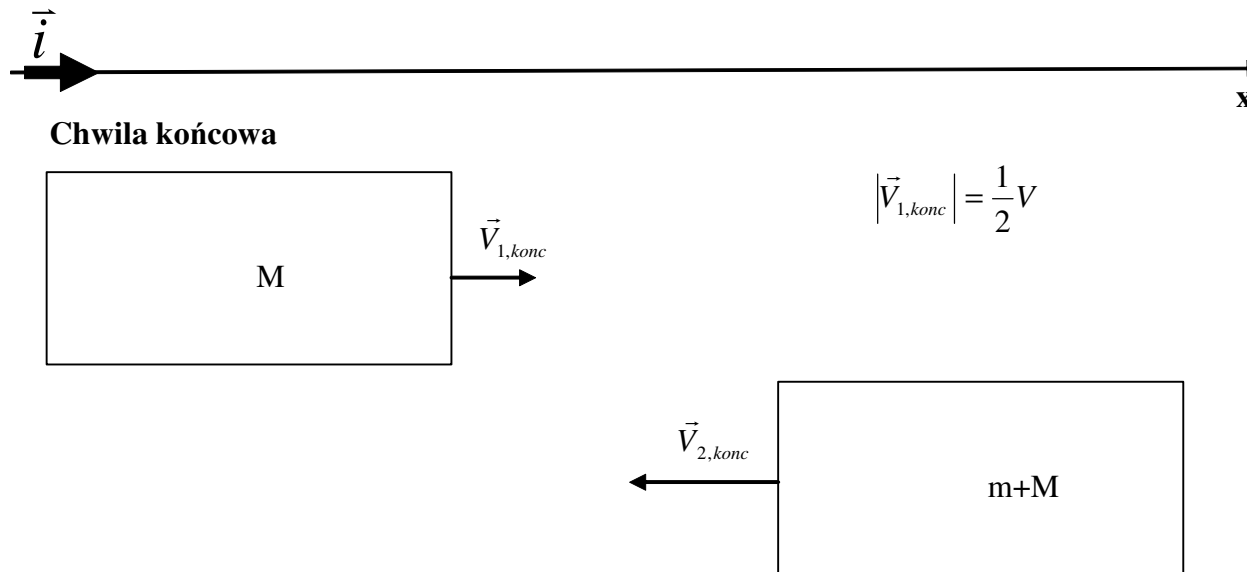
Pęd 1 platformy

$$\vec{p}_{1,pocz} = (M + m)V_{1x,pocz} \vec{i} = (M + m)V\vec{i}$$

Pęd 2 platformy

$$\vec{p}_{2,pocz} = MV_{2x,pocz} \vec{i} = -M \frac{3}{2} V\vec{i}$$

Pęd układu $\vec{p}_{u,pocz} = \vec{p}_{1,pocz} + \vec{p}_{2,pocz} = (M + m)V\vec{i} - M \frac{3}{2} V\vec{i}$



W chwili końcowej po zmianie platformy przez człowieka

Pęd 1 platformy

$$\vec{p}_{1,konc} = MV_{1x,konc} \vec{i} = \frac{1}{2}MV\vec{i}$$

Pęd 2 platformy

$$\vec{p}_{2,konc} = (M + m)V_{2x,konc} \vec{i}$$

Pęd układu $\vec{p}_{u,konc} = \vec{p}_{1,konc} + \vec{p}_{2,konc} = \frac{1}{2}MV\vec{i} + (M + m)V_{2x,konc} \vec{i}$

Siła wypadkowa działająca na układ ciał równa zero, pęd układu zachowany

$$\vec{p}_{u,pocz} = \vec{p}_{u,konc} \Rightarrow \vec{p}_{1,pocz} + \vec{p}_{2,pocz} = \vec{p}_{1,konc} + \vec{p}_{2,konc}$$

$$(M + m)V\vec{i} - \frac{3}{2}MV\vec{i} = \frac{1}{2}MV\vec{i} + (M + m)V_{2x,konc}\vec{i} \Rightarrow$$

$$(M + m)V - \frac{3}{2}MV = \frac{1}{2}MV + (M + m)V_{2x,konc} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow p_{1x,pocz} + p_{2x,pocz} = p_{1x,konc} + p_{2x,konc} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (-M + m)V = (M + m)V_{2x,konc} \Rightarrow V_{2x,konc} = \frac{m - M}{m + M}V$$

Wartość prędkości platformy

$$V_{2,konc} = |V_{2x,konc}| = \frac{|m - M|}{m + M}V$$

Gdy $V_{2x,konc} < 0 \Leftrightarrow m < M$ to kierunek ruchu drugiej platformy nie ulegnie zmianie i będzie skierowany w przeciwnym kierunku niż zwrot osi Ox

Gdy $V_{2x,konc} > 0 \Leftrightarrow m > M$ to platforma w czasie przejścia na nią człowieka zmieni kierunek ruchu na przeciwny i zacznie poruszać się w kierunku wyznaczonym przez zwrot osi Ox.