

Dynamik

Aufgabe 5b

Themenschwerpunkte: Massenpunkt, Impulssatz, Impulserhaltungssatz

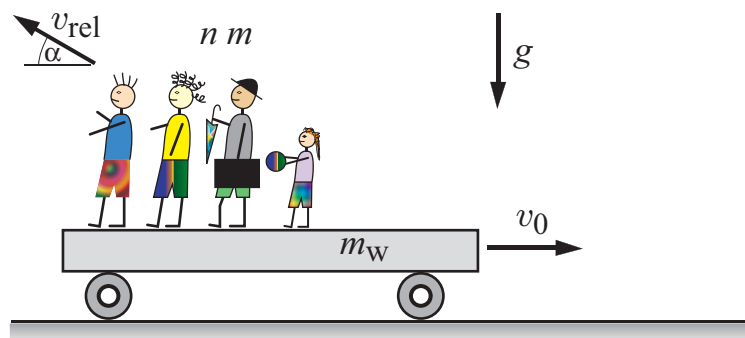
Auf einem sich mit der Geschwindigkeit \vec{v}_0 horizontal im Schwerfeld der Erde bewegenden Wagen der Masse m_W befinden sich n erwachsene Personen der Masse m . Diese springen bezogen auf die durch den Absprung geänderte Fahrzeuggeschwindigkeit alle zusammen oder einzeln unter dem Winkel α mit der Relativgeschwindigkeit \vec{v}_{rel} entgegen der Fahrtrichtung ab.

Annahmen: Die Räder des Wagens seien masselos. Die Masse des Kindes kann vernachlässigt werden.

Geg.: m_W/m , n , \vec{v}_0 , \vec{v}_{rel} , α , \vec{g}

Richtungen und Richtungssinn der Vektoren nach Skizze.

Zahlenwerte: $m_W/m = 10$, $n = 3$, $\alpha = \frac{\pi}{6}$



Ges.:

- A) Die Geschwindigkeitszunahme des Wagens als Funktion der Relativgeschwindigkeit und des Winkels α ,
- wenn n Personen auf einmal abspringen,
 - wenn n Personen nacheinander abspringen, wobei angenommen werden soll, dass der Wagen reibungsfrei rollt!
- B) Zusatzfragen:
- Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich der Schwerpunkt des Systems aus Wagen und Personen nach dem Absprung in horizontaler Richtung? Nachweis!
 - Diskutieren Sie ihr Ergebnis unter a) anhand der Spezialfälle $m_W \gg nm$ und $nm \gg m_W$!
 - Eine Gleichung für die spezifische Arbeit $\frac{W_P}{nm}$, die die Personen durch den Absprung leisten, wenn sie wie unter a) gemeinsam abspringen!