

## 運動量の保存

〔目的〕 静止している力学台車に、もう一台の力学台車を衝突させ、2つの台車が一体となって運動するとき、衝突の前後で運動量の和が保存されることを確認する。

〔準備〕 力学台車2台(質量1.0kg)、吸盤、おもり2個、記録タイマー、クランプ、セロテープ、ものさし

〔方法〕

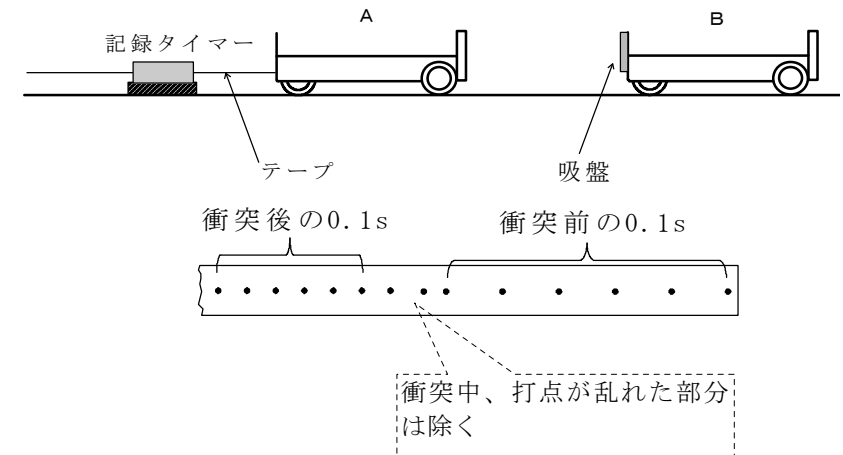
1. 台車の質量とおもりの質量を測定する。
2. 記録テープを台車Aの後部にセロテープで留め、台車BをAの前方の一直線上におく。台車Bには吸盤をつけておく。(記録テープが水平になるように注意する。)
3. 記録タイマーのスイッチを入れ、台車Aを突き放し、台車Bに衝突させ、AとBが吸盤で一体となって運動した後、適当なところで止める。
4. 記録テープの打点の様子から、台車が衝突した位置を見出す。打点の間隔が急に変わるところが衝突した位置である。衝突前後の5打点間の長さ  $x$  をそれぞれ測定し、記録する。
5. 台車Aにのせるおもりを1個、2個と変えて、同様の実験を行う。
6. 台車Aのおもりはなくし、台車Bにのせるおもりを1個、2個と変えて、同様の実験を行う。

〔結果〕

質量[kg]		5打点間の長さ $x$ [m]	速度 $v = \frac{x}{t}$ [m/s]		運動量 $m v$ [kg·m/s]	
A $m_1$	B $m_2$		衝突前 $v$	衝突後 $v'$	衝突前 $m_1 v$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$
1.0	1.0	衝突前 $x$	衝突前 $v$	衝突前 $v$	衝突前 $m_1 v$	衝突前 $m_1 v$
		衝突後 $x'$	衝突後 $v'$	衝突後 $v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$
おもり1	1.0	衝突前 $x$	衝突前 $v$	衝突前 $v$	衝突前 $m_1 v$	衝突前 $m_1 v$
		衝突後 $x'$	衝突後 $v'$	衝突後 $v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$
おもり2	1.0	衝突前 $x$	衝突前 $v$	衝突前 $v$	衝突前 $m_1 v$	衝突前 $m_1 v$
		衝突後 $x'$	衝突後 $v'$	衝突後 $v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$
1.0	おもり1	衝突前 $x$	衝突前 $v$	衝突前 $v$	衝突前 $m_1 v$	衝突前 $m_1 v$
		衝突後 $x'$	衝突後 $v'$	衝突後 $v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$
1.0	おもり2	衝突前 $x$	衝突前 $v$	衝突前 $v$	衝突前 $m_1 v$	衝突前 $m_1 v$
		衝突後 $x'$	衝突後 $v'$	衝突後 $v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$	衝突後 $(m_1+m_2) v'$

・台車の質量 \_\_\_\_\_ [kg]      ・おもりの質量 \_\_\_\_\_ [kg]

・5打点間の時間  $t = \frac{1}{50} \times 5 = 0.10$  [s]



〔考察〕

1. 衝突前の運動量と衝突後の運動量を比較し、考察する。
2. 衝突前の運動量と衝突後の運動量が一致しなかった場合、その原因を考える。
3. 2番目の測定について、台車Aと台車Bが受けた力積の大きさをそれぞれ計算し、2つの値を比較する。  
  
 台車Aが受けた力積 = 台車Aの運動量の変化 =  $m_1 v' - m_1 v$   
 $= \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} - \underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ [N·s]}$   
  
 台車Bが受けた力積 = 台車Bの運動量の変化 =  $m_2 v' - m_2 v$   
 $= 1.0 \times \underline{\hspace{1cm}} - 1.0 \times 0 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ [N·s]}$
4. この実験で興味関心・疑問を持った点、今後の課題などについて

実験実施日	年	月	日	天気	気温	気圧
年	組	番	氏名	班		