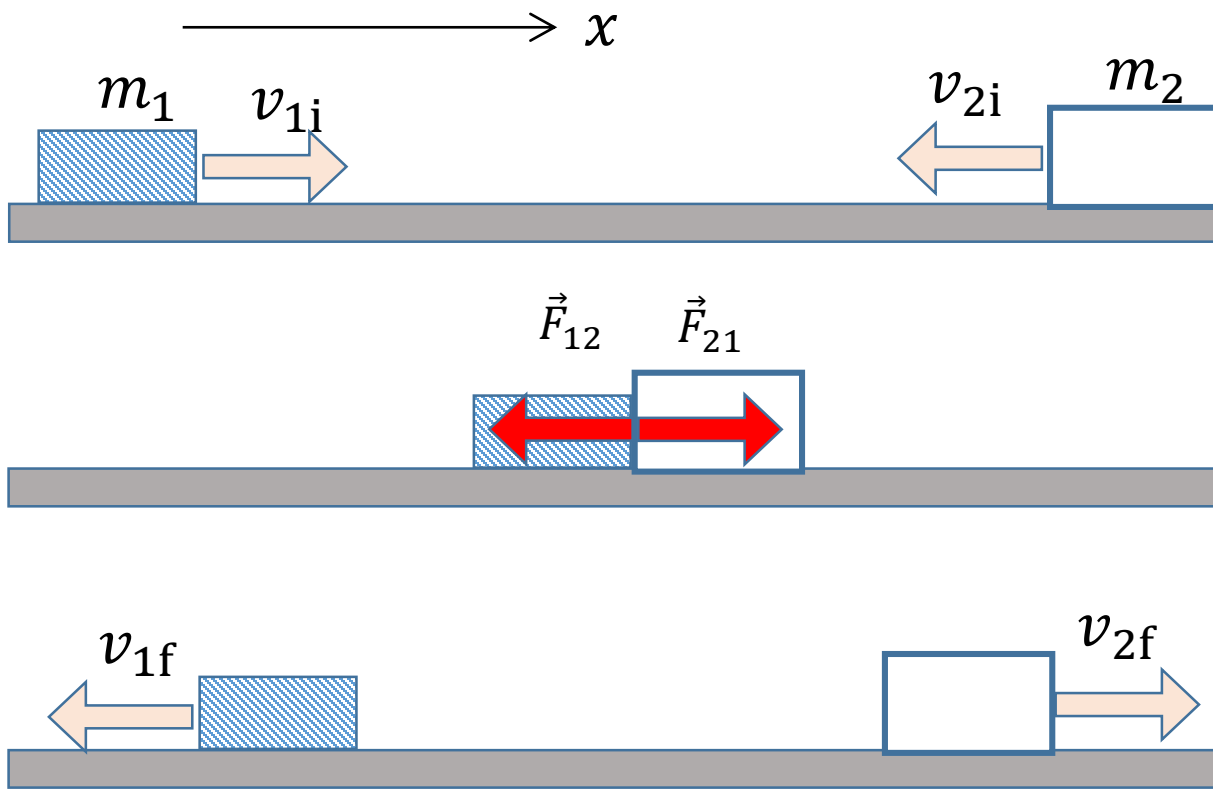


運動量保存の法則

4.4 エアートラックを用いた速度・加速度の測定3

目的

運動する物体の運動量が保存することを確認する。



質量 m [kg] の物体が速度 \vec{v} [m/s] で運動しているとき、

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

で計算される量を運動量 \vec{P} [kg · m/s] と呼ぶ。

物体1と2が衝突する。衝突前後の物体1と2の運動量は、次のように書ける。

$$\vec{P}_{1i} + \vec{P}_{2i} = \vec{P}_{1f} + \vec{P}_{2f}$$



衝突前の
2物体の運動量



衝突後の
2物体の運動量

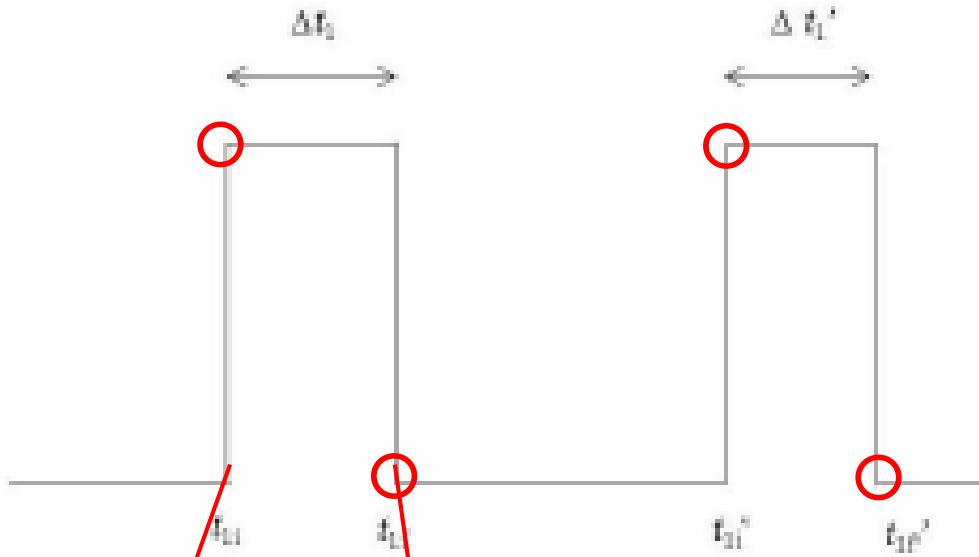
この関係式は、「衝突の前後で2つの物体の運動量の和（系の運動量）は、変わらない」ことを意味する。

そこで、光ゲートセンサーの測定する物体の移動時間と、物体の長さ、質量から求めた運動量が保存されることを確認する。

実験方法

- (1) 滑走体1と2に取り付けた遮光部の長さ l_1 , l_2 を測定する.
- (2) 滑走体1と2におもりを載せ, 全体の質量 m_1 , m_2 を測定する.
- (3) 滑走台に置いた滑走体1と2を衝突させる. このとき, 滑走体 1, 2 がそれぞれ光ゲートセンサー1と2を通過する時刻を測定し, 速度を求める.
- (5) 衝突前後での滑走体 1, 2 の運動量を計算する

光ゲートセンサーの応答



$$\Delta t_1 = t_{1f} - t_{1i} = 1.580 \text{ s} - 1.245 \text{ s} = 0.335 \text{ s}$$

$$v_1 = \frac{l_1}{\Delta t_1} = \frac{50.05 \times 10^{-3} \text{ m}}{0.335 \text{ s}} = \text{○}$$

滑走体 1 (赤線)

$t_{1i} \text{ (s)}$	$t_{1f} \text{ (s)}$	$t_{1i}' \text{ (s)}$	$t_{1f}' \text{ (s)}$
1.245	1.580		

$$m = 74.00 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$P_1 = m_1 v_1 = \text{○} \times \text{○}$$