

1 運動と力 (4) 質量と加速度

〔ねらい〕 物体に加える力を一定に保ち、運動する物体の質量と生じる加速度との関係を調べる。

〔原理〕 質量 $m[\text{kg}]$ の物体に大きさ $F[\text{N}]$ の力を加えると、加えた力の向きに加速度が生じる。加速度の大きさを $a[\text{m/s}^2]$ とすると、 $ma = F$ (運動方程式) の関係が成り立つ。これを運動の法則という。

〔準備〕 力学台車 (0.980kg)、鉛玉入り布袋 (0.465kg)、滑車、滑走台、水準器、おもり (鉛玉入りのポリエチレン製の瓶)、ナイロン糸、ばねはかり、記録タイマー、記録テープ、画びょう、巻尺、セロテープ、方眼紙

〔方法〕

(1) 実験「(3) 力と加速度」の場合と同じ装置を組み立てる。

台車に載せる鉛玉入り袋の数によって運動物体の質量 m の値が決まる。

(2) 加える力 F は一定に保たなければならない。

運動物体の質量 m を変えたときは、おもりの質量 M を多少加減して F を一定に保つようにする。

(実験「(3) 力と加速度」の〔参考事項〕の表を参照する)

(3) m のいろいろな値について、記録テープの打点から速度と時間の関係のグラフ (直線) を書き、グラフの傾きから加速度を求める。

(4) 横軸に質量の逆数を、縦軸に加速度をとってグラフを書き、質量と加速度が反比例するかどうかを確かめる。

質量の逆数は、例えば $m = 0.980\text{kg}$ のとき $\frac{1}{m} = 1.02\text{kg}^{-1}$ である。

