

2 力によって運動が決まることがわかる (2) 運動の法則

〔板書〕 テーマ 慣性の法則と運動の法則

『これは、(力) と物体の運動に関する法則である』

「慣性の法則」物体にはたらく力が0のとき、静止または(等速直線運動)する。

「運動の法則」物体にはたらく力が0でないとき、力の向きに(加速度)が生じる。

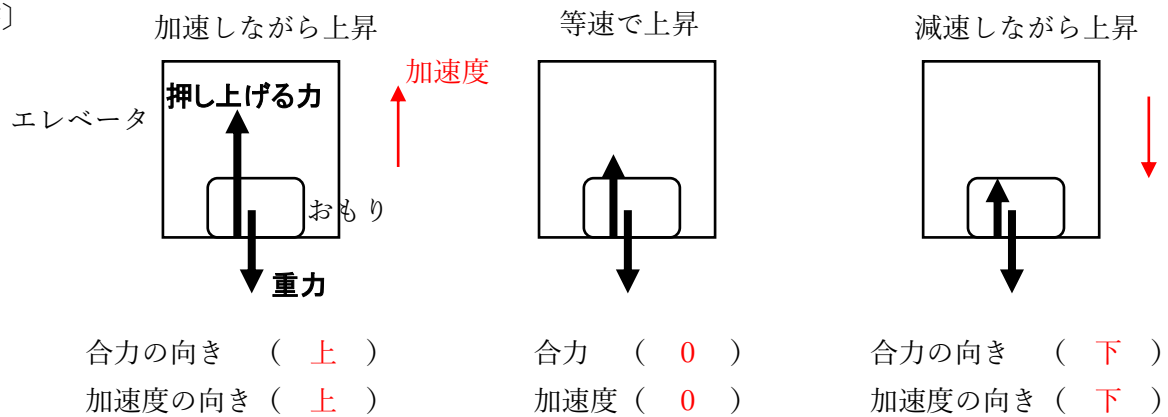
(加速度)の大きさは、力の大きさに(比例)し、物体の質量に(反比例)する。

〔グループ活動〕

(説明) 次の映像を見て物体にはたらく力と加速度について考えなさい。エレベータが1階から4階まで上昇します。秤の上に500gのおもりを置きます。秤の表示は物体を上向きに押し上げている力の大きさになります。エレベータが静止しているとき、おもりに はたらく重力の大きさは500gwなので、秤は物体を上向きに500gwの力で押し上げ、その表示は500となります。

※ 添付の映像を見てください。

〔板書〕



(運動方程式)

質量 $m[\text{kg}]$ の物体に力 $\vec{F}[\text{N}]$ を加えたとき生じる加速度を量 $\vec{a}[\text{m/s}^2]$ とすると、

$$m\vec{a} = \vec{F}$$

例 5kg の物体に 10N の力を加えたときの加速度は (2) m/s^2 となる。

ニュートンの運動の三法則	第1法則 (慣性の法則)
	第2法則 (運動の法則)
	第3法則 (作用・反作用の法則)

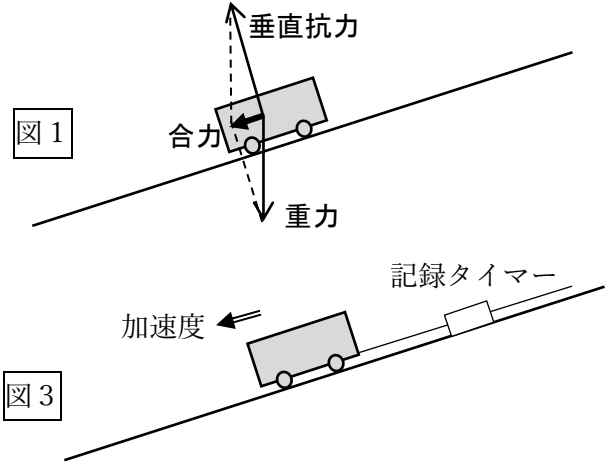
〔発問〕 映像の秤の数値から、エレベータの加速度を求め、一般的なエレベータの加速度と比較せよ。また、映像の数値が表示されている時間を計り、 $a-t$ グラフや $v-t$ グラフを描くと、4階までの高さを求めることができる。

運動の法則〈実験〉

(目的) 質量, 加速度, 力の関係を調べる。

(方法) 質量 0.50kg の台車に一定の大きさの力を加え続けたときの台車の加速度を測定する。

図 1 のように、斜面を利用すると台車に一定の大きさの力を加え続けることができる。合力の大きさは、ばねはかりを用いて図 2 のように測定する。加速度は、図 3 の記録タイマーの打点を解析して求める。



(測定と解析)

- 1 ばねはかりの読みは () g である。したがって、合力の大きさは、
() $\times 9.8 =$ () N となる。

2 記録タイマーの打点の解析

- ① 5 間隔 (0.10 秒) ごとの距離から各区間の平均の速度を求め、 $v-t$ グラフを書く。

時間 (秒)	区間間隔 (cm)	平均の速度 (m/s)
0~0.10		
0.1~0.2		
0.2~0.3		
0.3~0.4		
0.4~0.5		
0.5~0.6		
0.6~0.7		
0.7~0.8		
0.8~0.9		

- ② $v-t$ グラフの傾きから加速の大きさは、 _____ $=$ () m/s^2 となる。

(結果と考察)

「質量 \times 加速度」の値は、 $ma =$ () \times () $=$ ()