

自由落下運動の記録とグラフ化

「物が落ちる」という運動は、どのような運動だろうか。物体を持ち上げて、手を放すと、物体は床に向かって落下する。はじめ止まっていた状態から、鉛直下向きに速度を持ち落下し始めることから、何らかの原因によって物体に加速度が生じていることが分かる。では、その加速度とはどのようなものだろうか。手から放れてしばらくした物体には、加速度は生じているのか。生じているとすれば、どのような加速度なのだろうか。さらに物体の質量によって、生じる加速度に違いはないだろうか。重いものと軽いもの、同時に落とすと…。

みんなは「物体の運動の記録」で、物体の時々刻々の位置を測定し、そこから速度・加速度を計算し、それぞれの物理量の時間変化をグラフで表す術を学んだ。これを使って、落下物体の運動を記録し、 $v-t$ グラフを描くことで、運動の特徴を捉える実験をしてみよう。

目的

落下物体の運動の特徴を探る。

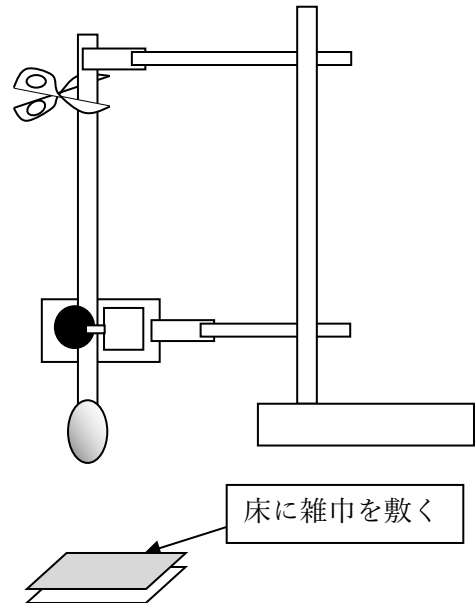
- 1 落下中の物体に働く加速度の大きさは一定か、それとも変化するのか。
- 2 落下する物体の質量が違っていると、落ち方は変わるだろうか。

器具

おもり、はかり、記録テープ、記録タイマー、物理スタンド、セロテープ、はさみ、雑巾

方法

- ①右の図に示すように、記録テープにおもりを取り付けて、鉛直に吊るす。
 - ②テープがバタつかないようにハサミで切り、おもりの落下の様子を記録する。
 - ③質量を変え、同様に記録をとる（各班で4種類のおもりを使う）
- ※重力以外の影響を出来るだけ少なくしたい、ポイントはテープがストンと落ちるようにすること。前後左右から見てテープが鉛直になっているか確認し、静かに切り落とす。

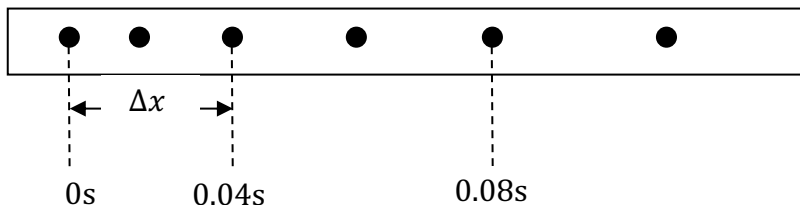


結果（データ処理）

おもりは一瞬で落ちるため、5打点ごとではプロット点が足りなくなる。

2打点ごとの平均の速さを求め、 $v-t$ グラフを作成する。

ちなみにタイマーの打点は1秒間に50回なので、2打点では0.04秒間の速さを求めることができる。（グラフを書くときどんな注意が必要だろうか？）



平均の速さ

$$\bar{v} = \frac{\Delta x [\text{m}]}{0.04 [\text{s}]}$$

※ $v-t$ グラフを作成し、その特徴を考える。グラフはExcelを使って作成する。班でデータを共有し、4種類のおもりのグラフを作成する。

考察

考察プリントに記入する。