

(指導資料)

1 運動の記録 (1) (2)

1 ね ら い

斜面上に台車を置き、台車の動きはじめからの運動を記録タイマーで記録し、テープの打点から運動の状態を推論し、グラフを解釈する能力を養う。

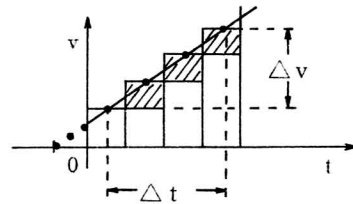
図1

2 時間配当

運動の記録(1) 1時限 運動の記録(2) 1時限

3 準備と手順の留意点

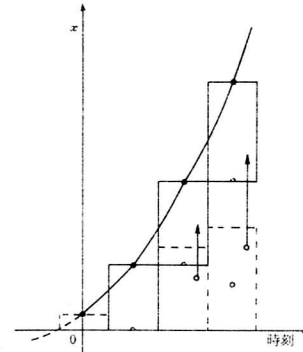
- ① 台車が走れる長さ1 m、幅0.30 m以上のなめらかな板
- ② 台車の後部に記録用テープをセロハンテープでつける
- ③ 記録タイマーは斜面上部にマスキングテープでつける
- ④ テープの打点は間隔がだんだん大きくなる
- ⑤ 板の上端の高さを変えて斜面のかたむきを大きくしたり、小さくしたりする。実験の時間を短縮するためにはグループごとにかたむきを変えるのもよい。



4 考察 運動の記録 (1)

- (1) 速度の変化を表すグラフ
- (2) テープの幅は時間間隔を表す。
- (3) かたむきが大きくなると、打点間隔も大きくなる度合が大きい。
- (4) 右図のように、最初のテープの長さはテープを切った位置の時刻を0としたときの3打(ないし5打)後の時刻を表している。したがって、テープの半幅だけ右へ時刻をずらし、次のテープを上へのせるようにしてはりつけることになる。

図2



5 結果の考察 運動の記録 (2)

- (1) 3打~5打を単位としてテープを切るのはゆらぎと誤差を考えたからである。これが小さい場合は、時間間隔が小さいときの平均の速さ、即ち瞬間の速さになるわけである。

$$\langle V_{12} \rangle = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} \quad V_{12} = \lim_{t_1 - t_0} \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} \quad \left\{ \begin{array}{l} x_1 - x_0 = \Delta x \\ t_1 - t_0 = \Delta t \end{array} \right. \quad \therefore V = \lim_{\Delta t} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

- (2) テープの長さのふえかた(図1の斜線部分)が同じであることは、単位時間ごとの速さの増加が等しいということで、等加速度運動を表している。
- (3) 図1より $\frac{\Delta V}{\Delta t} = a$ で加速度を表している。