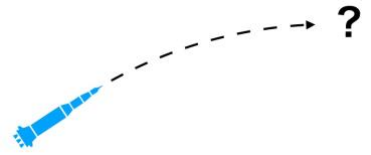


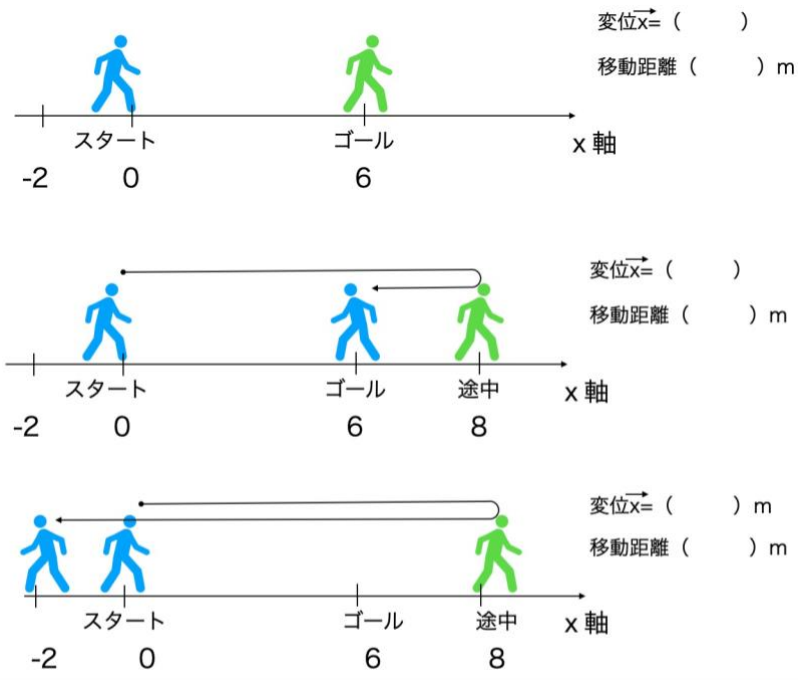
目的

ロケットを打ち上げる時などに活躍するのが力学です。力学分野の目的の1つに「未来の物体の運動状態を予測する」ことがあります。自然界には様々な複雑な運動がありますが、単純な運動の組み合わせで表現できるものが多くあります。ここでは等速度直線運動と等加速度直線運動を学び、物体の未来の位置や速度を計算し、予測してみましよう。



○ 位置の表し方

位置の変化を () (displacement) といいます。変位と移動距離はたまたま同じ時もありますが、いつも同じとは限りません。



変位を表す文字 ()

変位の他に、時間は time の ()、速度は velocity の () を使って表す。

○ 単位

理科は単位が重要です。物理では基本的に距離は ()、質量は ()、時間は () を使います。

○ 速さと速度

・速さ…単位時間 () 秒あたりに移動する () (変位の大きさ)

速さの定義式 $v =$

・速さの単位… ()

このようにある単位を組み合わせた単位を、組立単位といいます。実はこの単位のスラッシュ (/) は分数の線を示しています。

※ 速さの単位の成り立ち

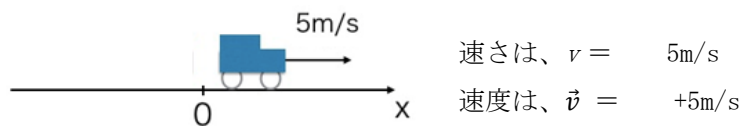
$$\text{速さ } v [\quad] = \text{変位 } x [\quad] / \text{時間 } t [\quad]$$

物理では「速度」と「速さ」という言葉は使い分けて使っています。速度はベクトル量です。

・速度 \vec{v} … 「速さ」 + 「()」 を持つ ベクトル量

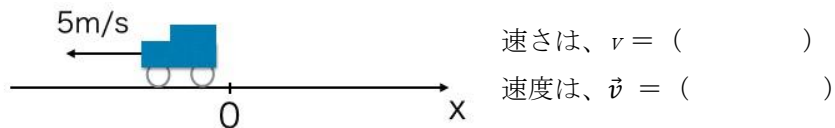
・速さ v … 速度の大きさ = ベクトルでは絶対値をつけて表す $|\vec{v}|$

例えば次のような場合 (右向きを正とする)



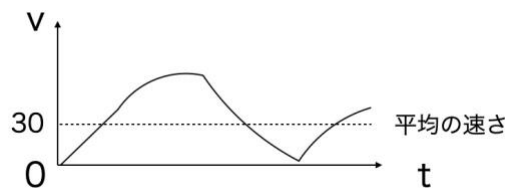
となり、一直線上の場合、速度は+や-をつけて向きを示すことができます。または言葉で添えて、図の「x 軸正の向きに 5m/s」としても○。

問題 次の速さと速度を答えなさい。ただし右向きを正とする。



○ 平均の速さと瞬間の速さ

1 時間をかけて 30km を車で走った場合、車の「平均の速さ」は () km/h です。でも実際には信号で止まったり、50km/h などで走ったり。車のスピードメータは、その時々「() の速さ」を示している。



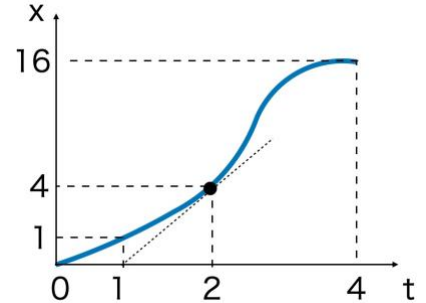
問題 次の各問に答えなさい。



(1) 直線上を4秒間で、16m移動した。このときの平均の速さを求めなさい。またこの速さで5秒移動したとすると、何m移動するか。

この動きを詳しく測定すると、次のような x-t グラフを得た。

- (2) 「0-2秒」と「1-2秒」の平均の速さをそれぞれ求めなさい。
 (3) (2)の平均の速さを傾きを持つ直線その区間に描きなさい。
 (4) 2秒の「瞬間の速さ」を求めなさい。割り切れない場合は、少数第1位まで答えなさい。



ここまでのポイント

- ・速さがわかると、将来の変位（位置）を予測することができる。 (1)より
- ・x-t グラフのポイント 速さは x-t グラフの () を示す。 (3)より
- ・「速さ」には「平均の速さ」と「瞬間の速さ」の2つがある。

$$\text{平均の速さ } \bar{v} = \frac{\text{変位の変化}(\Delta x)}{\text{時間の変化}(\Delta t)}$$

$$\text{瞬間の速さ } v = x-t \text{ グラフの ()} = \frac{\text{小さな位置の変化} (dx)}{\text{小さな時間変化} (dt)}$$

○ 加速度

加速度とは、単位時間（1秒）あたりの（ ）の変化を示します。

$$a = \frac{\text{速度の変化}}{\text{時間の変化}} =$$

- ・加速度 (acceleration) は () で表す。
- ・単位は m/s をさらに s で割っているため、() で表す。
- ・加速度も速度と同じベクトル量である。
- ・問題などで大きさのみ問う場合は「加速度の大きさ」という。「加速度を求めなさい」という場合には、x 軸正の向きに○m/s²など、向きをつけて表す必要がある。
- ・加速度も「平均の加速度」や「瞬間の加速度」がある。

問題 遊園地のジェットコースターの中には、0km/h から 180km/h まで 1.6 秒で加速するものがあります。このときの平均の加速度を求めなさい（有効数字 2 桁とする）。