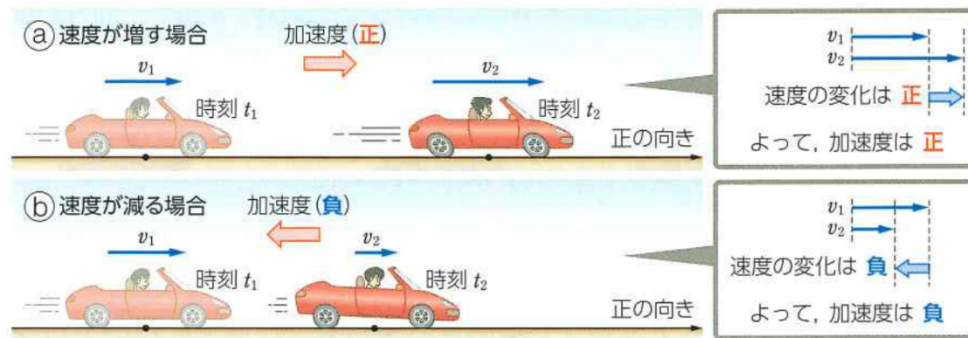


物理基礎

第1章 運動とエネルギー

加速度



重要語句

- ・ 加速度 acceleration ・ ・ ・ 単位時間(1秒)あたりに増加する速度のこと
(m/s^2)メートル毎秒毎秒 (速度/時間)

例) 加速度 $a=3.0(\text{m/s}^2)$ であつたら、

(1) 初速度 0m/s であつたとき、3.0秒後の速度は 9.0m/s である。

(2) (1)と同様であつたとき、

- ・ 等加速度直線運動 ・ ・ ・ 一直線上を一定の 加速度 で進む運動

重要公式

- ・ 加速度

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$\bar{a}$: 平均の加速度

v_1, v_2 : 時刻 t_1, t_2 の速度

- ・ 等加速度直線運動

$$v = v_0 + at$$

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

v : 速度

v_0 : 初速度

a : 加速度

t : 経過時間

x : 変位

ポイント

- ・速度、変位の二つの観点から物体の運動を見よう。

探究テーマ:

運動の様子やエネルギーの移り変わりは数式を用いて表すことができる。

ATL スキル:

メディアリテラシースキル：起こった現象を2つの観点から見る。

情報リテラシースキル：データを収集し、結果を報告する。

調査レポート-加速度運動-

調査内容

- ・ Geogebra を用いたシミュレーションから $x-t$ 図を作成する。
- ・ 実社会の例から、 $v-t$ 図、 $x-t$ 図を導く方法を検討する。

利用するアプリケーション

- ・ Geogebra(<https://www.geogebra.org/m/UDUdnA32>)
- ・ Google Spread Sheet

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1kcj579IVE_AZLdkB8yOzleb4M2ilhLMjXhZnrRo3Szs/edit?usp=sharing

調査①

- ・ Web アプリから、次のリンクにアクセスする。(<https://www.geogebra.org/m/UDUdnA32>)
- ・ Geogebra シミュレーションの設定を、Acceleration = 1, $V_0 = 0$, Time = 0 に設定する。
- ・ Play を押し、起こる現象を確認する。
- ・ 必要に応じて Stop を押し、必要なデータを適宜収集する。

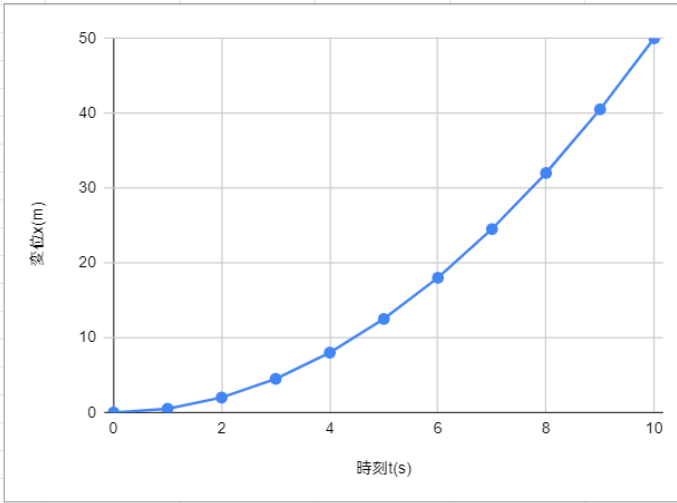
調査結果①

1、結果を表にまとめてみましょう。

時間 t (s)	0	1	2	3	4	5	6
変位 x (m)	0	0.5	2	4.5	8	12.5	18
変位の変化 Δx (m)	0	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5
平均の速度 v (m/s)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3

※ここで導出される平均の速度は 0.5 秒、1.5 秒、2.5 秒、3.5 秒の速度の値と同じである。

2、x-t 図を描きましょう。



3、2のグラフの形から、x と t はどのような関数だろうか。

二次関数

調査②

- ・ 調査①からシミュレーションの設定を **Acceleration = -1, $V_0 = 4$, Time = 0** に設定する。
- ・ **Play** を押し、起こる現象を確認する。
- ・ 必要に応じて **Stop** を押し、必要なデータを適宜収集する。

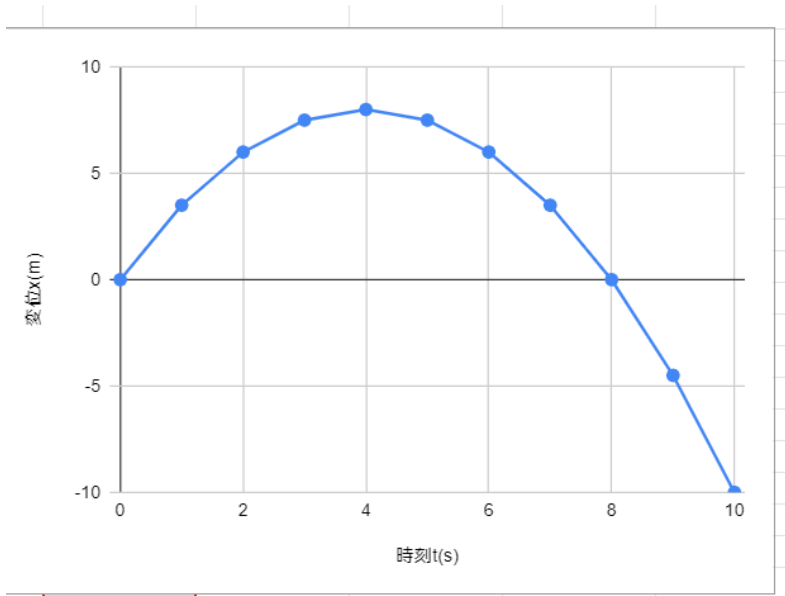
調査結果②

1、結果を表にまとめてみましょう。

時間 t (s)	0	1	2	3	4	5	6
変位 x (m)	0	3.5	6	7.5	8	7.5	6
変位の変化 Δ x (m)	0	3.5	2.5	1.5	0.5	0.5	1.5
平均の速度 v (m/s)	0	3.5	3	2.5	2	1.5	1

※ここで導出される平均の速度は 0.5 秒、1.5 秒、2.5 秒、3.5 秒の速度の値と同じである。

2、方眼紙に x-t 図を描きましょう。

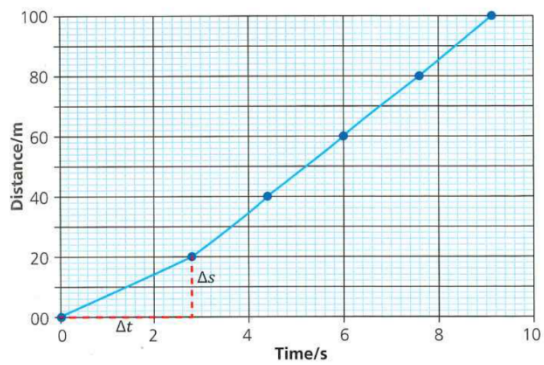


3、2のグラフの形から、x と t はどのような関数だろうか。

2 次関数

宿題(実社会の例)

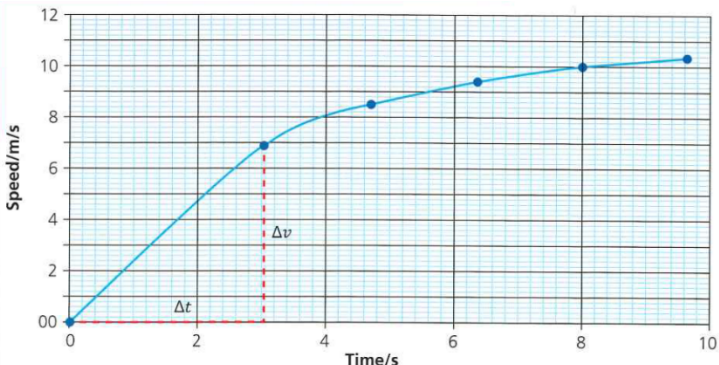
以下のデータから、ウサインボルトの最高速度(m/s)と最高加速度(m/s²)を求めなさい。



■ Figure 7.3 Distance–time graph for Usain Bolt’s 100m final at the London Olympic Games, 2012

Athlete	Start	20 m	40 m	60 m	80 m	100 m
Bolt	0	2.93	4.69	6.35	7.96	9.63

■ Table 7.2 Distance–time measurements for Usain Bolt, 100m sprint final, London 2012 (Data source: Mackenzie, B. (2001) *Sprinting*)



■ Figure 7.5 A speed–time graph for Usain Bolt’s 100m final at the London Olympic Games, 2012

1.67

1.41

1.66

1.72

2.93

1M1

番 名前 ()

最高速度

$$20/1.41 \div 14.1(\text{m/s})$$

最高加速度

$$7/3=2.3333$$

$$\div 2.3(\text{m/s}^2)$$