

物理基礎 予習第3回

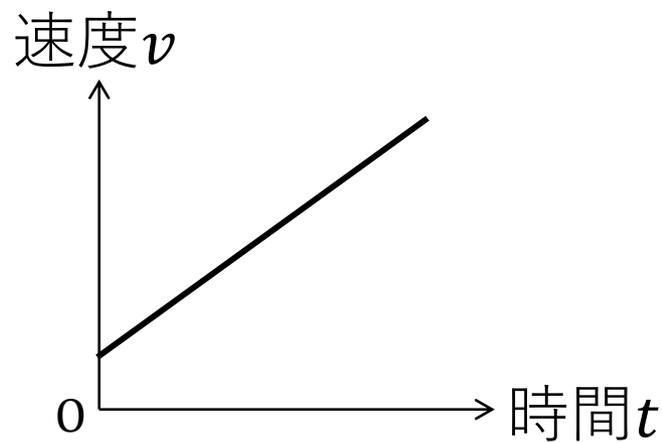
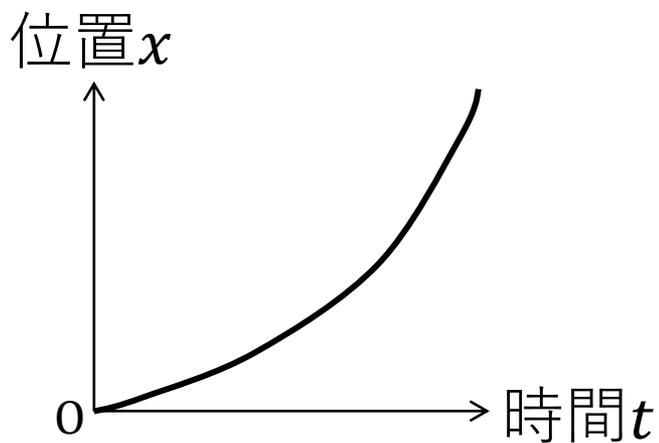
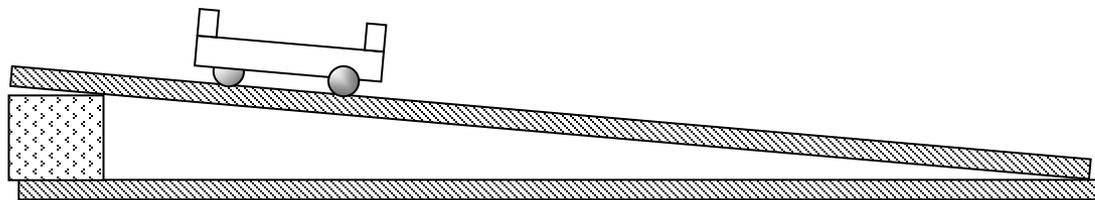
# 加速度

キーワード：

加速度,  $a-t$  グラフ, 等加速度運動

教科書：p.16-21

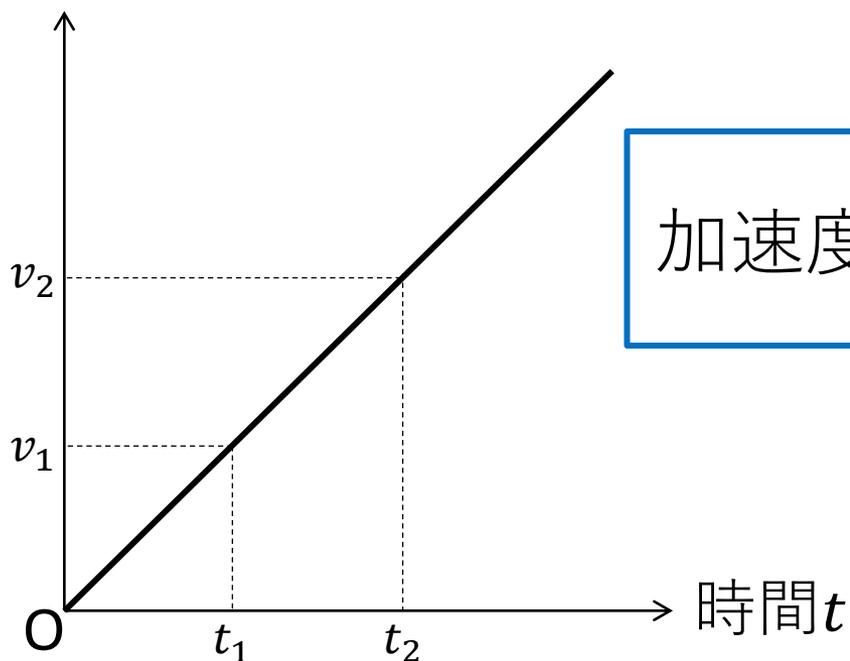
# 斜面を下る運動の $x-t$ グラフと $v-t$ グラフ



# 加速度

- 斜面を下る実験の $v-t$ グラフは、一定の傾きを持つ直線となった。この傾きは「単位時間あたりの速度変化」を表しており、これを**加速度**という。

速度 $v$

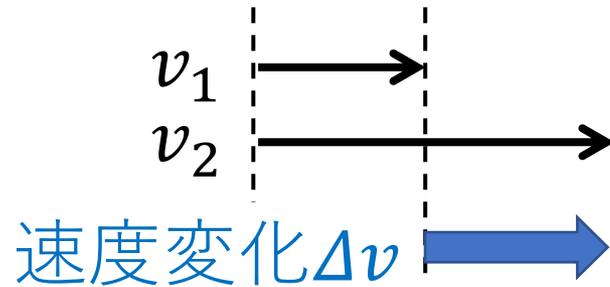


$$\text{加速度 } a = \frac{\text{速度変化 } \Delta v}{\text{時間 } \Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

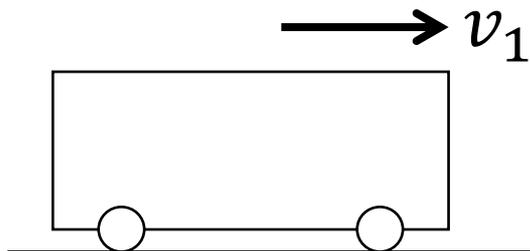
$$\text{m/s}^2 = \frac{\text{m/s}}{\text{s}}$$

メートル毎秒 毎秒

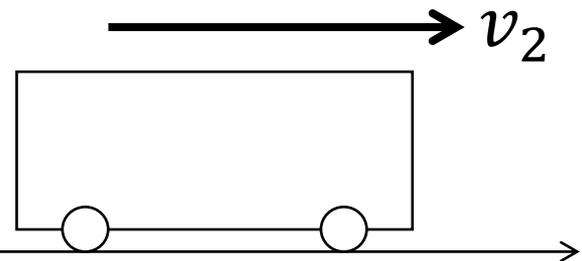
# 加速度の向き (符号)



時刻  $t = t_1$



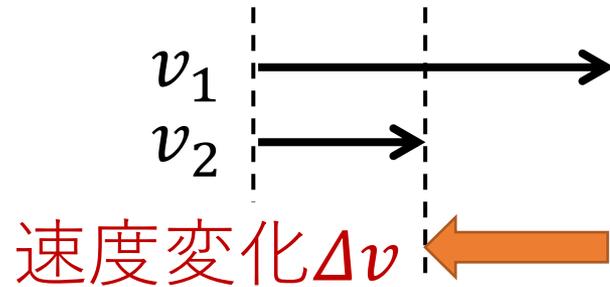
時刻  $t = t_2$



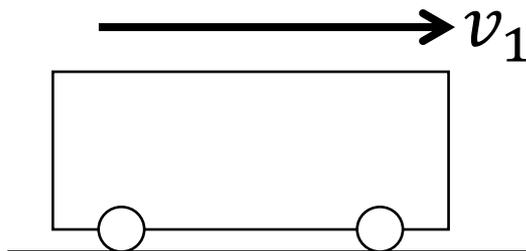
速度変化が 

正であるから、加速度も正

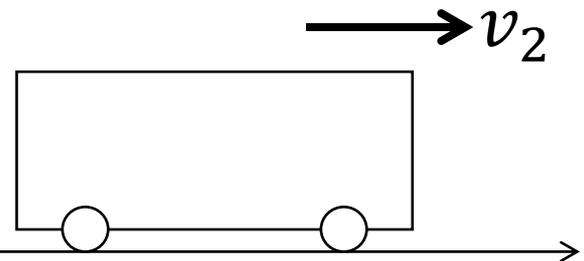
# 加速度の向き (符号)



時刻  $t = t_1$



時刻  $t = t_2$



速度変化が 

負であるから、加速度も負

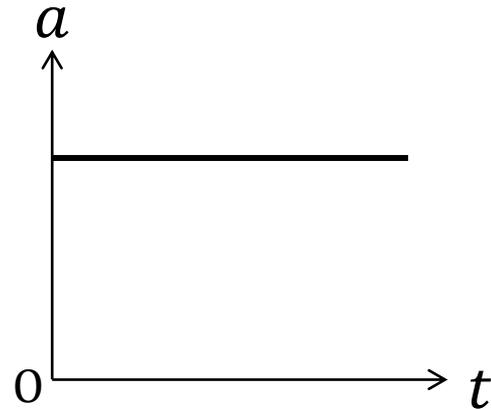
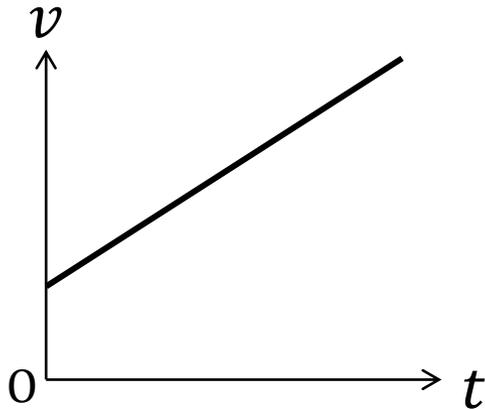
# 等加速度直線運動

- 斜面を下る台車のように，一直線上を一定の加速度で進む運動を等加速度直線運動という。
- 初めの速度（初速度） $v_0$ で，一定の加速度 $a$ の等加速度直線運動をしていたとすると，時刻 $t$ での速度 $v$ は，

$$v = v_0 + at$$

# 等加速度直線運動

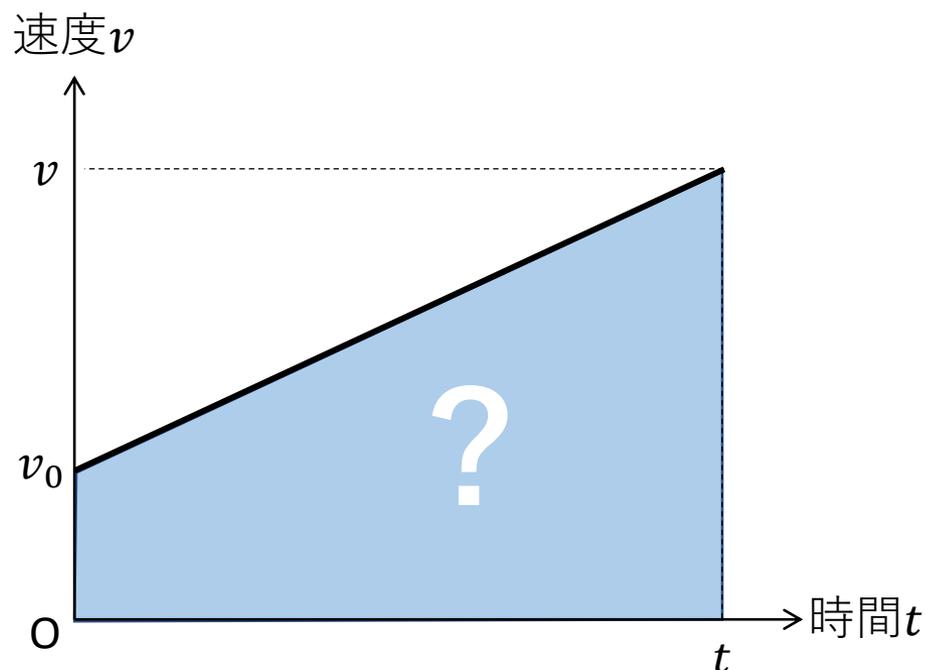
$v = v_0 + at$ は、 $t$ の一次関数 ( $y = b + ax$ の形)



# 等加速度直線運動

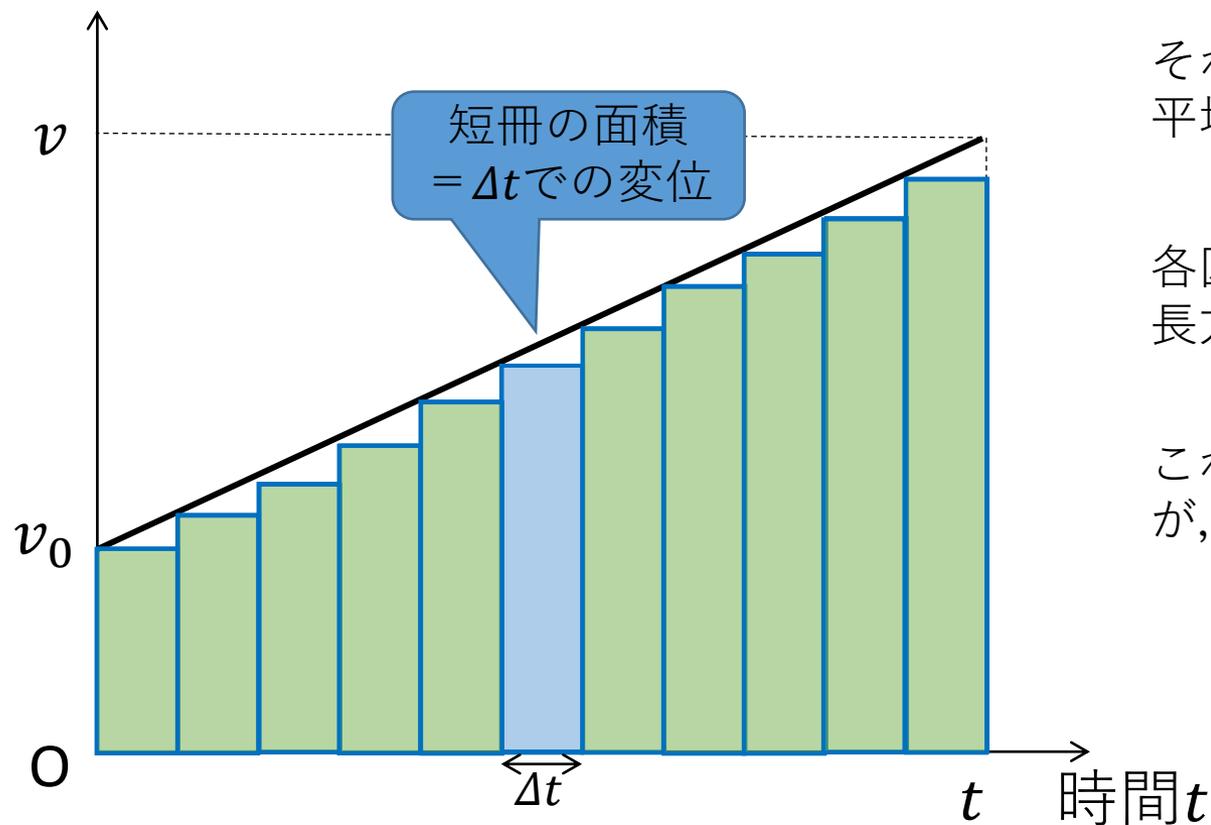
前回の授業 →  $v-t$ グラフの面積 = 変位

...速度が変化していても、言えるのか？



# 等加速度直線運動

速度 $v$



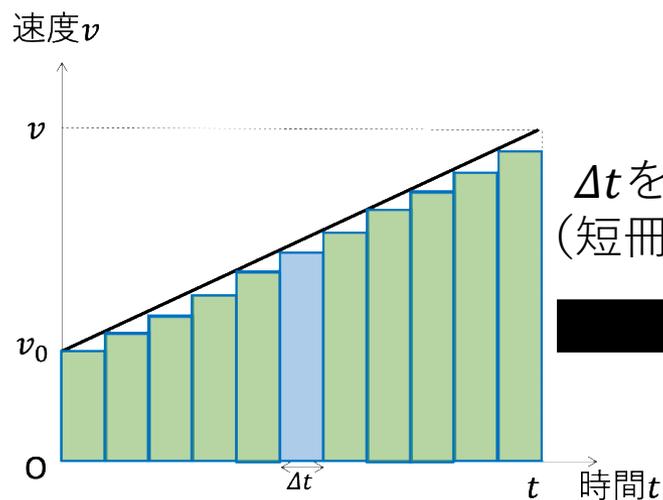
短い時間 $\Delta t$ の区間に等分する

それぞれの区間ではその間の平均の速度で進むと考える

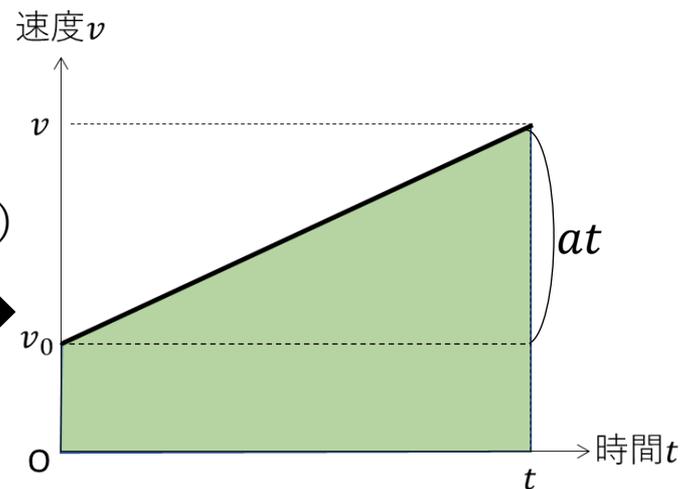
各区間ごとの変位は、細長い長方形の面積で表される

これらの長方形の面積の総和が、時間 $t$ の間の変位になる

# 等加速度直線運動



$\Delta t$ を限りなく小さくする  
(短冊の横幅を小さくする)



速度が変化する場合でも、  
「 $v-t$ グラフの面積 = 変位」と言える。

# まとめ

- 加速度は、単位時間あたりの速度変化
- 加速度の符号は、座標軸を基準にする
- $v-t$ グラフの傾きは加速度、 $a-t$ グラフの面積は速度変化をそれぞれ表す

Google Formsの課題に回答しよう。



# いろいろな加速度の値

レーシングカー発進時	約 $3.5\text{m/s}^2$
旅客用ジェット機の離陸時	約 $2.0\text{m/s}^2$
高層ビルのエレベータ発進時	約 $1.0\text{m/s}^2$
電車の発進時	約 $0.6\text{m/s}^2$
新幹線発進時	約 $0.2\text{m/s}^2$

乗り物の加速，減速，カーブの際，体に加速度が加わって三半規管を刺激し，乗り物酔いの原因となることもある。

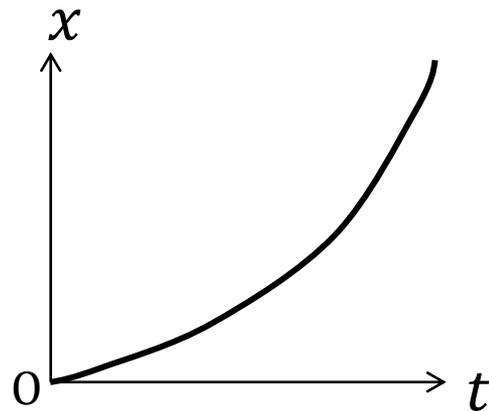
(森北出版「ビジュアルアプローチ力学」)

物体が負の向きに動いている. この物体が減速している(速さが小さくなっていく)とき, 加速度の向きは,

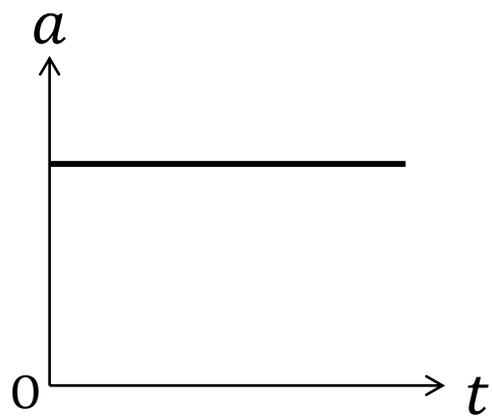
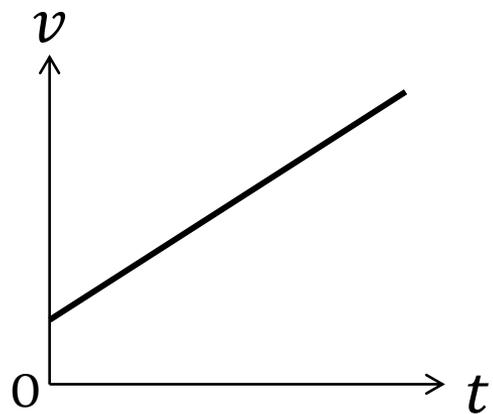
1. 正の向き
2. 負の向き
3. 速さによる

# 等加速度直線運動

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (t \text{ の } 2 \text{ 次関数})$$



# 等加速度直線運動



台車を斜面上向きに初速度 $v_0$ で押し出した。押し出した後からもとの位置に戻るまでの $v$ - $t$ グラフの概形はどれか。斜面上向きを正とする。

