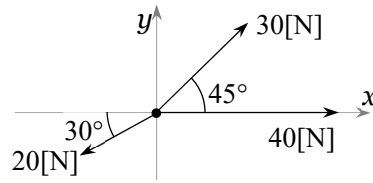
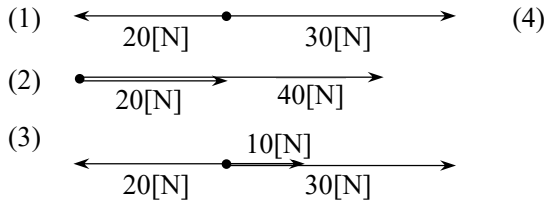


第3章 練習問題

ただし、重力加速度は $10[\text{m/s}^2]$ を使用すること。

1. 下の図で示される力があるとき、合力を求めよ。ただし、 $\sin 30^\circ = 0.5$ 、 $\cos 30^\circ = 0.85$ 、 $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0.7$ とする。



2. 以下の各問いに答えよ。

- (1) なめらかな水平面上の質量 $5.0[\text{kg}]$ の物体に、水平方向に $10[\text{N}]$ の力を加えた。物体の加速度の大きさを求めよ。
- (2) なめらかな水平面上の質量 $5.0[\text{kg}]$ の物体に、水平方向に $10[\text{N}]$ の力、その反対方向に $5[\text{N}]$ の力を加えた。物体の加速度の大きさを求めよ。
- (3) 軽い糸でつるした質量 $0.5[\text{kg}]$ の物体を上に加速度 $0.2[\text{m/s}^2]$ で引き上げた。このときの引き上げる力(張力)の大きさはいくらか。
- (4) 軽い糸でつるした質量 $0.5[\text{kg}]$ の物体を下に加速度 $0.8[\text{m/s}^2]$ で降ろした。このとき物体を支える力(張力)の大きさはいくらか。
- (5) (4)において、加速度が 0 のとき、つまり物体が静止し続けるとき、張力はいくらか。
- (6) (4)において、張力が 0 のとき、加速度の大きさはいくらか。

3. $20[\text{m/s}]$ で走っていた $1,000[\text{kg}]$ の自動車がブレーキをかけて一定の加速度で減速し、 $40[\text{m}]$ 進んで停止した。

- (1) この自動車の加速度を求めよ。
- (2) この自動車が受けた制動力を求めよ。

4. 質量 $5[\text{kg}]$ の物体に軽いひもをつけ、地面から真上に向けて $60[\text{N}]$ の一定の力で引っ張るときの運動について、次の問いに答えよ。

- (1) この物体が受ける全ての力の合力の大きさとその向きを答えよ。
- (2) この運動の加速度を a (上向きを正) として、運動方程式を作り、加速度を求めよ。
- (3) この物体を持ち上げ始めてから 2 秒のところから引っ張る力を緩めた。どの程度まで緩めると、 $12[\text{m}]$ まで持ち上げたところで静止するか求めよ。ただし、力を緩めてから静止するまでの力は一定とする。

第3章 練習問題(解答)

1.

- (1) 10[N](右向き)
- (2) 60[N](右向き)
- (3) 20[N](右向き)
- (4) 45.4[N](右上向き)

2.

- (1) 2.0[m/s²]
- (2) 1.0[m/s²]
- (3) 5.1[N](上向き)
- (4) 4.6[N](上向き)
- (5) 5.0[N](上向き)
- (6) 10[m/s²](下向き)

3.

- (1) -5[m/s²]
- (2) 5,000[N]

4.

- (1) 10[N]、上向き
- (2) $60[\text{N}] - 5[\text{kg}] \times 10[\text{m/s}^2] = 5[\text{kg}] \times a$ 、 $a = 2[\text{m/s}^2]$
- (3) 45[N]

第3章 練習問題(解説)

1. (1) 右向きを正とすると、 $30 - 20$
 (2) 右向きを正とすると、 $20 + 40$
 (3) 右向きを正とすると、 $10 + 30 - 20$

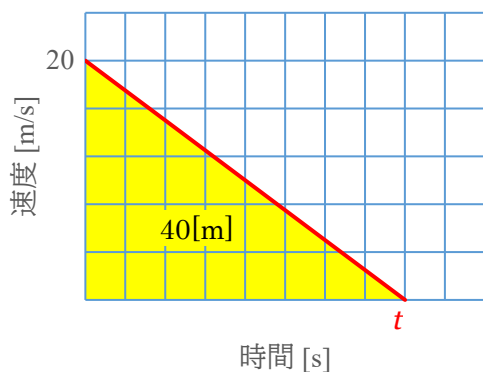
(4)

	x 方向	y 方向
40[N]	40	0
30[N]	$30\cos 45^\circ$ $= 30 \times 0.7$ $= 21$	$30\sin 45^\circ$ $= 30 \times 0.7$ $= 21$
20[N]	$-20\cos 30^\circ$ $= -20 \times 0.85$ $= -17$	$-20\sin 30^\circ$ $= -20 \times 0.5$ $= -10$
合計	44	11

$$\sqrt{44^2 + 11^2} = 45.35416\dots$$

2. (1) $f = ma$ より、 $a = f \div m$ 。
 $10[\text{N}] \div 5.0[\text{kg}] = 2.0[\text{m/s}^2]$
 (2) $f = ma$ より、 $a = f \div m$ 。
 $(10[\text{N}] - 5[\text{N}]) \div 5.0[\text{kg}] = 1.0[\text{m/s}^2]$
 (3) 重力を忘れないこと。張力を T とし、上向きを正とすると、
 $T - 0.5[\text{kg}] \times 10[\text{m/s}^2] = 0.5[\text{kg}] \times 0.2[\text{m/s}^2]$
 $T = 5.0[\text{N}] + 0.1[\text{N}] = 5.1[\text{N}]$
 (4) (3)と同様に、
 $T - 0.5[\text{kg}] \times 10[\text{m/s}^2] = 0.5[\text{kg}] \times (-0.8[\text{m/s}^2])$
 $T = 5.0[\text{N}] - 0.4[\text{N}] = 4.6[\text{N}]$
 (5) (3)の加速度を 0 とすると、
 $T - 0.5[\text{kg}] \times 10[\text{m/s}^2] = 0.5[\text{kg}] \times 0[\text{m/s}^2]$
 $T = 5.0[\text{N}] - 0[\text{N}] = 5.0[\text{N}]$
 (6) (3)の張力を 0、加速度を a とすると、
 $0 - 0.5[\text{kg}] \times 10[\text{m/s}^2] = 0.5[\text{kg}] \times a[\text{m/s}^2]$
 $a = -5.0[\text{N}] \div 0.5[\text{kg}] = -10.0[\text{m/s}^2]$

3. 下図のグラフの囲まれた面積が $40[\text{m}]$ となるので、三角形の高さから速度を、その時の傾きから加速度を求める。減速するので、傾きが負となることに注意すること。



4. 上向きにはひもの張力 $60[\text{N}]$ 、下向きには重力 $5[\text{kg}] \times 10[\text{m/s}^2] = 50[\text{N}]$ の力が作用するので、合力は上向きを正とすると、 $60[\text{N}] - 50[\text{N}] = 10[\text{N}]$ の力が作用する。運動方程式は、この力 = 質量 \times 加速度と考えて式を作れば良い。2 秒までの運動によって持ち上げられた高さ \blacktriangle と、そこから t [秒] までに持ち上げた高さ \blacktriangle の合計が $12[\text{m}]$ になることから、減速したときの加速度を求める。この加速度を運動方程式、緩めたときの張力 $-50[\text{N}] =$ 質量 \times 加速度に当てはめれば、緩めたときの張力が求まる。

