

円運動の基本の式

- ① 半径 2.0 m の円軌道上を、 10 秒間に 2.0 回転の割合で等速円運動する物体がある。この運動の周期、回転数、角速度、速さを求めよ(円周率は π と表してよい)。
- ② 半径 0.20 m の円軌道上を、角速度 5.0 rad/s で等速円運動する物体がある。この運動の加速度の大きさを求めよ。
- ③ 半径 r の円軌道上を、速さ v で等速円運動する物体がある。この運動の周期、回転数、角速度、加速度の大きさを求めよ。

円運動の運動方程式

- ① 質量 m の小球をつけた長さ r の糸の一端を固定し、なめらかな水平面上で角速度 ω で等速円運動させた。糸の張力の大きさを求めよ。
- ② 質量 m の小球をつけた長さ r の糸の一端を固定し、なめらかな水平面上で周期 T で等速円運動させた。糸の張力の大きさを求めよ。
- ③ 質量 m の小球をつけた、ばね定数 k で自然長 L のばねの一端を固定し、なめらかな水平面上で等速円運動させた。回転数が n になったときの、ばねの自然長からの伸びを求めよ。
- ④ 質量 m の小球をつけた、ばね定数 k で自然長 L のばねの一端を固定し、なめらかな水平面上で等速円運動させた。このとき、ばねの自然長からの伸びは L' となった。小球の速さを求めよ。

慣性力

- ① 加速度 α で走行中の電車の中に、天井から糸でつるされたおもりがある。糸の鉛直方向からの傾きを θ としたとき、 $\tan \theta$ の値を求めよ。重力加速度の大きさは g とする。
- ② ①において、糸が切れたときの電車の中から見たともりの加速度の大きさを求めよ。
- ③ 加速度 α で上昇中のエレベーターの中で、質量 m の人が体重計に乗った。体重計の示す値を求めよ。重力加速度の大きさは g とする。
- ④ 加速度 α で下降中のエレベーターの中で、質量 m の人が体重計に乗った。体重計の示す値を求めよ。重力加速度の大きさは g とする。
- ⑤ エレベーターの中で、質量 49 kg の人が体重計に乗っている。体重計の示す値が 54 kgw になるときのエレベーターの加速度を求めよ。重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 とする。
- ⑥ エレベーターの中で、質量 49 kg の人が体重計に乗っている。体重計の示す値が 39 kgw になるときのエレベーターの加速度を求めよ。重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 とする。
- ⑦ エレベーターの中で体重計に乗っている人がいる。体重計の示す値が 0.0 kgw になるときのエレベーターの加速度を求めよ。重力加速度の大きさは 9.8 m/s^2 とする。

遠心力

- ① 長さ L の糸の一端を天井に固定し、他端に質量 m のおもりをつけて、水平面内で等速円運動させる。糸が鉛直方向となす角を θ 、重力加速度の大きさを g とする。
- (1) 糸の張力の大きさを求めよ。
 - (2) おもりの速さを求めよ。
- ② 水平な円板の中心から距離 r の位置にある物体を乗せ、円板を回転させた。円板の回転を徐々に速くしていくと、角速度 ω を超えた瞬間に物体が円板に対して滑り出した。角速度 ω を求めよ。物体と円板との間の静止摩擦係数は μ 、重力加速度の大きさは g とする。
- ③ 鉛直面内にある半径 r の円軌道を通過する質量 m の台車がある。円軌道の最高点を通過するときの台車の速さは v であった。最高点を通過する瞬間、台車が受ける垂直抗力の大きさを求めよ。重力加速度の大きさは g とする。台車と円軌道との摩擦は無視する。