

**1** 角運動量の保存則について

1. 中心力の場合, 角運動量  $\mathbf{r} \times \mathbf{p} = m\mathbf{r} \times \mathbf{v}$  が保存することを示せ。  
(ヒント; 時間に関して微分すればよい。)
2. ケプラーの 3 つの法則とはなにか。それぞれ説明せよ。

**2** 慣性モーメント

1. 長さ  $\ell$ , 質量  $m$  の棒がある。質量は一様に分布している。棒の端を回転軸としたときの慣性モーメントを求めよ。
2. この棒の中心を回転軸としたときの慣性モーメントを求めよ。
3. この棒が中心のまわりに角速度  $\omega$  で回転している。このときの運動エネルギーを求めよ。

**3** 慣性力

1. (a) 電車の天井におもりが軽い糸でつるされている。電車が等加速度  $a$  で加速されているとき, 糸と鉛直軸のなす角度  $\theta$  はどのように表されるか?  
(b) このときおもりは振り子運動を始めた。糸の長さを  $\ell$  とし, 振動は微小振動とすると, 振り子の周期はいくつか?
2. 回転している円盤の中心から外側に速さ  $v$  で質量  $m$  の物体を投げた。円盤は上から見て時計回りに角速度  $\omega$  で回転している。円盤のととも回転している人は, 物体にどのような力が働いているように見えるか。力の大きさと向き (上下左右のどれか) を答えよ。