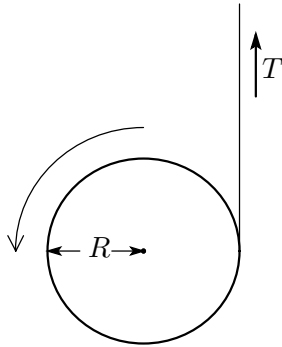


2001年度 物理学 A (力学) 試験問題

(教官名) 新田英雄 (クラス) 理 II・III (試験実施日) 9月3日 (月) 4限  
教科書の持ち込み: 不可, 答案用紙: 両面1枚, 計算用紙: 1枚

(注意: 解答に際して必要となる問題に与えられていない物理量は, その定義を明確に述べてから用いること。重力加速度は  $g$  とする。どの問題から解答してもよいが, 問題番号を明記すること。)

1. 力積の概念を適用することによってよく理解できる身のまわりの現象を1つあげ、式を有効に用いつつ、その現象を説明せよ。
2. 中心力による運動においては角運動量が保存されることを示せ。
3. 剛体の2次元運動を考える。
  - (a) 慣性モーメントの定義を、式を用いて述べよ。
  - (b) ある軸を中心に角速度  $\omega$  で回転している慣性モーメント  $I$  の剛体の運動エネルギーは、 $\frac{1}{2}I\omega^2$  となることを示せ。
  - (c) 半径  $R$  の円柱型のヨーヨーに太さの無視できるひもが巻いてある。これを落下させたときにひもに加わる張力  $T$  を求めよ。また、静止状態から距離  $x$  だけ落下したときのヨーヨーの速度を求めよ。ヨーヨーの質量を  $M$ , 慣性モーメントを  $I = \frac{1}{2}MR^2$  とする。



4. バンジージャンプを考える。長くて丈夫なゴム製ロープの一端がジャンプする人に留められており、他端は高い橋に固定されている。静止していた人が、橋の上から下の川めがけて飛び降りた。人は水面までは達しない。人の質量を  $m$ , ロープの自由長を  $L$ , ロープのばね定数を  $k$  とする。また、人は質点とみなし、ロープの質量は無視できるほど小さく、ロープはフックの法則にしたがい、空気抵抗は無視できるものとする。以下の量を求めよ。
  - (a) 落下し始めてから最初に瞬間的に人が静止するまでの落下距離  $y$  を求めよ。
  - (b) 人の落下速度の最大値  $v_m$  を求めよ。
  - (c) 落下し始めてから最初に瞬間的に人が静止するまでの時間  $t$  を求めよ。
  - (d) 速度に比例する空気抵抗を考慮した場合、それを無視していた場合に比べて運動はどのように変化するか。

(以上)