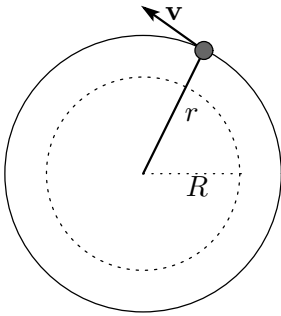


2001 年度 「力の科学」 試験問題

(教官名) 新田英雄 (実施日) 2001 年 7 月 24 日 (火) 3 限

(問題に与えられていない物理量などを導入する場合、その定義を明記すること。なお、物体はすべて質点とみなせるものとする。)

1. 力積の概念をあてはめることによってよく理解できる日常的な現象を 1 つあげよ。また、式を有効に用いつつ、その現象を説明せよ。
2. 質量 m, M である 2 つの物体が力を及ぼしあっている。外力は加わっていない。Newton の運動の 3 法則から、この 2 物体間に運動量保存則が成り立つことを示せ。
3. 次の各問いに答えよ
 - (a) 摩擦の無い平らな床の上に静止していた質量 m の物体に、一定の力 F を時間 t の間加え続けた。このとき物体の進んだ距離を求めよ。運動は 1 次元運動とする。
 - (b) 質量 M の物体が真空中に静止していた。これが突然、質量 m の物体を速度 v で放出した。このとき残りの物体 (質量 $M - m$) の速度 V を求めよ。運動は 1 次元運動とする。
 - (c) 授業で実演したように、紐でつながれた物体を、速さ v 、半径 r で等速円運動をさせた。紐を中心方向に引き、物体の回転半径を R にすると、物体の速さはいくらになるか。



4. xy 平面上における質量 m の物体の運動を考える。物体の位置ベクトルを $\mathbf{r} = (x, y)$, 運動量を $\mathbf{p} = (p_x, p_y)$, 物体に加わる力を $\mathbf{F} = (F_x, F_y)$ とする。このとき、物体の角運動量 $L(= xp_y - yp_x)$ と物体に加わっているトルク $N(= xF_y - yF_x)$ との間には

$$\frac{dL}{dt} = N$$

が成立することを示せ。

(以上)