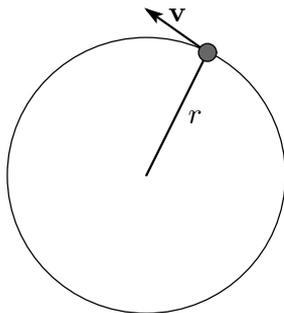


2002年度「力の科学」試験問題

(教官名) 新田英雄 (実施日) 2002年7月23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。どの問題からといても構わないが、問題番号を明記すること。)

1. 力が加わっていない物体は等速直線運動をすることを、Newtonの運動方程式により示せ。(このことは、第1法則(慣性の法則)が第2法則から導かれることを意味しない。)
2. Newtonの運動の第3法則(作用・反作用の法則)を、具体的な現象例をあげながら必要十分に説明せよ。
3. 質量 m の物体が、ポテンシャル $V(x)$ による力を受けて、一次的に運動している。このとき、エネルギー保存則が成り立つことを、運動方程式から出発して示せ。ただし、 $V(x)$ による力 F は、 $F = -dV/dx$ によって与えられる。
4. 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。 t 秒後の物体の速さを求めよ。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。これに質量 m の物体が速度 v で衝突して2物体は合体して進んだ。合体後の速度 V を求めよ。運動は1次元運動とする。
 - (c) 質量 m の雨粒が、重力と、速度に比例する大きさ μv の空気抵抗を受けて落下している。時刻 $t = 0$ のときの速度を0とする。終端速度(重力と空気抵抗が釣り合ったときの速度)を求めよ。
 - (d) 授業で実演したように、紐でつながれた質量 m の物体を、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 $r/2$ にすると、物体の速さはいくらになるか。



(以上)