

### 3章

1. 質点および剛体とは何か説明せよ。

解答例)

質点とは、例えば運動する距離に比べて大きさが小さい物体の運動を考えたときのように、大きさはゼロであるが、その全質量がある1点に集中しているとみなせる物体をいう。理想的な物理概念である。

剛体とは、大きさと質量を有するが、力が働いても変形しないと考えることのできる物体をいう。こちらも、理想的な物理概念である。

2. 固有振動数とは何か調べよ。

解答例)

振動体を自由に振動させたとき（自由振動という）に、その振動体を示す固有の振動数をいう。

3. 単振り子の固有振動数は、振り子の長さの影響を受けるか述べよ。

解答例)

物理学や工業力学で学習した単振り子の固有角振動数 $\omega_n$ [rad/s]は、振り子の長さを  $l$ [m]、重力加速度を  $g$ [m/s<sup>2</sup>]とすると、

$$\omega_n = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad [\text{rad/s}]$$

と表せた。これより、固有振動数が振り子の長さだけで決まり、振り子の長さが長いほど振動数が低くなること（振動の周期が長くなること）が分かる。

4. ダンパとは何か説明せよ。

解答例)

振動する系のエネルギーを消散させて衝撃や振動の応答振幅を軽減する装置のことをいう。ゴムやばねなどの弾性体、あるいは油の粘性抵抗を用いて、衝撃を弱めたり、振動が伝わるのを止めたりする装置である。

5. クーロン摩擦とは何か説明せよ。

解答例)

物体を水平なすべり面に沿って動かす場合を考える。物体がすべり面を押しつける垂直力を  $N$ 、物体とすべり面の間の摩擦係数を  $\mu$  とすると、物体とすべり面の間に生じる摩擦力  $f$  は、 $f = \mu N$  で示される。摩擦力に打ちかって物体をすべらせるためには、摩擦力  $f$  以上の大きさの力  $F$  が必要である。すべり摩擦については、「クーロンの法則」として、

①すべり摩擦力は、物体がすべり面に及ぼす垂直力に比例する。

②すべり摩擦力は、接触面積の大きさには関係しない。

③すべり摩擦力は、すべり速度の大きさには関係しない。

ことが知られている。この法則が成り立つ摩擦のことを、「クーロン摩擦」という。