

四訂水谷研究室物理数学基礎知識例題

(第4回;力学)

1. 運動方程式は

$$ma=F$$

である。

2. 等速円運動の方程式は

$$mr\omega^2=F$$

である。

3. 等加速度運動の解は (a:加速度、 v_0 :初速度、 x_0 : $t=0$ での座標)

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

である。

4. 重力加速度は $g=9.8 \text{ m/sec}^2$ 、また万有引力の法則は

$$F = G \frac{mM}{r^2} \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \dots\dots\dots$$

5. 撃力による運動量の変化 Δp は力積 $F \Delta t$ に等しい。

6. 保存力場のもとでは力学的エネルギーが保存される。ここで力学的エネルギーとは $T+U$ ただし重力場内の質点の運動では $T=1/2(mv^2)$ [運動エネルギー] であり、 $U=mgh$ [ポテンシャルエネルギー] である。

7. 力学的エネルギーの増分はされた仕事の量に等しい。

8. 単振動の運動方程式 $m\ddot{x} = -kx$ を解き、その角周波数を求めよ。

9. 問題8.のハミルトニアンを求め、ハミルトンの正準方程式を作れ。

10. 問題8.のラグランジアンを求め、ラグランジュの方程式を作れ。

11. 単位の変換

$$[W] = [J/s]$$

$$[J] = [C \cdot V] = [Nm]$$

$$[N] = [kg \cdot m \cdot s^{-2}]$$