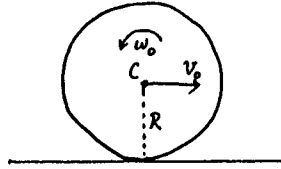


1. 質量為  $m$  的一圓球, 以初速  $v_0$  向右沿水平面拋出, 同時球具有一反時針方向的初角速度  $\omega_0$ , 試求  $v(t), \omega(t)$  並討論可能的情況。

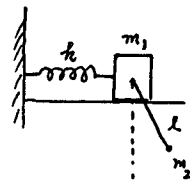
(球的半徑為  $R$ , 球與水平面間有摩擦力)



2. 一質點在一反時律的中心力場中運動於一橢圓軌道上, 軌道方程式可以寫成  $\frac{1}{r} = \frac{1}{a}(1 + \epsilon \cos \theta)$  式中  $a$  為一常數,  $\epsilon$  為偏心率 (eccentricity) 若質點在其軌道中的最大角速度與最小角速度之比值為  $n$  證明軌道的偏心率為  $\epsilon = \frac{\sqrt{n} - 1}{\sqrt{n} + 1}$

3. 請在鉛直平面內所有聯結二個定點 A 和 B 的曲線中, 找出一條曲線來, 使得初速度為零的質點, 在地球重力的作用下, 自 A 點沿此曲線無摩擦地下滑時, 以最短的時間到達 B 點. (假定地球重力為常數).

4. 有一彈簧連著一個質量為  $m_1$  的木塊, 木塊可沿光滑水平直線自由滑動, 在木塊上繫有一擺球為  $l$ , 質量為  $m_2$  的單擺, 求整個系統的振動頻率。



5. 考慮一無限長的連續線, 其中張力為  $\tau$ . 線沿  $x$  軸一個質量  $M$  附於線  $x=0$  處. 如果一波列以速度  $\frac{\omega}{k}$  自  $x < 0$  向  $x > 0$  前進. 試求在  $x=0$  處的反射與透射係數