315 203 THEORETICAL MECHANICS ภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2560

Assignment V

1. อนุภาค 3 อนุภาค มีมวล 2, 3 และ 5 หน่วย เคลื่อนที่ภายใต้สนามของแรงที่ทำให้เวกเตอร์บอกตำแหน่งของอนุภาคเทียบกับจุดอ้างอิงคงที่จุดหนึ่งเป็นดังนี้

   $\vec{r}_1 = 2t\hat{i} - 3\hat{j} + t^2\hat{k}$, $\vec{r}_1 = (t+1)\hat{i} + 3t\hat{j} - 4\hat{k}$ และ $\vec{r}_1 = t^2\hat{i} - t\hat{j} + (2t-1)\hat{k}$

   เมื่อ t เป็นเวลา จงหา

   ก. ความเร็วของจุดศูนย์กลางมวล

   ข. โมเมนตัมเชิงมุมรวมและทอร์กผลรวมภายนอกที่กระทำต่อระบบ โดยคิดเทียบกับจุดอ้างอิง (จุดตั้งต้น)

   ค. โมเมนตัมเชิงมุมรวมและทอร์กผลรวมภายนอกที่กระทำต่อระบบ เมื่อเทียบกับจุดศูนย์กลางมวล

   ง. จงพิสูจน์ให้เห็นจริงว่า จากข้อ ข. และ ค. ทอร์กรวมภายนอกที่กระทำต่อระบบมีค่าเท่ากับอัตราการเปลี่ยนแปลงของโมเมนตัมเชิงมุม

   จ. งานในการเคลื่อนอนุภาคจากตำแหน่ง t = 1 ไปยังตำแหน่ง t = 2

   ฉ. จงหาการดลลัพธ์ที่กระทำต่อระบบจากเวลา t = 1 ถึง t = 2

2. อนุภาค A มีมวล m และความเร็ว $-v_0\hat{i}$ พุ่งเข้าชนกับอนุภาค B ซึ่งมีมวลเท่ากันและมีความเร็ว $v_0\hat{j}$ ภายหลังการชน อนุภาค A มีความเร็วเป็น $-(v_0/2)\hat{i}$ จงหาความเร็วของอนุภาค B สมมุติว่าไม่มีแรงภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้องกับอนุภาคทั้งสอง

3. อนุภาคสองตัวมวล m_1 และ m_2 อยู่ห่างกัน r_0 ถูกปล่อยให้วิ่งเข้าหากันภายใต้แรงดึงดูดโน้มถ่วง จงแสดงว่าเมื่ออนุภาคอยู่ห่างกัน r ความเร็วของอนุภาคทั้งสองเป็น

$$v_1 = m_2\sqrt{\frac{2G}{m_1+m_2}}\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{r_0}\right)$$

และ $$v_2 = m_1\sqrt{\frac{2G}{m_1+m_2}}\left(\frac{1}{r}-\frac{1}{r_0}\right)$$