

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1  
วันที่ : 2 สิงหาคม 2550  
วิชา : 240-380 Principle of Robotics

ปีการศึกษา 2550  
เวลา : 9.00-12.00  
ห้อง : R201

---

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ให้นักศึกษาทำหมดทุกข้อ
- นำเอกสารกระดาษ A4 1 แผ่นเข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

คำแนะนำ

- อ่านข้อสอบและดูรูปให้ละเอียดก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- เขียนคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือที่ได้ อ่านง่าย

**ทุจริตโทษต่ำสุดปรับตักวิชานี้และพักการเรียน**  
**1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดไล่ออก**

1. จงวาดรูปโคออดิเนตเฟรม(coordinate frame)ที่มีการเคลื่อนที่ตามสมการต่อไปนี้โดยเป็นไปตามทีละขั้นตอน (step by step) ตามวิธีของ Relative transform และ Absolute transform ( 4 คะแนน)

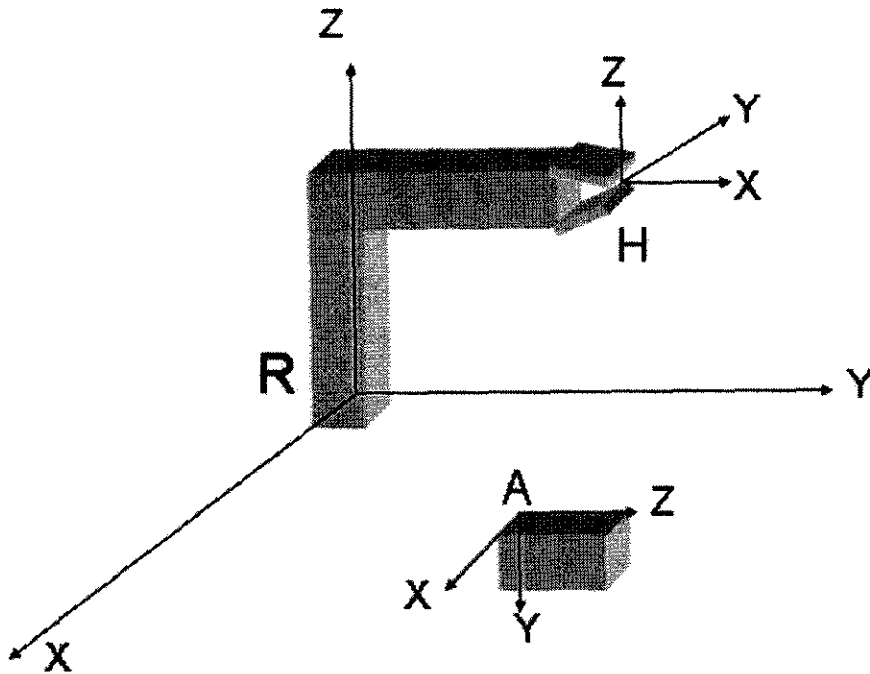
$${}^R T_N = \text{trans}(x,5)\text{rot}(y,+90)\text{rot}(z,-90)\text{trans}(y,2)$$

2. จงวาดรูปโคออดิเนตเฟรม (coordinate frame) R และ โคออดิเนตเฟรม (coordinate frame) N ของสมการ  
 ${}^R T_N$  ต่อไปนี้ ( 3 คะแนน)

$${}^R T_N = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$${}^R T_N = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \theta = -90$$

3. จากรูปจงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างโคออดิเนตเฟรม (coordinate frame) R และ โคออดิเนตเฟรม (coordinate frame) H ของปลายแขนกล และ (coordinate frame) A ของตำแหน่งยึดจับวัตถุ ต่อไปนี้ โดยที่จุดออริจิน ของเฟรม H อยู่ที่ (0,5,2) และ จุดออริจินของเฟรม A อยู่ที่ (10,6,-2) ( 8 คะแนน)



รูปที่ 1 แขนหุ่นยนต์สำหรับคำถามข้อที่ 3

3.1 จงเขียน transformation matrix  ${}^R T_H$  (1 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3.2 จงเขียนทรานเฟอร์ฟังก์ชันเมตริกซ์ (transfer function matrix) ของ  ${}^R T_A$  (2 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

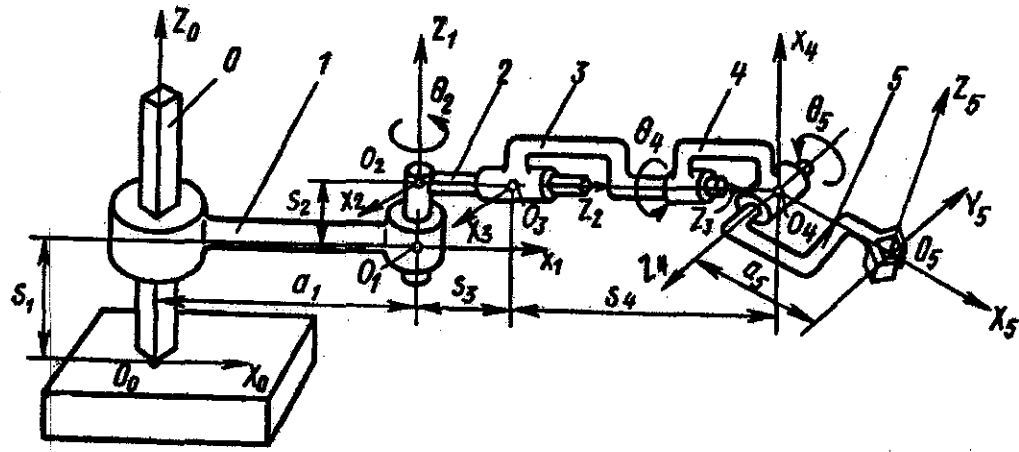
---





5. จงหาเติมตารางแสดงค่าของ 5 links manipulator

(4 คะแนน)



รูปที่ 3 แขนหุ่นยนต์สำหรับคำถามข้อที่ 5

หมายเหตุ  $O_n$  – original of frame n

Link No.	Type of link	variable	$\theta$	$\alpha$	$d_n$	$L_n$
1						
2						
3						
4						
5						







