

ห้อง _____ รหัส _____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอนปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1
วันที่ : 9 ตุลาคม 2549
วิชา : 240-380 Principle of Robotics

ปีการศึกษา 2549
เวลา : 9.00-12.00
ห้อง : ห้อง

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ให้นักศึกษาทำหมดทุกข้อ
- นำเอกสารหรือหนังสือเข้าห้องสอบได้
- นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

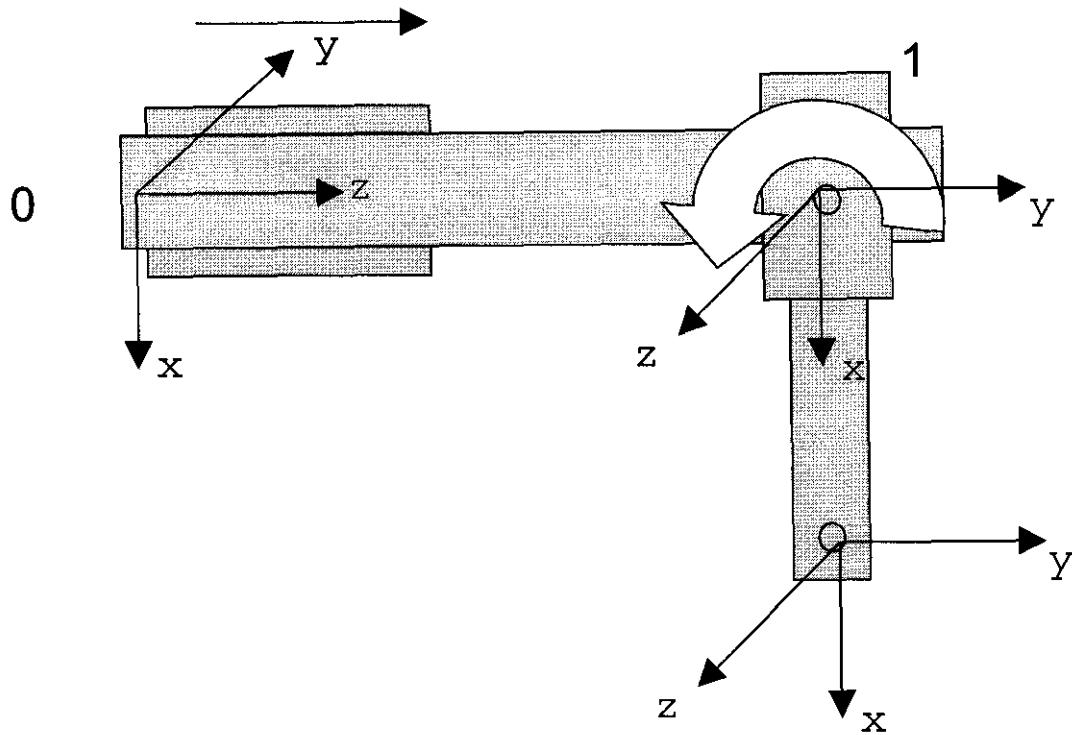
คำแนะนำ

- อ่านข้อสอบและดูรูปให้ละเอียดก่อนเริ่มทำข้อสอบ
- เที่ยนคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือที่ได้อ่านง่าย

ทุจริตโทษต่ำสุดปรับตกวิชานี้และพักการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดໄล์ออก

ชื่อ _____ รหัส _____

1 กำหนดให้แขนหุ่นยนต์ในรูปที่ 1 ข้อต่อ 1 หมุนรอบแกน Z เทียบกับกรอบอ้างอิง 1 มุมที่หมุนรอบ
ข้อต่อเป็นตัวแปร θ_2 และระยะห่างระหว่างข้อ frame 0-1 เป็น d1 ระยะห่างระหว่างข้อต่อ 1-จุด
ปลายแขน เป็น L2 จงตอบคำถามต่อไปนี้
(15 คะแนน)



รูปที่ 1

1.1 หาความเร็วปลายของแขนเมื่อยืนสมการ Jacobian matrix เทียบกับกรอบอ้างอิง 0 โดยใช้วิธี differentiate
(4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

1.2 หาความเร็วปลายของแขนเชื่อมสมการ Jacobian matrix เพิ่บกับกรอบอ้างอิง 0 โดยใช้วีดี vector (4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

1.3 หาความเร็วปลายของแขนเยี่ยนสมการ Jacobian matrix เพื่อกับกรอบอ้างอิงที่จุดปลายแขน โดยใช้วิธี Paul'sAlgorithm (4 คะแนน)

_____ รหัส _____

1.4 หาความเร็วปลายของแขนเยี่ยนสมการ Jacobian matrix เพื่อกับกรอบอ้างอิง 0 โดยใช้วิธี Paul's algorithm (3 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

2. จงหา differential location transform และ new location ของวัตถุ โดยมีความสัมพันธ์ของแกนอ้างอิงวัตถุ N เทียบกับจุดอ้างอิง R เป็น ${}^R T_N$ เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งวัตถุแบบน้อยมาก differential motion โดยมีการหมุนรอบแกน y เทียบกับแกนอ้างอิง R เป็น 0.1 ระเดียน และการเลื่อนของวัตถุเทียบกับแกนอ้างอิง R ในทิศทาง x 0.2 หน่วย ในทิศทาง y 0.1 หน่วย (5 คะแนน)

$$\text{และ } \mathbf{M}^R T_N = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 10 \\ 0 & 1 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

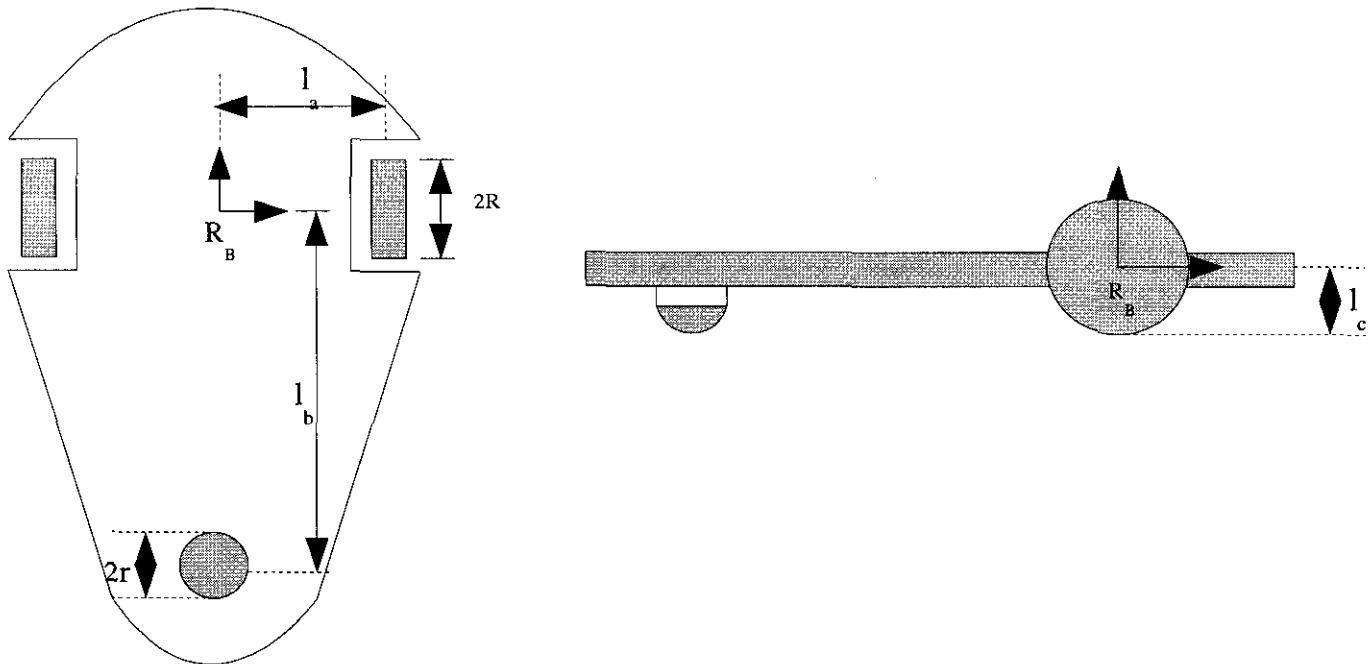
วัน _____ รหัส _____

3. คำนวณหา ${}^N\Delta$ จาก ${}^R\Delta$ โดยใช้วิธีการแบบ NM_R (5 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4. จากหุ่นยนต์ในรูปที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

(11 คะแนน)



รูปที่ 2

4.1 จงวาด Transform graph ของหุ่นยนต์

(3 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4.2 จบทา Transformation matrix ไปยังแต่ละล้อของหุ่นยนต์ (4 คะแนน)

(4 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4.2 จงหา Jacobian matrix ของแต่ละล้อ

(4 ຄະແນນ)

ชื่อ _____ รหัส _____

5 จงอธิบายความแตกต่างและจุดเด่นของ guidance system แบบ Dead reckoning และ Beacon (4 คะแนน)