

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์****คณะวิศวกรรมศาสตร์****ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

สอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา: 2553

วันที่สอบ: 22 กุมภาพันธ์ 2554

เวลาสอบ: 09.00 – 12.00

รหัสวิชา: 240-380, 241-380

ห้องสอบ: A401

ชื่อวิชา: PRINCIPLES OF ROBOTICS

**คำสั่ง:** อ่านรายละเอียดของข้อสอบ และคำแนะนำให้เข้าใจก่อนเริ่มทำข้อสอบ**อนุญาต:** บันทึกด้วยลายมือ 1 แผ่นกระดาษ A4 หน้าหลัง และเครื่องเขียนต่าง ๆ**ไม่อนุญาต:** เครื่องคิดเลข และ เอกสารใด ๆ

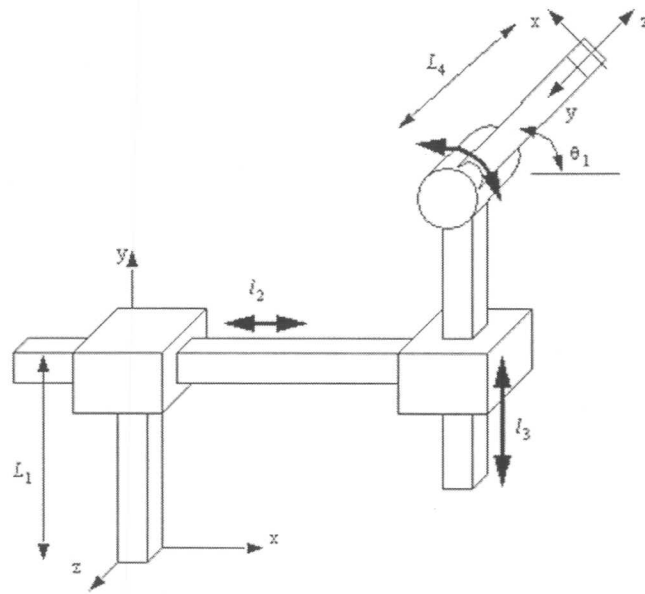
เวลา: 3 ชั่วโมง (180 นาที)

**คำแนะนำ:**

- ข้อสอบมี 8 หน้า (รวมใบปะหน้า) แบ่งเป็น 6 ข้อ คิดเป็นคะแนนเก็บ 30 %
- คำตอบทั้งหมดจะต้องเขียนลงในข้อสอบด้วยลายมือที่อ่านได้ง่าย
- เขียนชื่อ รหัสนักศึกษา ในทุกหน้าของข้อสอบให้ชัดเจน

**ทุจريتในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ****ปรับตกในรายวิชาที่ทุจريت และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

## 1. Forward Kinematic (5 คะแนน)



รูปที่ 1

1.1 จากรูปที่ 1 จงกำหนดแกนให้แต่ละข้อต่อให้ถูกต้อง โดยการวาดรูปประกอบ

## 1.2 จงหา Transformation Matrices ของ Forward Kinematic รูปที่ 1

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 2. Jacobian &amp; Force (5 คะแนน)

2.1 จากรูปที่ 1 จงหา Jacobian Matrix กำหนดให้  $L_1 = L_2 = L_3 = L_4 = 10$  เมตร

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ชื่อ \_\_\_\_\_

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

2.2 กำหนดให้มีน้ำหนักขนาด 100N ที่ปลายแขนของรูปที่ 1 จงคำนวณหาค่า  $\tau$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

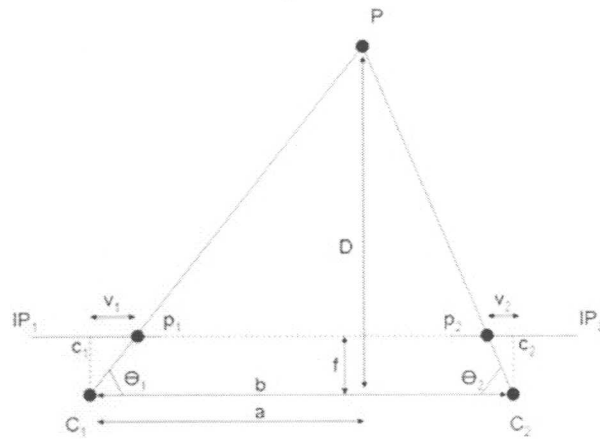
---

---

---

## 3. Vision System (5 คะแนน)

กำหนดให้ระบบ Stereo Vision ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2

จงแสดงวิธีการหาค่า  $D$  โดยใช้หลักการของการหาค่าความลึกจากกล้องสองตา พร้อมให้ความหมายของตัวแปรแต่ละตัวในรูปที่ 2

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

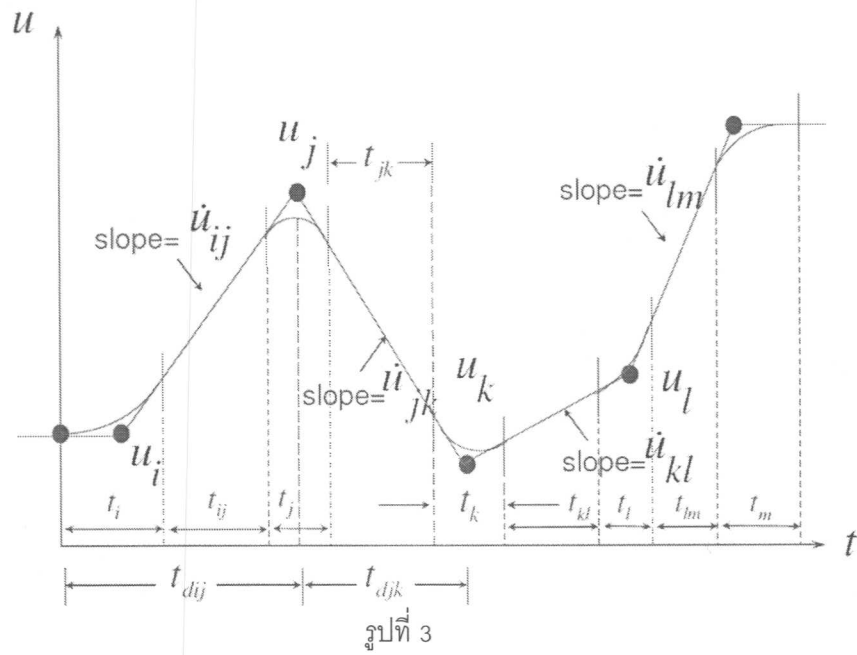


---



---

## 4. Path planning (5 คะแนน)



จากรูปที่ 3 จงอธิบายความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระนาบต่าง ๆ ตามเวลา t

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

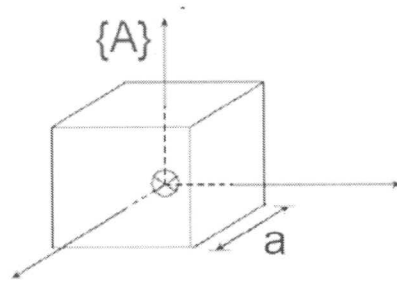


---



---

5. Dynamic system (5 คะแนน)



รูปที่ 4

จากรูปที่ 4 กำหนดให้  $a = 10$  จงหาค่า Inertia Tensor เพื่อคำนวณหาค่าโมเมนต์เชิงมุมหาก

กำหนดให้  $\omega = 10$  radian/s

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

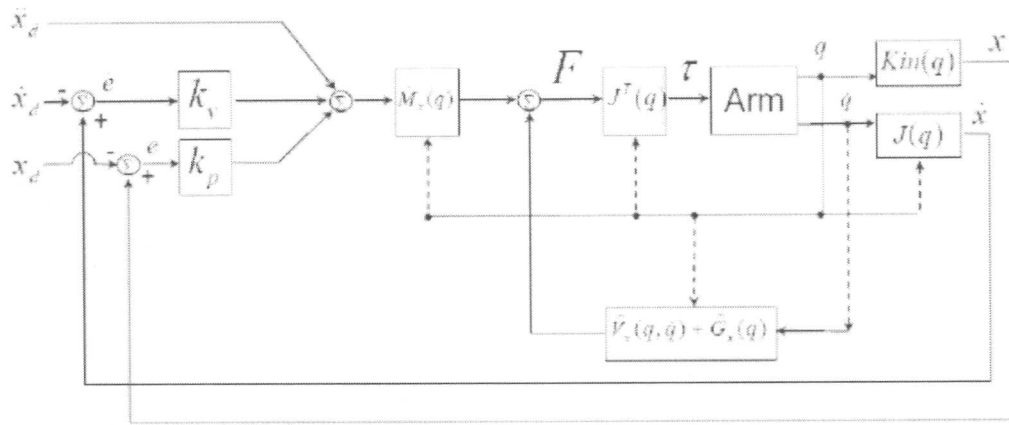
---

---

---

---

## 6. Control (5 คะแนน)



รูปที่ 5

จากรูปที่ 5 จงอธิบายหลักการควบคุมแบบ PID Control ว่ามีความสัมพันธ์กับส่วนใดบ้าง

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---