ชื่อ_____รหัส_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1	ประจำปีการศึกษา 2550
วันที่ 5 สิงหาคม 2550	เวลา 13:30-15:30 น.
วิชา 217-451 เทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotics)	ห้อง R300

คำสั่ง

1. ไม่อนุญาตให้นำหนังสือหรือเอกสารอื่นใดเข้าห้องสอบ
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
3. ใช้ดินสอหรือปากกาทำข้อสอบก็ได้
4. ใช้เวลาทำ 2 ชั่วโมง

ข้อสอบมีจำนวน 3 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

ข้อ 1._____ (40 คะแนน)

ข้อ 2._____ (30 คะแนน)

ข้อ 3._____ (30 คะแนน)

รวม _____ (100 คะแนน)

ผศ.ดร.พฤทธิกร สมิตไมตรี

ชื่อ_____รหัส_____

1. (40 คะแนน) จงอธิบายถึงคุณลักษณะที่ควรพิจารณาในการออกแบบและการเลือกใช้ตัวทำงาน (actuators) และ เซนเซอร์ (sensors) สำหรับ**หุ่นยนต์ช่วยเดิน รุ่น HAL 3A** นอกเหนือจากการอธิบายคุณลักษณะแล้ว ต้องระบุด้วยว่าใช้ตัวทำงานอะไรบ้าง กี่ตัว ทำหน้าที่อะไร / มีเซนเซอร์อะไรบ้าง กี่ตัว ทำหน้าที่อะไร

คำอธิบายเพิ่มเติม สำหรับ HAL 3A:

HAL 3A ROBOT suit has been developed that could help older people or those with disabilities to walk or lift heavy objects.

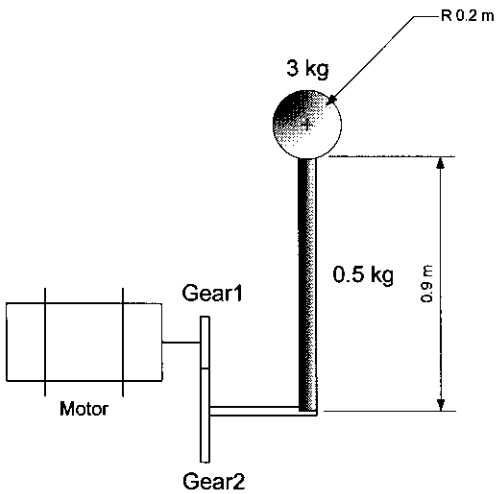
Dubbed HAL, or hybrid assistive limb, the latest versions of the suit will be unveiled this June at the 2005 World Expo in Aichi, Japan, which opened last month. A commercial product is slated for release by the end of the year.

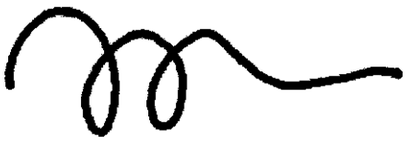
HAL is the result of 10 years' work by Yoshiyuki Sankai of the University of Tsukuba in Japan, and integrates mechanics, electronics, bionics and robotics in a new field known as cybernics. The most fully developed prototype, HAL 3, is a motor-driven metal "exoskeleton" that you strap onto your legs to power-assist leg movements. A backpack holds a computer with a wireless network connection, and the batteries are on a belt.

Two control systems interact to help the wearer stand, walk and climb stairs. A "bio-cybernic" system uses bioelectric sensors attached to the skin on the legs to monitor signals transmitted from the brain to the muscles. It can do this because when someone intends to stand or walk, the nerve signal to the muscles generates a detectable electric current on the skin's surface. These currents are picked up by the sensors and sent to the computer, which translates the nerve signals into signals of its own for controlling electric motors at the hips and knees of the exoskeleton.

ชื่อ_____รหัส_____

2. มอเตอร์ไฟฟ้ามี inertia ที่โรเตอร์เท่ากับ 0.020 kgm^2 และมีแรงบิดสูงสุด 15 Nm ต่ออยู่กับแขนที่มีตุ้มน้ำหนักที่ส่วนปลายดังรูปด้านล่าง หากคู่เฟืองที่ใช้ในการทดรอบมีค่า inertia เท่ากับ 0.004 kgm^2 และ 0.08 kgm^2 และอัตราทด 5:40 สมมุติว่าในระบบไม่มีค่า viscous friction จงคำนวณหาค่า inertia ทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับมอเตอร์ และ ค่าความเร่งเชิงมุมสูงสุดที่มอเตอร์สามารถทำได้ (30 คะแนน)



ชื่อ_____รหัส_____

3. เขียน flow chart หรือแผนผังของโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เดินตามหาเส้นสีดำบนพื้นขาวเมื่อเส้นที่เดินมาขาดหาย โดยที่หุ่นมีเซนเซอร์วัดการสะท้อนของแสง 3 ตัว และ มีมอเตอร์ 2 ตัวทำหน้าที่ขับล้อซ้ายและขวา และ อธิบายการทำงานของโปรแกรม (30 คะแนน)