# คณะวิศวกรรมศาสตร์
# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

*การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2* *ประจำปีการศึกษา 2545*

*วันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 9.00 น. (สอบนอกตารางสอบ)*

*วิชา 215-681: การวิเคราะห์กลไกโดยวิธีเมตริกซ์ (Matrix Methods in Analysis of Mechanisms)*

---

**คำสั่ง**

1. *ข้อสอบมี 3 ข้อ ให้เวลาทำ 7 วัน ส่งภายในวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 เวลา 16.00 น.*
2. *ให้ทำทุกข้อโดยควรใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ แต่จะต้องมีคำอธิบายวิธีการ*

*ผศ.ดร.วรวุธ วิสุทธิ์เมธางกูร*
*ผู้ออกข้อสอบ*

1. *This problem is the continuation from problem 3 of the mid-term examination. A slider-crank mechanism is shown in Figure 1 with its initial position* $\phi_A = 60^o$ , $\phi_B = 240^o$ , $\phi_C = 60^o$ , *and* $\phi_D = -2$ *m. After* $\phi_A$ *is moved to be at* $45^o$ , *the new position of the mechanism was calculated, and the velocity of point P on link 2 was to be found, given the velocity of joint A as* $10^o/s$. *In this problem, set up the second derivative of loop closure equation and find the acceleration vector of point P, given that joint A has a constant velocity of* $10^o/s$.

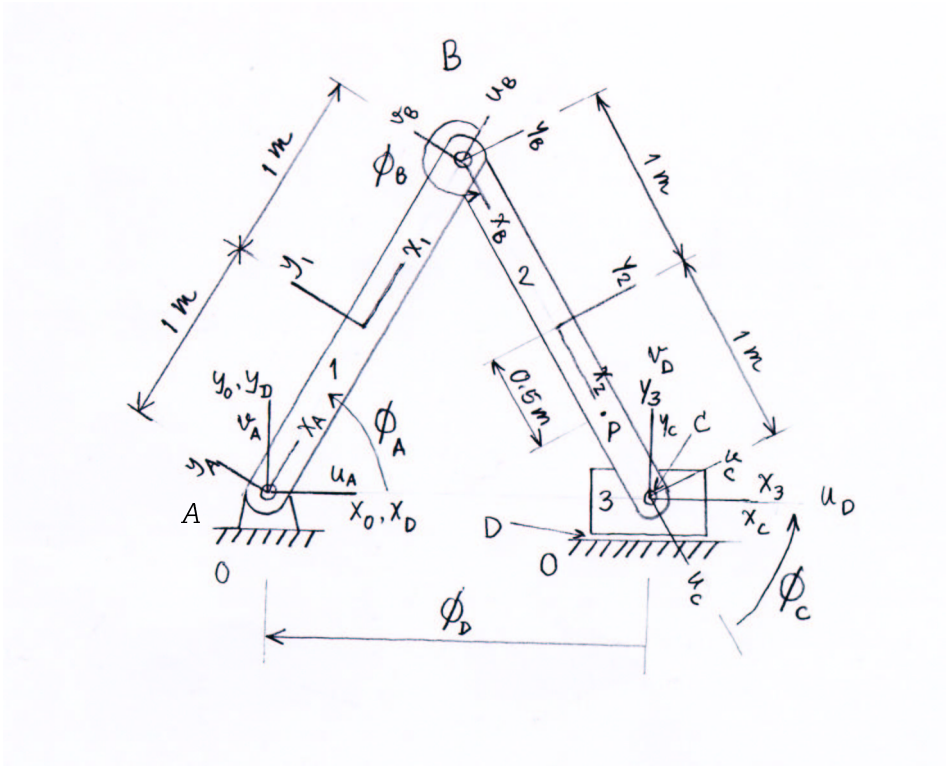


*Figure 1*

2. *A link is made of steel with density of 7.75 x $10^3$ kg/$m^3$ and is of rectangular brick shape as shown in figure 2. The local coordinate system xyz is attached to the link as shown. Determine the inertia matrix J of this link.*

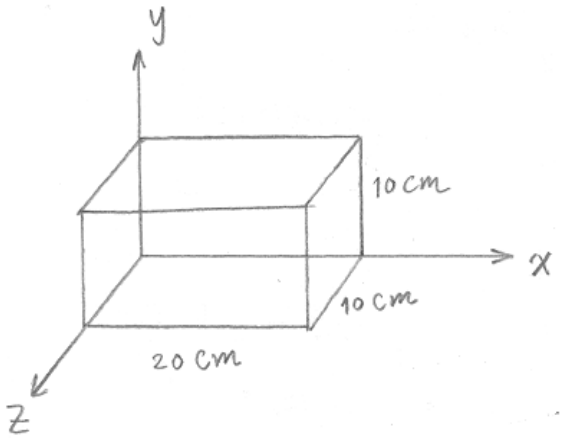


*Figure 2*

3. *A system consists of 2 masses and 2 springs as shown in figure 3. Use Lagrangian method to set up the equations of motion of this system. If $m_1$ = 2 kg, $m_2$ = 3 kg , $k_1$ = 5000 N/m, and $k_2$ = 3000 N/m, and the initial displacements $x_1(0)$ = -5 cm, $x_2(0)$ =10 cm with initial velocities of both masses are zero, determine the displacement and velocity of each mass after 1 second.*

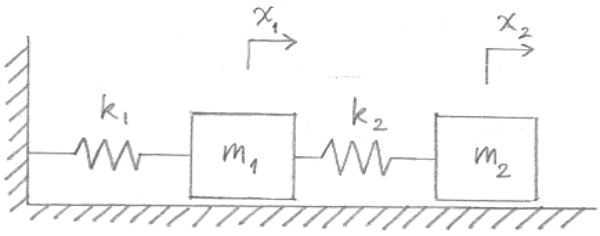


*Figure 3*