

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2
วันเสาร์ ที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2547
วิชา 215-628 : การวิเคราะห์กลไกโดยวิธีเมตริกซ์

ประจำปีการศึกษา 2547
เวลา 9.00-12.00 น.
ห้อง A401

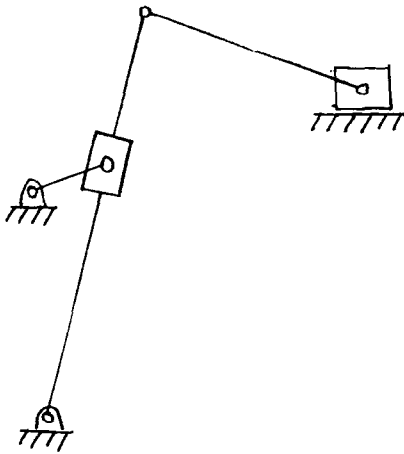
คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ให้ทำลงในข้อสอบทุกข้อ และทุกข้อมีคะแนนเท่ากัน
2. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้
3. อนุญาตให้นำเอกสารใดก็ได้เข้าห้องสอบได้

ผศ.ดร. วรุธ วิสุทธิเมธางกูร
ผู้ออกข้อสอบ

ทุจจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

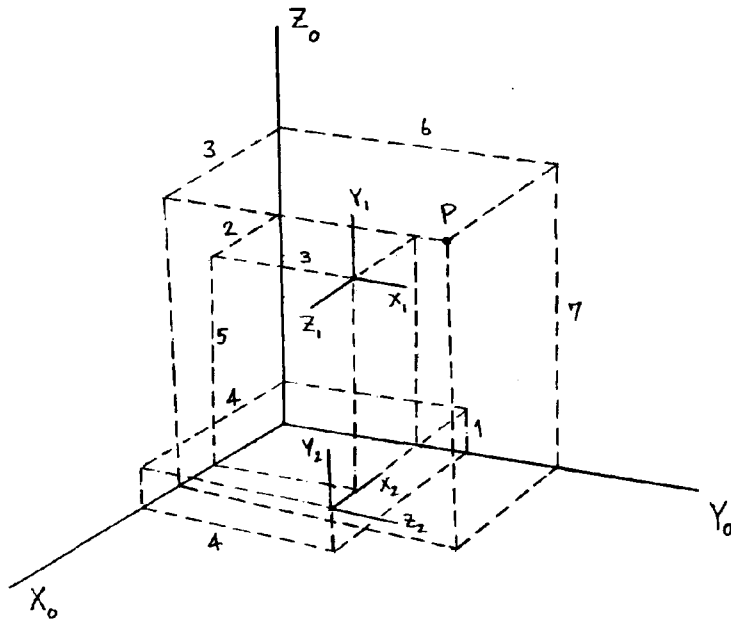
1. For the mechanism shown in the figure,
 - (a) find the number of links, the number of joints, the number of subassembly, and mobility (or degrees of freedom) of the mechanism,
 - (b) indicate the direction of each joint in the figure and write the incidence matrix, and
 - (c) compute the loop and path matrices from the incidence matrix. Then draw the loops in the figure.



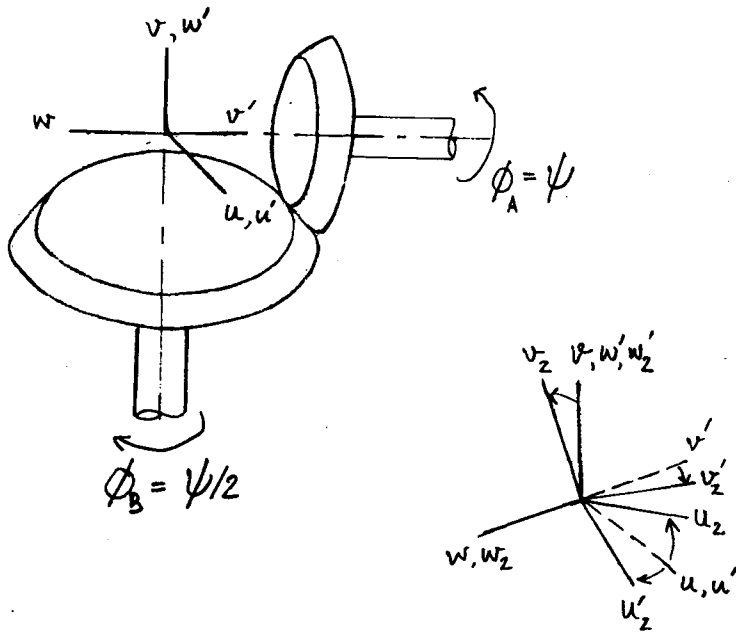
2. The coordinate systems 0, 1, and 2 are as shown in the figure. The homogeneous coordinate of point P with respect to $X_0Y_0Z_0$ can be written as $P_0 = [3 \ 6 \ 7 \ 1]^T$. Find

(a) $[T_{01}]$, $[T_{12}]$, $[T_{02}]$

(b) the homogeneous coordinates of point P with respect to $X_1Y_1Z_1$ and $X_2Y_2Z_2$ (P_1 and P_2)



3. A right angle bevel gear joint is model with the joint coordinate systems are initially as shown in figure (a) and (b). The origins of both coordinate systems are at the apex of the cone of the gears with w and w' being the axes of rotation of each gear. If the angle of rotation of gear A, the input of the joint, $\phi_A = \psi$, and the angle of rotation of gear B which is the output is $\phi_B = \psi/2$ in the direction as shown in the figure. Determine the joint matrix $[\Phi]$ of this joint as a function of ψ .



4. A four-bar planar mechanism is modeled with link and joint coordinate systems as shown in the figure. Each bar is of the same dimension, and the link coordinate system is at the middle of the bar.

- (a) Find all the shape matrices of each link and their inverse.
- (b) Find the homogeneous coordinate transformation $[T_{12}]$ $[T_{23}]$ $[T_{34}]$ and $[T_{41}]$.

