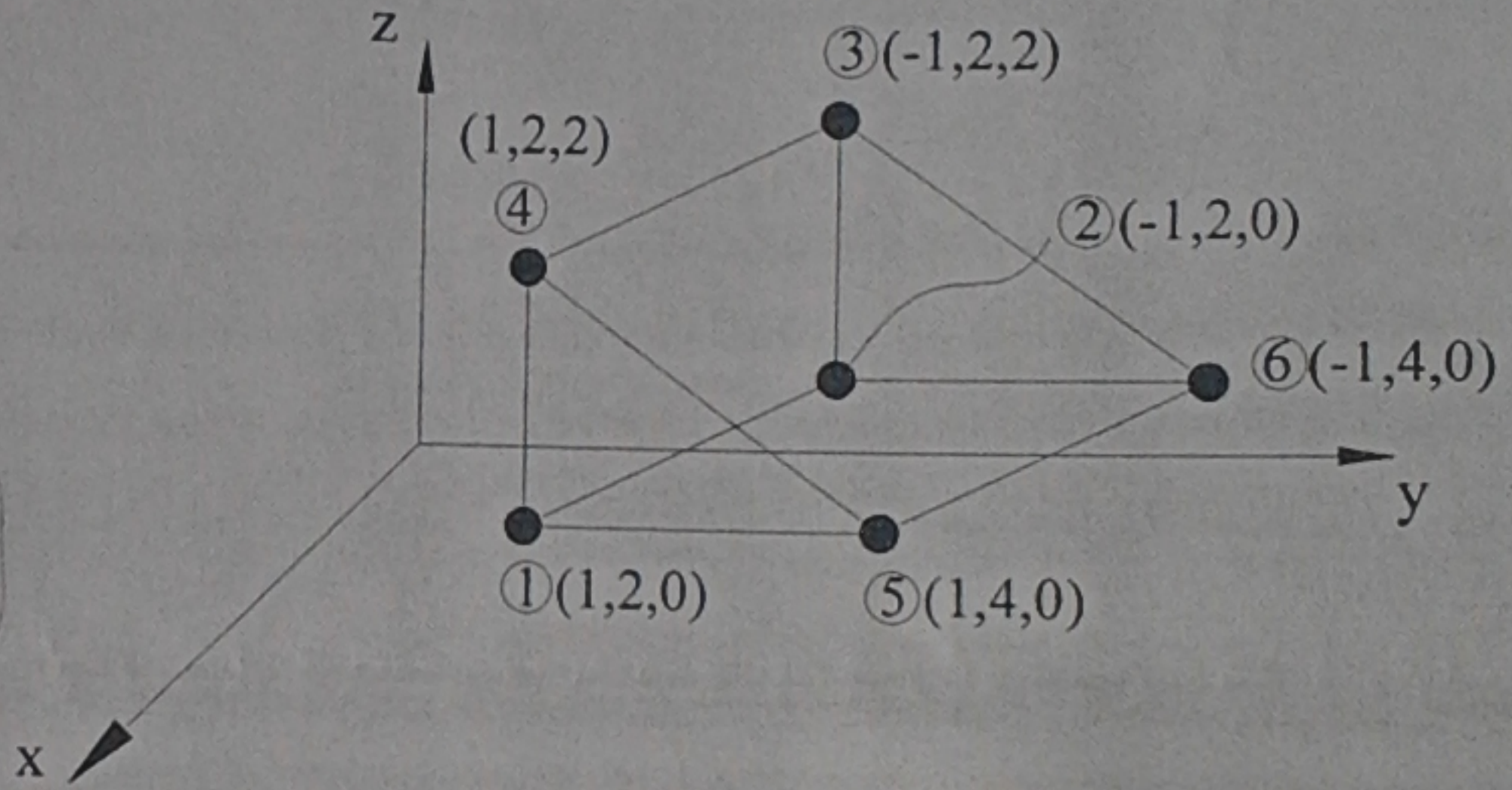


**SAKARYA ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**  
**ROBOTİĞE GİRİŞ YIL İÇİ SINAVI**

- 20 1. Robot tanımını yapınız. Bir robotta bulunması gereken temel nitelikleri izah ediniz.
- 20 2. Robotlarda düz ve ters kinematik kavramlarını şekil çizerek izah ediniz. Ters kinematik işlem niçin daha karmaşık bir yapıya sahiptir.
- 30 3. Şekildeki cismi x eksenini etrafında  $90^\circ$  döndürürsek belirlenen 6 noktanın yeni koordinatları ne olur? X eksenini etrafındaki dönme hareketini karakterize eden matris aşağıda verilmiştir. (Ana bağıntıyı yazıp sadece 3 nolu noktanın yeni koordinatlarını hesaplayınız)

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



- 30 4. Aşağıdaki üç eklemlilik düzlemsel robot kolunun Jacobiyen matrisini çıkarınız.

