

1. (a) $\omega \in \Omega^k(\mathbb{R}^n)$, $\sigma : \mathbb{I}^{2k+2} \rightarrow \mathbb{R}^n$ olsun. $\int_{\partial\sigma} (\omega \wedge d\omega) = 0$ olduğunu gösterin.
 (b) Yay uzunluğu ile parametrize edilmiş bir eğri için $(\beta' \times \beta'') \cdot \beta''' = \kappa^2\tau$ olduğunu gösteriniz.
2. (Her ikisi de birim hızda olan) $\alpha(s) = (\sin \frac{5s}{13} - 1)\mathbf{i} + \cos \frac{5s}{13}\mathbf{j} + (2 + \frac{12s}{13})\mathbf{k}$, $(s \in \mathbb{R})$ ile $\beta(s) = \cos \frac{5s}{13}\mathbf{i} + \frac{12s}{13}\mathbf{j} + (\sin \frac{5s}{13} - 3)\mathbf{k}$, $(s \in \mathbb{R})$ eğrilerinin **KONGRUANT olup olmadıklarını** belirleyiniz.
3. $\alpha(t) = t^3\mathbf{i} + at^2\mathbf{j} + t\mathbf{k}$ ($a \neq 0$ sabit, $t \in \mathbb{R}$) olsun. α nın bir **silindirik helis** olması için a kaç olmalıdır?
4. (a) $\beta(s)$, (bir I aralığında tanımlı) en az 3 kez türevlenebilen, birim hızda ve bir **daireesel helis** ($\kappa \neq 0$ ve $\tau \neq 0$ **SABİT**) olsun. β nın involütünün bir düzlem eğrisi olduğunu gösterin. (β nın involütü: $\gamma(t) = \beta(t) + (C - s)T_\beta(t)$, (C sabit) şeklindedir.) (**Uyarı: involüt birim hızda DEĞİL**)
 (b) $\forall s \in \mathbb{R}$ için $\kappa(s) = \frac{1}{1 + s^2}$ olacak şekilde **bir düzlem eğrisi** bulunuz.
5. (a) $S = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : (x - 1)^3y + y^2(z + 2) = 3\}$ olsun. S nin bir türevlenebilir yüzey olduğunu gösteriniz.
 (b) $K = \{(x, y, z) : z^2 = 5x^2 + 2y^2, z > 0\}$ (eliptik) konisinin bir re-ge yüzey olduğunu gösteriniz. (İpucu: z -eksenine dik bir düzlemle arakesitini α eğrisi olarak kullanın.)