

FORMÜL KAĞIDI*

(Hatalar Bilgisi ve İstatistik, Dengeleme Hesabı-I, Dengeleme Hesabı-II, Jeodezik Ağ Tasarımı, Deformasyon Ölçülerinin Analizi, Jeodezik Ağlarda Duyarlılık ve Güven Ölçütleri)

Direk Ölçüler Dengelemesi

$$X = \frac{1}{n} e^T L$$

$$V = eX - L, \quad ([V] = 0 \text{ olmalı})$$

$$S = \pm \sqrt{\frac{V^T V}{n-u}} = \pm \sqrt{\frac{V^T V}{n-1}}$$

$$S_x = \pm \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Uyuşumsuz Ölçü Testi (σ Bilinmiyorsa)

$$S_d = \pm S \sqrt{\frac{n}{n-1}}$$

$$d = X - L_k$$

$$t = \frac{|d|}{S_d}$$

$$f = n - u = n - 2$$

$$\bar{\alpha} \cong \frac{\alpha}{n}$$

$$T = t_{f, 1-\frac{\bar{\alpha}}{2}}$$

$$t \leq T \text{ Uyuşumlu}$$

$$t > T \text{ Uyuşumsuz}$$

Dolaylı Ölçüler Dengelemesi

$$V = Ax - L, \quad P$$

$$N = A^T P A$$

$$n = A^T P L$$

$$x = N^{-1} n$$

$$V = Ax - L$$

$$m_o = \mp \sqrt{\frac{V^T P V}{n-u+d}}$$

$$Q_{FF} = F^T N^{-1} F$$

$$m_F = \mp m_o \sqrt{Q_{FF}}$$

Uyuşumsuz Ölçüler Testi

$$Q_{xx} = (A^T P A)^{-1} = N^{-1}$$

$$V = AX - L$$

$$Q_{vv} = P^{-1} - A Q_{xx} A^T$$

Data-Snooping Yöntemi (W- Testi):

$$W_i = \frac{|V_i|}{\sigma_o \sqrt{Q_{vivi}}}, \quad q = N_{1-\frac{\alpha}{2}}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$W_i \leq q \text{ ise uyuşumlu}$$

$$W_i > q \text{ ise uyuşumsuz}$$

Tau Testi (Pope Testi) Yöntemi :

$$T_i = \frac{|V_i|}{m_o \sqrt{Q_{vivi}}}, \quad c = \tau_{f, 1-\frac{\alpha}{2}}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$c = \sqrt{\frac{(n-u+d)F}{n-u+d-1+F}}, \quad F = F_{1, (n-u+d-1), (1-\alpha)^{\frac{1}{n}}}$$

$$T_i \leq c \text{ ise uyuşumlu}$$

$$T_i > c \text{ ise uyuşumsuz}$$

t- Testi Yöntemi :

$$t_i = \frac{|V_i|}{m_{oi} \sqrt{Q_{vivi}}}, \quad m = t_{f-1, 1-\frac{\alpha}{2}}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

$$m_{oi} = \mp \sqrt{\frac{1}{f-1} ([Pvv] - \frac{V_i^2}{Q_{vivi}})}$$

$$T_i \leq m \text{ ise uyuşumlu}$$

$$T_i > m \text{ ise uyuşumsuz}$$

Koşullu Ölçüler Dengelemesi

$$Av + W = 0, \quad P$$

$$N = AP^{-1}A^T$$

$$k = N^{-1}W$$

$$v = P^{-1}A^T k$$

$$m_o = \pm \sqrt{\frac{V^T P V}{n-u}} = \pm \sqrt{\frac{V^T P V}{r}}$$

*Sınav esnasında sadece bu formül kağıdı kullanılabilir. Formül kağıdı üzerinde herhangi bir şekilde kurşun kalem, tükenmez kalem vb. kalemler ile yazı yazılamaz. Tahribat yapılamaz, yapıldığı takdirde kopya muamelesi uygulanacaktır.

FORMÜL KAĞIDI*

(Hatalar Bilgisi ve İstatistik, Dengeleme Hesabı-I, Dengeleme Hesabı-II, Jeodezik Ağ Tasarımı, Deformasyon Ölçülerinin Analizi, Jeodezik Ağlarda Duyarlılık ve Güven Ölçütleri)

$$Q_{FF} = F^T P^{-1} F - F^T P^{-1} A^T N^{-1} A P^{-1} F$$

$$m_F = \mp m_0 \sqrt{Q_{FF}}$$

İçlerinde Koşul Bulunan Dolaylı Ölçüler Dengelemesi

$$V = Ax - L$$

$$Bx + W = 0$$

$$N = A^T P A$$

$$n = A^T P L$$

$$\begin{bmatrix} N & B \\ B & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n \\ W \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Q = N^{-1} = \begin{bmatrix} Q_{xx} & Q_{xk} \\ Q_{kx} & Q_{kk} \end{bmatrix}$$

$$V = Ax - L$$

$$m_o = \mp \sqrt{\frac{[PVV]}{n - u + r}}$$

İçlerinde Bilinmeyen Bulunan Koşullu Ölçüler Dengelemesi

$$AV + Bx + W = 0$$

$$\begin{bmatrix} N & B \\ B & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k \\ x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} W \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Q = N^{-1} = \begin{bmatrix} Q_{kk} & Q_{kx} \\ Q_{xk} & Q_{xx} \end{bmatrix}$$

$$k = -Q_{kk} \cdot W$$

$$x = -Q_{xx} \cdot W$$

$$V = P^{-1} \cdot A \cdot k$$

$$m_o = \mp \sqrt{\frac{[V^T P V]}{r - u}}$$

Tam Silsile ile Açık Ölçme Yöntemi

$$L_i + V_i + Z^j = X_i, i = 1, 2, \dots, s, j = 1, 2, \dots, m$$

$$m_o = \mp \sqrt{\frac{V^T P V}{n - u}} = \mp \sqrt{\frac{V^T P V}{(s - 1)(m - 1)}}$$

$$M_r = \mp \frac{m_o}{\sqrt{m}} = \mp \sqrt{\frac{V^T P V}{m(s - 1)(m - 1)}}$$

Doğrultularla Önden Kestirme Dengelemesi

$$V_{ik} = a_{ik} dx_k + b_{ik} dy_k - dz_i - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$a_{ik} = -\frac{\text{Sin} \varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$b_{ik} = +\frac{\text{Cos} \varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$Z_i^o = \frac{[\varphi_{ik}^o - r_{ik}]}{s_i}$$

$$-l_{ik} = \varphi_{ik}^o - r_{ik} - Z_i^o [cc]$$

Doğrultularla Geriden Kestirme Dengelemesi 2

$$V_{ik} = a_{ik} dx_i + b_{ik} dy_i - dz_i - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$a_{ik} = +\frac{\text{Sin} \varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$b_{ik} = -\frac{\text{Cos} \varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$Z_i^o = \frac{[\varphi_{ik}^o - r_{ik}]}{n_i}$$

$$-l_{ik} = \varphi_{ik}^o - r_{ik} - Z_i^o [cc]$$

$$V_{ik} = a_{ik} dx_i + b_{ik} dy_i - a_{ik} dx_k - b_{ik} dy_k - dz_i - l_{ik}$$

Kenarlarla Geriden Kestirme Dengelemesi

$$V_{ik} = a_{ik} dx_i + b_{ik} dy_i - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

*Sınav esnasında sadece bu formül kağıdı kullanılabilir. Formül kağıdı üzerinde herhangi bir şekilde kurşun kalem, tükenmez kalem vb. kalemler ile yazı yazılamaz. Tahribat yapılamaz, yapıldığı takdirde kopya muamelesi uygulanacaktır.

FORMÜL KAĞIDI*

(Hatalar Bilgisi ve İstatistik, Dengeleme Hesabı-I, Dengeleme Hesabı-II, Jeodezik Ağ Tasarımı, Deformasyon Ölçülerinin Analizi, Jeodezik Ağlarda Duyarlılık ve Güven Ölçütleri)

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$a_{ik} = -\text{Cos}\varphi_{ik}^o$$

$$b_{ik} = -\text{Sin}\varphi_{ik}^o$$

$$-l_{ik} = S_{ik}^o - S_{ik} [mm.]$$

Doğrultu Ağlarının Dengelenmesi

$$V_{ik} = \underbrace{a_{ik}dx_i + b_{ik}dy_i}_{D.N.} - \underbrace{a_{ik}dx_k - b_{ik}dy_k}_{B.N.} - dz_i - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$a_{ik} = + \frac{\text{Sin}\varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$b_{ik} = - \frac{\text{Cos}\varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$Z_i^o = \frac{[\varphi_{ik}^o - r_{ik}]}{n_i}$$

$$-l_{ik} = \varphi_{ik}^o - r_{ik} - Z_i^o [cc] , P_i = 1$$

Kenar Ağlarının Dengelenmesi

$$V_{ik} = a_{ik}dx_i + b_{ik}dy_i - a_{ik}dx_k - b_{ik}dy_k - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$a_{ik} = -\text{Cos}\varphi_{ik}^o$$

$$b_{ik} = -\text{Sin}\varphi_{ik}^o$$

$$-l_{ik} = S_{ik}^o - S_{ik} [mm] , P_i = \frac{\text{Sabit}^2}{S_i^2}$$

Doğrultu-Kenar Ağlarının Dengelenmesi

$$V_{ik} = \underbrace{a_{ik}dx_i + b_{ik}dy_i}_{D.N.} - \underbrace{a_{ik}dx_k - b_{ik}dy_k}_{B.N.} - dz_i - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$a_{ik} = + \frac{\text{Sin}\varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$b_{ik} = - \frac{\text{Cos}\varphi_{ik}^o}{S_{ik}^o} \rho \left[\frac{cc}{cm} \right]$$

$$Z_i^o = \frac{[\varphi_{ik}^o - r_{ik}]}{n_i}$$

$$-l_{ik} = \varphi_{ik}^o - r_{ik} - Z_i^o [cc] , P_i = 1$$

$$V_{ik} = c_{ik}dx_i + d_{ik}dy_i - c_{ik}dx_k - d_{ik}dy_k - l_{ik}$$

$$\varphi_{ik}^o = \text{Arc tan} \left(\frac{Y_k^o - Y_i^o}{X_k^o - X_i^o} \right)$$

$$S_{ik}^o = \sqrt{(X_k^o - X_i^o)^2 + (Y_k^o - Y_i^o)^2}$$

$$c_{ik} = -\text{Cos}\varphi_{ik}^o$$

$$d_{ik} = -\text{Sin}\varphi_{ik}^o$$

$$-l_{ik} = S_{ik}^o - S_{ik} [cm] , P_i = \frac{S_o^2}{ms_i^2} \left[\frac{cc^2}{cm^2} \right]$$

$$M_{si} = \mp (a + b \cdot D_i)$$

Direk Ölçüler Dengelemesi ile Deformasyon Analizi

$$f_1 = n_1 - 1 , f_2 = n_2 - 1$$

$$X_1 = \frac{1}{n_1} e_1^T L_1 , X_2 = \frac{1}{n_2} e_2^T L_2$$

$$V_1 = e_1 X_1 - L_1 , V_2 = e_2 X_2 - L_2$$

$$S_1 = \pm \sqrt{\frac{V_1^T V_1}{f_1}} , S_2 = \pm \sqrt{\frac{V_2^T V_2}{f_2}}$$

$$d = X_2 - X_1 , f = f_1 + f_2$$

*Sınav esnasında sadece bu formül kağıdı kullanılabilir. Formül kağıdı üzerinde herhangi bir şekilde kurşun kalem, tükenmez kalem vb. kalemler ile yazı yazılamaz. Tahribat yapılamaz, yapıldığı takdirde kopya muamelesi uygulanacaktır.

FORMÜL KAĞIDI*

(Hatalar Bilgisi ve İstatistik, Dengeleme Hesabı-I, Dengeleme Hesabı-II, Jeodezik Ağ Tasarımı, Deformasyon Ölçülerinin Analizi, Jeodezik Ağlarda Duyarlılık ve Güven Ölçütleri)

$$S_{x1} = \pm \frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \quad , \quad S_{x2} = \pm \frac{S_2}{\sqrt{n_2}}$$

$$m_d = \mp \sqrt{S_{x1}^2 + S_{x2}^2}$$

$$t = \frac{|d|}{m_d}$$

$$T = t_{f,1-\alpha} \text{ veya } T = t_{f,1-\frac{\alpha}{2}}$$

$t \leq T$ Deformasyon yoktur.

$t > T$ Deformasyon vardır.

Dolaylı Ölçüler Dengelemesi ile

Deformasyon Analizi

$$f_1 = n_1 - u_1 + d \quad ; \quad f_2 = n_2 - u_2 + d$$

$$V_1 = A_1 X_1 - L_1, P_1; \quad V_2 = A_2 X_2 - L_2, P_2$$

$$N_1 = A_1^T P_1 A_1 \quad ; \quad N_2 = A_2^T P_2 A_2$$

$$n_1 = A_1^T P_1 L_1 \quad ; \quad n_2 = A_2^T P_2 L_2$$

$$X_1 = N_1^{-1} n_1 \quad ; \quad X_2 = N_2^{-1} n_2$$

$$V_1 = A_1 X_1 - L_1 \quad ; \quad V_2 = A_2 X_2 - L_2$$

$$m_{o1} = \mp \sqrt{\frac{V_1^T P_1 V_1}{f_1}} \quad ; \quad m_{o2} = \mp \sqrt{\frac{V_2^T P_2 V_2}{f_2}}$$

$$d = X_2 - X_1$$

$$P_d = (N_1^{-1} + N_2^{-1})^{-1}$$

Özel durum $N_1=N_2$ ise;

$$P_d = (N_1^{-1} + N_1^{-1})^{-1} = (2N_1^{-1})^{-1} = \frac{1}{2} N_1$$

$$\theta^2 = \frac{d^T P_d d}{h = u - d}$$

$$M^2 = \frac{f_1 m_{o1}^2 + f_2 m_{o2}^2}{f = f_1 + f_2}$$

$$F = \frac{\theta^2}{M^2}$$

$$F_{h,f,1-\alpha}$$

$F_{h,f,1-\alpha} \geq F$ ise Deformasyon yoktur.

$F_{h,f,1-\alpha} < F$ ise Deformasyon vardır.

Hata Yayılma Kuralı

$$m_f = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial x_1}\right)^2 m_{x_1}^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial x_2}\right)^2 m_{x_2}^2 + \dots + \left(\frac{\partial F}{\partial x_u}\right)^2 m_{x_u}^2}$$

μ (Beklenen Değerin) Güven Aralığı

$$P\left(L - \sigma y_{1-\frac{\alpha}{2}} \leq \mu < L + \sigma y_{1-\frac{\alpha}{2}}\right) = 1 - \alpha$$

σ (Standart Sapmanın) Güven Aralığı

$$P\left(S \sqrt{\frac{f}{\chi_{f, \frac{\alpha}{2}}^2}} \leq \sigma < S \sqrt{\frac{f}{\chi_{f, 1-\frac{\alpha}{2}}^2}}\right) = 1 - \alpha \quad 4$$

İki Teorik Standart Sapmanın Karşılaştırılması

$$P\left(\frac{S_1}{S_2} \sqrt{\frac{1}{F_{f_1, f_2, 1-\frac{\alpha}{2}}}} \leq \frac{\sigma_1}{\sigma_2} < \frac{S_1}{S_2} \sqrt{F_{f_2, f_1, 1-\frac{\alpha}{2}}}\right) = 1 - \alpha$$

İki Ampirik Standart Sapmanın Karşılaştırılması

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad S_1 > S_2$$

$$f = F_{f_1, f_2, 1-\frac{\alpha}{2}}$$

$F \leq f$ Aynı Hassasiyette kabul edilebilir.

$F > f$ Aynı Hassasiyette kabul edilemez.

*Sınav esnasında sadece bu formül kağıdı kullanılabilir. Formül kağıdı üzerinde herhangi bir şekilde kurşun kalem, tükenmez kalem vb. kalemler ile yazı yazılamaz. Tahribat yapılamaz, yapıldığı takdirde kopya muamelesi uygulanacaktır.

FORMÜL KAĞIDI*

(Hatalar Bilgisi ve İstatistik, Dengeleme Hesabı-I, Dengeleme Hesabı-II, Jeodezik Ağ Tasarımı, Deformasyon Ölçülerinin Analizi, Jeodezik Ağlarda Duyarlılık ve Güven Ölçütleri)

Birçok Ampirik Standart Sapmanın Karşılaştırılması

$$f = \sum_{i=1}^m f_i$$

$$S^2 = \frac{1}{f} \sum_{i=1}^m f_i S_i^2$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(m-1)} \left(\sum_{i=1}^m \frac{1}{f_i} - \frac{1}{f} \right)$$

$$B = \frac{1}{C} \left[f \ln(S^2) - \sum_{i=1}^m f_i \ln(S_i^2) \right]$$

$$b = \chi_{m-1,1-\alpha}^2$$

$B \leq b$ Aynı Hassasiyette kabul edilebilir.
 $B > b$ Aynı Hassasiyette kabul edilemez.

Uyuşumsuz Ölçü Testi (σ Biliniyorsa)

$$\sigma_d = \pm \sigma \sqrt{\frac{n}{n-1}}$$

$$d = X - L_k$$

$$y = \frac{|d|}{\sigma_d}$$

$$f = n - u = n - 2$$

$$\bar{\alpha} \cong \frac{\alpha}{n}$$

$$Y = y_{1-\frac{\bar{\alpha}}{2}}$$

$y \leq Y$ Uyuşumlu
 $y > Y$ Uyuşumsuz

Nokta Yükseklik Hatası

$$m_{zi} = \mp m_o \sqrt{Q_{xx}}$$

Nokta Konum Hatası

$$m_x = \mp m_o \sqrt{Q_{xx}}$$

$$m_y = \mp m_o \sqrt{Q_{yy}}$$

$$m_p = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

Hata Elipsi

$$Q_{ii} = \begin{bmatrix} q_{xx} & q_{xy} \\ q_{yx} & q_{yy} \end{bmatrix}$$

$$W = \sqrt{(q_{xx} - q_{yy})^2 + 4q_{xy}^2}$$

$$A_H = m_o \sqrt{\frac{q_{xx} + q_{yy} + W}{2}}$$

$$B_H = m_o \sqrt{\frac{q_{xx} + q_{yy} - W}{2}}$$

$$\theta_H = \frac{1}{2} \text{ATN} \left(\frac{2q_{xy}}{q_{xx} - q_{yy}} \right)$$

Güven Elipsi

$$A_G = m_o \sqrt{2\lambda_A F_{2,f,1-\alpha}}$$

$$B_G = m_o \sqrt{2\lambda_B F_{2,f,1-\alpha}}$$

$$\theta_G = \theta_H$$

Bağlı Hata Elipsi

$$Q_{xx} = \begin{bmatrix} Q_{ii} & Q_{ik} \\ Q_{ki} & Q_{kk} \end{bmatrix}$$

$$Q_{dd} = Q_{ii} + Q_{kk} - Q_{ik} - Q_{ki}$$

*Sınav esnasında sadece bu formül kağıdı kullanılabilir. Formül kağıdı üzerinde herhangi bir şekilde kurşun kalem, tükenmez kalem vb. kalemler ile yazı yazılamaz. Tahribat yapılamaz, yapıldığı takdirde kopya muamelesi uygulanacaktır.

FORMÜL KAĞIDI*

(Hatalar Bilgisi ve İstatistik, Dengeleme Hesabı-I, Dengeleme Hesabı-II, Jeodezik Ağ Tasarımı, Deformasyon Ölçülerinin Analizi, Jeodezik Ağlarda Duyarlılık ve Güven Ölçütleri)

$$Q_{dd} = \begin{bmatrix} q_{xx} & q_{xy} \\ q_{yx} & q_{yy} \end{bmatrix}$$

$$W_{BH} = \sqrt{(q_{xx} - q_{yy})^2 + 4q_{xy}^2}$$

$$A_{BH} = m_o \sqrt{\frac{q_{xx} + q_{yy} + W}{2}}$$

$$B_{BH} = m_o \sqrt{\frac{q_{xx} + q_{yy} - W}{2}}$$

$$\theta_{BH} = \frac{1}{2} ATN\left(\frac{2q_{xy}}{q_{xx} - q_{yy}}\right)$$

Bağlı Güven Elipsi

$$A_{BG} = m_o \sqrt{2\lambda_A F_{2,f,1-\alpha}}$$

$$B_{BG} = m_o \sqrt{2\lambda_B F_{2,f,1-\alpha}}$$

$$\theta_{BG} = \theta_{BH}$$

Model Hipotez Testi

$$T = \frac{m_o^2}{S_o^2}$$

$$t = F_{f_m, f_s, 1-\frac{\alpha}{2}}$$

$T \leq t$ Model Hipotezi Geçerli

$T > t$ Model Hipotezi Geçersiz

Serbest Ağ Dengelemesi

$$V = Ax - L, P$$

$$N = A^T P A$$

$$n = A^T P L$$

$$N^- = (N + G G^T)^{-1} - G G^T$$

-iki boyutlu konum ağı için;

$$\frac{G^T}{4,2p} = \begin{bmatrix} 1/\sqrt{p} & 0 & 1/\sqrt{p} & 0 & \dots & 1/\sqrt{p} & 0 \\ 0 & 1/\sqrt{p} & 0 & 1/\sqrt{p} & \dots & 0 & 1/\sqrt{p} \\ -y_1'' & -x_1'' & -y_2'' & x_2'' & \dots & -y_p'' & x_p'' \\ -x_1'' & -y_1'' & x_2'' & y_2'' & \dots & x_p'' & y_p'' \end{bmatrix}$$

Nivelman Ağları için;

$$G^T = \begin{bmatrix} 1/\sqrt{p} & 1/\sqrt{p} & 1/\sqrt{p} & \dots & 1/\sqrt{p} \end{bmatrix}$$

$$x = N^- n$$

$$V = Ax - L$$

$$m_o = \mp \sqrt{\frac{V^T P V}{n - u + d}}$$

6

Doç. Dr. Mevlüt GÜLLÜ
Arş. Grv. Ömer Gökberk NARİN

*Sınav esnasında sadece bu formül kağıdı kullanılabilir. Formül kağıdı üzerinde herhangi bir şekilde kurşun kalem, tükenmez kalem vb. kalemler ile yazı yazılamaz. Tahribat yapılamaz, yapıldığı takdirde kopya muamelesi uygulanacaktır.