

דטרמיננטות

שאלות

בשאלות 1-5 חשב את הדטרמיננטה על ידי הורדת סדר (פיתוח לפי שורה/עמודה):

$$(1) \quad \text{א. } \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \text{ב. } \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -7 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{ג. } \begin{pmatrix} 4 & -1.5 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$(2) \quad \text{א. } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 8 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{ב. } \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{ג. } \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 5 \\ 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(3) \quad \text{א. } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{ב. } \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 5 \\ -2 & 0 & -6 & 0 \\ 5 & 3 & -7 & 4 \\ 2 & 0 & 5 & 44 \end{pmatrix} \quad \text{ג. } \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 5 \\ 1 & 7 & 2 & 4 \\ 4 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$(4) \quad \begin{pmatrix} 1 & 9 & 8 & 3 & 4 \\ 3 & 0 & -5 & 0 & 2 \\ 2 & -4 & 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 7 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (5) \quad \begin{pmatrix} 4 & 0 & 7 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ -7 & 2 & 1 & 5 & 9 \\ 3 & 0 & 4 & 2 & -1 \\ -5 & 0 & -8 & -3 & 2 \end{pmatrix}$$

בשאלות 6-7 חשב את הדטרמיננטה של המטריצות על ידי דירוג.

$$(6) \quad \text{א. } \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 2 \\ -2 & -5 & 7 & 4 \\ 3 & 5 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad \text{ב. } \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & -5 \\ 2 & 5 & 4 & -3 \\ -1 & -2 & -1 & -1 \end{pmatrix} \quad \text{ג. } \begin{pmatrix} 1 & -1 & -3 & 0 \\ 1 & 0 & 2 & 4 \\ -1 & 2 & 8 & 5 \\ 3 & -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$(7) \quad \text{א. } \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 0 & -2 \\ 1 & 5 & -5 & -1 & -8 \\ -2 & -6 & 2 & 3 & 9 \\ 3 & 7 & -3 & 8 & -7 \\ 3 & 5 & 5 & 2 & 7 \end{pmatrix} \quad \text{ב. } \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 & -2 \\ 3 & 4 & -5 & -1 & -8 \\ 0 & 0 & 2 & 3 & 9 \\ 0 & 0 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$\text{ג. } \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 0 & -2 \\ 1 & 5 & -5 & -1 & -8 \\ 0 & 0 & 2 & 3 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

בשאלות 8-10 חשב את הדטרמיננטה על ידי שילוב של הורדת סדר ודירוג :

$$\begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 & 0 \\ 3 & 4 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 6 & 6 \\ 3 & 4 & 7 & 3 \end{pmatrix} \quad (9)$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & -3 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & -3 \\ -6 & 0 & -4 & 9 \\ 6 & 15 & -7 & -2 \end{pmatrix} \quad (8)$$

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 1 \\ 6 & 12 & 10 & 3 \\ 6 & -2 & -4 & 0 \\ -6 & 7 & 7 & 0 \end{pmatrix} \quad (10)$$

בשאלות 11-12 הראה, ללא חישוב, שהדטרמיננטה של המטריצות שווה אפס :

$$\begin{pmatrix} 12 & 15 & 18 \\ 13 & 16 & 19 \\ 14 & 17 & 20 \end{pmatrix} \quad \text{ג.} \quad \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 5 & 7 & 9 \end{pmatrix} \quad \text{ב.} \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 7 & 0 & 12 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{א.} \quad (11)$$

$$\begin{pmatrix} a & a+x & a+y \\ b & b+x & b+y \\ c & c+x & c+y \end{pmatrix} \quad \text{ב.} \quad \begin{pmatrix} y+z & z+x & y+x \\ x & y & z \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{א.} \quad (12)$$

$$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 & 5 & 0 & 1 & -12 \\ -14 & 4 & 1 & -4 & 1 & 8 & 4 \\ 3 & 5 & -2 & 0 & -4 & 1 & -3 \\ -4 & 2 & 1 & 1 & 0 & 6 & -6 \\ -21 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 1 \\ 2 & -5 & 7 & -4 & 2.5 & -1 & -1.5 \\ -11 & 2 & -6 & 9 & -1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{ד.} \quad \begin{pmatrix} \sin^2 x & \cos^2 x & 1 \\ \sin^2 y & \cos^2 y & 1 \\ \sin^2 z & \cos^2 z & 1 \end{pmatrix} \quad \text{ג.}$$

בשאלות 13-15 נתון כי: $\begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = 4$

חשב:

$$\begin{vmatrix} 2a-3d & 2d & g+4a \\ 2b-3e & 2e & h+4b \\ 2c-3f & 2f & i+4c \end{vmatrix} \quad (14) \qquad \begin{vmatrix} a & g+d & 2d \\ b & h+e & 2e \\ c & i+f & 2f \end{vmatrix} \quad (13)$$

$$\begin{pmatrix} 0 & g+3d & 3a & a+3d \\ 0 & h+3e & 3b & b+3e \\ 0 & i+3f & 3c & c+3f \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (15)$$

(16) הוכח כי: $\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-a)(c-a)(c-b)$

(17) הוכח כי: $\begin{vmatrix} 1 & x & x^2 & x^3 \\ 1 & y & y^2 & y^3 \\ 1 & z & z^2 & z^3 \\ 1 & t & t^2 & t^3 \end{vmatrix} = (y-x)(z-x)(t-x)(z-y)(t-y)(t-z)$

(18) חשב: $\det \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & k \\ 1 & 1 & 1 & k & 1 \\ 1 & 1 & k & 1 & 1 \\ 1 & k & 1 & 1 & 1 \\ k & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

בכל אחת מהשאלות 19-25, נתונה מטריצה ריבועית מסדר n .
חשב את הדטרמיננטה של המטריצה הנתונה:

$$a_{ij} = \begin{cases} j & i = j+1 \\ n & i = 1, j = n \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (20) \qquad a_{ij} = \begin{cases} 1 & i = j = 1 \\ 0 & i = j \neq 1 \\ j & i < j \\ -j & i > j \end{cases} \quad (19)$$

$$a_{ij} = \begin{cases} a & i = j \\ b & \text{else} \end{cases} \quad (22) \qquad a_{ij} = \begin{cases} 1 & i + j = n + 1 \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (21)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 3 & 3 & \dots & 3 \\ 1 & 3 & 6 & \dots & 6 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 3 & 6 & \dots & 3(n-1) \end{pmatrix} \quad (24) \qquad \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & 2 & \dots & 2 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & 3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n \end{pmatrix} \quad (23)$$

$$a_{ij} = \begin{cases} a & i = j \\ b & i = j + 1 \\ c & j = i + 1 \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (25)$$

* בשאלה 25:

1. מצא נוסחת נסיגה עבור הדטרמיננטה.
2. הנח כי $c = 2$, $b = 1$, $a = 3$, ומצא:
 - א. ביטוי סגור עבור הדטרמיננטה.
 - ב. את הדטרמיננטה, כאשר $n = 20$.

$$(26) \text{ חשב: } \begin{vmatrix} a & b & c & d & e \\ f & g & h & i & j \\ k & l & m & n & o \\ p & q & r & s & t \\ 2a+1 & -2b & 1 & x & y \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a & b & c & d & e \\ f & g & h & i & j \\ k & l & m & n & o \\ p & q & r & s & t \\ -a-1 & 3b & c-1 & d-x & e-y \end{vmatrix}$$

בשאלות 27-28 נתון כי A ו- B מטריצות מסדר 3, $|B|=2$, $|A|=4$. חשב:

(27) חשב: א. $|ABA^{-1}B^T|$ ב. $|4A^2B^3|$

(28) חשב: א. $| -A^{-2}B^T A^3 |$ ב. $| -2A^2 A^T adj B |$

(29) נתון: $(PQ)^{-1}APQ = B$.

הוכח: $|A|=|B|$.

(30) נתון: A ו- B מטריצות הפיכות מסדר 4, $2AB+3I=0$, $|A|=2$.

חשב את $|B|$.

(31) נתון: A ו- B מטריצות הפיכות מסדר 3, $B^2 - 2A^{-1} = 0$, $A + 3B = 0$.

חשב את $|A|, |B|$.

(32) הוכח: 1. $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$ 2. $|adj(A_{n \times n})| = |A|^{n-1}$.

(33) נתון כי A מטריצה אנטי-סימטרית מסדר אי זוגי.

הוכח ש- $|A|=0$.

(34) נתון: A מטריצה מסדר n , $|A|=128$, $2AB = B^T A^2$.

מצא את n .

(35) נתון: $\det(A_{n \times n}) = 2$, $\det(B_{n \times n}) = \frac{1}{3}$.

חשב: $\det\left(\frac{1}{3}B^{-n}A^{2n}\right)$.

תשובות סופיות

- | | | | |
|---------------|----------------|--------------|------------|
| ג. -1 | ב. 29 | א. $ad - bc$ | (1) |
| ג. -14 | ב. -3 | א. -1 | (2) |
| ג. -300 | ב. 234 | א. 24 | (3) |
| | (5) 6 | 9 | (4) |
| ג. 3 | ב. 0 | א. 0 | (6) |
| ג. 104 | ב. 44 | א. 24 | (7) |
| (10) 6 | (9) 114 | 120 | (8) |
- (11)** פתרונות באתר : www.Gool.co.il
- (12)** פתרונות באתר.
- | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------|--|
| (15) -36 | (14) 16 | (13) -8 | |
| (18) $(k-1)^4(k+4)$ | (17) הוכחה. | (16) הוכחה. | |
| (21) $\frac{n(3n+1)}{(-1)^2}$ | (20) $(-1)^{n-1}n!$ | (19) $n!$ | |
- (22)** $(a-b)^{n-1}[a+(n-1)b]$
- (23)** 1
- (24)** $2 \cdot 3^{n-2}$
- (25)** 1. $D_n = aD_{n-1} - bcD_{n-2}$, $D_2 = a^2 - bc$, $D_3 = a^3 - 2abc$
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| ב. $D_{20} = 2^{21} - 1$ | א. $D_n = 2^{n+1} - 1$ |
|--------------------------|------------------------|
- (26)** 0
- | | |
|-------------|------|
| ב. 2^{13} | א. 4 |
|-------------|------|
- (27)**
- | | |
|--------------|-------|
| ב. -2^{11} | א. -8 |
|--------------|-------|
- (28)**
- (29)** הוכחה.
- (30)** $\frac{81}{32}$
- (31)** $|A|=18, |B|=-2/3$
- (32)** הוכחה.
- (33)** הוכחה.
- (34)** 7
- (35)** 4^n

כלל קרמר

שאלות

בשאלות 1-3 פתור את מערכות המשוואות בעזרת כלל קרמר:

$$\begin{array}{l} x+2z+5t=8 \\ -2x-6y=-8 \\ 5x+3y-7z+4t=5 \\ 2x+5y+44z=51 \end{array} \quad (3) \quad \begin{array}{l} x+z=3 \\ 4x+y+8z=21 \\ 2x+3z=8 \end{array} \quad (2) \quad \begin{array}{l} x+2y=5 \\ 3x+4y=11 \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{l} kx+y+z+t+r=1 \\ x+ky+z+t+r=1 \\ x+y+kz+t+r=1 \\ x+y+z+kt+r=1 \\ x+y+z+t+kr=1 \end{array} \quad (4) \quad \text{נתונה מערכת המשוואות:}$$

א. עבור איזה ערך של k למערכת פתרון יחיד?

ב. עבור איזה ערך של k למערכת פתרון יחיד שבו $x = \frac{1}{2}$?

ג. האם קיים k עבורו למערכת פתרון יחיד שבו $x = \frac{1}{5}$?

ד. הוכח שאם למערכת פתרון יחיד, אז בהכרח מתקיים $x=y=z=t=r$.

תשובות סופיות

- (1) $x=1, y=2$
- (2) $x=1, y=1, z=2$
- (3) $x=y=z=t=1$
- (4) א. $k \neq 1, k \neq -4$ ב. $k = -2$ ג. לא. ד. הוכחה.

מטריצה צמודה קלאסית ומטריצה הפוכה

שאלות

בשאלות 1-3 חשב את הצמודה הקלאסית $adj(A)$, ובעזרתה את A^{-1} :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad (3) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad (2) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$A = \begin{pmatrix} -9 & 26 & -1 & 14 & 10 \\ 13 & -7 & 87 & 4 & 0 \\ 71 & 35 & 3 & 0 & 0 \\ 17 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (4) \text{ נתון: } .A$$

א. חשב: $(adjA)_{1,5}$.

ב. חשב: $(A^{-1})_{1,5}$.

(5) הוכח שאם $|A|=1$ וכל איברי A הם מספרים שלמים, אזי כל איברי A^{-1} גם הם מספרים שלמים.

(6) נתון ש- A מטריצה משולשית תחתונה והפיכה. הוכח ש- A^{-1} משולשית תחתונה.

(7) נתון ש- A הפיכה. הוכח שגם $adj(A)$ וגם A^T הפיכות.

(8) נתון: A, B הפיכות. C, D לא הפיכות. האם המטריצות הבאות הפיכות:

א. $C+D$ ב. $A+B$ ג. AD ד. CD ה. AB

$$(9) \text{ מצא את ערכי } k \text{ עבורם המטריצה הבאה לא הפיכה: } \begin{pmatrix} 4 & 0 & 7 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 3k & 0 & 0 \\ -7k^2 & 2 & 4k & k & 9+k \\ 3 & 0 & 4 & 2 & -1 \\ -5 & 0 & -8 & -3 & 2 \end{pmatrix}$$

תשובות סופיות

$$adj(A) = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}, \quad A^{-1} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$adj(A) = A^{-1} = \begin{pmatrix} 8 & -1 & -3 \\ -5 & 1 & 2 \\ -10 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 7 & -10 & -20 & 4 \\ -2 & 3 & 6 & -1 \\ 3 & -5 & -8 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad adj(A) = \begin{pmatrix} -7 & 10 & 20 & -4 \\ 2 & -3 & -6 & 1 \\ -3 & 5 & 8 & -2 \\ 1 & -2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad (3)$$

(4) א. 240 ב. 0.5

(5) הוכחה.

(6) הוכחה.

(7) הוכחה.

(8) א. לא ניתן לדעת. ב. לא ניתן לדעת. ג. לא הפיכה.

ד. לא הפיכה. ה. הפיכה.

(9) אם ורק אם $k = 0$.

שימושי הדטרמיננטה

שאלות

- 1) א. חשב את שטח המקבילית שקדקודיה :
 1. $(0,0), (5,2), (6,5), (11,6)$
 2. $(-1,0), (0,5), (1,-4), (2,1)$
 ב. חשב את נפח המקבילון שקדקודיו : $(0,0,0), (1,0,-2), (1,2,4), (7,1,0)$.
 ג. מצא משוואת מישור העובר דרך הנקודות : $(3,3,-2), (-1,3,1), (1,1,-1)$.
 ד. חשב את שטח המשולש שקדקודיו : $(1,2), (3,4), (5,8)$.

הערה : בכל אחד מהסעיפים בתרגיל זה עליך להשתמש בדטרמיננטות.

תשובות סופיות

- 1) א.1. 13. א.2. 14. ב. 22. ג. $3x - y + 4z + 2 = 0$. ד. 2

תרגילי תיאוריה מתקדמים

שאלות

(1) אם B מתקבלת ממטריצה A 3×3 , ע"י כפל העמודה הראשונה ב-7,

אז $|adj(A)B|$ היא:

א. $|A|^3$

ב. $|B|^3$

ג. $|A||B|^2$

ד. $|A|^2|B|$

(2) A, B מטריצות ריבועיות מאותו סדר, $B \neq 0$, אז:

א. אם $AB = 0$, אז $A = 0$.

ב. אם $AB = 0$, אז $|A| = 0$.

ג. אם $|AB| = 0$, אז $A = 0$.

ד. אם $|AB| = 0$, אז $|A| = 0$.

ה. אף תשובה אינה נכונה.

(3) B מטריצה 5×3 , A מטריצה 3×5 , אז בהכרח:

א. $\det(AB) = \det(BA)$

ב. $\text{rank}(AB) = \text{rank}(BA)$

ג. $\text{rank}(AB) \neq \text{rank}(BA)$

ד. $\text{adj}(AB) \neq \text{adj}(BA)$

ה. אף תשובה אינה נכונה.

(4) A מטריצה ריבועית, B מתקבלת מ- A ע"י הכפלת השורה הראשונה פי 7,

אז $adjB$ מתקבלת מ- $adjA$ ע"י:

א. הכפלת השורה הראשונה פי 7.

ב. הכפלת כל שורה פרט לראשונה פי 7.

ג. הכפלת העמודה הראשונה פי 7.

ד. הכפלת כל עמודה פרט לראשונה פי 7.

ה. אף תשובה אינה נכונה.

- (5)** יהיו A, B מטריצות ממשיות מסדר $n \times n$. אז בהכרח מתקיים:
- אם למערכת ההומוגנית $(AB)x=0$ קיימים שני פתרונות שונים, אז בהכרח $|A|=0$.
 - אם קיים פתרון שונה מ-0 למערכת ההומוגנית $(AB)x=0$, אז למערכת ההומוגנית $(BA)x=0$ קיים פתרון שונה מ-0.
 - אם למערכת ההומוגנית $Ax=0$ קיים פתרון יחיד, אז ייתכן ש- $A^2=0$.
 - אם למערכת ההומוגנית $(A^tA)x=0$ קיים פתרון יחיד, אז השורות של A תלויות ליניארית.
 - אף תשובה אינה נכונה.
- (6)** תהיינה A, B מטריצות ריבועיות ממשיות מסדר $n \geq 4$. אזי בהכרח מתקיים:
- אם $rank(A) = n-2$, אז בהכרח $adj(A) = 0$.
 - אם A אנטי-סימטרית, אז בהכרח $adj(A)$ אנטי-סימטרית.
 - אם $adj(A) = 0$, אז בהכרח $A = 0$.
 - אף תשובה אינה נכונה.
- (7)** תהא $A = (a_{ij})$ מטריצה ריבועית מסדר $n \geq 3$, כך ש- $a_{ij} = i + j - 1$. אז בהכרח מתקיים:
- $|A| = 2$.
 - $|A| = 0$.
 - עמודות A בלתי-תלויות ליניארית.
 - $adj(A) = 0$.
 - אף תשובה אינה נכונה.
- (8)** תהא A מטריצה ריבועית מסדר 5, ונניח ש- $|adj((-1+i)A)| = i$, אז הערך המוחלט של הדטרמיננטה שווה ל:
- $\sqrt[4]{2}$.
 - $-3i$.
 - 0.
 - $\frac{\sqrt{2}}{8}$.
 - אף תשובה אינה נכונה.

9) נניח A, B מטריצות מסדר גודל $n \times n$ המקיימות $A^2 - 2AB = I_n$.
אז בהכרח מתקיים:

א. B הפיכה.

ב. $|A| = 0$

ג. למערכת $ABx = 0$ פתרון יחיד.

ד. $AB = BA$

ה. אף תשובה אינה נכונה.

10) אם G היא הצורה המדורגת של מטריצה ריבועית A , אז:

א. בהכרח $\det(A) = \det(G)$ וגם $\text{adj}(A) = \text{adj}(G)$.

ב. בהכרח $\det(A) = \det(G)$, אך ייתכן ש $\text{adj}(A) \neq \text{adj}(G)$.

ג. ייתכן ש- $\det(A) \neq \det(G)$, אך בהכרח $\text{adj}(A) = \text{adj}(G)$.

ד. אף תשובה אינה נכונה.

11) תהי $A = (a_{ij})$ מטריצה ריבועית מסדר $n \geq 2$, כך ש-

$$a_{ij} = \begin{cases} i & i = j \\ 1 & i \neq j \end{cases}$$

לכל $1 \leq i, j \leq n$, אז בהכרח מתקיים:

א. $|A| = n! - 1$

ב. $|A| \neq 0$

ג. עמודות A בלתי-תלויות ליניארית.

ד. $\text{adj}(A) = 0$

ה. אף תשובה אינה נכונה.

12) יהיו A, B מטריצות ממשיות מסדר $n \times n$. אז בהכרח מתקיים:

א. אם למערכת ההומוגנית $(AB)x = 0$ קיים פתרון יחיד, אז ייתכן ש- $|A| = 0$.

ב. אם קיים פתרון שונה מ-0 למערכת ההומוגנית $(AB)x = 0$,

אז למערכת ההומוגנית $Ax = 0$ קיים פתרון שונה מ-0.

ג. אם למערכת ההומוגנית $Ax = 0$ קיים פתרון יחיד, אז ייתכן ש- $A^2 = 0$.

ד. אם למערכת ההומוגנית $(A^t A)x = 0$ קיים פתרון יחיד, אז השורות

של A בלתי-תלויה ליניארית.

ה. אף תשובה אינה נכונה.

תשובות סופיות

ב (5	ד (4	ד (3	ב (2	ד (1
ד (10	ד (9	ד (8	ב (7	א (6
			ד (12	ג (11