ה א ו נ י ב ר ס י ט ה   ה פ ת ו ח ה

20109

אלגברה לינארית I

חוברת הקורס -קיץ 2007ג

ערכה: ד"ר מרים רוסט

יולי 2007 - סמסטר קיץ- תשס"ז

פנימי – לא להפצה.

תוכן העניינים

אל הסטודנט א

מתכונת הקורס

1. מרכיבי הקורס ה
2. פירוט השיעורים בקורס ה
3. מפגשים קבוצתיים עם מנחה ה
4. בחינות גמר ו
5. התנאים לקבלת נקודות זכות ו
6. **לוח זמנים ופעילויות** ז
7. למידה מתוקשבת ואתר הקורס באינטרנט ח

מטלות הקורס

פירוט המטלות בקורס י״ג

נוהל הגשת מטלות ומשלוחן י״ד

ממ״ן 11 1

ממ״ן 12 3

ממ״ח 01 5

ממ״ן 13 9

ממ״ח 02 11

ממ״ן 14 15

ממ״ן 15 17

ממ״ח 03 19

אל הסטודנט

אנו מקדמים את פניך בברכה עם הצטרפותך ללומדי הקורס "אלגברה לינארית".

הקורס בסמסטר הקיץ נמשך 9 שבועות בלבד ולכן יידרש ממך מאמץ ניכר לעמוד בעומס ובלוח הזמנים של הקורס. חשוב להקפיד על לימוד החומר והגשת המטלות בקצב שקבענו, כדי להבטיח סיום מוצלח של הקורס. בגלל משך הסמסטר הקצר, **אין אפשרות לאחר בהגשת המטלות.**

כדי להקל עליך את לימוד הקורס, שאינו קל, השקענו מאמץ ניכר בבניית מערכת מסייעת ללימוד העצמי. תיאור המערכת כלול בחוברת זו. אנו ממליצים שתקרא את החוברת עוד בטרם תיגש ללימוד עצמו.

בהמשך תמצא את לוח הזמנים של הקורס ואת המטלות. פרטים על הנהלים המקובלים באוניברסיטה הפתוחה תמצא בידיעון האקדמי ובמדריך למועמדים ולנרשמים. עדכונים יישלחו מדי סמסטר.

מרכזת ההוראה בקורס היא ד"ר מרים רוסט.
ניתן לפנות אליה באופן הבא:

- בטלפון 09-7781423, בימי ג', בין השעות 10:00-12:00.
- דרך אתר הקורס.
- בדואר אלקטרוני - myriamr@openu.ac.il.
- פקס: 09-7780631.

אנו מאחלים לך הצלחה בלימודיך.

ב ב ר כ ה ,

צוות הקורס

מתכונת הקורס

1. מרכיבי הקורס

המרכיב העיקרי של קורס זה הוא 12 יחידות לימוד אותן תלמד בעצמך בביתך.
מרכיבים נוספים בקורס זה:

- הכנת עבודות בית (מטלות), שייבדקו ויוערכו על-ידי המנחה שלך (ממ"נים) או על-ידי המחשב באוניברסיטה הפתוחה (ממ"חים).
- מפגשים קבוצתיים עם מנחה.
- הנחיה טלפונית שבועית.
- בחינת גמר שתיערך בסוף הקורס.

2. פירוט השיעורים בקורס

שיעור I	-	פרקי הכנה
שיעור II	-	פרק 1: n-יות פרק 2: משוואות פרק 3: המרחב R^n
שיעור III	-	פרק 1: מטריצות פרק 2: דטרמיננטות
שיעור IV	-	שדה המרוכבים
שיעור V	-	מרחבים וקטוריים
שיעור VI	-	העתקות לינאריות
שיעור VII	-	ערכים עצמיים
שיעור VIII	-	המרחב E^n

3. מפגשים קבוצתיים עם מנחה

הסטודנטים בקורס מחולקים לקבוצות לימוד לפי אזורי מגוריהם. לכל קבוצה יש מנחה ובמשך הסמסטר יתקיימו כשישה מפגשים. פרטים נוספים תוכל למצוא ב"לוח מפגשים ומנחים".
בכל מפגש קבוצתי ייסוב הדיון על יחידות הלימוד שהיה עליך ללמוד עד לאותו מפגש. פיגור בלימודים יגרום לכך שלא תוכל לנצל את המפגש כראוי.
אנו ממליצים כי תרשום לעצמך, תוך כדי לימוד, את אותן הנקודות בהן התקשית. בסוף הלימוד של כל שיעור* חזור ועיין ברשימת הנקודות ה"בלתי ברורות". ייתכן שתוכל לצמצם את רשימתך. בעיות שנותרו בלתי מובנות תוכל להעלות במפגש הקבוצתי בפני המנחה שלך.

על-פי עצתנו, בכל מפגש ידון המנחה בחלק מן השאלות המופיעות בסוף השיעור אליו מתייחס המפגש. כמו כן ידון המנחה בנושאים ספציפיים שלא נדונו בהרחבה ביחידות הלימוד.

* שיעור הוא קבוצה של יחידות, שכולן יחד דנות בנושא מסוים.

לפני כל מפגש קבוצתי עיין במטלות העומדות על הפרק, כדי שבמפגש הקבוצתי תוכל לברר נקודות שהיו בלתי ברורות לך, כגון: קשיים בהבנת שאלה בגלל ניסוח או קשיים טכניים אחרים. כמו כן כדאי לעיין ב"חוברת שאלות לתרגול" המצורפת לקורס. חלק מזמן המפגש יוקדש לפתרון שאלות מתוך חוברת זו.

אם כי הנוכחות במפגשים אינה חובה, אנו ממליצים מאוד להשתתף בהם ורואים בהם חלק אינטגרלי של הקורס. מתוך ניסיון קודם, מתברר כי מידת ההצלחה בקורסים במתמטיקה עומדת ביחס ישר למידת מעורבותו של הסטודנט במטלות השונות ובפרט במפגשים הקבוצתיים. זאת ועוד - הקורס הנוכחי דורש השקעת מאמץ מחשבתי לא מבוטל ואין לנו ספק כי המפגשים הקבוצתיים חיוניים ביותר עבורך. בין השאר, המפגשים מהווים אמת-מידה למידת הבנתך את החומר.

4. בחינות הגמר

הנך זכאי לגשת לבחינת גמר בקורס רק אם עמדת **בכל** דרישות הקורס **לפני** מועד הבחינה. (כלומר הגשת מטלות במשקל מינימאלי והשתתפות בשאר פעילויות החובה של הקורס).

בחינות הגמר יחלו כשבוע ימים לאחר תום הסמסטר. הודעה על המועדים המדויקים תישלח לסטודנטים על-ידי מרכז ההישגים הלימודיים במהלך הסמסטר.
מועדי בחינות הגמר שנקבעו לסמסטרים הבאים מפורטים במדריך למועמדים ולנרשמים.

לתשומת לב!
הנך זכאי להיבחן בקורס פעמיים: במועדים של הסמסטר הנוכחי או במועדים של הסמסטר הבא בו נלמד הקורס, ובכך מיצית את זכותך להיבחן בקורס.
סטודנט שניגש לבחינות גמר בשני מועדים ונכשל בשניהם, יוכל להירשם לקורס זה פעם נוספת ולקבל הנחה בשכר הלימוד. פרטים במדריך למועמדים ולנרשמים.
בחינות גמר לדוגמא נמצאות ב"חוברת שאלות לתרגול".

5. התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס

על מנת לקבל נקודות זכות בקורס זה עליך:

א. להגיש מטלות במשקל כולל של **15 נקודות לפחות**.
ב. לקבל בבחינת הגמר ציון **60 לפחות**.
ג. לקבל בציון הסופי של הקורס **60 נקודות לפחות**.

6. לוח זמנים ופעילויות (20109 /ג2007)

שבוע לימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשים עם מנחה*	תאריך אחרון למשלוח ממ"ח (לאו"פ)	תאריך אחרון למשלוח ממ"ן (למנחה)
1	13.7.2007-11.7.2007	יחידות 1, 2, 3			
2	20.7.2007-15.7.2007	יחידות 3, 4			
3	27.7.2007-22.7.2007 יום ג - צום ט' באב	יחידות 4, 5, 6			ממ"ן 11 27.7.2007
4	3.8.2007-29.7.2007	יחידות 6, 7			ממ"ן 12 3.8.2007
5	10.8.2007-5.8.2007	יחידה 8		ממ"ח 01 10.8.2007	
6	17.8.2007-12.8.2007	יחידה 9			
7	24.8.2007-19.8.2007	יחידה 10		ממ"ח 02 24.8.2007	ממ"ן 13 24.8.2007
8	31.8.2007-26.8.2007	יחידה 11			ממ"ן 14 31.8.2007
9	11.9.2007-2.9.2007	יחידה 12		ממ"ח 03 16.9.07	ממ"ן 15 11.9.2007

מועדי בחינות הגמר יפורסמו בנפרד

* *התאריכים המדויקים של המפגשים הקבוצתיים, מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים". אנא שבץ אותם בכתב ידך. מרכז הלימוד ואות קבוצתך מצוינים בהודעה ללומד שקיבלת ממינהל שירותי הוראה.*

7. למידה מתוקשבת ואתר הקורס באינטרנט
http://telem.openu.ac.il

לקורס שבו אתם לומדים קיים אתר באינטרנט הפועל כמעין מרכז לימוד וירטואלי של הקורס. האתר מהווה עבורכם ערוץ תקשורת עם סטודנטים אחרים בקורס ועם צוות ההוראה, ומאפשר לכם ליהנות מחומרי למידה נוספים שמפרסם מרכז ההוראה. ההשתתפות בפעילות המתוקשבת באתר אינה דורשת הרשמה מיוחדת. הכניסה לאתר מתבצעת מכל עמדת מחשב שיש בה חיבור לאינטרנט (בבית, במקום העבודה, ממחשב של חבר), בשעות ובימים הנוחים לכם.

מהם הציוד והתוכנה הנדרשים כדי לגלוש באתר?

כדי לבקר באתר ולהשתתף בפעילות נדרשת גישה למחשב המסוגל להריץ Microsoft Internet Explorer 6 ומעלה, הכולל מעבד התמלילים Microsoft Word 7.0 ומעלה. תוכנות Office אחרות מומלצות.

כיצד מגיעים לאתר הקורס?

תחילה עליכם להיכנס לאתר הראשי של שוהם בכתובת: **http://telem.openu.ac.il**
על המסך מופיעים שמות המחלקות באוניברסיטה, בחרו במחלקה המתאימה ולחצו על שם הקורס אותו אתם לומדים או לחילופין הקלידו את מספר הקורס בחלון החיפוש.

מה כוללים אתרי הקורסים?

אתרי הקורסים מאפשרים לקיים **תקשורת זמינה ושוטפת** בין כל השותפים ללמידה ולהוראה בקורס.

נוסף על כך באתרי הקורסים מתפרסמים **חומרי לימוד** כגון: עדכונים ליחידות הלימוד, תרגול נוסף, דוגמאות של מבחנים, משובים לממ"נים, המחשות, לומדות ועוד. **חומרי העשרה** כגון: מצגות, עבודות לדוגמה של סטודנטים, נושאים אקטואליים, מבחני רב ברירה עם משוב מיידי, קישורים למאגרי מידע ולאתרים שונים ברשת האינטרנט ועוד.

בחלק מהאתרים משולבים **שיעורי וידיאו** מוקלטים המחולקים לפרקים והמזמנים לימוד הדומה במקצת לשיעור חי. החלוקה לפרקים מאפשרת צפייה נוחה בשיעור, ובמיוחד חזרה על פרקים ספציפיים מתוך הרצף. בדקו האם יש הפניה לשיעורי וידיאו בקורס שלכם והיעזרו בהם ללמידה.

כל אלה הן דוגמאות בלבד - באתר של כל קורס בוחר מרכז ההוראה להציג את החומרים המתאימים לתכני הקורס.

הפנקס האישי

באתרי הקורסים משולב "**פנקס אישי**" המאפשר לכם לרכז הערות אישיות לחומרים שתבחרו מתוך אתר הקורס. הפנקס האישי, כשמו כן הוא - אישי. רק אתם מורשים לצפות בו. אותו פנקס ילווה אתכם בכל תקופת לימודיכם באוניברסיטה הפתוחה וישרת אתכם בכל הקורסים שתלמדו. תוכלו לאסוף לפנקס האישי פריטי תוכן מאתרי קורסים שונים, בתנאי שיש לכם הרשאה אליהם.

פרטים על הפנקס האישי והמלצות לשימוש בו ראו באתר תלם, אזור מידע לסטודנטים או ישירות בכתובת: http://telem.openu.ac.il/personal_notes

מקווים שהפנקס האישי יהיה לכם לעזר במהלך לימודיכם באוניברסיטה הפתוחה.

כיצד מתבצעת התקשורת באתר?

בדף הבית באתר פרוס **לוח הודעות** בו מתפרסמות הודעות שוטפות מטעם צוות ההוראה בנושאים ובאירועים הקשורים לקורס.

באתר יש **קבוצת דיון** המאפשרת שיח שוטף בין כל משתתפי הקורס באמצעות חילופי טקסט. אפשר לשתף ולהתייעץ, לדון בחומר הלימוד, להעלות קשיים, לשאול שאלות ולקיים שיח לימודי וחברתי. קבוצת הדיון פתוחה רק בפני הסטודנטים והמנחים הלומדים והמלמדים בקורס.

הדואר האלקטרוני מאפשר קיום תקשורת בינאישית בין הסטודנטים ומול צוות ההוראה.

הצ׳ט מאפשר לכל משתתפי הקורס, לומדים ומלמדים, ״לשוחח״ בזמן אמת באמצעות הודעות טקסט במועד שנקבע מראש.

ביקור ראשון באתר הקורס

הצעד הראשון בביקורכם באתר הוא לערוך עימו הכרות - התחילו לשוטט במדורים השונים הנמצאים באתר בצורה חופשית כדי להכיר את המבנה שלו ואת התכנים שנמצאים בו.

היכנסו ל עדכון פרטים אישיים ובצעו את הפעולות הבאות:

- ***עדכנו את כתובת הדואר האלקטרוני שלכם*** כדי שתוכלו לקבל דואר ממרכז ההוראה.
- אשרו פרסום שמכם בדף רשימות הסטודנטים באתר כדי שסטודנטים אחרים יוכלו לפנות אליכם ישירות.
- תוכלו לשנות את סיסמת הגישה האישית לאתר (אם היא מסובכת מדי לזכירה).

בקרו בקבוצת הדיון והציגו עצמכם בפני צוות הקורס וחברי הקבוצה, תוכלו לספר מעט על עצמכם ולשתף אחרים בציפיות שלכם מהקורס. בביקורים הבאים באתר, נצלו את קבוצת הדיון להעלות שאלות, להציע רעיונות ולשתף אחרים בחוויות ובפתרונות.

לרשותכם קיים <u>באתר מדריך</u> למשתמש הכולל הנחיות טכניות לתפעול סביבת הלמידה, אליו ניתן להגיע מהקישור | עזרה בראש דף הבית.

תדירות הביקור באתר ולמה כדאי לחזור ולבקר בו

האינטרנט כידוע הוא מדיום בעל יתרונות רבים, אחד מהם הוא האפשרות לעדכן את המידע באופן שוטף ובמהירות. היתרון הזה בא לידי ביטוי באתרי הקורסים ומאפשר לצוות ההוראה לעדכן את האתר ואתכם, הסטודנטים, באופן שוטף בפרסומים, בחידושים, בדוגמאות אקטואליות ועוד. במילים אחרות, בניגוד ליחידות הלימוד הכתובות, אתר הקורס כפי שמוצג בראשית הסמסטר אינו דומה כלל וכלל לאתר הקורס בסוף הסמסטר. אתרי הקורסים מתרחבים ומתעדכנים כל העת. עשו לעצמכם מנהג לבקר באתר באופן שגרתי ולהפנות אליו את שאלותיכם. גם אם בהתחלה הדבר יהיה אולי מכביד או מאולץ, עם הזמן תיווכחו כי עומד לרשותכם אמצעי עזר יעיל ללמידה.

היכנסו לאתר, היעזרו בתכנים השונים וכמובן השתתפו באופן פעיל. האתר נועד לכם ושימוש נכון בו יכול להקל עליכם את הלמידה. **להתראות באתר!**

כיצד מקבלים סיסמת גישה לאתר הקורס?

לכל סטודנט הרשום לקורס מתוקשב, נפתח באוניברסיטה חשבון אישי הכולל סיסמת גישה לאתר הקורס באינטרנט. הסיסמה מופקת פעם אחת לכל תקופת הלימודים, ותשרת אתכם בכל הקורסים המתוקשבים שאליהם אתם רשומים. **חשוב לשמור את הסיסמה גם לקורסים ולסמסטרים הבאים**. אם זו פעם ראשונה שאתם לומדים בקורס מתוקשב, תישלח לביתכם הודעה שתכלול את שם המשתמש והסיסמה המקורית שלכם. **אנא הקפידו לשמור פרטים אלה!**

תוכלו לשנות את הסיסמה האישית באתר הקורס בכפתור [עדכון פרטים אישיים]. אם שיניתם את הסיסמה, אנא הקפידו לרשום אותה לפניכם. אם שכחתם אותה, עליכם ליצור קשר עם מוקד הפניות והמידע בטלפון 09-7782222, באמצעות דואר אלקטרוני: infodesk@openu.ac.il או תוכלו להשתמש גם בשירותי קול האו"פ בטלפון 09-7781111.

שימו לב! מטעמי סודיות לא ניתן לקבל את הסיסמה בטלפון. בכל מקרה של דרישת סיסמה, היא תישלח בדואר לכתובת המעודכנת במחשב האוניברסיטה הפתוחה.

שליחת ממ"נים באמצעות מערכת המטלות

בחלק מקבוצות הלימוד קיימת אפשרות **לשלוח מטלות (ממ"נים) באמצעות האינטרנט**. מערכת שליחת המטלות קלה להפעלה וחוסכת את הצורך במילוי טפסים או במשלוח דואר. כל שיידרש מכם יהיה להתחבר לאינטרנט לאתר הבית של הקורס, להצביע על מספר המטלה ולצרף קובץ (או מס' קבצים) מהמחשב האישי שלכם (שאר הפרטים, פרטיכם האישיים או תאריך המשלוח, יילקחו אוטומטית מהמערכת). המטלה המתוקנת והציון יוחזרו אף הם באמצעות האינטרנט.

הודעה נפרדת תישלח לסטודנטים מקבוצות לימוד שבהן מתאפשרת שליחת המטלות בדרך זו.

תמיכה טכנית ובירורים

מוקד הפניות והמידע

טלפון רב קווי 09-7782222, דואר אלקטרוני: infodesk@openu.ac.il

שעות הפעילות של מוקד הפניות הן:

בימי ראשון עד חמישי בין השעות: 8:30 - 19:00

בימי שישי וערבי חג בין השעות: 8:30 - 12:30

בעת הפנייה למוקד, הנכם מתבקשים להצטייד במספר ת"ז וקוד אישי.

<u>יש לפנות למוקד בנושאים</u>:

- סיסמת המשתמש (לקבלה או שחזור סיסמה. ניתן גם להשתמש גם בשירותי קול האו"פ בטלפון 09-7781111)
- הודעת שגיאה המודיעה כי אינכם מורשים לגשת לדף כלשהו באתר
- קשיים בהפעלת מערכת שליחת מטלות (במידה שקיבלתם הודעה שבקורס נעשה שימוש במערכת)
- שאלות כלליות על אתרי הקורסים ודיווח על תקלות טכניות באתר (למשל דף משובש או כתובת URL שגויה)

בכל הנושאים הקשורים לתכנים באתר הקורס, עליכם לפנות לצוות ההוראה בקורס.

מטלות הקורס

פירוט המטלות בקורס

בקורס אלגברה לינארית I, 3 ממ״חים ו-5 ממ״נים.

בטבלה שלפניך מופיעה רשימת הממ״נים והממ״חים, סימוליהם, היחידות בהן הם עוסקים ומשקליהם.

אין מטלות העוסקות ביחידת ההכנה - יחידה 1 (ראה פרטים נוספים בעמ׳ VII של היחידה).

שם המטלה	נושא המטלה	משקל המטלה
ממ״ח 01	יחידות 2 - 5	2 נקודות
ממ״ח 02	יחידות 6 - 8	3 נקודות
ממ״ח 03	יחידות 9 - 12	2 נקודות
ממ״ן 11	יחידות 2 ו-3	3 נקודות
ממ״ן 12	יחידות 4 ו-5	4 נקודות
ממ״ן 13	יחידות 6, 7 ו-8	5 נקודות
ממ״ן 14	יחידות 9 ו-10	5 נקודות
ממ״ן 15	יחידות 11 ו-12	6 נקודות

תאריכי הגשת המטלות מופיעים בלוח זמנים ופעילויות וכן על גבי המטלות עצמן. שים לב כי תאריכים אלה הם תאריכים אחרונים למשלוח. מטלות שיישלחו לאחר המועד שנקבע בלוח הזמנים של הקורס, לא תילקחנה בחשבון בחישוב הציון הסופי. המטלות תיבדקנה על ידי המנחים כדי שהסטודנט יוכל לקבל משוב על עבודתו. במקרים מיוחדים של אי עמידה בלוח הזמנים, ניתן לפנות אל מרכז ההוראה.

נוהל הגשת המטלות ומשלוחן

מטלות מנחה - ממ"ן

כיצד להגיש את המטלה?

לכל מטלת מנחה עלייך לצרף טופס מלווה אחד.
הקפד למלא את כל הפרטים בחלק א' של הטופס. הכנס את הטופס (על כל חלקיו הצבעוניים) יחד עם המטלה למעטפה חומה ורשום בכתב יד ברור את כתובתך (כולל מיקוד!) במקום המיועד לכך.
רשום את שם המנחה וכתובתו באופן מדויק. (דוגמא לטופס מלווה לממ"ן ראה בהמשך).
השאר עותק של המטלה בידך!

מועדי הגשה ומשלוח מטלות בדואר

בעמוד הראשון של כל מטלה מצוין מועד הגשתה. שלח אותה בדואר עד ל"תאריך האחרון למשלוח" המצוין עבורה. בכל מקרה, אסור שחותמת הדואר על המעטפה תישא תאריך מאוחר מה"תאריך האחרון" למשלוח הממ"ן.
להזכירך, אין אפשרות לדחות את מועד הגשת המטלות בסמסטר הקיץ.

שים לב:
אין לשלוח מטלות בדואר רשום!
הקפד לרשום את כתובת המנחה בצורה
מדויקת כולל מיקוד

את הממ"ן עליך לשלוח לבדיקה **רק למנחה שלקבוצתו אתה משובץ**. ממ"ן שיישלח למנחה אחר ללא אישור מראש של מרכז ההוראה ציונו לא ייחשב.
הממ"ן ייבדק ויוחזר לך תוך שלושה שבועות מהתאריך האחרון להגשת הממ"ן. אם הממ"ן לא יוחזר אליך במועד זה, אנא התקשר עם המנחה לברר סיבת העיכוב.

ערעור על ציון בממ"ן

אם יש לך השגות על הציון שקיבלת בממ"ן תוכל להגיש ערעור מנומק בכתב למנחה שלך בצירוף הממ"ן והטופס המלווה (ההעתק הצהוב), תוך שבוע ימים מיום קבלת הממ"ן.
אם המנחה לא יקבל את ערעורך, הרשות בידך לערער בפני מרכז ההוראה בקורס בצירוף הממ"ן והטופס המלווה, תוך שבוע מיום קבלת תשובת המנחה על ערעורך. החלטת מרכז ההוראה היא סופית.

שימו לב!

את התשובות לממ"נים הנכם מתבקשים לכתוב על דפי פוליו (שורות). כתבו על צדו האחד של העמוד והשאירו שוליים רחבים להערות המנחה (לפחות 5 ס"מ).

האוניברסיטה הפתוחה
הקריה ע"ש דורותי דה רוטשילד
רח' רבוצקי 108 ת.ד. 808 רעננה 43104

לשימוש פנימי

8-10	3-7	1-2
611		21

טופס מלווה למטלה לבדיקה מנחה (ממ"ן)

חלק א - ימולא על-ידי התלמיד
מלא נא את כל הפרטים בעט כדורי בכל המלבנים הכהים וכן למטה.
מספר הקורס והמטלה העתק מתוך השאלון.
כן הקפד לרשום את כל תשע הספרות של מספר הזהות (גם אפסים וסיפרת ביקורת)
שלח את כל העתקים בצירוף המטלה אל מנחה קבוצתך.

מטלה (27-28)	קורס (22-26)	מספר הזהות (11-19)
11	10125	123456789

שם התלמיד: ישראל ישראלי
כתובת התלמיד: החשמונאים 19 ת"א
מיקוד: 73332
טלפון: 03-5269710
שם המנחה: כהן דב
מרכז לימוד: ת"א 610
קבי' לימוד: 01
נשלח ביום: 1.1.02

חלק ב - ימולא על-ידי המנחה
מלא נא את כל הפרטים (בעט כדורי). שמור את העותק האחרון בידך.
שלח את שאר העותקים בצירוף המטלה למרכז שירות לאוניברסיטה (מש"ל).

התקבל ביום ______ נשלח ביום ______ שם המנחה ______

חלק ג - ציונים
יש לרשום מספרים שלמים
סכום ציוני השאלות צריך להיות שווה ציון המטלה.

31

ציון שאלה 1	34
ציון שאלה 2	37
ציון שאלה 3	39
ציון שאלה 4	41
ציון שאלה 5	43
ציון שאלה 6	45
ציון שאלה 7	47
ציון שאלה 8	49
ציון שאלה 9	51
ציון שאלה 10	53
ציון שאלה 11	55
ציון שאלה 12	57
ציון שאלה 13	59
ציון שאלה 14	61
ציון שאלה 15	63
ציון שאלה 16	65
ציון שאלה 17	67
ציון שאלה 18	69
ציון שאלה 19	71
ציון שאלה 20	73
ציון שאלה 21	75
ציון שאלה 22	77
ציון שאלה 23	79
ציון שאלה 24	81
ציון שאלה 25	83

חלק ד - הערות המנחה לתלמיד (נא כתוב ברור)

מקי"ס 9-830-1-9500 יוסף ורלך ושות' בע"מ

דוגמה למילוי טופס מלווה לממ"ן

מטלות מחשב - ממ"ח

הממ"ח הוא "מבחן רב-ברירה" ("מבחן אמריקאי"), הנבדק באמצעות מחשב.
יש להקפיד לשלוח את התשובות לממ"ח במועד שנקבע. אל תקדים במשלוח התשובות יותר משבוע לפני התאריך הנקוב בלוח הזמנים לאותו ממ"ח.
בתוך שלושה שבועות מהתאריך האחרון, המצוין בלוח הזמנים, תקבל לביתך הודעה שתכלול:

א. התשובות הנכונות לממ"ח לעומת תשובותיך.
ב. הערות (אם תהיינה כאלה) המתייחסות לתשובותיך.
ג. ציונך בממ"ח ומשקלו של ממ"ח זה בחישוב הציון הסופי בקורס.

הנחיות לפתרון הממ"ח

יש לקרוא כל שאלה פעמים מספר ולהתייחס לכל מלה בה. קריאה זהירה והבנה מדויקת של משמעות כל משפט בשאלה הן תנאי ראשון להצלחתך בממ"ח.
לכל שאלה יש רק תשובה נכונה אחת. קרא תחילה את כל האפשרויות הנתונות, החלט מהי האפשרות הנכונה ביותר מבין כל האפשרויות ואז סמן אפשרות זו.

אם נדמה לך שיש לשאלה אחת שתי תשובות נכונות, או אף שלוש, ייתכן כי תגלה, לאחר קריאת כל התשובות, תשובה אחת האומרת "שלוש התשובות הקודמות נכונות". במקרה כזה, מובן שתסמן תשובה זו ואותה בלבד כנכונה. אם לא מופיע משפט מסוג זה, הרי רק אחת התשובות נכונה.
קיימת גם אפשרות שאין כל תשובה נכונה, ובמקרה כזה תינתן לך אפשרות לסמן כנכונה את התשובה: "אין אף תשובה נכונה".

משלוח הממ"ח

ניתן לשלוח את התשובות לממ"ח בשני אופנים:

א. באמצעות מערכת **שאילתא** (שירותים אינטראקטיביים לסטודנטים באמצעות תקשורת ואינטרנט).
הסבר על המערכת ניתן למצוא בחוברת הקורס וכן באתר האו"פ באינטרנט בכתובת:
www.openu.ac.il/sheilta
מומלץ לשלוח את התשובות באמצעות מערכת שאילתא. אופן סימון התשובות והעברתן לאו"פ הוא קל והמשוב על קליטת התשובות באו"פ הוא מיידי.
במערכת ניתן לראות את תוצאות בדיקת הממ"ח מיד עם פרסומן.

ב. משלוח טופס הממ"ח בדואר.

הוראות למילוי תשובות ומשלוח ממ"ח באמצעות מערכת שאילתא

1. היכנס למערכת שאילתא. (הכניסה היא מאתר הבית של האו"פ בכתובת www.openu.ac.il/sheilta באמצעות שם המשתמש והסיסמה שנשלחה אליך.)
2. היכנס לתפריט "קורסים".
3. בדף הקורסים, בחר ב"פירוט" הקורס המבוקש.
4. בפירוט הקורס, היכנס לקישור "מטלת מחשב".
5. בחר בממ"ח שברצונך לשלוח ע"י הקלקה על הכפתור שמימין לממ"ח ולחץ על "הזנת תשובות".
6. הזן את התשובות לכל השאלות. (לבחירת התשובה לחץ על החץ שבכל תיבה).
7. שלח את תשובותיך על-ידי לחיצה על לחצן "שלח".
8. בתפריט "פניות" תוכל לראות את פרטי הממ"ח ששלחת.

הוראות לשימוש בטופסי ממ"ח (דוגמת טופס ממ"ח ראה בהמשך)

א. עליך להשתמש אך ורק בטופס המיוחד שקיבלת.

ב. רשום בכתב יד וסמן X **בעט בלבד**.

ג. שמור על הטפסים שקיבלת, הם ישמשוך במהלך הקורס כולו.

ד. אתה רשאי לשלוח טופס אחד בלבד לכל מטלה.

ה. מילוי לא נכון של טופס הממ"ח יגרום לשיבושים.

ו. כדי למנוע שיבושים, מומלץ לפתור תחילה את הממ"ח בחוברת הקורס, ורק לאחר-מכן למלא את טופס הממ"ח. במקרה שסימנת משבצת שגויה ואתה רוצה לבטל בחירה זו, השחר את כל המשבצת.

ז. אל תקמט את הטופס. כל קמט בטופס עלול להיקלט כסימון ולגרום שיבושים.

ח. אם אינך יודע את התשובה – סמן 0 ("אפס"). אל תסמן יותר מתשובה אחת לשאלה (אם תעשה כן – יהיה ציונך לשאלה זו 0). אין להשאיר טור (שנדרש מידע לגביו) ללא סימון (אם יישאר טור ריק – יהיה ציונך לשאלה זו 0).

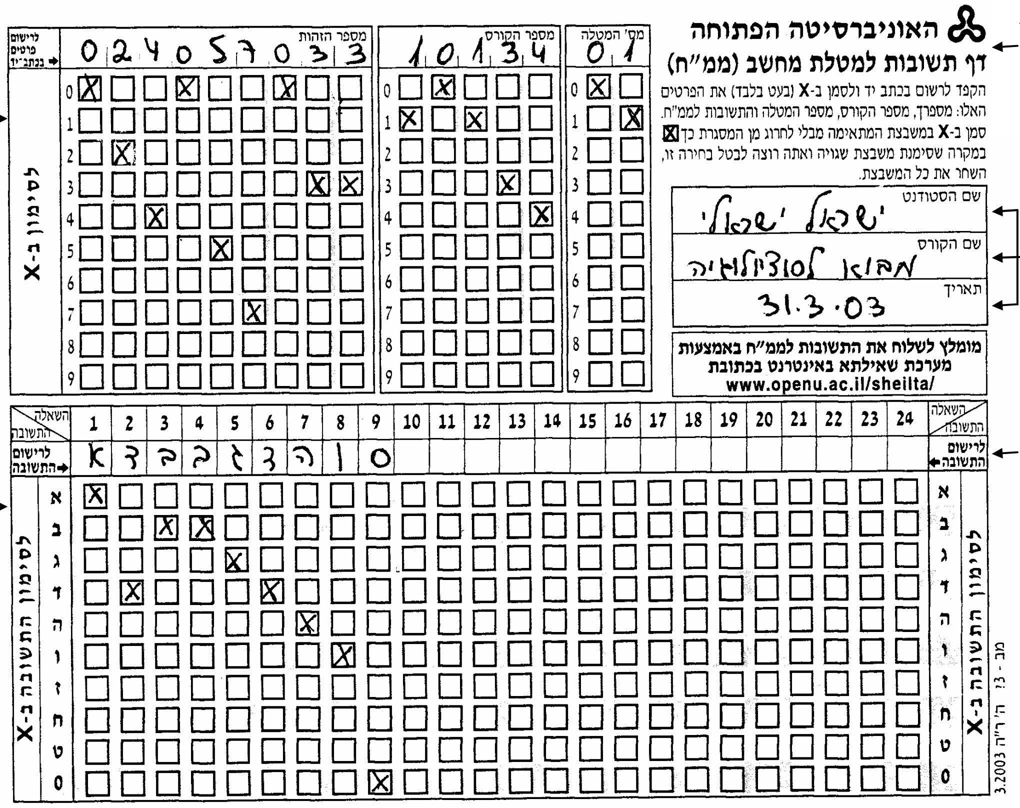
ערעור על ציון בממ"ח

ערעור על ציון שקיבלת בממ"ח יוגש למרכז ההישגים הלימודיים תוך שבוע מיום קבלת תוצאות הממ"ח, ובצירוף ההודעה על הציון שקיבלת מהמחשב (או צילומה).
אין ערעור נוסף על ההחלטה בערעור זה.

הוראות למילוי טופס ממ"ח - **בעט בלבד**

יש לרשום בשורה זו את מספר הזהות, מספר הקורס ומספר המטלה

באזור זה יש לסמן X בהתאם למה שרשמת בשורה העליונה


האוניברסיטה הפתוחה
דף תשובות למטלת מחשב (ממ"ח)
הקפד לרשום בכתב יד ולסמן ב-X (בעט בלבד) את הפרטים האלו: מספרך, מספר הקורס, מספר המטלה והתשובות לממ"ח.
סמן ב-X במשבצת המתאימה מבלי לחרוג מן המסגרת כך ☒ במקרה שסימנת משבצת שגויה ואתה רוצה לבטל בחירה זו, השחר את כל המשבצת.

לרישום פרטים בכתב יד	מספר הזהות	מספר הקורס	מס' המטלה
	024057033	10134	01

שם הסטודנט: ישראל ישראלי
שם הקורס: מבוא לסוציולוגיה
תאריך: 31.3.03

מומלץ לשלוח את התשובות לממ"ח באמצעות מערכת שאילתא באינטרנט בכתובת www.openu.ac.il/sheilta/

השאלה	1	2	3	4	5	6	7	8	9
לרישום התשובה	א	ד	ב	ב	ג	ד	ה	ו	ט

לסימון ב-X
לסימון התשובה ב-X
3.2003

יש לרשום בשורות אלה את הפרטים הנדרשים

יש לרשום בשורה זו את תשובותיך לשאלות

בדוק: האם רשמת וסימנת את מספר הזהות, מספר הקורס, מספר המטלה ותשובותיך למטלה?
רשום את מספר הזהות המלא – 9 ספרות.
מספר הקורס ומספר המטלה רשומים בדף שאלון המטלה.

זכור! מילוי נכון של פרטים אלו מביא לייעול הטיפול במטלה שלך.

חשוב לדעת!

- **יחידה מס' 1** (שיעור ראשון) היא יחידת הכנה לקורס והיא מיועדת ללימוד עצמי. לא יהיה תרגול על החומר הזה במסגרת המפגש.
באתר הקורס תמצאו תדריך לימוד ליחידה זו ותוכלו לבדוק את עצמכם בשאלון "בחנו את עצמכם" (גם באתר).

- **למפגש הראשון** יש לקרוא באופן מעמיק את **יחידה 2.**

- **פתרון המטלות** הוא מרכיב מרכזי בתהליך הלמידה, לכן מומלץ שתשתדל להגיש מטלות רבות ככל האפשר, כולל מטלות שעליהן אתה מצליח להשיב רק באופן חלקי.

  כדי לעודדך להגיש לבדיקה מספר רב של מטלות הנהגנו הקלה כדלהלן:
בחישוב הציון הסופי נשקלל את כל המטלות שציוניהן גבוהים מהציון בבחינת הגמר.
ציוני מטלות כאלה תורמים לשיפור הציון הסופי.
ליתר המטלות נתייחס במידת הצורך בלבד. מתוכן נבחר רק את הטובות ביותר עד להשלמת המינימום ההכרחי לעמידה בתנאי הגשת מטלות. משאר המטלות נתעלם.

  זכור! ציון סופי מחושב רק לסטודנטים שעברו את בחינת הגמר בציון 60 ומעלה והגישו מטלות כנדרש באותו קורס.

- **מותר, ואפילו מומלץ לדון עם עמיתים, ועם סגל ההוראה של הקורס על נושאי הלימוד ועל השאלות המופיעות במטלות. עם זאת, מטלה שסטודנט מגיש לבדיקה אמורה להיות פרי עמלו. הגשת מטלה שפתרונה אינו עבודה עצמית, או שלא נוסחה אישית על-ידי המגיש היא עבירת משמעת.**

עליך להשאיר לעצמך העתק של המטלה.

אין האוניברסיטה הפתוחה אחראית למטלה שתאבד בשל תקלות בדואר.

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: **20109 - אלגברה לינארית 1**

חומר הלימוד למטלה: יחידות 2, 3

מספר השאלות: 5 **משקל המטלה:** 3 נקודות

סמסטר: **2007ג** **מועד אחרון להגשה:** 27.7.2007

הפצת קובץ הפתרון: 31.7.2007

אנא שים לב: מלא בדייקנות את הטופס המלווה לממ"ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.   העתק את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל.

שאלה 1 (20 נקודות)

פתור את המערכות הבאות:

א.
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_4 - x_5 = -1 \\ x_3 + x_4 + 2x_5 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 2x_5 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 6x_5 = -1 \end{cases}$$

ב.
$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 2 \\ 3x - 2y - z = 5 \\ 2x - 5y + 3z = -4 \\ x + 4y + 6z = 0 \end{cases}$$

שאלה 2 (20 נקודות)

נתונה מערכת המשוואות:
$$\begin{cases} x + 2y + az = -3 - a \\ x + (2-a)y - z = 1 - a \\ ax + ay + z = 6 \end{cases}$$
, כאשר a מספר ממשי.

עבור אילו ערכים של a למערכת:

(i) אין פתרון?

(ii) יש פתרון יחיד? רשום אותו.

(iii) יש אינסוף פתרונות? רשום את הפתרון הכללי.

שאלה 3 (20 נקודות)

נתון שהוקטורים $\underline{u} = (-2,4,4,-2)$ ו- $\underline{v} = (4,-2,-2,4)$ הם פתרונות של מערכת ליניארית בארבעה נעלמים, וידוע ש- $(2,2,2,2)$ אינו פתרון שלה.

א. הוכח שהמערכת אינה הומוגנית.

ב. הוכח ש- $(0,2,2,0)$ פתרון למערכת.

שאלה 4 (20 נקודות)

א. יהיו $v_1 = (1,m,-1,3)\,, v_2 = (-1,1,2m,-1)\,, v_3 = (1,-3,-m-4,1)$ וקטורים ב- $\mathbf{R}^4$.
מצא את כל ערכי m עבורם הווקטור $v = (0,8,10,4)$ הוא צרוף לינארי של הווקטורים v_1, v_2, v_3.

ב. בדוק שהקבוצה $\{v_1, v_2, v_3\}$ בלתי תלויה ליניארית ומצא וקטור $u \in \mathbf{R}^4$ כך שהקבוצה $\{v_1, v_2, v_3, u\}$ בסיס ל- $\mathbf{R}^4$.

שאלה 5 (20 נקודות)

נתונים $\underline{a}_1,\ldots,\underline{a}_k$ ו- $\underline{b}$ וקטורים ב- $\mathbf{R}^n$ כך ש- $\underline{b} \neq \underline{0}$ והווקטורים $\underline{a}_1,\ldots,\underline{a}_k$ שונים זה מזה.
נניח גם שקיימים אינסוף פתרונות למשוואה $x_1\underline{a}_1 + \ldots + x_k\underline{a}_k = \underline{b}$.
הוכח או הפרך כל אחת מן הטענות הבאות :

א. אם $k \geq n+1$, אז הקבוצה $\{\underline{a}_1,\ldots,\underline{a}_k\}$ פורשת את $\mathbf{R}^n$.

ב. הקבוצה $\{\underline{a}_1,\ldots,\underline{a}_k\}$ תלויה לינארית.

ג. קיים וקטור $\underline{c} \in \mathbf{R}^n$ כך שיש למשוואה $x_1\underline{a}_1 + \ldots + x_k\underline{a}_k = \underline{c}$ פתרון יחיד.

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: 20109 - אלגברה לינארית 1

חומר הלימוד למטלה: יחידות 5,4

מספר השאלות: 5　　**משקל המטלה**: 4 נקודות

סמסטר: **2007ג**　　**מועד אחרון להגשה**: 3.8.2007

הפצת קובץ הפתרון: 7.8.2007

אנא שים לב:
מלא בדייקנות את הטופס המלווה לממ"ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.
העתק את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל.

שאלה 1 (15 נקודות)

תהי A מטריצה מסדר 3×3 המקיימת:

$$A\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}4\\1\\2\end{pmatrix}\quad,\quad A\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}2\\0\\3\end{pmatrix}\quad,\quad A\begin{pmatrix}1\\1\\0\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\0\\0\end{pmatrix}.$$

א. ללא חישוב של A קבע האם המטריצה A הפיכה.

ב. מצא את A.

שאלה 2 (25 נקודות)

א. תהי A מטריצה ריבועית מסדר n. נניח שמתקיים $A^2+A+I=0$.

(i) הוכח ש- A הפיכה ו- $A^{-1}=A^2$.

(ii) הוכח שגם A^2-A+I הפיכה.

ב. יהיו C,B,A מטריצות מסדר $n\times n$ ונניח כי C,A הפיכות.

הוכח כי המטריצה מסדר $2n\times 2n$ שמתקבלת מ- C,B,A באופן הבא $\begin{pmatrix}A & B\\ 0 & C\end{pmatrix}$ היא הפיכה.

שאלה 3: (20 נקודות)

חשב את הדטרמיננטה הבאות מסדר $n \times n$ $(n > 1)$:

$$D_1 = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 & 1 & \dots & 1 \\ \vdots & & & & & & \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & n-1 \end{vmatrix}$$

ו-

$$D_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & \dots & n-2 & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n-1 & n & n \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n & n & n \\ \vdots & & & & & & \vdots \\ n-1 & n & n & \dots & n & n & n \\ n & n & n & \dots & n & n & n \end{vmatrix}$$

הדטרמיננטה D_2 מוגדרת כך: לכל i, $1 \le i \le n$, $a_{ij} = \begin{cases} i+j-1 & if\ i+j-1 \le n \\ n & if\ i+j-1 > n \end{cases}$.

שאלה 4 (20 נקודות)

תהי A מטריצה רגולרית מסדר $n \times n$, $n \ge 2$.

א. בטא את $|adjA|$ בעזרת $|A|$.

ב. בטא את $adj(adjA)$ בעזרת A ו- $|A|$.

ג. חשב את $adjA$ עבור $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$.

שאלה 5 (20 נקודות)

בשאלה זו A מסמנת מטריצה ריבועית מסדר $n \times n$.

הוכח או הפרך כל אחת מהטענות הבאות:

א. נניח כי A מקיימת $A^2 = A$, $A \ne 0$, $A \ne I_n$. אז למערכת $A\underline{x} = \underline{0}$ יש פתרון לא טריוויאלי.

ב. נניח כי A' היא המטריצה שמתקבלת מ- A לאחר החלפת השורות i ו- j. אז אם A הפיכה, למערכת $(A + A')\underline{x} = \underline{0}$ יש רק הפתרון הטריוויאלי.

ג. אותן הנחות כמו בסעיף ב).
אם למערכת $(AA')\underline{x} = \underline{0}$ יש אינסוף פתרונות, אז למערכת $A\underline{x} = \underline{0}$ יש אינסוף פתרונות.

מטלת מחשב (ממ"ח) 01

הקורס: **20109-אלגברה לינארית 1**

חומר הלימוד למטלה: יחידות 2-5

מספר השאלות: 19 **משקל המטלה:** 2 נקודות

סמסטר: **2007ג** **מועד אחרון להגשה:** 10.8.07

מומלץ לשלוח את התשובות לממ"ח באמצעות מערכת **שאילתא**
בכתובת www.openu.ac.il/sheilta

בכל אחת מן השאלות הבאות סמן:

א – אם רק טענה 1 נכונה
ב – אם רק טענה 2 נכונה
ג – אם שתי הטענות נכונות
ד – אם שתי הטענות לא נכונות

שאלה 1

למערכת הלינארית:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 3 \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 2 \end{cases}$$

1. אין פתרון.
2. יש אינסוף פתרונות ובפתרון הכללי משתנה חפשי אחד בלבד.

בשאלות 2 - 4 נתייחס למערכת משוואות הומוגנית (O) ומערכת אי הומוגנית (M). שתיהן בעלות m משוואות, n נעלמים ואותה מטריצת מקדמים מצומצמת.

שאלה 2

1. אם למערכת (O) יש אינסוף פתרונות אז $m \leq n$.
2. אם $m \leq n$ אז למערכת (M) יש אינסוף פתרונות.

שאלה 3

1. אם $\underline{y}, \underline{x}$ פתרונות של (M) וגם $\lambda\underline{x} + \mu\underline{y}$ פתרון של (M), אז מתקיים $\lambda + \mu = 1$.
2. אם כל $\underline{x} \in \mathbf{R}^n$ הוא פתרון של (O) אז ל-(M) אין פתרון.

שאלה 4

1. אם ל- (O) יש אינסוף פתרונות אז ל- (M) יש אינסוף פתרונות.
2. אם ל- (M) אין פתרון אז יתכן שקיים פתרון יחיד ל- (O) וגם יתכן שקיימים אינסוף פתרונות ל- (O).

שאלה 5

יהי $\{\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}\}$ בסיס ל- $\mathbf{R}^3$. אז:

1. $\{\underline{a} - \underline{b} \;,\; \underline{b} - \underline{c} \;,\; \underline{c} - \underline{a}\}$ בסיס ל- $\mathbf{R}^3$.
2. $\{\underline{a} + \underline{b} \;,\; \underline{b} + \underline{c} \;,\; \underline{c} + \underline{a}\}$ בסיס ל- $\mathbf{R}^3$.

שאלה 6

תהי $A = \{\underline{a}_1, \ldots, \underline{a}_k\}$ קבוצת וקטורים ב- $\mathbf{R}^n$.

1. אם $k > n$ אז A פורשת את $\mathbf{R}^n$.
2. אם A תלויה לינארית ופורשת את $\mathbf{R}^n$, אז $k > n$.

שאלה 7

1. הקבוצה $\{(1,6,4), (1,14,-5), (2,4,-1), (-1,2,5)\}$ פורשת את $\mathbf{R}^3$.
2. לכל $a,b \in \mathbf{R}$, הווקטור $v = (a, b, 2b - a, -2a + 3b)$ ב- $\mathbf{R}^4$ הוא צרוף לינארי של הוקטורים $\underline{u}_1 = (4,3,2,1)$, $\underline{u}_2 = (1,2,3,4)$.

בשאלות 8- 19 A, B, C, D הן מטריצות ריבועיות מסדר $n \times n$, אלא אם כן צוין אחרת.

שאלה 8

1. אם $A^2 = 0$ אז $A = 0$.
2. אם $A^2 = A$ אז $A = 0$ או $A = I$.

שאלה 9

1. אם $AB=0$ אז $BA=0$.
2. אם $AB=0$ ו- $B\neq 0$ אז $A=0$.

שאלה 10

1. $A^2-B^2=(A-B)(A+B)$ אם ורק אם $(A+B)^2=A^2+2AB+B^2$.
2. אם $AB=BA$ אז $(AB)^{10}=A^{10}B^{10}$.

שאלה 11

תהי A מטריצה ריבועית מסדר n, $n\geq 2$.

1. אם A סינגולרית אז יש ב- A שורת אפסים.
2. אם A סינגולרית אז יש ב- A שתי שורות פרופורציונליות (כלומר שורה אחת כפולה של השנייה).

שאלה 12

1. אם A מטריצה ריבועית בעלת עמודת אפסים, אז A שקולת שורות למטריצה בעלת שורת אפסים.
2. אם A מטריצה מדורגת לא ריבועית בעלת n עמודות, אז קבוצת השורות שלה אינה בסיס ל- $\mathbf{R}^n$.

שאלה 13

1. אם $\left|A^3\right|=-|A|$ אז A סינגולרית.
2. אם $AB=A$ ו- $|A|\neq 0$ אז $B=I$.

שאלה 14

1. קיים מספר טבעי n, $n\geq 1$, כך ש- $\begin{pmatrix}0 & -1\\ 1 & 0\end{pmatrix}^n=I$.
2. קיימת מטריצה הפיכה A מסדר 2×2 כך ש- $A^{-1}=\begin{pmatrix}1 & 1\\ 1 & 1\end{pmatrix}$.

שאלה 15

1. אם למערכת $AB\underline{x}=\underline{b}$ יש אינסוף פתרונות, אז גם למערכת $A\underline{x}=\underline{b}$ אינסוף פתרונות.
2. עבור כל מטריצה A מסדר 3×4 אין פתרון למערכת $Ax=\begin{pmatrix}0\\0\\0\\1\end{pmatrix}$.

שאלה 16

תהי A מטריצה מסדר 3×3 כך ש- $|A|=2$. אז :

1. $\left|adj(2A)\right| = 2^8$.

2. $\left|adj(A^{-1})\right| = 4$.

שאלה 17

יהי x מספר ממשי. אז :

1. $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 1 & x & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 & x \\ 1 & 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 5x+2$

2. $\begin{vmatrix} 1 & x & 0 & 0 \\ x & 1 & x & 0 \\ 0 & x & 1 & x \\ 0 & 0 & x & 1 \end{vmatrix} = (x^2-1)^2$

שאלה 18

נתון כי המטריצה $\begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} \end{bmatrix}$ רגולרית. אז :

1. המטריצה $\begin{bmatrix} \alpha_{11} & 1 & \alpha_{21} & \alpha_{31} \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ \alpha_{13} & 3 & \alpha_{23} & \alpha_{33} \\ -\alpha_{12} & 4 & -\alpha_{22} & -\alpha_{32} \end{bmatrix}$ סינגולרית.

2. המטריצה $\begin{bmatrix} \alpha_{11} & -\alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{11}+\alpha_{21} & -\alpha_{12}-\alpha_{22} & \alpha_{13}+\alpha_{23} \\ -\alpha_{31} & \alpha_{32} & -\alpha_{33} \end{bmatrix}$ רגולרית.

שאלה 19

1. אם A ו- B שקולות שורות אז $|A| = \pm|B|$.

2. אם $|A+C| = |B+C|$ אז $|A| = |B|$.

מטלת מנחה (ממ״ן) 13

הקורס: **20109 - אלגברה לינארית 1**

חומר הלימוד למטלה: יחידות 6,7, 8

מספר השאלות: 5 **משקל המטלה:** 5 נקודות

סמסטר: **2007ג** **מועד אחרון להגשה:** 24.8.2007

הפצת קובץ הפתרון: 28.8.2007

אנא שים לב: מלא בדייקנות את הטופס המלווה לממ״ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.   העתק את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל.

שאלה 1 (15 נקודות)

א. פתור ב- $\mathbf{C}$ את המשוואה $z^4 = \dfrac{-\sqrt{3}+i}{-1-i\sqrt{3}}$.

ב. נתונים הווקטורים $v_1 = (1-i, 1, 2-i)$, $v_2 = (-1, 1+i, i)$, $v_3 = (2-i, 2i, 2+i)$ ב- $\mathbf{C}^3$.

האם הווקטורים האלה בלתי תלויים לינארית

1. כאשר מסתכלים על $\mathbf{C}^3$ כמרחב לינארי מעל $\mathbf{C}$? נמק.
2. כאשר מסתכלים על $\mathbf{C}^3$ כמרחב לינארי מעל $\mathbf{R}$? נמק.

שאלה 2 (15 נקודות)

א. קבע אלו מהקבוצות הבאות הן מרחבים לינאריים, ביחס לפעולות הרגילות.

$$K = \left\{ \begin{pmatrix} a-2c & c+a \\ b & -c \end{pmatrix} \mid a,b,c \in \mathbf{R} \right\}$$

$$L = \{(x_1, x_2, x_3) \in \mathbf{R}^3 \mid x_1 + x_2 = 2x_1 - 3x_2 - 5\}$$

$$M = \{ p(x) \in \mathbf{R}_4[x] \mid p(-1) = p(1) = p(0) \}$$

ב. עבור כל אחד מהמרחבים שמצאת, הצג קבוצה פורשת סופית.

שאלה 3 (20 נקודות)

א. יהיו U_1,U_2,W תת-מרחבים של מרחב לינארי V.

הוכח או הפרך כל אחת מהטענות הבאות:

1. $W\cap(U_1+U_2)=(W\cap U_1)+(W\cap U_2)$.

2. אם $U_1\oplus W=U_2\oplus W$ אז $U_1=U_2$.

ב. אם U ו- V תת-מרחבים שונים של $\mathbf{R}^n$ ו- $\dim V=\dim U=n-1$, אז $U+V=\mathbf{R}^n$.

שאלה 4 (25 נקודות)

נתונים U ו- W התת-מרחבים הבאים של $M_{2\times3}(\mathbf{R})$:

$$U=\left\{\begin{pmatrix} a & b & 0\\ -b & a & 0\end{pmatrix} \mid a,b\in\mathbf{R}\right\} \qquad W=Sp\left\{\begin{pmatrix}1&1&1\\1&2&3\end{pmatrix},\begin{pmatrix}1&0&1\\2&2&3\end{pmatrix},\begin{pmatrix}-1&1&-1\\-3&-2&-3\end{pmatrix}\right\}.$$

א. מצא בסיסים ל- U,W, $U+W$.

ב. מצא בסיס עבור $U\cap W$.

ג. מצא תת-מרחב T של $M_{2\times3}(\mathbf{R})$ כך שמתקיים $M_{2\times3}(\mathbf{R})=W\oplus T$.

שאלה 5 (25 נקודות)

נתונות מטריצות ממשיות, A מסדר $m\times n$ ו- B מסדר $n\times m$, כך ש- $AB=I_m$.

א. מצא את מימד מרחב הפתרונות של המערכת ההומוגנית $B\underline{x}=\underline{0}$, ואת $\rho(B)$.

ב. מצא את הדרגה $\rho(A)$ של A.

ג. הראה כי מרחב הפתרונות של המערכת $(BA)\underline{x}=\underline{0}$ שווה למרחב הפתרונות של המערכת $A\underline{x}=\underline{0}$, ומצא את $\rho(BA)$.

מטלת מחשב (ממ"ח) 02

הקורס: **20109-אלגברה לינארית 1**

חומר הלימוד למטלה: יחידות 6-8

מספר השאלות: 19 **משקל המטלה:** 3 נקודות

סמסטר: **2007ג** **מועד אחרון להגשה:** 24.8.2007

מומלץ לשלוח את התשובות לממ"ח באמצעות מערכת **שאילתא**

בכתובת www.openu.ac.il/sheilta

בכל אחת מן השאלות הבאות סמן:

א – אם רק טענה 1 נכונה
ב – אם רק טענה 2 נכונה
ג – אם שתי הטענות נכונות
ד – אם שתי הטענות לא נכונות

שאלה 1

1. קבוצת המטריצות הממשיות האלכסוניות מסדר $n \times n$ היא שדה ביחס לפעולות החיבור והכפל של מטריצות.
2. המרחב הלינארי $\mathbf{R}^2$ הוא גם שדה ביחס לפעולת החיבור הרגילה ופעולת הכפל המוגדרת ע"י: $(a,b)(c,d)=(ac,bd)$ לכל a,b,c,d ממשיים.

שאלה 2

1. $\left|\left(3+\sqrt{2}i\right)^2\right| = 121$
2. $\left|\dfrac{\left(\sqrt{3}+2i\right)^2}{\left(1-\sqrt{2}i\right)^3}\right| = \dfrac{7}{\sqrt{27}}$

שאלה 3

1. $(2-i)^4 = (1+2i)^4$
2. $\left|\left(1+\sqrt{3}i\right)^{20}\right| = 4^{20}$

שאלה 4

1. אם $z_0 \in \mathbf{C}$ פתרון למשוואה $z^{11} - 3z^2 + 17 = 0$ אז גם $\bar{z}_0$ פתרון שלה.
2. אם $z_1 \in \mathbf{C}$ פתרון למשוואה $z^2 + iz - 3 = 0$ אז גם $\bar{z}_1$ פתרון שלה.

שאלה 5

1. ההצגה הטריגונומטרית של $-1-i$ היא $-\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$.
2. ההצגה הטריגונומטרית של $-\sqrt{3} + i$ היא $2\left(\cos\frac{5\pi}{6} + i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$.

שאלה 6

1. כל פתרונות המשוואה $z^3 = -1$ הם:
$$-1 \quad , \quad \frac{-1+i\sqrt{3}}{2} \quad , \quad \frac{-1-i\sqrt{3}}{2}.$$
2. כל פתרונות המשוואה $z^2 = i$ הם:
$$\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4} \quad \text{ו-} \quad \cos\frac{7\pi}{4} + i\sin\frac{7\pi}{4}.$$

שאלה 7

1. לכל $w \in \mathbf{C}$ $\begin{vmatrix} 1 & \overline{w} & \overline{w} \\ w & 1 & \overline{w} \\ w & w & 1 \end{vmatrix}$ הוא מספר ממשי.
2. למערכת $\begin{cases} \quad\quad z_2 + (1-i)z_3 = 1 \\ iz_1 + z_2 + z_3 = 0 \\ iz_1 + iz_3 = 1 \end{cases}$ אין פתרון.

שאלה 8

1. $V=\{(\alpha,\beta)\,|\,\alpha,\beta\in\mathbf{R}\}$ הוא מרחב לינארי מעל $\mathbf{R}$ ביחס לפעולות הבאות:

חיבור: $(\alpha_1,\alpha_2)+(\beta_1,\beta_2)=(\alpha_1+\beta_2\,,\alpha_2+\beta_1)$, לכל $\alpha_1,\alpha_2,\beta_1,\beta_2\in\mathbf{R}$.

כפל בסקלר: $\lambda(\alpha,\beta)=(\lambda\alpha,\lambda\beta)$ לכל $\lambda,\alpha,\beta\in\mathbf{R}$.

2. $V=\{(\alpha,\beta)\,|\,\alpha,\beta\in\mathbf{R}\}$ הוא מרחב לינארי מעל $\mathbf{R}$ ביחס לפעולות הבאות:

חיבור: $(\alpha,\beta)+(\alpha',\beta')=(\alpha+\alpha',\beta+\beta')$.

כפל בסקלר: $\lambda(\alpha,\beta)=(\alpha,\lambda\beta)$.

בשאלות 9 - 12 T,K הן קבוצות וקטורים, U_1,U_2,W הם תת-מרחבים במרחב לינארי נוצר סופית V.

שאלה 9

1. אם $\mathrm{Sp}(T)\subseteq\mathrm{Sp}(K)$ אז $T\subseteq K$.
2. אם $T\subseteq\mathrm{Sp}(K)$ ו- $K\subseteq\mathrm{Sp}(T)$ אז $\mathrm{Sp}(T)=\mathrm{Sp}(K)$.

שאלה 10

1. אם $v\in V$, $v\notin T$ ו- T בלתי תלויה, אז $T\cup\{v\}$ בלתי תלויה.
2. אם $u,v\in V$, $u\in\mathrm{Sp}(T\cup\{v\})$ ו- $u\notin\mathrm{Sp}(T)$ אז קיים סקלר λ כך ש- $u=\lambda v$.

שאלה 11

1. אם $K\subset T$ (חלקית ממש) ואם $\mathrm{Sp}(K)=\mathrm{Sp}(T)$ אז T תלויה לינארית.
2. אם $\mathrm{Sp}(T)\cap\mathrm{Sp}(K)=\{\underline{0}\}$ אז $\mathrm{Sp}(T\cup K)=\mathrm{Sp}(T)\oplus\mathrm{Sp}(K)$.

שאלה 12

1. אם $U_1\cap W=U_2\cap W=\{\underline{0}\}$ ו- $U_1\oplus W=U_2\oplus W$ אז $U_1=U_2$.
2. אם $U_1\cap U_2=\{\underline{0}\}$ אז $W\cap(U_1\oplus U_2)=(W\cap U_1)\oplus(W\cap U_2)$.

שאלה 13

1. מימד התת-מרחב $\mathrm{Sp}\{(1,-1,0,1),(2,0,1,-1),(1,1,1,2),(0,2,1,-3)\}$ של $\mathbf{R}^4$ הוא 3.
2. מימד התת-מרחב $\mathrm{Sp}(\{-x^3+x^2+2,\ -x^2+x+1, x^3+x+1, x^2+x+1\})$ של $\mathbf{R}_4[x]$ הוא 3.

שאלה 14

1. אם V מרחב כל המטריצות מסדר (3×3) מעל $\mathbf{R}$, אשר סכום האיברים בכל שורה ובכל עמודה הוא 0, אז $\dim V = 4$.

2. אם $U = \left\{ \begin{pmatrix} a & b \\ 0 & -a \end{pmatrix} \middle| a,b \in \mathbf{R} \right\}$, $W = \left\{ \begin{pmatrix} c & 0 \\ d & 0 \end{pmatrix} \middle| c,d \in \mathbf{R} \right\}$ אז $U \oplus W = M_{2\times 2}^{\mathbf{R}}$.

שאלה 15

1. הקבוצה $\{(1,i),(0,-1)\}$ היא בסיס של $\mathbf{C}^2$ כמרחב לינארי מעל $\mathbf{C}$.

2. הקבוצה $\{(1,i),(0,-1),(i,0),(1,0)\}$ היא בסיס של $\mathbf{C}^2$ כמרחב לינארי מעל $\mathbf{R}$.

שאלה 16

1. אם U, W תת-מרחבים של $\mathbf{R}^{10}$, $\dim U = 8$, $\dim W = 9$ אז $\dim(U \cap W) = 7$.

2. אם U, W תת-מרחבים של $\mathbf{R}^5$, $\dim U = 3$, $\dim W = 4$ ו- $U \not\subseteq W$ אז $\dim(U \cap W) = 2$.

שאלה 17

1. אם A ו- B מטריצות מסדר 3×3 כך ש- $\rho(A) = \rho(B) = 2$ אז $AB \neq 0$.

2. אם A מטריצה מסדר 3×2 ו- B מטריצה מסדר 2×3 אז $|AB| = 0$.

שאלה 18

יהיו:

$$B_1 = ((2,1,0,1),\ (1,1,0,-1),\ (1,0,1,1),\ (1,1,0,0))$$
$$B_2 = ((1,1,0,1),\ (2,1,0,-1),\ (0,0,1,1),\ (2,1,0,0))$$

בסיסים של $\mathbf{R}^4$.

1. $[(5,3,1,1)]_{B_1} = [(5,3,1,1)]_{B_2}$

2. $[(1,1,1,1)]_{B_1} = (5,3,1,1)^t$

שאלה 19

יהיו $B = (v_1, v_2, v_3)$, $B_1 = (v_1, v_1+v_2, v_1+v_2+v_3)$ שני בסיסים של מרחב V.

1. מטריצת המעבר מ- B_1 ל- B היא $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

2. $[v_1 + v_3]_{B_1} = (1,-1,1)^t$.

מטלת מנחה (ממ״ן) 14

הקורס: 20109 - אלגברה לינארית 1

חומר הלימוד למטלה: יחידות 10,9

מספר השאלות: 5 **משקל המטלה:** 5 נקודות

סמסטר: **2007ג** **מועד אחרון להגשה:** 31.8.2007

הפצת קובץ הפתרון: 4.9.2007

אנא שים לב:
מלא בדייקנות את הטופס המלווה לממ״ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.
העתק את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל.

שאלה 1 (20 נקודות)

תהי $T:\mathbf{R}_3[x]\to M_{2\times 2}(\mathbf{R})$ הטרנספורמציה הלינארית המוגדרת ע ״י

$$T(a+bx+cx^2)=\begin{pmatrix} a+b & 0 \\ b+c & c-a \end{pmatrix}.$$

א. מצא בסיס ומימד לגרעין של T.

ב. מצא בסיס ומימד לתמונה של T.

ג. האם T חד-חד-ערכית? על? נמק.

שאלה 2 (20 נקודות)

יהי V מרחב לינארי ממימד n ותהי $T:V\to V$ טרנספורמציה ליניארית המקיימת $T^2=0$.

א. הוכח כי $\operatorname{Im}T\subseteq \ker T$ וכי $\dim(\ker T)\ge n/2$.

ב. נניח כי $n=3$ ו- $T\neq 0$. הוכח כי קיים בסיס B של V כך ש- $[T]_B=\begin{pmatrix} 0&0&1\\0&0&0\\0&0&0\end{pmatrix}$.

(**רמז:** השלם בסיס של $\ker T$ לבסיס של V)

שאלה 3 (20 נקודות)

א. מצא העתקה ליניארית $T:\mathbf{R}_4[x]\to\mathbf{R}_4[x]$ כך ש- $\operatorname{Im}T=\ker T=Sp\{1-x,x-x^3\}$.
רשום נוסחה מפורשת עבור $T(ax^3+bx^2+cx+d)$, a,b,c,d מספרים ממשיים.

ב. תהי $T:M_{2\times 3}(\mathbf{R})\to M_{3\times 3}(\mathbf{R})$. ענה על כל אחת השאלות הבאות ונמק היטב:
1. האם T על?
2. האם T חד-חד-ערכית?
3. האם $\dim\ker T\geq 1$?

שאלה 4 (15 נקודות)

תהי $T:V\to V$ טרנספורמציה לינארית, כאשר V מרחב לינארי.
הוכח כי שתי הטענות הבאות שקולות:

(1) $\operatorname{Im}T\cap\ker T=\{0\}$ (2) $\ker T^2\subseteq\ker T$.

שאלה 5 (25 נקודות)

תהי $T:\mathbf{R}^3\to\mathbf{R}^3$ טרנספורמציה לינארית לא הפיכה המיוצגת בבסיס הסדור
$B=((1,0,1),(0,1,-1),(1,-1,0))$ על ידי המטריצה $[T]_B=\begin{bmatrix}1&0&1\\1&a&2a\\a&1&2a\end{bmatrix}$.

א. מצא את ערך הקבוע a וחשב את $T(x_1,x_2,x_3)$ לכל $(x_1,x_2,x_3)\in\mathbf{R}^3$.

ב. מצא את המטריצה המייצגת את T בבסיס הסטנדרטי של $\mathbf{R}^3$.

ג. מצא בסיסים ל- $\operatorname{Im}T$ ול- $\ker T$.

ד. מצא את וקטור הקואורדינטות של $T(2,-2,1)$ לפי הבסיס B:
(i) על-ידי שימוש במטריצה $[T]_B$ (ראה משפט V.34)
(ii) ישירות, על-ידי שימוש בסעיף א'.

נמק את כל טענותיך.

מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: 20109 - אלגברה לינארית 1

חומר הלימוד למטלה: יחידות 11- 12

מספר השאלות: 5 **משקל המטלה:** 6 נקודות

סמסטר: 2007ג **מועד אחרון להגשה:** 11.9.2007

הפצת קובץ הפתרון: 14.9.2007

אנא שים לב: מלא בדייקנות את הטופס המלווה לממ"ן בהתאם לדוגמה שלפני המטלות.   העתק את מספר הקורס ומספר המטלה הרשומים לעיל.

שאלה 1 (20 נקודות)

תהי $A = \begin{pmatrix} a & 1 & 1 \\ 0 & a & b \\ 0 & 0 & c \end{pmatrix}$, כאשר a,b,c מספרים ממשיים.

א. קבע עבור אילו ערכים של a,b,c המטריצה A לכסינה. נמק היטב את תשובתך.

<u>הדרכה</u>: הבדל בין המקרים $a=c$ ו- $a \neq c$.

ב. נקבע $a=2$, $b=1$, $c=0$. מצא מטריצה P הפיכה כך שהמטריצה $D = P^{-1}AP$ אלכסונית וחשב את A^{2007}.

שאלה 2 (20 נקודות)

הוכח או הפרך ע"י דוגמה נגדית כל אחת מהטענות הבאות:

א. אם למטריצות A ו- B יש אותו פולינום אופייני אז יש להן אותה דרגה.

ב. יהי m מספר טבעי, $m>1$. אם $A^m = 0$, אז $\lambda = 0$ הוא הערך העצמי **היחיד** של A.

ג. המטריצות $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ ו- $\begin{pmatrix} 2 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & -2 \end{pmatrix}$ דומות.

ד. המטריצות $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ו- $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ דומות.

שאלה 3 (20 נקודות)

יהי V מרחב לינארי ממימד n, $n>1$, ותהי $T:V\to V$ טרנספורמציה לינארית המקיימת $\dim \operatorname{Im} T=1$ ו- $\operatorname{Im} T \not\subseteq \ker T$.

א. הוכח כי $\lambda=0$ הוא ערך עצמי של T.

ב. הוכח כי יש ל- T ערך עצמי $\lambda\neq 0$.

ג. נניח כי $n=3$. הוכח כי קיים בסיס B של V וקיים סקלר $\lambda\neq 0$ כך ש- $[T]_B=\begin{bmatrix}0&0&0\\0&0&0\\0&0&\lambda\end{bmatrix}$.

שאלה 4 (15 נקודות)

יהי V מרחב לינארי מעל שדה F.

תהיינה $T,S:V\to V$ טרנספורמציות לינאריות כך ש- $ST=TS$

יהי λ ערך עצמי של T ויהי W מרחב עצמי שלו.

הוכח כי W אינווריאנטי תחת S, כלומר מתקיים $S(W)\subseteq W$.

שאלה 5 (15 נקודות)

יהי $W=Sp\{(1,-1,-1,1)\}$ תת-מרחב של $\mathbf{R}^4$.

א. מצא בסיס אורתונורמלי למשלים $W^{\perp}$ של W.

ב. מצא את ההיטל האורתוגונלי של $v=(1,0,1,1)$ על W.

שאלה 6 (10 נקודות)

יהיו U ו- W תת-מרחבים של $\mathbf{R}^n$.

הוכח שאם $\dim U<\dim W$ אז $W\cap U^{\perp}\neq\{0\}$

מטלת מחשב (ממ"ח) 03

הקורס: **20109-אלגברה לינארית 1**

חומר הלימוד למטלה: יחידות 9-12

מספר השאלות: 19 **משקל המטלה:** 2 נקודות

סמסטר: **2007ג** **מועד אחרון להגשה:** 16.9.07

מומלץ לשלוח את התשובות לממ"ח באמצעות מערכת **שאילתא**
בכתובת www.openu.ac.il/sheilta

בכל אחת מן השאלות הבאות סמן:

א – אם רק טענה 1 נכונה
ב – אם רק טענה 2 נכונה
ג – אם שתי הטענות נכונות
ד – אם שתי הטענות לא נכונות

שאלה 1

1. $T:\mathbf{R}_2[x]\to\mathbf{R}_3[x]$ המוגדרת על-ידי $T(p(x))=(x-2)p(x)$ היא טרנספורמציה לינארית.

2. $T:M_{n\times n}^{\mathbf{R}}\to M_{n\times n}^{\mathbf{R}}$ המוגדרת על-ידי $T(X)=X-X^t$ היא טרנספורמציה לינארית.

שאלה 2

1. קיימת טרנספורמציה לינארית $T:\mathbf{R}^3\to\mathbf{R}^3$ כך ש:
$T(1,-3,2)=(1,0,2)$, $T(1,1,1)=(0,1,1)$, $T(3,-1,4)=(2,1,5)$

2. קיימת טרנספורמציה לינארית $T:\mathbf{R}^3\to\mathbf{R}^2$ כך ש:
$T(1,0,1)=(1,-1)$, $T(2,1,-1)=(1,2)$, $T(1,1,-2)=(0,3)$

בשאלות 3- 4 $\{v_1, v_2, \ldots, v_k\}$ **היא קבוצת וקטורים בת"ל במרחב לינארי** V
ו- $T: V \to V$ **היא טרנספורמציה לינארית.**

שאלה 3

1. אם $\{Tv_1, Tv_2, \ldots, Tv_k\}$ היא בלתי תלויה אז $\dim \operatorname{Im} T = k$.
2. אם $\{v_1, v_2, \ldots, v_k\}$ פורשת את V אז $\dim \operatorname{Im} T = k$.

שאלה 4

1. אם $\{v_1, v_2, \ldots, v_k\}$ לא פורשת את V אז קיימת טרנספורמציה לינארית $S: V \to V$ כך ש- $Sv_i = Tv_i$ לכל $1 \le i \le k$ אך $S \ne T$.
2. אם $\{Tv_1, Tv_2, \ldots, Tv_k\}$ היא בלתי תלויה אז T היא חד-חד-ערכית.

שאלה 5

תהי $T: \mathbf{R}_3[x] \to \mathbf{R}_3[x]$ מוגדרת על-ידי: $T(p(x)) = p(1)$.

1. $\ker T = \{(x-1)(ax+b) \mid a, b \in \mathbf{R}\}$.
2. $\operatorname{Im} T \subseteq \ker T$.

שאלה 6

1. אם $T: \mathbf{R}^3 \to \mathbf{R}^2$ טרנספורמציה לינארית אז T אינה חד-חד ערכית.
2. קיימת טרנספורמציה לינארית **על** מ- $\mathbf{R}^2$ ל- $\mathbf{R}^3$.

בשאלות 7 -8 V **הוא מרחב לינארי נוצר סופית ו-** $S, T: V \to V$ **הן טרנספורמציות לינאריות.**

שאלה 7

1. אם $\operatorname{Im} S = \operatorname{Im} T$ ו- $\ker S = \ker T$ אז $S = T$.
2. $\ker T + \operatorname{Im} T = V$.

שאלה 8

1. $\ker S \subseteq \ker TS$.
2. $\operatorname{Im} S \subseteq \operatorname{Im} TS$.

שאלה 9

תהי $T:\mathbf{R}^2\to\mathbf{R}^2$ הטרנספורמציה הלינארית עם מטריצה $[T]_B=\begin{pmatrix}1 & -3\\ -2 & 6\end{pmatrix}$ ביחס לבסיס $B=((1,1),(1,-1))$.

1. $\ker T=Sp\{(3,1)\}$.

2. $\operatorname{Im}T^2=Sp\{(-1,3)\}$.

בשאלות 10- 11 נתונות טרנספורמציות לינאריות $T,S:\mathbf{R}^3\to\mathbf{R}^3$ **המוגדרות כך:**

$$T(1,0,0)=(0,1,0)\ ,\ T(0,1,0)=(1,1,-1)\ ,\ T(0,0,1)=(1,0,1)$$
$$S(1,0,0)=(0,-1,0)\ ,\ S(0,1,0)=(0,0,1)\ ,\ S(0,0,1)=(1,1,1)$$

נסמן ב- E **את הבסיס הסטנדרטי של** $\mathbf{R}^3$**, וב-** B **את הבסיס** $((0,1,1)\ ,\ (1,1,1)\ ,\ (1,-1,0))$.

שאלה 10

1. $[T(1,1,1)]_B=(-2,4,-4)^t$.

2. $[S(1,1,1)]_B=[S]_B\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}$.

שאלה 11

1. $[T\circ S]_E=\begin{bmatrix}-1 & 1 & 2\\ 0 & 0 & 2\\ 1 & 1 & 0\end{bmatrix}$.

2. $[T]_B=\begin{bmatrix}-1 & 2 & 2\\ 0 & 2 & 1\\ 1 & 0 & 0\end{bmatrix}$.

שאלה 12

נתונה $T: M_{2\times 2}^{\mathbf{R}} \to \mathbf{R}^2$ המוגדרת על ידי : $T(X) = X\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$.

1. $\ker T = \mathrm{Sp}\left\{\begin{pmatrix}1 & -1\\0 & 0\end{pmatrix}\right\}$.
2. המטריצה שמייצגת את T בבסיסים הסטנדרטיים של $M_{2\times 2}^{\mathbf{R}}$ ושל $\mathbf{R}^2$ היא :

$$\begin{bmatrix}1 & 1 & 0 & 0\\0 & 0 & 1 & 1\end{bmatrix}$$

בשאלות 13- 20 A, B הן מטריצות מסדר $n\times n$ ו- $T,S{:}V\to V$ הן טרנספורמציות לינאריות.

שאלה 13

1. אם A ו- B דומות אז יש להן אותם הערכים העצמיים.
2. אם A ו- B דומות אז יש להן אותם הוקטורים העצמיים.

שאלה 14

1. אם $\lambda = 0$ ערך עצמי יחיד של T ואם $T \neq 0$ אז T אינה לכסינה.
2. אם קיים $m > 1$ טבעי כך ש- $T^m = 0$ ואם T לכסינה אז $T = 0$.

שאלה 15

1. אם למטריצות A ו- B אותו פולינום אופייני ואותה דרגה, אז המטריצות דומות.
2. אם המטריצות A ו- B לכסינות ויש להן אותם ערכים עצמיים ולכל ערך עצמי אותו ריבוב גיאומטרי, אז המטריצות האלה דומות.

שאלה 16

1. אם $P(t)$ הפולינום האופייני של מטריצה A אז : $P(0) = |A|$.
2. אם $P(t)$ הפולינום האופייני של A אז $P(t-1)$ הפולינום האופייני של $I + A$.

שאלה 17

תהי $K \neq \emptyset$ קבוצת וקטורים ב- $\mathbf{R}^n$ ויהי v וקטור ב- $\mathbf{R}^n$.

1. $(K^{\perp})^{\perp} = K$
2. אם $v \notin Sp(K)$, אז $v \in (Sp(K))^{\perp}$.

שאלה 18

1. ההיטל האורתוגונלי של $(4,3,9) \in \mathbf{R}^3$ על $\mathrm{Sp}(\{(1,1,0),(2,5,0)\})$ הוא: $(4,3,0)$.
2. המשלים האורתוגונלי של $\{(x,y,z) \in \mathbf{R}^3 \mid x-2y+z=0\}$ הוא תת-מרחב ממימד 2.

שאלה 19

1. הקבוצה $B = \left\{ \left(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}} \right), \left(-\frac{2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}} \right), \left(0, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \right\}$

היא בסיס אורתונורמלי של $\mathbf{R}^3$.

2. הקבוצה B מסעיף 1, מתקבלת על-ידי תהליך גרם-שמידט מ-

$\{v_1 = (1,1,1)\ ,\ v_2 = (0,1,1)\ ,\ v_3 = (0,0,1)\}$.