



## מחברת בחינה



ציונים לשימוש הבוחן  
ציון לכל שאלה \*\* ציון

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9

שאלה מס' 1  
שאלה מס' 2  
שאלה מס' 3  
שאלה מס' 4  
שאלה מס' 5  
שאלה מס' 6  
סה"כ :

\* מס' תעודת הזהות

פקולטה מדעי המחשב  
סמסטר חורף 13-14  
מקצוע בחינה לוגיקה  
תאריך בחינה 2.2.14

\* על הסטודנט למלא את מספר תעודת הזהות (ב-9 ספרות). הן בכתב יד והן ע"י סימון X-ים במשבצות המתאימות (בכל טור של משבצות - סימון X במשבצת מתאימה אחת).  
מחזיקת סימון שנרשם בטעות תהא ע"י השוואת המשובצות.  
\*\* הציון ימולא רק על ידי הבוחן. הן בכתב יד במקום המתאים והן ע"י סימון X-ים במשבצות המתאימות.

מחברת \_\_\_\_\_ מתוך \_\_\_\_\_ מחברות

### לתשומת לבך !!!

- יש לכתוב במחברת הבחינה בעט בלבד (לא בעפרון).
- אין לתלוש דפים ממחברת הבחינה.
- אין להוסיף דפים למחברת הבחינה שלא אושרו על-ידי המתרגל או מרצה הקורס.
- אין לשדך סיכות נוספות, לסיכה הקיימת, למחברות הבחינה.



חורף תשע"ד  
3/2/2014

הטכניון – הפקולטה למדעי המחשב  
גרפיקה ממוחשבת – 234325

מרצה: פרופ גרשון אלבר  
מתרגל: פאדי מאסארווי

## מבחן – מועד א

הנחיות:

1. בבחינה שלפניכם 8 דפים כולל דף זה ודף פרטים אישיים. בדקו זאת.
2. עליכם לענות על כל 4 השאלות.
3. כתבו בקצרה. כל המאריך גורע!
4. משך הבחינה: 180 דקות
5. יש לכתוב את כל התשובות בטופס המבחן.
6. יש להגיש את טופס הבחינה.
7. כל חומר עזר מודפס וכתוב מותר.

בהצלחה



1. (30 נק.) שאלה זו עוסקת בטרנספורמציות.  
א. (15 נק.) הוכח או הפרך עבור מטריצות טרנספורמציה במישור (תן דוגמה אם נכון ונמק באם נכון או לא):  
i. מכפלה של כל שתי מטריצות שיקוף במישור היא תמיד מטריצת סיבוב במישור

ii. מכפלה של שתי מטריצות שיקוף במישור יכולה להיות מטריצת סיבוב במישור

- ב. (15 נק.) הסבירו מה המטריצות הבאות מבצעות:  
i.

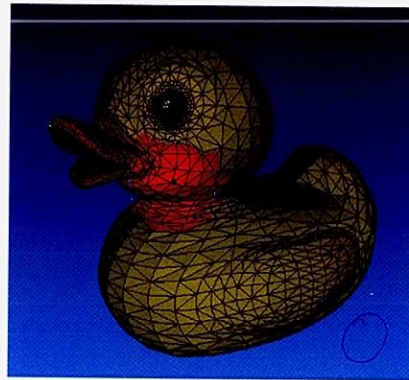
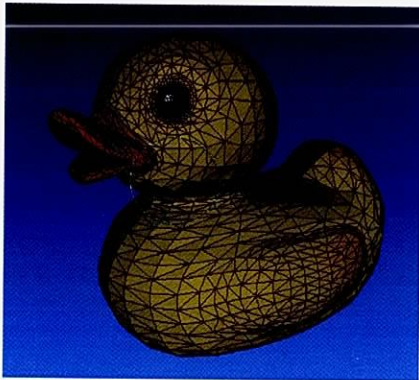
$$(x, y, z) \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

ii.

$$(x, y, 1) \begin{bmatrix} \cos(t) & \sin(t) & 0 \\ -\sin(t) & \cos(t) & 0 \\ 0 & 0 & -0.5 \end{bmatrix}$$



2. (30 נק.) נתונה סצנה המורכבת מאובייקטים הבנויים ממשולשים בלבד. מעוניינים לזהות את קבוצת כל משולשים הנמצאת בתוך עיגול הנבחר על המסך כאשר האובייקט מוטל בהטלה אורתוגרפית  $M$  ממרחב האובייקט למרחב המסך:



יש לשים לב כי העיגול במישור המסך הינו גליל אינסופי במרחב האובייקט. הגליל האינסופי מיוצג ע"י קו ישר במרחב המייצג את ציר הגליל  $L$  ורדיוסו  $R$ . התשובות של שאלה זו צריכות לתאר את שלבי פתרון כצעדים אלגוריתמיים.

א. (12 נק.) תאר איך אפשר לקבל את הרדיוס  $(R)$  ומשוואת הציר  $(L)$  של הגליל האינסופי במרחב האובייקט בהינתן הסצנה, והעיגול (כנקודה  $p$  ורדיוס  $r$ ) במרחב המסך.





ב. (18 נק.) משולש יחשב 'בתוך' העיגול\גליל אם יש לו לפחות נקודה בודדת בתוך העיגול\גליל. כדי לזהות את קבוצת המשולשים אשר נמצאת בתוך העיגול המסומן הוצעו השלבים הבאים:

a. (6 נק.) בדיקה האם אחד מקודקודי המשולש ( $V_1, V_2, V_3$ ) נמצא בתוך העיגול\גליל המסומן. הצע(י) בדיקה מהירה ככל הניתן האם לפחות אחד מהקודקודים של משולש בתוך העיגול המסומן.

b. (12 נק.) הבדיקה ב a איננה מספיקה מכיוון ששלושת הקודקודים יכולים להיות מחוץ לעיגול\גליל ועדיין חלק מן המשולש יכול להיות בתוכו. הצע(י) בדיקה מהירה ככל הניתן להשלים את התשובה האם חלק מהמשולש בתוך העיגול\גליל כאשר שלושת הקודקודים מחוץ לעיגול\גליל

(



3. (30 נק.) בכתה הכרנו את פונקציות ה-Hermite הפולינומיות מסדר 4 (דרגה 3) אשר הוגדרו בין שתי נקודות. בשאלה זו נבנה את פונקציות ה-Hermite מסדר 6 (דרגה 5) בין שתי נקודות, כאשר ננסה לנצל את הדרגה היותר גבוהה (ויותר דרגות חופש) להשגת רציפות כוללת טובה ככול הניתן ואם אפשר.

א. (10 נק) כמה דרגות חופש יהיו לפולינום Hermite מדרגה 5 ומהי הרציפות המכסימלית שנוכל להשיג עם פונקציית Hermite בין שתי נקודות מדרגה 5? כמה פולינומי Hermite שונים מדרגה 5 יהיו?

---

---

---

---

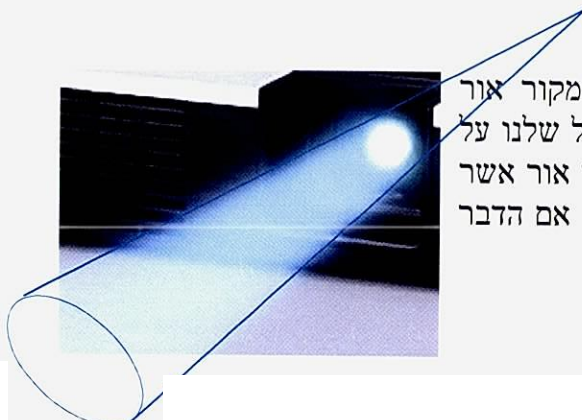
---

ב. (10 נק) בנו את טבלת האילוצים הנדרשת (בדומה לטבלת האילוצים שהכרנו בכתה עבור את פונקציות ה-Hermite מדרגה 3) על מנת שנוכל לבנות את כל פולינומי ה-Hermite מדרגה 5.



ג. (10 נק) תאר את כל המשוואות הנדרשות למציאת פונקציית Hermite הראשונה מדרגה 5, אשר מבטיחה אינטרפולציה של (מעבר ב) הנקודה הראשונה ומתאפסת עבור כל שאר האילוצים:





4. (10 נק.) בכתה הכרנו מודל תאורה אשר תמך במקור אור נקודתי או כווני. מה נדרש, אם אפשר, לשנות במודל שלנו על מנת לתמוך במקור אור זרקור (spot light) – מקור אור אשר חסום ומאיר באופן מלא רק בתוך נפח מרחבי קוני? אם הדבר אינו אפשרי לדעתך נמקו!

