**שאלה 1:**  התוכנה כתובה ב-MATLAB שמקבלת כקלט תמונה רמות אפור ומציגה על המסך ב-FIGURE1 שתי תמונות,תמונה מצד שמאל מציגה את תוצאת התמונה לפני הפעלת מסנן ותמונה מצד ימין מציגה את תוצאת התמונה אחרי הפעלת מסנן.התמונה אחרי הפעלת מסנן FIGURE1נשמרת כקובץ JPG.התוכנה יראה ככה:

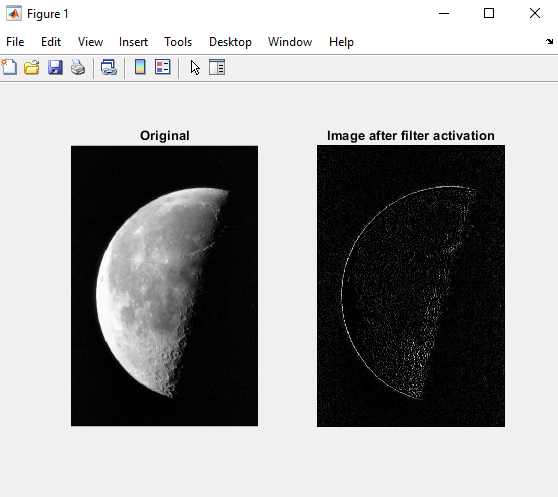
% Read image.

image = imread ('moon.jpg');

subplot(1, 2, 1);

% Show image in Figure 1

imshow(image);title('Original')

% Activate filter

kernel = [1 1 1;1 -8 1;1 1 1];

filtred\_image = imfilter(image,kernel,'same');

% Show filtred image in Figure 1.

subplot(1, 2, 2);

imshow(filtred\_image);

title('Image after filter activation')

% Save filtred image.

imwrite(filtred\_image,'moon\_filter.jpg');

משתמשים במסנן [1 1 1;1 -8 1;1 1 1]; עם רכיבים אלכסוניים של לפלאסיאן בדיד שמרחיבים את משוואה: כך שמוסיפים עוד שני רכיבים,אחד לכל אחד מכיוונים האלכסוניים.הם מהצורה או אך מציינים קוארדינטות שממוקמות באלכסונים.כל הוספה כזאת מכילה רכיב כלומר בסה"כ הרכיב שנחסיר יהיה .המסנן כזה נקרא איזוטרופי לסיבובים לזוויות כפולות של 45 מעלות.

מכיוון שתמונת מקור מטושטשת קצת אז בתמונה שמקבלים אחרי הפעלת מסנן אפשר לראות שאזורים גדולים בתמונה זו שחורים מכיוון שללפלאסיאן יש ערכים חיוביים וגם שליליים,כך שערכים השליליים מתאפסים.לאומת זאת אם תמונת מקור הייתה יותר חדה היינו מקבלים אחרי הפעלת מסנן שיפור בחדות התמונה (כמו שהוסבר בספר).

**שאלה 2:** הערה: כל אינטגרלים בתשובות בגבולות .

1. נחשב כאשר ,:

**תשובה סופית:**

1. עלינו להוכיח כי התמרת פורייה של מסנן מסוג גאוסיאן היא פונקציה גואסיאן .

פונקצית גאוסיאן היא פונקציה רציפה ולכן נשתמש בהתמרת פורייה לפונקציות רציפות עם שני משתנים:

*לפי נוסחה שיש בספר לימוד 4.5-8 :*

*נציב נקבל:*

*נרשום קצת בצורה אחרת:*

*נבדוק מה נקבל באינטגרל של :*

*לפי התפלגות נורמאלית:*

*נציב (1) ונקבל:*

*אותה תוצאה נקבל גם לגבי :*

*לכן נקבל:*

*מש"ל.*

**שאלה 3:**

**שאלה 4.17 מהספר לימוד:** עלינו להראות שהתמרת פורייה של פונקציה רציפה תהיה *.*

*לפי נוסחה שיש בספר לימוד 4.5-7 :*

*נציב נקבל:*

*לפי נוסחת אוילר:*

*נציב (1) בתוך נקבל:*

*מהתכונה של ליניאריות טבלה 4.3 מהספר נובע:*

*נשתמש בתכונת של תרגום טבלה 4.3 מהספר ונקבל: בשוויון האחרון הכפלנו ב- וקיבלנו במכנה .מש"ל.*

**שאלה 4.19 מהספר לימוד:** עלינו להראות שהתמרת פורייה של פונקציה בדידה תהיה

לפי נוסחה בספר לימוד 4.5-15:

נציב ונקבל:

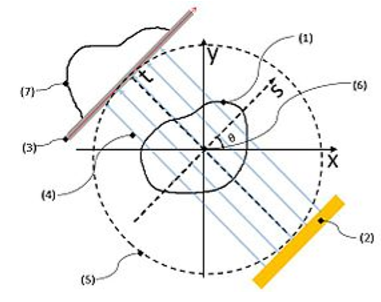
לפי נוסחת אוילר:

*נציב (1) בתוך נקבל:*

*מהתכונה של ליניאריות טבלה 4.3 מהספר נובע:*

*נשתמש בתכונת של תרגום טבלה 4.3 מהספר ונקבל:*

*בשוויון האחרון הכפלנו ב- וקיבלנו במכנה .מש"ל.*

***שאלה 4:***

1. *– גוף נבדק*
2. *–מקור קרינה(מקור שפולט קרניים מקבילות זו לזו)*
3. *– מערך גלאים(מצלמה שמכילה שורה של חישני קרינת רנטגן)שלוקחים*

*הפונקציה מתארת את סכום הצפיפות של נקודות דרכן עברה הקרן שפגעה במערך הקולטים בנקודה .*

1. *משוואה מתארת לנו שמבצעים התמרת פורייה על הפונקציה .*
2. *משוואה מתארת לנו שמבצעים התמרת פורייה כאשר מציבים כלומר כאשר מייצג את ציר ה- כך שלוקחים אינטגרל לאורך ציר ה-איפה ש- .*
3. לפי נתון  *ואם נציב לתוך משוואה נקבל כנדרש.*
4. *זה התמרת פורייה חד מימדי מ- שהיא הטלה יחידה שמתקבלת בזווית . המשוואה (שפירושה חישוב של תמונה מלאה כך שיחס נובע מהיסודות של חשבון אינטגרלי כאשר משתמשים ביקוביאן כבסיס חילוף של משתנים ) אומרת לנו איזה צעדים צריך לבצע כדי לשחזר תמונה :*
5. *לחשב התמרת פורייה חד-מימדי של כל הטלה.*
6. *להכפיל כל התמרת פורייה בפונקצית מסנן (מוסבר בספר).*
7. *לבצע התמרת פורייה הפוכה של כל פונקציה שהתקבלה אחרי הפעלת פונקצית מסנן.*
8. *סיכום כל התמרות חד ממדיות משלב c.*