

גרפים של פונקציות של שני משתנים ממשיים משטחים במרחב התלת-מימדי

פרופ' נח דנא-פיקארד

plot3d היא הפקודה הרגילה כדי לשרטט (חלק של) גרף של פונקציה של שני משתנים ממשיים. יש לתת קטע הגדרה עבור x וקטע הגדרה עבור y . קיימות אופציות שונות עבור קני המידה, דיוק הקירובים, סוג הצירים (boxed, normal) ועוד. נא לקרוא את הדף המתאים ב-help. **contourplot** נותנת קווי גובה (הנמצאים במישור xy , לכן אין 3d בשם הפקודה) **contourplot3d** משרטט קווי מתאר. אפשר לסובב את השרטוט המתקבל בעזרת העכבר ולראות את קווי הגובה.

בין האופציות השימושיות ביותר:

color מאפשרת לבחור את צבט השרטוט

scaling מאפשרת לחייב שרטוט בעל קני מידה אחיד על שלושת הצירים

transparency מאפשרת לשרטט משטחים בדגות שקופים פחות או יותר, ולראות מה מסתתר מאחרי המשטח או בתוך המשטח.

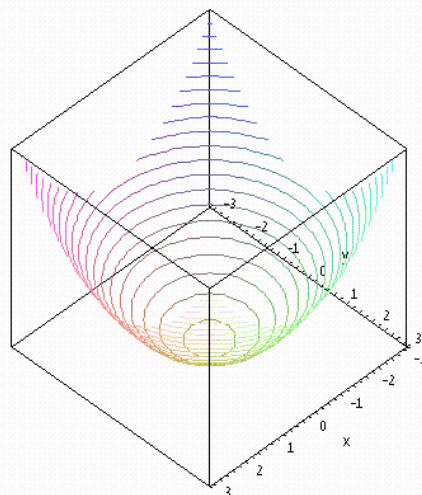
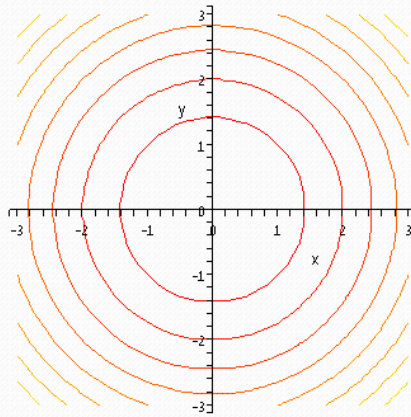
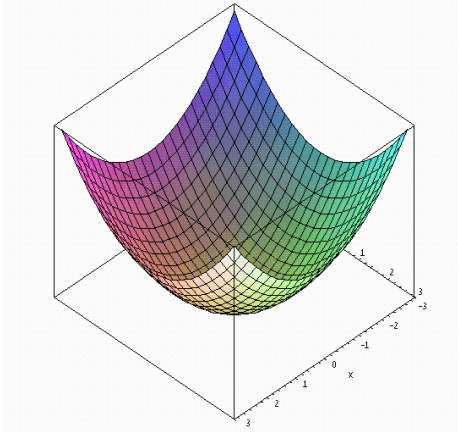
implicitplot3d היא פקודה המאפשרת לשרטט משטחים הניתנים ע"י משוואה סתומה. האופציות זהות לאפציות של **plot3d**. יש לתת קטע הגדרה בשביל z בנוסף לקטעים בשביל x ו- y .

להלן מספר דוגמאות על מנת שתוכלו לתרגל ולהתרגל. תנסו גם דוגמאות משלכם.

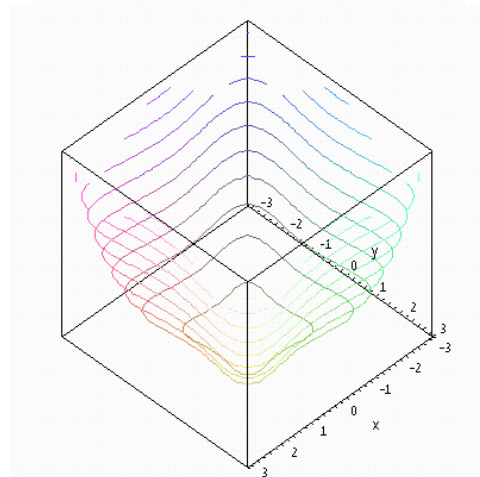
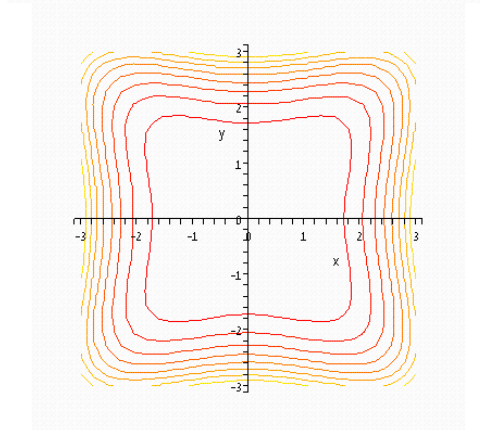
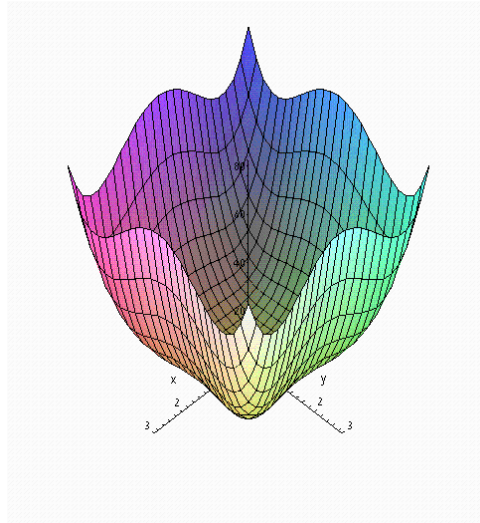
```

> with(plots):
Warning, the name changecoords has been redefined
> f1:=x^2+y^2:plot3d(f1,x=-3..3,y=-3..3,axes=boxed);contourplot(f1,x=-
3..3,y=-3..3);contourplot3d(f1,x=-3..3,y=-3..3,axes=boxed,contours=20);

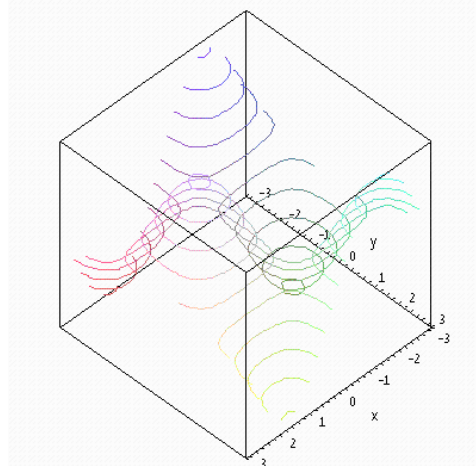
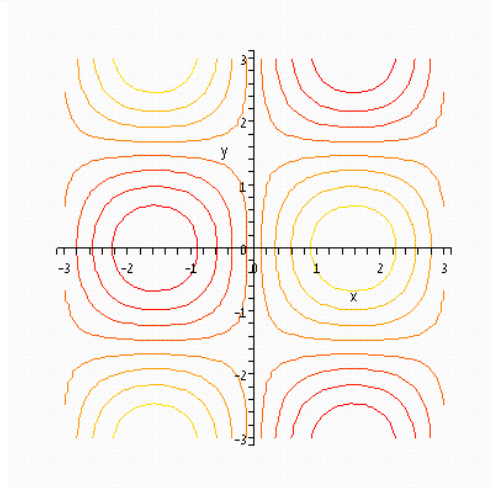
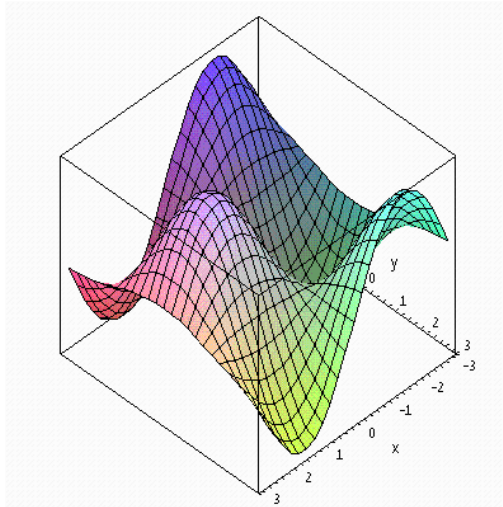
```



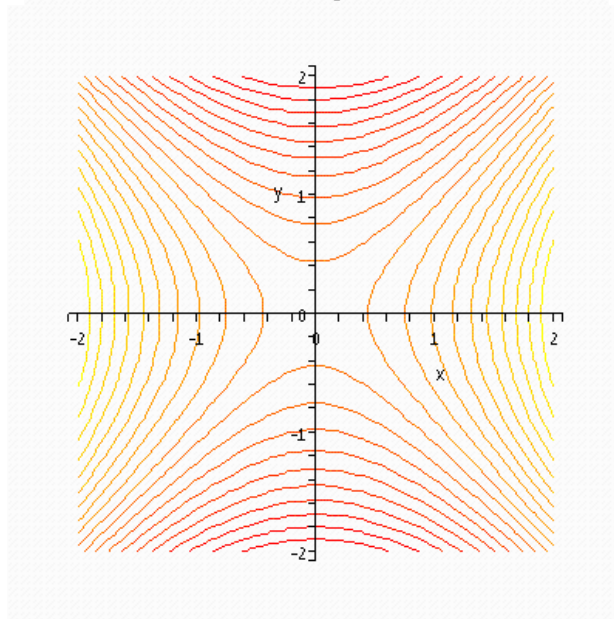
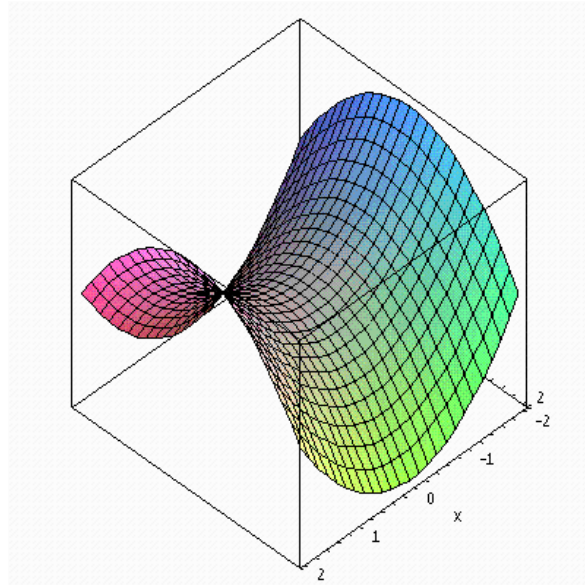
```
> f2:=x^4+y^4-x^2*y^2:plot3d(f2,x=-3..3,y=-3..3,axes=normal);contourplot(f2,x=-3..3,y=-3..3);contourplot3d(f2,x=-3..3,y=-3..3,axes=boxed);
```



```
> f3:=sin(x)*cos(y):plot3d(f3,x=-3..3,y=-3..3,axes=boxed);contourplot(f3,x=-3..3,y=-3..3);contourplot3d(f3,x=-3..3,y=-3..3,axes=boxed);
```

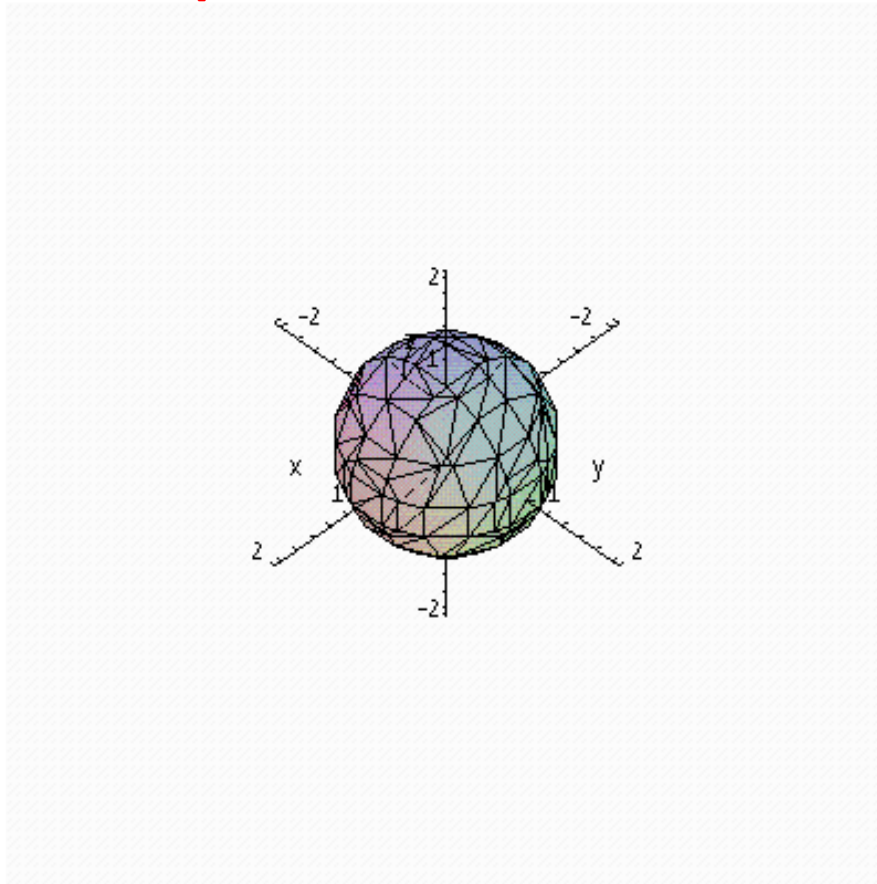


```
> f4:=x^2-y^2:plot3d(f4,x=-2..2,y=-2..2,axes=boxed);contourplot(f4,x=-2..2,y=-2..2,contours=20);
```



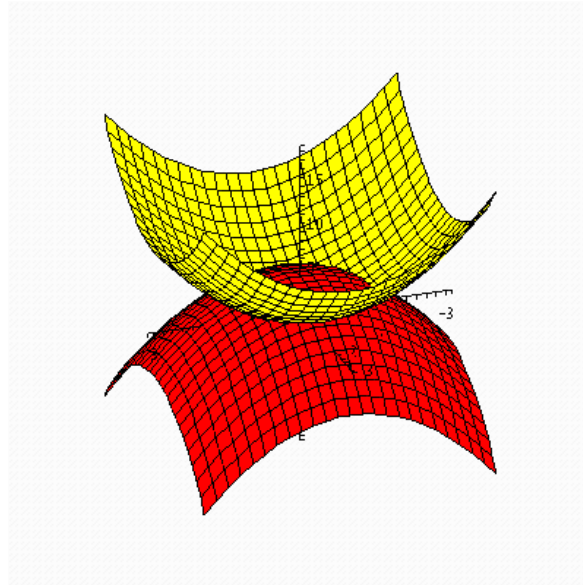
>

```
> implicitplot3d(x^2+y^2+z^2=1, x=-2..2, y=-2..2, z=-2..2, axes=normal, numpoints=1000);
```



ניתן לשרטט משספר משטחים בשרטוט אחד. בשביל זה קיימות מספר דרכים:
1. אפשר לתת את כל הפונקציות בפקודה אחת:

```
> plot3d([x^2+y^2,4-x^2-y^2],x=-3..3,y=-3..3,color=[yellow,red],axes=normal);
```



2. אפשר להגדיר כל שרטוט בנפרד ואח"כ להציג אותם ביחד. שימו לב לנקודותיים בסוף ההגדרות של המשטחים – הן מיועדות למנוע הופעה של התוצאה. כיון שהפקודה מגדירה את המשטח כ"משתנה", התוצאה של הפקודה היא תוצאה נומרית, לא גרפית. התרגום הגרפי ניתן ע"י `display`.

```
> surf1:=plot3d(x^2+y^2,x=-3..3,y=-3..3,color=green,axes=normal) :  
> surf2:=plot3d(4-x^2-y^2,x=-3..3,y=-3..3,color=magenta,axes=normal) :  
> display(surf1,surf2);
```

