

mplDi0006R.mw

MatOhj2013 viikko2/teht. 8

Alustukset

```
> restart;  
> with(LinearAlgebra): with(linalg):  
> setoptions3d(axes = BOXED);  
  
> with(plots): with(plottools):  
Seuraavia ei välttämättä tarvita harj. tehtävässä:  
> V2L:=vek->convert(vek,list):  
  
> jana3dpv:=(p,v)->spacecurve([p,V2L(Vector(p)+Vector(v))],  
thickness=2,color=blue):  
>
```

a)

```
> f:=(x,y)->(x-y)/(x+y);  
f := (x, y) →  $\frac{x-y}{x+y}$  (2.1)
```

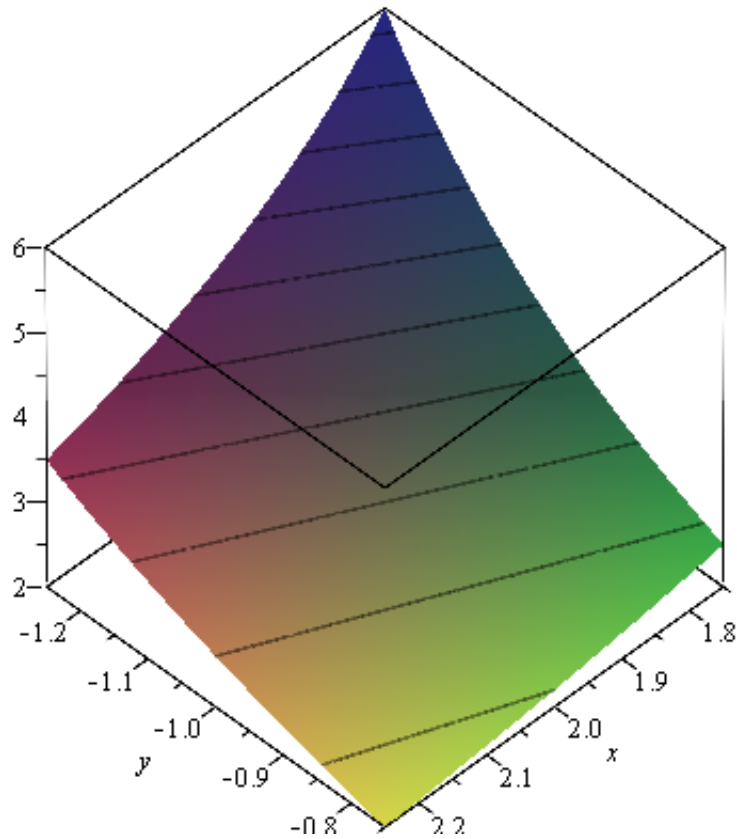
```
> x0:=2;y0:=-1;  
x0 := 2  
y0 := -1 (2.2)
```

```
> T:=f(x0,y0)+D[1](f)(x0,y0)*(x-x0)+D[2](f)(x0,y0)*(y-y0);  
T := 3 - 2x - 4y (2.3)
```

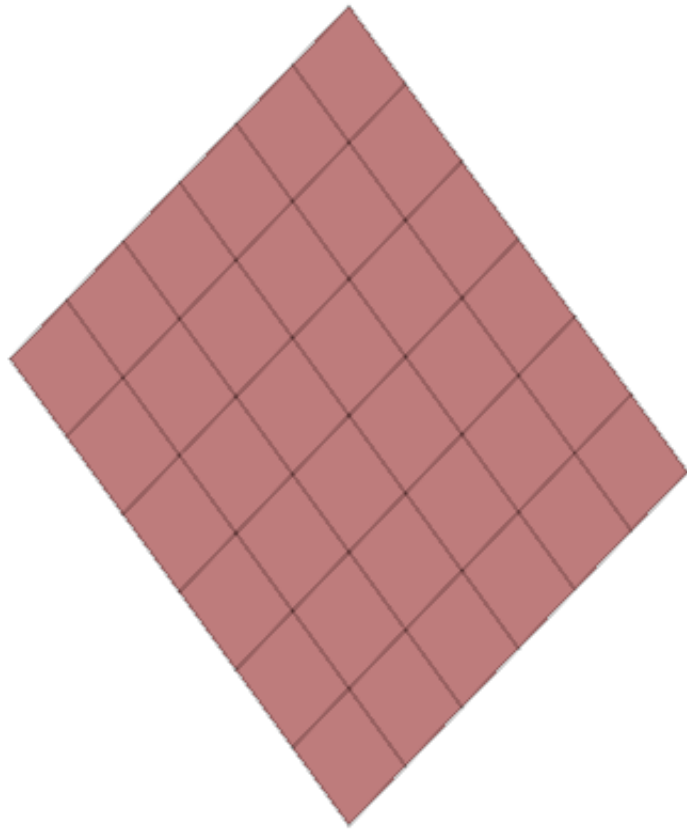
```
> subs(x=x0,y=y0,T);  
f(x0,y0);  
3  
3 (2.4)
```

```
> hpmax := 0.25 : htmax := 0.3 : # Näitä voi kokeilla (hpmax: p=pinta, htmax, t=taso)  
> pinta:=plot3d(f(x,y),x=x0-hpmax..x0+hpmax,y=y0-hpmax..y0+hpmax,  
style=patchcontour);  
display(pinta,axes=box);
```

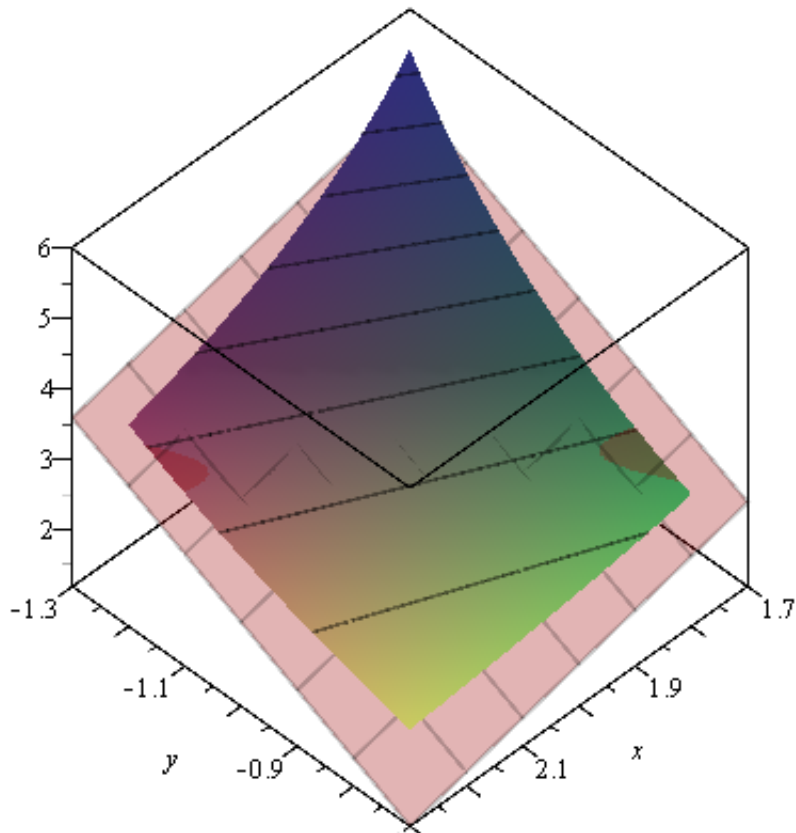
pinta := PLOT3D(...)



```
> taso:=plot3d(T-0.01,x=x0-htmax..x0+htmax,y=y0-htmax..y0+htmax,  
style=PATCH,color=red,grid=[7,7],transparency=0.7): #  
Laskettiin tasoa hiukan alaspäin (0.01), jotta erottuu paremmin  
sivumispisteessä.  
display(taso);
```



```
> display(pinta,taso);
```



>

Voidaan piirtää sivuamispisteeseen normaalivektori, mutta antaa olla, kun ei pyydetty. (jana3dpv on oma viritys, joka täytyy hakea)

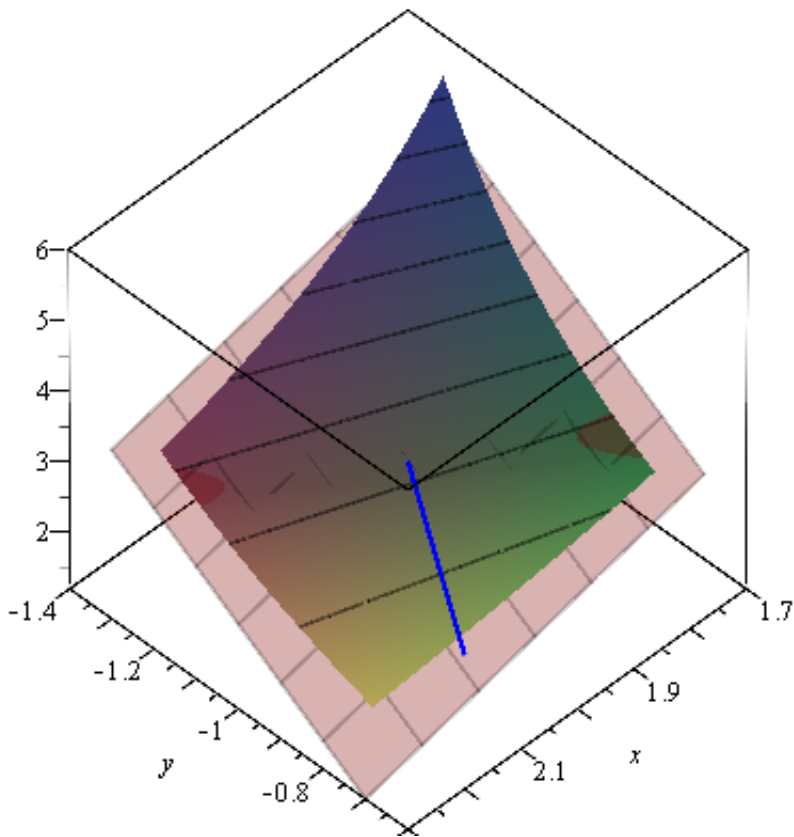
```
> N:=Vector([D[1](f)(x0,y0),D[2](f)(x0,y0),-1]);
```

$$N := \begin{bmatrix} -2 \\ -4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

(2.5)

>

```
> display(pinta,taso,jana3dpv([x0,y0,f(x0,y0)],0.1*N),jana3dpv([x0,y0,f(x0,y0)],-0.1*N),axes=box);
```



>

(Ei näytä normaalilta, ellei valita (1:1)-skaalaa, jolloin kuva muuttuu "hankalaksi", No, kokeile ja palaa takaisin.)

b)

> `f:=(x,y)->arctan(y/x);`

$$f := (x, y) \rightarrow \arctan\left(\frac{y}{x}\right) \quad (3.1)$$

> `x0:=2:y0:=2;`

$$y0 := 2 \quad (3.2)$$

> `T:=f(x0,y0)+D[1](f)(x0,y0)*(x-x0)+D[2](f)(x0,y0)*(y-y0);`

$$T := \frac{1}{4} \pi - \frac{1}{4} x + \frac{1}{4} y \quad (3.3)$$

> `subs(x=x0,y=y0,T);`

`f(2,2);`

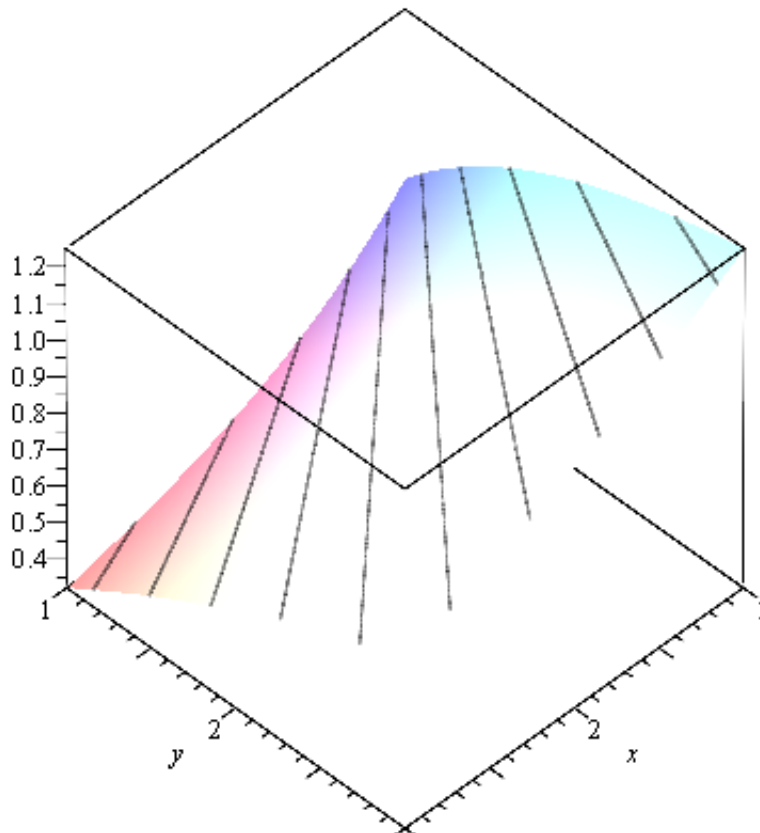
$$\frac{1}{4} \pi$$

$$\frac{1}{4} \pi$$

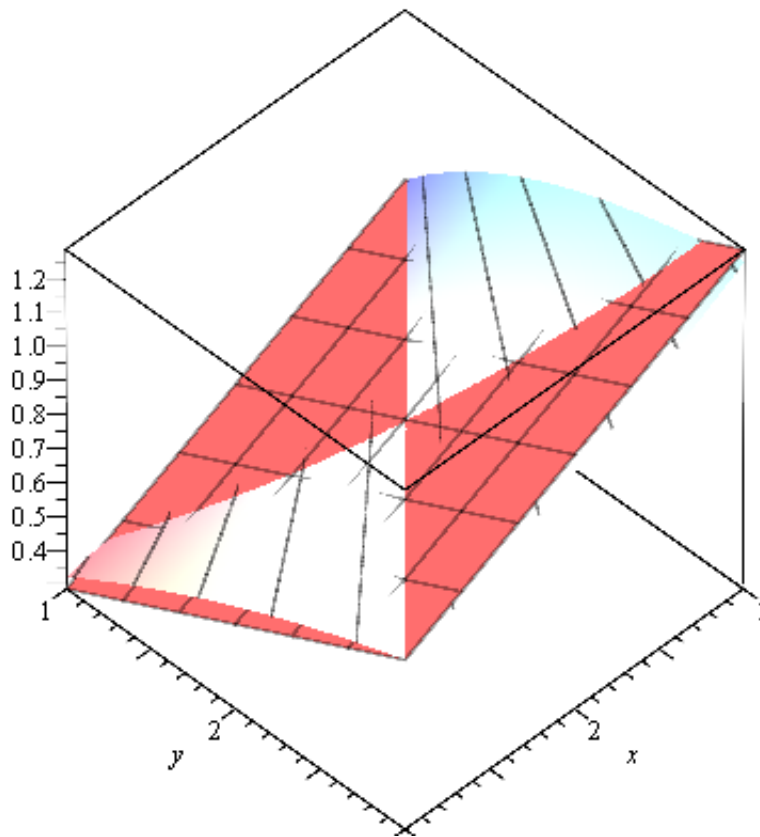
(3.4)

```
> hpmax:=1:htmax:=1:  
> pinta:=plot3d(f(x,y),x=x0-hpmax..x0+hpmax,y=y0-hpmax..y0+hpmax,  
axes=box,style=patchcontour);display(pinta);
```

pinta := PLOT3D(...)



```
> taso:=plot3d(T,x=x0-htmax..x0+htmax,y=y0-htmax..y0+htmax,style=  
PATCH,color=red,grid=[7,7]):  
> display(pinta,taso);
```



>
>

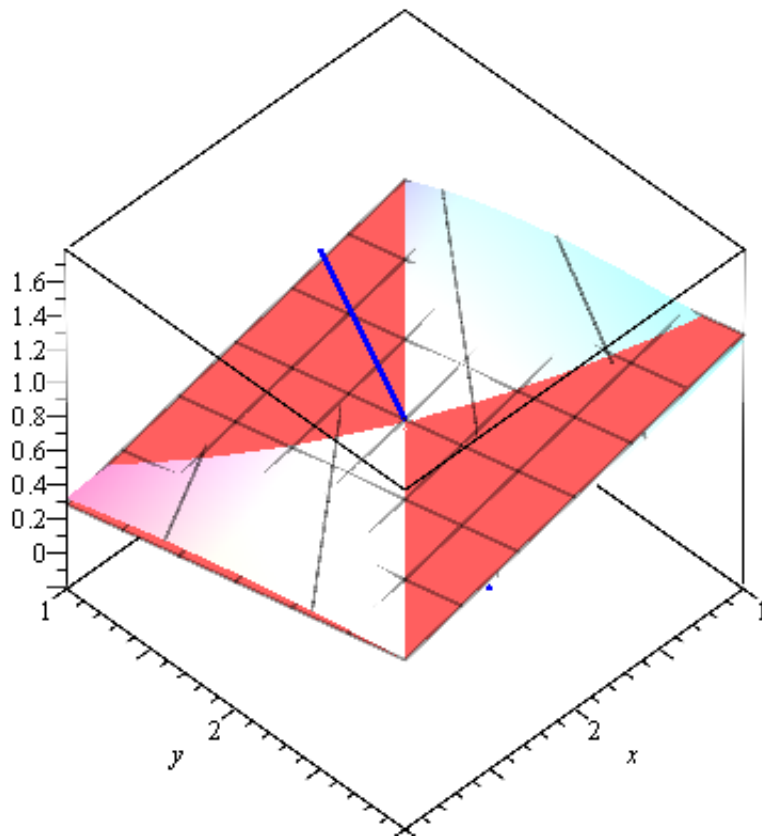
Normaalia ei tehtävässä pyydetty, mutta piirretään sekin.

> $N := [D[1](f)(x_0, y_0), D[2](f)(x_0, y_0), -1];$

$$N := \left[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, -1 \right]$$

(3.5)

> $display(pinta, taso, jana3dpv([x_0, y_0, f(x_0, y_0)], N), jana3dpv([x_0, y_0, f(x_0, y_0)], -N));$



Pinta, tangenttitaso ja normaali (pyorittele vahan, niin nakyy paremmin).