

Vi henter inn Maples plottekommandoer og vectorCalculus-kommandoer like godt først som sist:

```
[> with(plots)
```

```
[> with(VectorCalculus)
```

Ekstraoppgave 10.7.1

a)

```
> P1 := implicitplot(4 - x^2 - y^2 = 2, x = -2 .. 2, y = -2 .. 2, color = red)
```

```
> P2 := implicitplot(4 - x^2 - y^2 = 1, x = -2 .. 2, y = -2 .. 2, color = blue)
```

```
> P3 := implicitplot(4 - x^2 - y^2 = 3, x = -3 .. 3, y = -2 .. 2, color = magenta)
```

```
> G := Gradient(4 - x^2 - y^2, [x, y])
```

```
> Gs := subs({x = 1, y = 1}, G)
```

Kommandoen for å plotte en pil, er `arrow`. Vi skriver først startpunktet for pilen som en vektor (her $\langle 1, 1 \rangle$). Deretter kommer selv pil-vektoren (her G_s)

```
> Q := arrow( $\langle 1, 1 \rangle$ , Gs, color = green)
```

```
> display(P1, P2, P3, Q)
```

Denne vektoren ble ganske voldsom. Vi kan be om en tynnere vektor ved å skrive `shape = arrow`

```
> Q := arrow( $\langle 1, 1 \rangle$ , Gs, color = green, shape = arrow)
```

```
> display(P1, P2, P3, Q)
```

Ser du at den grønne gradienvektoren står normal på nivåkurven gjennom punktet (1,1), og peker i retning av voksende funksjonsverdi for F (den lilla nivåkurven går gjennom punkter med større funksjonsverdi enn den røde.)

b)

```
> P1 := implicitplot(exp(x)·sin(y) = 1, x=-5..5, y=-5..5, color = red, gridrefine = 2)
> P2 := implicitplot(exp(x)·sin(y) = 2, x=-5..5, y=-5..5, color = blue, gridrefine = 2)
> P3 := implicitplot(exp(x)·sin(y) = -1, x=-5..5, y=-5..5, color = magenta, gridrefine = 2)
> G := Gradient(exp(x)·sin(y), [x, y])
> Gs := subs( { x = 0, y =  $\frac{\text{Pi}}{2}$  }, G )
> Q := arrow( < 0,  $\frac{\text{Pi}}{2}$  >, Gs, color = green, shape = arrow )
> display(P1, P2, P3, Q)
```

Ekstraoppgave 10.7.2.

a)

```
> P := implicitplot3d(x2 + y2 + 2 z2 = 5, x=-3..3, y=-2..2, z=-2..2, style = surfacecontour, color = yellow, numpoints = 10000)
> G := Gradient(x2 + y2 + 2 z2, [x, y, z])
> Gs := subs( { x = 2, y = 1, z = 0 }, G )
> Q := arrow( < 2, 1, 0 >, Gs, shape = arrow, color = black )
> display(P, Q, axes = boxed)
```

Husk: du kan rotere bildet. Trykk først på bildet. Vil det ikke roteres, så trykk på rotasjonsknappen i den nederste kommandolinjen på toppen av arbeidsarket.

d)

```

> P := implicitplot3d( $\sin(x) \cdot \cos(y) \cdot \tan(z) = \frac{1}{2}$ ,  $x = 0 .. \frac{3 \cdot \text{Pi}}{4}$ ,  $y = -0 .. \frac{3 \cdot \text{Pi}}{4}$ ,  $z = 0 .. \frac{3 \cdot \text{Pi}}{4}$ , style = surfacecontour, color = yellow,
    numpoints = 10000)
> G := Gradient( $\sin(x) \cdot \cos(y) \cdot \tan(z)$ , [x, y, z])
> Gs := subs( $\left\{ x = \frac{\text{Pi}}{4}, y = \frac{\text{Pi}}{4}, z = \frac{\text{Pi}}{4} \right\}$ , G)
> Q := arrow( $\left\langle \frac{\text{Pi}}{4}, \frac{\text{Pi}}{4}, \frac{\text{Pi}}{4} \right\rangle$ , Gs, shape = arrow, color = blue)
> display(P, Q, axes = boxed)
>

```