

Määritä ellipsin $9 \cdot x^2 + 16 \cdot y^2 = 144$ sisään piirrettävä suorakulmio, jonka ala = max.

> restart :

> ellipsi := $9 \cdot x^2 + 16 \cdot y^2 = 144$

$$\text{ellipsi} := 9 x^2 + 16 y^2 = 144 \quad (1)$$

> A := $4 \cdot x \cdot y$

$$A := 4 x y \quad (2)$$

> Y := solve(ellipsi, y);

$$Y := \frac{3}{4} \sqrt{-x^2 + 16}, -\frac{3}{4} \sqrt{-x^2 + 16} \quad (3)$$

> y := Y[1]

$$y := \frac{3}{4} \sqrt{-x^2 + 16} \quad (4)$$

> A; # y:n arvo sijoittui A:n lausekkeeseen (Muista Sokrates!)

$$3 x \sqrt{-x^2 + 16} \quad (5)$$

> dA := diff(A, x);

$$dA := 3 \sqrt{-x^2 + 16} - \frac{3 x^2}{\sqrt{-x^2 + 16}} \quad (6)$$

> simplify(%);

$$-\frac{6 (x^2 - 8)}{\sqrt{-x^2 + 16}} \quad (7)$$

> solve(% = 0, x);

$$-2 \sqrt{2}, 2 \sqrt{2} \quad (8)$$

> x0 := max(%);

$$x0 := 2 \sqrt{2} \quad (9)$$

> subs(x = x0, A);

$$6 \sqrt{2} \sqrt{8} \quad (10)$$

> maxala := simplify(%)

$$\text{maxala} := 24 \quad (11)$$

> x; y := 'y'; # Katsotaan x ja vapautetaan y

$$x \\ y := y \quad (12)$$

> with(plots) : # Lisägraafikkapakkaus, tarvitaan display

> ellipsi

(13)

$$9x^2 + 16y^2 = 144 \quad (13)$$

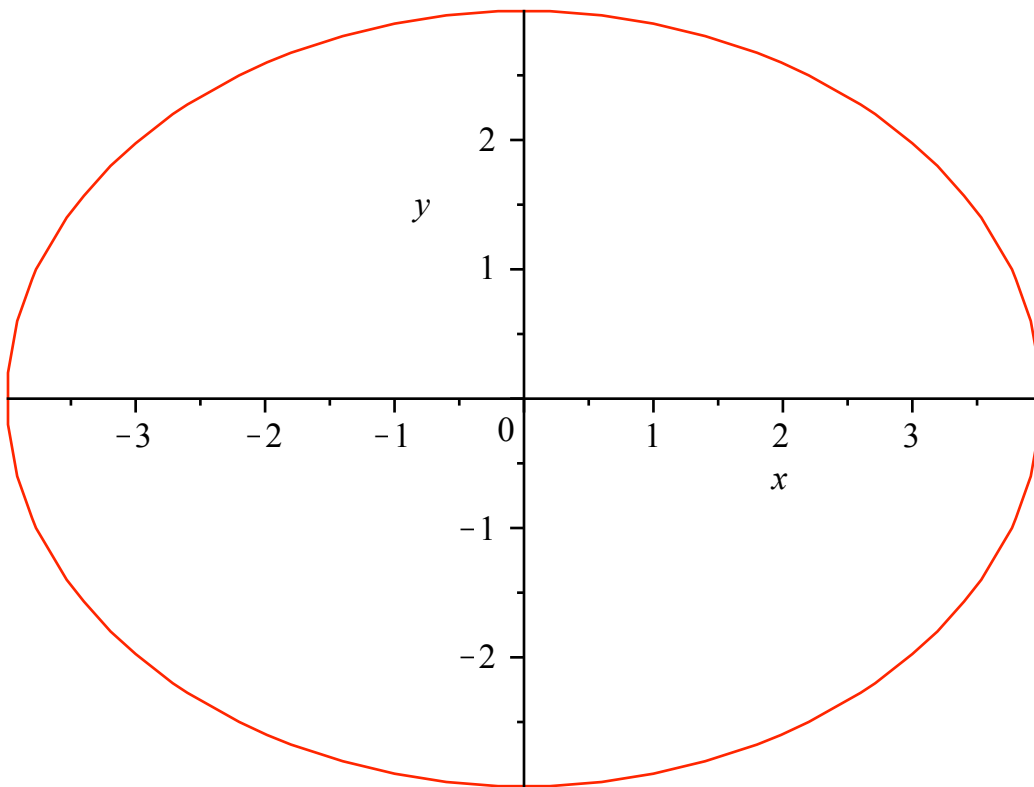
```
> ellkuva := implicitplot(ellipsi, x=-5..5, y=-5..5, scaling = constrained);  
# scaling=constrained asettaa saman skaalan akseleille. (Voidaan klikata kuvan valikosta,  
mutta ajettaessa ty"oarkin komentoja uudestaan, on valmis komento omiaan onneen.)
```

```
ellkuva := PLOT(...) \quad (14)
```

Talletettiin ellipsin kuva muuttujaan **ellkuva**.

```
> ellkuva
```

Kuva tulostuu kirjoittamalla muuttujan nimi (näinhän on aina, muuttuja näyttää sisältönsä, kun se nimeltä mainitaan.) Huom: Jos tulostuu kuvan sijasta yllä oleva piirtokomento, olet unohtanut sanoa: **with(plots):**



```
> y # Tarkistetaan y:n arvo.
```

y \quad (15)

```
> y0 := subs(x=x0, Y[1]);
```

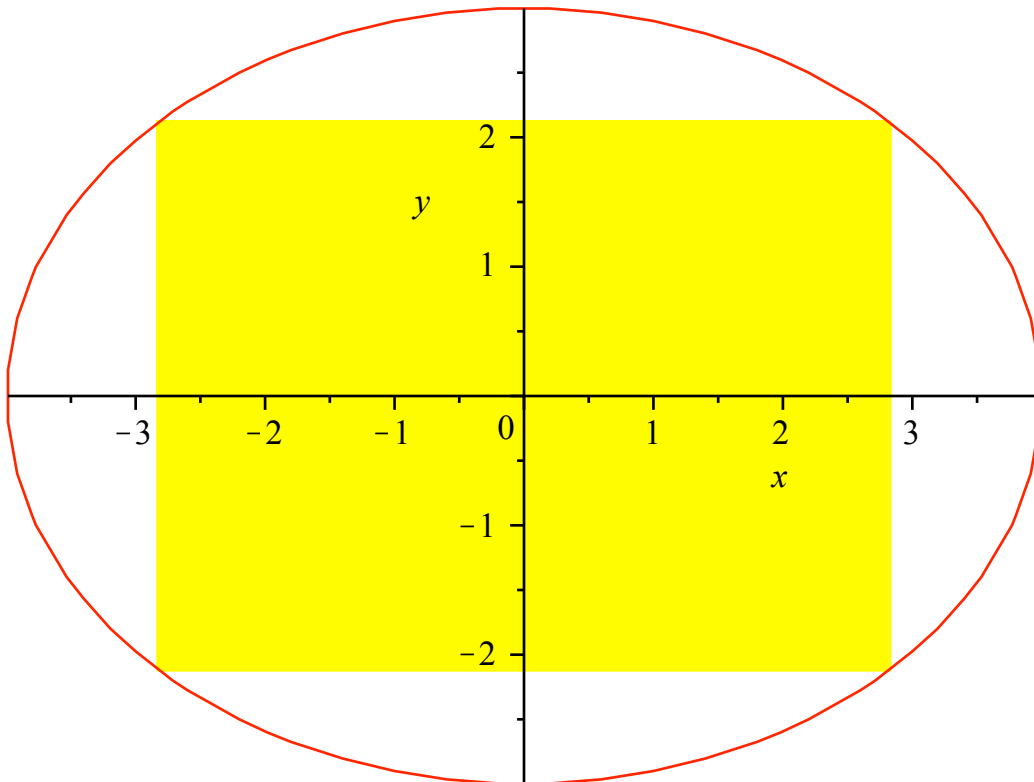
$$y0 := \frac{3}{4} \sqrt{8} \quad (16)$$

```
> suorak := [[x0, y0], [-x0, y0], [-x0, -y0], [x0, -y0], [x0, y0]];
```

(17)

$suorak := \left[\left[2\sqrt{2}, \frac{3}{4}\sqrt{8} \right], \left[-2\sqrt{2}, \frac{3}{4}\sqrt{8} \right], \left[-2\sqrt{2}, -\frac{3}{4}\sqrt{8} \right], \left[2\sqrt{2}, -\frac{3}{4}\sqrt{8} \right], \right. \\ \left. \left[2\sqrt{2}, \frac{3}{4}\sqrt{8} \right] \right]$ (17)

- > `skKuva := plot(suorak, filled = true, color = yellow) : # Koska filled=true, voitaisiin alkupisteen toistosta luopua, mutta parempi kiinnittää huomiota siihen.`
- > `display(ellkuva, skKuva, scaling = constrained);`



>