

RUUTFUNKTSIOONI GRAAFIKUTE SKITSEERIMINE

Anti Teepere

www.welovemath.ee

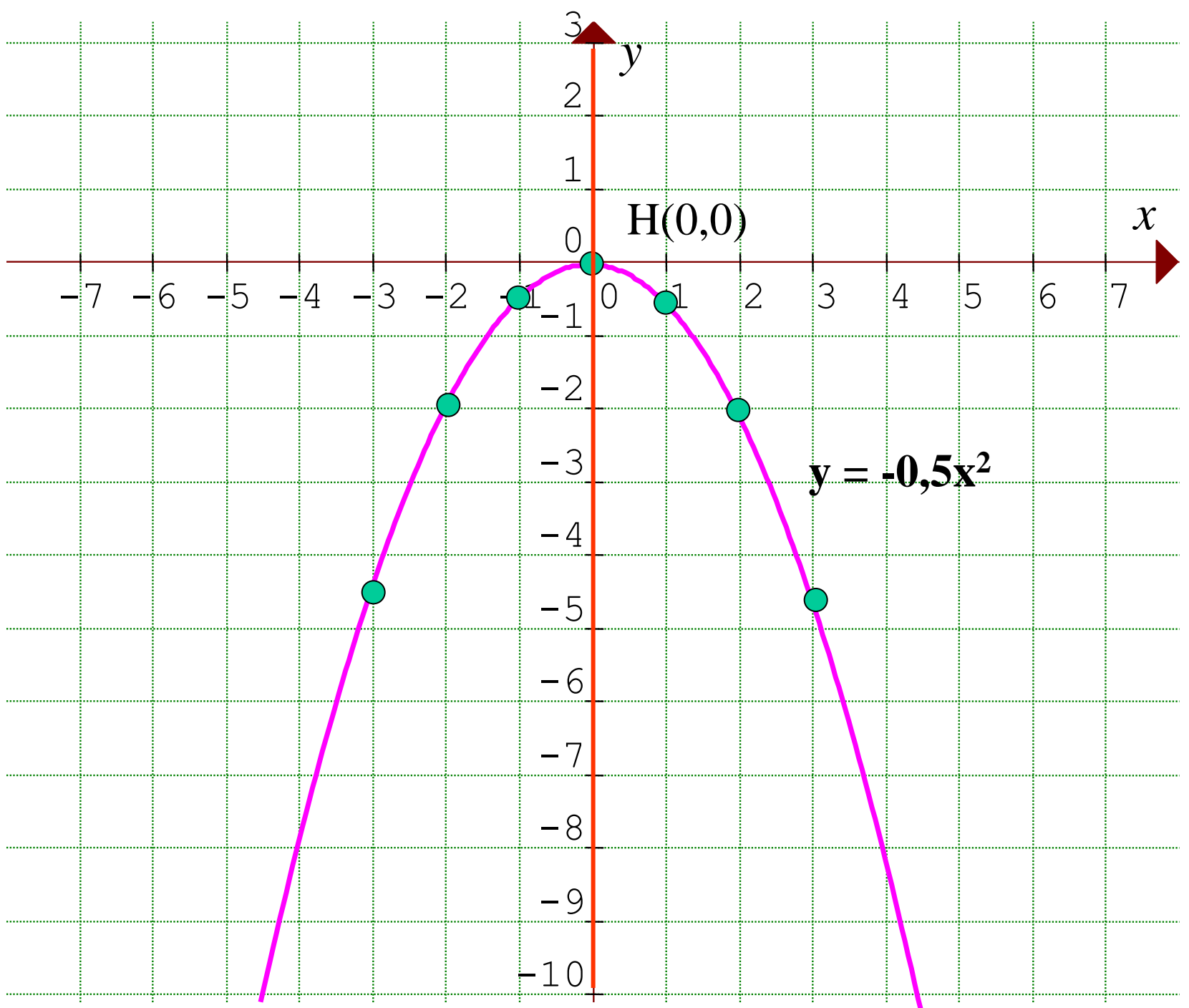


Parabooli $y=ax^2$ skitseerimine

Näide: Skitseeri parabool $y = -0,5x^2$

- Kuna $a < 0$ ($a = -0,5$), siis parabool avaneb allapoole
- Haripunkt on $H(0; 0)$
- Parabooli teljeks on y -telg, st ta on sümmeetriline y telje suhtes
- Parabooli joonestamisel märkida ära haripunkt H ning anda muutujale x veel haripunkti suhtes sümmeetrilisi väärtusi.
- Väärtustest sõltub ka teljestiku valik

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-4,5	-2	-0,5	0	-0,5	-2	-4,5



Parabooli $y = \mathbf{ax^2 + c}$ skitseerimine

Näide: Skitseeri parabool $y = 0,5x^2 - 2$

- Kuna $a > 0$ ($a = 0,5$), siis parabool avaneb ülespoole
- Haripunkt on $H(0; -2)$ (-2 on vabaliikme c väärtus)
- Parabooli **teljeks on y-telg**, st ta on sümmeetriline y telje suhtes
- Parabooli joonestamisel märkida ära **haripunkt** ning

nullkohad:

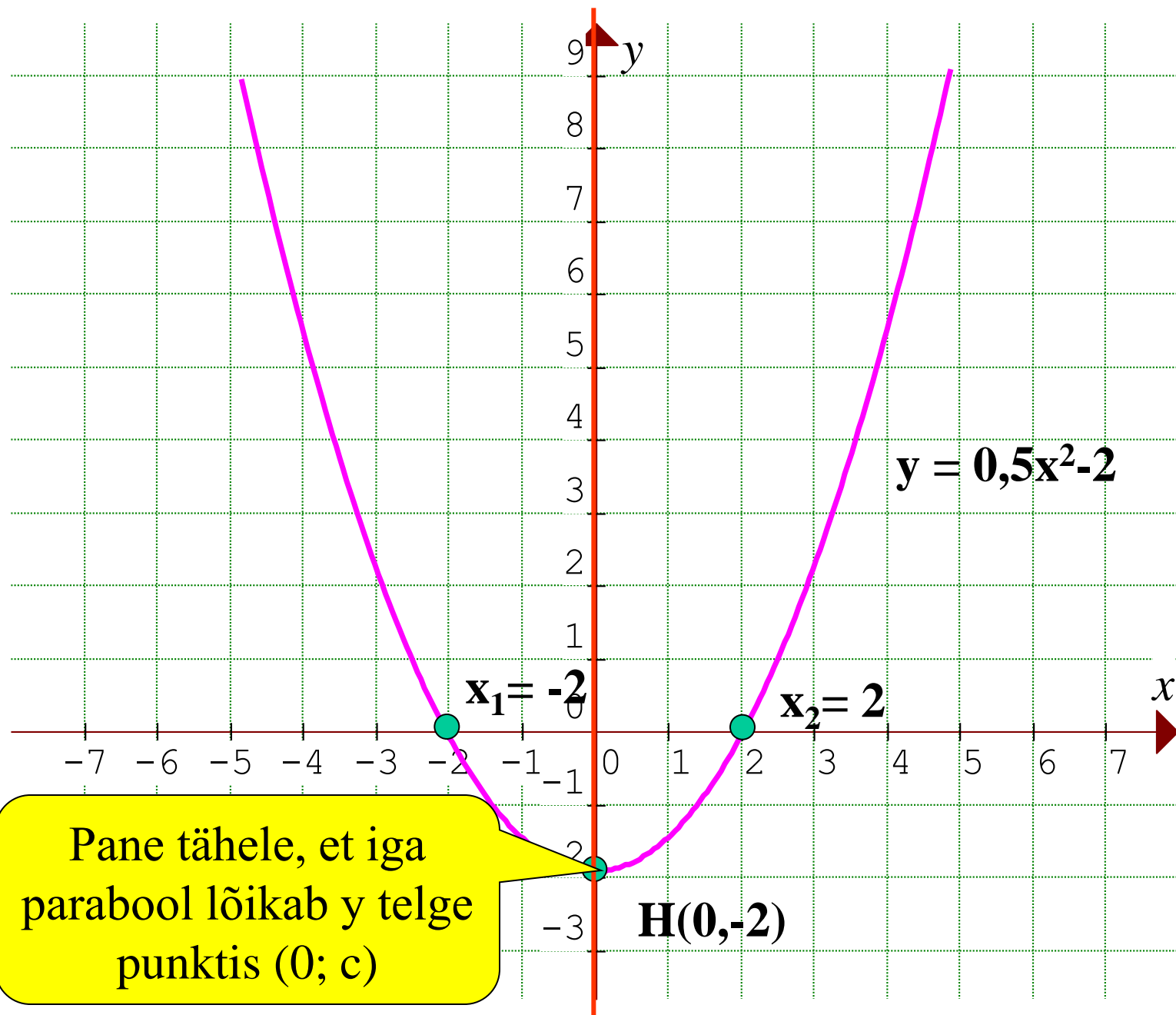
$$0,5x^2 - 2 = 0$$

$$0,5x^2 = 2 \quad |: 0,5$$

$$x^2 = 4$$

$$x_1 = -2 \text{ ja } x_2 = 2$$

- Nullkohtade puudumisel anda x koordinaadile teisi haripunkti x koordinaadi suhtes **sümmeetrilisi väärtusi**



Parabooli $y = ax^2 + bx$ skitseerimine

Näide: Skitseeri parabool $y = 0,5x^2 - 2x$

- Kuna $a > 0$ ($a = 0,5$), siis parabool avaneb ülespoole
- Sellisel paraboolil on nullkohad alati olemas, üks neist on alati 0. Nullkohtade leidmiseks lahendada võrrand:

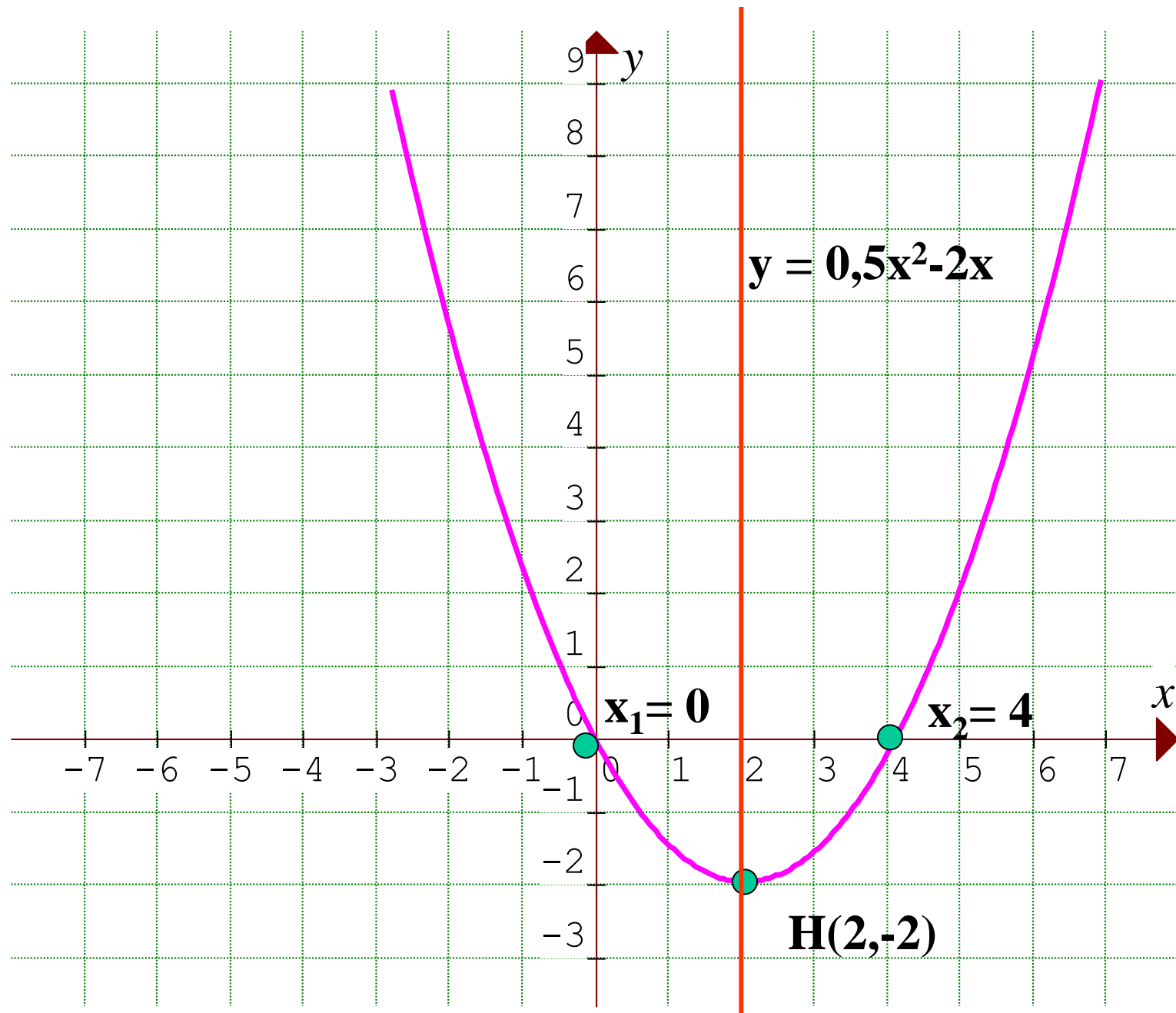
$$0,5x^2 - 2x = 0$$

$$x(0,5x - 2) = 0$$

$$x_1 = 0$$

$$0,5x - 2 = 0 \Rightarrow x_2 = 4$$

- Haripunkti H abstsiss on nullkohtade **aritmeetiline keskmine** $x_h = (0 + 4) : 2 = 2$ ning seda sama kohta läbib ka **parabooli telg**.
- Haripunkti H ordinaati saab arvutada ruutfunktsiooni valemist $y_h = 0,5 \cdot 2^2 - 2 \cdot 2 = -2$. Haripunkt on $H(2; -2)$.



Parabooli $y = ax^2 + bx + c$ skitseerimine

Näide: Skitseeri parabool $y = -x^2 - 2x + 3$

- Kuna $a < 0$ ($a = -1$), siis parabool avaneb allapoole
- Nullkohtade leidmiseks tuleb lahendada ruutvõrrand $x^2 + 2x - 3 = 0$ (võrrand on läbi korrutatud -1 -ga) valemiga

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (\text{Võib kasutada ka Viete'i teoreemi})$$

- Ruutvõrrandi lahendite (parabooli nullkohtade) olemasolu, saab kontrollida diskriminandi $D = b^2 - 4ac$ abil:
 - Kui $D > 0$, siis on ruutfunktsioonil 2 erinevat nullkohta
 - Kui $D < 0$, siis ruutfunktsioonil nullkohad puuduvad
 - Kui $D = 0$, siis on parabolil 2 võrdset nullkohta.

Nullkohtade leidmine: diskriminant $D = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) = 16 > 0$

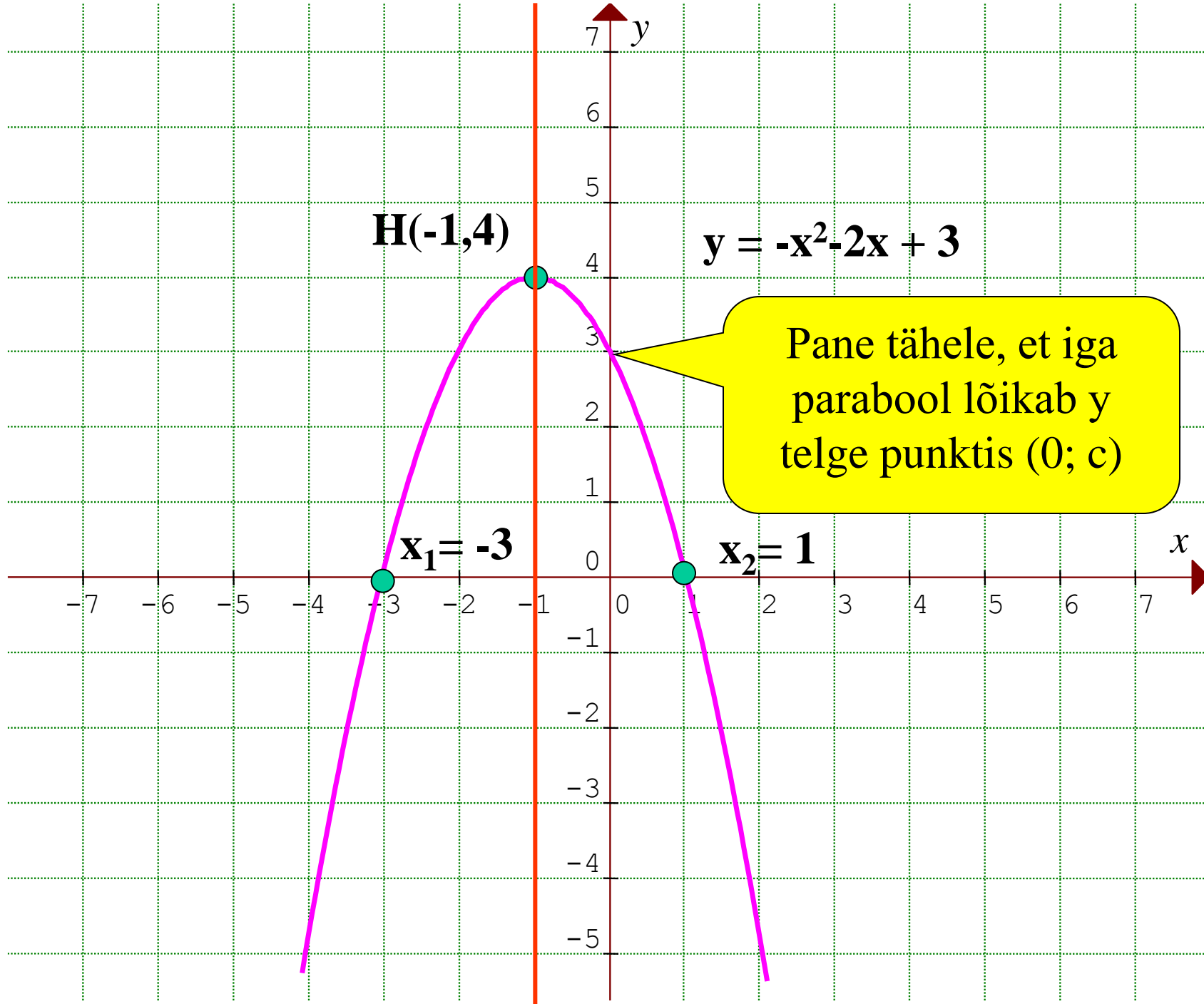
$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm 4}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2 - 4}{2} = -3$$

$$x_2 = \frac{-2 + 4}{2} = 1$$

• Haripunkti H abstsiss on nullkohtade **aritmeetiline keskmine**
 $x_h = (-3 + 1) : 2 = -1$ ning seda sama kohta läbib ka **parabooli**
telg.

• Haripunkti H ordinaati saab arvutada ruutfunktsiooni valemist
 $y_h = -(-1)^2 - 2 \cdot (-1) + 3 = 4$. Haripunkt on $H(-1;4)$.



Parabool, millel nullkohad puuduvad

Näide: Skitseeri parabool $y = 0,5x^2 - 2x + 3$

- Kuna $a > 0$ ($a = 0,5$), siis parabool avaneb ülespoole
- Nullkohad paraboolil puuduvad, kuna vastav diskriminant tuleb negatiivne $D = (-2)^2 - 4 \cdot 0,5 \cdot 3 < 0$
- Iga parabool läbib y telge punktis $(0;c)$, antud juhul $(0; 3)$
- Parabooli telg ja haripunkti abstsissi saab arvutada valemiga

$$x_h = \frac{-b}{2a}$$

- Haripunkti ordinaadi saab arvutada ruutfunktsiooni valemist.
- Kontrolli ise, et haripunktiks tuleb $H(2; 1)$.

$$y = 0,5x^2 - 2x + 3$$

Pane tähele, et iga parabool lõikab y telge punktis $(0; c)$

Sümmeetriline punkt
Telje suhtes punktile
 $(0; c)$

$H(2,1)$

