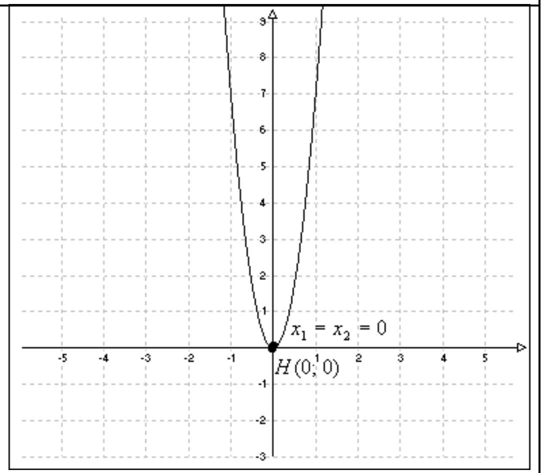
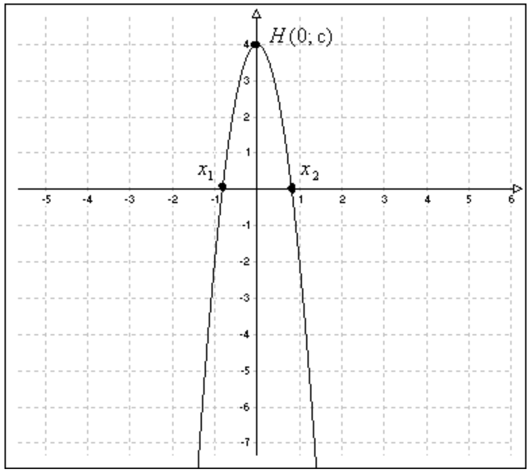
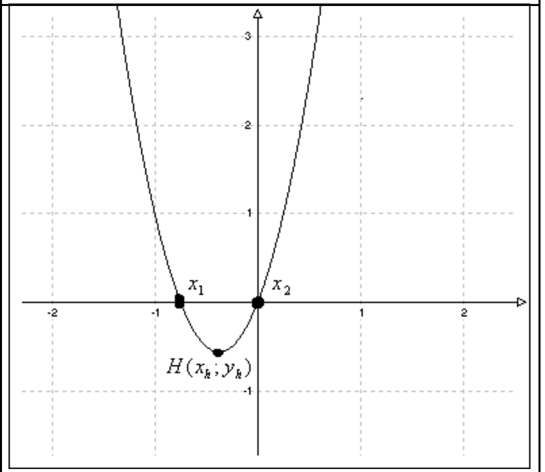
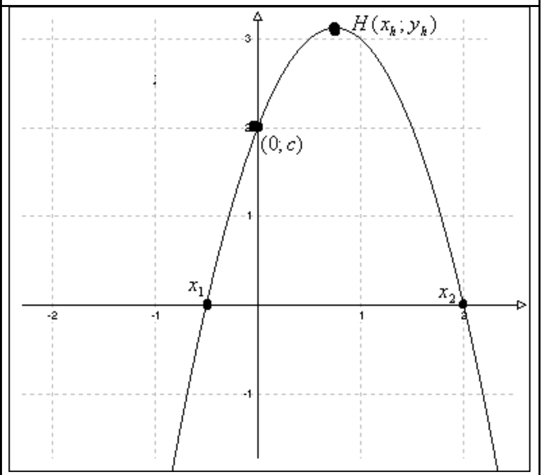
Ruutfunktsiooni tüüp	**Ruutvõrrand nullkohtade leidmiseks**	**Lahendusvõte**	**Näide ruutvõrrandi lahendamise kohta**	**Ruutfunktsiooni graafik**
$y = ax^2$ Kui a > 0, siis avaneb parabool ülespoole, kui a < 0, siis avaneb parabool allapoole. Mida suurem on a absoluutväärtus, seda kitsam parabool on. Sümmeetriateljeks (parabooli teljeks) on y telg. Nullkohti on üks (x=0). Haripunkt asub punktis H(0; 0).	Mittetäielik ruutvõrrand **$ax^2 = 0$**	Sellisel ruutvõrrandil on kaks võrdset lahendit $x_1 = x_2 = 0$. Sageli öeldakse, et ruutvõrrandil on üks lahend x = 0.	Normaalne oleks lahendada seda võrrandit peast, kuid lahenduskäik oleks järgmine: $7x^2 = 0 \mid : 7$ $x^2 = 0$ $x_1 = x_2 = \sqrt{0}$ $x_1 = x_2 = 0$	
$y = ax^2 + c$ Kui a > 0, siis avaneb parabool ülespoole, kui a < 0, siis avaneb parabool allapoole. Parabooli sümmeetriateljeks (e. parabooli teljeks) on y telg. Paraboolil võib olla kaks nullkohta. Nullkohad võivad ka puududa (graafik ei lõika x telge). Siis puudub ka lahend vastaval ruutvõrrandil (juure alla tuleb negatiivne arv). Haripunkt asub punktis H(0; c)	Mittetäielik ruutvõrrand **$ax^2 + c = 0$**	Lahendamiseks viime vabaliikme c paremale poole võrdusmärki ning jagame võrrandi mõlemaid pooli ruutliikme kordajaga a. Seejärel leiame lahendid. $ax^2 + c = 0$ $ax^2 = -c \mid : a$ $x^2 = \frac{-c}{a}$ $x_1 = \sqrt{\frac{-c}{a}}$ ja $x_2 = -\sqrt{\frac{-c}{a}}$	$-6x^2 + 4 = 0$ $-6x^2 = -4 \mid : (-6)$ $x^2 = \frac{2}{3}$ $x_1 = \sqrt{\frac{2}{3}}$, $x_2 = -\sqrt{\frac{2}{3}}$	

Ruutfunktsiooni tüüp	Ruutvõrrand nullkohtade leidmiseks	Lahendusvõte	Näide ruutvõrrandi lahendamise kohta	Ruutfunktsiooni graafik
$y = ax^2 + bx$ Kui a > 0, siis avaneb parabool ülespoole, kui a < 0, siis avaneb parabool allapoole. Sellisel ruutfunktsioonil on alati üks nullkohtadest x = 0. Parabooli telg on sirge, mis läbib x telge kohalt $x = -\frac{b}{2a}$. See on ka haripunkti abstsisskoordinaat x_h. Haripunkti ordinaadi y_h saab arvutada ruutfunktsiooni valemist $y_h = ax_h^2 + bx_h$.	Mittetäielik ruutvõrrand **$ax^2 + bx = 0$**	Lahendamiseks tegurdame ruutvõrrandi vasaku poole tuues sulgude ette teguri x. $ax^2 + bx = 0$ $x(ax + b) = 0$ Vasakul poolel on pärast tegurdamist kahe teguri korrutis x ja ax + b. Korrutis saab olla 0 üksnes siis, kui üks vähemalt üks teguritest on 0. Seega tuleb võrrandi üheks lahendiks $x_1 = 0$ Teise lahendi x_2 saame siis, kui lahendame lineaarvõrrandi $ax + b = 0$	$4x^2 + 3x = 0$ $x(4x + 3) = 0$ $x_1 = 0$ $4x + 3 = 0$ $4x = -3 \mid : 4$ $x_2 = -\frac{3}{4}$	
$y = ax^2 + bx + c$ Kui a > 0, siis avaneb parabool ülespoole, kui a < 0, siis avaneb parabool allapoole. Parabooli sümmeetriateljeks on telg $x = \frac{-b}{2a}$. See on ka haripunkti abstsisskoordinaat x_h. Parabool lõikab x telge punktis (0; c) Nullkohad võivad ka puududa (seda saab otsustada ruutvõrrandi diskriminandi D järgi).	Taandamata täielik ruutvõrrand **$ax^2 + bx + c = 0$**	Lahendamiseks on valem. Juhul, kui ruutliikme kordaja on negatiivne, siis on arukas korrutada kogu ruutvõrrand läbi teguriga -1. $\boxed{x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}}$ $\boxed{D = b^2 - 4ac}$ Kui D > 0, siis on kaks erinevat lahendit. Kui D= 0, siis on kaks võrdset lahendit Kuid D < 0, siis lahend puudub ning ruutvõrrandit ei ole mõtet edasi lahendada.	Kuna ruutliikme kordaja on negatiivne, siis korrutame selle läbi teguriga -1. $-2x^2 + 3x + 2 = 0 \mid \cdot (-1)$ $2x^2 - 3x - 2 = 0$ $D = (-3)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-2) = 25$ $x = \frac{-(-3) \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 2} = \frac{3 \pm 5}{4}$ $x_1 = \frac{3-5}{4} = -0{,}5$ $x_2 = \frac{3+5}{4} = 2$	

Ruutfunktsiooni tüüp	**Ruutvõrrand nullkohtade leidmiseks**	**Lahendusvõte**	**Näide ruutvõrrandi lahendamise kohta**	**Ruutfunktsiooni graafik**
$y = x^2 + px + q$ Kui ruutliikme kordajaks on -1, siis avaneb parabool allapoole vastasel korral ülespoole. Parabooli sümmeetriateljeks on telg $x = \frac{-p}{2}$. Nullkohad võivad ka puududa (parabool ei lõika x telge), sel juhul tuleb ruutvõrrandi lahendamisel juure märgi alla negatiivne arv.	Taandatud täielik ruutvõrrand **$x^2 + px + q = 0$**	Lahendamiseks sobib ka eelmine valem, kuid taandatud ruutvõrrandi jaoks on ka eraldi valem: $\boxed{x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}}$ Taandatud ruutvõrrandi lahendamine võib käia ka Viete´i teoreemiga. Selle põhjal on lahendite korrutis võrdne vabaliikmega ning summa lineaarliikme kordaja vastandarvuga. St $\boxed{\begin{array}{l} x_1 \cdot x_2 = q \\ x_1 + x_2 = -p \end{array}}$	Kui ruutliikme kordaja oleks -1, siis tuleks ruutvõrrand korrutada läbi -1-ga. Antud näite korral aga seda tarvidust ei ole. $x^2 - 2x - 3 = 0$ $x = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-2}{2}\right)^2 - (-3)} = 1 \pm \sqrt{1+3} =$ $= 1 \pm 2$ $x_1 = 1 - 2 = -1$ $x_2 = 1 + 2 = 3$