Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
1. Izprot jēdzienus: ***kvadrātvienādojums, pilnais kvadrātvienā-dojums, nepilnais kvadrātvienādojums, kvadrātvienādojuma saknes, diskriminants kvadrāttrinoms, kvad-rāttrinoma saknes.***	1.1. Dots kvadrātvienādojums $2x^2 - x - 3 = 0$. Uzraksti tā koeficientus!	1.2. Uzraksti nepilnā kvadrātvienādojuma piemēru, kuram koeficients pie x^2 ir vienāds ar brīvo locekli! 1.3. Sadali dotos kvadrātvienādojumus grupās: pilnie un nepilnie kvadrātvienādojumi! $2x^2 = 50$; $16x^2 - 9x = 0$; $3x^2 = 0$ $(16x + 9)^2 = 0$; $10x^2 - x + 3 = 0$ $8x^2 - 9x = 32 - 9x$ Salīdzini savu izveidoto sadalījumu un risinājumus ar klases biedra izveidoto sadalījumu un izskaidro, kāpēc katrs no vienādojumiem pieder kādai no grupām!	1.4. Izveido vienādojumu, kura saknes ir $x_1 = 4$, $x_2 = 1$! 1.5. Zināms, ka kvadrātvienādojuma $ax^2 + bx + c = 0$ koeficienti b un c ir negatīvi, bet a – pozitīvs. Pierādi, ka šim vienādojumam noteikti ir reālas saknes! Vai to pašu var apgalvot, ja zināms, ka divi koeficienti (vienalga kuri) ir negatīvi, bet trešais pozitīvs?
2. Lieto diskrimi-nanta, kvadrātvienā-dojuma sakņu aprēķi-nāšanas formulas un formulu kvadrātvie-nādojuma sadalīšanai reizinātājos.	2.1. Nosaki kvadrātvienādojuma koeficientus un aprēķini diskriminantu! $5x^2 + 3x - 8 = 0$ 2.2. Pabeidz atrisināt vienādojumu! $3x^2 - 6x + 2 = 0$ $D = (-6)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = ...$ $x_1 =$ $x_2 =$	2.3. Atrisini kvadrātvienādojumus! a) $x^2 + 2x - 8 = 0$ b) $10x^2 - x + 3 = 0$ c) $12x^2 = -7x - 1$ 2.4. Neatrisinot kvadrātvienādojumus, secini par to sakņu skaitu! a) $2x^2 - 9x + 10 = 0$ b) $x^2 + 6x + 9 = 0$ c) $10x^2 - x + 3 = 0$ 2.5. Atrisini kvadrātvienādojumu $2x^2 - 3x + 1 = 0$ un sadali kvadrāttrinomu $2x^2 - 3x + 1$ reizinātājos!	2.6. Uzraksti kvadrātvienādojumu, kura saknes ir 2 un – 0,25 un visi koeficienti ir veseli skaitļi! 2.7. Izvēlies atbilstošu paņēmienu un sadali izteiksmes $x^2 + 10x + 25$; $81 - x^2$; $y^2 - 4y - 5$; $9 + 6k - 3k^2$ reizinātājos! Ar klases biedru pārrunājiet izvēlētos paņēmienus izteiksmju sadalīšanai reizinātājos un uzrakstiet katram no paņēmieniem atbilstošu uzdevuma piemēru!
3. Pārbauda, vai konkrētie skaitļi var būt dotā kvadrātvienādojuma saknes.	3.1. Kuri no skaitļiem 0, 1, 5 ir vienādojuma $x^2 - 5x = 0$ saknes?	3.2. Savieno vienādojumu ar tam atbilstošo atbildi! $4x^2 = 0$ — $x_{1,2} = \pm 3$ $x^2 + 3x = 0$ — $x_{1,2} = 0$ $2x^2 - 18 = 0$ — $x_1 = 0, x_2 = -3$	3.3. Ar kādiem paņēmieniem var pārbaudīt, vai skaitļi ir kvadrātvienādojuma saknes! 3.4. Pierādi, ka visiem vienādojumiem $x^2 + ax + a - 1 = 0$, kur a – vesels skaitlis, viena no saknēm ir –1!

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr>
<td>4. Atrisina kvadrātvienādojumus, nosakot dotā kvadrātvienādojuma veidu un izvēloties konkrētai situācijai atbilstošo risināšanas paņēmienu.</td>
<td>4.1. Savieno vienādojumu ar, tavuprāt, racionālāko tā atrisināšanas metodi!
<table>
<tr><td>$2x^2 + 6x = 0$
$2x^2 + 18x = 0$
$x^2 - 5x + 6 = 0$
$2x^2 - 4x - 5 = 0$
$x^2 + 36 = 0$</td><td>Vjeta teorēma.
Izsakot nezināmā kvadrātu.
Sadalīšana reizinātājos.
Sakņu formula.</td></tr>
</table></td>
<td>4.2. Atrisini vienādojumus!
a) $2(x^2 + 3) = 6 - 4x$
b) $(2b - 3)^2 - 3b^2 = -18$
c) $\frac{x^2 - 2x}{5} = \frac{0,2x - 1}{3}$</td>
<td>4.3. Vienādojums atrisināts divos veidos. Kādas, tavuprāt, ir katra risinājuma priekšrocības un trūkumi?
$x^2 - 6x = 0$
$x(x-6) = 0$
$x_1 = 0$
$x - 6 = 0$
$x_2 = 6$

$x^2 - 6x = 0$
$a = 1;\ b = -6;\ c = 0$
$D = (-6)^2 - 4\cdot 1\cdot 0 = 36$
$x_1 = \frac{6+6}{2} = 6$
$x_2 = \frac{6-6}{2} = 0$

4.4. Par nepilno kvadrātvienādojumu zināms, ka koeficients pie x ir 0. Cik dažādu sakņu ir šim vienādojumam? Kāda īpašība piemīt šī vienādojuma saknēm? (Šķiro gadījumus atkarībā no a un c vērtībām!)</td>
</tr>
<tr>
<td>5. Pētnieciskā ceļā iegūst vienādojumu $x^2 = t$ un $(x + m)(x + n) = 0$ atrisinājumu.</td>
<td>5.1. Nosauc vienu negatīvu skaitli un vienu pozitīvu skaitli, kuru ievietojot nezināmā x vietā, iegūst pareizu skaitlisku vienādību!
$x^2 = 25$</td>
<td>5.2. Atrisini vienādojumu!
a) $4x^2 - 49 = 0$
b) $(x - 2)^2 = 25$
c) $(x - 3)\cdot(x + 4) = 0$
d) $16x^2 + 9x = 0$
(Šo uzdevumu skolēni risina, nezinot kvadrātvienādojuma sakņu formulu, bet veicot spriedumu par reizinājuma vienādību ar nulli un spriedumu par skaitli, kura kvadrāts ir zināms.)</td>
<td>5.3. Atrisini vienādojumu! $(7 + m)^2 + 25 = 0$

5.4. Izveido vienādojumu, kuram ir trīs dažādas saknes!</td>
</tr>
<tr>
<td>6. Pētot reducētā kvadrātvienādojuma saknes un koeficientus, iegūst Vjeta teorēmu.</td>
<td>6.1. Vienādojuma $x^2 - 4x + 3 = 0$ saknes ir $x_1 = 1$ un $x_2 = 3$.
Pārbaudi, vai $x_1 \cdot x_2$ ir vienāds ar brīvo locekli un $x_1 + x_2$ ir koeficientam pie x pretējs skaitlis!</td>
<td>6.2. Uzraksti formulas reducētā kvadrātvienādojuma $x^2 + px + q = 0$ sakņu aprēķināšanai!
Pamato, ka $x_1 + x_2 = -p$ un $x_1 \cdot x_2 = q$!</td>
<td>6.3. Tabulā apkopoti dati par vairākiem reducētiem kvadrātvienādojumiem $x^2 + px + q = 0$ – to koeficienti un saknes x_1, x_2.
a) Saskati un uzraksti sakarības starp vienādojuma koeficientiem un saknēm!
<table>
<tr><th></th><th>p</th><th>q</th><th>x_1</th><th>x_2</th></tr>
<tr><td>I</td><td>–7</td><td>12</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>II</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>–4</td></tr>
<tr><td>III</td><td>–3,5</td><td>–2</td><td>–0,5</td><td>4</td></tr>
</table>
b) Pārbaudi izveidoto sakarību!

6.4. Vienādojuma $x^2 - 7x + 12 = 0$ saknes ir taisnstūra malu garumi. Neatrisinot vienādojumu, nosaki taisnstūra laukumu un perimetru!</td>
</tr>
</table>

Sasniedzamais rezultāts	I	II	III
7. Veido kopsavilkumu par kvadrātvienādojumu veidiem atkarībā no tā koeficientiem.	7.1. Papildini teikumu! *Kvadrātvienādojumu $ax^2 + bx = 0$ sauc par................. kvadrātvienādojumu, kuru var pārveidot formā $x \cdot (.........) = 0$, un viena tā sakne ir x_1=....... .*	7.2. Izveido vienādojumam $x^2 = t$ atbilstošus dažādus piemērus! Salīdzini uzrakstītos piemērus ar klases biedru! Sagrupējiet izveidotos piemērus atkarībā no *t* vērtībām! Kādi ir jūsu secinājumi?	7.3. Uzdevums darbam grupās. Katra grupa izpēta vienu no gadījumiem, nosakot, vai kvadrātvienādojuma saknes ir pozitīvas, negatīvas, vienādas ar nulli, vai to nav! a) Par vienādojuma $ax^2 + bx + c = 0$ koeficientiem zināms, ka $b = 0,\ a > 0,\ c > 0$ vai $b = 0,\ a < 0,\ c < 0$. b) Par vienādojuma $ax^2 + bx + c = 0$ koeficientiem zināms, ka $b = 0,\ a < 0,\ c > 0$ vai $b = 0,\ a > 0,\ c < 0$. c) Par vienādojuma $ax^2 + bx + c = 0$ koeficientiem zināms, ka $c = 0,\ a > 0, b > 0$ vai $c = 0,\ a < 0,\ b < 0$. d) Par vienādojuma $ax^2 + bx + c = 0$ koeficientiem zināms, ka $c = 0,\ a > 0,\ b < 0$ vai $c = 0,\ a < 0,\ b > 0$.
8. Izprot atšķirību starp vienādojuma atrisinājumu un reālās problēmas atrisinājumu.	8.1. Pabeidz dotā uzdevuma risinājumu! Taisnstūra laukums ir 24 cm², bet tā garums ir par 5 cm lielāks nekā platums. Aprēķini taisnstūra malu garumus! *Risinājums.* *x ir taisnstūra platums* *x + 5 ir taisnstūra garums* $x(x + 5) = 24$	8.2. Dots, ka daudzstūrī var novilkt tieši 20 dažādas diagonāles. Nosaki daudzstūra virsotņu skaitu, sastādot vienādojumu un atrisinot to! (*Izmanto formulu daudzstūra diagonāļu skaita d noteikšanai* $d = \frac{n(n-3)}{2}$, *kur n – daudzstūra virsotņu skaits.*)	8.3. Apspriedieties grupā un aprakstiet dažas reālās dzīves situācijas, kuras skaitliski var raksturot tikai ar: a) pozitīviem skaitļiem, b) naturāliem skaitļiem!
9. Atrisina praktiska satura uzdevumus, izmantojot kvadrātvienādojumu.	9.1. Taisnstūrveida zemes gabala platība ir 2000 m² un apkārtmērs ir 240 m. Aprēķini zemes gabala garumu un platumu pēc dotā plāna! a) Apzīmē vienu no zemes gabala izmēriem ar *x*. b) Izsaka otru malu, izmantojot apkārtmēru un *x*. c) Sastāda vienādojumu, izveidojot taisnstūra laukuma izteiksmi un doto laukuma vērtību. d) Atrisina vienādojumu. e) Nosaka, kura no saknēm atbilst uzdevuma saturam.	9.2. No fizikas kursa zināms, ka brīvi krītoša priekšmeta veikto attālumu *x* (metros) *t* sekundēs no izmešanas brīža apraksta vienādojums $x = 5t^2$. Noskaidro, pēc cik sekundēm akmens, kas nomests no 180 m augstuma, sasniegs zemi! 9.3. Bērziņu ģimene nopirka 6000 m² lielu taisnstūrveida zemes gabalu un nolēma to norobežot ar žogu. Izrādījās, ka nepieciešamā žoga kopgarums ir 320 m. Aprēķini šī zemes gabala garumu un platumu!	9.4. Vieglā automašīna vienmērīgi brauca pa šoseju ar ātrumu 25 m/s. Lai apdzītu priekšā braucošo kravas mašīnu, vieglais automobilis sāka palielināt ātrumu, katru sekundi palielinot ātrumu par 2 m/s. Apdzīšanas manevra laikā vieglais automobilis nobrauca 150 m. a) Sastādi vienādojumu, ievietojot dotos lielumus formulā $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, kur *s* – nobrauktā ceļa garums, *t* – ceļā pavadītais laiks, v_0 – ātrums, kāds bija pirms ātruma palielināšanas sākuma, *a* – paātrinājums, t. i., par cik m/s katru sekundi palielinās ātrums! b) Aprēķini, cik sekunžu ilga apdzīšanas manevrs!

<table>
<tr><th>Sasniedzamais rezultāts</th><th>I</th><th>II</th><th>III</th></tr>
<tr><td>10. Iegūst priekšstatu par kvadrātvienādojumu atrisināšanas vēsturi.</td><td>10.1. Jau ~2000. – 1500. g. p.m.ē. senajā Ēģiptē, Babilonijā un Ķīnā to laiku “inženieri” saskārās ar problēmu: kā atrast figūras malas garumu, ja zināms tās laukums? Piemēram, kvadrāta gadījumā šo uzdevumu mūsdienu matemātikā apraksta vienādojums $x^2 = S$, kur x – kvadrāta malas garums, bet S – zināmais kvadrāta laukums. Mums nesagādā nekādas grūtības atrisināt šo vienādojumu, taču tolaik matemātikā nepastāvēja ne skaitļi, ne vienādojumi, nedz arī matemātiskās operācijas tādā izpausmē, kā tos pazīstam mēs.
Tā laika matemātiķi ar šo problēmu tika galā, dažādām figūrām sastādot malu garumu un laukumu atbilstību tabulas un konkrētā uzdevuma atrisinājumu nolasot no tabulas. Iejūties arī tu seno matemātiķu lomā! Sastādi tabulu, kur a – kvadrāta malas garums, S – kvadrāta laukums!<table><tr><td>a</td><td>1</td><td>2</td><td>...</td></tr><tr><td>$S = a^2$</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>(a vietā ierakstot visus veselos skaitļus no 1 līdz 20).
Izmantojot izveidoto tabulu, noskaidro kvadrāta malas garumu, ja tā laukums ir 289!</td><td>10.2. Uzziņu materiālos atrodi informāciju par indiešu matemātiķa Brahmagupta (598.–668.) ieguldījumu kvadrātvienādojumu attīstībā un sagatavo īsu stāstījumu!</td><td>10.3. Arābu matemātiķa Beg-ed-Dina uzdevums. Atrodi naturālu skaitli, kuru reizinot pašu ar sevi, pēc tam pieskaitot 2, pēc tam reizinot ar 2, pēc tam pieskaitot 3, pēc tam izdalot ar 5 un visbeidzot pareizinot ar 10, iegūst 50! Atrisini šo uzdevumu divējādi: 1) sastādot un atrisinot vienādojumu un 2) skaitlisku aprēķinu ceļā, neizmantojot nezināmos mainīgos un vienādojumus!</td></tr>
</table>