

YHTÄLÖ JA EPÄYHTÄLÖ



Aiheet

Yhtälö ja sen ratkaisu

Yhtälön ratkaisu lisäämällä ja vähentämällä

Yhtälön ratkaisu jakamalla

Yhtälön ratkaisu kertomalla

Vakiokirjaimia

Testaa taitosi 1

Identtiset yhtälöt

Ongelmanratkaisua yhtälön avulla

Toisen asteen yhtälö

Epäyhtälö

Testaa taitosi 2

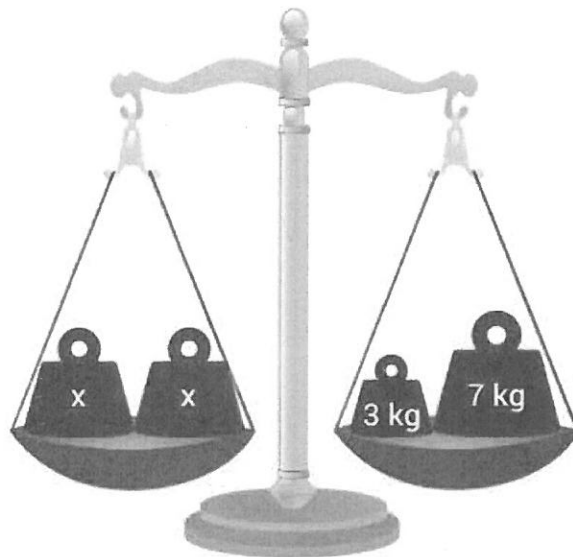


Yhtälö ja sen ratkaisu

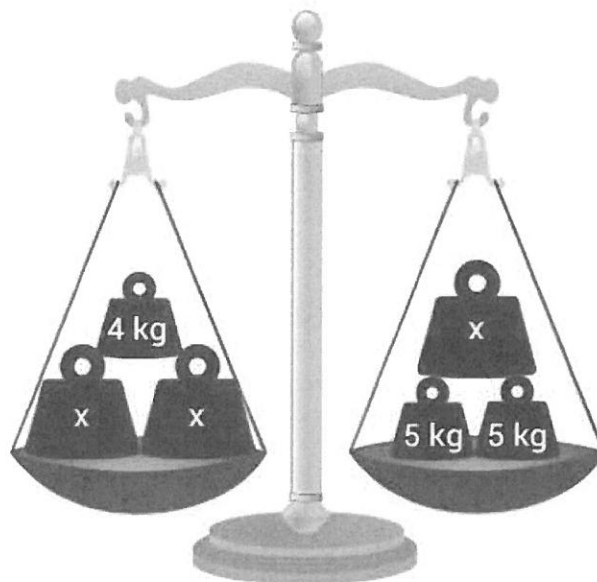
Katso apua: urly.fi/Nix



101. Päättele, mikä on muuttujalla x merkityn punnuksen massa.



102. Päättele, mikä on muuttujalla x merkityn punnuksen massa.





103. Onko $x = 3$ yhtälön ratkaisu?

a) $x + 8 = 11$

b) $2x - 4 = x$

c) $5x + 2 = 6x$

104. Toteuttaako luku yhtälön $x + 4 = 3x - 8$?

a) 4

b) 6

105. a) Kirjoita yhtälö, jonka vasen puoli on $4x$ ja oikea puoli $x + 9$.

b) Millä x :n arvolla a-kohdan yhtälö on tosi?

106. Päättele yhtälön ratkaisu.

a) $x + 6 = 13$

b) $3 + x = 0$

c) $4x = 32$

107. Päättele yhtälön ratkaisu.

a) $x - 5 = -3$

b) $3x - 1 = 17$

c) $10x = 210$

108. Kirjoita yhtälö ja päättele sen ratkaisu.

a) Lukujen x ja 5 summa on 12.

b) Kun luku x kerrotaan kolmella, saadaan vastaukseksi 24.

c) Lukujen x ja 3 erotus on 11.

109. Tutki, onko $x = 5$ yhtälön ratkaisu.

a) $2x - 3 = 2 + x$

b) $3(x - 1) = 2x + 1$

c) $\frac{45}{x} = 8$

110. Päättele yhtälön ratkaisu.

a) $2x = 9$

b) $0,5x = 4$

c) $\frac{x-2}{3} = 4$





111. Keksi yhtälö, jonka ratkaisu on $x = 6$.

112. Onko yhtälö tosi vai epätosi, kun $x = -4$?

a) $3x + 8 = -2x - 10$

b) $-5x + 6 = 3x + 38$

113. Päättele, millä x :n arvolla lauseke $-2x + 7$ saa arvon kolme.

114. Osoita, että luku 3 on yhtälön juuri.

a) $2x + 1 = x + 4$

b) $12(x - 1) = x(3x - 1)$

115. Keksi yhtälö, jonka oikea puoli on $4x + 1$ ja ratkaisu on $x = 2$.

116. Päättele, millä x :n arvolla lausekkeet $4x + 1$ ja $3x - 1$ saavat saman arvon.

117. Millä vakion a arvolla yhtälön $ax + x = 8$ ratkaisu on $x = 2$?





Yhtälön ratkaisu lisäämällä ja vähentämällä

Katso apua: urly.fi/NiF

201. Ratkaise yhtälö.

a) $x - 3 = 9$

b) $x - 2 = 5$

c) $x + 4 = 2$

202. Ratkaise yhtälö.

a) $x - 1 = -2$

b) $3 + x = 1$

c) $x + 7 = -4$

203. Ratkaise yhtälö.

a) $-2 + x = -1$

b) $x + 0,5 = 0,75$

c) $x - 1,3 = -0,8$

204. Ratkaise yhtälö.

a) $y - 1 = 7$

b) $z + 9 = 2$

c) $a + 2 = 11$

205. Ratkaise yhtälö.

a) $4x = 3x + 6$

b) $7x = 1 + 6x$

c) $2x = x - 4$

206. Ratkaise yhtälö.

a) $3x - 1 = 2x + 5$

b) $4 + 5x = 2 + 4x$

c) $-3x + 2 = -4x + 1$



207. Muodosta ja ratkaise yhtälö.

a) Kun lukujen 4 ja x tuloon lisätään luku 3, saadaan luku x kolminkertaisena.

b) Kun lukuun 10 lisätään luku x kaksinkertaisena, saadaan lukujen x ja 9 summa.

208. Millä x :n arvolla lausekkeet $6x + 10$ ja $5x - 4$ ovat yhtä suuret?

209. Ratkaise yhtälö.

a) $(4x + 2) - (3x - 4) = 7$ b) $3(x - 2) = 2(x + 1)$

210. Ratkaise yhtälö.

a) $(10x - 2) - (9x + 3) = -1$ b) $5(x - 1) = 4(x - 2)$

211. Millä vakio t arvolla yhtälön $2x + t = -3$ juuri on 1?

212. Millä x :n arvolla binomi $x - 6$ saa arvon -11?

213. Osoita, että $x = 2$ on yhtälön $x^3 - 3x^2 + x + 2 = 0$ ratkaisu.





Yhtälön ratkaisu jakamalla

Katso apua: urly.fi/NiG

301. Ratkaise yhtälö.

a) $3x = 9$

b) $2x = 16$

c) $5x = 35$

302. Ratkaise yhtälö.

a) $4x = -12$

b) $3x = 66$

c) $-2x = 6$

303. Ratkaise yhtälö.

a) $6x = 3$

b) $5x = 4$

c) $3x = 1,8$

304. Ratkaise yhtälö.

a) $0,3x = 0,6$

b) $0,02x = -0,8$

c) $0,9x = 0$

305. Ratkaise yhtälö.

a) $2x + 3 = 11$

b) $4x + 5 = 21$

c) $3x + 7 = 1$

306. Ratkaise yhtälö.

a) $6y + 5 = 3y + 17$

b) $2y - 1 = 7$

c) $4y = 2y$

307. Ratkaise yhtälö.

a) $5x + 2 = 3x + 12$

b) $9x - 2 = 3x + 10$

c) $7x - 4 = 4x - 4$





308. Millä muuttujan x arvolla lausekkeet ovat yhtä suuret?

a) $5x - 7$ ja $3x + 5$

b) $-2x + 1$ ja $6x + 17$

309. Muodosta ja ratkaise yhtälö.

a) Kun lukujen 4 ja x tuloon lisätään luku 1, saadaan luvun 2 ja x tulon sekä luvun 10 summa.

b) Kun lukuun 8 lisätään luku x kaksinkertaisena, saadaan lukujen 12 ja x summa.

310. Ratkaise yhtälö.

a) $-3(2x - 8) = 0$

b) $3(2 + x) = 14 + x$

311. Ratkaise yhtälö.

a) $6x + (3 - 2x) = -3(2 + x)$

b) $5(x - 3) - (8 + 3x) = 7x - 23$

312. Millä muuttujan x arvolla lausekkeen $6x + 4$ arvo on 40?

313. Osoita, että yhtälöillä $4x + 13 = 1$ ja $5x + 23 = 2x + 14$ on yhteinen ratkaisu.

314. Ratkaise yhtälö $3x + 4 = 5 - 6x$. (YO k02)

315. Määritä lausekkeen $x^2 - 6x + 5$ arvo sillä x :n arvolla, joka toteuttaa yhtälön $3x + 1 = 0$. (YO s98)

316. Millä muuttujan x arvolla lausekkeet $2x + 3$ ja $-(x + 3)$ saavat saman arvon? (YO s13)





Yhtälön ratkaisu kertomalla

Katso apua: urly.fi/NiH



401. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{3} = 5$

b) $\frac{x}{4} = 2$

c) $\frac{x}{7} = 10$

402. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{10} = -3$

b) $\frac{x}{-5} = 6$

c) $\frac{x}{-2} = -11$

403. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{6} + 3 = 11$

b) $\frac{x}{4} - 1 = 6$

c) $\frac{x}{3} + 2 = 9$

404. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{6} - 2 = 10$

b) $3 + \frac{x}{7} = 5$

c) $\frac{x}{-3} + 7 = 6$

405. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{2x}{3} = 4$

b) $\frac{3x}{5} = 6$

c) $\frac{3x}{4} = 12$

406. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{2x}{5} = -4$

b) $\frac{3x}{-5} = -12$

c) $\frac{5x}{-6} = 20$





407. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{5} + \frac{x}{5} = 10$

b) $\frac{5x}{3} - \frac{x}{3} = 8$

c) $\frac{2x}{8} + \frac{x}{8} = 3$

408. Muodosta ja ratkaise yhtälö.

a) Kun lukujen x ja 5 osamäärään lisätään luku 2, saadaan 14.

b) Kun luku x kerrotaan luvulla 2 ja tulo jaetaan luvulla 7, osamääräksi saadaan 6.

409. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{2} + \frac{x}{8} = 5$

b) $\frac{x}{3} - \frac{x}{5} = 4$

c) $\frac{x}{5} + \frac{x}{10} = 6$

410. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 5$

b) $\frac{5x}{6} - \frac{2x}{3} = 7$

c) $\frac{x}{4} + \frac{x}{6} + \frac{x}{12} = 2$

411. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{3x}{4} + 1 = 10$

b) $\frac{2x}{7} - 1 = 3$

c) $\frac{10x}{7} - 1 = 2$

412. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x}{3} + x = 12$

b) $2x - \frac{x}{3} = 5$

c) $-\frac{x}{4} + 3x = 22$

413. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x+1}{3} = 4$

b) $\frac{2x-1}{3} = 5$

c) $\frac{x+10}{4} + 2 = 5$





414. Ratkaise yhtälö.

a) $\frac{x+1}{2} + \frac{x-1}{3} = 1$ b) $\frac{x+2}{3} - \frac{x+1}{4} = 2$

415. Millä a :n arvolla $x = 3$ on yhtälön ratkaisu?

a) $\frac{x}{3} - 5 = a + 4$ b) $8 \cdot \left(\frac{a}{2} - x\right) = 2a$

416. Millä k :n arvolla yhtälön $\frac{x-k}{2} = \frac{k+1}{3}$ juuri on 4?





Vakiokirjaimia

Katso apua: urly.fi/Nil



501. Ratkaise yhtälö $x + y = 7$

a) muuttujan x suhteen

b) muuttujan y suhteen.

502. Ratkaise yhtälö $5a - 2b = 3a + 6$

a) muuttujan a suhteen

b) muuttujan b suhteen.

503. Suunnikkaan pinta-ala A saadaan kertomalla suunnikkaan kanta a ja korkeus h eli $A = a \cdot h$.

a) Ratkaise yhtälöstä h .

b) Suunnikkaan pinta-ala on 72 cm^2 ja kanta 9 cm . Laske suunnikkaan korkeus a -kohdan yhtälön avulla.

504. Kolmion pinta-ala lasketaan yhtälöstä $A = \frac{ah}{2}$, missä A on pinta-ala, a on kanta ja h on korkeus.

a) Ratkaise yhtälöstä korkeus h .

b) Kolmion pinta-ala on 15 cm^2 ja kanta 6 cm . Laske kolmion korkeus a -kohdan yhtälön avulla.

505. Ratkaise yhtälöstä x .

a) $x + a = b$

b) $3x = 6y$

c) $2x = 4y - 8z$





506. Ratkaise yhtälöstä x .

a) $-4y = 4x + 12$

b) $-y + x = z - y$

c) $bx - a = 4a$

507. Ratkaise yhtälö suluissa olevan muuttujan suhteen.

a) $F = ma$ (a)

b) $E = mgh$ (h)

c) $U = RI$ (R)

508. Ratkaise yhtälö suluissa olevan muuttujan suhteen.

a) $V = \frac{Ah}{3}$ (h)

b) $E = mc^2$ (m)

c) $A = \frac{a+b}{2} \cdot h$ (a)

509. Reaaliluvut a , b ja f toteuttavat yhtälön $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$. Mikä on b :n arvo, kun $a = 5$ ja $f = 11$? (YO k96)





Identtiset yhtälöt

Katso apua: urly.fi/NiJ



601. Ratkaise yhtälö.

a) $8x + 5 = 4x + 4x$

b) $x + 5 = x + 8 - 3$

602. Ratkaise yhtälö.

a) $3x - 15 = 3x + 6$

b) $x - 5 = -5$

603. Ratkaise yhtälö.

a) $3x + x + 7 = 4x + 7$

b) $3x - 5 = 2x + 4x - 5$

604. Keksi yhtälö, jolla

a) ei ole yhtään ratkaisua

b) on äärettömän monta ratkaisua

c) on yksi ratkaisu $x = 0$.

605. Ratkaise yhtälö.

a) $6(x - 1) = 2(3x + 2)$

b) $2(x - 5) = 3(x - 1)$

606. Ratkaise yhtälö.

a) $2(x - 1) + x = 3x - 2$

b) $(3x - 4) - 3 = 2(x - 1) - 4 + (x + 6)$





607. Millä a :n arvolla yhtälöllä $ax + 7x = 9x$ on äärettömän monta ratkaisua?

608. Millä b :n arvolla yhtälöllä $bx - 2 - x = 4x$ ei ole ratkaisua?





Ongelmanratkaisua yhtälön avulla

Katso apua: urly.fi/NiK



Ratkaise seuraavat tehtävät yhtälön avulla.

701. a) Kun luvusta vähennetään 37, saadaan 73. Mikä on kysytty luku?

b) Mihin lukuun on lisättävä 14, jotta tulokseksi saadaan -8?

702. a) Mikä luku on kerrottava kuudella, jotta saadaan tulokseksi kolme?

b) Mikä luku on jaettava kahdeksalla, jotta saadaan tulokseksi 12?

703. Muodosta ja ratkaise yhtälö.

a) Lukujen x ja 5 summa on 16.

b) Lukujen x ja 7 erotus on 14.

704. Muodosta ja ratkaise yhtälö.

a) Lukujen 3 ja x tulo on 21.

b) Lukujen x ja 4 osamäärä on -6.

705. Emmalla ja Siirillä on yhteensä 27 €. Emmalla on 5 € vähemmän kuin Siirillä. Kuinka paljon rahaa kummallakin on?

706. Manu ja Veeti jakoivat 200 € keskenään siten, että Manu sai 80 € enemmän kuin Veeti. Kuinka paljon kumpikin sai?





707. Helsingin Lokit on pelannut Korisliigassa 13 ottelua. Tappioita on kolme enemmän kuin voittoja. Kuinka monta ottelua Lokit on voittanut?
708. Eetu on 8 vuotta vanhempi kuin Milka. Heidän yhteenlaskettu ikänsä on 36 vuotta. Kuinka vanha Eetu on?
709. Kahvi ja pulla maksavat 8E-luokan pitämässä kahviossa yhteensä 3 €. Pulla maksaa kaksi kertaa niin paljon kuin kahvi. Kuinka paljon pulla maksaa?
710. Niilo osti uuden kilpapyörän ja pyöräilykypärän, jotka maksoivat yhteensä 1250 €. Pyörä oli 1050 € kalliimpi kuin kypärä. Kuinka paljon pyörä maksoi?
711. Elmon ostaman pingismailan ja pallotuubin hinta oli yhteensä 68 €. Pallotuubin hinta oli seitsemäsosa mailan hinnasta. Minkä hintaisia maila ja pallotuubi olivat?
712. Aikuisten elokuvalippu on 3 € kalliimpi kuin lastenlippu. Jimi meni isänsä kanssa elokuviin. Liput maksoivat yhteensä 18 €. Mikä oli lastenlipun hinta?
713. Poptähti Justus Piiparin konsertin 12 000 lippua myytiin hetkessä loppuun. Istumapaikkoja oli 5 200 enemmän kuin seisomapaikkoja. Kuinka monta istumapaikkaa areenalla oli?
714. Salibandyjoukkue Kynäilijät teki kolme maalia enemmän kuin vastustaja Tykkimiehet. Pelissä verkko heilui yhteensä 15 kertaa. Mikä oli pelin lopputulos?
715. Virvoitusjuomapullo ja sen sisältö maksavat 3 €. Sisältö maksaa 2€ enemmän kuin pullo. Kuinka paljon pelkkä pullo maksaa?





- 716.** Vili, Roope ja Kassu olivat ongella. He saivat yhteensä 128 ahventa. Vili sai kaksi kertaa niin paljon kaloja kuin Roope, joka sai 8 kalaa vähemmän kuin Kassu. Kuinka monta kalaa kukin sai?
- 717.** Siskokset Janna, Hanna ja Sanni saivat palkkaa lunitöistä tekemänsä työmäärän mukaisesti yhteensä 27 €. Sanni sai yhden euron enemmän kuin Hanna, ja Janna sai kaksi kertaa niin paljon kuin Sanni. Kuinka paljon kukin sai?
- 718.** Kun paidan hinta joulun jälkeen kolminkertaistui, oli hinnankorotus 40 €. Mikä oli paidan alkuperäinen hinta jouluna?
- 719.** Jalkapallojoukkue FC Parsaloona pelasi kauden aikana 33 ottelua. Voittoa kertyi 18 enemmän kuin tappioita. Tasapelejä joukkue pelasi 9. Kuinka monta ottelua FC Parsaloona voitti?
- 720.** Kolmen peräkkäisen kokonaisluvun summa on 171. Mikä on suurin luvuista?
- 721.** Kolmen peräkkäisen parillisen luvun summa on 168. Mitkä luvut ovat kyseessä?
- 722.** Ada on 6 vuoden kuluttua kaksi kertaa niin vanha kuin 11 vuotta sitten. Kuinka vanha Ada on tällä hetkellä?
- 723.** Neela on vuoden kuluttua kaksi kertaa niin vanha kuin vuosi sitten. Minkä ikäinen Neela on nyt?
- 724.** Auton vuokraus maksoi 19 € vuorokaudelta ja lisäksi 0,20 € ajokilometritä. Laske ajetun matkan pituus, kun kahden vuorokauden matkasta jouduttiin maksamaan 120 €.
- 725.** Maanviljelijällä on kanoja ja lampaista yhteensä 490 kappaletta. Montako kanaa ja montako lammasta maanviljelijällä on, kun jalkoja eläimillä on yhteensä 1140?





726. Tasakylkisen kolmion huippukulma on kolme kertaa niin suuri kuin kantakulma. Laske kolmion kulmat.
727. Jalkapallokenttä on suorakulmion muotoinen. Kentän piiri on 346 m. Laske kentän pituus ja leveys, kun kentän pituus on 37 m pidempi kuin leveys.
728. Nealla ja Jatalla on kesätyö hevostallilla. Nean tuntipalkka on 2 € suurempi kuin Jatan. Kun kumpikin on työskennellyt 7 tuntia, he ovat ansainneet yhteensä 154 €. Laske tyttöjen tuntipalkat.
729. Parkkipaikan autoissa ja mopoissa on yhteensä 540 rengasta. Mopoja on neljäsosa autojen määrästä. Laske mopojen määrä.
730. Grillibileisiin varataan jokaiselle vieraalle yksi maissi, kaksi kanapihviä ja kolme makkaraa. Kuinka monta vierasta juhliin on tulossa, kun maisseja, kanapihvejä ja makkaroita on yhteensä 180 kpl?
731. Kaksinumeroisen luvun ensimmäinen numero on 5. Kun luvun numeroiden paikkaa vaihdetaan, saadaan luku, joka on 27 suurempi kuin alkuperäinen luku. Mikä on alkuperäinen luku?





Toisen asteen yhtälö

Katso apua: urly.fi/NiL



801. Ratkaise yhtälö.

a) $x^2 = 25$

b) $x^2 = 9$

c) $x^2 = 49$

802. Ratkaise yhtälö.

a) $x^2 = 4$

b) $x^2 = 81$

c) $x^2 = 64$

803. Ratkaise yhtälö.

a) $x^2 = 100$

b) $x^2 = 1$

c) $x^2 = 16$

804. Ratkaise yhtälö.

a) $x^2 = -36$

b) $x^2 = 7$

c) $x^2 = 0,25$

805. Ratkaise yhtälö.

a) $x^2 = 12$

b) $x^2 = 0,04$

c) $x^2 = \frac{1}{9}$

806. Ratkaise yhtälö.

a) $x^2 - 49 = 0$

b) $x^2 - 1 = 0$

c) $x^2 - 3 = 13$

807. Ratkaise yhtälö.

a) $4x^2 = 16$

b) $2x^2 = 18$

c) $x^2 + 7 = 3$





808. Luvun neliö on 64. Mikä luku on kyseessä?

809. Mikä on neliön sivun pituus, jos neljän samanlaisen neliön pinta-ala on yhteensä 16 m^2 ?

810. Ratkaise yhtälö.

a) $3x^2 - 48 = 0$

b) $6x^2 - 24 = 0$

c) $3x^2 - 27 = 0$

811. Ratkaise yhtälö.

a) $100 - x^2 = 0$

b) $4x^2 + 100 = 8x^2$

c) $2x^2 + 21 = 53$

812. Ratkaise yhtälö.

a) $2(x^2 - 1) = 30$

b) $2(x^2 + 4) = 24$

c) $5(1 - x^2) + 3 = 42$

813. Millä vakion a arvoilla yhtälöllä on ratkaisu?

a) $x^2 = a$

b) $x^2 = a^2$

814. Muotoa $ax^2 + bx + c = 0$ olevan toisen asteen yhtälön yleinen ratkaisu on

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Ratkaise yhtälöt.

a) $2x^2 + 2x - 4 = 0$

b) $x^2 - 6x + 9 = 0$

c) $-3x^2 + 6x - 9 = 0$





Epäyhtälö

Katso apua: urly.fi/NiM



901. Onko epäyhtälö tosi vai epätosi?

a) $2 < 5$

b) $-3 > -1$

c) $\frac{1}{3} \leq \frac{1}{4}$

902. Kirjoita kaikki kokonaisluvut, jotka toteuttavat molemmat epäyhtälöt.

a) $x > 4$ ja $x < 8$

b) $x \geq 12$ ja $x \leq 15$

c) $x > 7$ ja $x < 5$

903. Kirjoita kaikki kokonaisluvut, jotka toteuttavat molemmat epäyhtälöt.

a) $x > -4$ ja $x < -1$

b) $x \leq -15$ ja $x \geq -12$

c) $x > -2$ ja $x \leq 1$

904. Ratkaise epäyhtälö.

a) $x + 3 > 9$

b) $x + 2 \geq -1$

c) $x - 5 < 6$

905. Ratkaise epäyhtälö.

a) $5x \leq 15$

b) $4x < x - 6$

c) $2x + 5 \geq 6x + 1$

906. Ratkaise epäyhtälö.

a) $-9x \leq 18$

b) $2x - 3 > 4x + 5$

c) $9 - 2x < -7x - 1$





907. Ratkaise epäyhtälö.

a) $3x + 1 < x + 7$

b) $5x > 3x$

c) $9x + 15 < 4x - 5$

908. Ratkaise epäyhtälö.

a) $x + (2x - 4) > 8$

b) $4(x - 1) < x + 3$

909. Ratkaise epäyhtälö.

a) $2(5x + 1) \geq 3(3x + 2)$

b) $-x < 3x - (10 + x)$

910. Millä muuttujan x arvoilla lauseke saa positiivisia arvoja?

a) $3x$

b) $x - 4$

c) $-2x + 6$

d) $-\frac{1}{5}x$

911. Millä muuttujan x arvoilla lauseke saa negatiivisia arvoja?

a) $-5x$

b) $7x$

c) $3x + 9$

d) $2x - 1$

912. Ratkaise päättelemällä.

a) $x^2 < 1$

b) $x^2 - 4 > 0$

c) $|x| < 4$

913. Ratkaise epäyhtälö $\frac{2}{3}(x + \frac{1}{4}) < \frac{1}{5}(x - \frac{1}{4})$. (YO k95)

