Qabxiilee Ijoo

Barnoota Herregaa Kutaa 6ffaa

Boqonnaa 4ffaa Hamma 6ffaa

Ebla 2012
BBO

BOQONNAA 4

INTIIJAROOTA

4.1 Seensa Intiijarootaa

Caalmaan $10-9$ meeqa? Deebiin kee 1 akka ta'e ifadha. Garuu $9-10$ meeqa jedhamuun yoo gafaatamte deebiin kee maal ta'a?

Mee qarshii 9 harkatti qabatte haa jennu. Meeshaa qarshii kudhaniin bitachuu barbaadda ta'a, Garuu qarshiin harka irraa qabdu qarshii 9 qofa waan ta'eef bitachuu akka hin dandeenye ni beekta. Garuu hiriyyaa gaarii qarshii 1 siif liqeessu qabaachuu dandeessa. Liqiin hiriyyaa kee qarshii 1 sirra jira jechuudha.

Fakkeenya armaan olii kana irraa wanti hubattu qarshiin 9, qarshii 10 irra qarshii tokkoon xiqqaata. Kana jechuun qarshiin 10, qarshii 9, qarshii $1'n$ caala. Qarshii $1'n$ caala kan jedhu ibsuuf mallattoo $+1$ fayyadamna. Qarshii $1'n$ xiqqaata kan jedhu ibsuuf ammo mallattoo -1 fayyadamna. Kana jechuun -1 fi 1 faallaa (masaanuu) waliiti jechuudha.

Kanaafuu, rakkoowwan jireenya lakkoofsonni lakkaawwii yookiin lakkoofsonni hundaa akka hin furamne hubatta. Lakkoofsonni irra xiqqaa zeeroo rakkoolee kanneen furuun barbaachisaa ta'u.

Kanaaf, $0-1=-1$ barreessuun murteessina. "-1" yoo dubbistu negaatiivii tokko jechuun dubbista, Kana jechuun 0 irraa $1'n$ xiqqaata jechuudha.

Kanaafuu, $9-10=-1$, (wayitii qarshii tokko hiriyyaa kee irraa liqeeffattu). $-1+1=0$, (wayitii liqii qarshii 1 hiriyyaa keetiif deebsitu).

Lakkoofsonni lakkaawwii mallattoo "$-$" of-duraa qaban intiijaroota negaatiivii jedhamu.

Fakkeenya 1: Itiyoophayaa keessatti bakki ol-ka'iinsa guddaa qabu Tulluu Ras-daashiniidha. Tulluun kun diriiraa galaanaa irraa $4{,}620m$ ol-dheerata. Bakki baay'ee dhooqaa ta'e immoo gadi bu'a Danaakiliidha. Gad-buu'insi kun diriiraa galaanaa irraa gaditti (sadarkaa galaanalafaa irraa) $116m$ gadi bu'a. Fageenyi fiixee Tulluu Ras-Daashinii fi Jala Gad-bu'iinsa Danaakil gidduu jiru meeqa?

Furmaata: Ol-ka'iinsa yookiin gad-bu'iinsa kana intiijaritti fayyadamuun ibsuu dandeenya.

Ol-ka'iinsa/gad-bu'iinsa	Intiijarii
Diriiraa galaanaa olitti $4{,}620m$	$+4{,}620m$
Diriiraa galaanaa gaditti $116m$	$-116m$

Kanaafuu, fageenyi fiixee Raas-Daashinii hamma diriira lafaa jiru $4{,}620m$ yoo ta'u, fageenyi jala gad-bu'iinsa Danaakili hamma diriiraa lafaatti jiru $116m$. Kanaaf, fageenyi waliigalaa ida'ama $4{,}620m$ fi $116m$ dha. Kun ammo $4{,}736m$ ta'a.

Fakkeenya 2: Yaada armaan gaditti kenname lakkoofsaan ibsi.

Yaada	Hammamtaa lakkoofsaan
$0'n$ olitti digirii seentigireedii 10	
Qarshii 13 dhabuu	
Qarshii 7 argachuu	
Tarkaanfii 3 duubatti deebi'uu	

Furmaata: Yaada kenname irratti hundaa'uun deebii akka armaan gadiitti ibsama.

Yaada	Hammamtaa lakkoofsaan
$0'n$ olitti digirii seentigireedii 10	$10\ 0_C$
Qarshii 13 dhabuu	-13
Qarshii 7 argachuu	7
Tarkaanfii 3 duubatti deebi'uu	-3

Hiikoo: Tuutni Intiijarootaa tuuta lakkoofsota lakkaawwii, faallaa(masaanuu) isaanii fi zeeroo kan qabateedha. Mallattoo tuuta intiijarootaa ittiin ibsinu $\mathbb{Z}$ dha.

Kanaaf, $\mathbb{Z} = \{\cdots, -3, -2, -1, 0{,}1, 2, 3, \cdots\}$.

Fakkeenya 3: Masaanuun4 meeqa? Masaanuun 6 meeqa?

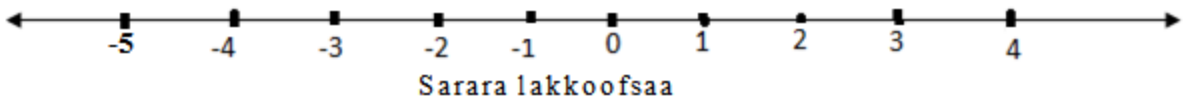
Furmaata: Masaanuun $4, -4$ yoo ta'u masaanuun $6, -6$ ta'a. $0'n$ poozatiivii akkasumas, negaatiivii waan hin taaneef masaanuun zeeroo, zeeroodha. Masaanuun $-4,\ \ 4$ dha.

4.2 Intiijaroota Waliin Madaalchisuu fi Tartiibessuu

I. Sarara Lakkoofsaa

Masaanuun lakkoofsa tokkoo kan argamu mallattoo isaa jijjiiruunidha. Kana jechuun " − " gara " + " itti yookiin " + " gara " − " itti jijjiiruun ta'a.

Intiijaroota akka salphaatti waliin madaaluuf sarara lakkoofsaatti fayyadamna. Intiijaroonni sarara lakkoofsaa irratti ibsuuf jalqaba qixxeelaman sararichaa irra tuqaa 0 bakka bu'u 0 barreessuun kaa'i. Itti aanuun intiijaroota poozatiivii xiqqaa irraa gara guddaatti karaa mirgaatiin tarreessi. Intiijaroota neegatiivii karaa bitaa 0 faallaa intiijaroota poozatiivii tarreessi. Fageenyi intiijarii poozatiivii fi faallaan isaa zeeroo irraa qaban wal-qixadha.



Sarara lakkoofsaa

Sarara lakkoofsaa irratti lakkoofsa 0 irraa gara mirgaatti socho'amee dabalaa deema. 0 irraa gara bitaatti sochs'ame ammo xiqqaataa deema.

Fakkeenya 1: Intiijaroota armaan gadii xiqqaa gara guddaatti tartiibessi.

$$2,\quad -3,\quad -5,\quad 7$$

Furmaata: Sarara lakkoofsaa irratti -5 gama bitaa -3 itti argama. 2 gama mirgaa -3 itti argama. 2 gama bitaa 7 itti argama.

Kanaafuu, tartiibaan xiqqaa irraa gara guddaatti yoo tarreessinu:

$-5, -3,\ 2,\ 7$ arganna.

Fakkeenya 2: Intiijaroota armaan gadii guddaa irraa gara xiqqaatti tartiibessi.

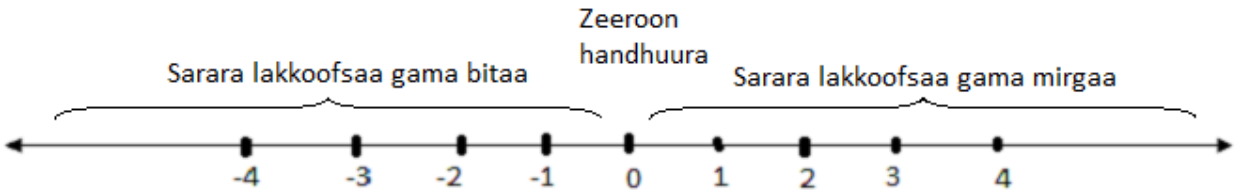
$4, -1,\ 0,\ 9$

Furmaata: 9 irra guddaa 4, 4 irra guddaa 0 ti. 0 irra guddaa -1 ti. Kanaafuu, irra guddaa irraa gara irra xiqqaatti yoo tartiibessinu: $9, 4, 0, -1$ arganna. Kana jechuun:

$9 > 4 > 0 > -1$ ti.

II. Sarara Lakkoofsaa Ijaaruu

Sarara lakkoofsaa irratti intiijaroonni poozatiivii karaa mirgaa 0 itti, intiijaroota negaatiivii bitaa 0 itti kaa'amuun agarsiifamu. Xiyyoon lamaan intiijaroonni kallattii lamaaniin akka itti fufiinsa qaban agarsiisu.



III. Sarara Lakkoofsaa Irratti Intiijaroota Waliin Madaaluu

Sarara lakkoofsaa irratti intiijaroota wal-madaalchisuuf, intiijaroota kennaman sarara lakkoofsaa irra kaa'i. Intiijaroota poozatiivii ta'an kara mirgaa fi kanneen negaatiivii ta'an ammoo karaa bitaa kaa'i.

Intiijaroonni lama, tokko kara mirgaa zeeroo, tokko karaa bitaa zeeroo yoo jiraatan, inni karaa mirgaa zeeroo jiru irra guddaa isa karaa bitaa zeeroo jiruuti. Intiijaroonni lamaanuu zeeroo irraa kallatti tokko irra yoo jiraatan inni gara mirgaa jiru irra guddaadha.

Fakkeenya 1: Kamtuu guddaadha? -6 moo -4?

Furmaata: lakkoofsonni lamaanuu negaatiivii waan ta'aniif sarara lakkoofsaa irratti llamaanuu gama bitaa zeerootti argamu. -4 gama mirgaa -6 itti argama. Kanaafuu, -4 irra guddaa -6 ti.
Kana jechuun: $-4 > -6$ ti.

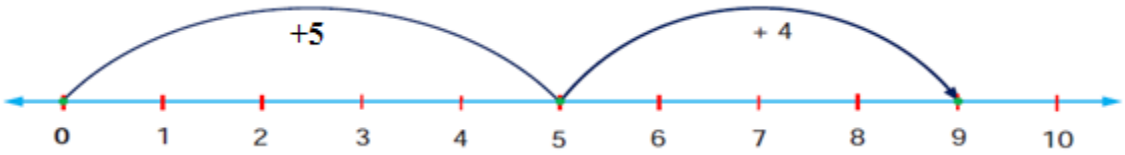
Fakkeenya 2: Kamtuu xiqqaadha? -5 moo 3?

Furmaata: -5 gama bitaa zeeroo fi 3 gama mirgaa zeerootti argamu. Kanaafuu, $-5 < 3$ yookiin $3 > -5$ ti.

4. 3. Ida'uu fi Hir'isuu Intiijirootaa

Ida'uu fi hir'isuu intiijarootaa sirriitti hubachuuf, sarara lakkoofsaatti fayyadamna. Sarara lakkoofsaa irratti bakka tokko irraa gara mirgaatti adeemuun ida'uu yoo agarsiisu, gara bitaatti adeemuun ammoo hir'isuu agarsiisa.

Fakkeenya 1: $5 + 4 = 9$ ta'uu sarara lakkoofsaa irratti agarsiisi.

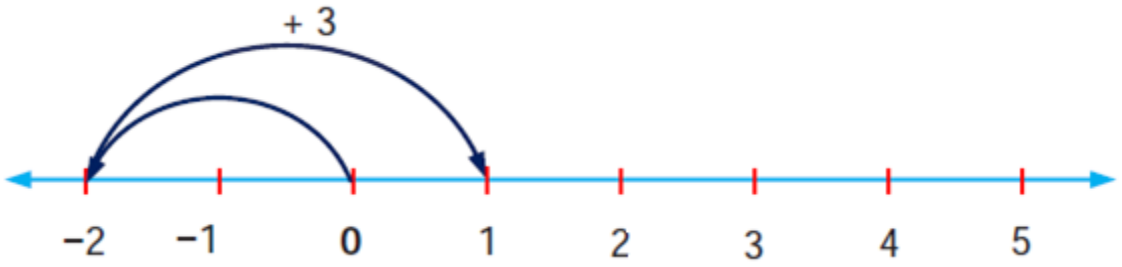


Furmaata: sarara lakkoofsaa fayyadamuun $5 + 4 = 9$ ta'uu agarsiisuu dandeessa.

Kana jechuun, jalqaba 0 irraa ka'uun tarkaanfii shan adeemuun 5 irra qubachuu, itti aansuun 5 irraa ka'uun gara mirgaatti tarkaanfii afur yoo adeemne 9 irra qubanna. Kamaafuu, $5 + 4 = 9$ ta'a.

Fakkeenya 2: Ida'amni $-2 + 3$ meeqa?

Furmaata: Sarara lakkoofsaa fayyadamuun ida'ama $-2 + 3$ barbaaduu ni dandeenya.

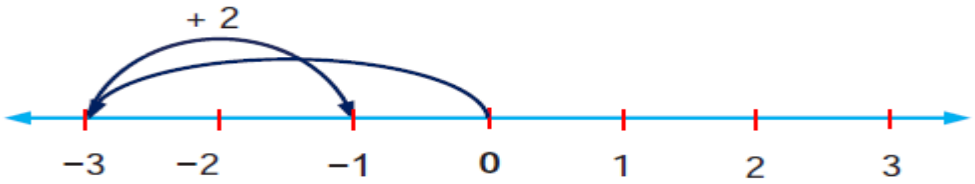


Kana jechuun: jalqaba 0 irraa ka'uun tarkaanfii lama gara bitaatti adeemuun -2 irra qubatta, itti aansuun -2 irraa ka'uun gara mirgaatti tarkaanfii sadii adeemuun 1 irra qubatta.

Kanaafuu, $-2 + 3 = 1$ ta'a.

Fakkeenya 3: Ida'amni $-3 + 2$ meeqa?

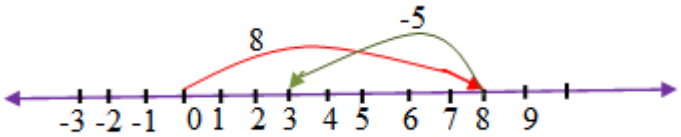
Furmaata: Sarara lakkoofsaa fayyadamuun ida'ama $-3 + 2$ barbaaduu ni dandeenya.



Kana jechuun: jalqaba 0 irraa ka'uun tarkaanfii sadii gara bitaatti adeemuun -3 irra qubatta, itti aansuun -3 irraa ka'uun gara mirgaatti tarkaanfii lama adeemuun -1 irra qubatta. Kanaafuu, $-3 + 2 = -1$ ta'a.

Fakkeenya 4: Ida'amni 8+(-5) meeqa?

Furmaata: Sarara lakkoofsaa fayyadamuun ida'ama 8+(-5) barbaaduu ni dandeenya.

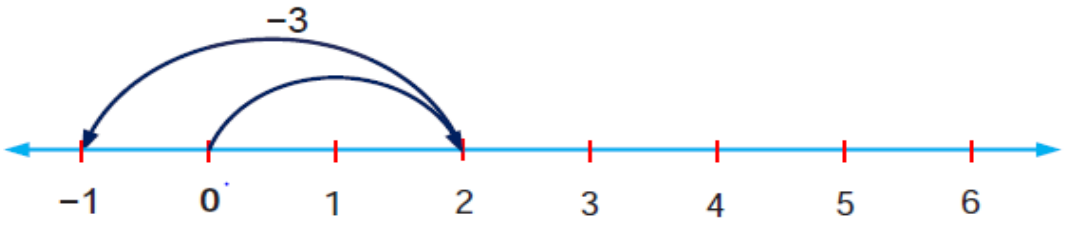


Kana jechuun: jalqaba 0 irraa ka'uun tarkaanfii saddeet gara mirgaatti adeemuun 8 irra qubatta, itti aansuun 8 irraa ka'uun gara bitaatti tarkaanfii shan adeemuun 3 irra qubatta.

Kanaafuu, 8+(-5) = 8 - 5 = 3 ta'a

Fakkeenya 5: Caalmaan $2 - 3$ meeqa?

Furmaata: Sarara lakkoofsaa fayyadamuun Caalmaan $2 - 3$ barbaaduu ni dandeenya.

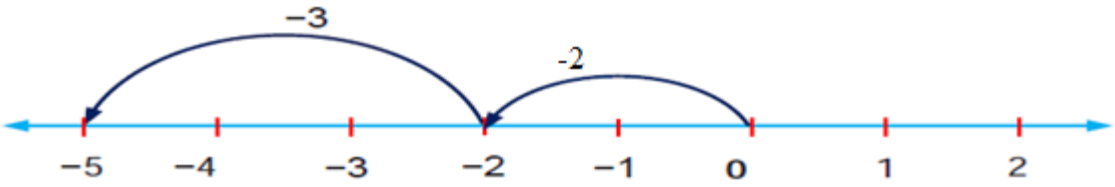


Kana jechuun: jalqaba 0 irraa ka'uun tarkaanfii lama gara mirgaatti adeemuun 2 irra qubatta, itti aansuun 2 rraa ka'uun gara bitaatti tarkaanfii sadii adeemuun -1 irra qubatta.

Kanaafuu, $2 - 3 = -1$ ta'a.

Fakkeenya 6: Caalmaan $-2 - 3$ meeqa?

Furmaata: Sarara lakkoofsaa fayyadamuun Caalmaa $-2 - 3$ barbaaduu ni dandeenya.



Kana jechuun: jalqaba 0 irraa ka'uun tarkaanfii lama gara bitaatti adeemuun -2 irra qubatta, itti aansuun -2 irraa ka'uun gara bitaatti tarkaanfii sadii adeemuun -5 irra qubatta. Kanaafuu, $-2 - 3 = -5$ ta'a.

Gilgaala Boqonnaa 4

1. Haalota jiruuf jireenya guyyaa guyyaa keessatti itti fayyadamtu kan intiijarootaan ibsaman lama barreessi.
2. Masaanuu lakkoofsota armaan gadii kenni.

a. -15 b. 44 c. -9

d. 88 e. 17 f. -37

3. Intiijaroota kanneen yaadota armaan gaditiin ibsaman barreessi.

a. Diriiraa galaanaa olitti $210m$.

b. Zeeroo gaditti $12C^0$

c. Qarshii 10 dhabuu

d. Baankii keessaatti qarshii 400 kuufachuu.

4. Obbo Gammachiis Aadde Samiiraa irraa qarshii 5 liqeeffate. Aadde Biqileen ammoo aadde Samiiraa irraa qarshii 2 liqeeffatte.

a. Aadde Samiiraan eenyu irraa qarshii baay'ee qabdi?

b. Eenyutu xiqqaa liqeeffate? Obbo Gammachiis moo, Aadde Biqilee?

c. -5 moo -2'tu caala? Maaliif?

d. Sarara lakkoofsaa irratti -5 fi -2 keessaa kamtu "0" tti dhiyaata?

5. Intiijaroota armaan gadii xiqqaa irraa gara guddaatti tartiibessi.

a. $0, -3, -6$ b. $-7, 1, -2$ c. $-8, -3, 0$

d. 2, 4, 0 e. –28, 27, –30, 3, –33, –31

6. Intiijaroota armaan gadii guddaa irraa gara xiqqaatti tartiibessi.

a. $-3, 7, 1$ b. $9, -9, 0$ c. $2, -2, -12$

d. $-9, -8, -7,$ e. 24, 14, –14, –22, 10, 0, –20

7. Intiijaroota armaan gadii sarara lakkoofsaa irratti erga agarsiistee booda xiqqaa irraa gara guddaatti tartiibessi.

$5, -3,\ 6, -5,\ 3, -8,\ 8, -9$

8. Magaalaa tokko keessatti ho'i ol aanaa inni guddaan rikoordii ta'uun galmaa'e bara 1997. Wayitii kana ho'i magaalaa kanaa 27°C ture. Ho'i gadi aanaan rikoordii ta'ee galmaa'e ammoo $-8°C$ dha. Caalmaan rikoordii ho'i guddaa fi rikoordii ho'aa xiqqaa meeqa?

9. a. Intiijarii kam irrattiyyu yoo ida'ame, intiijarichuma deebisee kan kennu intiijarii biraa barbaadi. Intiijarri akkasii meeqatu jira?

   b. Intiijarii kam irraayyuu yoo hir'ifame intiijarichuma deebisee kan kennu, intiijarii barbaadi. Intiijarri akkasii meeqatu jira?

10. Mee masaanuu intiijarii tokkoo fudhachuun, intiijarichaa fi masaanuu isaa walitti ida'i. Firiin argattu meeqa? Deebiin kun intiijara kamiif iyyuu ni hojjataa?

11. Kanneen armaan gadii shallagi.

a. $-4+4$ b. $5-5$ c. $8+0$ d. $12-33$

e. $8+(-8)$ f. $-42-(-21)$ g. $-100+100$ h. $-3-7$

i. $24-(+24)$

BOQONNAA 5

HIMOOTA WAL-QIXAA FI HIMOOTA WAL-CAALMAA SARARAAWAA FI PIROOPPOORSHINAALUMMAA

5.1 Furmaata himoota wal-qixaa fi Himoota Wal-Caalmaa Sararaawaa Sasalphoo

Tuutota armaan gadii fi hariiroo isaanii yaadadhu.

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \cdots\}$.

$\mathbb{W} = \{0, 1, 2, 3, \cdots\}$

$\mathbb{Z} = \{\cdots, -2, -1, 0, 1, 2, \cdots\}$

$\mathbb{Q} = \left\{\frac{a}{b} \middle| b \neq 0 \; fi \; a, b \in \mathbb{Z}\right\}$

Hariiroon isaanii $\mathbb{N} \sqsubseteq \mathbb{W} \sqsubseteq \mathbb{Z} \sqsubseteq \mathbb{Q}$

5.1.1. Himoota Wal-qixaa Sararaawoo Tarkaanfii Tokkoon Furuu

Hima wal-qixaa sararaawaa furuuf jijjiiramaa adda baasuun barbaachisaa ta'a. Hima wal-qixaa sararaawaa mandhee kenname keessatti furuuf seerota (tarkaanfilee) barbaachisaa ta'an keessa darbuu qabda.

Hiikoo: Himoonni wal-qixaa sararaawaa ta'an lama, mandhee kenname keessatti, tuuta furmaataa tokko yoo qabaatan, himoota wal- qixaa wal-gitaa (wal-madaaloo) jedhamu.

Seerota himoota wal-qixaa sararaawaa, gara hima wal-qixa sararaawaa walii gitaatti Jijjiiruu

1. Gama lamaan hima wal-qixaa irratti lakkoofsa wal-qixa ta'e yoo idaate, himni wal-qixaa argamu, hima wal-qixaa jalqabaa waliin, wal-gitadha. Kana jechuun, $x = a$ keessatti,

   $x + b = a + b$, ($b'n$ lakkoofsa)

2. Gama lamaan hima wal-qixaa irraa lakkoofsa wal-qixa ta'e yoo hir'iste, himni wal-qixaa argamu, hima wal-qixaa jalqabaa waliin wal-gita. Kana jechuun, $x = a$ keessatti,

   $x - b = a - b$, ($b'n$ lakkoofsa)

Fakkeenya 1: Hima walrqixaa $x + 8 = 5$ fudhadhu.

a. Mandheen tuuta intiijarootaa yoo ta'e gatii *x*-barbaadi
b. Mandheen tuuta lakkoofsota lakkaawwii yoo ta'e, gatii *x*-barbaadi.

Furmaata: Mandhee hima wal-qixaa jechuun tuuta lakkoofsotaa, kan bakka jijjiiramaa buusuuf keessaa filattu akka ta'e ni yaadatta. Kanaaf, furmaanni hima wal-qixaa mandhee kenname irratti hundaa'a.

Kanaafuu, $x + 8 = 5$

$x + 8 - 8 = 5 - 8$, (maaliif?)

$x + 0 = -3$

$x = -3$

$-3 \in \mathbb{Z}$ waan ta'eef, madheen intiijarii yoo ta'e, tuutni furmaataa $\{-3\}$ ta'a. Mandheen tuuta lakkoofsota hundaa yoo ta'e, $-3 \notin \mathbb{W}$ waan ta'eef himni wal-qixaa kenname furmaata hin qabu. Kanaaf tuutni furmaata isaa tuuta duwwaa dha.

Fakkeenya 2: Tolaan sammuu isaa keessatti lakkoofsa lakkaawwii tokko qabatee jira. Lakkoofsa Tolaan sammuu isaa keessatti qabate irraa 13 yoo hir'ate, firiin argamu 36 dha. Lakkoofsi Tolaan sammuu isaatti qabate meeqa?

Furmaata: Hima wal-qixaa akkasii furuuf, hima jechaa kana, gara hima Herregaatti jijjiiruun barbaachisaa dha.

Mee lakkoofsa Tolaan sammuu isaa keessatti qabate x haa jennu.

Kanaafuu, $x - 13 = 36$

$x - 13 + 13 = 36 + 13$

$x = 49$

Kanaaf, lakkoofsi Tolaan sammuu isaatti qabate 49 dha.

5.1.2. Himoota wal-caalmaa sararaawaa tarkaanfii tokkoon furu

Himoota wal-caalmaa sararaawaa mandhee kenname keessatti furuuf seerota (tarkaanfilee) barbaachisaa ta'an keessa darbuu qabda.

Seerota daddabarsuu himoota wal-caalmaa

1. Gama lamaan hima wal-caalmaa irratti lakkoofsa wal-qixa ta'e yoo idaate, himni wal-caalmaa haaraan argamu kan jalqabaa waliin wal-gita dha.
2. Gama lamaan hima wal caalmaa irraa lakkoofsa wal-qixaa yoo hir'iste, himni wal caalmaa haaraan argamu kan jalqabaa waliin wal-gita dha.

Fakkeenya 1: $x - 2 > 5$ furi.

Furmaata: $x - 2 > 5$ irratti, gama lamaanii irratti 2 yoo idaate,

$x - 2 + 2 > 5 + 2$

$x > 7$

Kanaafuu, tuutni furmaata hima wal-caalmaa tuuta intiijarootaa irratti $\{8,\ 9,\ 10, \cdots\}$ ta'a.

Fakkeenya 2: $x + 4 < 10$, keessatti gama bitaa hima wal caalmaa kanaa irraa, yoo maaltu hir'ate, $x'n$ qofaa hafa? Mandheen tuuta intiijarootaa yoo ta'e, hima wal-caalmaa kana furi.

Furmaata: Hima wal-caalmaa $x + 4 < 10$ keessatti jijjiiramaa x addatti hambisuuf 4 gamaagamana irraa hir'isuu qabna.

Kannafuu, $x + 4 < 10$

$$x + 4 - 4 < 10 - 4$$

$$x < 6$$

Kannafuu, mandheen tuuta intiijarootaa yoo ta'e tuuni furmaataa $\{\cdots, 3, 4, 5\}$ ta'a.

Gilgaala 5.1

1. Himoota armaan gadii keessatti, lakkoofsota $2, 0.4, 1.5$, fi $\frac{3}{4}$ bakka *x* buusuun, himichi dhugaa yookiin soba ta'uu isaa adda baasi.

a. $x + 0.75 = 3$ b. $4.56 - x = 4.16$ c. $\frac{11}{2} - x = 5.1$

2. Mandheen tuuta lakkoofsota hundaa yoo ta'e, himoota wal-qixaa sararaawaa armaan gadii furi.

a, $x + 1 = 3$ b. $-4 + x = 10$ c. $14 - x = 10$ d. $4.2 - x = 2.1$

3. Lakkoofsa lakkaawwii ta'e tokko irratti 32 yoo ida'ame, lakkoofsi argamu 26 ta'a. Lakkoofsi jalqabaa meeqa?

4. Mandhee kenname keessatti, himoota walcaalmaa sararaawaa armaan gadii furi.

a. $-y - 6 > 0.2,\ y \in \mathbb{Z}$ b. $-2 < x + 5,\ x \in \mathbb{N}$ c. $-5 < \frac{1}{2} + x,\ x \in \mathbb{Z}$

5. Mandhee kenname keessatti, himoota wal-caalmaa armaan gadii furuun, tuuta furmaataa argatte sarara lakkoofsaa irratti agarsiisi.

a. $\frac{1}{2} + x \leq 0.5, x \in \mathbb{W}$ b. $-5 < x + \frac{1}{2}, x \in \mathbb{Z}$ c. $-x + 2 > 0, x \in \mathbb{N}$

6. Mandhee kenname keessatti tuuta furmaataa barbaadi.

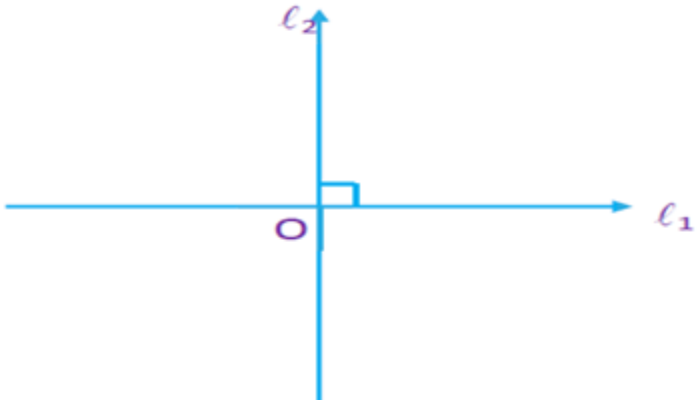
i. Mandheen yoo $\{-5, -3, 0, 2, 4, 6\}$

ii. Mandheen tuuta lakkoofsa hundaa yoo ta'e.

a. $x + 8 < 12$ b. $x + 0.2 < 5$ c $2 - x \geq 4$ d. $-x + \frac{1}{2} \geq 0$

5.2. Ko’oordineetoota

Mee sararoonni lama l_1 fi l_2 waliif parpendiikulaarii ta’an, bakka tuqaa O irratti walkiphu haa jennu.



- Sararri inni dalgeen, (l_1) siiqqee x jedhama.
- Sararri oleen (l_2) , siiqqee y jedhama.
- Tuqaan itti sararoonni lamaan wal-kiphan ‘’ O’’ madda ko’oordineetotaa yookiin (handhuura) ko’oordineetotaa jedhama.

Siiqqee x fi siiqqee $y'n$ siiqqeewwan ko’oordineetotaa jedhamu. Kofti siiqqee x fi siiqqee y gidduu jiru, 90° waan ta’eef, siiqqeewwan ko’oordineetii kan siiqqee rektaangulaa’aa jedhamuun beekama. Madda siiqqeewwan ko’oordineetii ‘’ O’’ irraa ka’uun, gara mirgaatti yoo deemtu siiqqeen *x*-pozatiivii ta’a. Madda siiqqeewwan ko’oordineetotaa irraa ka’uun ol yoo deemtu siiqqee *y*-pozatiivii ta’a. Siiqqeewwan ko’oordineetii, tuqaalee diriiraa irra jiran waliin, sirna ko’oordineetii jedhama.

Tuqaa P, diriira ko’oordineetii irraa yoo siif kenname, tuqaa kana irraa gara siiqqee x-tti sarara dhaabbataa siiqqe x-tiif perpendikulaarii ta’e yoo kaastu, lakkoofsa "a" akkasumas, tuqaa kana irraa gara siiqqee y-tti sarara dhaabbataa siiqqee y-tiif parpendiikulaarii ta’e yoo kaastu, lakkoofsa "b" yoo argatte, tuqaan P kun tartii cimdii (a, b) tiin ibsama.

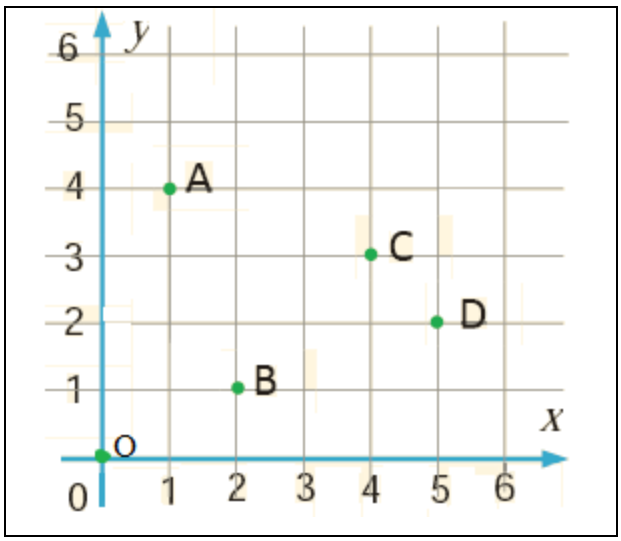
Tartii cimdii (a, b) kun ko’oordineetii tuqaa P jedhama. Tartii cimdii (a, b) keessatti, $a'n$ fageenya P’n siiqqee y-irraa qabu, $b'n$ ammoo fageenya P’n siiqqee x-irraa qabu agarsiisu. $a'n$ ko’oordineetii x yookiin absiisaa jedhama. $b'n$ ammoo ko’oordineetii y yookiin oordineetii jedhama.

Tuqaa diriiroo ko'oordineetii tokko tartii cimdiitiin yoo ibsitu, yeroo hunda absiisaan jalqaba irratti, oordineetiin ammoo lammaffaa irratti barreeffama. Lamaan isaanii qoodduudhaan adda baasuun, hammattuu keesstti tarreessita.

Tartii cimdii $(a, b) \neq (b, a)$. Yoo $a = b$ ta'e garuu $(a, b) = (b, a)$.

P(a, b) jechuun tuqaa P, ko'oordineetiin isaa (a, b) ta'e jechuu dha.

Fakkeenya: Diriiroo ko'oordineetii armaan gadii irraa, ko'oordineetii tuqaalee kennamanii barreessi.



Furmaata: Ko'oordineetota tuqaalee kanaa barreessuuf, jalqaba tuqaalee kennaman irraa sarara dhaabbataa siiqqee x-tiif, akkasumas, siiqee-y tiif parpendikulaarii ta'an kaasuun lakkoofsota argattu qabadhu. Absiisaa jalqaba, oordineetii lammaffaa irratti barreessuun, tartii cimdii tuqaalee kana ibsu barbaadi.

Kanaaf, ko'oordineetiin tuqaa A$(1, 4)$ dha.

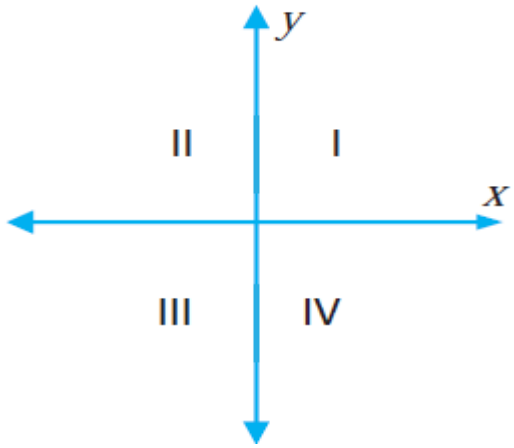
Ko'oordineetiin tuqaa B $(2, 1)$ dha.

Ko'oordineetiin tuqaa C $(4, 3)$ dha.

Ko'oordineetiin tuqaa D $\{5, 2)$ dha.

Ko'oordineetiin tuqaa O $(0, 0)$ dha.

Siiqqeewwan ko'oordineetii lamaan, diriiroo ko'oordineetii bakka afurtti qoodu. Bakkeewwan kun ammoo qarxii jedhamuun beekamu. Isaanis qarxii I, qarxii II, qarxii III, qarxii IV jedhamuun waamamu, Danaa armaan gadii ilaali.



Kutaa kana keessatti kan fudhannee ilaalle qarxii I qofaa dha. Qarxii I keessatti ko'oordineetiin x fi ko'oordineetiin y lamaanuu pozatiivii dha. Fakkeenyaaf, $(2,1)$, $(3,5)$, $(4,2)$ hundinuu qarxii 1ffaa keessatti argamu. Lakkoofsota x fi y kamiifiyyuu,

- $(x,0)$ siiqqee-*x* irra oola
- $(0,y)$ siiqqee-*y* irra oola

Fakkeenyaaf tuqaa $(7,0)$ siiqqee *x*-irra oola $(0,6)$ immoo siiqqee *y* irra oola.

5.4. Piropporshinaalummaa

Gatiin wantoota adda addaa lamaa, walii wajjiin dabalaa yookiin walii wajjiin xiqqaachaa yoo deeman, yookiin tokko yoo dabalu inni biraa yoo hir'ate, gatiiwwan kun hariiroo piropporshinaalummaa qabu jenna.

Fakkeenyaa 1: Gabateewwan armaan gadii lakkoofsota tartii qabatanii jiru.

a

x	0.1	0.8	1.2	4	9
y	0.5	4	6	20	45

b

x	3	6	9	12	15	18
y	1	2	3	4	5	6

1. Gatii *x*, gatii *y*'f hiri. Bakka lamaanittiyyuu deesiimaalii dhaabbataa argatteetta?
2. Gatii *y*, gatii *x*'f hiri. Giddu isaaniitti hariiroo akkamii argatte?
3. Gatiin *x* dabalaa yoo deemu, gatiin *y* maal ta'a?
4. Gatiin *x* yoo hir'atu, gatiin *y* maal ta'a?

Furmaata:

1. Gabatee “a” yoo fudhanne: $\frac{0.1}{0.5}=\frac{1}{5}$, $\frac{0.8}{4}=\frac{1}{5}$, $\frac{1.2}{6}=\frac{1}{5}$, $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$, $\frac{9}{45}=\frac{1}{5}$.

Kanaafuu, gatii x, gatii y' tiif yoo hirtu deesimaalii dhaabbataan $\frac{1}{5}$, tokkicha argatta.

Gabatee “b” yoo fudhanne: $\frac{3}{1}=3$, $\frac{6}{2}=3$, $\frac{9}{3}=3$, $\frac{12}{4}=3$, $\frac{15}{5}=3$, $\frac{18}{6}=3$

Kanaafuu, gatii x, gatii y' tiif yoo hirtu deesimaalii dhaabbataan 3, tokkicha argatta.

2. Gatii y, gatii x'tiif yoo hirtu kan gabatee “a” deesimaalii dhaabbataa 5 argatta. Akkasumas, gatii y, gatii x'tiif yoo hirtu deesimaalii dhaabbataa $\frac{1}{3}$ argatta.

3. Gabateewwan lamaanuu yoo fudhanne gatiin x yoo dabalu gatiin y ni dabala.

4. Gabateewwan lamaanuu yoo fudhanne gatiin x yoo xiqqaatuu gatiin y ni xiqqaata.

5.3.1 . Piropporshinaalummaa Kallattii

Gatiin y fi gatiin x waliin dabalu yookiin waliin hir’atu yoo ta’e hariiroo pirooppoorshinaalummaa qabu. Reeshoon gatiiwwan y, gara gatiiwwan x, lakkoofsa tokkicha dha.

Kana jechuun, $\frac{y}{x}'n$ lakkoofsa dhaabbataa dha.

Hiikoo : x fi y hariiroo piropporshinaalummaa kallattii qabu kan jennu, lakkoofsi zeeroo irraa adda ta’e haa jennu k, kan $y=kx$ dhugaa taasisu yoo jiraate dha. As keessatti $k'n$ dhaabgiteessa piropporshinaalummaa jedhama.

Fakkeenyaa: Uffata 4 qopheeffachuuf, huccuu meetira 16 kan barbaachisu yoo ta’e, uffata 6 qopheessuuf, huccuu meetira meeqa barbaachisa?

Furmaata: Jalqaba uffanni qophaa’e = 4

Uffata kana qopheessuuf huccuu barbaachise = 16m

Mee uffata 6 qopheessuuf huccuun barbaachisu meetira x haa jennu.

Baay’ina uffata	4	6
Huccuu barbaachisu meetiraan	16	*x*

Baay’inni uffata qophaa’ee fi huccuun barbaachisu piropporshinaalummaa kallattii waan qabaniif.

$$\frac{16}{4}=\frac{x}{6}$$

$$4\times x=16\times 6$$

$$x=\frac{16\times 6}{4}=24$$

Kanaafuu, uffata 6 qopheessuuf, huccuu meetira 24 barbaachisa jechuu dha.

Mala biraa: jalqaba uffatni qophaa'e = 4m

Uffata kana qopheessuuf huccuu barbaachise 16m.

Mee uffata 6 qopheessuuf huccuu barbaachise meetira x haa jennu. Baay'inni uffata qophaa'eef huccuun barbaachisu piropporshinaalummaa kallattii waan qabaniif, dhaabgiteessi piropporshinaalummaa kanaa,

$$k = \frac{Huccuu\ meetiraan\ barbaachise}{Baay'ina\ uffata\ qophaa'e} = \frac{16}{4} = 4$$

Kanaafuu, $k = \frac{x}{6}$

$x = 6k = 6 \times 4 = 24$

Kanaafuu, uffata 6 qopheessuuf huccuu meetira 24 tu barbaachisa jechuu dha.

Waantoonni lama y fi $x'n$ piropporshinaalummaa kallattii yoo qabaatan, lamaanuu wal-faana dabalaa adeemu yookiin lamaanuu wal-faana hir'achaa adeemu. Kun reeshoo isaanii ilaaluun hubatama.

$y\ \alpha\ x$ yoo ta'e, fi x_1 fi x_2 gatiiwwan x, akkasumas, $y_1$fi y_2 gatiiwwan y yoo ta'an,

$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2}$ yookiin $\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$.

5.3.2. Piropporshinaalummaa Fuggisoo

Wantonni lama hariiroo piropporshinaalummaa fuggisoo qabu kan jennu, yoo inni tokko dabalu, inni biraa ni hir'ata yookiin tokko yoo hir'atu inni biraa ni dabala yoo ta'e dha.

Hiikoo: Hariiroon x fi y hariiroo piropporshinaalummaa fuggisoo ti kan jennu yoo lakkoofsi zeeroo irraa adda ta'e haa jennu k, kan $xy = k$ yookiin $y = \frac{k}{x}$ dhugaa taasisu jiraatee dha. As keessatti $k'n$ dhaabgiteessa piropporshinaalummaa jedhama.

y fi $x'n$'hariiroo piropporshinaalummaa fuggisoo yoo qabaatan, $y \sim \frac{1}{x}$ jechuun barressina.

Fakkeenya 1: Gabatee armaan gadii fudhadhu.

x	2	4	8	16	32	64
y	8	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$

Hariiroon x fi y hariiroo pirooppoorshinaalummaa fuggisoo ta'uu agarsiisi.

Furmaata: Akkuma gabatee kana irraa argitu, gatiin x dabalaa yoo deemu, gatiin y hir'ataa adeema. Gatii y, gatii $x'f$ yookiin gatii x gatii $y'f$ yoo hirte, lakkoofsa tokkicha hin argattu.

Kana jechuun, $\frac{8}{2} \neq \frac{4}{4} \neq \frac{2}{8} \neq \frac{1}{16} \neq \frac{1/2}{32} \neq \frac{1/4}{64}$.

Gama biraatiin baay'ataan *x* fi *y* hunda isaaniif wal-qixa dha.

$$xy = 2 \times 8 = 4 \times 4 = 8 \times 2 = 16 \times 1 = 32 \times \frac{1}{2} = 64 \times \frac{1}{4} = 16$$

Kanaafuu, x fi $y'n$ piropporshinaalummaa fuggisoo qabu. As keessatti dhaab-giteessi piropporshinaalummaa 16 dha.

Fakkeenya 2: Badhaasni qarshii 2,400, namoota dorgommii tokko mo'ataniif qoodamuuf qophaa'ee jira. Mee baay'inni namoota dorgommii kana mo'atanii x, gahee namoota kanaa ammoo y haa jennu.

a. Hima y fi x walitti fidu barressi.
b. Dorgommii kana kan mo'atan namoota 24 yoo ta'an, gaheen isaanii dhuunfaatti meeqa?
c. Gaheen namoota dorgommii kana mo'atanii dhuunfaadhaan qarshii 120 yoo argatan, baay'inni namoota dorgommii kana mo'atanii meeqa?

Furmaata:

a. Akka baay'inni namoota dorgommii kana mo'atanii dabalaa adeemeen, gaheen namoota kanaa dhuunfaa dhunfaadhaan hir'ataa adeema. Kanaaf x fi $y'n$ piropporshinaalummaa fuggisoo qabu.

   $y = \frac{k}{x}$

   $k = 2400$

   Kanaafuu, $y = \frac{2400}{x}$ ta'a.

b. $x = 24$ waan ta'eef, $y = \frac{2400}{24} = 100$ ta'a.

   Kanaaf, gaheen namoota digdamii afurii dhuunfaadhaan qarshii 100 ta'a.

c. $y = 120$ fi $y = \frac{2400}{x}$ waan ta'eef, $120 = \frac{2400}{x}$

   $x = \frac{2400}{120} = 20.$

   Kanaafuu, baay'inni namoota dorgommii kana moo'atan 20 ta'u.

x_1 fi x_2 gatiiwwan adda addaa lama kan x fi y_1 fi y_2 gatiiwwan adda addaa lama kan y haa jennu. x fi $y'n$ piropporshinaalummaa fuggisoo yoo qabaatan, $x_1y_1 = x_2y_2$.

Gilgaala 5.2

1. Ko'oordineetiin handhuura ko'oordineetii maali?
2. Tuqaan tokko siiqqee *y* irra yoo ta'e, absiisaan isaa maal ta'a?
3. Tuqaan tokko siiqqee *x* irra yoo ta'e, oordineetiin isaa maal ta'a?
4. Tuqaaleen armaan gadii siiqqee *x* fi siiqqee *y* keessaa kam irratti akka argaman himi.

   a. A(0, 0) b. B(0, 3) c. C(1, 0)

5. Tuqaalee armaan gadii diriiroo ko'oordineetii irratti agarsiisi.

   a . A(1, 1) b. B(4, 1) c.C(0, 9) d. D (9, 0) e. E (2, 2)

6. Gabateewwan armaan gadii keessaa warra kam keessatti *y* fi *x*'n hariiroo piropporshinaalummaa qabu?

a.

x	2	4	6	8	10	11
y	3	5	7	9	11	13

b.

x	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{11}{2}$
y	3	5	7	9	11

c.

x	1.5	2.5	3.8	4.3
y	15	25	38	43

d.

x	22	33	66	77	99
y	2	3	6	7	9

7. Lakkoofsotni tartii armaan gadii hariiroo piropporshinaalummaa kallattii qabu. Gabateewwan keessatti gatiiwwan hin guutamiin itti guuti.

a.

x	2		4		
y	2	3		5	8

b.

x			6	8	9	
y	5	7			36	48

c.

x	3.4	4.6			9
y	17		28	36	

d.

x	5		11	18	48
y		35			240

8. *y* fi *x*'n hariiroo piropporshinaalummaa kallattii qabu. *x*'n 8 yoo ta'u, *y*'n 12 ta'a. Kanneen armaan gadii keessaa hariiroo *x* fi *y* gidduu kan ta'uu hin dandeenye kami? a . 10 fi 15

   b. 2 fi 3 c. 6 fi 9 d. 12 fi 20

9. Bal'ina lafaa meetir- iskuweerii 22'f, xaa'oon barbaachisu giraamii 682 yoo ta'e.
   a. Lafa meetir-iskuweerii 13 gabbisuuf xaa'oon giraamii meeqatu barbaachisa?
   b. Xaa'oon giraamni 248, lafa hammam gabbisuu danda'a?

10. Dhaabgiteessaa kennametti fayyadamuun, gabateewwan armaan gadii keessatti lakkoofsota hafan barbaadi. i. k = 1.5

ii. k = 3

a.

x	5	8	9	13
y	17		28	36

b.

x				
y	3	12	24	45

11. Gabateen armaan gadii uffata seeraa mana barumsaa hodhisiisuuf gatii barbaachisu (qarshiidhaan) (C) fi huccuu meetiraan barbaachisu (L) kan qabate dha.

L	3	5	6	7
C	60	100	120	140

a. Dhaabgiteessi piroopporshinaalummaa meeqa?

b. Huccuun meetira $4\frac{1}{2}$ qarshii meeqa baasa?

c. Hima gatii fi dheerina huccuu walitti fidu barbaadi.

d. Tuqaalee armaan olii diriiroo ko'oordineetotaa irratti argisiisuun, tuqaalee kana sararaan wal-qabsiisi.

12. *y* fi *x*'n piropporshinaalummaa fuggisoo qabu. Yoo *y* = 40 ta'u, *x* = 5 ta'a.

a. Hima *x* fi *y* walitti fidu barreessi.

b. Hima kanatti fayyadamuun, yoo *y* = 100 ta'e, gatii *x* barbaadi.

c. Hima kanatti fayyadamuun, yoo *x* = 20 ta'e, gatii *y* barbaadi.

13. Hariiroowwan armaan gadii keessaa kamtu piropporshinaalummaa fuggisoo agarsiisa?

a. Dheerinaa fi dalgee rektaangilii bal'inni isaa 20m2 ta'e

b. Saffisa konkolaataa fi yeroo inni fageenya kenname tokko adeemee xumuruuf fudhatu.

c. Qarshii namni tokko baankii keessa kuufatuu fi bu'aa inni akka seera baankichaatti waggaa waggaatiin argatu.

14. Gabateewwan armaan gadii keessaa kamtu piropporshinaalummaa fuggisoo *x* fi *y* qabatee jira?

x	3	4	5	6
y	4.5	6	7.5	9

x	5	7	9	11	13
y	14	10	8	7	16

x	1	2	3	8	11
y	0.5	4	6	16	22

d

x	1	2	4	5	10
y	20	10	5	4	2

15. Gabateewwan armaan gadii keessatti *x* fi *y*'n piropporshinaalummaa fuggisoo yoo qabaatan, gatii *a*, *b*, fi *c* barbaadi.

i

x	36	72	b	c
y	48	a	16	12

ii

x	19	b	6	1.5
y	a	4.75	c	38

BOQONNAA 6

JI'OOMEETIRII FI SAFARA

6.1. **Kofoota**

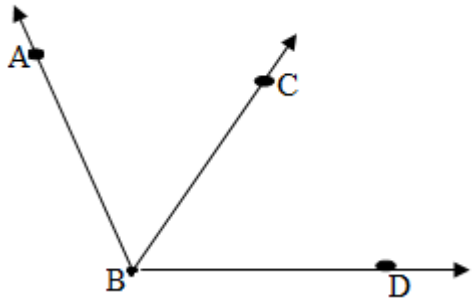
Hiikoo 6.1: Kofoonni lama, roga walii, verteeksii walii qabaatanii, tuqaalee keessoo waliinii hin qaban yoo ta'e, kofoota maddii jedhama.

Fakkeenya: Danaa kana irratti hundaa'uun

a. Roga walii kofoota ∠ABC fi ∠CBD adda baasi.

b. Vaarteeksiin walii kofoota ∠ABC fi ∠CBD eenyu?

c. Kofoonni ∠ABC fi ∠CBD tuqaalee keessoo waliinii qabu?



Furmaata:

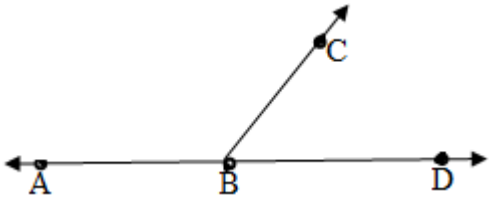
a. $\overrightarrow{BC}$ roga walii kofoota $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ ti.

b. Tuqaa $B'n$ vaarteeksii walii kofoota $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ ti.

c. Kofoonni $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ tuqaalee keessoo waliinii hin qaban.

Kanaafuu, kofoonni $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ kofoota maddiiti.

Hiikoo: Kofoonni maddii lama, yoo rogoonni qarqaraa lamaan sarara qajeelaa uuman, kofoota cimdii diriiraa. (kofoota irkoo) jedhama



Fakkeenya: Danaa kana irratti hariiroon kofoota $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ gidduu jiru maali?

Furmaata: Ida'amni safara kofoota $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ 180^0 waan ta'eef kofoonni $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ kofa qajeelaa uumu. Kofoonni $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ kofoota maddiiti. Kanaafuu, kofoonni $\angle ABC$ fi $\angle CBD$ kofoota cimdii diriiraa.(kofoota irkoo) ta'u.

Hiikoo: Kofoonni lama kanneen sararoonni qajeeloon lama wal-qaxxaamuruun uumaman kanneen kofoota maddii hin taane kofoota waliin duubaa jedhamu.

Hiikoo : Ida'amni safara kofoota lamaa 90^0 yoo ta'e, kofoonni kun kofoota waliif guuchisoo jedhamu. Kofoonni α fi $\beta'n$ kofoota waliif guuchisoo yoo ta'an $\alpha'n$ kofa guchisoo kofa β, akkasumas, $\beta'n$ kofa guuchisoo kofa α jedhama.

Hiikoo: Ida'amni safara kofoota lamaa 180^0 yoo ta'e, kofootni kun kofoota hirkoo jedhamu. Kofootni lama γ fi $\theta'n$ kofoota waliif hirkoo yoo taan $\gamma'n$ kofa hirkoo kofa θ jedhama. Akkasumas $\theta'n$ kofa hirkoo kofa γ jedhama.

Fakkeenya: Kofoota cimdii armaan gadii kofoota guuchisoo yookiin kofoota hirkoo ta'uu isaanii adda baasi.

a. $20^0, 70^0$ b. $30^0, 60^0$ c. $40^0, 70^0$ d. $22^0,\ 158^0$

e. $3^0,\ 177^0$ f. $30^0,\ 160^0$ g. $60^0,\ 120^0$

Furmaata:

a. $20^0 + 70^0 = 90^0$

Kanaafuu, 20^0fi 70^0 kofoota guuchisoodha.

b. $30^0 + 60^0 = 90^0$

Kanaafuu, 30^0 fi 60^0 kofoota guuchisoodha.

c. $40^0 + 70^0 = 110^0$

Kanaafuu, 40^0 fi 70^0 koofoota guuchisoo, akkasumas kofoota hirkoo miti.

d. $22^0 + 158^0 = 180^0$

Kanaafuu, 22^0 fi158^0 kofoota hirkoodha.

e. $3^0 + 177^0 = 180^0$

Kanaafuu, 3^0 fi 177^0 kafoota hirkoodha.

f. $30^0 + 160^0 = 190^0$

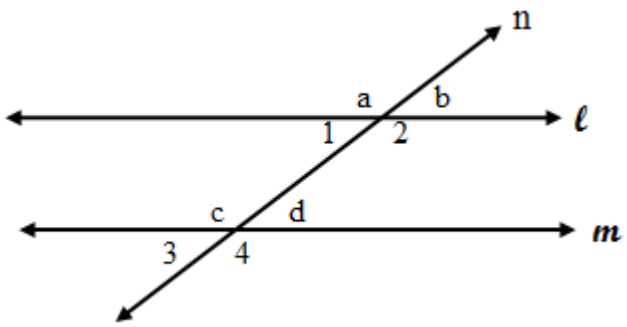
Kanaafuu, 30^0 fi 160^0 kofoota guuchisoo akkasumas, kofoota hirkoo miti.

g. $60^0 + 120^0 = 180^0$.

Kanaafuu, 60^0 fi 120^0 kofoota hirkoodha.

6.1.2 Kofootaa fi Sararoota Wal-tarree

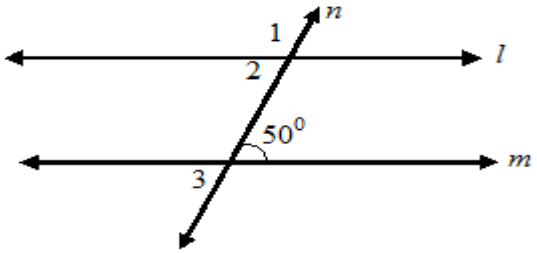
Hiikoo: Sararri sararoota lama yookiin lamaa ol qaxxaamuru (kutu), sarara qaxxaamuraa jedhama. Sararri qaxxaamuraan tokko sararoota wal tarree lama yoo qaxxaamure kofoota 8 uuma.Kofootni cimdi as keessatti uumaman maqaa adda addaa qabu.



Danaa armaan olii irratti, kofootni cimdii akka armaan gadiitti moggaafamu.

1. Kofoota cimdii a fi c, 1 fi 3, b fi d, akkasuma 2 fi 4, *kofoota wal-gitaa* jedhamu. Kofoonni wal-gitaa safara wal-qixaa ta'e qabu.
2. Kofootni cimdii 1 fi d, 2 fi c, *kofoota keessaan cinaachaa* jedhamu. Kofoonni keessan cinaachaa safara wal-qixaa ta'e qabu.
3. Kofootni cimdi a fi 4, b fi 3, *kofoota alaan cinaachaa* jedhamu. Kofoonni alaan cinaachaa safara wal-qixaa ta'e qabu.

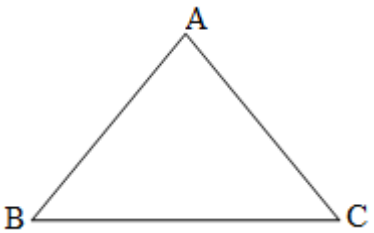
Fakkeenya: Danaa armaan gadii irratti akka kennameen safara kofoota 1, 2 fi 3 barbaadi.



Furmaata: safari kofa $2 = 50^0$, sababni isaa kofoota keessan cinaachaa, ida'amni safara kofoota 1 fi 2, 180^0, kofoota hirkooti. Kanaafuu, safari kofa 1, 130^0 ta'a. Akka kofoota waliin duubatti safarri kofa 3, 50^0 ta'a.

6.2. Rog-Sadoota Ijaaruu

Rog-sadeen danaa diriiroo sarara cufaa ta'ee, sararoota dhaabatoo 3 tiin ijaarama. Rog-sadeen kofoota 3 fi verteeksota 3 qaba. Rog-sadeen tuqaalee verteeksota isaatti fayyadamuun moggaafama. A, B fi $C'n$ verteeksota rogsadichaa yoo ta'an rog-sadicha, ΔABC (yoo dubbisnu rog sadee A, B, C) jechuun moggaasuu dandeessa.



Wal-caalmaa rogoota rog-sadee

Rog-sadee kamuu keessatti, ida'amni dheerina rogoota lamaa irra guddaa dheerina roga isa sadaffaa ti. Kana jechuun a, b fi $c'n$ dheerina rogoota rog-sadee tokkoo yoo ta'an,

$a + b > c, a + c > b$ fi $b + c > a$ ta'u.

Fakkeenya: a fi $b'n$ dheerina rogoota rog-sadee tokkoo yoo ta'an, kanneen armaan gadii keessaa kamtu dheerina roga isa sadaffaa ta'uu danda'aa? $a = 4cm$ fi $b = 5cm$

i . $7cm$ ii. $10cm$ iii. $9cm$

Furmaata:

i. $a + b = 4cm + 5cm = 9cm > 7cm$, $4cm + 7cm = 11cm > 5cm$ fi

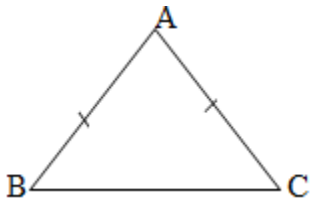
$5cm + 7cm = 12cm > 4cm$. Kana jechuun: $4cm, 5cm, 7cm$ dheerina rogoota rog-sadee ta'u.

ii. $a + b = 4cm + 5cm = 9cm > 10cm$ sobadha. Kanaafuu, $4cm, 5cm, 10cm$ dheerina rogoota rog-sadee ta'uu hin danda'an.

iii. $a + b = 4cm + 5cm = 9cm > 9cm$ sobadha. Kanaafuu, $4cm, 5cm, 9cm$ dheerina rogoota rog-sadee ta'uu hin danda'an.

Gosoota rog-sadootaa

1. **Rog sadee ayisoosilesii:** rog-sadee kofoonni rogsadichaa lama safara wal-qixa ta'e qabuudha.

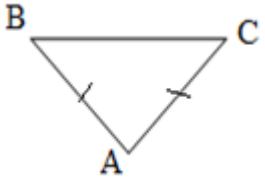


Kana jechuun, ΔABC keessatti, $s(\overrightarrow{AB}) = s(\overrightarrow{AC})$ yoo ta'e, $\angle ABC$ fi $\angle ACB$ safaraw alqixa qabu.

Fakkenya: Danaa armaan gadii keessatti,

$s(\overrightarrow{AB}) = s(\overrightarrow{AC})$ fi $s(\angle ABC) = 50^0$ yoo ta'e,

safara $\angle ACB$ barbaadi.

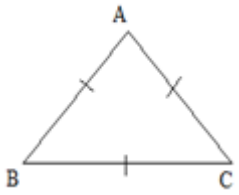


Furmaata: $\boldsymbol{s(\overrightarrow{AB}) = s(\overrightarrow{AC})}$ waan ta'eef

$\Delta ABC'n$ rog-sadee ayisoosilesiidha,

$s(\angle ABC) = 50^0$, kanaaf, $s(\angle ACB) = 50^0$

2. Rog-sadee Ikkilaateraalii: Rog-sadee kofoonni isaa hundi safara wal-qixa ta’e qabuudha.



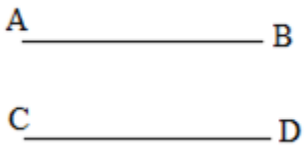
$\Delta ABC\ keessatti\ \ s(\overrightarrow{AB}) = s(\overrightarrow{AC}) = s(\overrightarrow{BC})$

yoo ta’e, $s(\angle A) = s(\angle B) = s(\angle C) = 60^0$

3. Rogsadee iskeelanii: rog-sadee kofoonni sadanuu safara adda addaa qabu. $s(\overrightarrow{AB}) \neq s(\overrightarrow{AC}) \neq s(\overrightarrow{BC})$ yoo ta’e, $s(\angle A) \neq s(\angle B) \neq s(\angle C)$ ta’a.
4. Rog-sadee tokko keessatti kofoonni lama safara adda addaa yoo qabaatan, rogootni fuullee kofoota kanaa safara addaa addaa qabu. Kana malees, rogni fuullee kofa isa safara guddaa qabutti argamu,
5. Rogoonni rog-sadee lama dheerina adda addaa yoo qabaatan, kofootni fuullee rogoota kanaatti argamanis safara wal-qixa ta’e hin qaban. Kana malees, kofti fuullee roga dheeratti argamu, kofa safarri isaa guddicha ta’eedha.

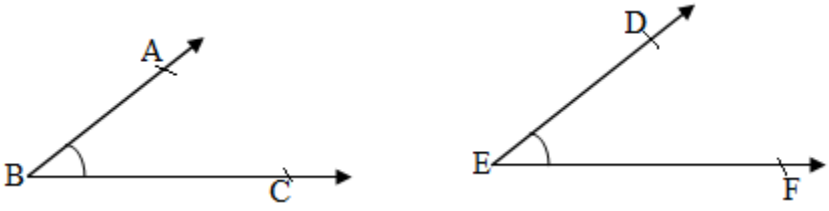
6.3 Rog-sadoota Walitti Galoo

Sararoonni dhaabbatoon lama, haa jennu $\overrightarrow{AB}$ fi $\overrightarrow{CD}$ walitti galoodha ($\overrightarrow{AB} \equiv \overrightarrow{CD}$) kan jedhaman yoo dheerinni $\overrightarrow{AB}$ fi dheerinni $\overrightarrow{CD}$ walqixa ta’edha.



Kana jechuun, $s(\overrightarrow{AB}) = s(\overrightarrow{CD})$ yoo ta'e $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.

Kofootni lama $\angle ABC$ fi $\angle DEF$ walittigaloo dha, $(\angle ABC \equiv \angle DEF)$ kan jedhaman yoo safarri kofoota kanaa wal-qixa ta’edha. Kana jechuun yoo $s(\angle ABC) = s(\angle DEF)$ yoo ta’e, $\angle ABC \equiv \angle DEF$ ta’a.



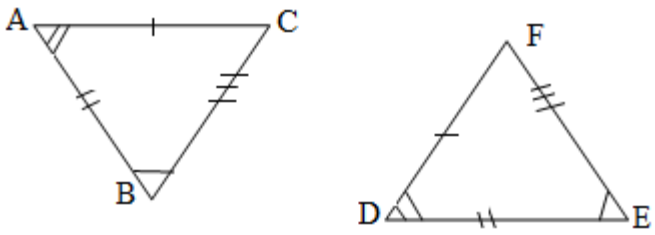
Rog-sadeewwan lama keessatti rog-sadee isa tokko fuutee rogsadee isa biraa irra yoo keessu, yoo wal simatan, kofoonnii fi rogoonni wal simatan kun safara wal qixa ta’e qabu. Kofoonni wal simatan kun kofoota waliigitaa jedhamu. Rogootni walsimatan immoo rogoota walii gitaa jedhamu.

Hiikoo: Rog-sadeewwan lama, rog-sadeewwan walittigaloo dha kan jedhaman yoo rogootni waliif gitaa walittigaloo ta'anii fi kofootni waliif gitaa walitti galoo ta'ani dha.

Rog-sadeewwan lama, ΔABC fi $\Delta DEF'n$ rogsadeewwan walitti galoo dha ($\Delta ABC \equiv \Delta DEF$) kan jedhaman yoo haalonni jahan armaan gadii yoo dhugaa ta'ani dha.

i. $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DE}$ ii. $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{DF}$ iii. $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{EF}$

iv. $\angle ABC \equiv \angle DEF$ v. $\angle ACB \equiv \angle DFE$ vi. $\angle BAC \equiv \angle EDF$



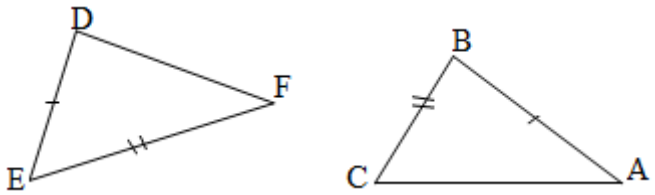
6.3.2. Walitti Galummaa Rogsadeewwanii Mirkaneessuu

Walitti galummaa rogsadeewwan lamaa mirkaneessuuf haalota ja'anuu ilaaluun barbaachisaa miti. Haalota jahan keessaa haalonni sadi qofti yoo dhugaa ta'an rog-sadoonni lamaan yeroon isaan walitti galoo ta'an ni jira. Isaaniis:

A. Walitti galummaa rogsadeewwanii Roga-Kofa-Roga (RKR) ilaaluun mirkaneessuu

Rogsadeewwan lama keessatti, rogoonni lamaa fi kofti gidduu isaanii tokko rogoota walii gitaa fi kofa waliigitaa rog-sadee isa biraa waliin walitti galoo yoo ta'an, rog-sadeewwan kun lamaan walitti galoo dha.

Fakkeenyaa: Danaa armaan gadii keessatti, ΔABC fi ΔDEF keessatti $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DE}$ fi $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{DF}$ yoo ta'e, yaalii RKR tiin $\Delta ABC \equiv \Delta EDF$ akka ta'uuf, kofoonni walitti galoo ta'uu qaban warren kami?



Furmaata: Akka haalota RKR tiin $\Delta ABC \equiv \Delta EDF$ yoo ta'e, $\angle B = \angle D$ ta'uu qaba. Sababni isaas, kofootni kun lamaan rogoota walitti galoo kennaman gidduutti waan argamaniif dha.

B. Walitti galummaa rogsadeewwanii Roga-Roga-Roga (RRR) ilaaluun mirkaneessuu

Rogsaddeewwan lama keessatti, rogoonni rog-sadee tokkoo rogoota waliigitaa rogsadee biraa waliin walittigaloo yoo ta'an, rogsadeewwan lamaan walitti galoo dha.

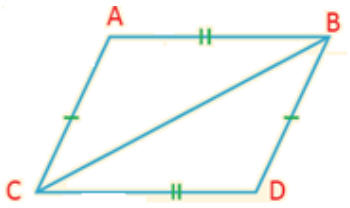
Gabaabaatti, ΔABC fi ΔDEF keessatti, $\overrightarrow{AB} \equiv \overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{BC} \equiv \overrightarrow{EF}$ fi $\overrightarrow{CA} \equiv \overrightarrow{FD}$ yoo ta'an $\Delta ABC \equiv \Delta DEF$ ta'a.

Fakkeenya: Danaa armaan gadii irratti, $\overrightarrow{AB} \equiv \overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{AD} \equiv \overrightarrow{BC}$ yoo ta'an,

i. $\Delta ACB \equiv \Delta DBC$ ta'uu mirkaneessi.

ii. $\angle A \equiv \angle D$ ta'uu mirkaneessi.

Furmaata:



Hima	**Sababa**
1. $\overrightarrow{AB} \equiv \overrightarrow{CD}$	*kan kenname*
2. $\overrightarrow{AC} \equiv \overrightarrow{BD}$	*kan kenname*
3. $\overrightarrow{BC} \equiv \overrightarrow{BC}$	*Roga walee*
4. $\Delta ACB \equiv \Delta DBC$	*tarkaanfii* $1, 2, 3$ fi *RRR irraa*
$\angle A \equiv \angle D$	*Hiikoo walitti galummaa rogsadeewwanii fi tarkaanfii 4 irra.*

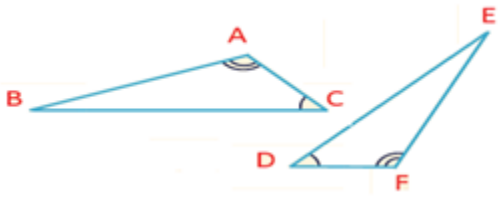
C. Walittigalummaa Rogsadeewwanii Kofa-Roga-Kofaan (KRK) mirkaneessuu:

Rog-sadeewwan lama keessatti, kofootni lamaa fi rogni gidduu isaanii kan rog-sadee tokkoo, kofootaa lamaa fi roga gidduu isaanii kan rog-sadee isa biraa waliin walittigaloo yoo ta'an, rog-sadeewwan kun walitti galoo dha.

Fakkeenya: Danaa armaan gadii keessatti,

$\angle A \equiv \angle F$. $\overrightarrow{AC} \equiv \overrightarrow{FD}$, $\angle C \equiv \angle D$ fi

$s(\angle B) = 20^0$ yoo ta'e $s(\angle E)$ meeqa?



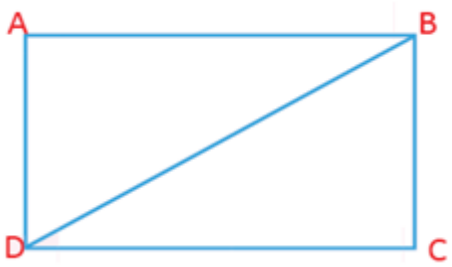
Furmaata: $\angle A \equiv \angle F$, $\overrightarrow{AC} \equiv \overrightarrow{FD}$, fi $\angle C \equiv \angle D$ waan ta'eef, yaalii KRK tiin

$\Delta ABC \equiv \Delta FED$ ta'a. Kanaaf, $\angle B \equiv \angle E$ ta'a.

Kanaaf, $(\angle E) = 20^0$.

6.4. Safara

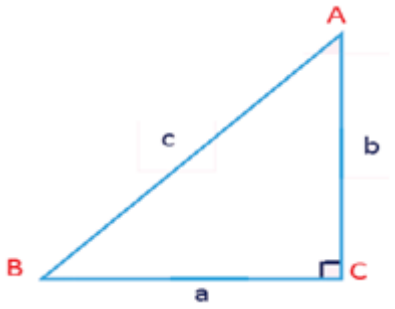
1. Rektaangiliin rogafree kan rogoonni waliif fuullee walitti galoo ta'anii fi kan tokko tokkoon kofoota isaa afran kofa sirrii ta'e dha.



Rektaangiliin tokko dheerina l fi dalgee w ta'e yoo qabaate, bal'inni isaa B:

$B = l \times w$ iskuweer yuuniitii ta'a.

2 . Rektaangilii keessatti sararri dhaabbataan kan kofoota fuullee walii jiran walqabasiisu sarbii jedhama.



Danaa kana keessatti $\overrightarrow{BD}$ 'n sarbii dha.

Bal'inni rogsadee kofa sirrii kan dheerinni miilota a fi b ta'an:

$B = \frac{1}{2} \times a \times b$: iskuweer yuuniitii ta'a.

$a'n$ dalgee fi $b'n$ olee dha.

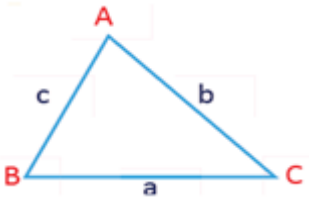
Fakkeenya: Dheerinnii fi dalgee rog-sadee kofa sirrii tokkoo duraaf duubaan $8cm$ fi $10cm$ yoo ta'an bal'ina rogsadee kofa sirrii kanaa barbaadi.

Furmaata: Kan kenname: $a = 8cm, b = 10cm$

Bal'inni rogsadee kanaa $B = \frac{1}{2} \times a \times b$

$$= \frac{1}{2} \times 8cm \times 10cm = \frac{80}{2} cm^2 = 40cm^2.$$

Naannawni rog-sadee marsaa naannoo rogoota isaa ti. a, b fi c 'n dheerina rogoota rogsadee yoo rog- sadee kanaa ida'ama dheerina rogootaa: $a + b + c$ ta'a.



Fakkeenya: dheerinni rogoota rogsadee $5cm, 6cm$ fi $10cm$ yoo ta'e, naannawa rogsadee kanaa barbaadi.

Furmaata: Nannawni rogsadee = ida'ama dheerina rogoota isaati.

$$= 5cm + 6cm + 10cm = 21cm$$

6.4.2. Qabee Piriizimii Rektaangulaa'aa

Piriizimiin yeroo baay'ee jireenya guyyaa guyyaa keessatti si mudatu saanduqa dha.Hundeen isaa akkasumas, rogoonni dirraa hundeef perpendiikulaarii waan ta'aniif, saanduqni piriizimii rektaangulaa'aa jechuun danda'ama. Akkuma danaa jaboo kamiiyyuu pirizimii rektaangulaa'aan keessa isaatti waa ni qabata. Hammi inni qabate kun, qabee piriizimichaa jedhama.

Piriizimii rektaangulaa'aan tokko dheerinaa yuuniitota l, dalgee yuuniitota w fi olee yuuniitota h yoo qabaate, qabeen piriizimii reektaangulaa'aa kanaa formula armaan gadiitiin kennama.

$Qabeen = dheerina \times dalgee \times oolee$

$V = l \times w \times h$ kiyuubiik yuuniitii ta'a.

Fakkeenya 1: Meeshaan bifa pirizimii rektaangulaa'aa qabu tokko dalgee $10m$, dheerina $10m$ fi oolee $15m$ qaba. Meeshaan kun bishaan liitira meeqa qabachuu danda'a?

Furmaata: Qabeen piriizimii rektaangulaa'aa $V = l \times w \times h$

$= 10m \times 10m \times 15m = 1500m^2$

Fakkeenya 2: 92,000,000 kiyuubik saantiimeetirii gara kiyuubiik meetiriitti jijjiiri.

Furmaata: $1m = 100cm$ ta'uu ni yaadatta.

Kanajechuun: $1m^3 = 1{,}000{,}000cm^3$ ta'a jechuudha.

Kanaafuu, $92{,}000{,}000\ cm^3 = \frac{92{,}000{,}000}{1{,}000{,}000} m^3 = 92m^3$

Gilgaala Boqonnaa 6

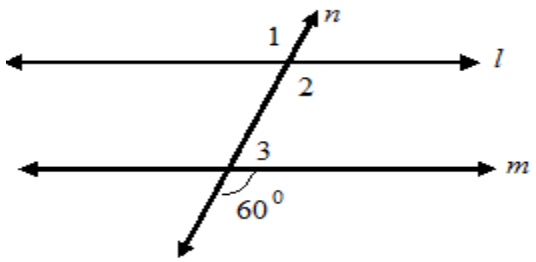
1. Kofoota kanneeniif kofoota guuchisoo barbaadi.

$32^0,\ 13^0,\ 25^0,\ 69^0,\ 77.5^0,\ 44^0,\ 35^0$

2. Kofoota kaneeniif kofoota hirkoo barbaadi.

$32^0,\ 113^0,\ 25^0,\ 69^0,\ 77.5^0,\ 144^0,\ 135^0$

3. Danaa armaan gadii irratti sararoonni l fi m sararoota wal-tarree yoo ta'an safara kofoota 1, 2 fi 3 barbaadi.



4. Danaa armaan gadii irratti $\overrightarrow{DE}$ fi $\overrightarrow{GF}$ wal-tarree dha.



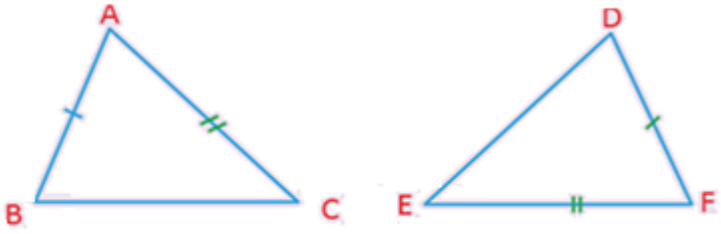
Akkasumas, $\overrightarrow{DG}$ fi $\overrightarrow{EF}$ wal-tarreedha, $s(\angle DEF) = 73^0$ yoo ta'e, safara kofoota rog-afuree kanaa warren hafan barbaadi.

5. Kanneen armaan gadii keessaa kan dheerina rogoota rogsadee ta'uu danda'u kami?

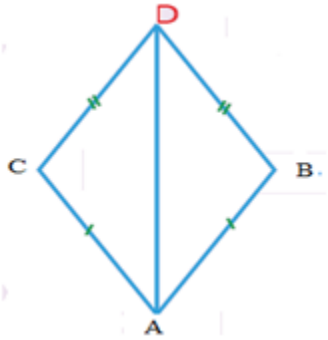
a. $3cm,\ 2cm,\ 2.5cm$ b. $3cm,\ 4cm,\ 8cm$ c. $4cm,\ 4cm,\ 4cm$

d. $5cm,\ 4cm,\ 9cm$ e. $8cm,\ 4cm,\ 5cm$

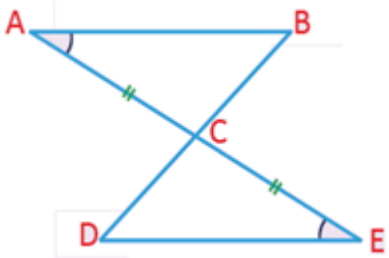
6. Kan armaan gadii keessatti rog-sadeewwan cimdiidhaan kennaman RKR tiin walitti galoo akka ta'aniif, rogoota walitti galoo ta'uu qabanii fi kofoota walitti galoo ta'uu qaban tarreessi.



7. Danaa armaan gadii irratti, $\overrightarrow{AB} \equiv \overrightarrow{AC}$ fi $\overrightarrow{DB} \equiv \overrightarrow{DC}$ fi $s(\angle BDA) = 30^0$ yoo ta'e, safara $\angle CDA$ barbaadi.



8. Danaa armaan gadii irratti $\Delta ABC \equiv \Delta EDC$ ta'aa? ibsi



9. Dheerinni miila rogsadee kofa sirrii isa tokkoo $8cm$ dha. Bal'inni rogsadee kofa sirrii kanaa $24cm^2$ yoo ta'e, dheerina miila isa biraa barbaadi.

10. Kannen armaan gadii gara iskuweer meetiriitti jijjiiri.

a. $50{,}000cm^2$ b. $1000cm^2$ c. $6\ hektaara.$

11. Kanneen armaan gadii gara kiyuubiik meetiriitti jijjiiri.

a. $3{,}000{,}000{,}000$ kiyuubik saantiimeetirii

b. $500{,}000{,}000$ kiyuubik saantiimeetirii

12. Manni hundeen isaa iskuweerii ta'e tokko dalgee $5m$ qaba. Qabeen mana kanaa kiyuubik meetira 200 yoo ta'e, olee mana kanaa shallagi.

Deebii Gilgaalotaa

Gilgaala Boqonnaa 4

1i. Bittaa fi gurgurtaa keessatti

ii. Baduu meeshaa tokko

2a. 15 b. -44 c. 9 d. -88 e. -17 f. 37

3a. $+210$ b. -12 c. -10 d. -400

4a. Obbo Gammachuu b. Aadde Biqilee

c. $-2, -5$ ni caala, abbaa liqeeffateef liqiin qarshii 5 liqii qarshii 2 ni caala.

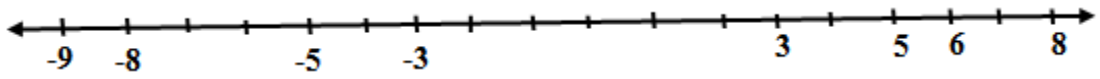
5a. $-6, -3, 0$ b. $-7, -2, 1$ c. $-8, -3, 0$

d. $-0, 2, 4$ e. $-33, -31, -30, -28, 3, 27$

6a. $-3, 1, 7$ b. $-9, 0, 9$ c. $-12, -2, 2$ d. $-9, -8, -7$

e. $-22, -20, -14, 0, 10, 14, 24$

7.



-9, -8, -5, -3, 5, 6, 8

8. $27c^0 + (-8c^0) = 19c^0$

9a. Tokko qofadha. Innis: 0 dha. b. Tokko qofadha. Innis: 0 dha.

10. 0, $a \in \mathbb{Z}$ yoo ta'e $a + (-a) = 0$

11a. 0 b. 0 c. 8 d. -21 e. -8

f. -21 g. 0 h. -10 i. 0

Gilgaala 5.1

1. Dhugaa kan taasisu: a. Hin jiru. b. 0.4 c. 0.4

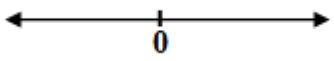
Soba kan taasisu: a. $2, 0.4, 1.5$ b. $2, 1.5, \frac{3}{4}$ c. $2, 1.5, \frac{3}{4}$

2a. $x = -2$ b. $x = 14$ c. $x = 4$ d. $x = 2.1$

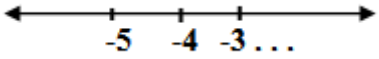
3. -6 ta'a.

4a. $\cdots, -9, -8, -7$ b. $1, 2, 3, \cdots$ c. $-6, -5, -4, \cdots$

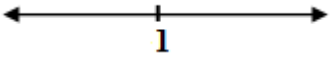
5a. $x = 0$



b. $x > -5.5$



c. $x = 0$



6i. a . $\{-5, -3, 0, 2\}$

b. $\{-5, -3, 0, 2, 4\}$

c. $\{-5, -3, 0\}$

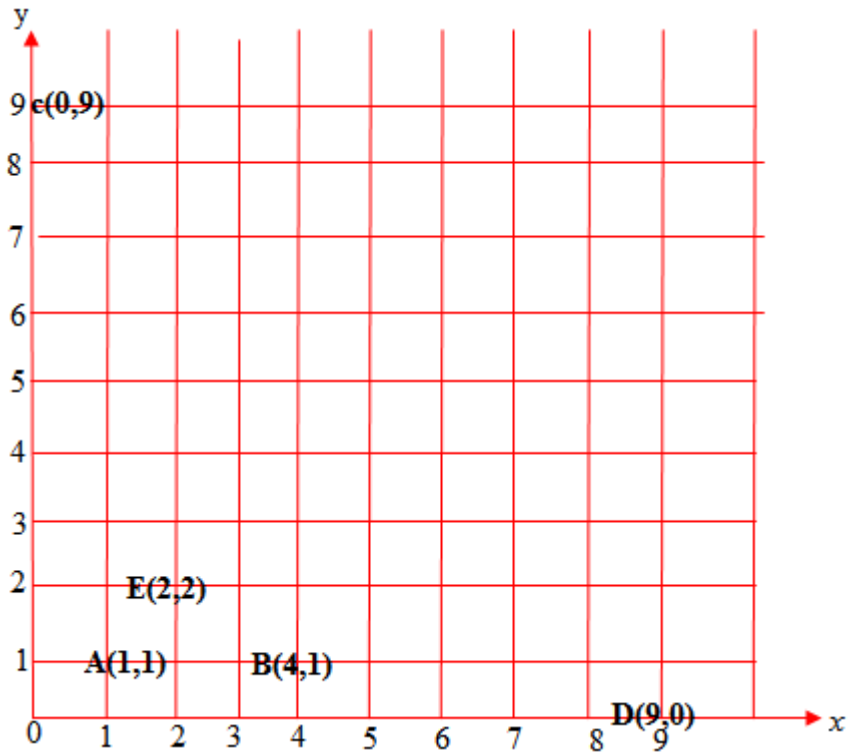
ii. a. $\{0, 2\}$ b. $\{0, 2, 4\}$ c. $\{\ \}$

Gilgaala 5.2

1. (0, 0)
2. 0
3. 0
4. Tuqaa A – siiqqee x fi seeqqee y

   Tuqaa B – siiqqee y

   Tuqaa C – siiqqee x
5.



6. Gatiiwwan b($y = 2x$) keessaa, gatiiwwan c keessaa ($y = 10x$) fi gatiiwwaan d keessaa $\left(y = \frac{1}{11}x \right)$ piroporshinaalummaa kallattii hin qaban.

7. Gatiiwwan x fi y kennaman irraa, dura dhaabgiteessa piropporshinaalummaa kallattii barbaadi.

a. $k = \frac{2}{2} = 1$

Kanaaf, gatiiwwan hafan tarttiibaan, 3, 4, 5, 8 ta'u.

b. $k = \frac{36}{9} = 4$

a $= \frac{5}{4}$, b $= \frac{7}{4}$, c = 24, d = 32, e = 12

Kanafuu lakkoofsonni bakka duwwaa galan.

$\frac{5}{4}$, $\frac{7}{4}$, 24, 32 fi 12 dha.

c. $k = \frac{17}{3.4} = 5$, y = 5x

Kanaaf, lakkoofsonni bakka duwwaa galan 23, 5.6, 7.2 fi 45 dha.

d. $k = \frac{y}{x} = \frac{240}{40} = 5, \quad y = 5x$

Kanaaf lakkoofsonni bakka duwwaa galan: 25, 7, 55, 90

8. $x \sim y$ waan ta'eef, $y = kx$ ta'a.

$\Rightarrow 12 = kg$

$k = 1.5$

Kanaaf cimdiiwwan kennaman keessaa dhaabgiteessa piropporshinaalummaa kallatti, $k = 1.5$ kan hin kennine 12 fi 20 dha.

9.

Bal'ina (m^2)	22	13	x
Hanga xaa'oo (gm)	682	y	248

Lafti gabbachuu qabuu fi hangi xaa'oo barbaachisuu piropporshinaalummaa kallattii waan qabaniif, a.

$\frac{682}{22} = \frac{y}{13}$

$y = 13 \times \frac{341}{11} = 403gm$

Kanaaf lafa $13m^2$ gabbisuuf, xaa'oo 403gm barbaachisa.

b. $\frac{682}{22} = \frac{248}{x}$

$\Rightarrow x = \frac{22 \times 248}{682} = 8m^2$

10. a. k =15

x	5	8	9	13
y	15	24	27	39

b. k =15

x	2	8	16	30
y	3	12	24	45

c. k =15

x	1	4	8	15
y	3	12	24	45

11a. k = $\frac{a}{L} = \frac{60}{3}$ = 20 dhaabgiteessa piropporshinaalumaa kallattii ti.

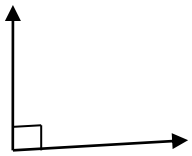
$C \sim L$ waan ta'eef, $C = KL$ ta'a.

K = 20 waan ta'ef, C = 20L ta'a

$c = 20 \times \frac{9}{2} = 90$

Kanaaf gatiin C qarshii 90 ta'a.

c. C = 20L

d. 

12. *x* fi *y*'n piroporshinaalummaa fuggisoo waan qabaniif, *xy* = k ta'a.
Kanaaf, k = 5 × 40 = 200
a. *x*y = k

$y = \frac{k}{x}$ yookiin $x = \frac{k}{y}$

$y = \frac{k}{x} = \frac{200}{x}$, $x = \frac{200}{y}$

b. $x = \frac{200}{y}$, kanaaf $x = \frac{200}{100} = 2 \Rightarrow x = 2$

c. yoo x=20 ta'e

$y = \frac{200}{x} = \frac{200}{20} = 10$

Kanaaf y = 10 ta'a

13a. Piropporshinaalummaa fuggisoo

b. Piropporshinaalummaa fuggisoo

c. Piropporshinaalummaa kallattii

14. d qofaatu piropporshinaalummaa fuggisoo qaba.

15. *x* fi y'n piropporshinaalummaa fuggisoo waan qabaniif,

i. xy = lakkoofsa dhaabbataa $\Rightarrow$ 36 × 48 = 72 × a = b × 16 = c × 12

a = 24 b = 108 c = 144

ii. 1.5 × 38 = 19 × a

a = 3 b = 12 c = 9.5

Gilgaala Boqonnaa 6

1. Tartiiba kennameen koffota guuchisoo: $58^0,\ 77^0,\ 65^0,\ 12.5^0,\ 46^0,\ 55^0$
2. Tartiiba kennameen kofootaa horkoo: $148^0, 167^0,\ 155^0,\ 111^0,\ 103.5^0,\ 136^0, 145^0$
3. Safrri $1 = 2 = 60^0$ fi safarri $3 = 120^0$

4. $s(\angle DGF) = 73^0,\ s(\angle GDF) = s(\angle GFE) = 103^0$ ta'a.

5a. Ta'uu danda'a. b. Ta'uu hin danda'u. c. Ta'uu danda'a,

d. Ta'uu hin danda'u e. Ta'uu danda'a.

6. $\overrightarrow{AB} \equiv \overrightarrow{DF},\ \overrightarrow{AC} \equiv \overrightarrow{EF}$ fi $\angle A \equiv \angle D$.

7. $s(CDA) = 30^0$

8. ***Hima*** ***Sababa***

1. $\angle BAC \equiv \angle DEC$ ……. Kennamaa

2. $\overrightarrow{AC} \equiv \overrightarrow{EC}$ …… Kennamaa

3. $\angle ACB \equiv \angle ECD$, ……. Kofoota waliin duubaa

Kanaafuu, $\Delta ABC \equiv \Delta EDC$, KRK

9. $6cm$

10a. $5m^2$ b. $0.1m^2$ c. $60{,}000m^2$

11a. $3000m^3$ b. $500m^3$

12. $8m$