

TARTU EMAJÕE KOOL

EESTI PUNKTKIRJA KÄSIRAAMAT

Tartu 2011

Tänu
Haridus- ja Teadusministeerium
Riiklik programm "Eesti keel ja kultuurimälu"

Keeletoimetaja Argo Mund
Kaane kujundanud ...

ISBN
Trükitud trükikojas Pakett

Käsiraamatu koostajad Anneli Nellis, Ilona Tars, Kadri Kutsar, Monica
Lõvi, Julia Trofimova

Saateks

“Eesti punkt kirja käsiraamat” on esimene selleteemaline trükis Eestis. Vajadust sellise raamatu järele on tuntud juba aastaid ning Eesti punkt kirja standardi teema on olnud arutlusel mitmetes töörühmades. Konkreetsete ettevalmistusteni jõuti 2008.a. Eesti Keele Instituudi juures tööd alustanud punkt kirjakomisjonis. Sellesse komisjoni kuulusid esindajad Eesti Keele Instituudist, Haridus- ja Teadusministeeriumist, Eesti Pimedate Raamatukogust, nägemispuudega laste erikoolist Tartu Emajõe Koolist ja Eesti Pimedate Liidust.

Heameel on tõdeda, et nüüdseks on valminud Eesti punkt kirja põhjalikult kirjeldav juhend. Trükivalmis materjalini jõuti tänu riikliku programmi “Eesti keel ja kultuurimälu” toetusel 2011.a. Tartu Emajõe Kooli täidetud projektile “Punkt kirja arendamine pimedatele”. Tänuksõnad kuuluvad nimetatud programmi vedajatele ja projektitöös osalejatele ning kõigile kaasamõtlejatele ja abistajatele. Eriline tänu Eesti Keele Instituudile käsiraamatu trükkimise toetamise eest.

Käsiraamatu koostajatena osalesid Anneli Nellis, Ilona Tars, Kadri Kutsar, Monica Lõvi, Julia Trofimova ja Vello Vart. Oma panuse andsid Iraida Jeršova, Marika Kaljuste, Anne Kõiv, Kalli-Saima Reidla, Heivi Soosaar, Avo Falkenberg, Gerth Jaanimäe, Tanel Säinas ning Priit Kasepalu. Eraldi märkimist väärivad kogu tegevuse juhtimisel Arvo Pattak ja asjatundlike nõuannetega suureks abiks olnud Urmas Sutrop.

Punkt kirja areng on protsess ja seepärast on ette näha käesoleva käsiraamatu täiendamise vajadus. Vajalikuks võib osutada mõningate paranduste tegemine, nt kui otsustatakse märke muuta, kasutusele võtta uusi märke või soovitatakse sobivamaid kohandusi. Seda on kavas teha trükiversioonile lisaks valmiva elektroonilise variandi regulaarse uuendamisega. Punkt kirja käsiraamatu edasise arendamise kaastööd on väga oodatud.

SISUKORD

1.	SISSEJUHATUS.....	7
2.	PUNKTKIRJAST.....	9
3.	PUNKTKIRJA TÄHED JA TEISED MÄRGID	11
3.1	EESTI KEELE TÄHESTIK.....	11
3.2	KIRJAVAHEMÄRGID.....	12
3.3	PUNKTKIRJAS ÕPPEMATERJALIDE VORMISTAMISE NÄITEID	20
3.4	KUUPÄEV JA KELLAAEG	28
3.5	RISTSÕNAD.....	28
4.	INGLISE KEEL	31
4.1	INGLISE KEELE TÄHESTIK	31
4.2	INGLISE KEELE HÄÄLDUSMÄRGID.....	32
5.	PRANTSUSE KEEL	35
5.1	PRANTSUSE KEELE TÄHESTIK	35
5.2	ERINEVUSED PRANTSUSE KEELES	35
6.	SAKSA KEEL.....	39
6.1	SAKSA KEELE TÄHESTIK	39
6.2	TÄHEMÄRGID	40
6.3	ERINEVUSED SAKSA KEELES.....	42
7.	VENE KEEL.....	45
7.1	VENE KEELE TÄHESTIK	45
7.2	ERINEVUSED VENE KEELES	45
8.	MATEMAATIKA	47
8.1	ARAABIA NUMBRID	47
8.2	VÄGA SUURED JA VÄGA VÄIKESED ARVUD	48
8.3	LANGETATUD NUMBRID	48
8.4	ROOMA NUMBRID	49
8.5	KREEKA TÄHED	51
8.6	MÖÖTÜHIKUD.....	51
8.7	PROTSENT, PROMILL JA KRAAD	52
8.8	ARITMEETIKAMÄRGID.....	52
8.9	HARILIKUD MURRUD JA ALGEBRALISED MURRUD	56
8.10	ALAINDEKS.....	59
8.11	ASTENDAMINE JA JUURIMINE.....	60
8.12	MAATRIKS JA DETERMINANT	63
8.13	HULGATEOORIA JA LOOGIKA	65
8.14	GEOMEETRIA	68
8.15	TRIGONOMEETRIA	70
8.16	FUNKTSIOONID	72
8.17	VEKTORID.....	74
8.18	LOGARITM	75
8.19	PIIRVÄÄRTUS.....	77
8.20	INTEGRAAL, DIFERENTSIAAL, SUMMA JA TULETIS.....	78
8.21	TÖENÄOSUSTEORIA JA MATEMAATILINE STATISTIKA	80
8.22	NÄIDISÜLESANDED	82
8.23	TABELID	97
9.	FÜÜSIKA	103
9.1	MÄRGID ELEKTRISKEEMIDES.....	103
10.	KEEMIA	107
10.1	KEEMIAS KASUTATAVAD MÄRGID	107

10.2	PUNKTKIRJAREEGLID KEEMIAS	108
11.	BRAILLE NOODIKIRI.....	117
12.	KAHEKSA PUNKTI SÜSTEEM.....	133
12.1	EESTI KEELE TÄHESTIK	133
12.2	KIRJAVAHEMÄRGID JA TEHEMÄRGID	135
12.3	MATEMAATIKA	138
	NÄITED	139
13.	TAVATEKSTIDE KOHANDAMINE ELEKTROONILISSE VORMINGUSSE	147
14.	RAVIMITE MÄRGISTAMINE.....	149
15.	PUNKTKIRJAS ÕPPEMATERJALIDE VALMISTAMISE JUHEND.....	153
	KASUTATUD KIRJANDUS	157
	LISA 1.	158
	LISA 2. EESTI KEELE TÄHESTIK	159
	LISA 3. INGLISE KEELE TÄHESTIK	160
	LISA 4. KREEKA TÄHESTIK	161
	LISA 5. PRANTSUSE KEELE TÄHESTIK	163
	LISA 6. SAKSA KEELE TÄHESTIK.....	164
	LISA 7. VENE KEELE TÄHESTIK.....	165
	LISA 8. JAWS-FAILI KIRJUTAMISEKS JA MUUTMISEKS VAJALIKUD ANDMED.....	166

1. SISSEJUHATUS

See käsiraamat on mõeldud punkt kirja kasutajatele ja punkt kirjamaterjalide valmistajatele. Käsiraamatus on esitatud Eestis kasutatavad punkt kirjamärgid, punkt kirjas õppematerjalide valmistamise juhised ning õppematerjalide kohandamise soovitused.

Käsiraamatust leiab punkt kirjamärkide kirjeldusi ja selgitusi, kuidas neid kasutada eri ainevaldkondades, nagu eesti keel, inglise keel, vene keel, saksa keel, prantsuse keel, matemaatika, füüsika, keemia, muusika jne.

2. PUNKTKIRJAST

Punktkiri ehk Braille kiri on reljeefsetest punktidest koosnev sõrmedega loetav kiri pimedatele. Tänapäeval kasutatavat kuuepunktulist kirjasüsteemi esitles pime prantslane Louis Braille 1829. aastal. Eestis võeti punktkiri ametlikult kasutusele aastal 1883 Tallinna pimedate koolis (A. Kals 1999). Braille kirjasüsteem võimaldab pimedatel lugeda ja kirjutada, tagades seega parema juurdepääsu informatsioonile.

Punktkiri põhineb nn kuuspunktil, mis koosneb kahest kolmepunktilisest veerust. Punktkirjatähed jt -märgid moodustatakse nende punktide eri reljeefsetest kombinatsioonidest. Punktikombinatsiooni selgitamiseks on punktid mõtteliselt nummerdatud: vasakult ülalt alla punktid 1, 2, 3 ja paremalt ülalt alla punktid 4, 5, 6. Need kuus punkti võimaldavad moodustada 63 kombinatsiooni selle järgi, missugused punktid on reljeefseks esile toodud (64. kombinatsioon on tühik, st ükski punkt pole reljeefne). Nt tähele *a* vastab reljeefseks esitatud ülemine vasakpoolne punkt ehk punkt 1. Kõigi vajalike märkide tähistamiseks ei piisa 63 kombinatsioonist, nii kasutatakse osa märkide tähistamiseks kahte või kolme märki järjest (nt matemaatikas).

Punktkiri on rahvusvaheline kiri. Põhitähestik on paljudes keeltes ühesugune; lisanduvad sellele keelele spetsiifilised märgid (nt eesti keele täpitähed) ja erisümbolid.

Punktkirja kirjutatakse paksemale paberile punktkirjamasinaga või kirjutatakse arvutil punktkirjaprinteriga; vanim meetod on kasutada vastavat tahvlit ja spetsiaalset kirjutusvahendit, tihvti. Punktide soovitatav kõrgus on 0,5 mm. Tavalises kirjas teksti muutmisel punktkirjaks mahub ühele reale vähem kui pool tavalise kirja reast. Punktkirja loetakse tähthaaval, mistõttu on selle lugemine umbes kaks korda aeglasem kui tavakirja lugemine.

Punktkiri areneb pidevalt. Tänapäevane punktkiri kodeerib peale tähemärkide ka lühendeid, nt inglise keeles on 189 lühendit. Eesti keeles praegu lühendeid ei kasutata. Teaduskirjanduse tarbeks on loodud eraldi Braille koode matemaatikas ja loodusteadustes. Muusika kirjanekuks vajalikud märgid mõtles välja juba L. Braille. Kuuepunktulistest punktkirjast on arendatud kaheksapunktiline kiri,

kus kuuspunkti alla on lisatud veel kaks punkti. Sellist punktikirja kasutatakse eelkõige töös arvutitega punktikirjakuvaritel.

Punktkiri pole oma tähtsust tänapäevalgi minetanud, kuigi selle kõrvale on ilmunud uued kirjutamist ja lugemist võimaldavad vahendid pimedaille, nt helisalvestised, arvutite ekraanilugemisprogrammid jms. Eriti oluline on punktikirja koolis, sest ainult punktikirja abil saavad pimedad täpse ülevaate sõnade ja lausete kirja- ja pildist.

Punktkiri võimaldab nägemispuudega inimesel märgistada ka talle vajalikke esemeid: heliraamatuid, muusikasalvestisi, kuivaineid jne. Punktikirja olulisust ilmestab muuhulgas fakt, et Euroopa Liidus kehtiva direktiivi järgi peavad farmaatsiafirmad esitama ravimiinfo pakenditel ka punktikirjas.


Punktkiri on pimedate hariduse alus. Äärmiselt tähtis on nägemispuudega õpilastele vajalike õppematerjalide kättesaadavus punktikirjas. Loodetavasti aitab sinne käsiraamat kaasa punktikirja edasisele arengule Eestis.

3. PUNKTKIRJA TÄHED JA TEISED MÄRGID

































Peatükk sisaldab eesti keele tähestikku, kirjavahemärke ja näiteid tavateksti kohandamiseks punktikirja.

Punktikirja tähestikus tuleb ilmekalt esile Louis Braille väljatöötatud punktikirjasüsteemi loogika: esimesed kümme tähte moodustavad nn põhirea, kus kasutatakse tähtede moodustamiseks kuuspunkti ülemisi punkte 1245; järgmised kümme tähte kirjutatuna põhirea alla saadakse punkti 3 lisamisega; ülejäänud tähed kirjutatuna kolmandasse ritta saadakse punkti 6 lisamisega (lisa 1).


















Punktikirja sümbolite kirjeldamiseks nummerdatakse kuuspunkt mõtteliselt järgmisel viisil:

vasakul üleval punkt 1		paremal üleval punkt 4
vasakul keskel punkt 2		paremal keskel punkt 5
vasakul all punkt 3		paremal all punkt 6

3.1 Eesti keele tähestik

									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
									
k	l	m	n	o	p	q	r	s	š
									
z	ž	t	u	v	w	õ	ä	ö	ü
									
x	y								

3.2 Kirjavahemärgid

Ladina suurtäht			punkt 6
Mitu suurtähte järjest		 	66
Ladina väiketäht			56
Kreeka suurtäht			456
Kreeka väiketäht			46
Punkt	.		3
Küsimärk	?		26
Hüüumärk	!		235
Koma	,		2
Koolon	:		25
Semikoolon	;		23
Jutumärgid	„		56
Ülakoma	'		5
Sidekriips, mõttekriips			
ja poolitusmärk	-		36
Kaldkriips	/		34
Ümarsulud algavad	(		236

Ümarsulud lõpevad)		356
Kaldkiri e kursiivkiri		46
Poolpaks kiri (<i>bold</i>)		456
Tärn *		35
Paragrahvimärk §		346
Võõrtähemärk, rõhumärk ´		4
Rooma numbri märk		6
Ätt @		4
Nurksulud algavad [		12356
Nurksulud lõpevad]		23456
&		12346
Tilde ~		45
Loetelumärk (poolpaks punkt)		256

3.2.1 Märkide selgitused

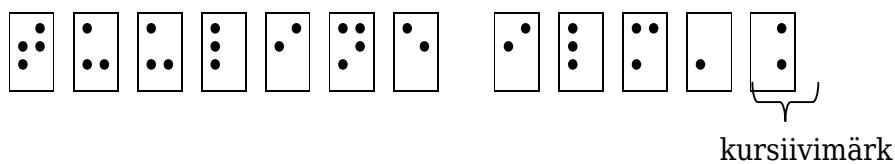
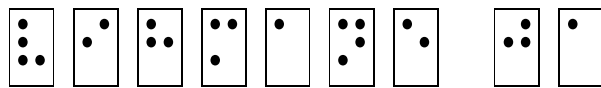
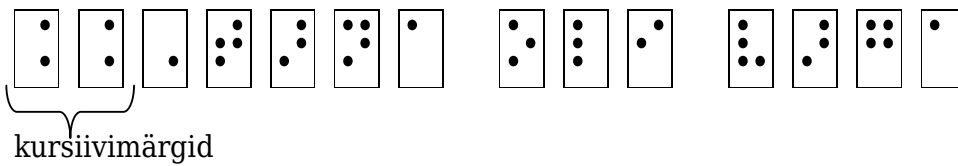
Kursiivimärk (kaldkirja märk)

Kursiivimärk kirjutatakse enne suurtähe- ja numbrimärki. Pikema tekstiosa (üle kolme sõna) kursiivis esitamisel pannakse esimese sõna ette kaks kursiivimärki (46) ja pärast viimast sõna üks kursiivimärk.

Näited

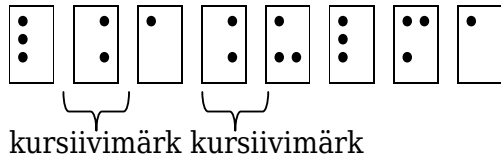
Kogu lause kursiivis.

Nt Täna oli väga vihmane ja tuuline ilm.



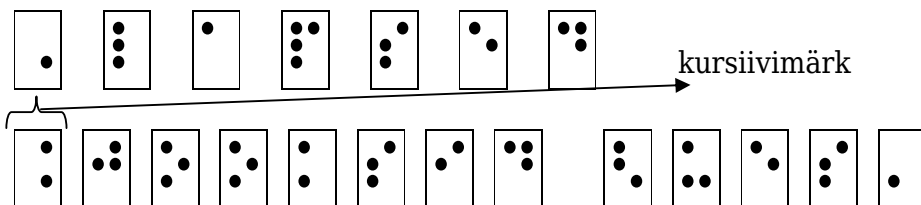
Üksikud tähed sõna sees kursiivis.

Nt laulma



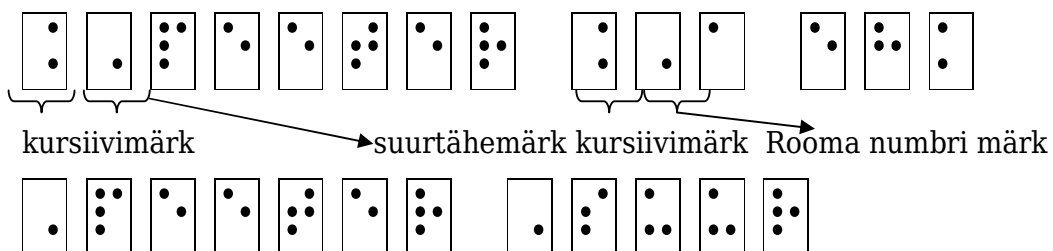
Üks sõna lauses kursiivis.

Nt Lapsed jooksid õues.



Kursiivimärgid pannakse enne suurtähe- ja numbrimärke.

Nt Peeter I ehk Peeter Suur



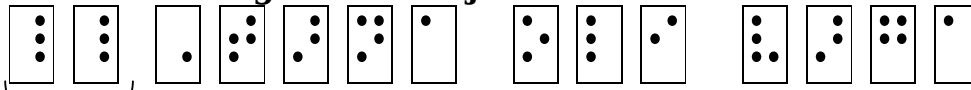
Poolpaksu kirja (*bold*) tähistamine

Pikema tekstiosa (üle kolme sõna) esitamisel poolpaksus kirjas pannakse esimese sõna ette kaks poolpaksu kirja märki (456) ja pärast viimast sõna üks poolpaksu kirja märk.

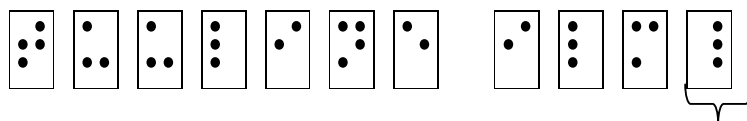
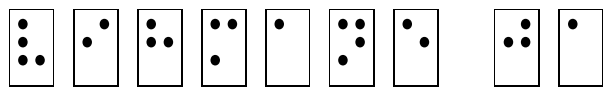
Näited

Kogu lause poolpaksus kirjas.

Nt **Täna oli väga vihmane ja tuuline ilm.**



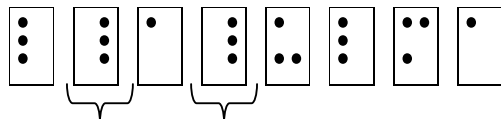
poolpaksu kirja märgid



poolpaksu kirja märk

Üksikud tähed sõna sees poolpaksus kirjas.

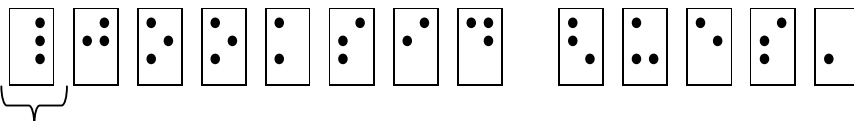
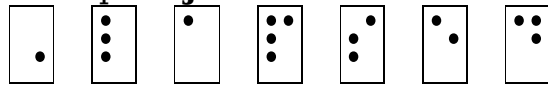
Nt **laul**ma



Poolpaksu kirja märgid

Sõna lause sees poolpaksus kirjas.

Nt Lapsed **jooksid** õues.



poolpaksu kirja märk

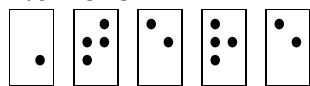
Suurtähemärk [.] ja väiketähemärk [:]

Suurtähemärk (6) kirjutatakse tühikuta sõna ette. Suurtähtedest täherühma ette kirjutatakse kaks suurtähemärki (66).

Näited

Lause algus

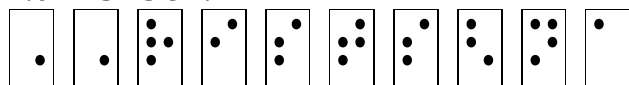
Nt Tere



suurtähemärk

Sõna suurtähtedega

Nt RISTSÕNA



mitu suurt tähte

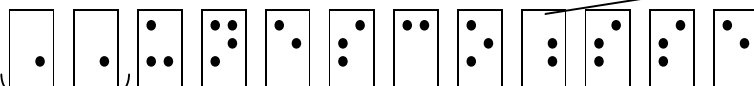
Väiketähemärki kasutatakse ainult erandjuhtumitel. Kui suurtähtedega kirjutatud sõnal on väiketähtedest lõpp ja suur- ning väiketähti ei eralda kirjavahemärk, kirjutatakse väiketähtedest lõpu ette väiketähemärk.

Näited

Sõna osaliselt suurtähtedega, osaliselt väiketähtedega.

Nt UNESCOsse

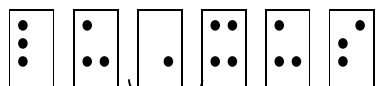
väiketähemärk



mitu suurt tähte

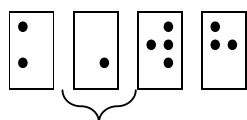
Üksik suurtäht sõna sees

Nt luXus



suurtähemärk

Nt kWh



suurtähemärk

Kirjavahemärgid: . ? ! , : ;

punkt

.



küsimärk

?



hüüumärk

!



koma

,



koolon

:



semikoolon

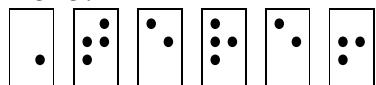
;



Kirjavahemärgid kirjutatakse tavaliselt tühikuta neile eelneva sõna järele.

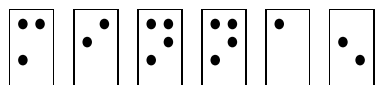
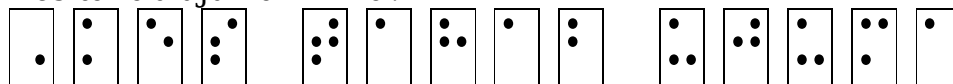
Näited

Tere!



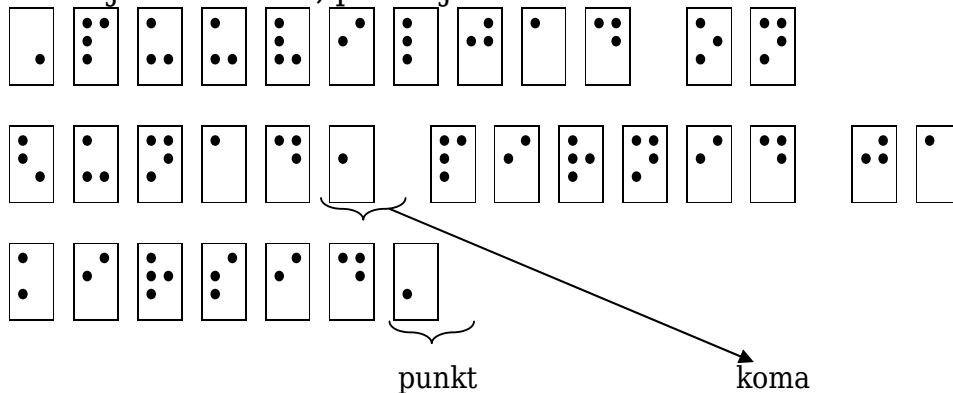
hüüumärk

Kes tahab ujuma minna?



küsimärk

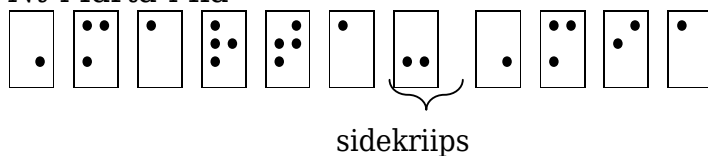
Puuviljad on õunad, pirnid ja kirsid.



Sidekriips/mõttekriips [..]

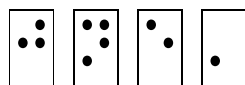
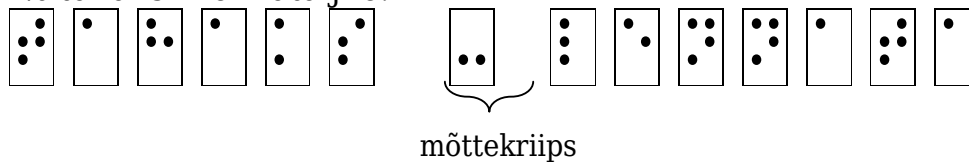
Sidekriipsu ette ega taha tühikut ei jäeta.

Nt Marta-Mia



Mõlemale poole mõttekriipsu jäetakse tühik.

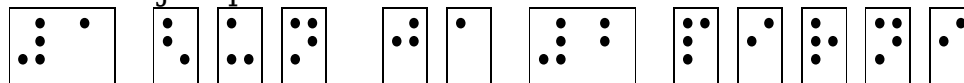
Nt tahaks - lennata jne.



Araabia numbri märk [∴]

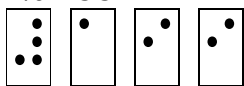
Araabia numbrid saadakse numbrimärgi kirjutamisel vahetult punktikirja põhirea märkide (tähtede *a, b, c, d, e, f, g, h, i* ja *j*) ette.

Nt 1 õun ja 2 pirni



Mitmekohalise arvu ette kirjutatakse vaid üks araabia numbrimärk.

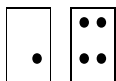
Nt 199



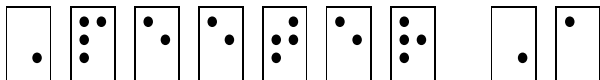
Rooma numbrimärk [.]

Rooma numbrimärk kirjutatakse tühikuta numbrimärgi ette.

Nt X

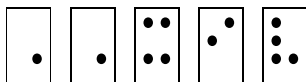


Nt Peeter I



Mitmekohalise arvu ette kirjutatakse kaks märki.

Nt XIV

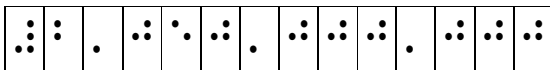


Väga suured ja väga väikesed arvud

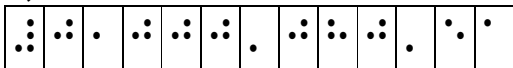
Väga suurte või väga väikeste arvude paremaks liigendamiseks võib kirjutamisel numbrid kolme kaupa rühmitada (lähtudes tavakirjatrükisest), eraldades need punktiga.

Näited

2 050 000 000



0,000 080 51

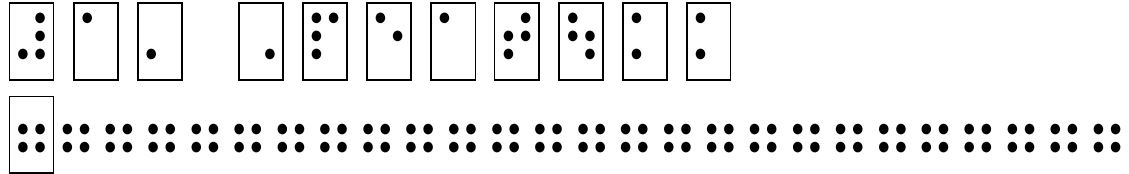


3.3 Punktkirjas õppematerjalide vormistamise näiteid

Peatüki pealkiri  ja alapealkiri 

Peatüki pealkiri joonitakse punktiirjoonega punktidest 2356.

Nt 1. Peatükk



Alapealkirja ja teksti vahele jäetakse tühi rida. Alapealkiri joonitakse punktiirjoonega punktidest 25.

Nt Linnud

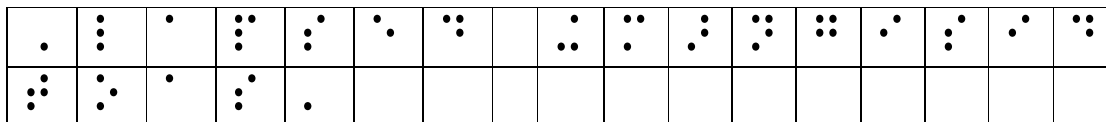


Küsimuste ja ülesannete eristamiseks muust tekstist kasutatakse tühja rida.

Joonimine

Tavakirjas joonitud tekstid ja sõnad joonitakse punktkirjas punktidega 346. Pikema tekstiosa (üle kolme sõna) joonimisel pannakse sõna ette kaks joonimismärki ja pärast viimast sõna üks joonimismärk.

Nt Lapsed mängisid toas.

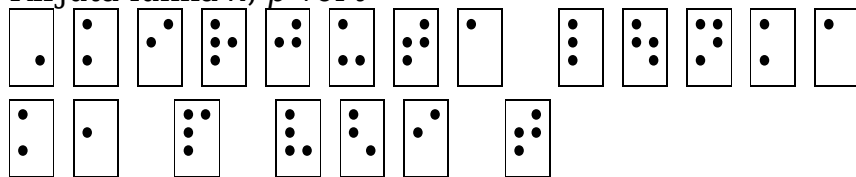


Lünkharjutused

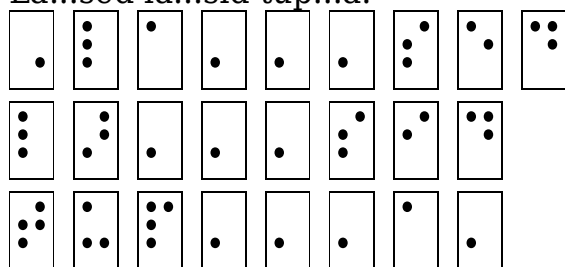
Täitmist vajavad lüngad sõna sees märgitakse kolme punktiga.

Näited

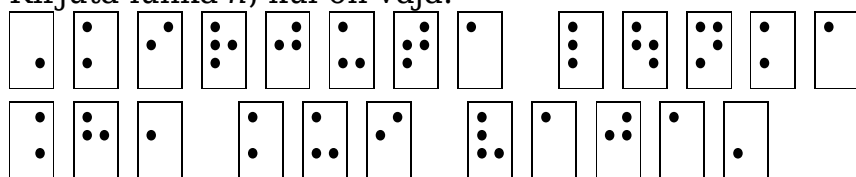
Kirjuta lünka *k*, *p* või *t*



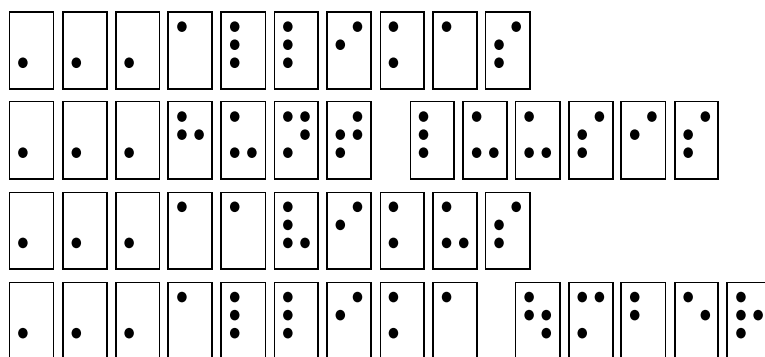
La...sed lä...sid tup...a.



Kirjuta lünka *h*, kui on vaja.



_allikas _hunt luusis _aavikus _allika ümber.



Kohandamine

Kui juhendit pole punkt kirjas võimalik täita, tuleb seda kohandada.

Näited

Nt Tõmba käandsõnadele joon alla, pöörsõnadele joon ümber.

mainis, maaler, maalib, maalidel, maandusime, madalat, maaklerit, maadlete, maadleja, maavarad

Punktkirjas: Kirjuta välja käandsõnad ning pöörsõnad.

mainis, maaler, maalib, maalidel, maandusime, madalat, maaklerit, maadlete, maadleja, maavarad

Käandsõnad:

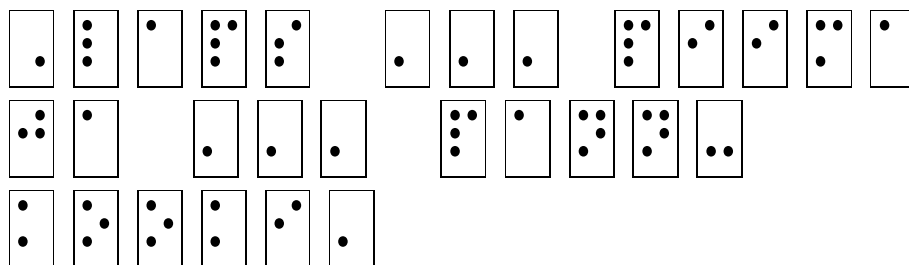
Pöörsõnad:

.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.

Täitmist vajavad lüngad lause sees märgitakse kolme punktiga, mille ette ja taha pannakse tühik.

Nt Täida lüngad.

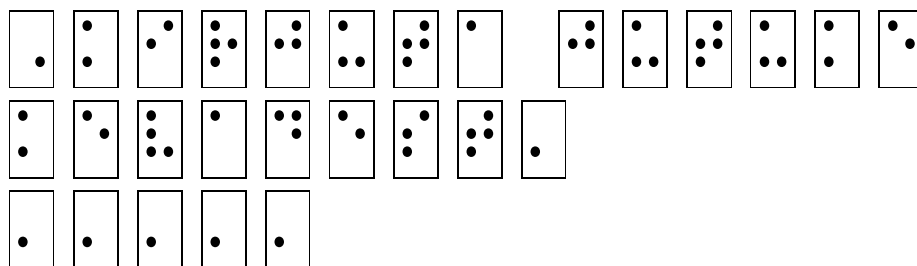
Laps ... piima ja ... pannkooki.



Pikad punktiirjooned märgitakse viie punktiga.

Nt Kirjuta jutuke kevadest.

.....
.....
.....



Nt Leia puuduvad tähed ja asenda need lahendusse. Puuduvad tähed on märgitud sidekriipsudega.

B - (1) - (2) - (3) - (4) - (5) - (6) Y

T - (1)ger

Flowe - (2)

- (3) en

- (4) at

Sa - (5)

M - (6)n

Näide punktkirjas

.	⋮	⋅	⋅	⋅		⋮	⋅	⋅	⋮	⋅	⋮	⋅	⋮		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮	⋅		⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋅	
⋮	⋅	⋅	⋮		⋮	⋅	⋮	⋅	⋮	⋮	⋅	⋮	⋮	⋅	⋅
		⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮										
⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋅	⋮	⋮	⋅	⋮						
⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮					
⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮								
⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮								
⋅	⋮	⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮								
⋅	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮								

Nt Body. Kirjuta puuduvad tähed sidekriipsude asemele.

H--D

E--S

N--E

A-M

H--D

L-G

E--S

M---H

S-----S

K--E

T--S

Näide punktkirjas

•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										
•	•	•	•	•	•										

Luuletuste vormistamine

Luuletuste puhul tuleb silmas pidada, et värsirida algab vasakust servast. Kui tekst ei mahu reale ära, jäetakse jätkurea algusesse kaks tühja tähekohta. Kui jätkuridasid on mitu, algavad kõik samast kohast.

Salmide vahele jäetakse üks tühi rida. Korduvate salmilõikude puhul kasutatakse kordusmärki (punktid 3 ja 5) [•]. Vahetult enne korratavat teksti kirjutatakse üks kordusmärk. Kui kordusi on kaks, kasutatakse kaht kordusmärki. Kui kordusi on kolm või rohkem, kirjutatakse kordusmärk, seejärel numbrimärk ja korduste arvu näitav number.

Korduse lõppu tuleb alati üks kordusmärk, mis kirjutatakse kohe viimase tähe või märgi järele.

Näide

Tihti juhtub nii, et jonn
jonnijale kahjuks on.
Ega sinu enesega
juhtu nagu jäneseaga?
(L. Tungal, E. Hiiepuu, E. Valter, Aabits)

Näide punktkirjas

.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠				
		⠠	⠠	⠠	.		⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠			
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
		⠠	⠠	.												
.	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠							
		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.						
⠠	.	⠠	.		.	⠠	⠠	⠠	⠠	.	⠠	.				
.	⠠	.		.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.				
.	⠠	.		.	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	.					
.	.	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠									

Näidendite vormistamine

Näidenditektis alustatakse uue tegelase teksti alati taandreaga (rea algusesse jäetakse kaks tühja tähekohta). Tegelase nime järele kirjutatakse koolon ⠠.

Näide

Mamma Miia on õmbleja.

Ta on ka mõnele mammutile mantli teinud. Nüüd õmbleb mamma Iiale mantlit.

Iia: "Mulle meeldib maani mantel."

Muia: "Minule tee mini! Mul Muumi-maale minek."

Tuti: "Minule samuti mini. Maa on mudane."

Miia: "Palun, palun!"

(L. Tungal, E. Hiiepuu, E. Valter, Aabits)

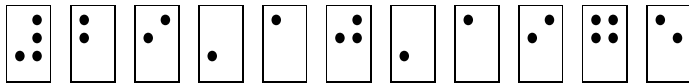
Näide punktkirjas

												
.																						
.												
..								
..
	
..															
	
..																
..																
	
..																						
.																					
.																					
.																					

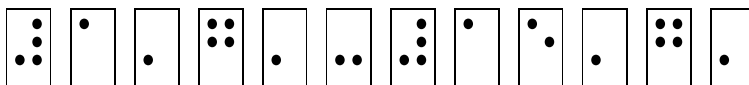
3.4 Kuupäev ja kellaeg

Kuupäeva ja kuu kirjutamisel araabia numbritega järgneb kuupäevale tühikuta ja numbrimärgita kuud tähistav number ning tühikuta ja numbrimärgita aastaarvu tähistav number.

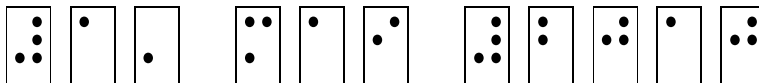
Nt sünniaeg 29.10.1975



Nt 1.7. - 15.7.

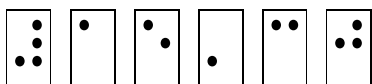


Nt 1. mai 2010



Kellaeg

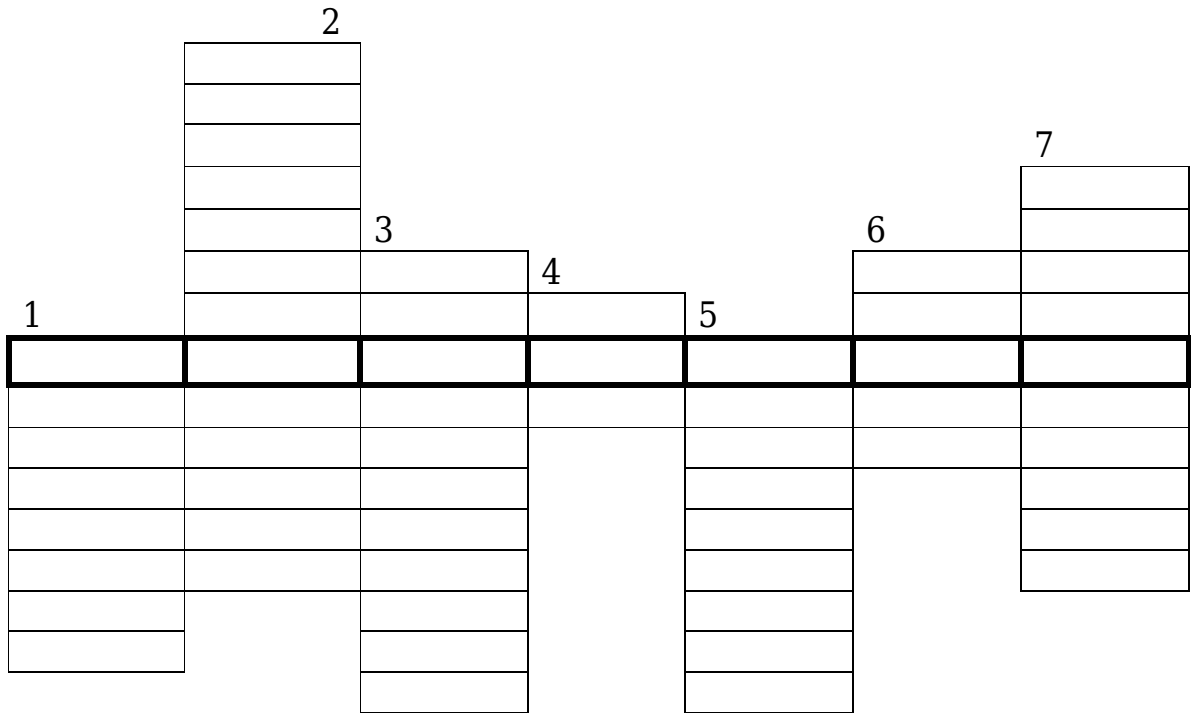
Nt 15.30



3.5 Ristsõnad

Nt ristsõna "Elekter"

1. Merevaik kreeka keeles (8)
2. Mis elekter tekib õhupalliga juukseid hõõrudes (13)
3. Liikuv elekter ehk ... (11)
4. Vooluallikas (3)
5. Patareidega töötav valgusti (9)
6. Taskulambipatarei küljes olev metallist riba (5)
7. Kõige suurem ja võimsam vooluallikas (10)
8. Tuleneb vanakreeka sõnast *elektron* "merevik" (7)



Näide punktkirjas

•	•	••	••	••	••	••	••	••	•			
••	••	••	••	••	••	••	••	••				
••	•	•	•	••	••	••	••	••	•	••	••	
••	••	••	••	••	•		••	••	••	••	••	••
	••	••	••	••								
•	••	••	••	•								

Ristsõnade koostamisel tuleb iga ruudu asemele panna sidekriips/poolitusmärk.

1. -----
2. -----
3. -----

- 4. ---
- 5. -----
- 6. ----
- 7. -----

Lahendus: 1(1), 2(8), 3(3), 4(2), 5(1), 6(3), 7(5).

Lahenduse leidmine: esimene number näitab küsimust, teine number sulgudes näitab tähte. Nt 1(1) - esimese küsimuse esimene täht.

Lahendus punktkirjas

• • •	•	•		••	••	••	••	••	••	••	••					
• • •	• •	•		••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
• • •	••	•		••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••		
• • •	• •	•		••	••	••										
• • •	• •	•		••	••	••	••	••	••	••	••	••				
• • •	••	•		••	••	••	••	••								
• • •	••	•		••	••	••	••	••	••	••	••	••	••			
•	• • •	•	••	•	••	••	•	• •	••							
• • •	•	••	• • •	•	••	•		• • •	• •	••	• • •	••	• • •	•		
• • •	••	••	• • •	••	••	•		• • •	••	••	• • •	•	••	•		
• • •	•	••	• • •	•	••	•		• • •	••	••	• • •	••	• • •	•		
• • •	••	••	• • •	•	••	•										

4. INGLISE KEEL

4.1 Inglise keele tähestik

Ladina tähestikul põhinevate inglise ja eesti keele tavakirja tähestike kokkulangevad tähed on sarnased ka punktkirjas. Inglise keelt emakeelena kõnelevates maades on inglise keele jaoks kasutusel kaks punktkirjaviisi: tähttäheiline kiri ehk nn *grade 1* ja lühendkiri ehk nn *grade 2*. Valdav enamik nendes maades väljaantavatest punktkirjatrükistest on lühendkirjas.

Eestis kohandatavate inglise keele õppematerjalide puhul kasutatakse lühendamata punktkirja, sest see on vajalik sõnade kirjepildi ja õigekirja õppimiseks. Siinses juhendis inglise keele lühendkirja ei käsitleta.

Tähestike sarnasuse tõttu saab seega ingliskeelsete õppematerjalide kohandamiseks punktkirja kasutada standardi "English Braille grade 1" kirjaviisi või eesti keele tähestikku. Oluline on teada, et inglise ja eesti keele punktiki erinevad mõningate kirjavahemärkide tähistamise poolest. Näiteks kirjavahemärk *punkt* on eesti keele punktkirjas punkt 3, kuid inglise keele punktkirjastandardis on selleks 256; *ülakoma* e *apostroof* on eesti keeles punkt 5, kuid inglise keeles punkt 3.

Inglise keele õpikute kohandamisel punktkirja kasutatakse kirjavahemärkide puhul eesti keelele omast märgistust. Seda eelkõige õpikutes, kus peale ingliskeelse teksti on ka eestikeelset teksti. Ainult ingliskeelsete õpikute puhul võiks nende kohandamisel eelistada inglise keele punktkirjastandardi järgimist.

Inglise keele õppimisel on olulisel kohal foneetiliste märkide e hääldusmärkide tundmine. Need märgid on esitatavad ka punktkirjas.

Järgnevalt on toodud inglise keele tähestik ja foneetiliste märkide loend.

Inglise keele tähestik

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	w	x	y	z				

4.2 Inglise keele hääldusmärgid

Võõrtähemärk, rõhumärk 5

Märk kirjutatakse eesti tähestikus puuduva võõrtähe ette või sõna rõhulise silbi ette. Rõhumärki kasutatakse sõnastikes.

Täishäälikud

	a house [haus]
	α father [fɑ:ʋə]
	Λ butter [b Λtə]
	e let [let]
	ε hair [h εθ]
	æ hat [hæt]
	i hit [hit]
	ɔ hot [hɔt]

•• u put [put]

•• ə appear [ə'piə]

Kaashäälikud

•• b big [big]

•• d do [do]

••• ʒ thing [θiŋ]

••• ð this [ðis]

•• f feel [fi:l]

••• g go [gəu]

•• h hot [hɔt]

•• j yes [jes]

•• k make [meik]

••• l little [litl]

•• m man [mæn]


••• n moon [mu:n]

••• ŋ sing [siŋ]


••• p pop [pɔp]

••• r red [red]

•• s see [si:]

 t take [teik]

 v vivid [vivid]

 w was [wɔz]

 z rose [rəuz]

5. PRANTSUSE KEEL

5.1 Prantsuse keele tähestik

5.2 Erinevused prantsuse keeles

Tähed, mis erinevad eesti keele tähtedest

(12346) c cédille ç

(123456) e accent aigu é

(12356) a accent grave à

(2346) e accent grave è, eesti keeles ž

(23456) u accent grave ù

(16) a accent circonflexe â

- ◻ (126) e accent circonflexe ê, eesti keeles õ
- ◻ (146) i accent circonflexe î
- ◻ (1456) o accent circonflexe ô
- ◻ (156) u accent circonflexe û, eesti keeles š
- ◻ (1246) e tréma
- ◻ (12456) i tréma
- ◻ (1256) u tréma, eesti keeles ü
- ◻ (246) oe ligaturé (oe koos), eesti keeles ö

Kirjavahemärgid

- ◻ (46) suurtähemärk
- ◻ (2) koma ,
- ◻ (23) semikoolon ;
- ◻ (25) koolon :
- ◻ (256) punkt .
- ◻ (26) küsimärk ?
- ◻ (235) hüüumärk !
- ◻ (2356) jutumärgid " või « » või “ ” või ‘ ’
- ◻ (236) ümarsulud algavad (

⠠⠨⠠ (356) ümarsulud lõpevad)

⠠⠨⠠ (3) ülakoma

⠠⠨⠠ (34) kaldkriips /

⠠⠨⠠ (345) @

⠠⠨⠠ (3456) numbrimärk nn Braille numbrite ees

⠠⠨⠠ (36) sidekriips, mõttekriips

Numbrid






























Prantsuse keeles kasutatakse nn Braille numbreid sama moodi nagu eesti keeles. Matemaatikas tarvitatakse aga punktkirjanumbreid, kus nn Braille numbritele lisandub numbrite 1-9 puhul punkt kuus, nt number 1 on punktid 1 ja 6, number 9 on punktid 2, 4, 6; numbrimärki ei kasutata.


6. SAKSA KEEL

6.1 Saksa keele tähestik

Eestis kohandatavate saksa keele õppematerjalide puhul kasutatakse lühendamata punkt kirja, sest see on vajalik sõnade kirjapildi ja õigekirja õppimiseks. Edasijõudnud hea keeleoskusega õpilastel on võimalik iseseisvalt omandada ka saksa keele lühendpunkt kirja oskus. Siinses juhendis tuuakse välja saksa keele lühendkirja märgid.

Saksa keele õpikute kohandamisel punkt kirja kasutatakse kirjavahemärkide puhul eesti keelele omast märgistust. Seda eelkõige õpikutes, kus peale saksakeelse teksti on ka eestikeelset teksti. Ainult saksakeelsete õpikute puhul võiks nende kohandamisel eelistada saksa keele punkt kirjastandardi järgimist.

									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
									
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
									
u	v	w	x	y	z	ä	ö	ü	

 eszett ehk nn pikk s.

6.2 Tähemärgid

6.2.1 Lühendkirja märgid

sch - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (156)

st - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (23456)

au - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (16)

äu - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (34)

ei - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (146)

eu - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (126)

ie - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (346)

ch - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (1456)

6.2.2 Kirjavahemärgid


Kaks suurtähemärki - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (45) ja $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ (46)

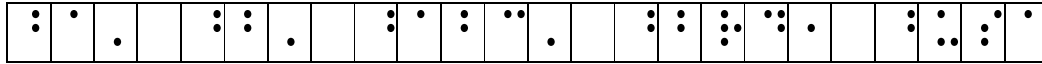
Väiketähemärk - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \end{smallmatrix}}$ (6)

Vöörtähemärk - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \end{smallmatrix}}$ (4)

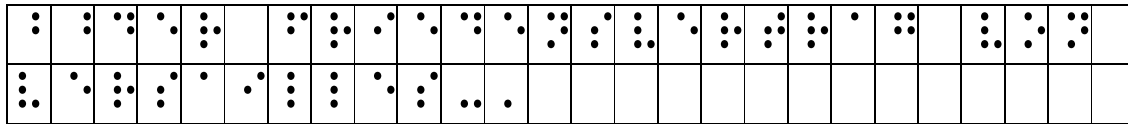
Katkestusmärk - $\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \end{smallmatrix}} \boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \end{smallmatrix}}$ (63)

Saksa punkt kirjas ei kasutata tavaliselt lause sees suurtähemärke. Neid kasutatakse õigekirja õpetamisel, sõnaraamatutes, lühendites, pikkus-, kaalu- ja teiste füüsikaliste ühikute sümbolite märkimisel, rahaühikutes ja viisakusvormides.

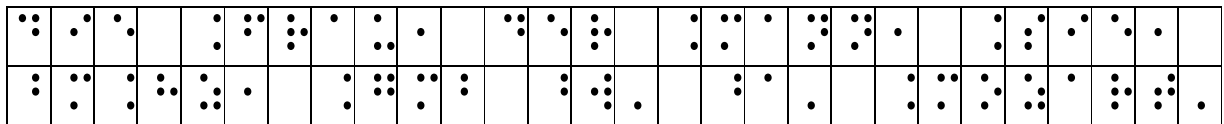
Suurtähemärki  (45) kasutatakse üksiku suurtähe ja suurtähtedest koosneva täheühendi ees, nt (45)A, (45)B, (45)ABC, (45)BRD, (45)USA.



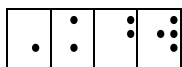
Kahe või enama suurtähtedest koosneva sõna ees kasutatakse kahte suurtähemärki (45, 45), lõpus katkestusmärki (6, 3), nt (45, 45)DER FRIEDENSVERTRAG VON VERSAILLES (6, 3)



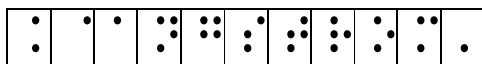
Suurtähele, millele järgneb vahetult väiketäht, tuleb ette kirjutada märk (46), nt die (46)frau, der (46)mann, (46)sie, (45)m(46)hz, (46)gmb(45)h, (45)w.(45)a. (46)Mozart




Väiketähe ette kirjutatakse vajaduse korral märk (6), nt (6)k(45)W.





Võõrtähe ette kirjutatakse märk (4), nt (46, 4)angstrom.



6.2.3 Tekstist mingit osa esiletõstvad märgid

Sõna algul -  (456)

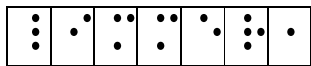
Sõna keskel -   (6, 456)

Katkestusmärk -

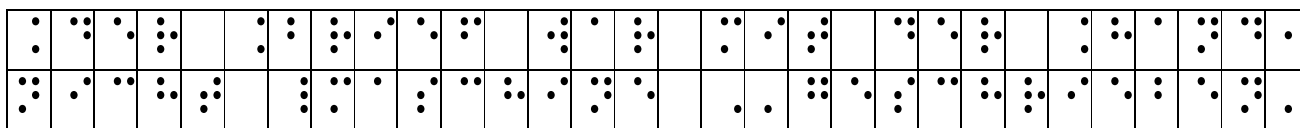
•	•
---	---

 (6, 3)

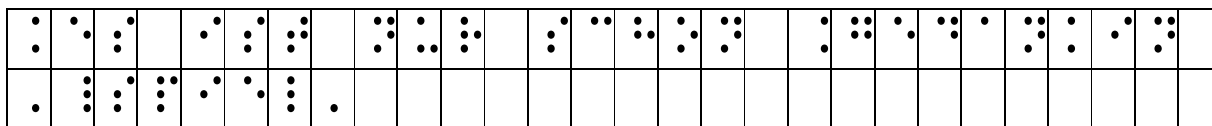
Esiletõstetava sõna ette kirjutame märgi (456), nt (456)immer.



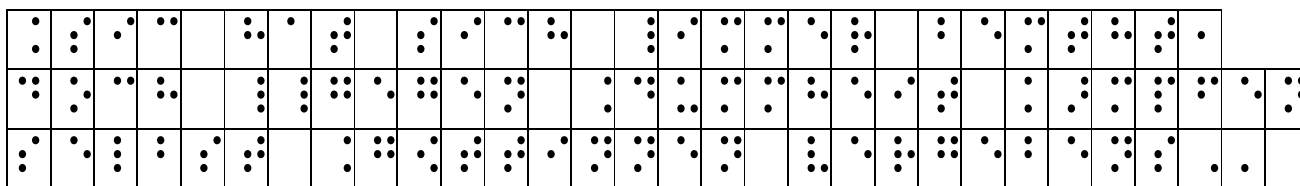
Kui esiletõstetav lõik lõpeb sõna keskel, siis järgneb sellele katkestusmärk 6, 3, nt (46)Der (46)Brief war mit der (46)Hand, nicht (456)**maschine**(6, 3)geschrieben.



Kui esiletõstetav lõik algab sõna keskelt, siis kasutame märki 6, 456, nt (46)Es ist nur schon (46)gedanken(6, 456)**spiel**.



Kui esile tõstetud on järjest kaks või enam sõna, siis algab see lõik kahe märgiga (456, 456) ja lõpeb katkestusmärgiga (6, 3), nt (46)sie hat sich (456)**immer** bemüht, doch (456, 456)**gegen** (46)**Dummheit kämpfen selbst** (46)**Göttinnen vergebens** (6, 3).



6.3 Erinevused saksa keeles

Mõttekriips

•	••
---	----

 - (6, 36)

Kaldkriips

•	•
---	---

 - (5, 2)

Püstjoon

⋮	⋮
---	---

 - (456, 123)

Ülakoma - (6)

•

Ja-märk - (5, 136)

•	⋮
---	---

Mõttekriips järgneb sõnale vahetult. Tavaliselt järgneb talle tühik, nt (46)also (6, 36) er ...

⋮	•	⋮	⋮	⋮		•	••		•	⋮		•	•	•
---	---	---	---	---	--	---	----	--	---	---	--	---	---	---

Kui mõttekriips esineb kahe sõna vahel *kuni*-kriipsuna, siis järgneb sõna talle vahetult, nt (46)hamburg (6, 36)(46)köln

⋮	⋮	•	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	•	••	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	•
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---

Kahe arvu vahel esineb *kuni*-kriipsuna sidekriips, nt 1-10.

⋮	•	••	⋮	•	⋮
---	---	----	---	---	---

Kaldkriipsu kasutatakse nagu sidekriipsu, nt (46)juli(5, 2)(46)august

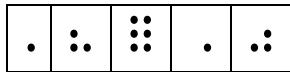
⋮	⋮	⋮	⋮	•	•	⋮	•	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	•
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Jutumärgid

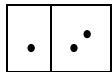
⋮	⋮
---	---

 - (236, 356)

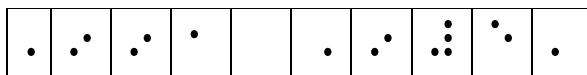
Seesmised jutumärgid - (6, 236; 6, 356)



Tärn - (6, 35)

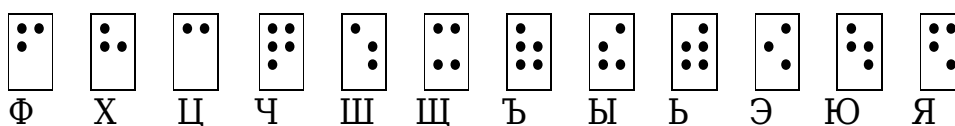
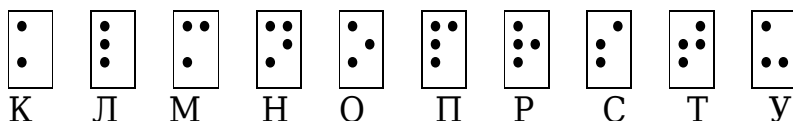
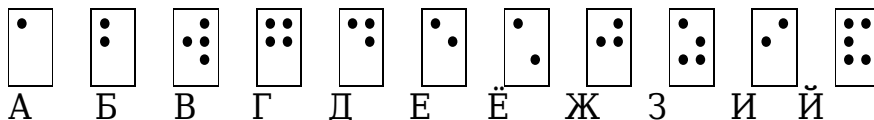


Kui tärne on kaks või enam, siis kirjutatakse märk järgmisel viisil:
(6)** , (6)*5.



7. VENE KEEL

7.1 Vene keele tähestik



7.2 Erinevused vene keeles

Kirjavahemärgid

Vene keeles on mõned kirjavahemärgid punkt kirjas erinevad.

Punkt	.		punktid	256
Ladina suurtähe märk	A			46
Ätt	@			146

Vene keele õpikute kohandamisel punkt kirja kasutatakse kirjavahemärkide puhul vene keelele omast märgistust.

Tähed

Venekeelsetes õpikutes esinevate eestikeelsete tekstide kohandamisel tuleb tähelepanu pöörata tähtede õ, ä, ö, ü, j ja w märkimisele.

8. MATEMAATIKA

8.1 Araabia numbrid

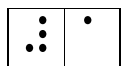
Araabia numbrid saadakse numbrimärgi 3456 kirjutamisel vahetult punktikirja põhirea märkide (esimesed kümme tähestiku tähte *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i* ja *j*) ette.

Numbrimärk



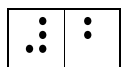
3456

1



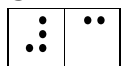
3456, 1

2



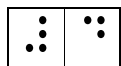
3456, 12

3



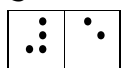
3456, 14

4



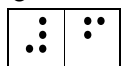
3456, 145

5



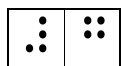
3456, 15

6



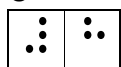
3456, 124

7



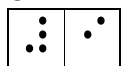
3456, 1245

8



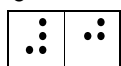
3456, 125

9



3456, 24

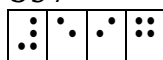
0



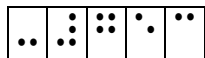
3456, 245

Näited

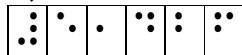
597



-753



5,426

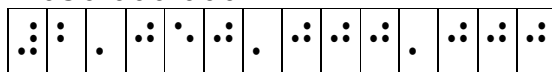


8.2 Väga suured ja väga väikesed arvud

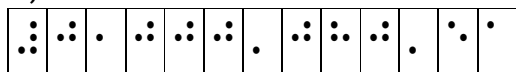
Väga suurte või väga väikeste arvude paremaks liigendamiseks võib kirjutamisel numbrid kolme kaupa rühmitada (lähtudes tavakirjatrükisest), eraldades nad punktiga.

Näited

2 050 000 000



0,000 080 51

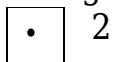


8.3 Langetatud numbrid

Langetatud numbrid saadakse põhirea langetamisega, st põhireas olevate punktide viimisega ühe rea võrra allapoole. Kuna nii saadakse ka mitmed kirjavahemärgid, siis langevad langetatud numbrid nendega kokku. Seetõttu tuleb tähele panna, et langetatud numbrite ette ei panda tühikut.

Matemaatikas kasutatakse langetatud numbreid paljudes kohtades: hariliku murru nimetaja, alaindeks, astendaja, juurija.

Langetatud 1



Langetatud 2

⋮

 23

Langetatud 3

⋯

 25

Langetatud 4

⋮⋮

 256

Langetatud 5

⋅⋮

 26

Langetatud 6

⋮⋮

 235

Langetatud 7

⋮⋮

 2356

Langetatud 8

⋮⋮

 236

Langetatud 9

⋅⋮

 35

Langetatud 0

⋮⋮

 356

8.4 Rooma numbrid

Rooma numbrid kirjutatakse ladina väiketähtedega, mille ette on lisatud Rooma numbrimärk 6 (ka ladina suurtähe märk). Mitmekohalise arvu ette kirjutatakse kaks märki.

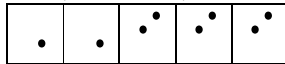
I (esimene)

⋅	⋅⋮
---	----

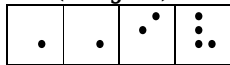
II (teine)

⋅	⋅	⋅⋮	⋅⋮
---	---	----	----

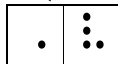
III (kolmas)



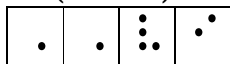
IV (neljas)



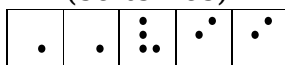
V (viies)



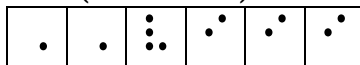
VI (kuues)



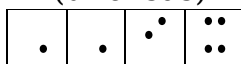
VII (seitsmes)



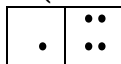
VIII (kaheksas)



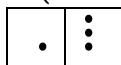
IX (üheksas)



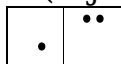
X (kümnes)



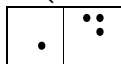
L (viiekümnes)



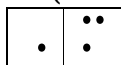
C (sajas)



D (viiesajas)

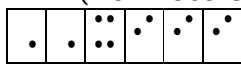


M (tuhandes)

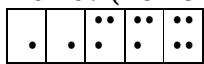


Näited

XIII (kolmeteistkümnes)



2010. (kahe tuhande kümnes)



8.5 Kreeka tähed

Kreeka väiketähe kirjutamiseks lisatakse vastava ladina väiketähe ette kreeka väiketähemärk 46. Kreeka suurtähe kirjutamiseks lisatakse ladina väiketähe ette kreeka suurtähemärk 456.

Näited

α



Δ

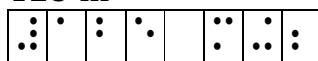


8.6 Mõõtühikud

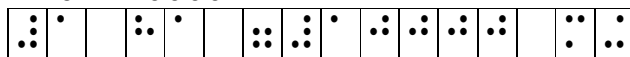
Mõõtühiku ja talle eelneva arvu vahele jäetakse tühik. Mingis astmes oleva mõõtühiku (pindala- ja ruumalaühikud) korral järgneb mõõtühikule astendaja märk 346 koos astet näitava langetatud arvuga (v.a mõõtühiku ruut, sest astmemärk asendab ka arvu või avaldise ruutu).

Näited

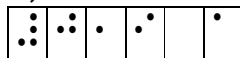
125 m³



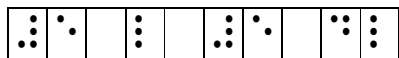
1 ha = 10000 m²



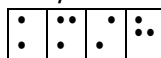
0,9 a



1 l 5 dl




km/h



8.7 Protsent, promill ja kraad

Kraadimärgi °, protsendimärgi % ja promillimärgi ‰ ette jäetakse alati tühik.


Protsent %

 1456

Promill ‰

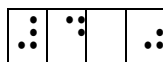
 25,1456

Kraad °

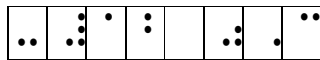
 356

Näited

4°




















































































-12 °C



$$1‰ = \frac{1}{1000} = 0,001,$$


kusjuures 1‰ = 0,1% , 1% = 10‰.

8.8 Aritmeetikamärgid

8.8.1 Tehtemärgid

Pluss +

 235

Miinus –

\square_{\dots} 36

Korrutusmärk ·

\square_{\cdot} 3

Jagamismärk :

\square_{\ddots} 25

Murrujoon /

$\square_{\dot{\cdot}}$ 34

Võrdusmärk =

\square_{\equiv} 2356

Märk ei võrdu \neq

$\square_{\cdot \equiv}$ 5, 2356

Märk on ligikaudu võrdne \approx

$\square_{\vdots \equiv}$ 456, 2356

8.8.2 Sulud

Matemaatilised ümarsulud

algavad (

\square_{\ddots} 126

lõpevad)

$\square_{\dot{\cdot}}$ 345

Nurksulud


algavad [

\square_{\equiv} 12356


lõpevad]

\square_{\equiv} 23456


Looksulud
algavad {

 246

lõpevad }


 135

Absoluutväärtuste märgid | |


 456, , 456

8.8.3 Võrratusmärgid

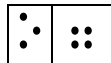
Märk suurem kui >

 135

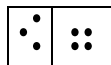
Märk väiksem kui <

 246

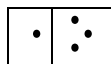
Märk suurem või võrdne kui ≥

 135, 2356

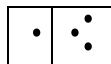
Märk väiksem või võrdne kui ≤

 246, 2356


Märk ei ole suurem kui ≠

 5, 135

Märk ei ole väiksem kui ≠

 5, 246

Lõpmatus ∞

 123456

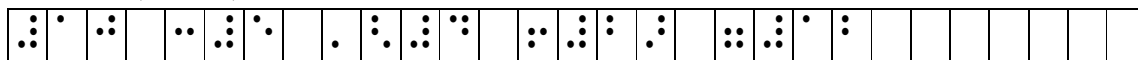
8.8.4 Märkide kasutamine

Tehtemärkide +, −, ·, :, =, ≠ ja võrratusmärkide <, >, ≤, ≥, ≠, ≠ ette tuleb alati jätta tühik. Erand on vaid murrujoon /, mis kirjutatakse tühikuta eelneva järele.

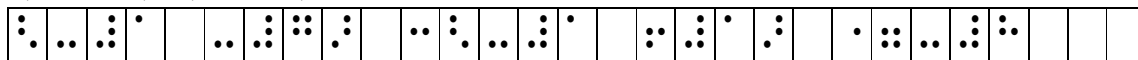
Avaldises rea vahetamisel lõpeb rida tehtmärgiga ja uus rida algab sama märgiga ühese taandega.

Näited

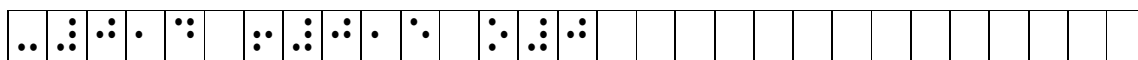
$$10 : 5 \cdot (4 + 2) = 12$$



$$(-1 - 7) : (-1 + 1) \neq -8$$



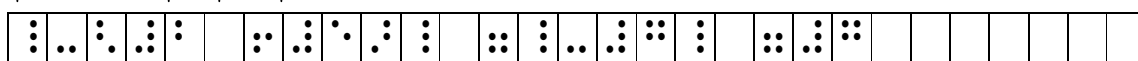
$$-0,4 + 0,5 > 0$$



$$\pi \approx 3,14$$



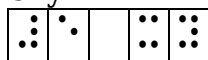
$$|-(2 + 5)| = |-7| = 7$$



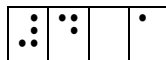
Arvu ja sellele järgneva ladina tähe kirjutamisel jäetakse nende vahele alati tühik.

Näited

$$5xy$$



$$4a$$



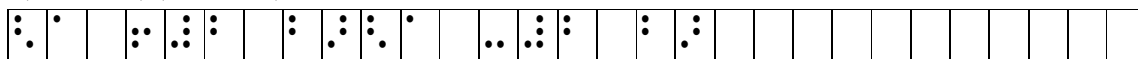
Sulgude ette tühikut üldjuhul ei jäeta. Erandid on vaid juhtumid, kus tuleb eristada eelneva tehte lõppu ja uue algust.

Näited

$$x(x+1)$$



$$(a + 2b)(a - 2b)$$

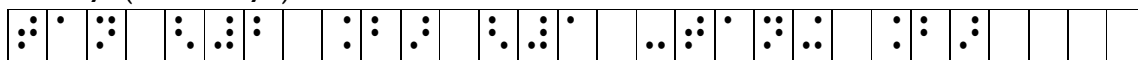


Erandid

$$x^2(x + 1)$$



$$\tan 2\beta(1 - \tan^2 \beta)$$



8.9 Harilikud murrud ja algebralised murrud

Murrujoon /

$$\frac{\cdot}{\cdot} 34$$

Murru alustamise ja lõpetamise märgid

$$\frac{\cdot}{\cdot} 23$$

$$\frac{\cdot}{\cdot} 56$$

Hariliku murru nimetaja kirjutatakse langetatud numbrina. Segaarvus täisosa ja murru vahele tühikut ei jäeta.

Murru korral, mille lugeja või nimetaja sisaldab avaldist, kasutatakse murru alustamise (23) ja lõpetamise (56) märke. Erand on vaid olukord, kus murdavaldis sisaldab lugejas või nimetajas murdavaldist. Sel juhul jäetakse põhimurrul algus- ja lõpumärgid ära ja lugeja ning nimetaja pannakse sulgudesse. Ülejäänud murdudega käitatakse reeglipäraselt.

Näited

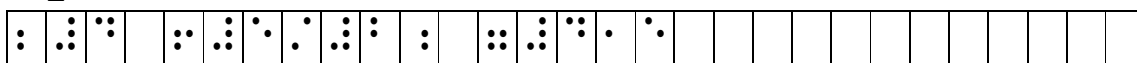
$$\frac{30}{6} = 5$$



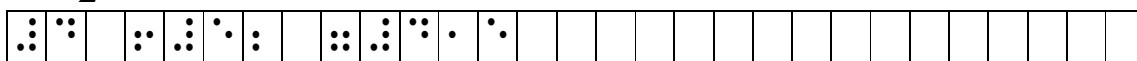
$$6\frac{2}{3} = \frac{20}{3}$$



$$\frac{4+5}{2} = 4,5$$



$$4 + \frac{5}{2} = 6,5$$



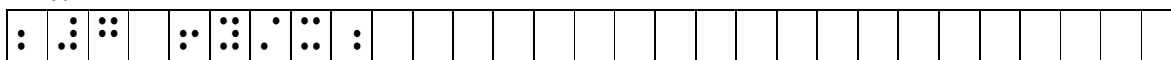
7

x



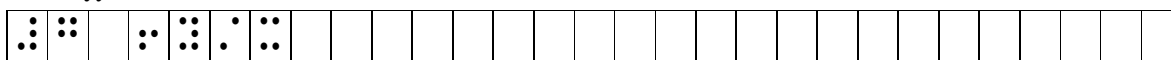
7 + y

x



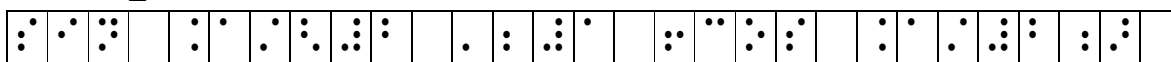
Tähelepanu! Jättes eelnevas näites märgid 23 ja 56 kirjutamata, omandab avaldis hoopis teise tähenduse.

$$7 + \frac{y}{x}$$



Erandid

$$\frac{\sin \alpha}{2 \cdot \frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$



8.9.1 Murru laiendamine ja taandamine

Murru laiendaja kirjutatakse suluga 345 ja tühikuga murru ette.
Murru taandaja kirjutatakse tühikuga ja suluga 126 murru järele.

Näited

$${}^6) \frac{1}{2} - \frac{1}{12} = \frac{6}{12} - \frac{1}{12} = \frac{5}{12}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

$${}^b) \frac{a}{c} = \frac{ab}{bc}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$\frac{2^{(2)}}{4}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$\frac{abc^{(a)}}{ad} = \frac{bc}{d}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$\frac{2ac^{(2)}}{2d} = \frac{ac}{d}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ülaltoodud laiendamis- ja taandamistehete vormistusi on soovitatav kasutada vaid teemaga tutvumisel lihtsamate ülesannete korral. Pikemate ülesannete korral ei kirjuta õpilased tehetes harilike ja algebraliste murdudega laiendajaid ja taandajaid. Harilike ja algebraliste murdude taandamisel, korrutamisel või jagamisel jäetakse taandaja meelde ja uus murd kirjutatakse taandatud kujul.

Harilike ja algebraliste murdude liitmisel ja lahutamisel jäetakse ühine nimetaja meelde või kirjutatakse vajaduse korral eraldi real. Uue murru lugejasse kirjutatakse laiendajate ja esialgsete murdude lugejate korrutiste summad või vahed.

Vastavate tehete vormistus on toodud ülesannetes 2-5.

8.10 Alaindeks

Alaindeksi märk x_n

•
•

 16

Alaindeksid kirjutatakse langetatud numbritena. Olukorras, kus alaindeksis on loetelu või avaldis, kasutatakse alaindeksis langetatud numbrite asemel tavanumbreid.

Kirjavahemärgid eraldatakse mõlemalt poolt tühikuga.

Avaldise või loetelu kujul esinev alaindeks pannakse sulgudesse. Kui alaindeksi lõpp pole üheselt määratud, lõpetatakse see punktiga 5.

Näited

x_1

••	••	•
••	••	•

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$

•	••	••	••	••	•	••	••	•		•	••	••	••	••							
			••	••	••	••	•			•	••	••	••	••	••	••	••	••	•		
	•	•	••	••		••	••	•	••	•	••	••	••	•							

$x_{1,2} =$

••	••	••	••	•		•		••	••	••	••										
----	----	----	----	---	--	---	--	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

$x_{1,n-1}$

••	••	••	••	•		•		••	••	••	••										
----	----	----	----	---	--	---	--	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.11 Astendamine ja juurimine

Astmemärk x^n

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 346

Juuremärk $\sqrt{\quad}$

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 146

Kõikide astendajate kirjutamisel kasutatakse astmemärki 346 ja kõikide juurijate kirjutamisel kasutatakse juuremärki 146.

Astmemärk asendab ka arvu (avaldise) ruutu ja juuremärk arvu (avaldise) ruutjuurt.

Täisarvuliste astendajate ja juurijate korral kirjutatakse astmemärgi ja juuremärgi järele langetatud number.

Harilikud ja kümnendmurrud on astendajas ja juurijas tavalisel kujul. Avaldise kujul olevate astendajate ja juurijate korral langetatud numbreid ei kasutata.

Avaldise kujul olevad astendajad (juurijad) pannakse sulgudesse, erandid on vaid olukorrad, kus astendaja (juuriija) on

- 1) ainult muutujatest koosnev korrutis;
- 2) algebraline murd, mis eraldatakse murru algus- ja lõpumärgiga.

Üldiselt eraldatakse astendaja või juuriija järgnevast avaldisest tühikuga. Juhul, kui astendaja või juuriija lõpp pole üheselt määratud, siis eraldatakse astendaja või juuriija tühikuta punktiga 5. Avaldised juuremärgi all kirjutatakse sulgudesse.

Juuritav avaldis pannakse sulgudesse. Erand on vaid juhtum, kus juuritav on murdavaldis. Siis piisab vaid murru algus- ja lõpumärkidest ning sulud võib ära jätta.

Näited

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

•	∴	∴		∴	∴	∴	∴	∴												
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-4)}}{2 \cdot 3} =$$

∴		∴	∴	∴	∴		∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^{19} : \left(-\frac{2}{3}\right)^{15} = \left(-\frac{2}{3}\right)^4$$

∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴

$$5^{-3} = \left(\frac{1}{5}\right)^3$$

∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

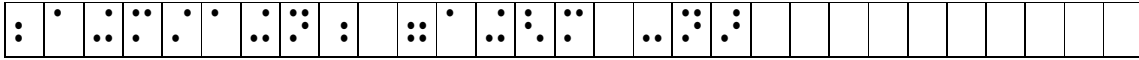
$$25^{0,5} = 25^{\frac{1}{2}}$$

∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$0,1^2 \cdot 0,1^3 = 0,1^{2+3} = 0,1^5$$

∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴

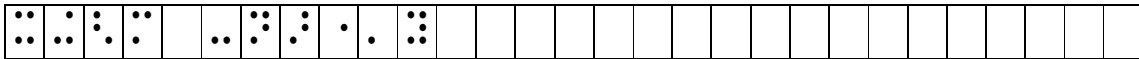
$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$



või



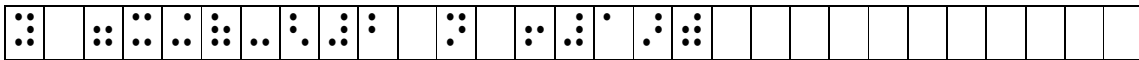
$$x^{m-n} \cdot y$$



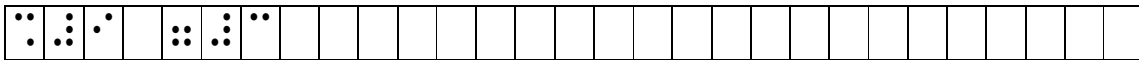
või



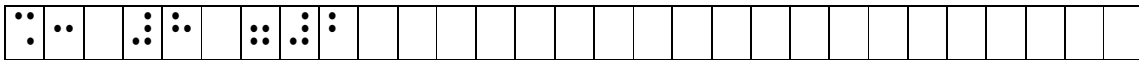
$$y = x^{-(2n+1)}$$



$$\sqrt{9} = 3$$

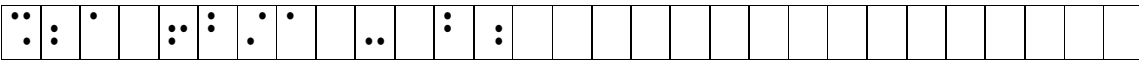


$$\sqrt[3]{8} = 2$$



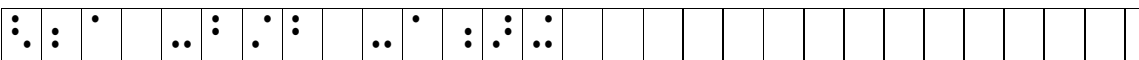
Erandid

$$\sqrt{\frac{a+b}{a-b}}$$



Algtekstis olemasolevaid sulge ära jätta ei tohi!

$$\left(\frac{a-b}{b-a}\right)^2$$



8.12 Maatriks ja determinant

Maatriksis ja determinantis reastatakse veerud vasakule. Eelmise veeru pikima elemendi ja talle järgneva veeru elemendi vahele jäetakse kaks tühikut.

Maatriksis alustatakse iga rida ümarsuluga 126. Rea lõppu märgib samuti ühekordne ümarsulg 345.

Tähelepanu! Maatriksite ja determinantide elementide avaldise kujul olevaid alaindekseid sulgudesse ei panda.

Näited

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 1 & 2 & 6 \\ -7 & 9 & 5 \end{pmatrix}$$

.	:.	:.	:.	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Juhul, kui tavakirjas ühel real olevad elemendid ei mahu punktikirjas ühele reale, siis katkestatakse kõik read ühe ja sama elemendi kohalt ja uus element viiakse uuele reale. Determinandirea lõppu tähistab kaks ümarsulgu.

$$A = \left(\begin{array}{cccccc} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1,n-1} & a_{1,n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2,n-1} & a_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,n-1} & a_{n,n} \end{array} \right)$$

.	.			∵	∴	:																
						.	.	∴	.		.	∴	.		.	.	∴	.		.	∴	.		.		∴	∴	∴			
				∴	.	.	∴	.		.	.	:			.	.	.														
					.	.	∴	∴		.	∴		∴	.		.	∴	∴		.		∴	∴			∴	∴	∴			
				∴																						∴
				∴	.	.	∴	∴	.	.	∴	.		.	∴	∴		.		∴	∴					.	.	.			
				.	.	∴		.		∴		∴	.		.	∴	∴	.		∴	∴	.		∴	∴	∴					

Juhul, kui tundub, et ikkagi ei mahuks elemendid ritta, või jäävad ühest reast vaid mõned sümbolikohad puudu, võib eeltoodud maatriksit kirja panna ka järgmisel kujul.

.	.			∵																												
	∵	∴	:			∴	∴	∴						
			∴	.	.	∴	.		.	.	:		.	.	.																	
				.	.	∴	∴		.	∴		∴	.		.	∴	∴		.		∴	∴			∴	∴	∴					
				∴																							∴
				∴	.	.	∴	∴	.	.	∴	.		.	∴	∴		.		∴	∴			.	.	.						
				.	.	∴		.		∴		∴	.		.	∴	∴	.		∴	∴	.		∴	∴	∴						

Determinandi kirjapanemisel alustatakse ja lõpetatakse iga determinandirida märgiga 456.

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$$


.	∵			∵	∴	:	∴																	
						∴	.	.	∴	.		.	.	∴	∴	∴		∵															
	∵	∴	∴		∵	.	.	.	∴		.		.	.	∴	.											

8.13 Hulgateooria ja loogika

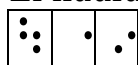
8.13.1 Hulgamärgid

Hulkadega seotud märkide kirjutamisel on alati võtmemärk 1256 ja sellele järgneb sümbolit selgitav märk.


Kuulub hulka \in

 1256, 35


Ei kuulu hulka \notin

 1256, 5, 35

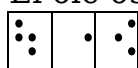
On osahulk \subset

 1256, 246


On osahulk \supset

 1256, 135


Ei ole osahulk $\not\subset$

 1256, 5, 246


Hulkade ühend \cup

 1256, 235

Hulkade ühisosa \cap


 1256, 236

Tühi hulk \emptyset


 1256, 356

8.13.2 Loogikamärgid


Matemaatiline ja \wedge

 1256, 146

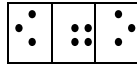
Matemaatiline või \vee

 1256, 346

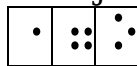
Järelduvuse märk =>

 2356, 135

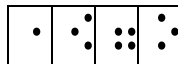
Ekvivalentsuse märk <=>

 246, 2356, 135

Mittejärelduvuse märk ≠>

 5, 2356, 135

Mitteekvivalentsuse märk <≠>

 5, 246, 2356, 135

Hulga elemendid pannakse looksulgude 246 ja 135 vahele.

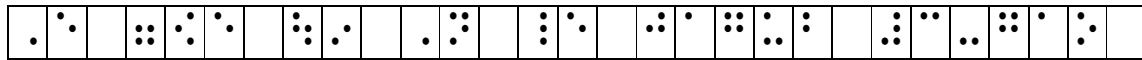
Hulga elemendid eraldatakse üksteisest tühikuga ja semikooloniga ;.

Positiivse või negatiivse hulga märkimiseks kirjutatakse märk + või - kohe pärast hulga nimetust.

Näited

Hulk E on kõigi 3-ga jaguvate naturaalarvude hulk.

$$E = \{e \in \mathbb{N} \mid e \text{ jagub } 3\text{-ga}\}$$

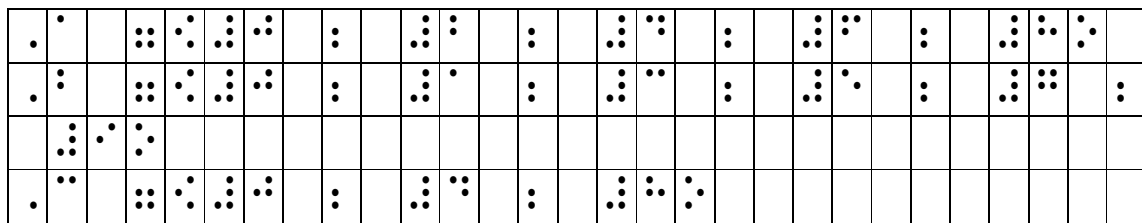


Hulgad A, B ja C.

$$A = \{0;2;4;6;8\}$$

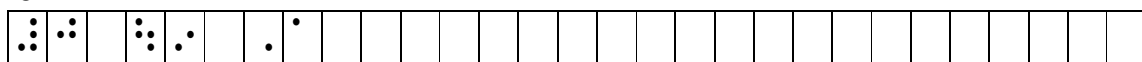
$$B = \{0;1;3;5;7;9\}$$

$$C = \{0;4;8\}$$



Element 0 kuulub hulka A.

$$0 \in A$$



Element 5 ei kuulu hulka A.

$$5 \notin A$$

:	:
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Elementide 0 ja 2 hulk on hulga A osahulk.

$$\{0;2\} \subset A$$

:	:	:	.	.	:	:	:	:
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Elementide 3 ja 4 hulk ei ole hulga A osahulk.

$$\{3;4\} \not\subset A$$

:	:	:	.	.	:	:	:
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Hulk A ei ole tühi hulk.

$$A \neq \emptyset$$

.	.	.	:	:	:
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Element 0 kuulub hulkade A ja B ühisosasse, kui ta kuulub hulka A ja hulka B.

$$0 \in A \cap B, \text{ kui } 0 \in A \wedge 0 \in B$$

:	:	:	.	.	:	:	:	.	.	:	:
:	:	:	.	.	:	:	:	.	.	:	:

Element 1 ei kuulu hulkade A ja B ühisosasse.

$$1 \notin A \cap B$$

:	:	.	.	.	:	:	:
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Element 1 kuulub hulkade A ja B ühendisse, kui ta kuulub hulka A või hulka B.

$$1 \in A \cup B, \text{ kui } 1 \in A \vee 1 \in B$$

:	:	.	.	:	:	:	.	.	:	:
:	:	.	.	:	:	:	.	.	:	:

Hulk C on hulga A osahulk.

$$C \subset A \text{ või } A \supset C$$

.	:	:	:	.	.	:	:	:	.	.	:	:
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Positiivsete täisarvude hulk.

$$Z^+ = \{1;2;3;\dots\}$$

Negatiivsete täisarvude hulk.

$$Z^- = \{\dots;-3;-2;-1\}$$

Täisarvude hulga moodustavad positiivsed ja negatiivsed täisarvud ja arv 0.

$$Z = Z^+ \cup 0 \cup Z^-$$

.	∴	∴		∴	∴	∴	∴	∴		∴		∴	∴		∴	∴		.	.	.	∴					
.	∴	∴		∴	∴	.	.	.	∴		∴	∴	∴		∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴				
.	∴		∴	.	∴	∴		∴	∴		∴	∴	∴		.	∴	∴									

8.14 Geomeetria

Peale enne kirjeldatud märkide kasutatakse geomeetrias alltoodud tehtemärke.

On sarnane ~

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \sim 46, 2356$$

On kongruentne \cong

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \cong 45, 2356$$

On risti \perp

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \perp 3456, 3$$

On paralleelsed \parallel

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \parallel 456, 456$$

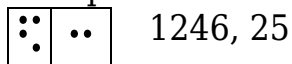
Ei ole paralleelsed \nparallel

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \cdot & \cdot & \cdot \\ \hline \end{array} \nparallel 5, 456, 456$$

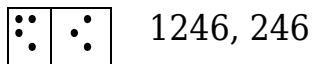
8.14.1 Geomeetriliste kujundite tähised

Geomeetriliste kujundite tähis on nn geomeetria võtmemärk 1246 ja sellele järgnevad eri kujundeid tähistavad märgid.

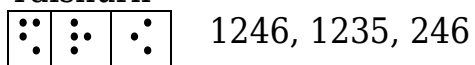
Keskpunkt



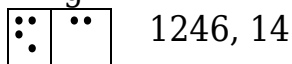
Nurk \sphericalangle



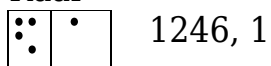
Täisnurk \perp



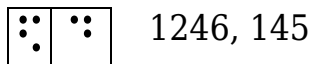
Ring



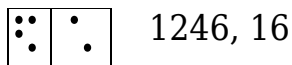
Kaar



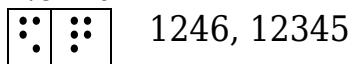
Kolmnurk



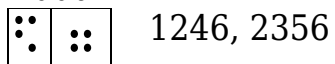
Kõõl



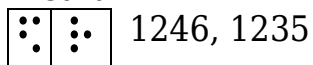
Nelinurk



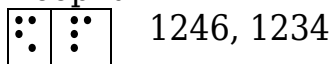
Ruut



Ristkülik



Rööpkülik



Näited

Geomeetrilise kujundi tähise järele tühikut ei jäeta. Enne ja pärast geomeetriamärki jäetakse tühikud (v.a võrdust sisaldavad märgid, kus ei kasutata tühikut pärast märki).

Tähelepanu! Geomeetriliste kujundite nimetustes olevate suurtähtede täherühma ette ei kirjutata mitut suurtähemärki, vaid iga suurtähe ette kirjutatakse vastav märk.

$s \parallel t$ - sirged s ja t on paralleelsed



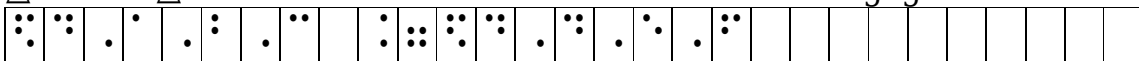
$s \perp t$ - sirge s on risti sirgega t



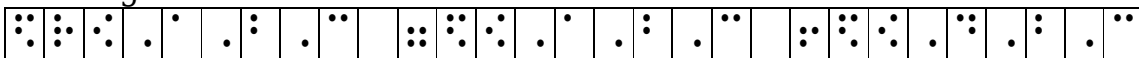
$u \nparallel v, u \cap v = \emptyset$ - sirge u ei ole paralleelne sirgega v



$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ - kolmnurk ABC on sarnane kolmnurgaga DEF

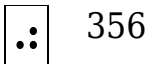


$\sphericalangle ABC = \sphericalangle ABD + \sphericalangle DBC$ - nurkade ABD ja DBC summa moodustab täisnurga ABC

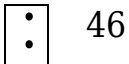


8.15 Trigonomeetria

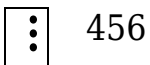
Kraad °



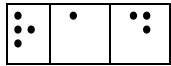
Minut '



Sekund ''

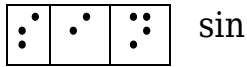


Radiaan rad

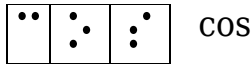


8.15.1 Trigonomeetrilised funktsioonid

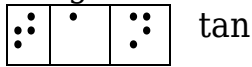
Siinus



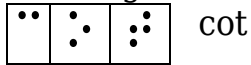
Koosinus



Tangens



Kootangens



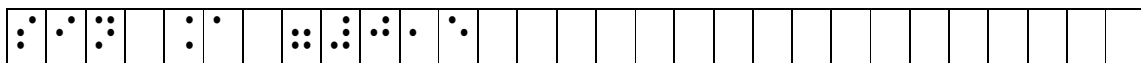
Trigonomeetrilistel funktsioonidel jäetakse pärast funktsiooni nimetust tühik. Avaldise kujul olev funktsiooni argument pannakse sulgudesse.

Erand on vaid olukord, kus argument esineb murdavaldisena. Sel juhul piisab murru algus- ja lõpumärkidest.

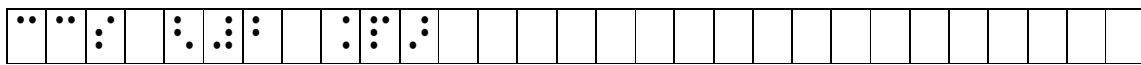
Kraadi-, minuti- ja sekundimärgi ette jäetakse alati tühik. Arvu ja kreeka tähe vahele jäetakse tühik.

Näited

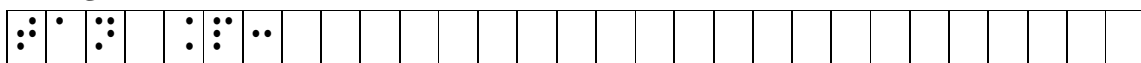
$$\sin \alpha = 0,5$$



$$\cos 2\pi$$



$$\tan \frac{\pi}{3}$$



$$\frac{\tan\left(-\frac{\pi}{3}\right)\tan\frac{9\pi}{4}}{\sin\frac{4\pi}{3}\cos\frac{7\pi}{4}}$$

⠠⠠	⠠⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠								
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠									

23°34'41"

⠠	⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠											
---	---	---	--	---	--	---	---	---	--	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.16 Funktsioonid

8.16.1 Noolemärgid

Enne ja pärast noolemäärke pannakse tühikud.

Tõusev nool ↑

⠠	⠠	35, 135
---	---	---------

Langev nool ↓

⠠	⠠	26, 135
---	---	---------

Nool paremale →

⠠	⠠	25, 135
---	---	---------

Nool vasakule ←

⠠	⠠	246, 25
---	---	---------

Funktsioonide kirjanekul kehtivad märkide puhul üldjuhul eespool kirjeldatud reeglid.

Näited

Funktsiooni kolm kasvamisvahemikku ja kaks kahanemisvahemikku.

$$X_1 \uparrow = (-\infty; -0,5) , X_2 \uparrow = (2,5;6) , X_3 \uparrow = (8;\infty) .$$

$$X_1 \downarrow = (-0,5;2,5) , X_2 \downarrow = (6;8)$$

.	⋮	.	.		.	⋮		⋮	.	⋮		:		⋮	⋮	.	.	⋮																
.	⋮	.	:		.	⋮		⋮	.	⋮	.	.	.	:		⋮	.	.	⋮															
.	⋮	.	⋮		.	⋮		⋮	.	⋮	.	:		⋮	⋮	.																		
.	⋮	.	.		.	⋮		⋮	.	⋮	.	.	.	:		⋮	.	.	⋮	.	.	⋮												
.	⋮	.	:		.	⋮		⋮	.	⋮	.	:		⋮	⋮	.	.	⋮																

Funktsiooni väärtus, kui $x \rightarrow 0$ ja $x < 0$, siis $\frac{1}{x^3} \rightarrow -\infty$.

.	⋮	.	.		⋮		⋮	.	⋮	⋮		⋮	.	⋮	.	⋮	⋮	.	.	⋮	.	.	⋮											
⋮	.	.	⋮	⋮	⋮		⋮	.	⋮	⋮	.	:																						

Funktsiooni X positiivsus- ja negatiivsuspiirkond.

$$X^+ = (-\infty; -1) \cup (3; \infty) \text{ ja } X^- = (-1; 3)$$

.	⋮	⋮		⋮	.	⋮	⋮		:		⋮	.	⋮	.	⋮	⋮	.	⋮	⋮	⋮		:		⋮	⋮									
⋮	.		.	⋮	⋮		⋮	.	⋮	.	:		⋮	⋮	.																			

Funktsiooni nullkoht ja miinimum.

$$X_0 = \{-1; 3\}$$

$$x_{\min} = 1$$

.	⋮	.	⋮		⋮	.	⋮	.	⋮	.		:		⋮	⋮	.																		
⋮	.	.	.	⋮		⋮	⋮	.																										

Funktsiooni kumerusvahemik ja kaks nõgususvahemikku.

$$\hat{X} = (1;3) \text{ ja } \overset{\cup}{X}_1 = (-\infty;1) \text{ ja } \overset{\cup}{X}_2 = (3;\infty)$$

.	∴	∴		∴	∴	∴	∴		∴		∴	∴		∴	∴														
∴	.	∴	∴	.	∴	∴		∴	∴	∴	∴		∴	∴	∴		∴												
∴	.	∴	∴	.	∴	∴		∴	∴	∴	∴		∴	∴	∴														

Funktsiooni $y = f(x)$ pöördfunktsioon $x = f^{-1}(y)$.

∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴		∴		∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴														
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴		∴		∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴														

Punkti $A(-x;y)$ peegeldamisel y -telje suhtes teiseneb esialgne punkt punktiks $A'(x;y)$.

.	∴	.	∴	∴		∴	∴																												
---	---	---	---	---	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.17 Vektorid

Vektor \vec{n}

$$\begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} 156$$

Ristkorrutis \times

$$\begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} 236$$

Kollineaarsus \parallel

$$\begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} 456, 456$$

Mittekollineaarsed \nparallel

$$\begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{bmatrix} 5, 456, 456$$

Samasuunalisus $\uparrow\uparrow$

$$\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix} 35, 135, 35, 135$$

Vastassuunalisus $\uparrow\downarrow$

$$\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix} 35, 135, 26, 135$$

Vektori tähis š kirjutatakse vektori nime ette (eristamaks seda keskmise tähisest, mis kirjutatakse muutuja järele). Enne ja pärast vektoreid kirjeldavaid märke jäetakse tühik.

Näited

Vektorid \vec{a} , \vec{b} ja \vec{c} on kollineaarsed.

$$\vec{a} \parallel \vec{b} \parallel \vec{c}$$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮												
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vektorid \vec{a} ja \vec{b} ei ole kollineaarsed.

$$\vec{a} \nparallel \vec{b}$$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vektorid \vec{a} ja \vec{b} on samasuunalised.

$$\vec{a} \uparrow \uparrow \vec{b}$$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vektorid \vec{a} ja \vec{b} on vastassuunalised.

$$\vec{a} \uparrow \downarrow \vec{b}$$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vektor $\vec{CC'}$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Vektor $\vec{C'C}$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮																
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8.18 Logaritm

Logaritm

⋮	⋮	⋮		log
---	---	---	--	-----

Naturaallogaritm

$$\begin{array}{|c|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} \ln$$

Logaritmi aluse kirjutamisel kasutatakse alaindeksi märki. Astendaja kirjutamisel kasutatakse astmemärki ning eespool kirjeldatud astme kirjapanemise reegleid.

Logaritmfunksiooni nimetuse (\log , \ln) ja logaritmitava vahele jäetakse tühik, kui funktsioonis puudub logaritmi alus.

Juhul, kui logaritmfunksioon sisaldab logaritmi alust, eraldatakse logaritmitav eelnevast märgiga 5. Mingis astmes oleva funktsiooni korral tuleb tähele panna, et esmalt kirjutatakse logaritmi alus ja alles siis astendaja.

Näited

$$\log 0,01$$

·	·	·		·	·	·	·												
---	---	---	--	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

$$r = \log_a N \Leftrightarrow a^r = N$$

$$a^{\log_a N} = N$$

·		·	·	·	·	·	·	·		·	·	·		·	·	·	·										
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

$$\log_{\sqrt{3}} N = 4$$

·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

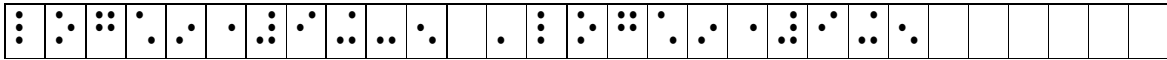
$$\frac{N_1}{N_2} = a^{r_1 - r_2}$$

·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

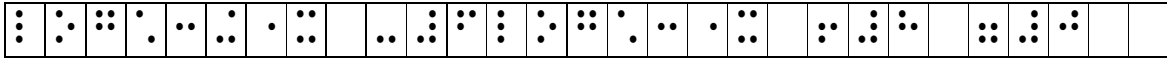
$$\ln N = \frac{\log N}{\log e}$$

·	·		·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

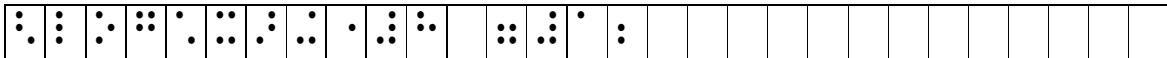
$$\log_9 9^{-5} \cdot \log_9 9^5$$



$$\log_3^2 x - 6 \log_3 x + 8 = 0$$



$$\log_x^2 8 = \frac{1}{2}$$



8.19 Piirväärtus

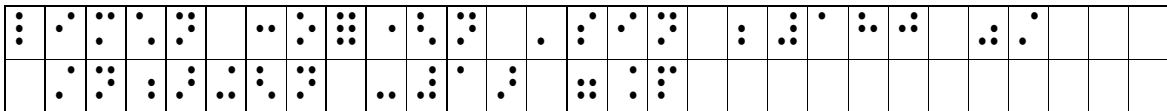
Muutuja lähenemine mingile väärtusele (nt $n \rightarrow \infty$) märgitakse tühikuta alaindeksi märgi järele. Avaldis, millest piirväärtus võetakse, eristatakse eelnevast tekstist märgiga 5.

Näited

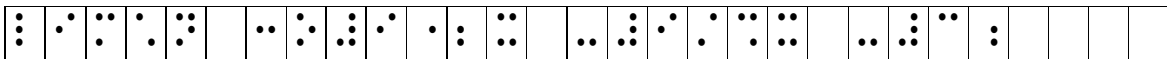
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{2} \right)^{n-1} = 0$$



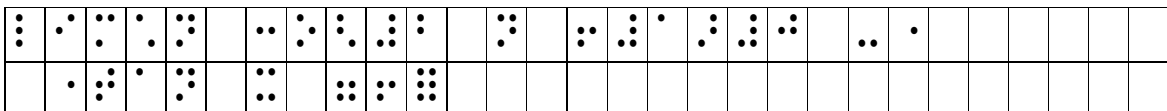
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(n \cdot \sin \frac{180^\circ}{n} \right)^{n-1} = \pi$$



$$\lim_{n \rightarrow 9} \frac{x-9}{\sqrt{x}-3}$$



$$\lim_{n \rightarrow (2n+1)0^-} \tan x = +\infty$$



$$\lim_{n \rightarrow (2n+1)\frac{\pi}{2}} \tan x = -\infty$$

⋮	⋅	⋯	⋅	⋯		⋯	⋅	⋯	⋮	⋮		⋮		⋅	⋮	⋅	⋮	⋯	⋮		⋮		⋮	
	⋮	⋯	⋮																					

8.20 Integraal, diferentsiaal, summa ja tuletis

8.20.1 7.20.1 Integraal ja diferentsiaal

Integraalimärgid

$$\int$$

⋮	2346
---	------

$$|$$

⋮	456
---	-----

Alumine raja

⋅	26
---	----

Ülemine raja

⋅	35
---	----

Summa Σ

⋮	⋅	456, 234
---	---	----------

Tuletis x' , x'' jne

⋅	25
---	----

⋅	⋅	25, 25
---	---	--------

Näited

Integraalimärgi ja sellele järgneva funktsiooni vahele tühikut ei jäeta. Funktsiooni ja argumendi diferentsiaali (dx) vahele jäetakse tühik.

Määratud integraali korral kirjutatakse vastavate märkidega esmalt alumine raja ja siis ülemine. Tühikuid ei kasutata. Kui raja on avaldis, siis pannakse see sulgudesse. Raja eraldatakse integreeritavast avaldisest tühikuta punktiga 5.

$$\int x^2 dx$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$\int (e^x + x) dx$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$\int_{\pi}^{2\pi} \tan^2 x dx$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

$$\int_0^4 \sqrt{x} dx = \left| \frac{2}{3} x \sqrt{x} \right.$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

8.20.2 Summa

Summa korral jäetakse indeksi (järgnevas näites i) järelt võrdusmärk = ära. Indeksi väärtused eraldatakse radade märkidega: esmalt alumine raja 26 ja seejärel ülemine raja 35, tühikuid ei kasutata. Summeeritav eraldatakse eelnevast punktiga 5. Avaldise kujul olev summeeritav pannakse sulgudesse.

Näited

$$\sum_{i=0}^n f_i x_i$$

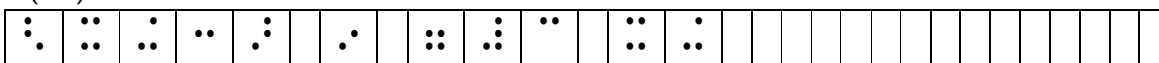
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

8.20.3 Tuletis

Tuletise märgi ette tuleb panna tühik, eristamaks seda arvust langetatud 9 ja ka ülemise raja märgist.

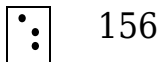
Näited

$$(x^3)' = 3x^2$$



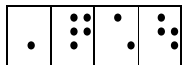
8.21 Tõenäosusteooria ja matemaatiline statistika

Aritmeetilise keskmise tähis \bar{x}

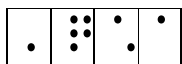


Kvartiilid

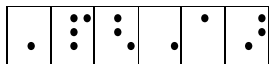
ülemine kvartiil \bar{Q}



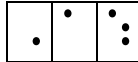
alumine kvartiil \underline{Q}



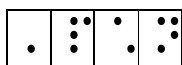
Sündmuse A toimumise tõenäosus $P(A)$



Sündmuse A vastandsündmus \bar{A}



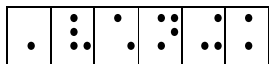
Permutatsioon n elemendist P_n



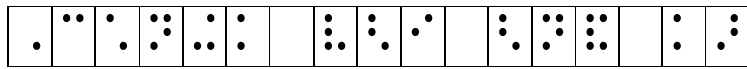
Arvu n faktoriaal $n!$



Variatsioonid n elemendist k kaupa V_n^k



Kombinatsioonid n elemendist k kaupa C_n^k või $\binom{n}{k}$

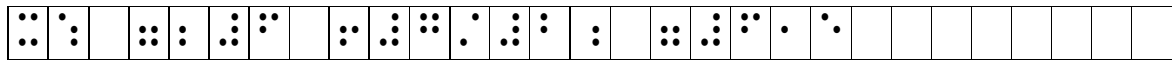


Aritmeetilise keskmise märk 156 kirjutatakse muutuja järele ilma tühikuta. Sama märk tähendab ka vektorit, kus tähis kirjutatakse tühikuta muutuja ette.

Juhul, kui osahulkade eri järjestusi tähistab avaldis, siis pannakse see avaldis sulgudesse ja eraldatakse eelnevast tekstist punktiga 5.

Näited

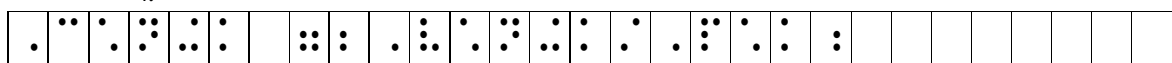
$$\bar{x} = \frac{6+7}{3} = 6.5$$



$$V_n^k = C_n^k \cdot P_k$$



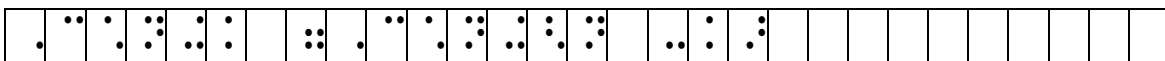
$$C_n^k = \frac{V_n^k}{P_k}$$



$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$



$$C_n^k = C_n^{n-k}$$



8.22 Näidisülesanded

Ülesanne 1

Mitu protsenti moodustab arv 12 arvust 16?

Lahendus.

$$\frac{12}{16} \cdot 100\% = \frac{12 \cdot 100\%}{16} = 3 \cdot 25\% = 75\%$$

Vastus. 12 moodustab 16-st 75%.

.	⠠	.	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.	.	⠠	⠠	
⠠	.	.		.	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	.									⠠	⠠
.	⠠	.	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	.												
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠
	.	⠠	.	.	.	⠠	⠠	⠠		.	⠠	.	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
.	⠠	.	.	⠠	⠠	.		⠠	.	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.	⠠	.	⠠	⠠
⠠	⠠	.		⠠	.															⠠	⠠

Harilike ja algebraliste murdude taandamisel, korrutamisel või jagamisel jäetakse taandaja meelde ja uus murd kirjutatakse taandatud kujul.

Ülesanne 2

$$1\frac{1}{24} : \frac{35}{36} = \frac{25}{24} : \frac{35}{36} = \frac{25 \cdot 36}{24 \cdot 35} = \frac{5 \cdot 3}{2 \cdot 7} = \frac{15}{14} = 1\frac{1}{14}$$

⠠	.	⠠	.	.	⠠		⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	⠠	.	⠠	⠠	.		.	⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	.	
	.	⠠	⠠	.	⠠	.		.	⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	

Ülesanne 3

$$\frac{25xy}{25xy + 10x^2y} = \frac{25xy}{5xy(5 + 2x)} = \frac{5}{5 + 2x}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

Harilike ja algebraaliste murdude liitmisel ja lahutamisel jäetakse ühine nimetaja meelde või kirjutatakse vajaduse korral eraldi real. Uue murru lugejasse kirjutatakse laiendajate ja esialgsete murdude lugejate korrutiste summad või vahed.

Ülesanne 4

$$-\frac{3}{14} - \frac{5}{7} = -\frac{3 \cdot 1 + 5 \cdot 2}{14} = -\frac{3 + 10}{14} = -\frac{13}{14}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

või

$$-\frac{3}{14} - \frac{5}{7} =$$

ühine nimetaja: 14

$$= -\frac{3 \cdot 1 + 5 \cdot 2}{14} = -\frac{3 + 10}{14} = -\frac{13}{14}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

Ülesanne 5

$$\frac{3s}{2t} + \frac{4t}{3v} - \frac{2v}{5s} = \frac{3s \cdot 15sv + 4t \cdot 10ts - 2v \cdot 6tv}{30stv} = \frac{45s^2v + 40t^2s - 12tv^2}{30stv}$$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

või

$$\frac{3s}{2t} + \frac{4t}{3v} - \frac{2v}{5s} =$$

ühine nimetaja: $2t \cdot 3v \cdot 5s$

$$= \frac{3s \cdot 15sv + 4t \cdot 10ts - 2v \cdot 6tv}{30stv} = \frac{45s^2v + 40t^2s - 12tv^2}{30stv}$$

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Ülesanne 6. Kirjalik arvutamine

1) Kirjalik liitmine

$$\begin{array}{r} 5,41 \\ +32,6 \\ \hline 38,01 \end{array}$$

		⠠	⠠	⠠	⠠																														
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																														
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																												
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																												

2) Kirjalik jagamine

$$\begin{array}{r} 23,45 : 5 = 4,69 \\ -20 \\ \hline 34 \\ -30 \\ \hline 45 \\ -45 \\ \hline 0 \end{array}$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠				
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠						⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																				
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																																		
	⠠	⠠	⠠	⠠																																			
	⠠	⠠	⠠	⠠																																			
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																																	
		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠																																	
		⠠	⠠	⠠	⠠																																		
		⠠	⠠	⠠																																			

või teisiti

$$\begin{array}{r|l} 23,45 & 5 \\ -20 & 4,69 \\ \hline 34 & \\ -30 & \\ \hline 45 & \\ -45 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

	⋮	:	⋯	.	⋮	⋮		⋯	⋮	⋮	:		⋮	⋮																	
⋯	⋮	:	⋮								⋮		⋯	⋯	⋯	⋯	⋯	⋯													
⋯	⋯	⋯	⋯	⋯							⋮		⋮	⋮	.	⋮	⋮														
		⋮	⋯	⋮																											
⋯	⋮	⋯	⋮																												
⋯	⋯	⋯	⋯	⋯																											
		⋮	⋮	⋮																											
	⋯	⋮	⋮	⋮																											
	⋯	⋯	⋯	⋯																											
			⋮	⋮																											

Võrrandi jagamisel (korrutamisel) mingi arvuga eraldatakse jagaja võrrandist püstkriipsuga 456.
Murru taandamisel jäetakse taandaja meelde ja kirjutatakse välja taandatud murd.

Ülesanne 7

Lahenda võrrand.

$$\frac{2x-5}{3} = \frac{x+3}{4} - \frac{7}{6}$$

Lahendus.

$$\begin{aligned} \frac{2x-5}{3} &= \frac{x+3}{4} - \frac{7}{6} && \cdot 12 \\ \frac{12 \cdot (2x-5)}{3} &= \frac{12 \cdot (x+3)}{4} - \frac{12 \cdot 7}{6} \end{aligned}$$

$$\frac{4 \cdot (2x - 5)}{1} = \frac{3 \cdot (x + 3)}{1} - \frac{2 \cdot 7}{1} \quad - \text{ selle tehte võib soovi korral ära jätta.}$$

$$4(2x - 5) = 3(x + 3) - 2 \cdot 7$$

Avame sulud ja koondame sarnased liikmed.

$$8x - 20 = 3x + 9 - 14$$

$$8x - 3x = 9 - 14 + 20$$

$$5x = 15 \quad |:5$$

$$x = 3$$

Kontroll.

$$vp = \frac{2 \cdot 3 - 5}{3} = \frac{6 - 5}{3} = \frac{1}{3}$$

$$pp = \frac{3 + 3}{4} - \frac{7}{6} = \frac{6}{4} - \frac{7}{6} = \frac{3 \cdot 6 - 2 \cdot 7}{12} = \frac{18 - 14}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

Vastus: $x = 3$

.	:	.	..	:	:	:	:	.	:	:	:	:	.	:	:
:	:	:	:	..	:	.	.	:	:	:	:	.	..	:	..
..	:	:	:	:											
.	:	.	..	:	:	:	:	..	:	.					
:	:	:	:	..	:	.	.	:	:	:	:	.	..	:	..
..	:	:	:	:	.	:	.	.	:						
:	:	.	:	.	:	:	:	..	:	.	:	:	.	:	.
.	:	..	:	:	:	:	:	:	:	.	:	:	.	:	.
:	:	:	.	:	:	:	..	:	.	.	:	.	.	:	.
.	:	..	:	:	:	:	.	:	.	..	:	:	.	:	.

⠠⠢	⠠⠴	⠠⠵	⠠⠶	⠠⠷								⠠⠸	⠠⠹	⠠⠺	⠠⠻	⠠⠼	⠠⠽	⠠⠾	⠠⠿			⠠⠿	⠠⠽	⠠⠺	⠠⠻	⠠⠼	⠠⠽	⠠⠾	⠠⠿										⠠⠿																	
⠠⠢	⠠⠴	⠠⠵	⠠⠶	⠠⠷				⠠⠸	⠠⠹	⠠⠺	⠠⠻	⠠⠼	⠠⠽	⠠⠾	⠠⠿																																									
⠠⠢	⠠⠴	⠠⠵	⠠⠶	⠠⠷				⠠⠸	⠠⠹	⠠⠺	⠠⠻	⠠⠼	⠠⠽	⠠⠾	⠠⠿																																									
⠠⠢	⠠⠴	⠠⠵	⠠⠶	⠠⠷				⠠⠸	⠠⠹	⠠⠺	⠠⠻	⠠⠼	⠠⠽	⠠⠾	⠠⠿																																									
⠠⠢		⠠⠴	⠠⠵	⠠⠶																																																				
⠠⠢	⠠⠴	⠠⠵	⠠⠶	⠠⠷																																																				

Ülesanne 8. Murdvõrrand

Lahenda võrrand $7 + \frac{1}{v-1} = \frac{v^2}{v-1}$.

Lahendus.

$$7 + \frac{1}{v-1} - \frac{v^2}{v-1} = 0$$

Ühine nimetaja $v - 1$

$$\frac{7(v-1) + 1 - v^2}{v-1} = 0$$

$$\frac{7v-7+1-v^2}{v-1} = 0$$

$$\frac{-v^2+7v-6}{v-1} = 0 \Rightarrow \begin{cases} -v^2+7v-6 = 0 & (1) \\ v-1 \neq 0 & (2) \end{cases}$$

$$(2) \quad v-1 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1$$

$$(1) \quad -v^2+7v-6 = 0 \quad |:(-1)$$

$$v^2 - 7v + 6 = 0$$

Ruutvõrrandi lahenduskäik on siin vahele jäetud ja kirjutatud vaid vastused.

$$v_1 = 1 \text{ - võõrlahend}$$

$$v_2 = 6$$

Kontroll.

$$vp = 7 + \frac{1}{6-1} = 7 + \frac{1}{5} = 7\frac{1}{5}$$

$$pp = \frac{6^2}{6-1} = \frac{36}{5} = 7\frac{1}{5}$$

$$vp = pp$$

Vastus: $v = 6$

.	:	.	:	.	:	.	.	.	:	:	:	:	.	:	:																								
:	:		:	:	:	.	.	:		:	:	.	:	:	:	:	:	.	:	:	.	:		:	:	.	:		:										
.	:	.	:	.	:	.	:	.	.																														
:	:		:	:	:	.	.	:		:	:	.	:	:	:	:	.	:	:	.	:		:	:	.	:		:											
	:	:	:																																				

.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

Matemaatikaülesannete lahendustest võib punkt kirjatextis kirjvahemärgid ära jätta.

Ülesanne 9. Ruutvõrrand

Lahenda võrrand $3x^2 - 4x - 4 = 0$.

Lahendus. Asendame kordajad a , b ja c lahendivalemis nende väärtustega $a = 3$, $b = -4$ ja $c = -4$.

Saame

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-4)}}{2 \cdot 3} = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 48}}{6} = \frac{4 \pm \sqrt{64}}{6} = \frac{4 \pm 8}{6},$$

$$x_1 = \frac{4 - 8}{6} = -\frac{4}{6} = -\frac{2}{3},$$

$$x_2 = \frac{4 + 8}{6} = \frac{12}{6} = 2.$$

Kontroll.

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

$$\begin{aligned} v_1 &= 3 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)^2 - 4 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) - 4 = 3 \cdot \frac{4}{9} + \frac{8}{3} - 4 = \frac{4}{3} + \frac{8}{3} - 4 = \frac{12}{3} - 4 = \\ &= 4 - 4 = 0 \end{aligned},$$

$$v_1 = p_1,$$

$$x_2 = 2,$$

$$v_2 = 3 \cdot 2^2 - 4 \cdot 2 - 4 = 12 - 8 - 4 = 12 - 12 = 0,$$

$$v_2 = p_2.$$

Vastus. Võrrandi lahendid on $x_1 = -\frac{2}{3}$ ja $x_2 = 2$.

.	∴	•	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
∴	∴		∴	∴		∴	∴	∴		∴	∴		∴	∴		∴	∴		

Võrrandisüsteemi lahendamisel liitmisvõttega jäetakse võrrandite liitmisel +-märk süsteemimärgi eest ära. Süsteem eraldatakse punktiirjoonega 25.

Ülesanne 10

Lahenda liitmisvõttega võrrandisüsteem

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 5x - 2y = 1 \end{cases}.$$

Lahendus.

Liidame võrrandite vasakud ja paremad pooled.

$$\begin{array}{r} + \begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 5x - 2y = 1 \end{cases} \\ \hline 8x + 0y = 8 \quad | :8 \\ 8x = 8 \\ x = 1 \end{array}$$

Asendame tundmatu x saadud väärtuse esialgse süsteemi esimesse võrrandisse.

$$3 \cdot 1 + 2y = 7$$

$$3 + 2y = 7$$

$$2y = 7 - 3$$

$$2y = 4$$

$$y = 2$$

$$\text{Süsteemi lahend on } \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}.$$

Kontroll.

$$v_1 = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 2 = 7 \quad v_1 = p_1$$

$$v_2 = 5 \cdot 1 - 2 \cdot 2 = 1 \quad v_2 = p_2$$

$$\text{Vastus. Süsteemi lahend on } \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}.$$

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠							
	⠠		⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠				
	⠠		⠠	⠠		⠠		⠠		⠠	⠠	⠠							
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠										
⠠		⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠				
⠠		⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠			
	⠠	⠠			⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠				
⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠					
⠠	⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠					
⠠		⠠	⠠	⠠															
⠠		⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠						
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠		⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠

Ülesanne 12

Originaalülesandes arvu või tehtmärki asendava märgi (., *, ?) asemel kasutatakse punktikirjas märki ~ (45).

$$\begin{array}{r} 3\ 6\ 0\ 0 \\ \cdot\ 7\ 0\ 0 \\ \hline \dots 2 \dots \end{array} \quad \text{ehk} \quad \begin{array}{r} 3\ 6\ 0\ 0 \\ \cdot\ 7\ 0\ 0 \\ \hline * * 2 * * * * \end{array}$$

	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠															
⠠		⠠	⠠	⠠	⠠															
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠												
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠													

8.23 Tabelid

Tabelid tehakse punkt kirjas võimalikult tavakirja moodi.

Hinne (x)	Sagedus (f)	Suhteline sagedus	fx
1	39		
2	60		
3	67		
4	109		
5	176		
6	137		
7	159		
8	98		
9	75		
10	80		

⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠			⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		
⠠	⠠	⠠						⠠	⠠	⠠											⠠	⠠
⠠	⠠							⠠	⠠	⠠												
⠠	⠠							⠠	⠠	⠠												
⠠	⠠							⠠	⠠	⠠												
⠠	⠠							⠠	⠠	⠠	⠠											
⠠	⠠							⠠	⠠	⠠	⠠											
⠠	⠠							⠠	⠠	⠠	⠠											

⠠⠠⠠								⠠⠠⠠												
⠠⠠⠠								⠠⠠⠠												
⠠⠠⠠								⠠⠠⠠												
⠠⠠⠠								⠠⠠⠠												

Juhul, kui tabeli veergude pealkirjad on liiga pikad ja seetõttu ei mahuks tabel laiuti lehele, kirjutatakse veergude pealkirjade asemele numbrid ja enne tabelit tuuakse ära pealkirjade tekstid (selgitused).

Kinga nr (<i>n</i>)	Sagedus (<i>f</i>)	Suhteline sagedus	<i>fn</i>	$|n - \bar{n}|$ (hälve <i>d</i>)	$f|n - \bar{n}|$
39	25				
40	38				
41	88				
42	125				
43	121				
44	58				
45	25				
46	12				
47	8				

KOKKU

Järgnevalt on toodud kohandatud tabel nii tava- kui ka punkt kirjas.

1. Kinga nr (*n*)
2. Sagedus (*f*)
3. Suhteline sagedus
4. *fn*
5. $|n - \bar{n}|$ (hälve *d*)
6. $f|n - \bar{n}|$

1.	2.	3.	4.	5.	6.
39	25				
40	38				
41	88				
42	125				
43	121				

-3	-5
-2	0
-1	3
-0,5	3,75
0	4
0,5	3,75
1	3
2	0
3	-5

••	••		••	••	••	••	••	••																
••						••																		
••	••	••				••	••	••																
••	••	••				••	••																	
••	••	••	••	••		••	••	••	••	••														
••	••					••	••																	
••	••	••	••			••	••	••	••															
••	••					••	••																	
••	••					••	••																	
••	••					••	••																	
••	••					••	••																	

Mõningatel juhtudel tuleks tabel jagada osadeks. Selle juures tuleb küll alati arvestada, et algtabel ei kaotaks esialgset mõtet.

Jrk	Hoius (kr)	Intressimäär	Algus	Lõpp
1	12 000	8%	01.04.1999	01.06.2002
2	8 000	5%	07.11.2000	12.09.2002
3	50 000	4%	29.12.1999	29.11.2000
4	2 400	6,5%	31.12.2000	03.01.2003
5	3 600	4,5%	31.10.1999	10.02.2001

Järgnevalt on toodud kohandatud tabel nii tava- kui ka punktikirjas. Ruumi kokkuhoiu mõttes on toodud vaid osa tabelist.

Jrk	1
Hoius (kr)	12 000

Intressimäär	8%
Algus	01.04.1999
Löpp	01.06.2002
Jrk	2
Hoius (kr)	8 000
Intressimäär	5%
Algus	07.11.2000
Löpp	12.09.2002

.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠									⠠	⠠													
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠			⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠												
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠															
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠									⠠	⠠													
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠									⠠	⠠													
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠			⠠	⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠												
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠		⠠	⠠															
.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠									⠠	⠠													


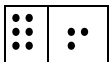
9. FÜÜSIKA


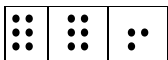
Füüsikas kasutatakse punkt kirja teksti- ja matemaatikamärke ning nende kasutamise reegleid.


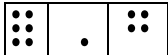
Elektriskeemide kirjapanemisel tuleb arvestada, et need oleksid ka lugejale mõistetavad. Lihtsamaid elektriahelaid saab esitada punkt kirjaskeemina. See on vajalik, et õpilasel tekiks oskus ka ise neid kirja panna. Samas on oluline, et kõik (ka juba skeemina esitatud elektriahelad) esitataks joonistena ka paisupaberil, need on järgnevalt toodud skeemidest tunduvalt paremini mõistetavad.


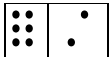
9.1 Märgid elektriskeemides


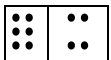
Elektriskeemide elementide osadena kasutatakse sümbolit 123456.


Vooluallika element 
 123456, 235


Aku 
 123456, 123456, 235


Generaator 
 123456, 6, 1245

Lüliti 
 123456, 34



Elektrilamp 
 123456, 1346


Elektrikell 
 123456, 15, 13

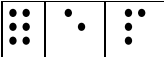
Reostaat  123456, 1235, 134


Ampermeeter  123456, 6, 1, 134

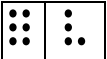
Voltmeeter  123456, 6, 1236, 134


Oommeeter   123456, 6, 1235, 134



Vattmeeter  123456, 6, 2456, 134


Elektripliit  123456, 15, 1234


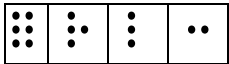
Alalisvoolu märk  123456, 36

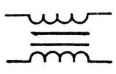



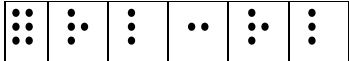
Vahelduvvoolu märk  123456, 1236


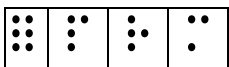
Kaitsmed  123456, 1235, 25


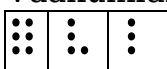
Galvanomeeter   123456, 6, 1245, 134

Pool  123456, 1235, 123

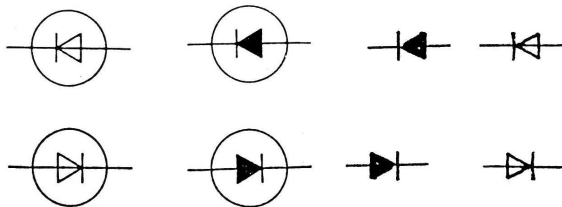
Drossel 
 123456, 1235, 123, 25

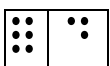
Trafo    
 123456, 1235, 123, 25, 1235, 123


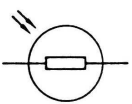
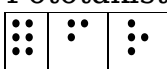
Potensiomeeter 
 123456, 1234, 1235, 134

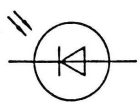
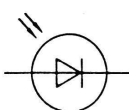
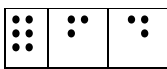
Vaakumlamp 
 123456, 1236, 123


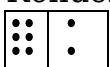
Pooljuht

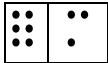


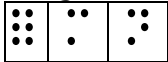
 123456, 145

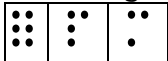
Fototakisti  
 123456, 124, 1235

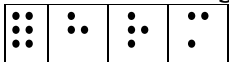
Fotodiod  
 123456, 124, 145

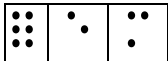
Kondensaator 
 123456, 13

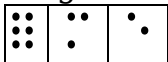
Maandusklemm \perp
 123456, 134

Magnetnõel
 123456, 134, 1345

Püsimagnet
 123456, 1234, 134

Hoburaudmagnet
 123456, 125, 1235, 134

Elektromagnetiline mõõtemehhanism
 123456, 15, 134

Magnetelektriline mõõtemehhanism
 123456, 134, 15

Näited

Juhtmete hargnemine

		⋮					⋮
		⋮					⋮
⋯	⋯	⋮	⋯	⋯	⋯	⋮	⋯
		⋮				⋮	
		⋮				⋮	



Juhtmete ristumine, ei ühti

		⋮			
⋯	⋯	⋮	⋯	⋯	⋯
		⋮			
		⋮			



10. KEEMIA

Üldiselt kasutatakse keemias eespool kirjeldatud teksti- ja matemaatikamärke ning nende kasutamisreegleid.

Toome siin tähtsamad.

Matemaatilised ümarsulud

algavad (

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 126

lõpevad)

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 345 (ä)

Astmemärk x^n

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 346

Arvutustes ja avaldistes kehtivad eespool kirjeldatud astmemärgi reeglid. Erandid on keemiliste ainete valemid, mille näited on toodud allpool.

Alaindeksi märk x_n

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 16

Valemite kirjapanekul kehtivad eespool kirjeldatud alaindeksimärgi kasutamise reeglid. Erandid on keemiliste ainete valemid, mille näited on toodud allpool.

10.1 Keemias kasutatavad märgid

Reaktsioon toimub näidatud suunas

→

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}} \boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 25,135

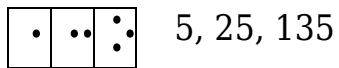
←

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}} \boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 246,25

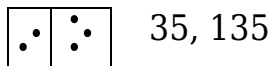
Reaktsioon toimub mõlemas suunas \Leftrightarrow

$\boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}} \boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}} \boxed{\begin{smallmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{smallmatrix}}$ 246, 2356, 135

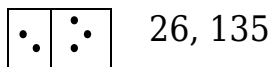
Reaktsiooni ei toimu \rightarrow



Aurustumine \uparrow

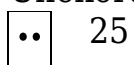


Sadestumine \downarrow

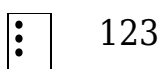


Sidemed

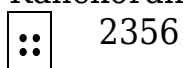
Ühekordne horisontaalne side –



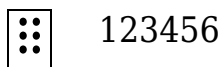
Ühekordne vertikaalne side |



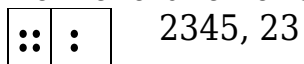
Kahekordne horisontaalne side =



Kahekordne vertikaalne side ||



Kolmekordne horisontaalne side \equiv



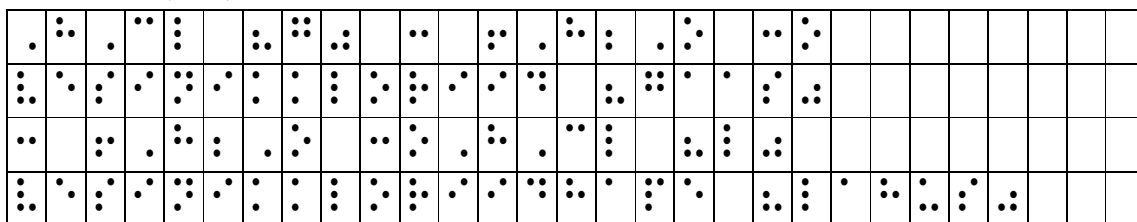
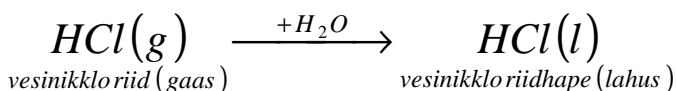
10.2 Punktkirjareglid keemias

10.2.1 Aatommass ja tuumalaeng

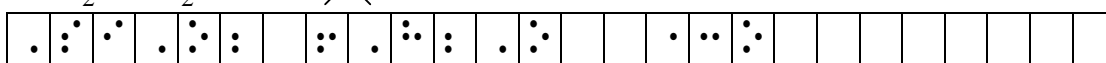
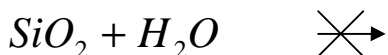
Aatommass kirjutatakse tühikuta elemendinimetuse järele ning sellele järgneb tühikuta tuumalaeng ehk elektronide arv.

${}^{16}_8O$ ehk O_8^{16}



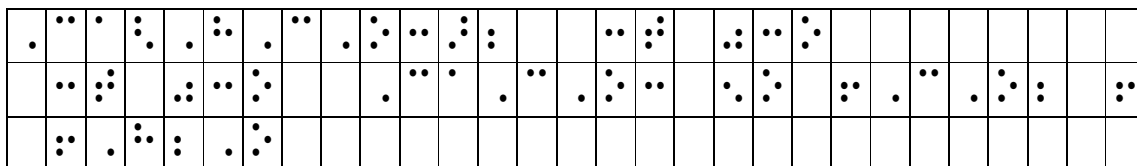


Reaktsiooni ei toimu



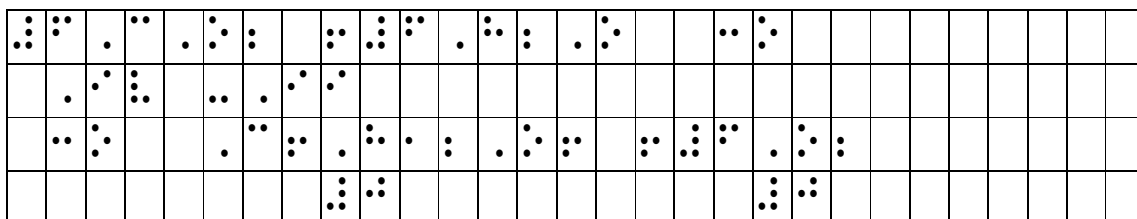
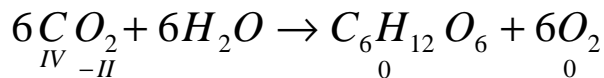
10.2.4 Aurustumise või sademetekke märgid

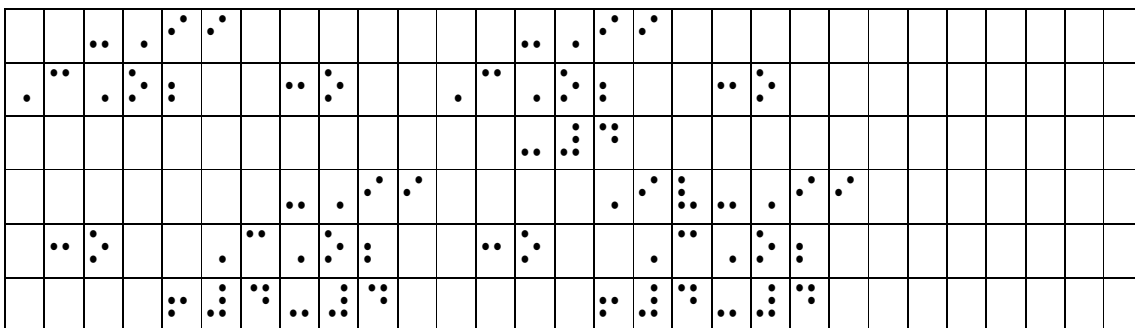
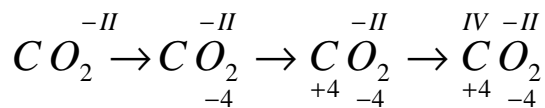
Sademe teket või aurustumist tähistavad märgid kirjutatakse tühikuga molekulivalemi järele.



10.2.5 Oksüdatsiooniastmed

Oksüdatsiooniastmed märgitakse Rooma numbriga elemendi alla või peale. Elemendi aatomite laengute summa märgitakse vastava elemendi alla või peale araabia numbriga. Reaktsioonivõrrandites ei mahu sageli oksüdatsiooniastmed elementide peale ära, seetõttu pannakse mitmekohalise Rooma numbri ette ainult üks suurtähemärk.



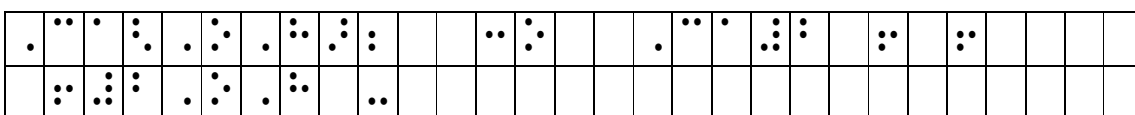
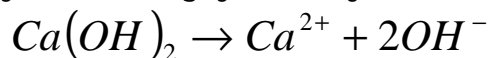


10.2.6 Ioonilaengud

Ioonilaengute märgid (+, -) märgitakse elemendi järele pärast tühikut.

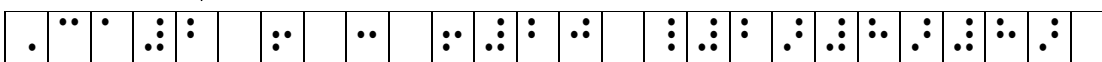
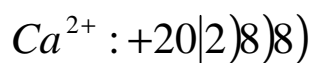
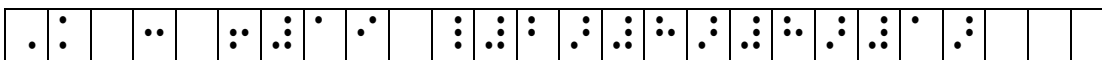
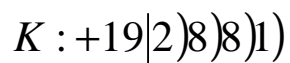


Kui laeng sisaldab kordajat, siis kirjutatakse see tühikuta elemendi järele; märgi ja kordaja vahele jäetakse tühik.



10.2.7 Aatomi ehituse kirjeldus

Aatomi ehituse kirjelduses kasutatakse matemaatilisi sulge.



11. BRAILLE NOODIKIRI

Braille noodikirja lõi Louis Braille 1828. aastal. See on pimedatele loodud viis muusikat kirja panna. Nüüdseks on see kasutusel kogu maailmas. Braille väljatöötatud noodikirjas on võimalik märkida nii noote, oktaave, harmooniat ja muid sümboleid.

Braille noodikiri kasutab sama kuuepunktisüsteemi kui Braille tavakiri. Braille noodikirja märgid kannavad erinevaid tähendusi võrreldes Braille tavakirjaga. Muusikat, mida võib kirjutada nägijate kirjas võib täielikult kirjutada ka Braille kirjas.

Siinne kokkuvõte Braille noodikirjast on ülevaatlik ning hõlmab eeskätt üldhariduskoolide muusikaõpetuse ainekavaga seonduvat. Braille noodikirjas on suund liikuda ühtse standardi poole, sest piirkonniti on veel erinevusi.

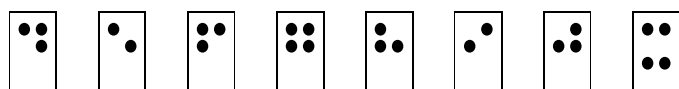


C D E F G A H C
 DO RE MI FA SOL LA SI DO
 JO LE MI NA SO RA DI JO

Kaheksandiknoot 

Kaheksandikpaus 


145 15 124 1245 125 24 245 1346



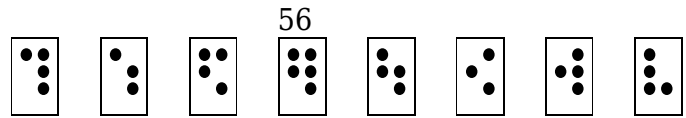
C D E F G A H paus
do re mi fa sol la si

Põhirida, millest lähtuvad ka teised rütmivältused.

Veerandnoot 

Veerandpaus 


1456 156 1246 124 1256 246 2456 1236



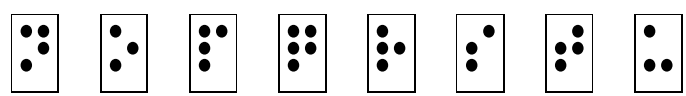
C D E F G A H paus
do re mi fa sol la si

Veerandnoodi tähiseks on punkt 6, mis lisandub kaheksandiknoodile.

Poolnoot 

Poolpaus 


1345 135 1234 123 1235 234 2345 136
45



C D E F G A H paus
do re mi fa sol la si

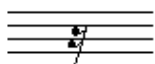
Poolnoodi tähiseks on punkt 3, mis lisandub kaheksandiknoodile.

Täisnoot 

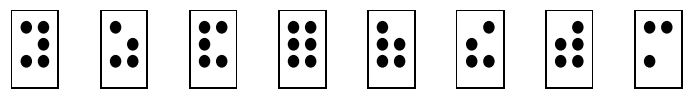
Täispaus 

Kuuteistkümnendiknoot 

Kuuteiskümnendikpaus



134 1356 1234 123 123 2346 234 134
56 46 456 56 56



C D E F G A H paus
do re mi fa sol la si

Täisnoot ja kuuteiskümnendiknoot märgitakse ühtmoodi: lisatakse punktid 3 ja 6 kaheksandiknoodile.

Näide

Noodipikkused, pausid, helikõrgused, taktijooned ja lõpujoon.

.	⠠	.	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠						



Rütmide grupeerimine

Kui taktiosa koosneb neljast kuuteiskümnendiknoodist, siis kirjutatakse punktidega 3, 6 ainult nelikrühma esimene noot.

Näide

Gupeerimisest

⠠	⠠	⠠	.	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



Näide

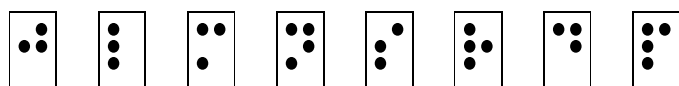
Noodikiri kui kaheksandik- ja kuuteistkümnendiknoodid on samas taktis. Sel juhul kirjutatakse rütmid välja.

⠠	⠠	⠠												
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠			
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
⠠	⠠		⠠	⠠	⠠	⠠								



Astmenimede tähistamine

245 123 134 1345 234 1235 145 1234

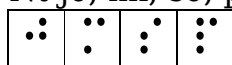


jo le mi na so ra di paus

Astmenimede tähiseks on silbi esimene täht.

Astmenimed jo, le, mi, na, so, ra, di märgitakse silbina või esitähena nagu j, l, m, n, s, r, d. Paralleelselt kasutatakse ka numbrilist märkimist Roomanumbrites, sel juhul j-I, l-II, m-III, n-IV, s-V, r-VI, d-VII. Pausi märgitakse samuti sõna esimese tähe p-järgi.

Nt jo, mi, so, paus - j,m,s,p



Astmenimede helivältuste märkimise järjekorras märgitakse esmalt astmenimi ja seejärel helivältus. Helivältus märgitakse langetatud numbriga. Noodid kirjutatakse ilma tühikuta, sest tühik tähistab taktijoont. Kui järjestikku on mitu sama vältusega astmenime, siis kirjutatakse vältuse numbrililine tähis vaid esimese noodi ette.

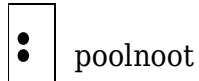
Astmenimede vältused langetatud numbriga

2



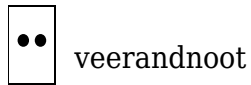
täisnoot

23



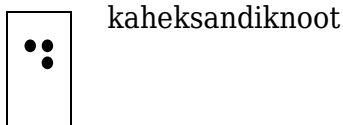
poolnoot

25



veerandnoot

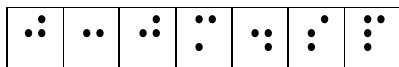
256



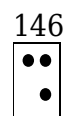
kaheksandiknoot

Näide

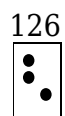
Kaks veerandnooti ja kaks kaheksandikku
jo jo mi so paus - j4jm8sP



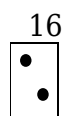
Alteratsioonimärgid



diees



bemoll



bekarr



Astmenimede altereerimisel kirjutatakse astmenimi silbina välja, ei lühendata esitähga. Nt kõrgendatud so (s)- si, madaldatud ra (r)-ru

Kui helistikus on 1-2 helistikumärki nt 2 dieesi, siis märgitakse need kaks dieesi märki eraldi välja. Kui aga helistikus on üle kahe helistikumärgi, siis märgitakse number, mitu helistikumärki peab olema, ja seejärel dieesi- või bemollimärk. Nt Si-mažoor 5 dieesi - 5 (15) ja dieesimärk (146).

Näide

Bekarrid ja dieesid ning kahesugune kirjutusviis.

•	•	•	••	••	••			
••	••	•	••	••	••	••	••	••

The image shows two musical staves. The top staff is in treble clef with a key signature of two sharps (F# and C#) and a 5/4 time signature. The bottom staff is in bass clef with a key signature of two flats (Bb and Eb) and a 5/4 time signature. The notes in both staves correspond to the Braille notation above.

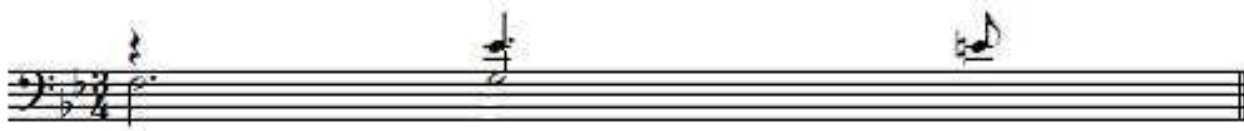
Noodivõtmed

Jo-võtme puhul võrdsustatakse astmenimi JO ja tähtnimi, mis tähistab JO asukohta absoluutses helikõrguses. Konkreetne võtmemärk puudub. Nt J=F, J=G.

<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">••</td><td style="text-align: center;">•</td><td style="text-align: center;">••</td></tr> </table>	••	•	••	345, 34,123	viulivõti ehk g-võti	
••	•	••				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">••</td><td style="text-align: center;">••</td><td style="text-align: center;">••</td></tr> </table>	••	••	••	345,3456,123	bassivõti ehk f-võti	
••	••	••				
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="text-align: center;">••</td><td style="text-align: center;">••</td><td style="text-align: center;">••</td></tr> </table>	••	••	••	345,346,123	c-võti	
••	••	••				

Nt bassivõtme, alteratsiooni märkide ja taktimõõdu kirjutamise järjekord

••	••	••	•	••										
••	••	••	••	••	•	••	••	•	••	••	••	••	••	••
•	••	•	•	••	••	••								



Oktaavide tähistamine

Samas oktaavis kirjutatakse oktaavimärk sel juhul noodi ette, sel juhul kui hüpe on üle kvindi. Nt 1. oktaavi c (do) ja esimese 1. oktaavi a (la). Kõrvaloktaavide puhul kirjutatakse oktaavimärk sel juhul, kui nootidevaheline kaugus on suurem kui tertsi. Nt 1. oktaavi c (do) ja väikese oktaavi g (sol). Oktaavimärk käib vahetult noodi ette. Nt 2. oktaavi dis (re-diees) kirjutatakse järgmisel viisil: diees, oktaav, noot ehk 146, 46, 15.

Subkontraoktaav $\begin{matrix} 4 & 4 \\ \boxed{\bullet} & \boxed{\bullet} \end{matrix}$

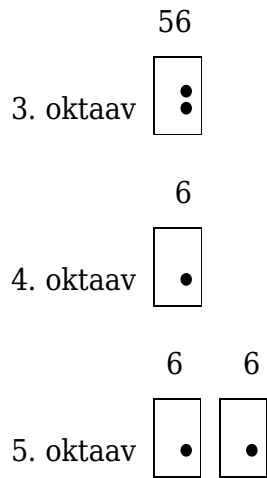
Kontraoktaav $\begin{matrix} 4 \\ \boxed{\bullet} \end{matrix}$

Suur oktaav $\begin{matrix} 45 \\ \boxed{\bullet\bullet} \end{matrix}$

Väike oktaav $\begin{matrix} 456 \\ \boxed{\bullet\bullet\bullet} \end{matrix}$

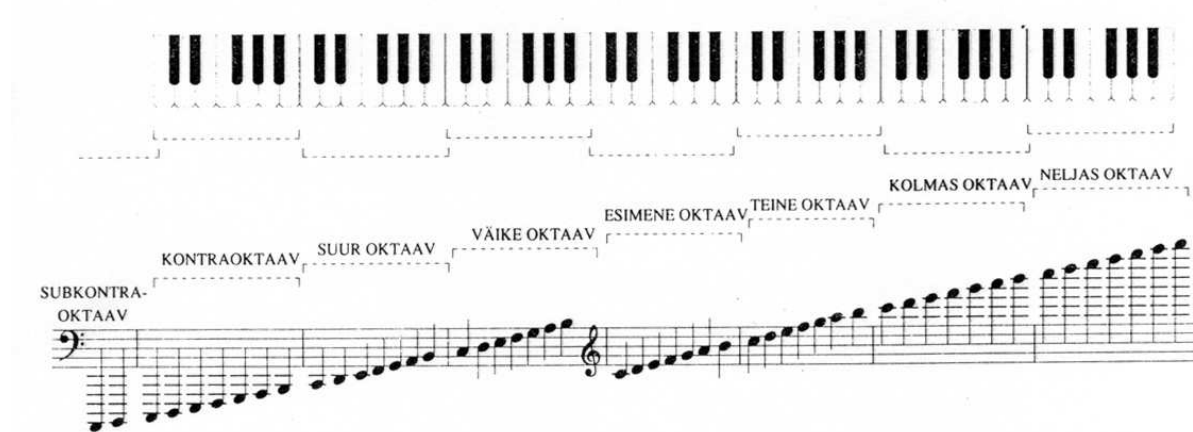
1. oktaav $\begin{matrix} 5 \\ \boxed{\bullet} \end{matrix}$

2. oktaav $\begin{matrix} 46 \\ \boxed{\bullet\bullet} \end{matrix}$



Näide

Oktaavide nimetused klaviatuuril ja noodijoonestikul.



Näide


Noodinäide oktaavide märkimise kohta



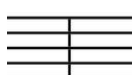
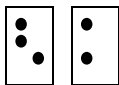
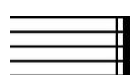
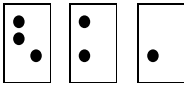

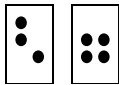



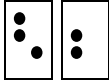
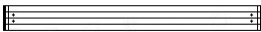
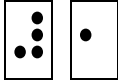

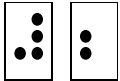







Taktimõõt

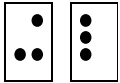

Taktimõõt kirjutatakse noodikirjas esimesena välja, seejärel noodivõti, juhul kui puuduvad helistikumärgid. Helistikumärkide korral kirjutatakse taktimõõt helistikumärkide järel.

Takti-, lõpujoon ja kordusmärgid













Taktimõõtu väljendab kas lihtmurd või täht C (4/4). Nt 2/4, C = 4/4, 3/4, 3/8, 6/8 jne. Alla breve ehk 2/2 tähistatakse märgiga  (456).


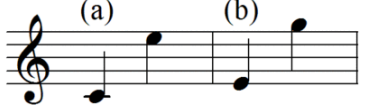
taktijoon	tühik	-	
taktijoone spetsisaal-märgistus		123	
lõpujoon		126, 13	
kahekordne taktijoon		126, 13, 3	
kordusmärgid algavad		126, 2356	

kordusmärgid lõpevad		126, 23	
esimene volt		3456, 2	
teine volt		3456, 23	
terve takti kordus		2356	
segno algus		346	
segno lõpp		16	

latern		346, 123	
--------	---	----------	---

Lihtintervallid

sekund 2		34	
terts 3		346	
kvart 4		3456	
kvint 5		35	
sekst 6		356	
septim 7		25	


oktaav 8		36	
----------	---	----	---

Näide

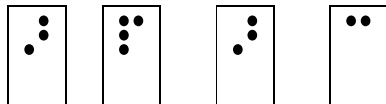
Intervallid viiuli- ja bassivõtmes, c-noodist alla ja üles ehitatult.

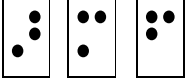
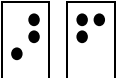
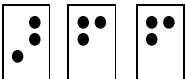
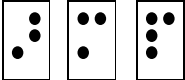
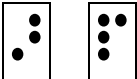
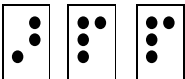
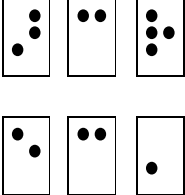



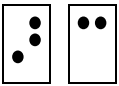

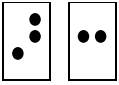

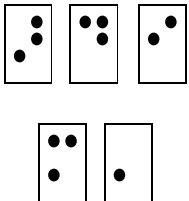

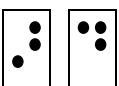

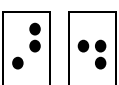

Dünaamika ja agoogika

Dünaamika on märgitud itaaliakeelsete sõnade või lühenditega ning märgitakse noodi ette tühikuteta. Dünaamikaväljenditele (nagu p või f) järgneb punkt 3. Tekstiosale järgneb alati märk  olgu need üksikud sõnad, lühendid või sõna rühm. Sellele märgile ei järgne tühikut.



Näide dünaamikast

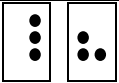

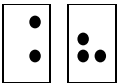



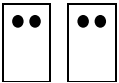

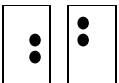
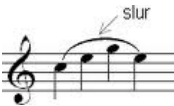
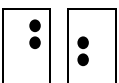
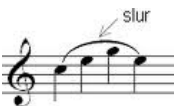


mezzo forte		345, 134, 124	mf
forte		345, 124	f
fortissimo		345, 124, 124	ff
mezzo piano		345, 134, 1234	mp
piano		345, 1234	p
pianissimo		345, 1234, 1234	pp
crescendo/cresc		345, 14, 1235, 15, 14, 3	

crescendo/cresc algus		345, 14	
crescendo/cresc lõpp		345, 25	
diminuendo/dim		345, 145, 24, 134, 3	
diminuendo/dim algus		345, 145	
diminuendo/dim lõpp		345, 256	

Erinevad võtted muusika esituseks

staccato		236	
----------	---	-----	---

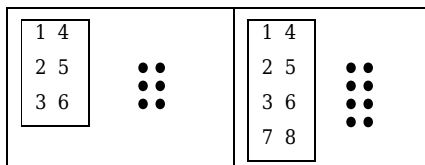
agogic accent		456, 236	
accent		46, 236	
kahe noodi vahelise legato algus		14	
kahe noodi vahelise legato lõpp		14, 14	
nelja ja enama noodi (akordi) legato algus		56, 12	
nelja ja enama noodi (akordi) legato lõpp		45, 23	

12. KAHEKSA PUNKTI SÜSTEEM

Eestis alles arendatakse kaheksa punkti süsteemi, kuigi punktikirjakuvari kasutajad tarvitavad seda juba praegu. Õpilased kasutavad arvutit paljudes ainetundides, aga matemaatikas veel mitte. Kaheksa punkti süsteemi arendamise eesmärk on teha pimedatele õpilastele võimalikuks elektrooniliste õppematerjalide kasutamine.

Järgnevalt esitatakse Eestis kasutusel olev esialgne kaheksa punkti süsteem. Uute märkide loomisel püüti säilitada võimalikult palju kuue punkti süsteemi märke ning asendada võimalikult palju liitmärke ühe märgiga. Märkide loomisel arvestati ka võimalusega, et õpilased saaksid kasutada kaheksa punkti süsteemi mitte ainult lugemiseks, vaid ka tavaklaviatuuriga kirjutamiseks.

Peatükis tutvustatakse kaheksa punkti süsteemi märke ja tuuakse välja erinevused võrreldes kuue punkti süsteemi märkidega. Tuuakse ka näiteid märkide kasutamise kohta.



Kaheksa punkti süsteem loodi kuuspunkti alla kahe punkti lisamisega. Eelnevas tabelis on toodud ka vastavate punktide numeratsioon.

12.1 Eesti keele tähestik

Väikesed tähed ei erine kuue punkti süsteemi väiketähtedest. Suurtähe märkimiseks lisatakse kaheksa punkti süsteemis punkt 7. Nt täht A kuue punkti süsteemis on

•	•
---	---

 (punktid 6, 1)

Kaheksa punkti süsteemis on täht A

•
•

 (punktid 17)

Täht	Väiketäht punktkirjas	Väiketähe punktid	Suurtäht	Suurtähe punktid
A	•	1	• •	17
B	∴	12	∴ •	127
C	••	14	•• •	147
D	∴•	145	∴• •	1457
E	••	15	•• •	157
F	∴•	124	∴• •	1247
G	∴•	1245	∴• •	12457
H	∴•	125	∴• •	1257
I	••	24	•• •	247
J	∴•	245	∴• •	2457
K	∴	46	∴ •	467
L	∴	123	∴ •	1237
M	∴•	134	∴• •	1347
N	∴•	1345	∴• •	13457
O	∴•	135	∴• •	1357
P	∴•	1234	∴• •	12347
Q	∴•	12345	∴• •	123457
R	∴•	1235	∴• •	12357

S	⠠	234	⠠⠠	2347
Š	⠠⠨	156	⠠⠠⠨	1567
Z	⠠⠠	1356	⠠⠠⠠	13567
Ž	⠠⠠⠨	2346	⠠⠠⠠⠨	23467
T	⠠⠠⠠	2345	⠠⠠⠠⠠	23457
U	⠠⠠⠨	136	⠠⠠⠠⠨	1367
V	⠠⠠⠠	1236	⠠⠠⠠⠠	12367
W	⠠⠠⠠⠠	2456	⠠⠠⠠⠠⠠	24567
Ö	⠠⠠⠨	126	⠠⠠⠠⠨	1267
Ä	⠠⠠⠠	345	⠠⠠⠠⠠	3457
Ö	⠠⠠⠠	246	⠠⠠⠠⠠	2467
Ü	⠠⠠⠠⠠	1256	⠠⠠⠠⠠⠠	12567
X	⠠⠠⠠	1346	⠠⠠⠠⠠	13467
Y	⠠⠠⠠⠠	13456	⠠⠠⠠⠠⠠	134567

12.2 Kirjavahemärgid ja tehtemärgid

Kirjavahemärkidest on muutunud looksulud; märgid *suurem kui*, *väiksem kui*; astme- ja juuremärk. Matemaatiliste sulgude asemel kasutatakse tavalisi ümarsulge.

!	⠠⠠	235	Hüüumärk
,	⠠	2	Koma

.	.	3	Punkt
?	·.	26	Küsimärk
:	..	25	Koolon
;	:.	23	Semikoolon
-	..	36	Sidekriips, mõttekriips ja poolitusmärk
"	:.	56	Jutumärgid
'	.	5	Ülakoma
/	:.	34	Kaldkriips
\	:.	16	Längkriips, matemaatikas kasutatakse alaindeksi märgina
(	..	236	Ümarsulud algavad
)	..	356	Ümarsulud lõpevad
*	:.	35	Tärn
`	.	4	Võõrtähemärk, rõhumärk
%	∴	1456	Protsent
@	· ·	47	Ätt
[	∴	12356	Nurksulud algavad

]	⋮	23456	Nurksulud lõpevad
{	⋮	358	Looksulud algavad
}	⋮	267	Looksulud lõpevad
&	⋮	12346	Ampersand
–	⋮	258	Alakriips, matemaatikas kasutatakse juuremärgina
+	⋮	235	Pluss
-	⋮	36	Miinus
.	.	3	Korrutusmärk
:	⋮	25	Jagamismärk
/	⋮	34	Murrujoon
=	⋮	2356	Võrdusmärk
<	⋮	2468	Märk väiksem kui
>	⋮	1358	Märk suurem kui
|	⋮	456	Püstkriips
#	⋮	3456	Trellid, kasutatakse matemaatilise sümbolina
\$	⋮	1246	Dollarimärk

^	∴	578	Astmemärk
~	∴	45	Tilde
◻	∴	46	Kreeka tähe märk

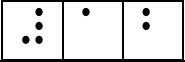
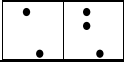
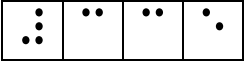
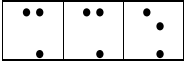
12.3 MATEMAATIKA

12.3.1 Araabia numbrid

Araabia numbri kirjutamisel lisatakse kuue punkti süsteemi märgile punkt 8, mis näitab, et tegemist on arvuga.

1	• •	18
2	∴ •	128
3	∴ •	148
4	∴ •	1458
5	∴ •	158
6	∴ •	1248
7	∴ •	12458
8	∴ •	1258
9	∴ •	248
0	∴ •	2458

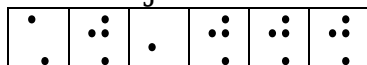
Näited

Kuue punkti süsteemis	Kaheksa punkti süsteemis
12 	12 
335 	335 

10 000

Arvutil
10.000

Punktkirjakuvaril



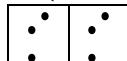
12.3.2 Rooma numbrid

Rooma numbrid kirjutatakse ladina suurtähtedega.

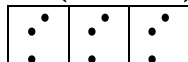
I (esimene)



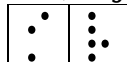
II (teine)



III (kolmas)



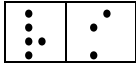
IV (neljas)



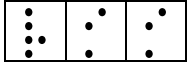
V (viies)



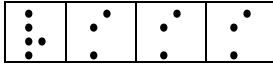
VI (kuues)



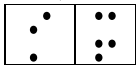
VII (seitsmes)



VIII (kaheksas)



IX (üheksas)



X (kümnes)



L (viiekümnes)



C (sajas)



D (viiesajas)

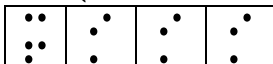


M (tuhandes)

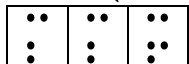


Näited

XIII (kolmeteistkümnes)



2010. (kahe tuhande kümnes)



12.3.3 Kreeka tähed

Kreeka väiketähe kirjutamiseks lisatakse vastava ladina väiketähe ette kreeka tähemärk 46. Kreeka suurtähe kirjutamiseks lisatakse ladina suurtähe ette märk 46.

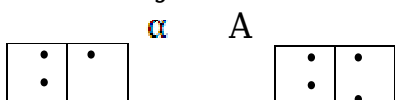
Näited

α **A** **alfa**

Arvutil

αa αA

Punktkirjakuvaril

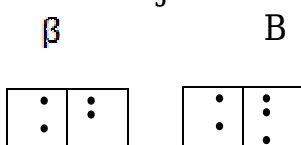


β **B** **beeta**

Arvutil

αb αB

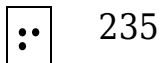
Punktkirjakuvaril



12.3.4 Aritmeetikamärgid

Tehtemärgid

Pluss +



Miinus –

\square_{\dots} 36

Korrutusmärk ·

\square_{\cdot} 3

Jagamismärk :

\square_{\dots} 25

Murrujoon /

\square_{\cdot} 34

Võrdusmärk =

\square_{\dots} 2356

Märk ei võrdu \neq

$\square_{\cdot} \square_{\dots}$ 5, 2356

Märk on ligikaudu võrdne \approx

$\square_{\vdots} \square_{\dots}$ 456, 2356

Näited

$$10 : 5 \cdot (4 + 2) = 12$$

Arvutil

$$10 : 5 \cdot (4 + 2) = 12$$

Punktkirjakuvaril

$\square_{\cdot} \square_{\vdots} \square_{\dots} \square_{\cdot} \square_{\vdots} \square_{\dots} \square_{\cdot} \square_{\vdots} \square_{\dots} \square_{\vdots} \square_{\vdots} \square_{\cdot} \square_{\vdots} \square_{\dots}$

Arvu ja sellele järgneva ladina tähe kirjutamisel tühikut nende vahele ei jäeta.

Näited

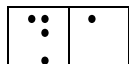
5xy

Punktkirjakuvaril

$\square_{\cdot} \square_{\vdots} \square_{\dots}$

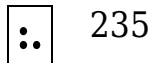
4a

Punktkirjakuvaril

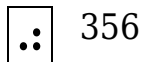


Sulud

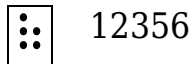
Ümarsulud algavad (



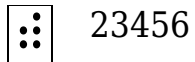
Ümarsulud lõpevad)



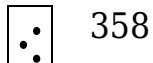
Nurksulud algavad [



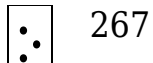
Nurksulud lõpevad]



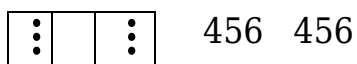
Looksulud algavad {



Looksulud lõpevad }

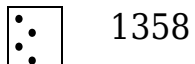


Absoluutväärtuste märgid ||

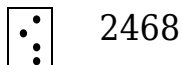


Võrratusmärgid

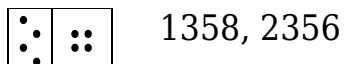
Märk suurem kui >



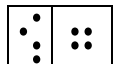
Märk väiksem kui <



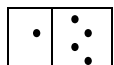
Märk suurem kui või võrdne ≥



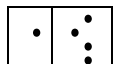
Märk väiksem kui või võrdne \leq

 2468, 2356

Märk ei ole suurem kui \nrightarrow

 5, 1358

Märk ei ole väiksem \nleftarrow

 5, 2468

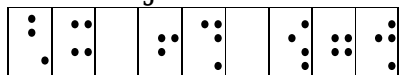
Näide

$$2x + 4 \leq 0$$

Arvutil


$$2x + 4 \leq 0$$

Punktkirjakuvaril





12.3.5 Harilikud murrud ja algebralised murrud

Murrujoon /

 34

Murru alustamise ja lõpetamise märgid

 23

 56

Hariliku murru kirjutamiseks ei kasutata langetatud numbreid. Segaarvus jäetakse täisosa ja murru vahele tühik, murrujoone ette tühikut ei jäeta. Avaldist sisaldava murru korral kasutatakse murru alustamise märki 23 ja lõpetamise märki 56.

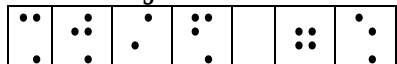
Näited

$$\frac{30}{6} = 5$$

Arvutil

$$30/6 = 5$$

Punktkirjakuvaril

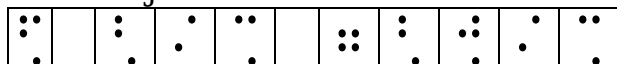


$$6\frac{2}{3} = \frac{20}{3}$$

Arvutil

$$6\frac{2}{3} = 20/3$$

Punktkirjakuvaril

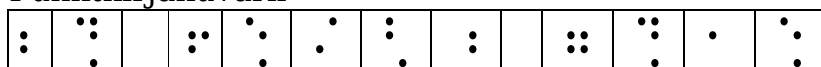


$$\frac{4+5}{2} = 4,5$$

Arvutil

$$;4 + 5/2" = 4,5$$

Punktkirjakuvaril



12.3.6 Alaindeks

Alaindeksi märk x_n

$$\overline{x} \quad 16$$

Alaindeksid kirjutatakse tavanumbrina. Kirjavahemärgid eraldatakse mõlemalt poolt tühikuga. Avaldise või loetelu kujul esinev alaindeks pannakse sulgudesse. Kui alaindeksi avaldise lõpp pole üheselt määratud, lõpetatakse see punktiga 5.

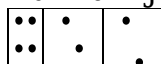
Näide

x_1

Arvutil

$x\1$

Punktkirjakuvaril



12.3.7 Astendamine ja juurimine

Astmemärk x^n

$$\begin{array}{|c|} \hline \cdot \\ \hline \cdot\cdot \\ \hline \end{array} 578$$

Juuremärk $\sqrt{\quad}$

$$\begin{array}{|c|} \hline \cdot\cdot \\ \hline \cdot \\ \hline \end{array} 258$$

Näited

$$\left(-\frac{2}{3}\right)^{19} : \left(-\frac{2}{3}\right)^{15} = \left(-\frac{2}{3}\right)^4$$

Arvutil

$$(-2/3)^{19} : (-2/3)^{15} = (-2/3)^4$$

Punktkirjakuvaril

⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠
	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠	⠠⠠												⠠⠠

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

Arvutil

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

Punktkirjakuvaril

⠠⠠	⠠⠠		⠠⠠		⠠⠠	⠠⠠
⠠⠠	⠠⠠		⠠⠠		⠠⠠	⠠⠠

13. TAVATEKSTIDE KOHANDAMINE ELEKTRONILISSE VORMINGUSSE

Pimedad ja vaegnägevad inimesed kasutavad järjest enam info saamiseks kohandatud arvuteid. Ekraanilugemise tarkvara, kõnesünteesiprogrammi ja punktikirjakuvariga arvutit on võimalik kasutada, kui on olemas vastavalt kohandatud materjalid. Elektroonilisse vormingusse on võimalik kohandada eri tekste, nii juturaamatuid, teatmeteoseid kui ka õppematerjale. Autoriõiguse seaduse § 19 p 6 järgi on lubatud teha autoriõigusega kaitstud trükistest kohandatud materjale nägemispuudega inimestele hariduslikel eesmärkidel ning nende materjalide kasutamisel tuleb järgida seadust.

Kohandamisel on oluline, et materjalid oleksid pärast kohandamist loetavad punktikirjakuvaril ja/või kuulatavad ekraanilugemise programmiga. Elektroonilisse vormingusse kohandatud tekste võib kuvada punktikirjakuvaril kas kuue või kaheksa punkti süsteemis olenevalt kasutaja eelistustest; samuti peavad need tekstid olema kuulatavad ekraanilugemise tarkvaraga, milleks praegu on eelistatuim programm JAWS.

Elektroonilises vormingus materjalide kasutamise eeldus on hea arvutioskus. Seega sobivad kohandamiseks materjalid, mis on mõeldud põhikooli keskmisele vanuseastmele ning täiskasvanutele. Kohandamisel tuleb arvestada kasutatavaid eriprogramme, kohandatavat materjali ja selle kasutamistingimusi. Samuti peaks silmas pidama, et elektroonilisse vormingusse kohandatud raamatuid oleks vajaduse korral võimalik suuremate lisakohandusteta printida ka punktikirjas. Seetõttu tuleb elektrooniliste materjalide valmistamisel arvesse võtta ka punktikirjatrükistele esitatavaid põhinõudeid.

Kohandamisjuhised

1. Eelistatuim vorming harjutusi sisaldavatele õpikutele ja töövihikutele on Word, sõnastike puhul võib sobivaimaks osutada Exceli-vorming; täitmist mittevajavate harjutustega õpikute ja juturaamatute puhul sobib ka pdf-vorming, kuid sellele peab ligi pääsema ekraanilugemise programmiga ja seda peab saama korrektselt kuvada.
2. Elektroonilisse vormingusse kohandatud raamat salvestatakse CD-le, millest nägemispuudega õpilane saab teha koopia oma arvuti kõvakettale või mälupulgale.

3. Elektroonilisse vormingusse kohandatud raamatutele, õpikutele ja töövihikutele peab kohandaja lisama kasutatud kohanduste kirjelduse. Võõrkeelsete materjalide puhul peab lisama kommentaar kõneprogrammi, punktkirjakuvari ja klaviatuuriseadete kohta.
4. Kohandamisel peab arvestama, et elektroonilises vormingus esitatakse tekst reahaaval, st tekst peab võimaluse korral olema lineaarne.
5. Tabelite kohandamisel peab valima kas lineaarse esituse või ridade kaupa tabulaatoriga kujundatud variandi (kõneprogramm eristab *tab*-märke).
6. Peab lisama märgised, mis aitavad otsingukäsu kasutamisel navigeerida. Märgiste valikul peab lähtuma konkreetsest kohandatavast materjalist, nii et algtekst ei sisaldaks sarnaseid tähe- või märgikombinatsioone. Soovituslikud märgised:
 - tavakirjas leheküljenumbri ees kolm järjestikust sidekriipsu, tühik ja lehekülje number, nt --- 45;
 - uue osa, peatüki vm jaotise ette kirjutada vastav sõna, nt *unit 2*, mitte lihtsalt 2;
 - ülesande või harjutuse ette kirjutada kolm x-i, tühik ja harjutuse number, nt xxx 7;
 - visuaalne info, sh piltide selgitused, panna kahekordsete ümarsulgude vahele, matemaatikaõpikus kahekordsete looksulgude vahele; samamoodi eristada tekstiosad, mis on tavaraamatus visuaalse efektiga (taustavärv, suurem kiri jms) esile tõstetud; vajaduse korral teha valitud joonised reljeefsena;
 - esitada tekst võimalikult lihtsas kirjastiilis, nt mitte kasutada suurtähtedes kirja, kui see kannab tavakirjas raamatus vaid visuaalset efekti. Samuti on vaja kaaluda kursiivi ja poolpaksu kirja kasutamist.

Kohandamise põhiprintsiip on kohandatud raamatu, õpiku, töövihiku vm materjali teksti loogiline esitus ja kasutamise lihtsus.

14. RAVIMITE MÄRGISTAMINE

Eesti keele punktkirja kirjeldus ravimifirmadele punktkirjas ravimiinfo kirjutamiseks pakenditele direktiivi 2004/27/EC järgi heaks kiitnud Haridus- ja Teadusministeeriumi Braille kirja töörühm, Eesti Pimedate Liit ja Eesti Pimedate Raamatukogu 14. oktoobril 2005. a)

Punktkiri on rahvusvaheliselt kasutatav lugemise ja kirjutamise süsteem pimedatele ning vaegnägijatele. Selle looja oli pime prantslane Louis Braille (1809-1852). Punktkiri ei ole keel, vaid keele lugemise ja kirjutamise viis. Punktkiri koosneb reljeefsetest punktikombinatsioonidest, mis vastavad tähtedele, numbritele, kirjavahemärkidele ja teistele märkidele. Punktkirja alussümbol on kuuspunkt. Kuuspunkt koosneb kuuest punktikohast - kaks kõrvuti punkti kolmes üksteise all asetsevas reas. Nende punktide süsteemipärane üleskergitus või mittekergitus moodustabki eri punktkirjamärgid.

Punktkirja kuuspunkti punkte tähistatakse numbritega järgmiselt:
vasak ülemine 1,
vasak keskmine 2,
vasak alumine 3,
parem ülemine 4,
parem keskmine 5,
parem alumine 6.

Kasutatakse standardit Marburg Medium:
punkti kõrgus (ideaal) 0,5 mm +/- 5%;
punkti põhja läbimõõt 1,3 mm +/- 1,5%;
punktide horisontaalne vahekaugus kuuspunktis 2,5 mm +/- 4%;
punktide vertikaalne vahekaugus kuuspunktis 2,5 mm +/- 4%;
kuuspunktidevaheline kaugus (identsete punktide vaheline kaugus) 6,0 mm +/- 10%;
ridadevaheline kaugus (identsete punktide vaheline kaugus) 10,1 mm +/- 9%.

Punktkirjamärgid

Täht/sümbol/lühend	Punktkirjamärk	Punktinumbrid
a	·	1
b	∴	12
c	∵	14
d	∶	145
e	·	15
f	∴	124
g	∵	1245
h	∶	125
i	·	24
j	∵	245
k	∴	13
l	∶	123
m	∵	134
n	∶	1345
o	∴	135
p	∶	1234
q	∵	12345
r	∶	1235
s	∴	234
š	∶	156
z	∵	1356
ž	∶	2346
t	∶	2345
u	∵	136
v	∶	1236
w	∵	2456
õ	∴	126
ä	∶	345
ö	∴	246
ü	∶	1256
x	∵	1346
y	∶	13456
1	∵	3456 1
2	∶	3456 12
3	∵	3456 14
4	∶	3456 145
5	∵	3456 15
6	∶	3456 124
7	∵	3456 1245
8	∶	3456 125
9	∵	3456 24
0	∶	3456 245
.	·	3
,	·	2 - vt selgitust
:	∵	25
;	∴	23
?	·	26
!	∴	235
-	∵	36
'	·	5
"	∴	56
(	∶	236
)	∵	356
% (tekstis)	∶	1456
% (pakenditel)	∵	5 1234 - vt selgitust
/	·	34
suurtähemärk	·	6 - vt selgitust
mg	∵	134 1245
µg	∶	46 1245

Selgitused

Ravimite nimetused kirjutatakse täielikult välja. Kasutatakse süsteemi, milles igale tähele, numbrile ja kirjavahemärgile vastab punktkirjamärk. Lühendkirja ei kasutata. Suurtähemärki pakenditel ei kasutata. Numbrid kirjutatakse järgmiselt: numbrimärk, mis näitab, et järgnevad märgid tähendavad arvu (punktid 3456), millele järgneb üks või mitu tähemärki a -st j -ini, mida sellisel juhul mõistetakse arvudena 1-9 ja 0. Mitmekohalise arvu ette kirjutatakse vaid üks numbrimärk. Punkt lause lõpus ja koma pakenditel kümnendmurrus on punkt 3. Protsendimärk pakenditel koosneb kahest punktkirjamärgist: punkt 5, millele järgneb täht p (punktid 1234).

15. PUNKTKIRJAS ÕPPEMATERJALIDE VALMISTAMISE JUHEND

15.1 Üldnõuded trükistele

15.1.1. Punktkirjas õppematerjali kaanele trükitakse tava- ja punktkirjas järgmised andmed:

- autor(id)
- trükise täpne pealkiri
- klass (kooliaste)
- punktkirjas materjali köite number

15.1.2. Punktkirjas trükiste kaaned on tugevamast materjalist.

15.1.3. Esimene leht on tavakirjas tiitelleht, millele on märgitud autor(id), pealkiri või pealkirjad, köite numbrid, st mitmes köites õpik on ja mitmenda köitega on tegemist. Tiitellehele märgitakse ka, millised tavakirjas materjali leheküljed selles köites sisalduvad, tekstitoimetaja nimi, punktkirjatoimetaja nimi, väljaandva asutuse nimi ja väljaandmise aasta.

15.1.4. Tiitellehe teisel leheküljel on tavakirjas koondinfo originaalteose tiitellehe pöördelt.

15.1.5. Kolmandal leheküljel on punktkirjas materjali väljaandja tiitelleht, millele on märgitud trükise autor(id), pealkiri/pealkirjad, köite/köidete arv, köite number, väljaandev asutus, väljaandmisaasta, tekstitoimetaja ning punktkirjatoimetaja nimi.

15.1.6. Neljandal leheküljel on punktkirjas koondinfo originaalteose tiitellehe pöördelt.

15.1.7. Kogu trükise sisukord esitatakse nii tava- kui ka punktkirjas (liigendatud köidete kaupa) iga köite alguses.

15.1.8. 1. klassi I poolaasta õppematerjalide tekst esitatakse ühepoolsetena ja topelt reavahega.

II poolaastal võib kasutada ühte reavahet ja kahepoolset lehte.

15.1.9. Punktkirjas leheküljenumber märgitakse lehekülje paremasse alanurka.

* Vajaduse korral märgitakse tavaõpiku lehekülje number käsikirjas lehekülje keskele alla äärde. Kui tavakirja lehekülje materjal ei mahu ühele punktkirja leheküljele, lisatakse lehekülje numbrile tähed (a, b, c). Näide. Lk 37 (tekst algab); lk 37 a (tekst jätkub); lk 37 b (tekst jätkub); lk 37 c, 38 (tavaõpikus jätkub tekst järgmisel lehel; punktkirjas on teksti 37. lehelt ning algab lehekülg 38).

- 15.2. Nõuded tekstidele, illustratsioonidele, skeemidele ja joonistele
- 15.2.1. Uus peatükk algab uuel leheküljelt.
- 15.2.2. Suured pealkirjad/alapealkirjad paigutatakse vasakusse serva. Pealkirjade paremaks eristamiseks joonitakse vajaduse korral peatüki pealkiri punktiirjoonega punktidest 2356 ¶ (v.a matemaatikas). Peatüki pealkirja ja alapealkirja vahele jäetakse tühi rida. Alapealkiri joonitakse punktiirjoonega punktidest 25 ¶ (v.a matemaatikas).
- 15.2.3. Uue lõigu ette pannakse taane - 2 tühikut.
- 15.2.4. Originaalis esiletoodud tekst (kastis, lehekülje serval, mõisted lõpus vm) eraldatakse punktikirjadokumendis tühja reaga.
- 15.2.5. Ülesanne/harjutus on eelmisest eraldatud tühja reaga.
- 15.2.6. Ülesande/harjutuse näide esitatakse ülesande/harjutuse alguses kohe pärast töökorraldust. Näide eristatakse töökorraldusest ja järgnevast ülesandest/harjutusest tühja reaga. Ülesande/harjutuse juhendid kohandatakse nii, et need oleks õpilasele iseseisvalt mõistetavad ja teostatavad. Nt vältida juhiseid "värvi", "jooni alla", "ühenda" jne.
- 15.2.7. Tavatrükises lehekülje allääres täрни või numbriga toodud lühike (kuni mõnesõnaline) selgitus esitatakse punktikirjas ümarsulgudes teksti sees vastava sõna järel. Pikemad selgitused ja kirjeldused esitatakse teksti alguses.
- 15.2.8. Õppematerjalis viidatud lisalugemine esitatakse kursiivkirjas, kasutades vastavat punktikirjamärki ¶
- 15.2.9. Tavakirjas õppematerjali lõpus olevad sõnaseletused paigutatakse punktikirjas eraldi köitesse.
- 15.2.10. Õppetekstis sisuliselt ülesande täitmiseks vajalikud pildid asendatakse punktikirjas tekstiga. Kohandamisel tuleb konsulteerida aineõpetajaga.
- 15.2.11. Võõrkeele õpikutes esitatakse uued sõnad sama moodi nagu tavaõpikus - peatüki alguses või lõpus. Kui harjutuses kasutatavad sõnad on antud 2-4 tulbas, siis punktikirjas tuleb paigutada need sõnad ritta või vasakusse serva ühte veergu.
- 15.2.12. Võõrkeele ja kirjanduse õpiku tähestikuline sõnastik, mõistete seletused, võõrnimede ligikaudne hääldamine, meespea jms esitatakse eraldi köites.
- 15.2.13. Teoreemid ja definitsioonid eristatakse muust tekstist tühjade ridadega.
- 15.2.14. Tulbad matemaatika õppematerjalis paigutatakse võimaluse korral sama moodi nagu tavakirjas õppematerjalis. Kui see ei ole võimalik, lisatakse tulpadele numbrid.
- 15.2.15. Kui avaldis ei mahu ühele reale, siis lõpetatakse eelnev rida tehtmärgiga ja sama märgiga algab uus rida.

15.2.16. Tavakirjas õpiku lõpus olevad ülesannete vastused paigutatakse vastava punktkirjaköite lõppu.

15.2.17. Tabelid, mis ei mahu punktkirjas ühele lehele, jagatakse loogika põhjal mitmeks eri tabeliks. Nt kui tabel ei mahu lehele laiuti, võib vahetada tabeli read ja veerud. Muudetud tabelitest tehakse õpetajale tavakirjas tabelite raamat.

15.2.18. Tekstis viidatud illustratsioonid, joonised ja skeemid asendatakse võimaluse korral reljeefse pildiga, st joonised võivad olla vormistatud eri tehnikas (valmistatud paisupaberimasinaga, punktkirjaprinteriga, reljeefsete markeritega vms).

15.2.19. Tehakse aine sisule olulised joonised.

15.2.20. Tekst joonistel on nii tava- kui ka punktkirjas.

15.2.21. Joonised ja skeemid tehakse eraldi lehtedele ühepoolse trükiga. Selguse mõttes lihtsustatakse ja suurendatakse punktkirjas jooniseid (välditakse millimeetrites esitust jne).

15.2.22. Väiksemate jooniste korral võib ühele lehele paigutada mitu joonist.

15.2.23. Joonised nummerdatakse samade numbritega, mis on originaaljoonisel. Tekstis oleva ülesande järel esitatakse viide vastavale joonislehele. Kui joonislehel on üle ühe joonise, tehakse joonise juurde märke, millist ülesannet see illustreerib.

15.2.24. Joonistest ja skeemidest tehakse eraldi kiirköites (mitte spiraalköites) raamat, kust saab vajaduse korral konkreetse joonise või skeemi välja võtta ja õpilasele anda.

15.2.25. Vajaduse korral kirjeldatakse punktkirjamaterjalis esitamata jäävat illustratsiooni võimalikult lühidalt ja täpselt. Kirjeldus algab puuduolevat märkiva sõnaga: joonistus, foto, skeem vmt.

15.2.26. Jooniste ja graafikute pealkirjad pannakse vasakusse ülaserava.

15.2.27. Tekst jooniste lehel on punktkirjas.

15.2.28. Joonised ja kujundid on võimaluse korral kaks korda suuremad kui tavaõpikus.

15.2.29. Harjutuse või ülesande kohale, mida ei ole võimalik punktkirja üle kanda, märgitakse ülesande number ja sisuline selgitus, miks ülesannet/harjutust ei ole punktkirjas esitatud.

15.2.30. Köite paksus on 100–115 lk (kasutatakse paberit tihedusega 200 g/m²).

14.5.31. Kirjavahemärgid võorkeelsetes õpikutes. Täielikult võorkeelse keeleõpiku puhul võib kasutada vastava keele kirjavahemärke, kahekeelse keeleõpiku puhul kasutatakse eesti kirjavahemärke.

14.5.32. Ei tohi kasutada märke, mis punktkirjalugejale midagi ei anna, nt poolpaks kiri, kaldkiri.

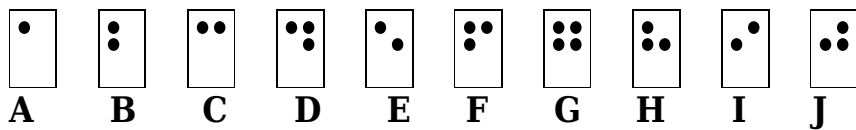
14.5.33. Iga raamatu lõpus on tühi leht, kuhu õpetaja saab märkida õpikus olevad vead (olulised vead punktkirjatrükistes parandab tegija omal kulul).

KASUTATUD KIRJANDUS

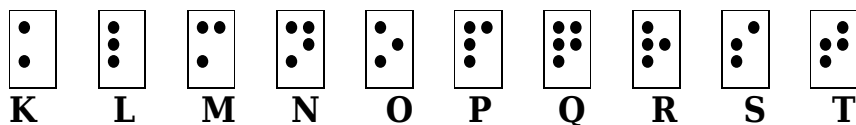
1. British Braille [<http://www.bauk.org.uk/docs/bbnew.pdf>] (07.06.2010)
2. Code braille français uniformisé pour la transcription des textes imprimés (CBFU) [http://www.avh.asso.fr/rubriques/infos_braille/nouveau_code_braille.php] (25.11.2011)
3. Das System der Deutschen Blindenschrift. Nach den Beschlüssen vom 30. Januar 1998 in Wien. Herausgegeben von der Brailleschriftkommission der Deutschsprachigen Länder, 1998.
4. Eesti punktikirjastandard (muudetud 04.03.2009) [<http://www.tek.tartu.ee/index.php?id=10689>] (02.05.2010)
5. Hietaketo-Vieno, L., Kartovaara, M., L., Mäntylä, A., Pyötsiä, P., Salo, A. Pistet 2000. Helsinki, 2000.
6. Muusika punktikirja kirjeldamine [<http://www.brl.org/>]
7. Muusika punktikirja kirjeldamine [http://en.wikipedia.org/wiki/Braille_music#Octave_marks]
8. Ravimite märgistamine [http://www.epr.ee/sisu/files/dokumendid/Juhendid/Ravimite_margistamine_punktikirjas.pdf] (04.12.2011)
9. Salo, A., Pistekirjaopas I. Helsinki, 1987.
10. Salo, A., Pistekirjaopas III. Helsinki, 1988.
11. Salo, A., Pistet 2000. Matematiikan, fysiikan ja kemian pistemerkinät. Helsinki, 2004.

LISA 1.

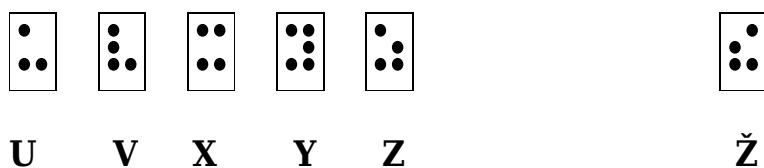
1. Põhirida



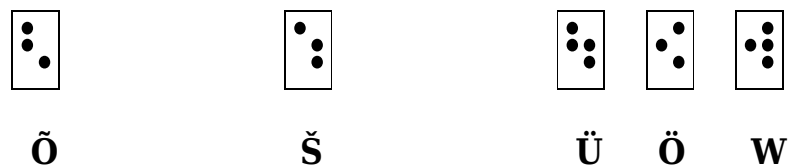
2. Põhirida + punkt 3



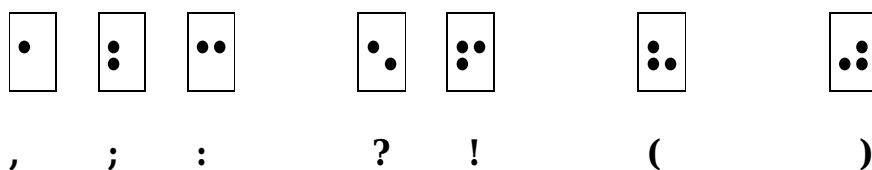
3. Põhirida + punktid 3 ja 6



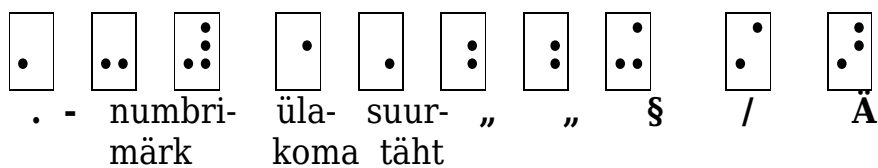
4. Põhirida + punkt 6



5. Langetatud põhirida



6. Muid märke





LISA 2. EESTI KEELE TÄHESTIK













Täht	Punktkirjamärk	Punktinumbrid
a	·	1
b	:	12
c	¨	14
d	∴	145
e	˙	15
f	∵	124
g	∶	1245
h	∷	125
i	˙	24
j	∴	245
k	:	13
l	∴	123
m	∴	134
n	∴	1345
o	∴	135
p	∴	1234
q	∴	12345
r	∴	1235
s	˙	234
š	˙	156
z	∴	1356
ž	∴	2346
t	∴	2345
u	∴	136
v	∴	1236
w	∴	2456
õ	˙	126
ä	˙	345
ö	˙	246
ü	∴	1256
x	∴	1346
y	∴	13456













LISA 3. INGLISE KEELE TÄHESTIK

Täht	Punktkirjamärk	Punktinumbrid
a	·	1
b	:	12
c	..	14
d	∴	145
e	·	15
f	∴	124
g	∴	1245
h	∴	125
i	·	24
j	∴	245
k	:	13
l	∴	123
m	∴	134
n	∴	1345
o	∴	135
p	∴	1234
q	∴	12345
r	∴	1235
s	∴	234
t	∴	2345
u	∴	136
v	∴	1236
w	∴	2456
x	∴	1346
y	∴	13456
z	∴	1356

LISA 4. KREEKA TÄHESTIK

Kreeka väiketähe kirjutamiseks lisatakse vastava ladina väiketähe ette erisümbolimärk 46 . Kreeka suurtähe kirjutamiseks lisatakse erisümbol 456 .

	A	α	alfa	(punktid 456, 1; 46, 1)
	B	β	beeta	(456, 12; 46, 12)
	Γ	γ	gamma	(456, 1245; 46, 1245)
	Δ	δ	delta	(456, 145; 46, 145)
	E	ε	epsilon	(456, 15; 46, 15)
	Z	ζ	dzeeta	(456, 1356; 46, 1356)
	H	η	eeta	(456, 345; 46, 345)
	Θ	θ	teeta	(456, 1456; 46, 1456)
	I	ι	ioota	(456, 24; 46, 24)
	K	κ	kapa	(456, 13; 46, 13)
	Λ	λ	lambda	(456, 123; 46, 123)
	M	μ	müü	(456, 134; 46, 134)

	N	ν	nüü	(456, 1345; 46, 1345)
	Ξ	ξ	ksii	(456, 1346; 46, 1346)
	O	ο	omikron	(456, 135; 46, 135)
	Π	π	pii	(456, 1234; 46, 1234)
	P	ρ	roo	(456, 1235; 46, 1235)
	Σ	ς, σ	sigma	(456, 234; 46, 234)
	T	τ	tau	(456, 6, 2345; 46, 2345)
	Υ	υ	üpsilon	(456, 6, 13456; 46, 13456)
	Φ	φ	fii	(456, 124; 46, 124)
	X	χ	hii	(456, 125; 46, 125)
	Ψ	ψ	psii	(456, 12346; 46, 12346)
	Ω	ω	oomega	(456, 245; 46, 245)

LISA 5. PRANTSUSE KEELE TÄHESTIK

Täht	Punktkirjamärk	Punktinumbrid
a	·	1
b	:	12
c	¨	14
d	∴	145
e	˙	15
f	∴	124
g	∴	1245
h	∴	125
i	˙	24
j	∴	245
k	:	13
l	:	123
m	∴	134
n	∴	1345
o	˙	135
p	∴	1234
q	∴	12345
r	∴	1235
s	˙	234
t	∴	2345
u	∴	136
v	∴	1236
x	∴	1346
y	∴	13456
z	∴	1356
ç	∴	12346
é	∴	123456
à	∴	12356
è	∴	2346
ù	∴	23456
â	˙	16
ê	˙	126
î	˙	146
ô	˙	1456
û	˙	156
ë	∴	1246
ï	∴	12456
ü	∴	1256
oe	˙	246
w	∴	2456

LISA 6. SAKSA KEELE TÄHESTIK

Täht	Punktkirjamärk	Punktinumbrid
a	·	1
b	:	12
c	¨	14
d	∴	145
e	·	15
f	∴	124
g	∴	1245
h	∴	125
i	·	24
j	∴	245
k	:	13
l	∴	123
m	∴	134
n	∴	1345
o	∴	135
p	∴	1234
q	∴	12345
r	∴	1235
s	·	234
t	∴	2345
u	∴	136
v	∴	1236
w	∴	2456
x	∴	1346
y	∴	13456
z	∴	1356
ä	·	345
ö	∴	246
ü	∴	1256
ž	∴	2346

LISA 7. VENE KEELE TÄHESTIK

Täht	Punktkirjamärk	Punktinumbrid
А	·	1
Б	∴	12
В	∴∴	2456
Г	∴∴	1245
Д	∴	145
Е	·	15
Ё	·	16
Ж	∴	245
З	∴	1356
И	·	24
Й	∴	12346
К	∴	13
Л	∴	123
М	∴	134
Н	∴	1345
О	∴	135
П	∴	1234
Р	∴	1235
С	·	234
Т	∴	2345
У	∴	136
Ф	∴	124
Х	∴	125
Ц	·	14
Ч	∴	12345
Ш	∴	156
Щ	∴	1346
Ъ	∴	12356
Ы	∴	2346
Ь	∴	23456
Э	·	246
Ю	∴	1256
Я	∴	1246

LISA 8. JAWS-FAILI KIRJUTAMISEKS JA MUUTMISEKS VAJALIKUD ANDMED

Märk	Unicode	ANSI
!	0021	41
"	0022	42
#	0023	43
\$	0024	44
%	0025	45
&	0026	46
'	0027	47
(	0028	50
)	0029	51
*	002A	52
+	002B	53
,	002C	54
-	002D	55
.	002E	56
/	002F	57
[	005B	133
]	005D	135
^	005E	136
§	00A7	247
{	007B	173
|	007C	174
}	007D	175
~	007E	176
:	003A	72
<	003C	74
=	003D	75
>	003E	76
?	003F	77
@	0040	100
¤	00A4	244
\	005C	134
^	005F	137
`	0060	140
0	0030	60
1	0031	61

2	0032	62
3	0033	63
4	0034	64
5	0035	65
6	0036	66
7	0037	67
8	0038	70
9	0039	71
A	0041	101
B	0042	102
C	0043	103
D	0044	104
E	0045	105
F	0046	106
G	0047	107
H	0048	110
I	0049	111
J	004A	112
K	004B	113
L	004C	114
M	004D	115
N	004E	116
O	004F	117
P	0050	120
Q	0051	121
R	0052	122
S	0053	123
Š	0160	212
Ž	017D	216
T	0054	124
U	0055	125
V	0056	126
Ö	00D5	325
Ä	00C4	304
Ö	00D6	326
Ü	00DC	334
W	0057	127
X	0058	130
Y	0059	131
Z	005A	132
a	0061	141

b	0062	142
c	0063	143
d	0064	144
e	0065	145
f	0066	146
g	0067	147
h	0068	150
i	0069	151
j	006A	152
k	006B	153
l	006C	154
m	006D	155
n	006E	156
o	006F	157
p	0070	160
q	0071	161
r	0072	162
s	0073	163
š	0161	232
ž	017E	236
t	0074	164
u	0075	165
v	0076	166
w	0077	167
õ	00F5	365
ä	00E4	344
ö	00F6	366
ü	00FC	374
x	0078	170
y	0079	171
z	007A	172