

SVENSK PUNKTSKRIFT

Punktskriftens skrivregler

för matematik
och naturvetenskap

Andra upplagan

I skriftserien Svensk punktskrift har följande titlar utkommit:

Fonetik och punktskrift, av Lillemor Andersson och Catharina Johansson (2005)
Kortskrift. Nivå 1 och 2 (1997)
Kortskrift. Nivå 3 och 4, för anteckningar (1997)
Louis Braille – Skapare av ett skriftsystem, av Beatrice Christensen Sköld (andra upplagan, 2011)
Punktskriften och dess användning (andra upplagan, 2010)
Punktskriftens termer (2001)
Redigering och avskrivning (1999)
Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap (andra upplagan, 2012)
Svenska skrivregler för punktskrift (andra upplagan, 2009)
Tactile maps – Guidelines for the production of maps for the visually impaired (2003),
av Yvonne Eriksson, Gunnar Jansson och Monica Strucel
Taktila kartor –Handledning i kartframställning (2003),
av Yvonne Eriksson, Gunnar Jansson och Monica Strucel
Teckentabell som norm för svensk åttapunktsskrift (1997)

Tidigare utgivning:

Handledning i reliefbildframställning på svällpapper (1994),
av Yvonne Eriksson och Monica Strucel
A guide to the production of tactile graphics on swellpaper (1995),
av Yvonne Eriksson och Monica Strucel

Distribution: Talboks- och punktskriftsbiblioteket
Box 5113
121 17 Johanneshov
E-post: info@tpb.se
www.punktskriftsnamnden.se
www.tpb.se

© 2012 Punktskriftsnämnden,
Talboks- och punktskriftsbiblioteket
Redaktör: Björn Westling
Omslag: Helena Lunding Hultqvist, Tecknar nu
Tryck: Elanders Sverige AB, 2012
ISBN 978-91-88132-42-0

Innehåll

Förord till den andra upplagan 7

Inledning 9

Om denna bok 9

Blanktecken i matematisk punktskrift 10

Aritmetiska operatörer 10

Pilar 10

Streck 10

Jämförelseoperatörer 10

Mängdlära och logik 10

Del 1 TECKEN OCH SKRIVREGLER FÖR MATEMATIK OCH NATURVETENSKAP

1 Speciella punktskriftstecken 13

1.1 Förtecken 13

1.2 Blanktecken 14

1.3 Hjälpstecken 14

1.3.1 Avslutnings- och avskiljningstecken 14

1.3.2 Varningstecken 16

1.3.3 Fortsättningstecken 16

1.3.4 Hjälp parentes 16

1.3.5 Bråksammanhållare 16

1.4 Tecken som inte har ett definierat skrivsätt i punktskrift 17

1.5 Regler för radbrytning 17

2 Bokstäver 19

2.1 Latinska bokstäver 19

2.2 Grekiska bokstäver 19

2.3 Enstaka framhävda tecken 22

2.4 Strukna tecken 23

3 Siffror 25

3.1 Arabiska siffror 25

3.1.1 Blanktecken i sifferföljder 25

3.1.2	Komma och punkt i sifferföljder	25
3.2	Romerska siffror	26
4	Storheter och enheter	28
4.1	Några särskilda enhetstecken	28
4.2	Övriga enheter	28
5	Aritmetiska operatörer	30
6	Bråk	34
6.1	Tal och variabler i bråkform	34
6.2	Bråk i blandad form	36
6.3	Komplicerade bråk	36
6.4	Bråk med huvudbråkstreck	38
6.5	Bråkliknande uppställningar	39
7	Exponenter, rötter och index	40
7.1	Övre och nedre index	40
7.2	Rotuttryck	45
8	Parenteser, streck och pilar	47
8.1	Parenteser	47
8.2	Parenteser över flera rader	48
8.3	Streck	51
8.4	Vanliga pilar	54
8.5	Övriga pilar	55
9	Övriga operatörer och tecken	57
9.1	Jämförelseoperatörer	57
9.2	Mängdlära och logik	60
9.3	Geometriska tecken	63
9.4	Analys (derivator och integraler)	64
9.5	Övriga tecken	66
9.6	Tecken i datorsammanhang	67

Del 2 EXEMPELSAMLING, ÄMNESVIS ORDNAD

10 Matematik 71

10.1 Aritmetik och algebra 71

10.2 Analys 75

10.2.1 Några funktionstyper 75

10.2.2 Intervall och gränser 77

10.2.3 Derivator 78

10.2.4 Integraler 80

10.2.5 Differentialekvationer 80

10.2.6 Exponential- och logaritmfunktioner 81

10.2.7 Gränsvärden, talföljder och serier 81

10.3 Komplexa tal 83

10.4 Mängdlära och logik 84

10.5 Geometri 86

10.6 Trigonometriska funktioner 87

10.7 Sannolikhetslära och statistik 88

11 Fysik och astronomi 90

12 Kemi och biologi 93

12.1 Kemiska beteckningar och formler 93

12.2 Strukturformler 97

13 Programmering och Internet 99

BILAGA - förändringar i den andra upplagan 102

Tecken med nytt utseende i punktskrift 102

Pilar med nytt utseende i punktskrift 105

Nya tecken i punktskrift 106

Borttagna tecken 108

Alfabetiskt register 109

Teckenregister 129

Förord till den andra upplagan

Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap är en samling regler och rekommendationer för hur man skriver matematik och andra naturvetenskapliga ämnen i svensk punktskrift.

Denna andra reviderade upplaga har tagits fram av Ulf Aldener, Lillemor Andersson, Stig Becker, Fredrik Larsson, Björn Nyqvist, Anders Sennerö och Björn Westling. Den tidigare upplagan utgavs 1997.

I den nya utgåvan har bland annat ett nytt förtecken för matematiska tecken ∷ (p12456) införts. En lista över gjorda ändringar på teckennivå finns mot slutet av boken.

Förändringar har gjorts för att göra det lättare att använda matematisk punktskrift. De matematiska tecknens utseenden i punktskrift har valts för att vara lättare att minnas än tidigare. Det rekommenderas vidare att större uppmärksamhet ska ges till den matematiska punktskriftens layout, bland annat genom att blanktecken kan användas för att skapa bättre läsbarhet i en följd av tecken och att varje ekvation i ett ekvationssystem ska skrivas på ny rad.

En grundläggande förutsättning för utformningen av den matematiska punktskriften är att få så stor överensstämmelse med skrivregler för övrig punktskrift som möjligt. Detta har lyckats i princip fullt ut och kan tjäna som en förebild för konstruktion av motsvarande skrivregler för punktskrift i andra länder.

Att till exempel $3 \times 4 \text{ m}^2$ skrivs på samma sätt i punktskrift i en roman som i en vetenskaplig artikel tycker vi är mycket viktigt för att punktskriften ska vara läsbar och tillgänglig.

Johanneshov, augusti 2012

Björn Westling
Sekreterare i Punktskriftsnämnden

Inledning

Om denna bok

Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap är en sammanställning av regler med tillhörande exempel för punktskrift i matematik och naturvetenskap.

Skriften består av två delar. I nio kapitel i den första delen presenteras skrivregler och olika grupper av tecken och symboler. I den andra delen ges exempel sorterade i fyra kapitel för olika områden eller ämnen.

Skrivreglerna för matematik och naturvetenskap bygger på och är en utvidgning av de skrivregler som finns beskrivna i *Svenska skrivregler för punktskrift*.

Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap täcker behovet av punktskriftstecken till och med gymnasiet och i många fall även högskolenivån. Med ledning av hur punktskriftstecknen är utformade går det att vid behov skapa ytterligare punktskriftstecken för att på så sätt även helt täcka behovet för högskolelitteraturen.

Svartskriftsböcker har ofta en layout som för ögat ger en snabb överblick över ganska komplicerade samband. Sådan layout kan vara svår att återge i punktskrift och kan ibland bli till mer hinder än hjälp för punktskriftsläsaren.

Typiska skrivsätt i svartskrift som är svåra att exakt efterlikna i punktskrift är till exempel uppställningar där man med hjälp av pilar visar ett korsvist flöde, "trappan" som illustrerar divisionsuträkning samt atom- och molekylstrukturer i kemi. Sådana svartskriftsillustrationer bör kommenteras och kan även kompletteras med reliefbilder.

Exemplen i *Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap* är i huvudsak autentiska och har valts för att illustrera företeelser som inte alltid framgår klart av texten. Notera att exemplen i vissa fall introducerar skrivsätt och tecken som tas upp först senare i boken.

Blanktecken i matematisk punktskrift

I de flesta fall har blanktecken inte någon betydelsebärande funktion i matematisk punktskrift utan kan användas för att skapa en bättre läsbarhet åt längre teckenföljder. I vissa fall måste punktskriftstecken omges av blanktecken för att undvika missförstånd.

Aritmetiska operatorer

Aritmetiska operatorer (kapitel 5) kan som i svartskrift skrivas med eller utan blanktecken på ömse sidor.

Pilar

Punktskriftstecken för olika pilar presenteras i avsnitt 8.4 och 8.5.

De representationer som vanliga pilar (avsnitt 8.4) har i punktskrift är tänkta att grafiskt efterlikna de utseenden tecknen har i svartskrift. Denna princip gäller inte för de flesta andra tecken. Samtliga punktskriftstecken som representerar vanliga pilar måste omges av blanktecken.

Övriga pilar (avsnitt 8.5) presenteras i punktskrift genom att betydelsen av tecknet skrivs inom hjälpparentes – i en förkortad form.

Streck

Streck presenteras i avsnitt 8.3. Två enkla lodstreck intill varandra bör skiljas av blanktecken för att inte misstolkas som ett dubbelt lodstreck.

Jämförelseoperatorer

Jämförelseoperatorer presenteras i avsnitt 9.1. Det är ofta lämpligt och ibland nödvändigt att låta dessa punktskriftstecken omges av blanktecken.

Mängdlära och logik

De tecken och symboler som används i mängdlära och logik presenteras i avsnitt 9.2. Även för dem gäller att det ofta är lämpligt att motsvarande punktskriftstecken omges av blanktecken.

Del 1

TECKEN OCH SKRIVREGLER FÖR MATEMATIK
OCH NATURVETENSKAP

1 Speciella punktskriftstecken

1.1 Förtecken

Förtecken ger det närmast följande punktskriftstecknet eller de närmast följande punktskriftstecknen en särskild betydelse. Betydelsen av förtecknet upphävs av blanktecken, avslutnings- och avskiljningstecken eller annat förtecken om inget annat nämns.

- ⋮ Förtecken för versal bokstav. Se avsnitt 2.1.
- ⋮⋮ Förtecken för flera versala bokstäver i följd. Se avsnitt 2.1.
- ⋮⋮⋮ Förtecken för flera ord med versaler i följd. Se avsnitt 2.1.
- ⋮⋮ Förtecken för en grekisk gemen bokstav. Se avsnitt 2.2.
- ⋮⋮⋮ Förtecken för en grekisk versal bokstav. Se avsnitt 2.2.
- ⋮⋮ Förtecken för enstaka framhävt tecken. Se avsnitt 2.3. Även förtecken för plusminustecken och minusplustecken.
- ⋮⋮ Förtecken för struket tecken, ofta med betydelsen inte/ej. Se avsnitt 2.4.
- ⋮⋮ Förtecken för siffror. Se avsnitt 3.1.
- ⋮⋮ Förtecken för exponent eller övre index. Se avsnitt 4.2 och 7.1.
- ⋮⋮ Förtecken för nedre index. Se avsnitt 7.1.

- ⋮⋮ Förtecken för centrerat övre index. Se avsnitt 7.1.
- ⋮⋮ Förtecken för centrerat nedre index. Se avsnitt 7.1.
- ⋮ Förtecken för flera matematiska tecken. Se kapitel 9.
- ⋮ Förtecken för några tecken som bland annat förekommer i datorsammanhang, exempelvis snabel-a, @. Se avsnitt 9.6. Tecknet används även som varningstecken, se avsnitt 1.3.2.

1.2 Blanktecken

Blanktecken liksom radbyte upphäver betydelsen av närmast föregående förtecken om inget annat sägs. Då blanktecken är en del av en sifferföljd upprepas siffertecknet. I sifferföljder grupperade med blanktecken får man inte använda ⋮ för att återge blanktecken.

Se även avsnittet "Blanktecken i matematisk punktskrift" i inledningen till denna bok.

1.3 Hjälptecken

1.3.1 Avslutnings- och avskiljningstecken

Tecknet ⋮ används som avskiljningstecken mellan siffra och de gemena bokstäverna a–j för att undvika feltolkning, se även *Svenska skrivregler för punktskrift*, avsnitt 5.5 Siffror och bokstäver. Ibland används tecknet även mellan olika gemener för att markera växlingen mellan rak och kursiv stil. Se avsnitt 2.3.

Tecknet används också som avslutningstecken för att avsluta komplicerade exponenter, index, rotuttryck, tecken med streck ovanför, samt understrukna tecken som inletts med varningstecknet ⋮. Se kapitel 7.

Ex. 1.1

4a 5B 7ab



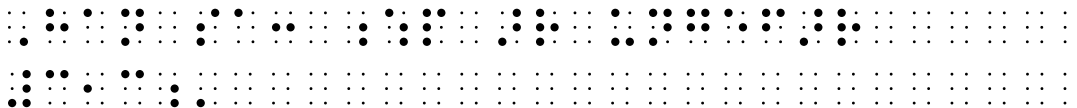
Om siffran följs av versal behöver man inte något avskiljnings-tecken.

Då citattecken förekommer före fristående latinsk bokstav i matematisk text ska citattecknet följas av ⠆ för att undvika förväxling med förtecken för grekisk bokstav (gäller både gemener och versaler).

” ⠆⠆ Avslutnings- och avskiljningstecken efter citattecken, för att undvika förväxling med förtecknen för grekiska bokstäver.

Ex. 1.2

Han sa: "p är ungefär 3,3".



Ex. 1.3

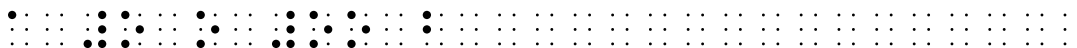
π är ungefär 3,14



När bokstaven o kombineras med jämförelseoperatorer där punktskriftstecknet ⠆ ingår ska blanktecken användas för att undvika sammanblandning med tecknet för mycket större än. Alternativt kan avskiljningstecknet användas. Det samma gäller när bokstaven ö kombineras med jämförelseoperatorer där punktskriftstecknet ⠆ ingår – för att undvika sammanblandning med tecknet för mycket mindre än. Se även avsnitt 9.1.

Ex. 1.4

$a > o \gg b$



1.3.2 Varningstecken

Varningstecken ⚠ föregår långa uttryck som behöver hållas ihop. Det kan gälla komplicerade exponenter, index, tecken med streck ovanför, understrukna tecken eller rotuttryck. Varningstecken avslutas med ⚠.

Se exempel 7.6 och 7.10.

1.3.3 Fortsättningstecken

Om radbrytning måste göras i punktskrift i en teckenföljd som inte får delas i svartskrift måste fortsättningstecken ⋮ användas. Den radbrytning som då görs i punktskrift ska inte tolkas som blanktecken, därför ska exempelvis ett siffertecken inte upprepas, se exempel 1.5 nedan.

Ex. 1.5

π är ungefär lika med
3,14159265358979323846264338327950288

⋮ 3 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3 2 3 8 4 6 2 6 4 3 3 8 3 2 7 9 5 0 2 8 8

1.3.4 Hjälpparentes

Text i en punktskriftsupplaga som inte finns i motsvarande svartskriftsupplaga ska markeras på något sätt, till exempel med hjälpparentes ⦿⦿⦿⦿⦿⦿.

För att återge tecken som inte har någon representation i punktskrift kan man skriva ut betydelsen eller teckennamnet inom hjälpparentes. Se avsnitt 1.4 och exempel 12.1.

1.3.5 Bråksammanhållare

Bråksammanhållare, som består av bråkbörjan ⦿⦿ samt bråkslut ⦿⦿, ska skrivas för att synliggöra början och slut av ett bråk – när det krävs för att den matematiska innebörden ska förmedlas rätt. Se vidare kapitel 6.

1.4 Tecken som inte har ett definierat skrivsätt i punktskrift

När man vill återge ett tecken som saknar representation i punktskrift bör man skriva ut betydelsen i klartext alternativt en intuitiv förkortning inom hjälpparentes. Alternativt kan ett tecken ges en tillfällig representation.

Att i detta sammanhang använda punktskriftstecken som grafiskt liknar ett tecken i svartskrift rekommenderas inte, sådana avbildningar är inte alltid intuitiva utan kan vara svåra att tolka.

Ex. 1.6

I följande exempel har tecknen för hona respektive hane återgivits i klartext inom hjälpparentes.

♀	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	hona
♂	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	hane
∴	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	alltså
∴	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	därför att

Alternativ skrivning i förkortad form:

∴	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	alltså
∴	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	därför att

1.5 Regler för radbrytning

Punktskriftsraderna bör delas där det är naturligt, exempelvis efter plustecken, minustecken, multiplikationstecken, bråkstreck eller före eller efter jämförelseoperatorer, till exempel likhetstecken.

Plustecken, minustecken, plusminustecken, minusplustecken, likhetstecken, multiplikationstecken samt divisionstecken bör upprepas på nästa rad för att underlätta läsbarheten. Se exempel 6.12 och 6.15. Dessa rader bör skrivas med två blankteckens indrag jämfört med den första raden, även detta för att underlätta läsbarheten.

Tecken som i punktskrift består av flera punktskriftstecken får inte delas. Index, exponenter och rotuttryck bör inte heller delas.

Man ska om möjligt undvika att dela en ekvation på två rader.

När en ekvation måste delas ska man i regel främst söka få vänstra och högra ledet på var sin rad; delningen sker alltså vid likhetstecknet. Om sådan delning inte är möjlig eller lämplig, bör ekvationen delas vid till exempel plustecken, minustecken eller multiplikationstecken. Ett tal, en storhetsbokstav eller ett kort uttryck bör dock inte stå för sig i den ena raden.
















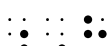

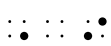



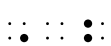





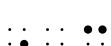

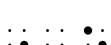

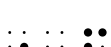
















Ett parentesinnehåll ska om möjligt inte delas. Korta parentesinnehåll, till exempel $(A - B)$, får inte delas.

Om radbrytningen i punktskrift måste ske där svartskriften inte får byta rad, där det inte finns en operator, måste fortsättningsstecken $\ddot{\cdot}\ddot{\cdot}$ sättas sist på punktskriftsraden. I dessa fall ska inte heller något indrag göras på följande rad.

Ex. 1.7

$$(a + b)^6 = (a + b)(a + b)(a + b)(a + b)(a + b)(a + b)$$

The image shows the Braille representation of the equation $(a + b)^6 = (a + b)(a + b)(a + b)(a + b)(a + b)(a + b)$. The equation is written in two lines of Braille. The first line contains the left side of the equation, and the second line contains the right side. The exponent 6 is represented by a 6-dot Braille character. The multiplication signs are represented by two dots in Braille. The plus signs are represented by a 4-dot Braille character. The closing parenthesis is represented by a 5-dot Braille character. The entire equation is written in a standard Braille font.

Gemener		Versaler		
α		A		alfa
β		B		beta
γ		Γ		gamma
ξ		Δ		delta
ε		E		epsilon
ζ		Z		zeta
η		H		eta
θ		Θ		teta
ι		I		jota
κ		K		kappa
λ		Λ		lambda
μ		M		my
ν		N		ny
ξ		Ξ		xi
ο		O		omikron
π		Π		pi
ρ		P		ro
σ		Σ		sigma
τ		T		tau
υ		Υ		ypsilon
φ		Φ		fi
χ		X		chi
ψ		Ψ		psi
ω		Ω		omega

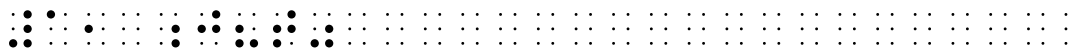
Ex. 2.4

$$\Delta x(y) = y(x+h) - y(x)$$



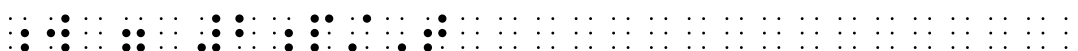
Ex. 2.5

$$1, \eta(t)$$



Ex. 2.6

$$\omega = 2\pi/T$$



Ex. 2.7

$$T(\alpha u + \beta v) = \alpha T u + \beta T v$$



Ex. 2.8

$$\varphi = \arctan 1/a$$



Ex. 2.9

$$\varphi(0) = \varphi(a) = 0$$



Ex. 2.10

$$r = \frac{\alpha}{\theta}$$



Ex. 2.11

$$(\psi f | \varphi) = (f | \psi \varphi)$$



2.3 Enstaka framhävda tecken

Enstaka framhävda bokstäver och andra tecken, fetstiltta eller kursiva, föregås av $\cdot\cdot$. Då framhävvd bokstav är versal är ordningen mellan förtecknen följande: $\cdot\cdot\cdot\cdot$. Förtecknet för framhävvt tecken gäller endast närmast följande punktskriftstecken.

När man vill återge att ord eller stycken har en viss stilsort, eller i de fall det är viktigt att visa på vilket sätt ett tecken är framhävvt, ska reglerna för markering av olika stilsorter användas. Se *Svenska skrivregler för punktskrift*, avsnitt 3.4.

Notera att kursiva bokstäver som beteckning för variabler normalt inte markeras i punktskrift. Vid risk för feltolkning av rak och kursiv stil kan avskiljningstecken $\cdot\cdot$ eller blanktecken användas, se exempel 2.12.

Ex. 2.12

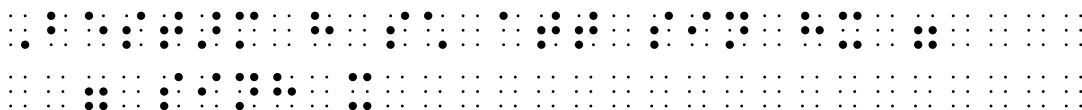
Bestäm h så att $\sin hx = \sinh x$

Kommentar till exemplet:

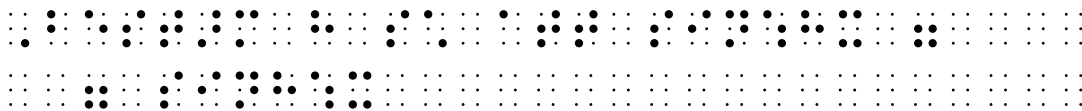
Lägg märke till att det finns två funktioner i detta exempel:

\sin = sinus

\sinh = sinus hyperbolicus



Alternativ skrivning i punktskrift: avskiljningstecken i stället för blanktecken.



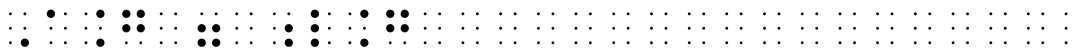
Ex. 2.13

x



Ex. 2.14

$A\mathbf{g} = \lambda\mathbf{g}$



Ex. 2.15

$\lambda\mathbf{0} = \mathbf{0}$



Ex. 2.16

$A\mathbf{X} = \mathbf{0}$



2.4 Strukna tecken

För att markera strukna tecken (tecken med streck på eller genom) används $\overline{\cdot}$ före punktskriftstecknet.

Ex. 2.17

$\overline{3}$ (överstruken trea)



Ex. 2.18

\neq (ej lika med, skild från)



Ex. 2.19

\overline{b} (överstruket gement b)



Ex. 2.20

ℜ (överstruket versalt r)



Ex. 2.21

λ



För flera exempel på strukna tecken, se avsnitt 9.1 och 9.2.

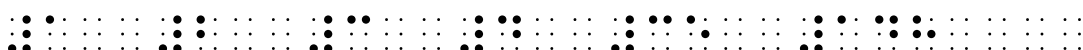
3 Siffror

3.1 Arabiska siffror

Betydelsen av siffertecknet $\cdot\cdot$ upphävs av blanktecken eller andra punktskriftstecken med undantag för komma och punkt.

Ex. 3.1

1 2 3 4 35 148

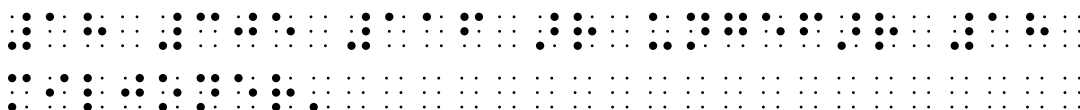


3.1.1 Blanktecken i sifferföljder

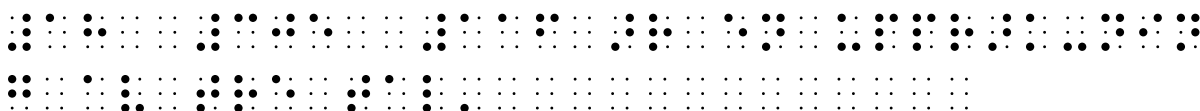
Blanktecken i sifferföljder, för till exempel tusental, återges med blanktecken på samma sätt som i svartskriften. Detta innebär att man upprepar siffertecknet efter varje blanktecken. Notera att man i svartskrift och i punktskrift kan skilja siffror i en uppräkningsfrån en talföljd med extra mellanrum (extra blanktecken).

Ex. 3.2

18 305 116 är ungefär 18 miljoner.



18 305 116 är en uppräkningsfrån av tre tal.



3.1.2 Komma och punkt i sifferföljder

Komma och punkt i sifferföljder återges på samma sätt som i svartskrift. Siffertecknet upprepas inte efter komma eller punkt. I engelskspråkig litteratur kan decimalpunkten stå först.

Ex. 3.3

5,37



Ex. 3.4

3.1415926535...



Ex. 3.5

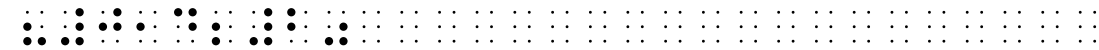
2, 4, 8, 16, ...



Ex. 3.6

Semikolon används här för att tydligt skilja x- och y-värdet.

(0,4; 2)



Ex. 3.7

-0.5 = -0.5

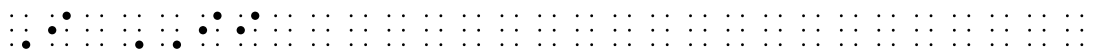


3.2 Romerska siffror

Romerska siffror behandlas som motsvarande bokstäver. Detta gäller både gemener och versaler.

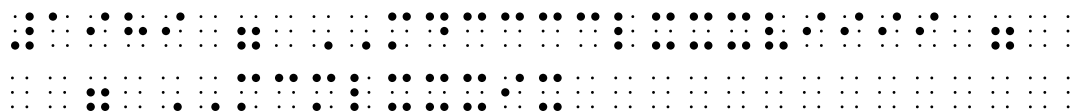
Ex. 3.8

I II



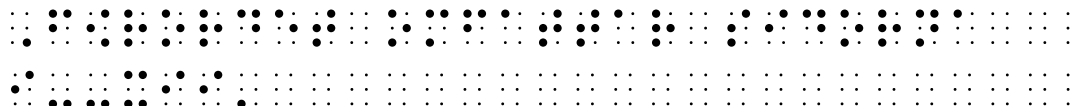
Ex. 3.9

1989 = MDCCCCLXXXVIII = MCMLXXXIX



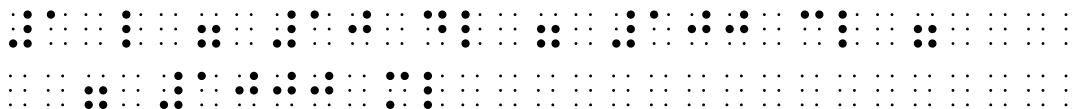
Ex. 3.10

Förordet omfattar sidorna i–xii.



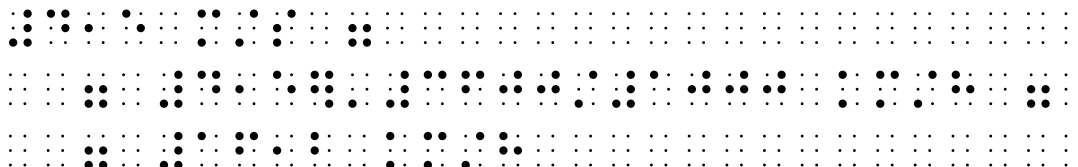
Ex. 4.4

$$1 \text{ l} = 10 \text{ dl} = 100 \text{ cl} = 1000 \text{ ml}$$



Ex. 4.5

$$4,5 \text{ m/s} = 4,5 \cdot 3600/1000 \text{ km/h} = 16,2 \text{ km/h}$$



Ex. 4.6

$$3,9 \text{ MW} = 3,9 \cdot 10^6 \text{ W}$$



Ex. 4.7

6 m



Ex. 4.8

50 dB



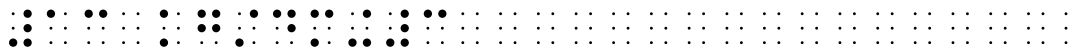
Ex. 4.9

8 m²



Ex. 4.10

13 kg/dm³



5 Aritmetiska operatörer

Aritmetiska operatörer ska skrivas som i svartskrift, det vill säga antingen med eller utan blanktecken på ömse sidor. Beträffande radbrytning se avsnitt 1.5.

+		plustecken, additionstecken
-		minustecken
±		plusminustecken
∓		minusplustecken
.		multiplikationstecken (punkt)
•		multiplikationstecken (punkt i fetstil)
×		multiplikationstecken (kryss)
*		multiplikationstecken (asterisk)
—		divisionstecken (horisontellt bråkstreck)
/		divisionstecken (snett bråkstreck)
:		skaltecken (kolon, relationstecken)
◦		funktionskomposition

Ex. 5.1

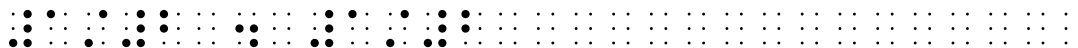
5+12

Ex. 5.2

9,99+0,001

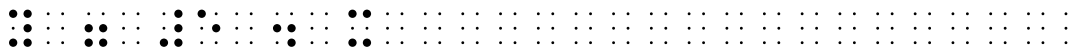
Ex. 5.3

$$1/2 + 1/2$$



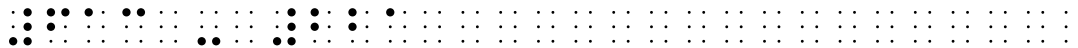
Ex. 5.4

$$y = 5 + x$$



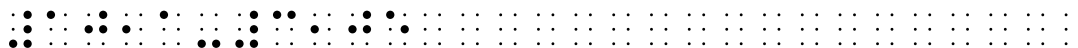
Ex. 5.5

$$613 - 221$$



Ex. 5.6

$$10,1 - 3,05$$



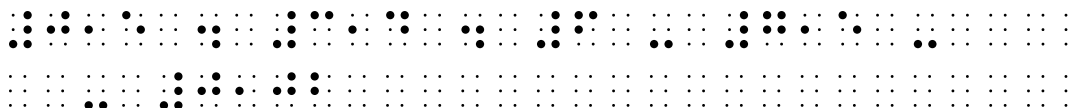
Ex. 5.7

$$3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4}$$



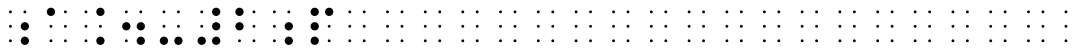
Ex. 5.8

$$0,5 + 3,4 + 6 - 7,5 - 0,02$$



Ex. 5.9

$$\alpha \pm 2\pi$$



Ex. 5.10

$$15 \cdot 13$$



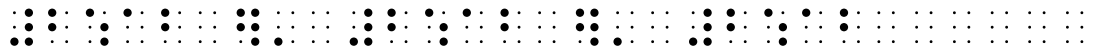
Ex. 5.11

$$4.5 \cdot 1.4$$



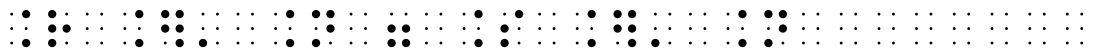
Ex. 5.12

$$2ab \cdot 2ab \cdot 2ab$$



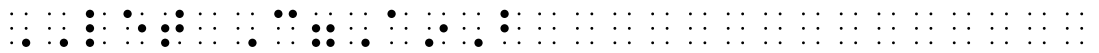
Ex. 5.13

$$\mathbf{r \cdot n = s \cdot n}$$



Ex. 5.14

$$\text{LET C=A*B}$$



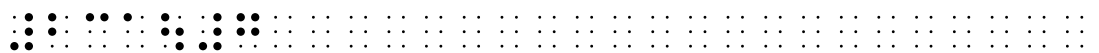
Ex. 5.15

$$24 \times 36$$



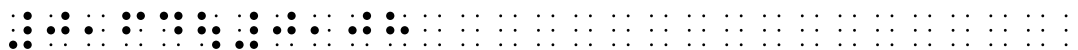
Ex. 5.16

$$\frac{231}{7}$$



Ex. 5.17

$$\frac{0,64}{0,08}$$



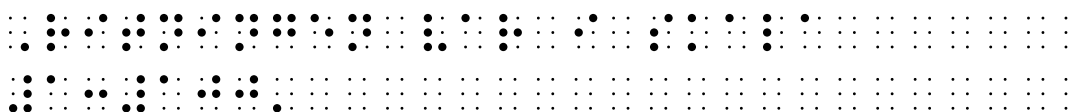
Ex. 5.18

$$0,2 / 0,004$$



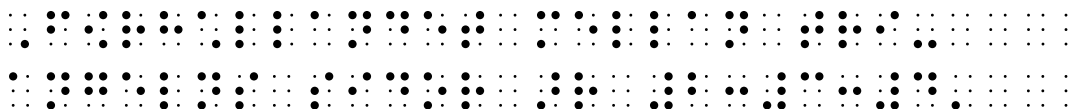
Ex. 5.19

Ritningen var i skala 1:100.



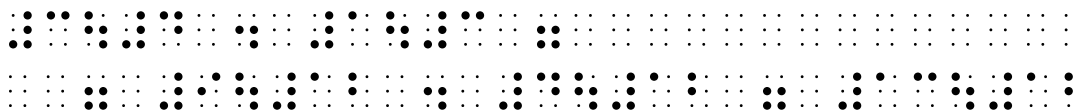
Ex. 5.20

Förhållandet mellan triangelns sidor är 2:3:4.



Ex. 6.3

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{3} = \frac{9}{12} + \frac{4}{12} = \frac{13}{12}$$



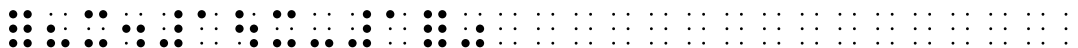
Ex. 6.4

$$\frac{(x+1)}{(x-1)}$$



Ex. 6.5

$$\frac{x+1}{x-1}$$



Ex. 6.6

$$2\frac{a}{b} = \frac{2a}{b}$$



Kommentar till exemplet:

Bråksammanhållare används både i vänster- och högerleden för att tydligare visa de båda bråkens utseenden.

Ex. 6.7

$$\frac{\lg x}{10} = 0,1 \lg x$$



Ex. 6.8

$$\lg \frac{x}{10} = \lg x - 1$$

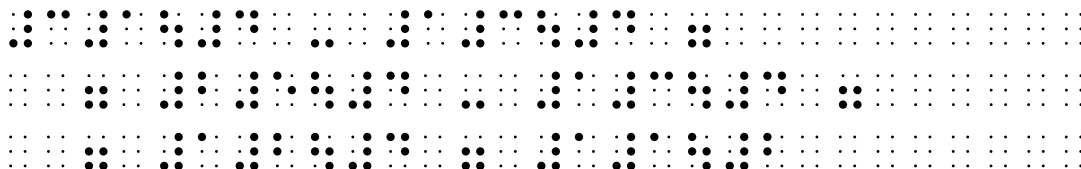


6.2 Bråk i blandad form

I bråk i blandad form behöver inte heltal åtskiljas med blanktecken utan bråkdelen kan skrivas omedelbart efter heltalet. Siffertecknet upprepas i både täljare och nämnare.

Ex. 6.9

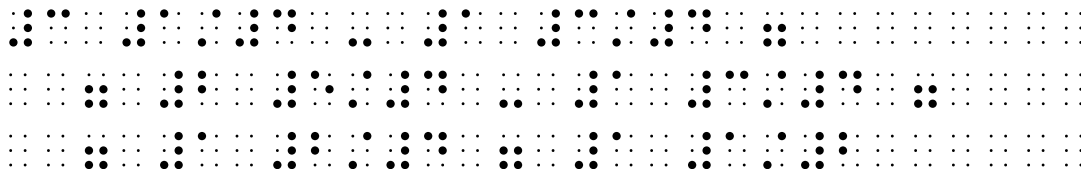
$$3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} = 2\frac{5}{4} - 1\frac{3}{4} = 1\frac{2}{4} = 1\frac{1}{2}$$



Ex. 6.10

$$3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} = 2\frac{5}{4} - 1\frac{3}{4} = 1\frac{2}{4} = 1\frac{1}{2}$$

I svartskrift är det inte ett rekommenderat skrivsätt att använda snedstreck i bråk skrivet i blandad form (heltal och delar). När det ändå förekommer skriver man i punktsskrift blanktecken på samma sätt som svartskrift:



6.3 Komplicerade bråk

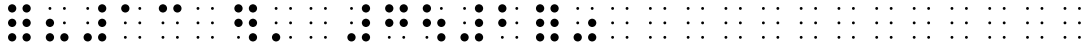
I svartskrift är det enkelt att se vad som hör till täljare respektive nämnare, till exempel genom placeringen av ett likhetstecken mitt för ett huvudbråkstreck. Vad som hör till täljare respektive nämnare i punktsskriften är inte lika lätt att uppfatta, eftersom den skrivs linjärt, och måste i många fall markeras med bråksammanhållare.

Då täljaren och/eller nämnaren innehåller mer än ett tal, variabel eller konstant måste bråket omges av bråksammanhållare. Bråksammanhållare kan även behövas i bråk med huvudbråkstreck, se avsnitt 6.4.

En bråkuppställning med enbart text behandlas på samma sätt som komplicerade bråk. (Se exempel 6.14.)

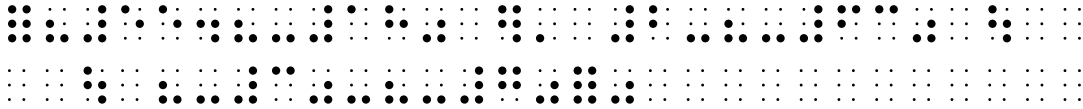
Ex. 6.11

$$\frac{13 \cdot 7}{2}$$



Ex. 6.12

$$\frac{55 + (-18) \cdot 2 - (-63)}{(-3) - (-7)}$$



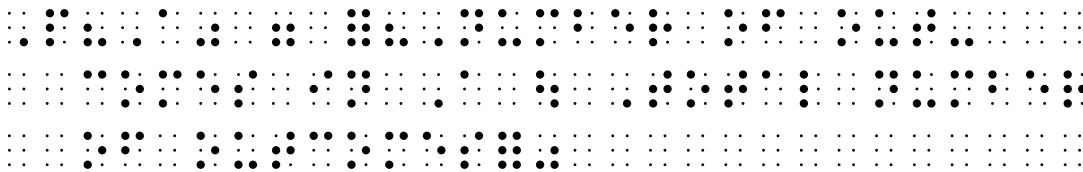
Ex. 6.13

$$\frac{n(n-1) \dots (n-k+1)}{k!}$$



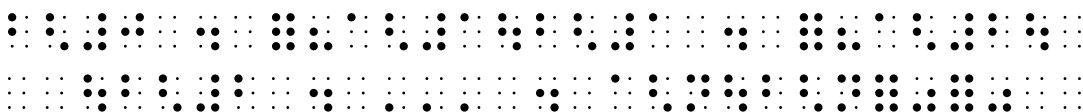
Ex. 6.14

$$P(A) = \frac{\text{Number of outcomes in } A}{\text{Total number of outcomes}}$$



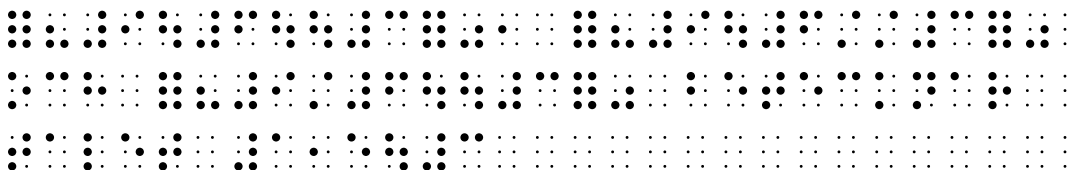
Ex. 6.15

$$b_0 + \frac{a_1}{b_1 + \frac{a_2}{b_2 + \dots + \frac{a_n}{b_n}}}$$



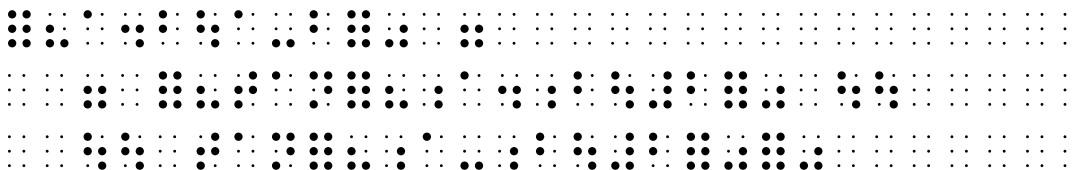
Ex. 6.19

$\frac{9}{6}$, $\frac{9}{6}/3$ och $\frac{9/6}{3}$ betecknar talet $\frac{1,5}{3}$



Ex. 6.20

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\tan \frac{\alpha+\beta}{2}}{\tan \frac{\alpha-\beta}{2}}$$



6.5 Bråkliknande uppställningar



osynligt bråkstreck

I matematiken förekommer skrivsätt där symboler står ovanför varandra liknande bråkuppställningar, fast utan bråkstreck. I punktskriften används då ett så kallat osynligt bråkstreck $\dot{\cdot}\dot{\cdot}$ (se exempel 6.21 nedan och exempel 10.74).

Ex. 6.21

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



7 Exponenter, rötter och index

7.1 Övre och nedre index

För att visa att ett huvudtecken har ett övre index används $\overset{\cdot\cdot}{\cdot}$.

För att visa att ett huvudtecken har ett nedre index används $\underset{\cdot\cdot}{\cdot}$.

Nedre index skrivs före övre index. Index till vänster om huvudtecknet skrivs före och index till höger om huvudtecknet skrivs efter detta. Se exempel 7.11–7.13.

Centrerade index skrivs efter huvudtecken och före eventuella högerställda index. Notera att detta skiljer sig från hur diakriter skrivs. För bokstäver med diakritiska tecken, se *Svenska skrivregler för punktskrift*, avsnitt 4.1.

Normalt anger man inte i punktskrift att index är högerställda eller centrerade, men ibland behöver man ändå markera att vissa index skrivs rakt ovanför/nedanför huvudtecken. Ett sådant exempel är när både centrerade och högerställda index förekommer i samma sammanhang. I dessa fall ska följande indexförtecken användas (se även exempel 12.11 och exempel 12.16):

$\underset{\cdot\cdot}{\cdot}$ rakt nedanför (centrerat nedre index)





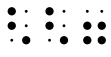



$\overset{\cdot\cdot}{\cdot}$ rakt ovanför (centrerat övre index)

Ett index inleds av ett indexförtecken och slutar efter närmast följande tal, konstant, variabel eller symbol. För alla övriga (längre) index inleder man med varningstecknet $\overset{\cdot\cdot}{\cdot}$ före indexförtecknet och avslutar indexet med $\underset{\cdot\cdot}{\cdot}$.

För att undvika förväxling då ett huvudtecken med ett högerställt index följs av ett huvudtecken med ett vänsterställt index används blanktecken alternativt $\overset{\cdot\cdot}{\cdot}$ som avskiljningstecken för att skilja dem åt och underlätta tolkningen. Se exempel 7.31.

Om ett index är rakt ovanför eller rakt nedanför flera huvudtecken måste varningstecken skrivas före och avslutningstecken efter huvudtecknen (se exempel 7.21–7.23).

Här följer några konstruktioner som använder ovanstående regler:

-  streck (rakt ovanför huvudtecken)
- ~  tilde (rakt ovanför huvudtecken)
- ^  toppvärde (tak) (rakt ovanför huvudtecken)
- _  streck (rakt nedanför huvudtecken)
- ∨  bottenvärde (bock) (rakt nedanför huvudtecken)
- =  dubbla streck (rakt nedanför huvudtecken)
-  vektorpil
-  vektor

Exempel 7.24 nedan ger en översikt av tillämpningarna av reglerna för skrivning av index.

Ex. 7.1

$$(2^5)^3 = 2^{15}$$




Ex. 7.2

$$x^2 y \cdot x^3 y^2$$



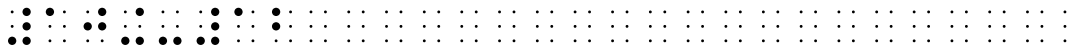
Ex. 7.3

$$f^{(2m-1)}$$



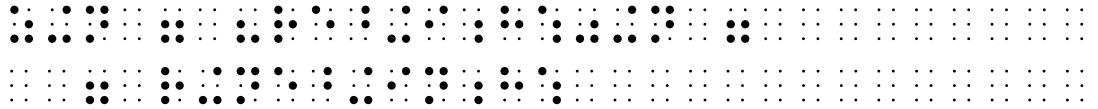
Ex. 7.4

$$10^{-12}$$



Ex. 7.5

$$z^n = (re^{i\theta})^n = r^n e^{in\theta}$$



Ex. 7.6

$$e^{-\left(\frac{\pi}{2} + 2n\pi\right) + i \ln 2}$$



Ex. 7.7

$$2^{2^{n-1}}$$



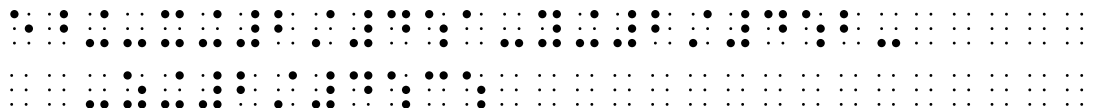
Ex. 7.8

$${}^a \log x + {}^a \log y = {}^a \log xy$$



Ex. 7.9

$$e^{-x^2/4a - y^2/4b - z^2/4c}$$



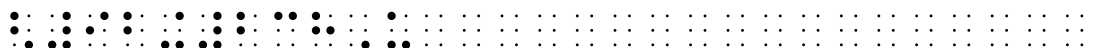
Ex. 7.10

$$x_1, x_2, \dots, x_{m-1}$$



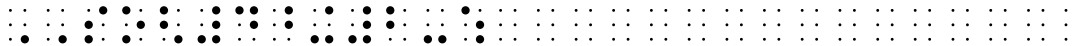
Ex. 7.11

$${}_{92}^{238}\text{U}$$



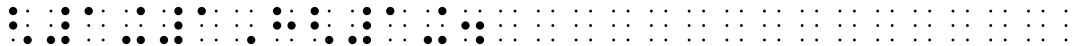
Ex. 7.12

$$\text{SO}_4^{2-}$$



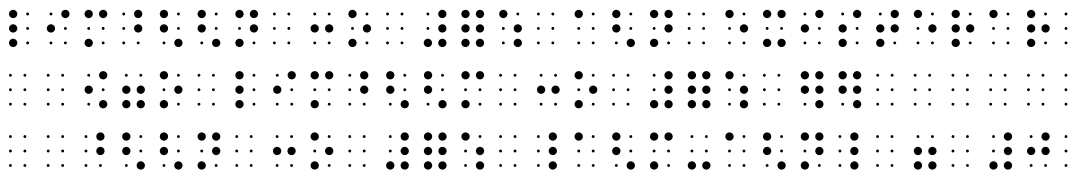
Ex. 7.13

$${}^1_1\text{H}^+$$



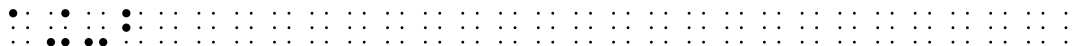
Ex. 7.14

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \text{ existerar} \Leftrightarrow \lim_{\substack{m \rightarrow \infty \\ n \rightarrow \infty}} |a_m - a_n| = 0$$



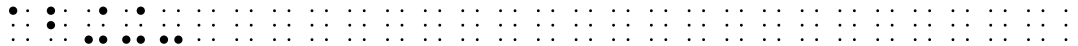
Ex. 7.15

$$a^{-b}$$



Ex. 7.16

$$a\bar{b}$$



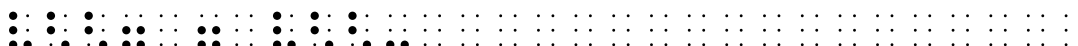
Ex. 7.17

$$\tilde{y} = y$$



Ex. 7.18

$$\underline{v} = \mathbb{V}$$



Ex. 7.19

$$\hat{\sigma}^2 = \hat{s}^2$$



Ex. 7.20

$$\bar{\omega}^2 = \frac{K}{M}$$



Ex. 7.21

$$b^* a = \overline{a^* b}$$



Ex. 7.22

$$\overline{AB}$$



Ex. 7.23

$$x + y = \hat{x} + \hat{y}$$

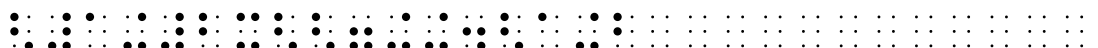


Ex. 7.24

Detta exempel har konstruerats endast för att visa på ordningen mellan olika index, exemplet betyder alltså inte något i sig.

Huvudtecknet är en bokstav x med tecknen för bottenvärde och toppvärde under respektive ovanför, samt fyra index, två stycken före och två efter, nedre respektive övre index.

$${}_{1 \vee}^{\hat{\chi} b}$$



Indexen skrivs i följande ordning:

Nedre vänsterställt index (1).

Övre vänsterställt index (2).

Huvudtecknet x.

Centrerat index under huvudtecknet (~).

Centrerat index över huvudtecknet (^).

Nedre högerställt index (a).

Övre högerställt index (b).

7.2 Rotuttryck

$\sqrt{\quad}$ $\sqrt{\quad}$ rottecken, kvadratrot

Rottecknet skrivs omedelbart före det uttryck som roten omfattar. Punktskriftens rottecken gäller endast närmast följande tal, konstant eller variabel (eller det av parentes eller absolutbelopp sammanhållna uttrycket).

För övriga längre rotuttryck inleder man med varningstecknet $\sqrt{\quad}$ före rotuttrycket och avslutar med $\sqrt{\quad}$.

Då rottecknet har ett övre index, exempelvis en trea för kubikrot, skrivs indexet före rottecknet. Se även avsnitt 7.1 och exempel 7.31 och 7.32.

Ex. 7.25

$$\sqrt{25} = 5$$

$\sqrt{\quad}$

Ex. 7.26

$$\sqrt{1,5}$$

$\sqrt{\quad}$

Ex. 7.27

$$\sqrt{|5c_n|}$$

$\sqrt{\quad}$

Kommentar till exemplet:

Notera att $\frac{\cdot}{\cdot}$ används som avskiljningstecken för att skilja siffran 5 från bokstaven c (se även exempel 1.1).

Ex. 7.28

$$\sqrt{\frac{a}{2}} = \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)}$$



Ex. 7.29

$$r = \frac{a}{4} \sqrt{\frac{50 + 22\sqrt{5}}{5}}$$



Kommentar till exemplet:

Notera att blanktecknen enbart finns här för att öka läsbarheten.

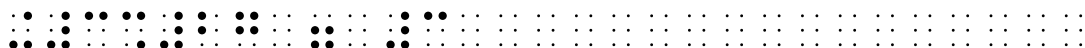
Ex. 7.30

$$s_a = \sqrt{bc \left[1 - \left(\frac{a}{b} + c \right)^2 \right]}$$



Ex. 7.31

$$\sqrt[3]{27} = 3$$



Ex. 7.32

$$\sqrt[n]{a^m} \sqrt{a} = \sqrt[mn]{a^{m+n}}$$



Kommentar till exemplet:

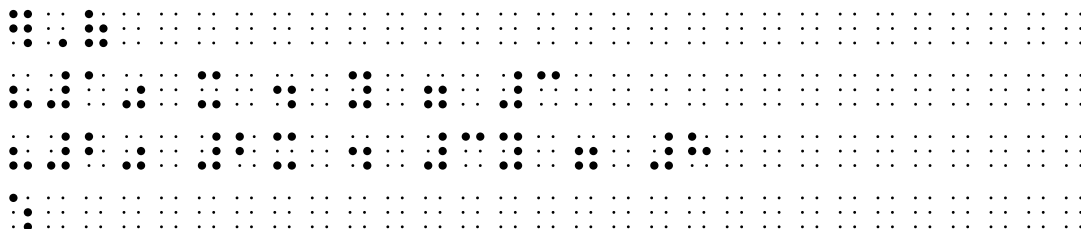
Notera att $\sqrt[n]{\cdot}$ används som avskiljningstecken för att inte m ska tolkas som ett övre index till a i det första rotuttrycket.

()		dubbelsidig rundparentes över flera rader
[		ensidig vänster hakparentes över flera rader
]		ensidig höger hakparentes över flera rader
[]		dubbelsidig hakparentes över flera rader
{		ensidig vänsterklammer (ensidig vänster spetsparentes) över flera rader
}		ensidig högerklammer (ensidig höger spetsparentes) över flera rader
{ }		dubbelsidig klammerparentes (dubbelsidig spetsparentes) över flera rader
<		ensidig vänster vinkelparentes över flera rader
>		ensidig höger vinkelparentes över flera rader
< >		dubbelsidig vinkelparentes över flera rader

För samtliga ovanstående tecken gäller att de ska skrivas ensamma på en rad, det samma gäller det tillhörande avslutningstecknet. De rader som omfattas av en parentes över flera rader ska skrivas med två teckens indrag jämfört med raden med parentesen.

Ex. 8.7

$$\begin{cases} x + y = 3 & (1) \\ 2x + 3y = 8 & (2) \end{cases}$$



Varje ny ekvation i ett ekvationssystem ska skrivas på ny rad. När en ekvation inte ryms på en rad i punktskrift byter man rad enligt reglerna för radbrytning. Se exempel 10.5.

Några skillnader mellan lösning av ekvationssystem med svartskrift och med punktskrift:

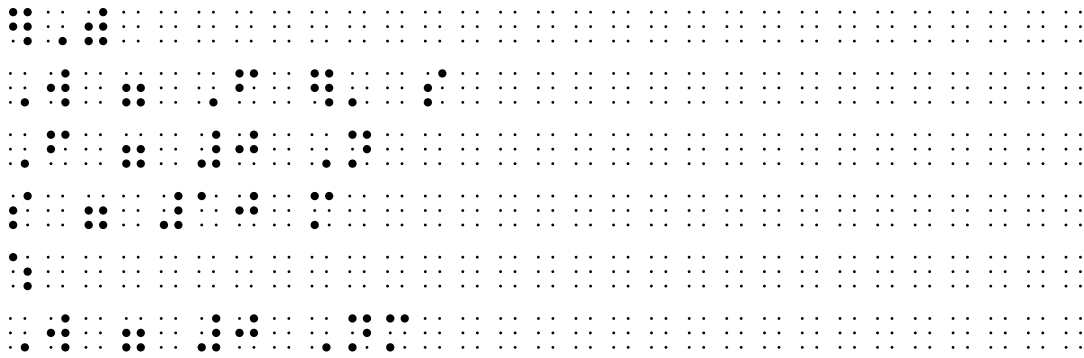
- I punktskrift skrivs ekvationernas nummer före respektive ekvation, i svartskrift skrivs de vanligtvis efter.
- Ekvationerna i punktskrift skrivs i vänsterkant på ny rad, medan övriga uträkningar och mellanled skrivs med två blankteckens indrag.
- Före varje ekvationssystem skrivs $\left. \right\}$ på en egen rad. Punktskriftstecknet betyder "vänster klammerparentes över flera rader".
- Efter varje ekvationssystem skrivs avslutningstecknet $\left. \right\}$ på en egen rad. Det anger här att omfattningen av vänster klammerparentes, det vill säga ekvationssystemet, avslutas.

Ex. 8.8

$$\begin{cases} W = F \cdot s \\ F = 0N \\ s = 10m \end{cases} \left. \right\} W = 0Nm$$

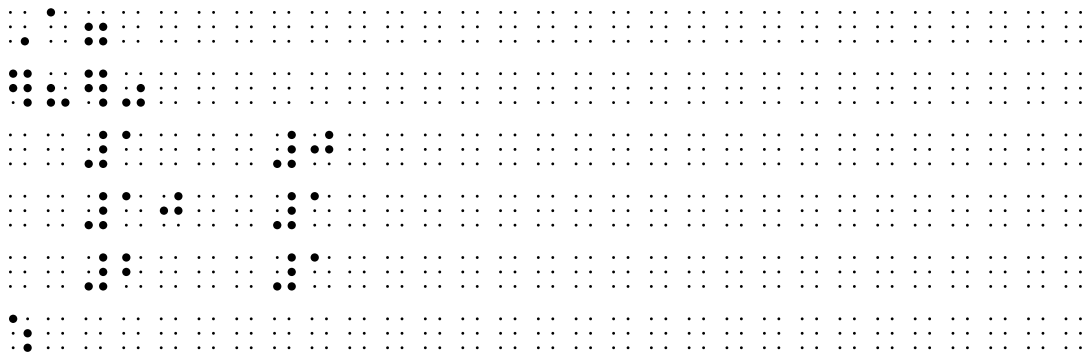
Kommentar till exemplet:

Notera att här används en uppställning som liknar ett ekvationssystem fast med högerklammer över flera rader.



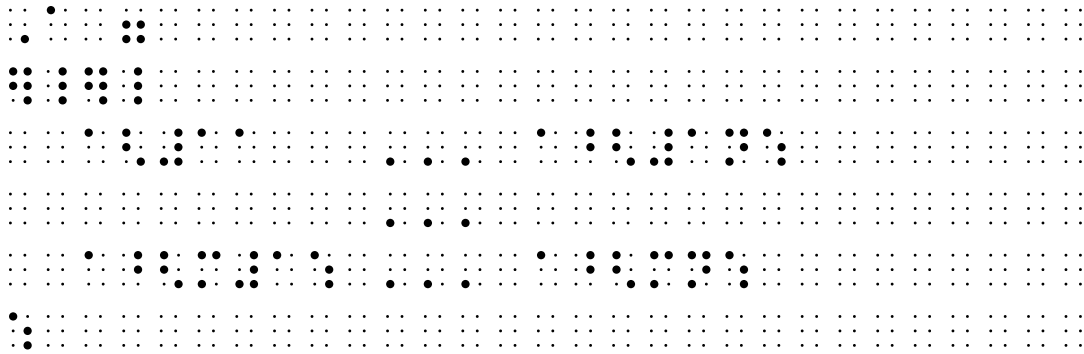
Ex. 8.9

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 10 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$



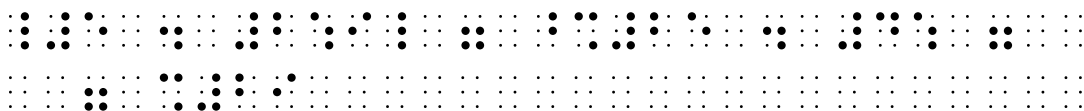
8.3 Streck

- / ⠠ snedstreck
- | ⠠ lodstreck, delare, mängdbyggare, "sådana att",
vänster och höger absolutbelopp, determinant
- || ⠠⠠⠠⠠⠠ dubbelsidigt lodstreck över flera rader
- ⧸ ⠠⠠ ej delare till
- || ⠠⠠ dubbelt lodstreck; norm



Ex. 8.13

$$|5 + 2i| = \sqrt{25 + 4} = \sqrt{29}$$



Ex. 8.14

$$|x||y|$$

Kommentar till exemplet:

Multiplikation av två absolutbelopp ska i punktskrift skrivas med mellanrum så att de båda enkla lodstrecken inte misstolkas som ett dubbelt lodstreck, alternativt med multiplikationstecken emellan.



Ex. 8.15

$$|x - y| \geq ||x| - |y||$$

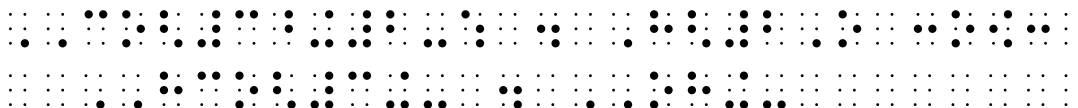
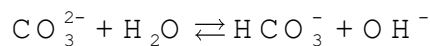


Ex. 8.16

$$\frac{\|\tilde{y} - y\|}{\|y\|} = 0.495$$



Ex. 8.19



Kommentar till exemplet:

Här är det för läsbarhetens skull lämpligt att omge plustecknen med blanktecken, de kemiska beteckningarna framträder bättre.

Ex. 8.20

$$x = 2 \Rightarrow x^2 = 4$$

Ex. 8.21

$$C \Leftrightarrow \kappa \equiv 0$$

Ex. 8.22

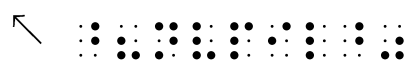
$$x \mapsto x^2 + x$$

8.5 Övriga pilar

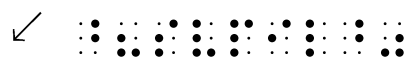
Följande pilar återges (inom hjälpparentes) med förkortningar av teckennamnen. Versalt p i pil betyder här att pilen är dubbel.



nordostpil (pekar mot nordost)



nordvästpil (pekar mot nordväst)



sydvästpil (pekar mot sydväst)



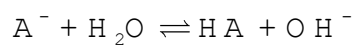
sydostpil (pekar mot sydost)

↑		pil uppåt
↓		pil nedåt
←		vänsterriktad harpun
→		högerriktad harpun
⇐		vänsterriktad harpun ovanför högerriktad harpun
⇒		högerriktad harpun ovanför vänsterriktad harpun
↷		enkel böjd högerriktad pil (avbildas på)
	Alternativ kortform:	
⇑		dubbel uppåtriktad pil
⇓		dubbel nedåtriktad pil

Ex. 8.23

$$P \uparrow Q \Leftrightarrow Q \uparrow P$$

Ex. 8.24



9 Övriga operatörer och tecken

9.1 Jämförelseoperatörer

De här listade operatorerna inkluderar långtifrån alla de tecken som förekommer i svartskrift, det finns därför behov av att kunna konstruera egna tecken. Se avsnitt 1.4 för hur man hanterar tecken och symboler som inte har någon representation i punktskrift.

Det är ofta lämpligt att omge jämförelseoperatorerna med blanktecken för att göra punktskriften tydligare. Det är dessutom ibland nödvändigt, se avsnitt "Blanktecken i matematisk punktskrift" i bokens inledning.

=	⠠⠨	lika med (likhetstecken)
≠	⠠⠨⠠⠨	ej lika med, skild från
¬	⠠⠨⠠⠨	negationen av
≡	⠠⠨⠠⠨	identisk med
≢	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ej identisk med
~ (eller) ∞	⠠⠨⠠⠨	proportionell mot, likformig med
∕	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ej likformig med
≈	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	likformig eller lika med
≉	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ej likformig eller lika med
≅	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	kongruent med
≄	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ej kongruent med
≈	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ungefär lika med
>	⠠⠨⠠⠨	större än (större än-tecken)
⋈	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ej större än
≥	⠠⠨⠠⠨⠠⠨	större än eller lika med
⋈	⠠⠨⠠⠨⠠⠨⠠⠨	ej större än eller lika med

\gg		mycket större än
$<$		mindre än (mindre än-tecken)
\nlessdot		ej mindre än
\leq		mindre än eller lika med
\nlessgtr		ej mindre än eller lika med
\ll		mycket mindre än
\gtrless		större eller mindre än
\lessgtr		mindre eller större än
\parallel		parallell med
\nparallel		ej parallell med

Ex. 9.1

$$3+4=7$$

Ex. 9.2

$$5 \cdot 3 + 8 = 15 + 8 = 23$$

Ex. 9.3

$$5 \cdot 3 \neq 23$$

Ex. 9.4

$$\neg \neg P \Leftrightarrow P$$

Ex. 9.5

$$P \sim Q$$



Ex. 9.6

$$\frac{\varepsilon_a}{a} \approx \frac{\varepsilon_a}{a_0}$$



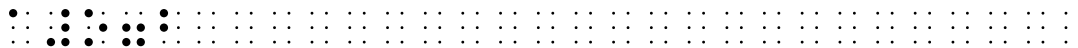
Ex. 9.7

$$\pi > 3$$



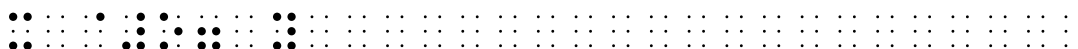
Ex. 9.8

$$a \geq b$$



Ex. 9.9

$$x \not\approx y$$



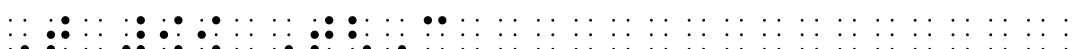
Ex. 9.10

$$0 < b \leq 5$$



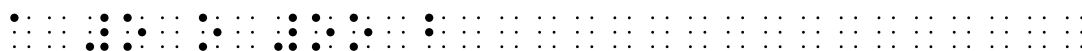
Ex. 9.11

$$T \ll T_c$$

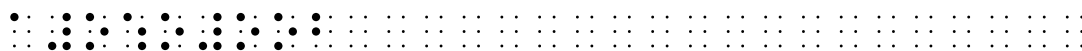


Ex. 9.12

$$a > o \gg b$$



Alternativ skrivning i punktskrift: avskiljningstecken i stället för blanktecken.



Kommentar till exemplet:

Blanktecken eller avskiljningstecknet ∷ ska användas de gånger bokstaven o eller ö kombineras med vissa jämförelseoperatorer. Detta för att undvika sammanblandning med tecknen för mycket större än respektive mycket mindre än. Se även avsnitt 1.3.1.

9.2 Mängdlära och logik

Se även avsnitt 10.4.

Det är ofta lämpligt att omge följande tecken med blanktecken – det är inte nödvändigt men gör punktskriften tydligare.

∅	∷ ∷	tomma mängden
∈	∷ ∷ ∷	tillhör
∉	∷ ∷ ∷ ∷	tillhör inte
⊃	∷ ∷	innehåller
⊄	∷ ∷ ∷	innehåller inte
⊆	∷ ∷ ∷ ∷	innehålls i
⊈	∷ ∷ ∷ ∷ ∷	innehålls inte i
⊂	∷ ∷ ∷	innehålls strängt i
⊃	∷ ∷ ∷	innehåller (som äkta delmängd)
⊇	∷ ∷ ∷ ∷	innehåller (som delmängd)
⊈	∷ ∷ ∷ ∷ ∷	innehåller inte (som delmängd)

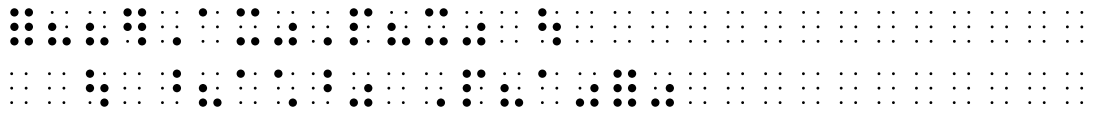
\setminus		differens (även backstreck, omvänt snedstreck, backslash)
\cup		union
\cap		snitt
\wedge		och
\vee		eller
$\underline{\vee}$		XOR-tecken
$\overline{\vee}$		NOR-tecken
$\overline{\wedge}$		NAND-tecken
\vdash		assertion
\dashv		spegelvänd assertion
∞		oändligheten
\forall		allkvantor
\complement		komplement
\exists		existenskvantor
\Rightarrow		implicerar, medför (dubbel högerriktad pil)
\Leftarrow		nödvändig för (dubbel vänsterriktad pil)
\Leftrightarrow		ekvivalent med (dubbel dubbelriktad pil)
\ominus		cirkel med minus
\oplus		cirkel med plus

Ex. 9.13

$$\frac{P \rightarrow Q}{\therefore Q}$$

Ex. 9.14

$$\frac{(\forall x)P(x)}{\therefore P(a)}$$



Ex. 9.15

$$(\exists x)P(x)$$



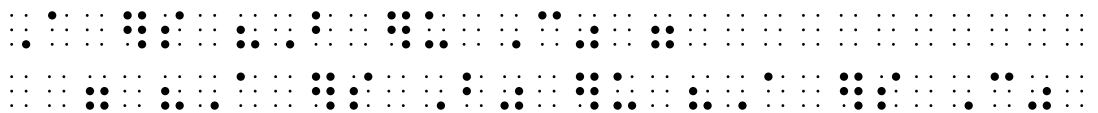
Ex. 9.16

$$a \in A$$



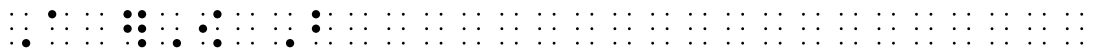
Ex. 9.17

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$



Ex. 9.18

$$A \subset B$$



Ex. 9.19

$$B \subseteq A \Rightarrow A \supseteq B$$



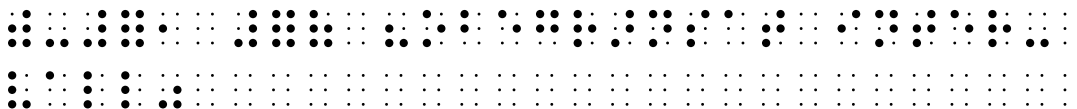
Ex. 9.20

$$\emptyset \subset B$$



Ex. 9.21

$] - \infty, \infty [$ (obegränsat intervall)



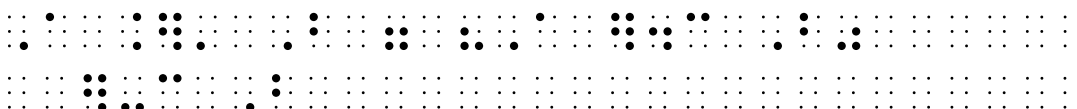
Ex. 9.22

$\complement A = G \setminus A$



Ex. 9.23

$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B$



9.3 Geometriska tecken

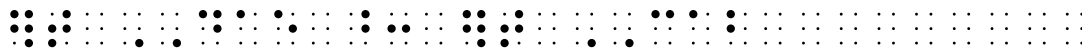
I representationen i punktskrift av alla geometriska tecken används förtecknet $\ddot{\cdot}$ följt av en bokstav.

Se även avsnitt 10.5.

\perp	$\ddot{\cdot}$	normal mot, vinkelrät mot
\emptyset	$\ddot{\cdot}$	diameter
\circ	$\ddot{\cdot}$	cirkel
\triangle	$\ddot{\cdot}$	triangel
\wedge	$\ddot{\cdot}$	vinkel
\square	$\ddot{\cdot}$	kvadrat
\square	$\ddot{\cdot}$	rektangel

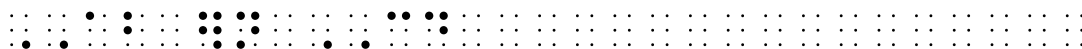
Ex. 9.24

$\triangle DAE \sim \triangle CAB$



Ex. 9.25

$$AB \perp CD$$



9.4 Analys (derivator och integraler)

Se även avsnitt 10.2.3 och 10.2.4.

'	⠠	prim (även fot, minut)
''	⠠⠠	biss (notera att tum och sekund har ett likartat utseende i svartskrift, men skrivs annorlunda i punktskrift)
'''	⠠⠠⠠	triss, trippelprim
·	⠠⠠	tidsderivata (punkt ovanför bokstav)
..	⠠⠠⠠	tidsderivata (dubbelpunkt ovanför bokstav, trema ovanför bokstav)
...	⠠⠠⠠⠠	tidsderivata (trippelpunkt ovanför bokstav)
Δ	⠠⠠⠠⠠⠠	Laplace delta
∂	⠠⠠⠠⠠	partiell derivata
∇	⠠⠠⠠⠠	nabla (gradient)
∫	⠠	integral
∬	⠠⠠	dubbelintegral
∭	⠠⠠⠠	trippelintegral
∮	⠠⠠	cirkelintegral, konturintegral

Det nedre av en integrals gränsvärden ska skrivas före det övre (i likhet med hur index skrivs).

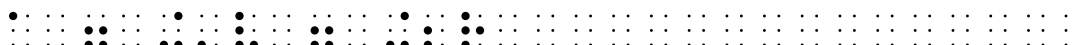
Ex. 9.26

$$\frac{d}{d(x)} r'' = r'''$$



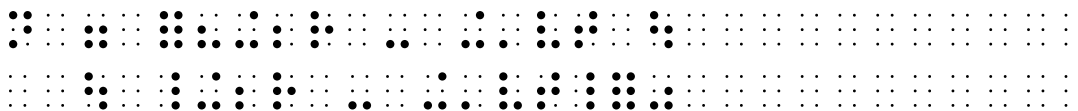
Ex. 9.27

$$a = \dot{v} = \ddot{x}$$



Ex. 9.28

$$n = \frac{\ddot{x} - \dot{v}t}{|\dot{x} - vt|}$$



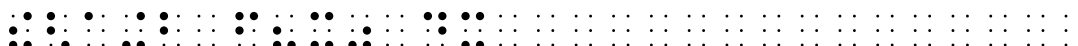
Ex. 9.29

$$\nabla(fg) = f\nabla g + g\nabla f$$



Ex. 9.30

$$\int_a^b f(x) dx$$



Ex. 9.31

$$\oint_c f(z) dz = 0$$



Ex. 9.32

$$\iint_S \mathbf{r} \cdot d\mathbf{S} = 3\pi$$



9.5 Övriga tecken

Σ		summatecken
Π		produkttecken
$!$		fakultetstecken
\equiv		modulo
\aleph		alef
\beth		bet
\daleth		dalet
\gimel		gimel
\odot		cirkel med punkt
\otimes		cirkel med kryss

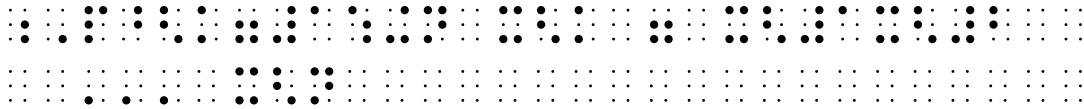
Ex. 9.33

$$\sum_{i=1}^n x_i$$



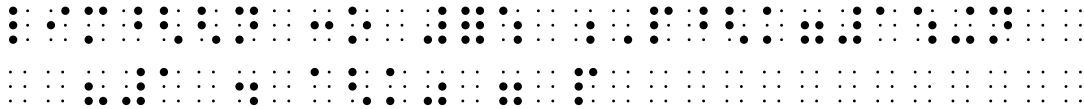
Ex. 9.34

$$\prod_{k=1}^n x_k = x_1 x_2 \dots x_n$$



Ex. 9.35

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{k=1}^n (1 + a_k) = p$$



Ex. 9.36

$$n! = n(n-1) \dots 2 \cdot 1$$



Ex. 9.37

$$\frac{n!}{k_1! k_2! \dots k_r!}$$



Ex. 9.38

$$P \models F \Leftrightarrow Q \models F$$



9.6 Tecken i datorsammanhang

Se även kapitel 13.

Några tecken som förekommer i datorsammanhang:

” ⠠⠨ citattecken (varianter på citattecken,
t.ex. raka citattecken, har samma
utseende i punktskrift)

~ ⠠⠨⠠⠨ fristående tilde (äv. likformig med)

`	⠠⠠	fristående grav accent
´	⠡⠠	fristående akut accent
_	⠢⠠	fristående understreck
^	⠣⠠	fristående cirkumflex
#	⠤⠠	nummertecken, "fyrkant"
@	⠥⠠	snabel-a, at-tecken
<	⠦⠠	mindre än (mindre än-tecken) (se även avsnitt 9.1)
>	⠧⠠	större än (större än-tecken) (se även avsnitt 9.1)
\	⠨⠠	backstreck, omvänt snedstreck, backslash (se även avsnitt 9.2)

Observera att teckensträngar (med citattecken eller apostrof runt) inte bör delas på två rader. Det kan, om uttrycket är långt, trots allt bli nödvändigt i punktskrift och i sådana fall sätts fortsättningstecken ⠆⠆ ut sist på punktskriftsraden för att göra läsaren uppmärksam på att uttrycket fortsätter på nästa rad. Detta gäller även kommentarer i programkod.

Lägg märke till att det i punktskrift framgår tydligt var blanktecken finns, i svartskrift däremot kan det vara svårt att se beroende på teckensnitt. Blanktecken markeras därför i svartskrift ibland med ett överstruket b eller ett tecken som liknar en liggande/undre hakparentes. I punktskrift kan man använda ⠆⠆ respektive ⠆.

Del 2

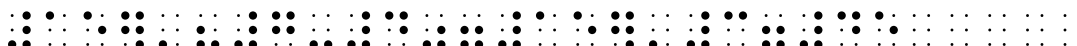
EXEMPELSAMLING,
ÄMNESVIS ORDNAD

10 Matematik

10.1 Aritmetik och algebra

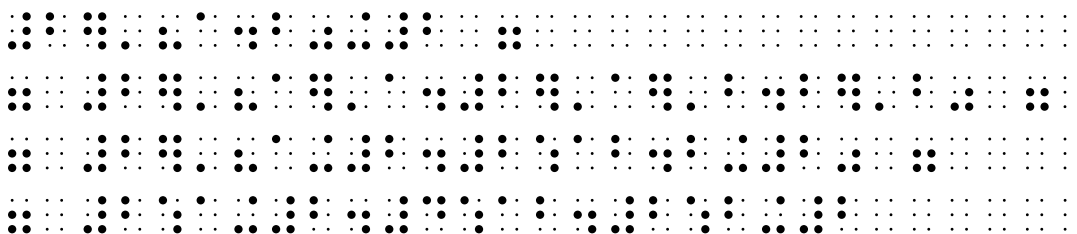
Ex. 10.1

$$15 \cdot (7 - 4) = 15 \cdot 3 = 45$$



Ex. 10.2

$$2 \cdot (a + b)^2 = 2 \cdot (a \cdot a + 2 \cdot a \cdot b + b \cdot b) = 2 \cdot (a^2 + 2ab + b^2) = 2a^2 + 4ab + 2b^2$$



Kommentar till exemplet:

För att undvika att göra radbrytning i parentesuttryck har inte indrag gjorts vid raderna 2-4.

Ex. 10.3

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



Ex. 10.4

$$x^2 - 6x + 9 = (x - 3)^2$$



Ex. 10.5

Kommentar till exemplet:

Ekvationer separeras från löpande text med blankrad före textrader. Se även exempel 8.7.

$$\begin{cases} 2x - y = -3 & (1) \\ 4x - 5y + z = -8 & (2) \\ 8x - 3y + 6z = 14 & (3) \end{cases}$$

(1) ger

$$y = 2x + 3 \quad (4)$$

(4) insatt i (2) och (3) ger

$$\begin{cases} 4x - 5(2x + 3) + z = -8 & (5) \\ 8x - 3(2x + 3) + 6z = 14 & (6) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x - 10x - 15 + z = -8 & (7) \\ 8x - 6x - 9 + 6z = 14 & (8) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6x + z = 7 & (9) \\ 2x + 6z = 23 & (10) \end{cases}$$

(9)+3·(10) ger

$$-6x + z + 6x + 18z = 7 + 69 \quad (11)$$

$$19z = 76$$

$$z = 76/19$$

$$z = 4$$

$z = 4$ insatt i (9) ger

$$-6x + 4 = 7$$

$$-6x = 3$$

$$x = 3/-6$$

$$x = -0,5$$

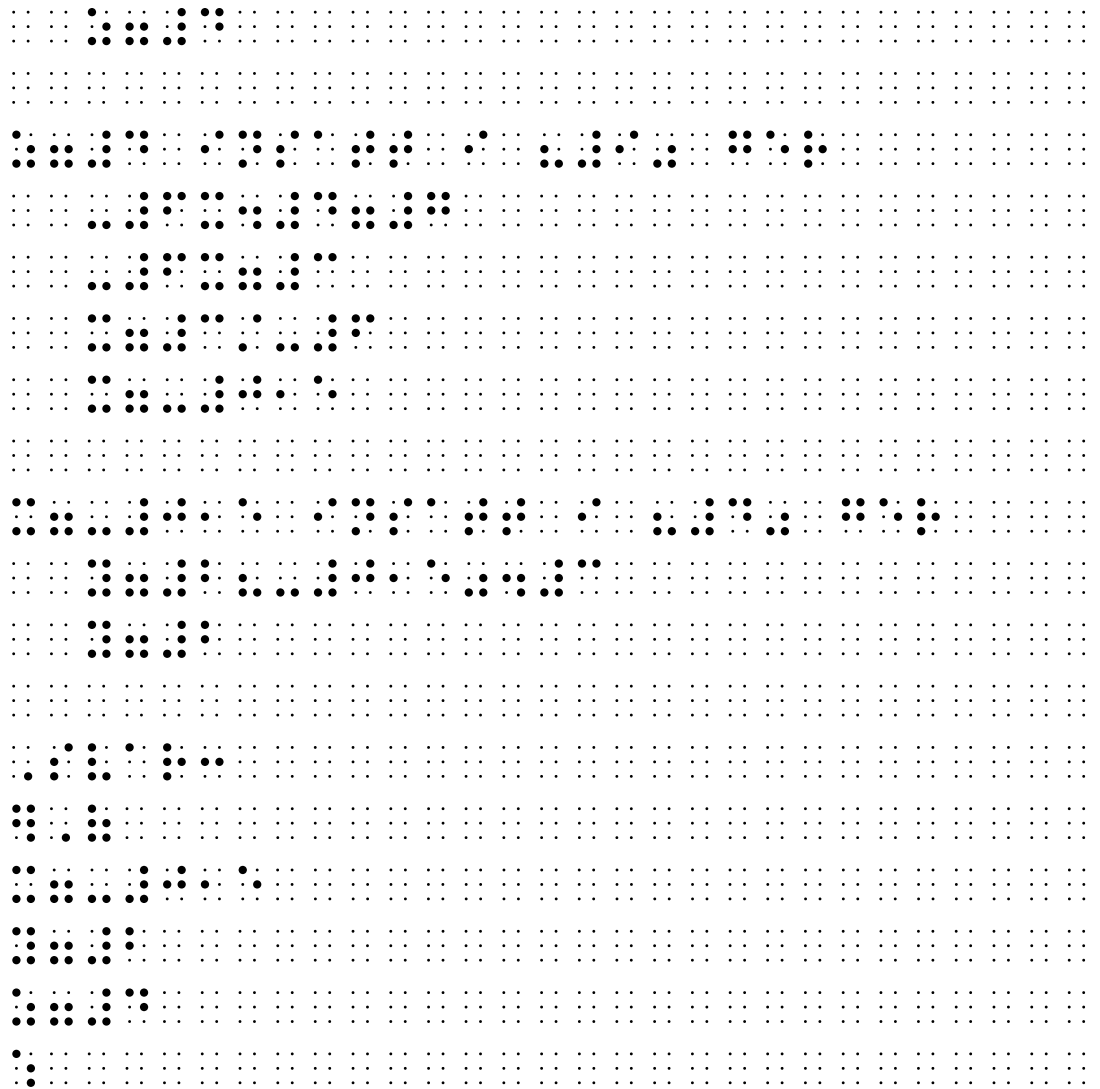
$x = -0,5$ insatt i (4) ger

$$y = 2(-0,5) + 3$$

$$y = 2$$

Svar:

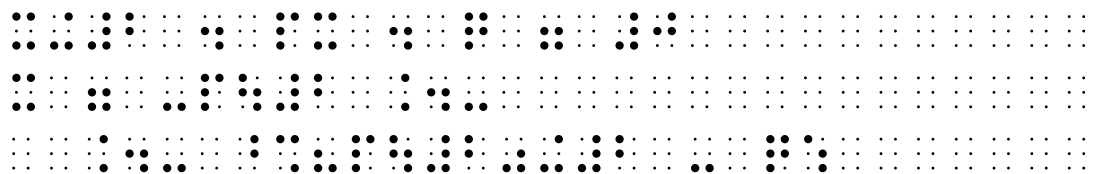
$$\begin{cases} x = -0,5 \\ y = 2 \\ z = 4 \end{cases}$$



Ex. 10.6

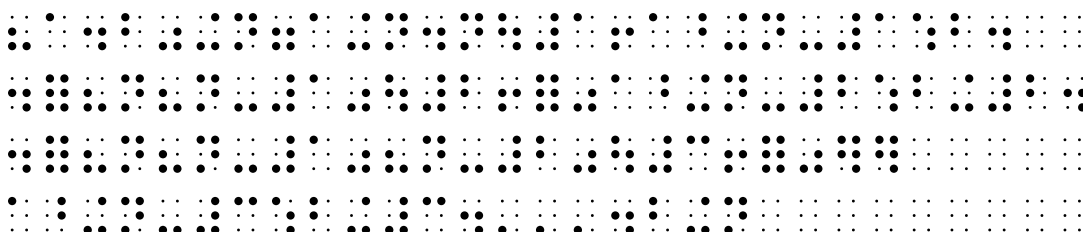
$$x^2 + px + q = 0$$

$$x = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$



Ex. 10.7

$$(a+b)^n = a^n + \frac{n}{1!}a^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{2!}a^{n-2}b^2 + \\ + \frac{n(n-1)(n-2)}{3!}a^{n-3}b^3 + \dots + b^n$$

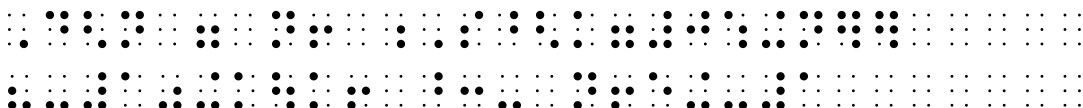


Kommentar till exemplet:

För att undvika att använda flera fortsättningstecken har inte indrag gjorts vid raderna 2-4.

Ex. 10.8

$$D_n = n! \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{k!} \approx n!e^{-1}$$



10.2 Analys

10.2.1 Några funktionstyper

Ex. 10.9

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2$$



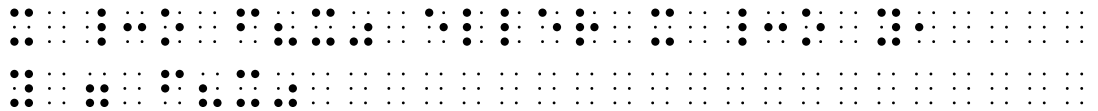
Ex. 10.10

$$2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$



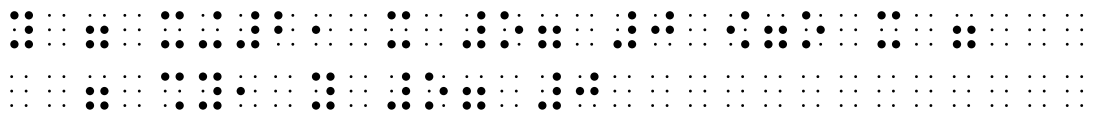
Ex. 10.11

$$x \mapsto f(x) \text{ eller } x \mapsto y, \quad y = f(x)$$



Ex. 10.12

$$y = x^2, \quad x \geq 0 \Leftrightarrow x = \sqrt{y}, \quad y \geq 0$$



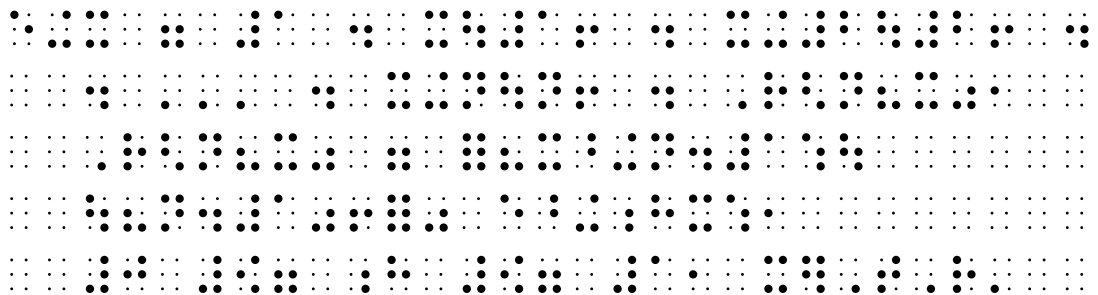
Ex. 10.13

$$y = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0$$



Ex. 10.14

$$e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + R_n(x), \quad R_n(x) = \frac{x^{n+1}}{(n+1)!} e^{\theta x}, \quad 0 \leq \theta \leq 1, \quad x \in R.$$



Kommentar till exemplet:

I detta fall används bråksammanhållare eftersom raden bryts mitt i bråket, det skulle dock inte ha behövts för bråkets matematiska tolkning. Ett alternativ hade varit att inte göra indrag på raderna 2-4 och att använda fortsättningstecken

10.2.2 Intervall och gränser

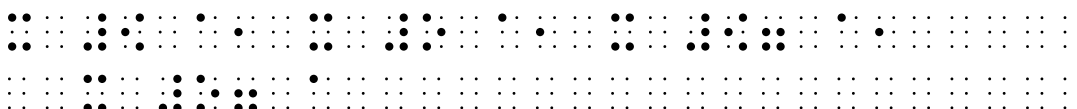
Ex. 10.15

$$f(x) \rightarrow A \text{ då } x \rightarrow a$$



Ex. 10.16

$$x < a, x > a, x \leq a, x \geq a$$



Ex. 10.17

$$|f(x) - A| < \varepsilon$$



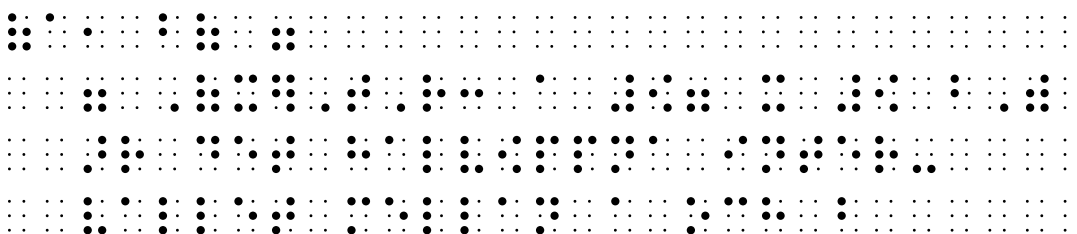
Ex. 10.18

$$\lim_{|x| \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0$$



Ex. 10.19

$[a, b[= \{x \in \mathbb{R} : a \leq x < b\}$ är det halvöppna intervallet mellan a och b



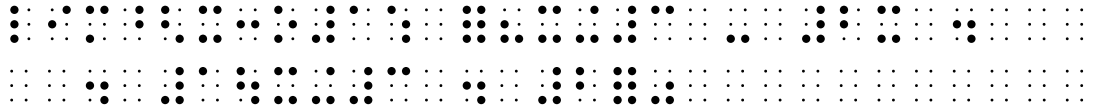
Ex. 10.20

$$\lim_{x \rightarrow 2} x^2 = 4$$



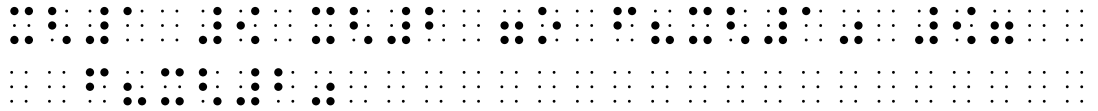
Ex. 10.21

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 2x + 1}{x^3 + 2}$$



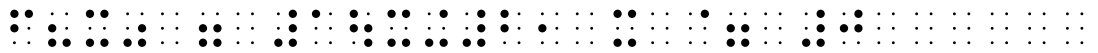
Ex. 10.22

$$x_1 < x_2 \Rightarrow f(x_1) \leq f(x_2)$$



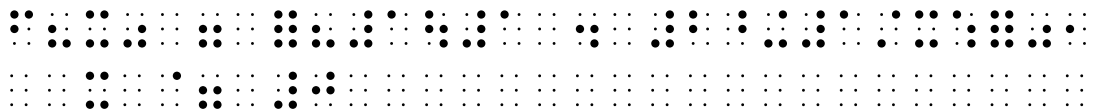
Ex. 10.23

$$f(x) = \frac{1}{x^2}, \quad x \neq 0$$



Ex. 10.24

$$f(x) = \frac{1}{1 + 2^{1/x}}, \quad x \neq 0$$



10.2.3 Derivator

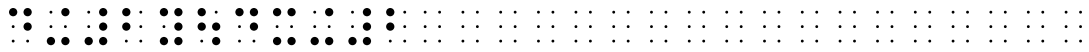
Ex. 10.25

$$a = \dot{v} = \ddot{r}$$



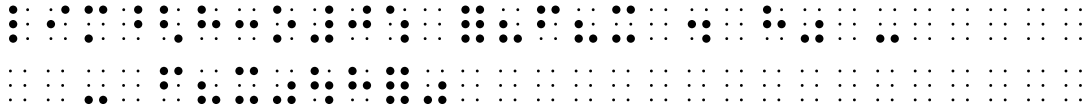
Ex. 10.26

$$\frac{d^2 y}{dx^2}$$



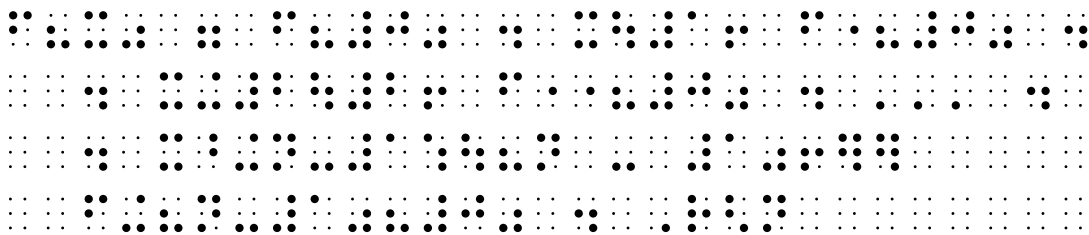
Ex. 10.27

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$



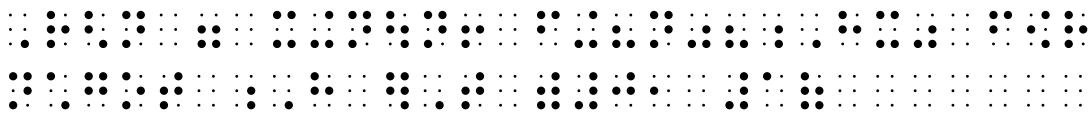
Ex. 10.28

$$f(x) = f(0) + \frac{x}{1!} f'(0) + \frac{x^2}{2!} f''(0) + \dots + \frac{x^{n-1}}{(n-1)!} f^{(n-1)}(0) + R_n$$



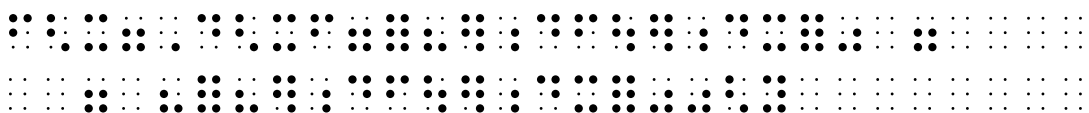
Ex. 10.29

$$R_n = \frac{x^n}{n!} f^{(n)}(\Theta x) \text{ för något } \Theta \in]0,1[$$



Ex. 10.30

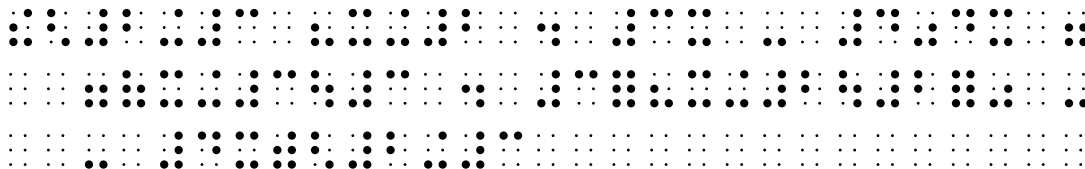
$$f_x = D_x f = \frac{\partial f}{\partial x} = \left(\frac{\partial f}{\partial x} \right)_y$$



10.2.4 Integraler

Ex. 10.31

$$\int_2^3 (x^2 + 3x - 4) dx = \left[\frac{x^3}{3} + 3 \frac{x^2}{2} - 4x \right]_2^3$$

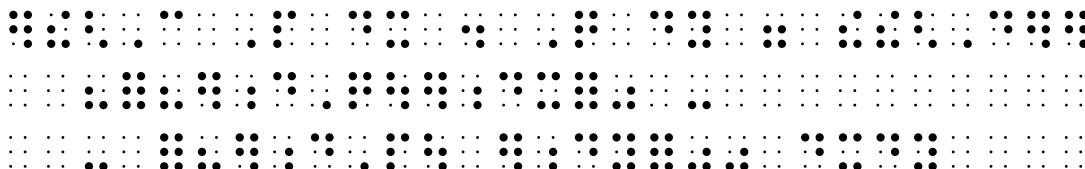


Kommentar till exemplet:

Bråksammanhållare $\ddot{\cdot}\ddot{\cdot}\ddot{\cdot}\ddot{\cdot}\ddot{\cdot}\ddot{\cdot}$ används för att visa att siffran 3 inte står i täljaren. Notera också att utan bråksammanhållare blir det samma matematiska betydelse.

Ex. 10.32

$$\oint_C P dx + Q dy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy$$



10.2.5 Differentialekvationer

Ex. 10.33

$$y = \int f(x) dx + C$$



Ex. 10.34

$$y'' + ay' + by = R(x)$$



10.2.6 Exponential- och logaritmfunktioner

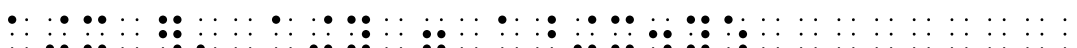
Ex. 10.35

$$\lg \frac{x}{10} = \lg x - 1$$



Ex. 10.36

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$



Ex. 10.37

$$0,4^x > \frac{x+3}{2}$$



Ex. 10.38

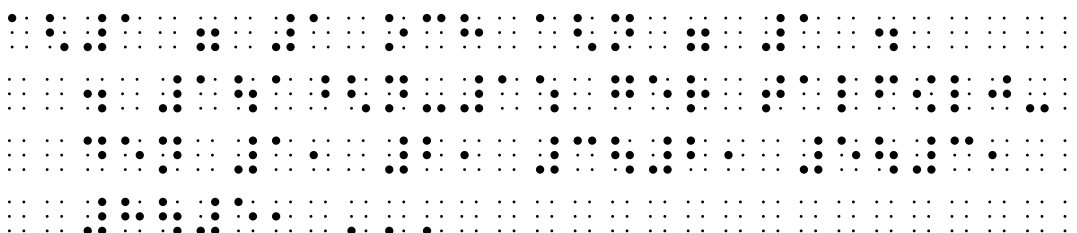
$$\ln x = \int_1^x \frac{dt}{t}$$



10.2.7 Gränsvärden, talföljder och serier

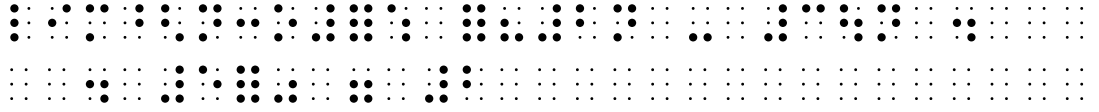
Ex. 10.39

$$a_1 = 1 \text{ och } a_n = 1 + \frac{1}{a_{n-1}} \text{ ger talföljden } 1, 2, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, \frac{8}{5}, \dots$$



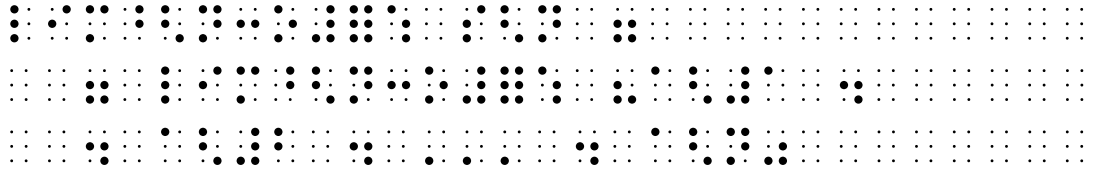
Ex. 10.40

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n-3}{n+5} = 2$$



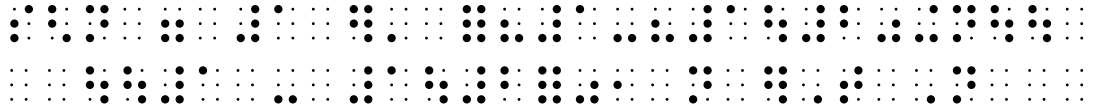
Ex. 10.41

$$\lim_{n \rightarrow \infty} s_n = \lim_{n \rightarrow \infty} (a_1 + a_2 + \dots + a_n)$$



Ex. 10.42

$$s_n = 1 \cdot \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n}{1 - \frac{1}{2}}, \quad n \in \mathbb{N}$$



Ex. 10.43

$$\{a_n\}_1^\infty$$



Ex. 10.44

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{n!} = 0$$

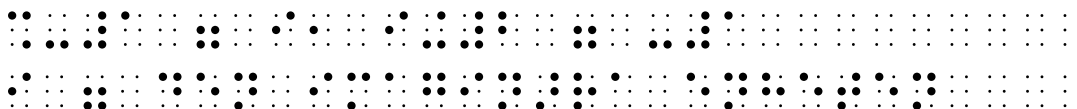


10.3 Komplexa tal

Ex. 10.45

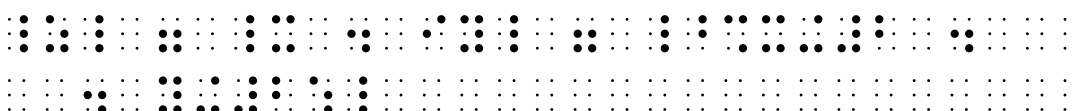
$$\sqrt{-1} = i, i^2 = -1$$

i = den imaginära enheten



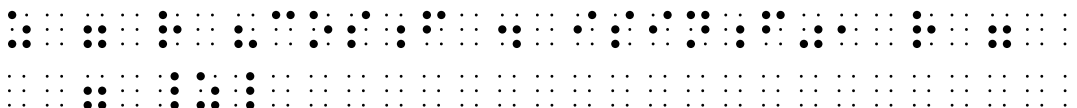
Ex. 10.46

$$|z| = |x + iy| = \sqrt{x^2 + y^2}$$



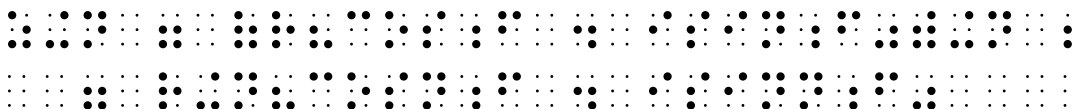
Ex. 10.47

$$z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi), r = |z|$$

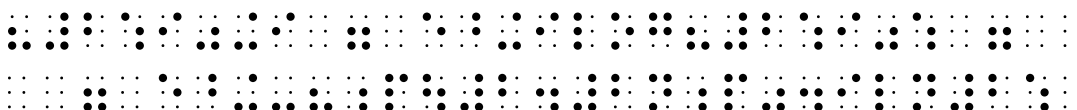


Ex. 10.48

$$z^n = [r(\cos \varphi + i \sin \varphi)]^n = r^n (\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$$



Ex. 10.49

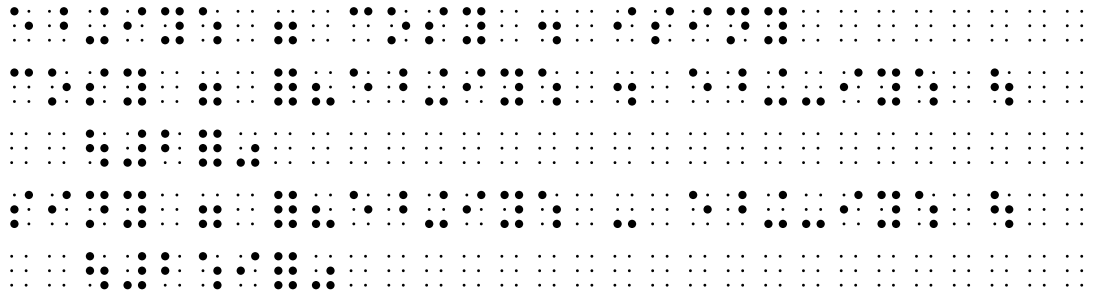


Ex. 10.50

$$e^{iy} = \cos y + i \sin y$$

$$\cos y = \frac{e^{iy} + e^{-iy}}{2}$$

$$\sin y = \frac{e^{iy} - e^{-iy}}{2i}$$



10.4 Mängdlära och logik

Ex. 10.51

$$P(\emptyset) = 0$$



Ex. 10.52

$$A \cap B = \emptyset$$



Ex. 10.53

$$a \in A$$



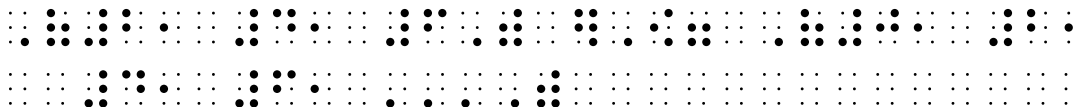
Ex. 10.54

$$e \notin A$$



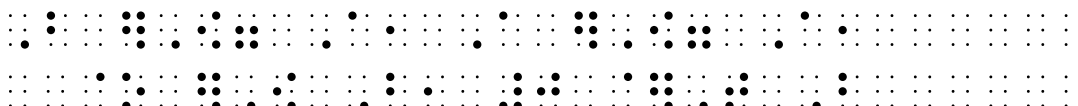
Ex. 10.55

$$\{2,4,6\} \subseteq \{0,2,4,6,\dots\}$$



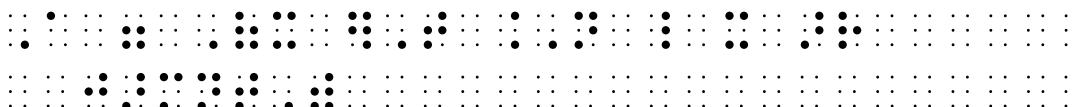
Ex. 10.56

$$B \subseteq A, A \subseteq A, \emptyset \subset B, 0 \notin B$$



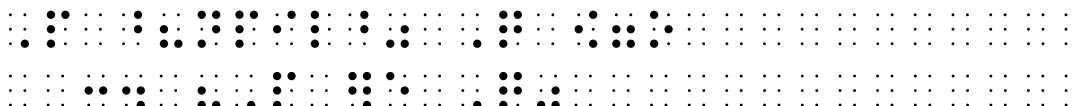
Ex. 10.57

$$A = \{x \in \mathbf{N} \mid x \text{ är jämnt}\}$$



Ex. 10.58

$$P \downarrow Q \Leftrightarrow \neg(P \vee Q)$$



Ex. 10.59

$$(\forall x)(x \in A \Rightarrow x \in B)$$



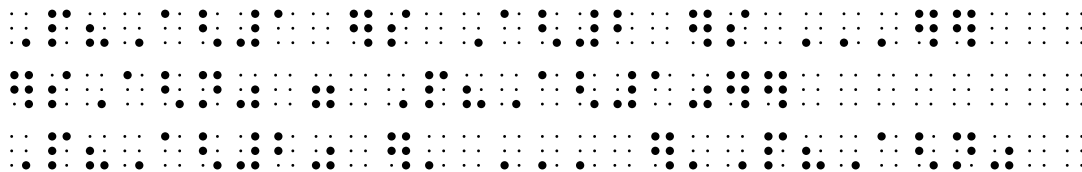
Ex. 10.60

$$\aleph_0 = \mathfrak{c}(Q)$$



Ex. 10.61

$$P(A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1)P(A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n)$$



Ex. 10.62

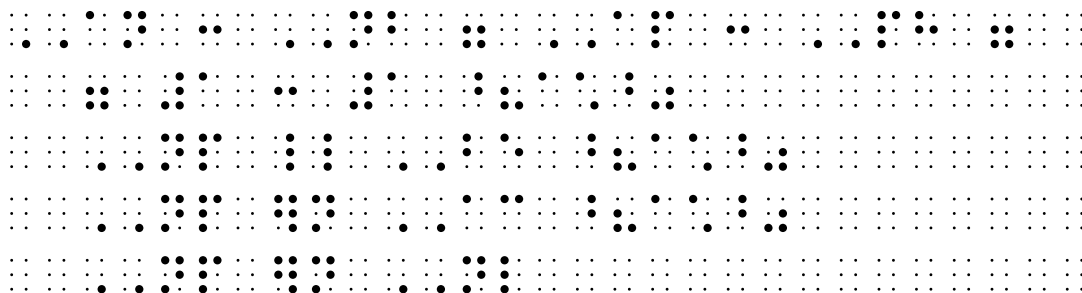
$$\{(x, y) : x^2 + y^2 = 5\}$$



10.5 Geometri

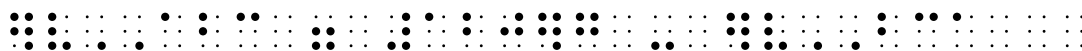
Ex. 10.63

$$AN : NB = AP : PH = 1 : 1 \because NP \parallel BE \because NP \perp AC \because NP \perp NL$$



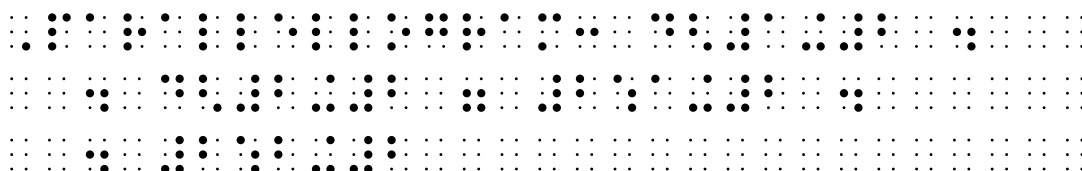
Ex. 10.64

$$\sphericalangle ABC = 120^\circ - \sphericalangle BCA$$



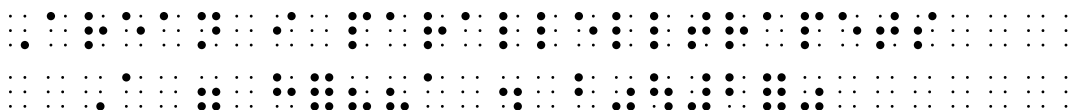
Ex. 10.65

$$\text{Parallelogram: } d_1^2 + d_2^2 = 2a^2 + 2b^2$$



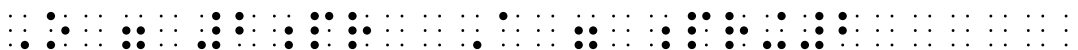
Ex. 10.66

$$\text{Arean i parallelltrapets } A = h \frac{(a+b)}{2}$$



Ex. 10.67

$$O = 2\pi r \quad A = \pi r^2$$



10.6 Trigonometriska funktioner

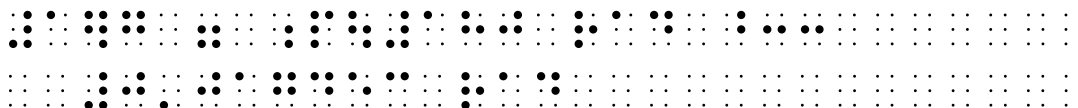
Ex. 10.68

$$\sin(t + 2\pi) = \sin t$$



Ex. 10.69

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad} \approx 0.017453 \text{ rad}$$



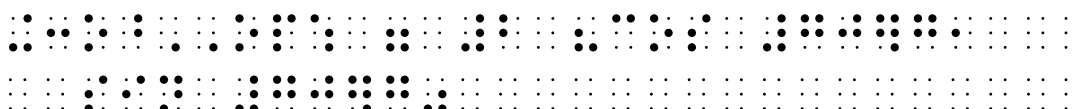
Ex. 10.70

$$\cos v = \frac{2}{3} \approx 0.6667$$



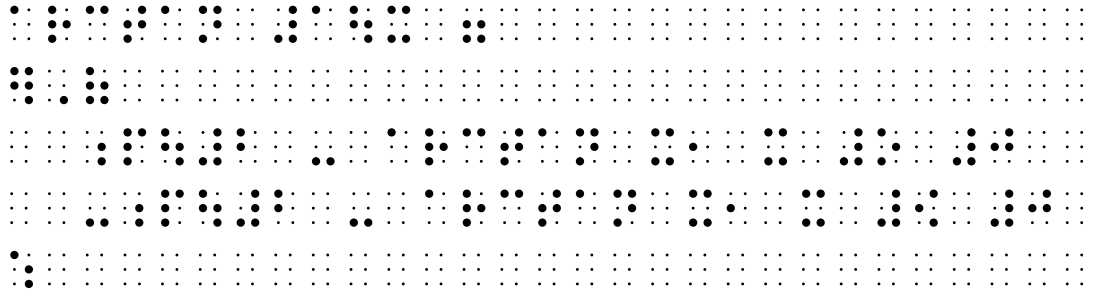
Ex. 10.71

$$\overrightarrow{OP} = 2(\cos 70^\circ, \sin 70^\circ)$$



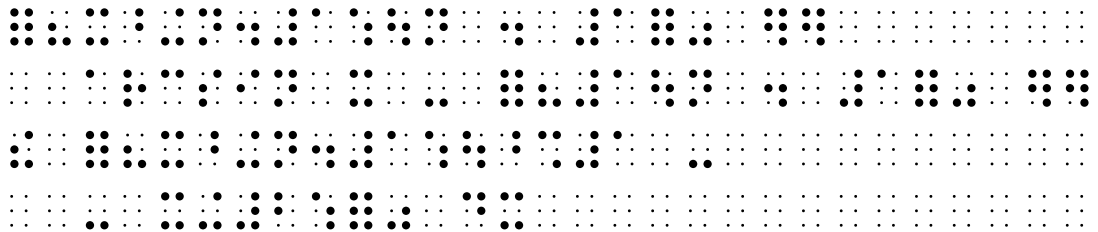
Ex. 10.72

$$\arctan \frac{1}{x} = \begin{cases} \frac{\pi}{2} - \arctan x, & x > 0 \\ -\frac{\pi}{2} - \arctan x, & x < 0 \end{cases}$$



Ex. 10.73

$$\frac{x^{n+1}}{n+1} \arcsin x - \frac{1}{n+1} \int \frac{x^{n+1}}{\sqrt{1-x^2}} dx$$



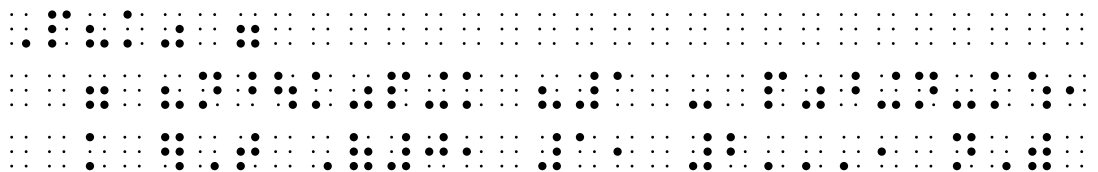
Kommentar till exemplet:

Vid radbrytning vid implicit multiplikationstecken måste fortsättningstecken användas. Se även exempel 1.5, 1.7 och 10.7.

10.7 Sannolikhetslära och statistik

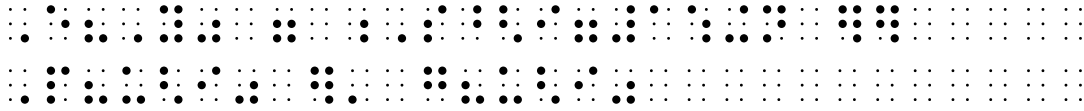
Ex. 10.74

$$P(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}, \quad k \in \{0, 1, 2, \dots, n\}$$



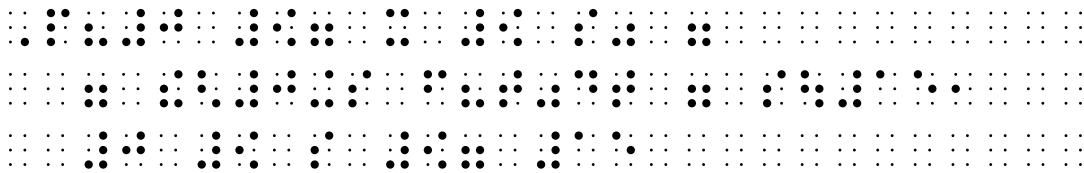
Ex. 10.75

$$E(Y) = \sum_{i=1}^n P(u_i) \cdot g(u_i)$$



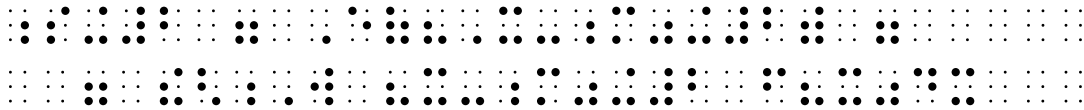
Ex. 10.76

$$P(0 \leq x < s) = \int_0^s f(t) dt = \frac{s}{15}, \quad 0 < s \leq 15$$



Ex. 10.77

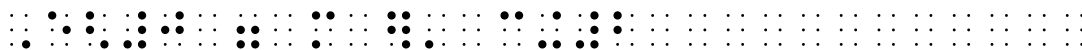
$$\sigma^2 = E[(X - \mu)^2] = \int_{\Omega} (x - \mu)^2 f(x) dx$$



11 Fysik och astronomi

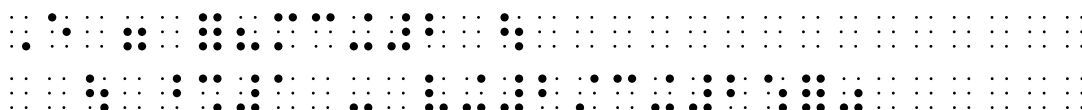
Ex. 11.1

$$E_0 = m \cdot c^2$$



Ex. 11.2

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$



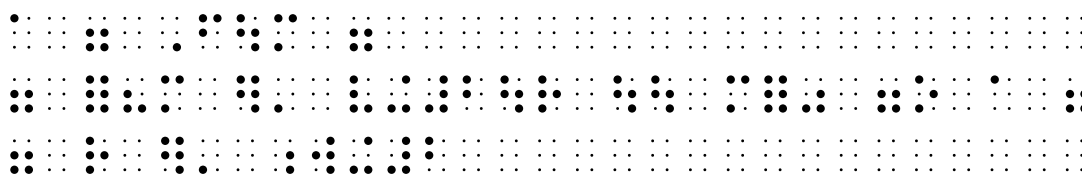
Ex. 11.3

$$U = E - R_i \cdot I$$



Ex. 11.4

$$a = \frac{F}{m} = \frac{m \cdot \frac{v^2}{r}}{m} \Rightarrow a = r \cdot \omega^2$$

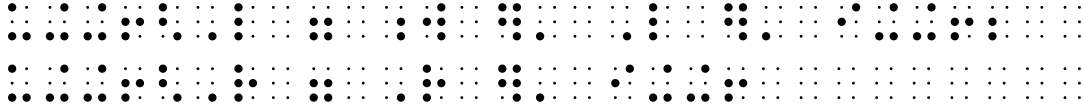


Kommentar till exemplet:

Radbrytning har gjorts vid likhetstecknet för att slippa göras inuti bråksammanhållaren.

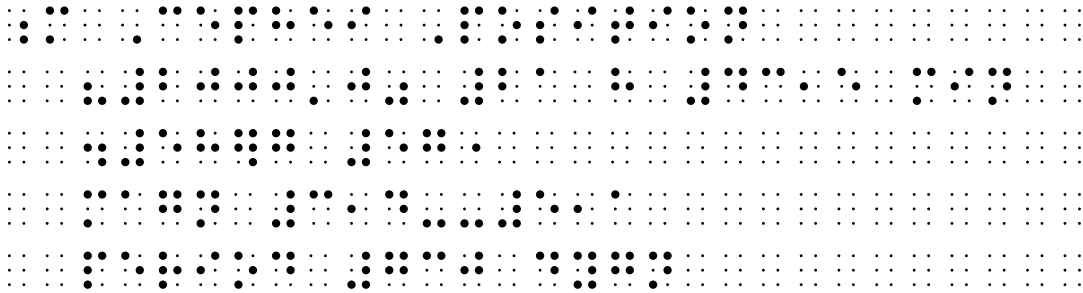
Ex. 11.5

$$\hat{u}_L = \omega \cdot L \cdot \hat{i}; \quad \hat{u}_R = R \cdot \hat{i}$$



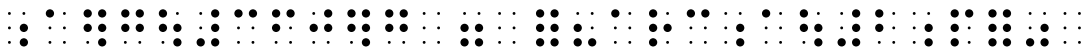
Ex. 11.6

μ Cephei Position (2000.0) 21h 43,5 min + 58° 57' magn 3,4 – 5,1 period
730 dygn



Ex. 11.7

$$\frac{\alpha^\circ}{360^\circ} = \frac{\text{arc } \alpha}{2\pi}$$



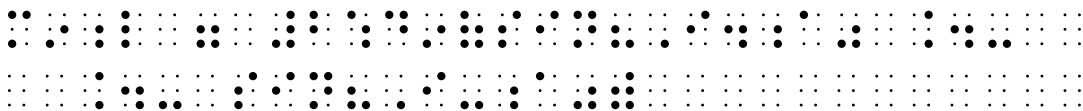
Ex. 11.8

$${}^{10}\log 2,512 \approx 0,4$$



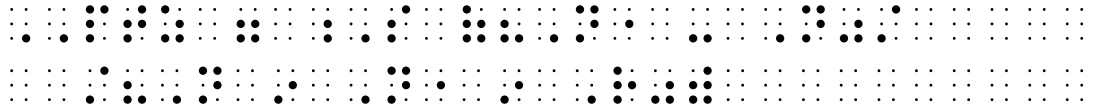
Ex. 11.9

$$m^* \lambda = 2d^* [\sin(I + \alpha) \pm \sin(I - \alpha)]$$



Ex. 11.10

$$PTZ = \sum [(N' - N)/(N * N' * R)]$$



12 Kemi och biologi

För olika typer av kemiska bindningar se avsnitt 8.3. För olika typer av pilar, se avsnitt 8.4 och 8.5.

Nedre index skrivs före övre index. Index till vänster om huvudsymbolen skrivs före och index till höger om huvudsymbolen skrivs efter denna. Se även avsnitt 7.1.

12.1 Kemiska beteckningar och formler

Ex. 12.1

EPK = erythrocytpartikelkoncentration;

♀ $3,7-5,0 \times 10^{12}/l$

♂ $4,0-5,5 \times 10^{12}/l$

Kommentar till exemplet:

Notera att här har tecknen för hona respektive hane återgivits i klartext inom hjälpparentes. Se avsnitt 1.4 för hur man kan återge tecken och symboler som saknar representation i punktskrift.

EPK = erythrocytpartikelkoncentration;
♀ 3,7-5,0 × 10¹²/l
♂ 4,0-5,5 × 10¹²/l

Ex. 12.2

H₂C₂O₂ kallas glyoxal

H₂C₂O₂ kallas glyoxal

Ex. 12.3

NaCl



Ex. 12.4

NO_x



Ex. 12.5

$\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Cl}^-, \text{Fe}^{3+}$



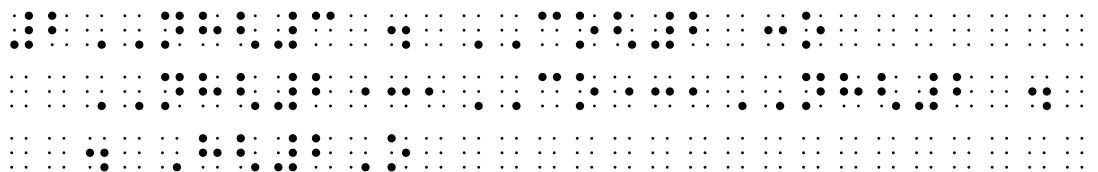
Ex. 12.6

${}^1_1\text{H}^+$



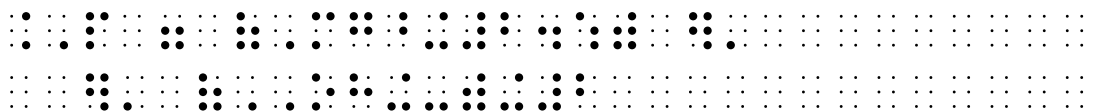
Ex. 12.7

$2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NH}_2 - \text{CO} - \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$



Ex. 12.8

$P = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2$

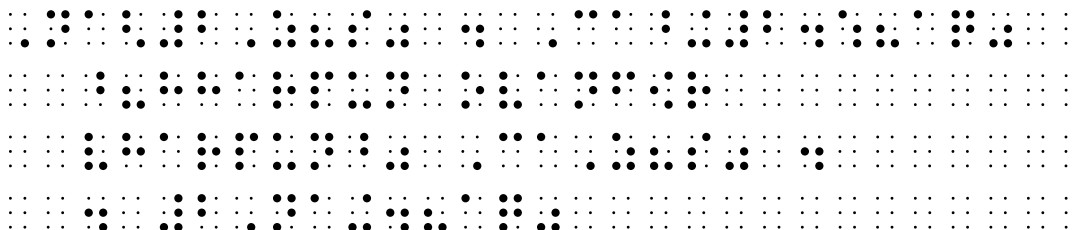
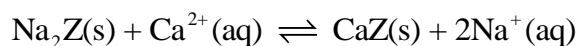


Ex. 12.9

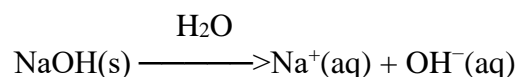
$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4)_n$



Ex. 12.10

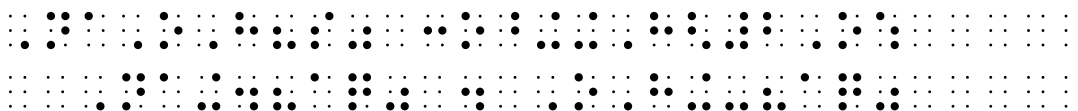


Ex. 12.11

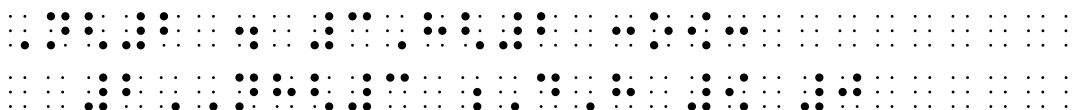
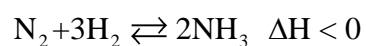


Kommentar till exemplet:

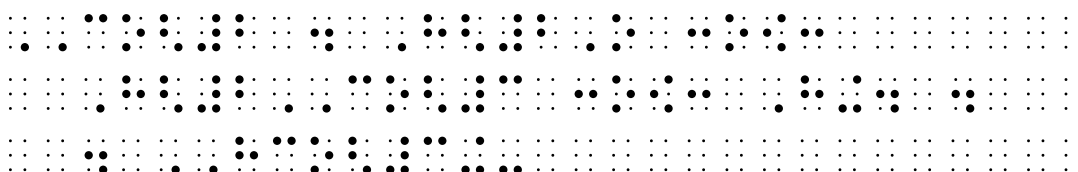
Här står H₂O på raden ovanför pilen i svartskriftsförlagan. I punktskriften omsluts H₂O av varningstecken ⠠ och avslutningstecken ⠨ samt föregås av två ⠠⠠ för att visa att texten befinner sig rakt ovanför pilen. Se även avsnitt 7.1.



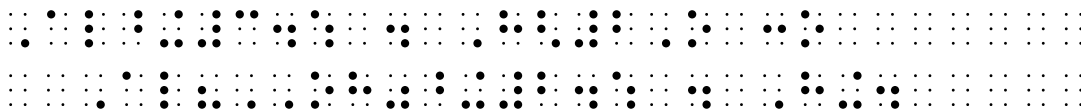
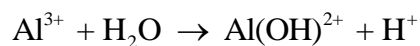
Ex. 12.12



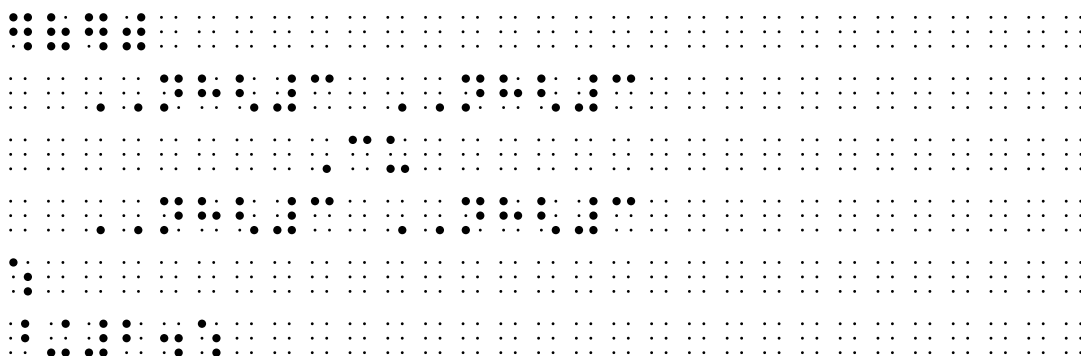
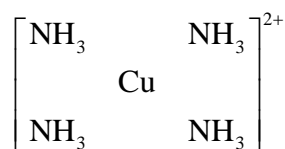
Ex. 12.13



Ex. 12.14



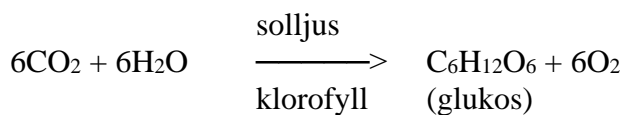
Ex 12.15



Kommentar till exemplet:

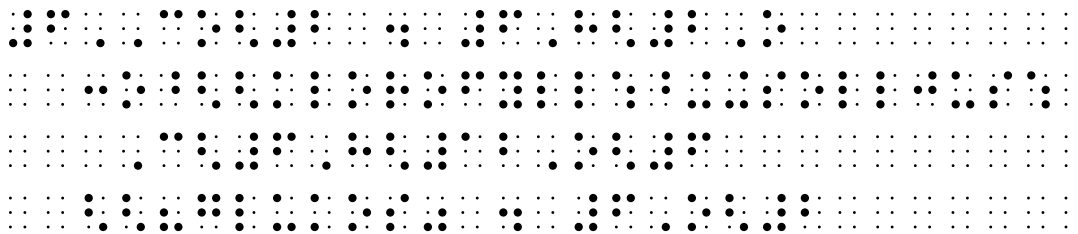
Alternativt kan detta exempel återges taktilt med en reliefbild, på svällpapper eller på ritmuff.

Ex. 12.16



Kommentar till exemplet:

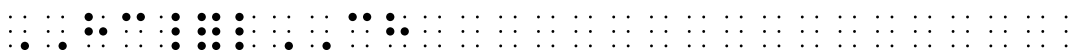
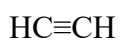
Fotosyntesen är återgiven på tre rader. Orden "solljus" står ovanför och "klorofyll" står under reaktionspilen. Ordet "glukos" står inom parentes rakt under formeln. Exemplet återges med hjälp av tecknen för "rakt nedanför" ⋮⋮⋮ respektive "rakt ovanför" ⋮⋮⋮ (se avsnitt 7.1), samt varningstecken ⚠ och avslutningstecken ⋮.



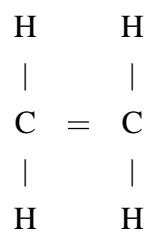
12.2 Strukturformler

Komplicerade strukturformler bör illustreras med taktill bild.

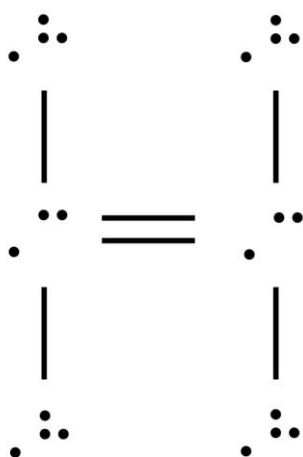
Ex. 12.17



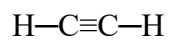
Ex. 12.18



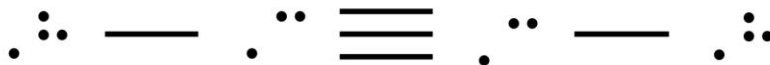
Här återges hur strukturformeln skulle kunna se ut på en taktill bild, förslagsvis en svällpappersbild.



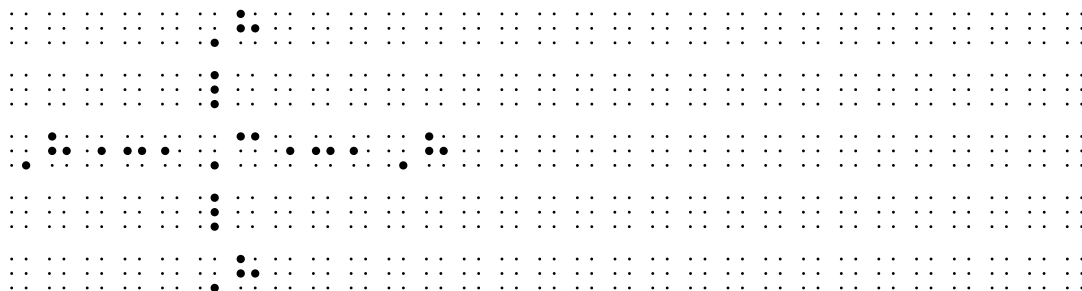
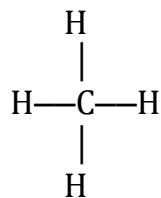
Ex. 12.19



Här återges hur strukturformeln skulle kunna se ut på en taktil bild, förslagsvis en svällpappersbild.

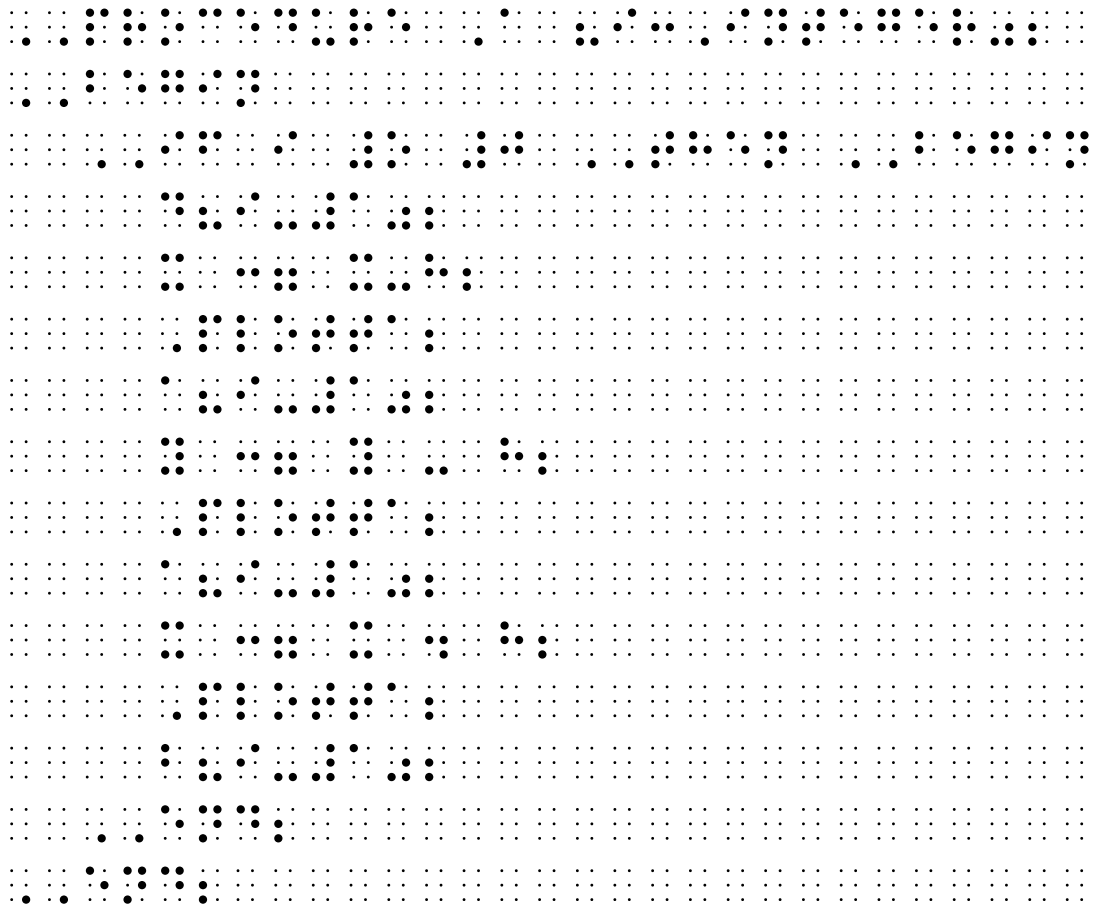


Ex. 12.20



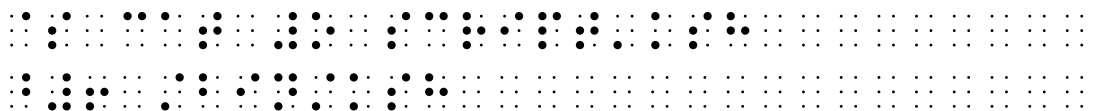
Ex. 13.4

```
PROCEDURE A (i:Integer);
BEGIN
  IF i > 0 THEN BEGIN
    d(i-1);
    x := x-h;
    Plotta;
    a(i-1);
    y := y - h;
    Plotta;
    a(i-1);
    x := x + h;
    Plotta;
    b(i-1);
  END;
END;
```



Ex. 13.5

```
$ cat > script.ksh
#! /bin/ksh
```



Ex. 13.6

```
#include <sys/stat.h>
```

```
int chmod(path, mode)
```

```
char *path;
```

```
mode_t mode;
```

```
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....
```

BILAGA – förändringar i den andra upplagan

Nedan är de viktigaste förändringarna och nyheterna i den andra upplagan av *Punktskriftens skrivregler för matematik och naturvetenskap* listade:

- Användningen av förtecknet $\ddot{}$ (p12456) har ändrats till att bli ett generellt förtecken för matematiska tecken. För att göra det lättare att komma ihåg olika representationer i punktskrift har detta förtecken i många fall kombinerats med punktskriftstecknen för de bokstäver som är den första bokstaven i olika teckennamn. Ett exempel på det är $\ddot{}$ för "union". Även kombinationer med detta förtecken och andra förtecken som versaltecken har använts, exempelvis $\ddot{}$ för "komplement".
- Varje ny ekvation i ett ekvationssystem ska skrivas på ny rad. Se exempel 8.6.

Tecken med nytt utseende i punktskrift

Tecken	Nytt utseende	Tidigare utseende	Teckennamn
°	$\ddot{}$	$\ddot{}$	gradtecken
.	$\ddot{}$	$\ddot{}$	multiplikationstecken (punkt)
×	$\ddot{}$	$\ddot{}$	multiplikationstecken (kryss)
⊥	$\ddot{}$	$\ddot{}$	normal, vinkelrät mot
⊢	$\ddot{}$	$\ddot{}$	assertion
⊣	$\ddot{}$	$\ddot{}$	spegelvänd assertion
%	$\ddot{}$	$\ddot{}$	procent
‰	$\ddot{}$	$\ddot{}$	promille

Tecken	Nytt utseende	Tidigare utseende	Teckennamn
⊙			cirkel med punkt
⊖			cirkel med minus
⊕			cirkel med plus
⊗			cirkel med kryss
Δ			Laplace delta
∂			partiell derivata
∇			nabla (gradient)
ℵ			alef
∅			diameter (cirkel med snedstreck)
○			cirkel
△			triangel
∧			vinkel
□			kvadrat
▭			rektangel
∪			union
∩			snitt
~ eller ∞			proportionell mot, likformig med
{			ensidig vänster- klammer (ensidig vänster spetsparentes) över flera rader
}			ensidig högerklammer (ensidig höger spets- parentes) över flera rader
(...)			dubbelsidig rund- parentes över flera rader
[...]			dubbelsidig hak- parentes över flera rader

Tecken	Nytt utseende	Tidigare utseende	Teckennamn
{...}			dubbelsidig klammerparentes (dubbelsidig spetsparentes) över flera rader
||			dubbelsidigt lodstreck över flera rader
''			biss
'''			triss, trippelprim
∈			tillhör
∉			tillhör inte
⊆			innehålls i
⊂			innehålls strängt i
⊃			innehåller (som äkta delmängd)
⊇			innehåller (som delmängd)
∧			och
∨			eller
∪			union
∩			snitt
⊕			XOR-tecken
⊖			NOR-tecken
⊗			NAND-tecken
∀			allkvantor

\complement			komplement
---------------	--	--	------------

Tecken	Nytt utseende	Tidigare utseende	Teckennamn
\exists			existenskvantor
\perp			rät vinkel
\equiv			modulo

Förutom de båda följande tecknen har ytterligare tio tecken av samma typ fått nytt utseende i punktskrift efter samma princip – till exempel ”ej större än”. Se avsnitt 9.1 Jämförelseoperatorer.

$>$			större än (större än-tecken)
$<$			mindre än (mindre än-tecken)

Ett hjälptecken har också fått nytt utseende i punktskrift:

		fortsättningstecken
--	--	---------------------

Pilar med nytt utseende i punktskrift

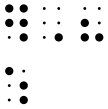
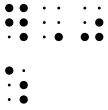
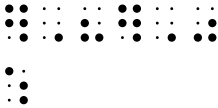



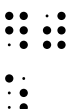


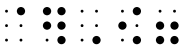





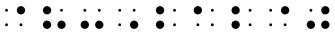
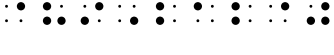
Följande pilar återges i punktskrift genom att en variant av teckennamnet skrivs inom hjälpparentes.

Tecken	Nytt utseende	Tidigare utseende	Teckennamn
\uparrow			pil uppåt (upil)
\downarrow			pil nedåt (npil)
\leftarrow			vänsterriktad harpun (vharpun)
\rightarrow			högerriktad harpun (hharpun)

Tecken	Nytt utseende	Tidigare utseende	Teckennamn
⇒			vänsterriktad harpun ovanför högerriktad harpun (vharpun ovanför hharpun)
⇐			högerriktad harpun ovanför vänsterriktad harpun (vharpun ovanför hharpun)
↷			enkel böjd högerriktad pil (avbildas på)
	Alternativ kortform:		

Nya tecken i punktskrift

Tecken i svartskrift	Punktskrift	Teckennamn
[Ingen motsv.]		rakt nedanför
[Ingen motsv.]		rakt ovanför
[Ingen motsv.]		bråksammanhållare
[Ingen motsv.]		bråkbörjan
[Ingen motsv.]		bråkslut
•		multiplikationstecken (punkt i fetstil)
ב		bet
ד		dalet
ג		gimel

Tecken i svartskrift	Punktskrift	Teckennamn
<		ensidig vänster vinkelparentes över flera rader
>		ensidig höger vinkelparentes över flera rader
<>		dubbelsidig vinkelparentes över flera rader
(		ensidig vänster rundparentes över flera rader
)		ensidig höger rundparentes över flera rader
[		ensidig vänster hakparentes över flera rader
]		ensidig höger hakparentes över flera rader
⊃		innehåller
⊄		innehåller inte
⊈		innehålls inte i
⊉		innehåller inte (som delmängd)
↗		nordostpil
↖		nordvästpil
↙		sydvästpil
↘		sydostpil
↑↑		dubbel uppåtriktad pil
↓↓		dubbel nedåtriktad pil

Borttagna tecken

Tecken i svartskrift

∴

∵

∶

÷

Punktskrift

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠⠠⠠⠠⠠

⠠⠠

Teckennamn

alltså

därför att

identisk med

delbar med, avgår

förtecken för vissa
matematiska tecken

Alfabetiskt register

A

absolutbelopp vänster och höger, lodstreck, delare, mängdbyggare, "sådana att", determinant	|	⠠	(8.3)
accent fristående akut	´	⠠⠠	(9.6)
accent fristående grav	`	⠠⠠	(9.6)
additionstecken, plus-tecken	+	⠠	(5)
akut accent fristående	´	⠠⠠	(9.6)
alef (första bokstaven i det hebreiska alfabetet)	א	⠠⠠⠠	(9.5)
allkvantor	∇	⠠⠠⠠	(9.2)
apostrof; minut, fot	'	⠠	(4.1)
assertion	†	⠠⠠	(9.2)
assertion spegelvänd	‡	⠠⠠⠠	(9.2)
asterisk, multiplikations-tecken	*	⠠	(5)
at-tecken, snabel-a	@	⠠⠠	(9.6)
avbildas på (enkel böjd högerriktad pil)	↷	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(8.5)
		⠠⠠⠠	
	Alternativ kortform:		
		⠠⠠⠠⠠⠠⠠	
avskiljningstecken, avslutningstecken	⠠	⠠	(1.3)
avslutningstecken, avskiljningstecken	⠠	⠠	(1.3)

B

backslash, backstreck, omvänt snedstreck	\		(8.3, 9.6)
backstreck, omvänt snedstreck, backslash	\		(8.3, 9.6)
bet	ב		(9.5)
biss	"		(9.4)
bindestreck i vanlig text, minustecken, subtraktionstecken	-		(5)
blanktecken			(1.2)
bock (bottenvärde) (rakt nedanför huvudtecken)	∨		(7.1)
bråkstreck horisontellt, horisontellt divisions- tecken	-		(5, 6.1)
bråkstreck osynligt			(6.5, 10.7)
bråkstreck, horisontellt huvudbråkstreck	—		(6.1, 6.4)
bråkstreck snett, sned- streck, divisionstecken	/		(4.2, 5, 6.1, 8.3)
bråkstreck, snett huvudbråkstreck	/		(6.4)

C

centrerat nedre index (index rakt nedanför)			(7.1)
centrerat övre index (index rakt ovanför)			(7.1)
cirkel	○		(9.3)
cirkel med kryss	⊗		(9.5)
cirkel med minus	⊖		(9.2)
cirkel med plus	⊕		(9.2)
cirkel med punkt	⊙		(9.5)
cirkelintegral, konturintegral	∮		(9.4)

cirkumflex fristående	^		(9.6)
citattecken	”		(1.3, 9.6)

D

dalet	7		(9.5)
divisionstecken horisontellt, horisontellt bråkstreck	—		(5, 6.1)
divisionstecken, snett bråkstreck, snedstreck	/		(4.2, 5, 6.1, 8.3)
dubbel dubbelriktad pil (ekvivalent med)	↔		(8.4, 9.2)
dubbel högerriktad pil (implicerar, medför)	⇒		(8.4, 9.2)
dubbel nedåtriktad pil	⇓		(8.5)
dubbel uppåtriktad pil	⇑		(8.5)
dubbel vänsterriktad pil (nödvändig för)	⇐		(8.4, 9.2)
dubbelbindning (dubbelstreck)	=		(8.3, 12.2)
dubbelintegral	∫∫		(9.4)
dubbelpunkt ovanför bokstav (tidsderivata, trema ovanför bokstav)	..		(9.4)
dubbelsidig hakparentes över flera rader	[]		(8.2)
dubbelsidig klammerparentes (dubbelsidig spetsparentes) över flera rader	{ }		(8.2)
dubbelsidig rundparentes över flera rader	()		(8.2)
dubbelsidig vinkel- parentes över flera rader	< >		(8.2)



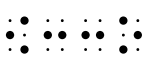




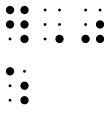
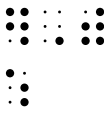
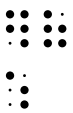
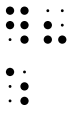
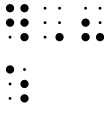
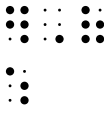

dubbelsidigt lodstreck över flera rader	||		(8.3)
dubbelstreck (dubbelbindning)	=		(8.3, 12.2)
dubbelt lodstreck, norm	||		(8.3)
dubbla streck (rakt nedanför huvudtecken)	=		(7.1)

E

ej delare till	|		(8.3)
ej identisk med	≠		(9.1)
ej kongruent med	≢		(9.1)
ej lika med, skild från	≠		(2.4, 9.1)
ej likformig eller lika med	≠		(9.1)
ej likformig med	≠		(9.1)
ej mindre än	≠		(9.1)
ej mindre än eller lika med	≠		(9.1)
ej parallell med	∥		(9.1)
ej större än	≠		(9.1)
ej större än eller lika med	≠		(9.1)
ekvivalent med (dubbel dubbelriktad pil)	↔		(8.4, 9.2)
eller	∨		(9.2)
enkel böjd högerriktad pil (avbildas på)	↷		(8.5)

Alternativ kortform:

enkel dubbelriktad pil	↔		(8.4)
enkel högerriktad pil	→		(8.4)

enkel högerriktad pil ovanför enkel vänsterriktad pil	\Rightarrow		(8.4)
enkel vänsterriktad pil	\leftarrow		(8.4)
enkel vänsterriktad pil ovanför enkel höger- riktad pil	\Leftarrow		(8.4)
enkelstreck (enkelbindning)	—		(8.3, 12.2)
enkelbindning (enkelstreck)	—		(8.3, 12.2)
ensidig höger hak- parentes över flera rader	]		(8.2)
ensidig höger rund- parentes över flera rader	)		(8.2)
ensidig höger vinkel- parentes över flera rader	>		(8.2)
ensidig högerklammer (ensidig höger spets- parentes) över flera rader	}		(8.2)
ensidig vänster hak- parentes över flera rader	[		(8.2)
ensidig vänster rundparentes över flera rader	(		(8.2)
ensidig vänster vinkel- parentes över flera rader	<		(8.2)
ensidig vänsterklammer (ensidig vänster spetsparentes) över flera rader	{		(8.2)
existenskvantor	\exists		(9.2)

F

fakultetstecken (utrops- tecken)	!	⠠	(9.5)
fortsättningstecken (markerar vid punkt- skriftsradens slut att svart- skriftsraden fortsätter)		⠠⠠	(1.3, 1.5, 9.6, 10.6, 13)
fot, apostrof; minut	'	⠠	(4.1)
fristående akut accent	´	⠠⠠	(9.6)
fristående cirkumflex	^	⠠⠠	(9.6)
fristående grav accent	`	⠠⠠	(9.6)
fristående tilde	~	⠠⠠	(9.6)
fristående understreck	-	⠠⠠	(9.6)
funktionskomposition	◦	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(5)
”funktionspil” (högerpil med tvärstreck)	↪	⠠⠠⠠	(8.4)
”fyrkant” (nummertecken)	#	⠠⠠	(9.6)
förtecken för enstaka framhävt tecken (gäller endast det närmast följande tecknet)		⠠	(1.1, 2.3)
förtecken för exponent eller övre index(även paragraftecken §)		⠠	(1.1, 4.2, 7.1)
förtecken för flera ord med versaler i följd		⠠⠠⠠ ⠠	(1.1, 2.1)
förtecken för flera versala bokstäver i följd		⠠⠠	(1.1, 2.1)
förtecken för gemen grekisk bokstav		⠠	(1.1, 2.2)
förtecken för grekisk versal bokstav		⠠⠠	(1.1, 2.2)
förtecken för nedre index		⠠	(1.1, 7.1)
















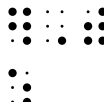


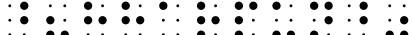
förtecken för några tecken som bland annat förekommer i datorsammanhang	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(1.1, 9.6)
förtecken för siffror	⠠⠠⠠⠠	(1.1, 3.1)
förtecken för struket tecken, ofta med betydelsen inte/ej	⠠⠠⠠⠠	(1.1, 2.4)
förtecken för versal bokstav	⠠⠠⠠⠠	(1.1, 2.1)
förtecken för flera matematiska tecken	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(1.1, 9.2, 9.3, 9.4)


G


gimel	⠠	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(9.5)
gradient (nabla)	∇	⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(9.4)
gradtecken	∘	⠠⠠⠠⠠	(4.1)
grav accent fristående	˘	⠠⠠⠠⠠	(9.6)

H


hakparentes ensidig höger över flera rader	]	⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠	(8.2)
hakparentes ensidig vänster över flera rader	[	⠠⠠⠠⠠ ⠠⠠⠠	(8.2)
hakparentes höger	]	⠠⠠⠠	(8.1)
hakparentes vänster	[	⠠⠠⠠	(8.1)
harpun (högerriktad)	→	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(8.5)
harpun (högerriktad ovanför vänsterriktad)	⇒	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(8.5)
harpun (vänsterriktad)	←	⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠⠠	(8.5)


harpun (vänsterriktad ovanför högerriktad)	\Leftrightarrow		(8.5)
hjälpparentes vänster			(1.3.4, 1.4, 8.1)
hjälpparentes höger			(1.3.4, 1.4, 8.1)
horisontellt bråkstreck, horisontellt divisionstecken	—		(5, 6.1)
horisontellt huvudbråkstreck	—		(6.1, 6.4)
huvudbråkstreck horisontellt	—		(6.1, 6.4)
huvudbråkstreck snett	/		(6.1, 6.4)
höger hakparentes	]		(8.1)
höger ensidig hakparentes över flera rader	]		(8.2)
höger hjälpparentes			(1.3.4, 1.4, 8.1)
höger klammerparentes, höger spetsparentes	}		(8.1)
höger rundparentes	)		(8.1)
höger rundparentes, ensidig över flera rader	)		(8.2)
höger spetsparentes, höger klammerparentes	}		(8.1)
höger vinkelparentes	>		(8.1)
högerklammer ensidig (höger spetsparentes) över flera rader	}		(8.2)
högerpil med tvärstreck ("funktionspil")	\mapsto		(8.4)
högerriktad enkel pil	\rightarrow		(8.4)
högerriktad harpun	\rightarrow		(8.5)

högerriktad harpun
ovanför vänsterriktad
harpun \Rightarrow  (8.5)

högerriktad enkel pil
ovanför enkel
vänsterriktad pil \Leftrightarrow  (8.4)

I


identisk med \equiv  (9.1)

implicerar, medför
(dubbel högerriktad pil) \Rightarrow  (8.4, 9.2)

index = förtecken för
nedre index  (1.1, 7.1)

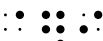
index = rakt nedanför
(centrerat nedre index)  (7.1)


index = rakt ovanför
(centrerat övre index)  (7.1)

innehåller \ni  (9.2)

innehåller (som
delmängd) \supseteq  (9.2)

innehåller (som äkta
delmängd) \supset  (9.2)


innehåller inte $\not\ni$  (9.2)

innehåller inte (som
delmängd) $\not\supseteq$  (9.2)

innehålls i \subseteq  (9.2)

innehålls inte i $\not\subseteq$  (9.2)

innehålls strängt i \subset  (9.2)

inte/ej, förtecken för
struket tecken, ofta med
betydelsen inte/ej  (1.1, 2.4)

integral \int  (9.4)


integral (cirkelintegral,
konturintegral) \oint  (9.4)


integral (dubbelintegral)	\iint		(9.4)
integral (trippelintegral)	\iiint		(9.4)


K

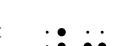
klammer ensidig höger (ensidig höger spetsparentes) över flera rader	}		(8.2)
klammer ensidig vänster (ensidig vänster spetsparentes) över flera rader	{		(8.2)
klammerparentes dubbelsidig (dubbelsidig spetsparentes) över flera rader	{ }		(8.2)
klammerparentes höger, höger spetsparentes	}		(8.1)
klammerparentes vänster, vänster spetsparentes	{		(8.1)
kolon, skaltecken, relationstecken	:		(5)
komma	,		(3.1.2)
komplement	\subset		(9.2)
kongruent med	\cong		(9.1)
konturintegral, cirkelintegral	\oint		(9.4)
kryss, multiplikationstecken	\times		(5)
kvadrat	\square		(9.3)
kvadratroten, rottecken	$\sqrt{\quad}$		(7.2)


L

Laplace delta Δ  (9.4)

lika med (likhetstecken) $=$  (9.1)


likformig eller lika med \approx  (9.1)

likformig med, proportionell mot \sim eller ∞  (9.1)


likhetstecken, lika med $=$  (9.1)


lodstreck dubbelsidigt över flera rader \parallel  (8.3)


lodstreck dubbelt, norm \parallel  (8.3)


lodstreck, delare, mängdbyggare, "sådana att", vänster och höger absolutbelopp, determinant $|$  (8.3)


M


medför, implicerar (dubbel högerriktad pil) \Rightarrow  (8.4, 9.2)


mindre eller större än \lesseqgtr  (9.1)


mindre än (mindre än-tecken) $<$  (9.1, 9.6)

mindre än eller lika med \leq  (9.1)

minustecken, bindestreck i vanlig text, subtraktions-tecken $-$  (5)

minusplustecken \mp  (5)

minut, apostrof; fot $'$  (4.1)

modulo \vDash  (9.5)

multiplikationstecken (asterisk) $*$  (5)

multiplikationstecken (kryss)	\times		(5)
multiplikationstecken (punkt)	\cdot		(5)
multiplikationstecken (punkt i fetstil)	\bullet		(5)
mycket mindre än	\ll		(9.1)
mycket större än	\gg		(9.1)
mängdbyggare, lodstreck, delare, "sådana att", vän- ster och höger absolut- belopp, determinant	$|$		(8.3)
N			
nabla (gradient)	∇		(9.4)
NAND-tecken	$\bar{\wedge}$		(9.2)
nedåt pil	\downarrow		(8.5)
nedåtriktad pil dubbel	\Downarrow		(8.5)
negationen av	\neg		(9.1)
nordostpil	\nearrow		(8.5)
nordvästpil	\nwarrow		(8.5)
norm, dubbelt lodstreck	\parallel		(8.3)
normal, vinkelrät mot	\perp		(9.3)
NOR-tecken	$\bar{\vee}$		(9.2)
nummertecken, "fyrkant"	$\#$		(9.6)
nödvändig för (dubbel vänsterriktad pil)	\Leftarrow		(8.4, 9.2)

O

och	\wedge		(9.2)
omvänt snedstreck, backslash, backstreck	\backslash		(8.3, 9.6)
osynligt bråkstreck			(6.5, 10.7)
oändligheten (observera att den fulla cellen är en del av symbolen)	∞		(9.2)

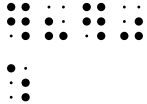












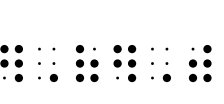

P

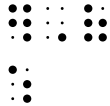













parallell med	\parallel		(9.1)
partiell derivata	∂		(9.4)
pil dubbel dubbelriktad (ekvivalent med)	\Leftrightarrow		(8.4, 9.2)
pil dubbel högerriktad (implicerar, medför)	\Rightarrow		(8.4, 9.2)
pil dubbel nedåtriktad	\Downarrow		(8.5)
pil dubbel uppåtriktad	\Uparrow		(8.5)
pil dubbel vänsterriktad (nödvändig för)	\Leftarrow		(8.4, 9.2)
pil enkel böjd högerriktad (avbildas på)	\curvearrowright		(8.5)

Alternativ kortform:





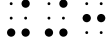










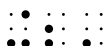
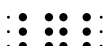


pil enkel dubbelriktad	\leftrightarrow		(8.4)
pil enkel högerriktad	\rightarrow		(8.4)
pil enkel högerriktad ovanför enkel vänsterriktad pil	\Rightarrow		(8.4)
pil enkel vänsterriktad	\leftarrow		(8.4)

pil enkel vänsterriktad ovanför enkel högerriktad pil	\Leftrightarrow		(8.4)
pil nedåt	\downarrow		(8.5)
pil uppåt	\uparrow		(8.5)
plustecken, additionstecken	+		(5)
plusminustecken	±		(5)
prim	'		(9.4)
procent	%		(4.1)
produkttecken	Π		(9.5)
promille	‰		(4.1)
proportionell mot, likformig med	~ eller ∞		(9.1)
punkt	.		(3.1.2)
punkt, multiplikationstecken	·		(5)
punkt ovanför bokstav (tidsderivata)	.		(9.4)
R			
rakt nedanför (centrerat nedre index)			(7.1)
rakt ovanför (centrerat övre index)			(7.1)
rektangel	□		(9.3)
relationstecken, kolon, skalstecken	:		(5)
rottecken, kvadratroten	$\sqrt{\quad}$		(7.2)
rundparentes höger	)		(8.1)
rundparentes vänster	(		(8.1)

rundparentes dubbelsidig över flera rader	()		(8.2)
rundparentes ensidig höger över flera rader	)		(8.2)
rundparentes ensidig vänster över flera rader	(		(8.2)
 S			
sekund, tum	"		(4.1)
semikolon	;		(3.1.2)
skaltecken, kolon, relationstecken	:		(5)
snabel-a, at-tecken	@		(9.6)
snedstreck omvänt, backslash, backstreck	\		(8.3, 9.6)
snedstreck, snett bråk- streck, divisionstecken	/		(4.2, 5, 6.1, 8.3)
snett bråkstreck, sned- streck, divisionstecken	/		(4.2, 5, 6.1, 8.3)
snett huvudbråkstreck	/		(6.1, 6.4)
snitt	∩		(9.2)
spegelvänd assertion	⊖		(9.2)
spetsparentes dubbelsidig (dubbelsidig klammerparentes) över flera rader	{ }		(8.2)
spetsparentes ensidig höger (ensidig höger klammer) över flera rader	}		(8.2)

spetsparentes ensidig vänster (ensidig vänster klammer) över flera rader	{		(8.2)
spetsparentes höger, höger klammerparentes	}		(8.1)
spetsparentes vänster, vänster klammerparentes	{		(8.1)
streck dubbla (rakt nedanför huvudtecken)			(7.1)
streck (rakt nedanför huvudtecken)	–		(7.1)
streck (rakt ovanför huvudtecken)	-		(7.1)
struket tecken = förtecken för struket tecken, ofta med betydelsen inte/ej			(1.1, 2.4)
större eller mindre än	≧		(9.1)
subtraktionstecken, minustecken, bindestreck i vanlig text	-		(5)
större än eller lika med	≥		(9.1)
större än (större än-tecken)	>		(9.1, 9.6)
summatecken	Σ		(9.5)
sydostpil	↘		(8.5)
sydvästpil	↙		(8.5)

T



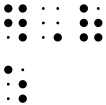




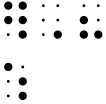





tak, toppvärde (rakt ovanför huvudtecken)	\wedge		(7.1)
tidsderivata (dubbelpunkt ovanför bokstav, trema ovanför bokstav)	$\ddot{}$		(9.4)
tidsderivata (punkt ovanför bokstav)	$\dot{}$		(9.4)
tidsderivata (trippelpunkt ovanför bokstav)	\dots		(9.4)
tilde (rakt ovanför huvudtecken)	\sim		(7.1)
tilde fristående	\sim		(9.6)
tillhör	\in		(9.2)
tillhör inte	\notin		(9.2)
tomma mängden	\emptyset		(9.2)
toppvärde (tak) (rakt ovanför huvudtecken)	\wedge		(7.1)
trema ovanför bokstav (tidsderivata, dubbelpunkt ovanför bokstav)	$\ddot{}$		(9.4)
triangel	Δ		(9.3)
trippelbindning (trippelstreck)	\equiv		(8.3, 12.2)
trippelintegral	\iiint		(9.4)
trippelprim, triss	'''		(9.4)
trippelpunkt ovanför bokstav (tidsderivata)	\dots		(9.4)
trippelstreck (trippelbindning)	\equiv		(8.3, 12.2)
triss, trippelprim	'''		(9.4)
tum, sekund	"		(4.1)

U

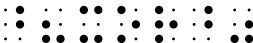
understreck fristående	–	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(9.6)
ungefär lika med	\approx	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	(9.1)
union	\cup	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(9.2)
uppåt pil	\uparrow	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	(8.5)
uppåtriktad dubbel pil	\Uparrow	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	(8.5)
utropstecken, fakultetstecken	!	$\cdot\cdot$	(9.5)

V

varningstecken		$\cdot\cdot$	(1.3.2)
vektor	—	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(7.1)
vektorpil	→	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	(7.1)
versalt pi	\prod	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(2.2)
versalt sigma	Σ	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(2.2)
vinkel	\wedge	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(9.3)
vinkelparentes dubbel- sidig över flera rader	$\langle \rangle$	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ $\cdot\cdot$	(8.2)
vinkelparentes ensidig höger över flera rader	\rangle	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ $\cdot\cdot$	(8.2)
vinkelparentes ensidig vänster över flera rader	\langle	$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$ $\cdot\cdot$	(8.2)
vinkelparentes höger	\rangle	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(8.1)
vinkelparentes vänster	\langle	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(8.1)
vinkelrät mot, normal	\perp	$\cdot\cdot\cdot\cdot$	(9.3)
vänster hakparentes	[	$\cdot\cdot$	(8.1)

vänster hakparentes ensidig över flera rader	[		(8.2)
vänster hjälpparentes			(1.3.4, 1.4, 8.1)
vänster klammer (ensidig vänster spets- parentes) över flera rader	{		(8.2)
vänster klammer- parentes, vänster spetsparentes	{		(8.1)
vänster rundparentes	(		(8.1)
vänster rundparentes ensidig över flera rader	(		(8.2)
vänster vinkelparentes	<		(8.1)
vänster vinkelparentes ensidig över flera rader	<		(8.2)
vänsterriktad dubbel pil (nödvändig för)	⇐		(8.4, 9.2)
vänsterriktad enkel pil	←		(8.4)
vänsterriktad enkel pil ovanför enkel högerriktad pil	⇔		(8.4)
vänsterriktad harpun	↔		(8.5)
vänsterriktad harpun ovanför högerriktad	⇔		(8.5)

X

XOR-tecken	∨		(9.2)
------------	---	---	-------









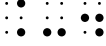
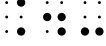
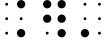




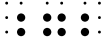



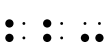

Teckenregister

Sorteringen i teckenregistret är gjord efter antal punkter i punktskriftstecknen från en till sex. Punktskriftstecken med samma antal punkter är sorterade efter den inbördes nummerordningen. Tecken som i punktskrift återges med flera punktskriftstecken har sorterats först efter det första punktskriftstecknet, därefter det andra o.s.v.

⠠⠠⠠	≠	ej likformig med (9.1)
⠠⠠⠠⠠	≠	ej likformig eller lika med (9.1)
⠠⠠⠠⠠⠠	≠	ej kongruent med (9.1)
⠠⠠	∅	tomma mängden (9.2)
⠠⠠	∣	ej delare till (8.3)
⠠⠠⠠	∥	ej parallell med (9.1)
⠠⠠	≠	ej lika med, skild från (2.4, 9.1)
⠠⠠⠠	≠	ej identisk med (9.1)
⠠⠠⠠	⋈	ej större än (9.1)
⠠⠠⠠⠠	⋈	ej större än eller lika med (9.1)
⠠⠠⠠	⋈	ej mindre än (9.1)
⠠⠠⠠⠠	⋈	ej mindre än eller lika med (9.1)
⠠⠠⠠	⊖	spegelvänd assertion (9.2)
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⊄	innehåller inte (som delmängd) (9.2)
⠠⠠⠠⠠⠠⠠	⊈	innehålls inte i (9.2)
⠠⠠⠠⠠	∉	tillhör inte (9.2)
⠠⠠⠠	⊄	innehåller inte (9.2)
⠠	'	apostrof; minut, fot (4.1): prim (9.4)
⠠⠠	"	biss (9.4)










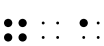






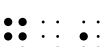



⠠⠠⠠	'''	triss, trippelprim (9.4)
⠠⠠⠠	-	enkelstreck (enkelbindning) (8.3, 12.2)
⠠⠠		förtecken för versal bokstav (1.1, 2.1)
⠠⠠		förtecken för flera versala bokstäver i följd (1.1, 2.1)
⠠⠠⠠		förtecken för flera ord med versaler i följd (1.1, 2.1)
⠠⠠	<	vänster vinkelparentes (8.1)
⠠⠠	>	höger vinkelparentes (8.1)
⠠⠠	{	vänster klammerparentes, vänster spetsparentes (8.1)
⠠⠠	}	höger klammerparentes, höger spetsparentes (8.1)
⠠⠠	;	semikolon (3.1.2)
⠠⠠	:	kolon, skaltecken, relationstecken (5)
⠠⠠	→	enkel högerriktad pil (8.4)
⠠⠠⠠⠠	↔	enkel högerriktad pil ovanför enkel vänsterriktad pil (8.4)
⠠⠠	¬	negationen av (9.1)
⠠⠠	/	snedstreck, snett bråkstreck, divisionstecken (4.2, 5, 6.1, 8.3)
⠠⠠	/	snett huvudbråkstreck (6.1, 6.4)
⠠⠠	*	multiplikationstecken (asterisk) (5)
⠠⠠	-	minustecken, subtraktionstecken, bindestreck i vanlig text (5)
⠠⠠		varningstecken (1.3); förtecken för bl.a. några tecken som förekommer i datorsammanhang (1.1, 9.6)
⠠⠠	~	fristående tilde (9.6)
⠠⠠	~ eller ∞	proportionell mot, likformig med (9.1)


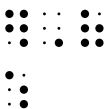
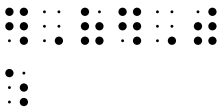
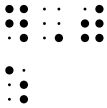







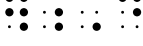








	≈	ungefär lika med (9.1)
	≈	likformig eller lika med (9.1)
	≅	kongruent med (9.1)
	`	fristående grav accent (9.6)
	\	backstreck, omvänt snedstreck, backslash (8.3, 9.6); differens (vid mängder)(9.2)
	´	fristående akut accent (9.6)
	_	fristående understreck (9.6)
	^	fristående cirkumflex (9.6)
	(	vänster hjälpparentes (1.3.4, 1.4, 8.1)
	↷	enkel böjd högerriktad pil (avbildas på) (8.5)
	∘	funktionskomposition (5)
	↗	högerriktad harpun (8.5)
	⇔	högerriktad harpun ovanför vänsterriktad harpun (8.5)
	⇧	dubbel uppåtriktad pil (8.5)
	↑	pil uppåt (8.5)
	↘	sydostpil (8.5)
	↙	sydvästpil (8.5)
	↖	vänsterriktad harpun (8.5)
	⇔	vänsterriktad harpun ovanför högerriktad harpun (8.5)
	⊖	NAND-tecken (9.2)
	⇩	dubbel nedåtriktad pil (8.5)
	↗	nordostpil (8.5)
	⊖	NOR-tecken (9.2)


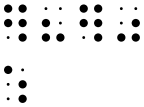


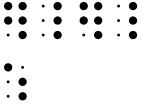












	↓	pil nedåt (8.5)
	↖	nordvästpil (8.5)
	⊕	XOR-tecken (9.2)
		höger hjälpparentes (1.3.4, 1.4, 8.1)
		osynligt bråkstreck (6.5, 10.7)
	#	nummertecken, "fyrkant" (9.6)
	@	snabel-a, at-tecken (9.6)
		förtecken för enstaka framhävt tecken (gäller endast det närmast följande tecknet) (1.1, 2.3)
	±	minusplustecken (5)
	±	plusminustecken (5)
	•	multiplikationstecken (punkt i fetstil) (5)
		citattecken (1.3, 9.6); sekund, tum (4.1); förtecken för gemen grekisk bokstav (1.1, 2.2)
		förtecken för grekisk versal bokstav (1.1, 2.2)
	∑	summatecken (9.5); versalt sigma (2.2)
	∏	produkttecken (9.5); versalt pi (2.2)
	=	dubbelstreck (dubbelbindning) (8.3, 12.2)
		förtecken för nedre index (1.1, 7.1)
		rakt nedanför (centrerat nedre index) (7.1)
	-	streck (rakt nedanför huvudtecken) (7.1)
	✓	bottenvärde (bock) (rakt nedanför huvudtecken) (7.1)
	=	dubbla streck (rakt nedanför huvudtecken) (7.1)

⠠	√	rottecken, kvadratrot (7.2)
⠠		avslutningstecken, avskiljningstecken (1.3)
⠠	!	fakultetstecken (utropstecken) (9.5)
⠠	(	vänster rundparentes (8.1)
⠠	←	enkel vänsterriktad pil (8.4)
⠠	⇐	enkel vänsterriktad pil ovanför enkel högerriktad pil (8.4)
⠠	↔	enkel dubbelriktad pil (8.4)
⠠	⇐	dubbel vänsterriktad pil (nödvändig för) (8.4, 9.2)
⠠	⇔	dubbel dubbelriktad pil (ekvivalent med) (8.4, 9.2)
⠠	+	additionstecken, plustecken (5)
⠠		förtecken för exponent eller övre index (1.1, 4.2, 7.1) (även paragraftecken §)
⠠	.	tidsderivata (punkt ovanför bokstav) (9.4)
⠠	..	tidsderivata (dubbelpunkt ovanför bokstav, trema ovanför bokstav) (9.4)
⠠	...	tidsderivata (trippelpunkt ovanför bokstav) (9.4)
⠠		rakt ovanför (centrerat övre index) (7.1)
⠠	~	tilde (rakt ovanför huvudtecken) (7.1)
⠠	→	vektorpil (7.1)
⠠	-	streck (rakt ovanför huvudtecken) (7.1)
⠠	→	vektor (7.1)
⠠	^	toppvärde (tak) (rakt ovanför huvudtecken) (7.1)

$\cdot\cdot$	)	höger rundparentes (8.1)
$\cdot\cdot$	|	lodstreck, delare, mängdbyggare, "sådana att", vänster och höger absolutbelopp, determinant (8.3)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	\mapsto	högerpil med tvärstreck ("funktionspil") (8.4)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	—	vektor (7.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	||	dubbelt lodstreck, norm (8.3); parallell med (9.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	\equiv	trippelstreck (trippelbindning) (8.3, 12.2)
$\cdot\cdot$	—	horisontellt bråkstreck, horisontellt divisionstecken (5, 6.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	—	horisontellt huvudbråkstreck (6.1, 6.4)
$\cdot\cdot$	%	procent (4.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	‰	promille (4.1)
$\cdot\cdot$	\int	integral (9.4)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	\iint	dubbelintegral (9.4)
$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	\iiint	trippelintegral (9.4)
$\cdot\cdot$	=	lika med (likhetstecken) (9.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	\Rightarrow	dubbel högerriktad pil (implicerar, medför) (8.4, 9.2)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	\equiv	identisk med (9.1)
$\cdot\cdot$		förtecken för siffror (1.1, 3.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	>	större än (större än-tecken) (9.1, 9.6)
$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	\gg	mycket större än (9.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	\gtrsim	större eller mindre än (9.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot$	\geq	större än eller lika med (9.1)
$\cdot\cdot\cdot\cdot$	<	mindre än (mindre än-tecken) (9.1, 9.6)

	\leq	mindre eller större än (9.1)
	\ll	mycket mindre än (9.1)
	\leq	mindre än eller lika med (9.1)
	∞	oändligheten (observera att den fulla cellen är en del av symbolen)(9.2)
	[	vänster hakparentes (8.1)
	[	förtecken för flera matematiska tecken (1.1, 9.2, 9.3, 9.4)
	\vdash	assertion (9.2)
	\cdot	multiplikationstecken (punkt) (5)
	\forall	allkvantor (9.2)
	\complement	komplement (9.2)
	\odot	cirkel med punkt (9.5)
	\exists	existenskvantor (9.2)
	\supset	innehåller (som äkta delmängd) (9.2)
	\supseteq	innehåller (som delmängd) (9.2)
	\langle	ensidig vänster vinkelparentes över flera rader (8.2)
	$\langle \rangle$	dubbelsidig vinkelparentes över flera rader (8.2)
	\subset	innehålls strängt i (9.2)
	\subseteq	innehålls i (9.2)
	\rangle	ensidig höger vinkelparentes över flera rader (8.2)
	∇	nabla (gradient) (9.4)

	\in	tillhör (9.2)
	{	ensidig vänsterklammer (ensidig vänster spetsparentes) över flera rader (8.2)
	{ }	dubbelsidig klammerparentes (dubbelsidig spetsparentes) över flera rader (8.2)
	}	ensidig högerklammer (ensidig höger spetsparentes) över flera rader (8.2)
	\square	kvadrat (9.3)
	\circ	cirkel (9.3)
	\vee	eller (9.2)
	\ni	innehåller (9.2)
	\ominus	cirkel med minus (9.2)
	\aleph	alef (första bokstaven i det hebreiska alfabetet) (9.5)
	\aleph	gimel (9.5)
	Δ	Laplace delta (9.4)
	\beth	bet (9.5)
	\daleth	dalet (9.5)
	∂	partiell derivata (9.4)
	\equiv	modulo (9.5)
	\wedge	och (9.2)
	\cup	union (9.2)
	\oslash	diameter (9.3)
	\cap	snitt (9.2)

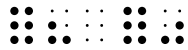
	(	ensidig vänster rundparentes över flera rader (8.2)
	()	dubbelsidig rundparentes över flera rader (8.2)
	⊕	cirkel med plus (9.2)
	)	ensidig höger rundparentes över flera rader (8.2)
	||	dubbelsidigt lodstreck över flera rader (8.3)
	□	rektangel (9.3)
	∧	vinkel (9.3)
	°	gradtecken (4.1)
	⊥	normal, vinkelrät mot (9.3)
	×	multiplikationstecken (kryss) (5)
	⊗	cirkel med kryss (9.5)
	△	triangel (9.3)
	∮	cirkelintegral, konturintegral (9.4)
	[	ensidig vänster hakparentes över flera rader (8.2)
	[]	dubbelsidig hakparentes över flera rader (8.2)
		fortsättningstecken (markerar vid punktskriftsradens slut att svartskriftsraden fortsätter) (1.3, 1.5, 9.6, 10.6, 13)
	]	ensidig höger hakparentes över flera rader (8.2)



] höger hakparentes (8.1)



bråkbörjan (1.3.5, 6.1)



bråksammanhållare (1.3.5, 6.1)



bråkslut (1.3.5, 6.1)