Geometrisk Tegnelære

for

Skoler

af

N. Simesen.

Første Afdeling,

indeholdende Opgaver af den plane Geometrie som Forberedelse til den systematiske Udvikling af Geometriens Sætninger.

Helsingør.
Trykt hos P. V. Grüner & Co.
1848.

Brugsanviisning.

Naar Disciplene først have lært de mathematiske Tegns Betydning efter Geometrien Pag. I og II, øves de efter Nr. 1 til god Færdighed i at haandtere Passer med Ridsefjer og efter Nr. 2 og 3 til med Sikkerhed at bruge Triangel og Lineal.

Fra Nr. 7 af følges den Fremgangsmaade, at Læreren giver Disciplen en Fortegning med det Tilhold først at udføre med Blyant hvad der er givet. Ved Foreviisningen heraf har Læreren at paasee, at Form eller Størrelse ikke er den samme som paa Fortegningen. Er nu det Givne rigtigt, men ikke aldeles ligt det Givne paa Fortegningen, da faaer Disciplen Lov til at tegne hvad Nr. 1 af den nedenunder Tegningen anførte Construction siger. Efterat have foreviist dette, og med Ord, uden at nævne de paa Figuren staaende Bogstaver, men ved Pegning paa hans egen Figur gjort Rede for hvad han har udført, faaer Disciplen Lov til at udføre Nr. 2 af Constructionen o. s. fr.

Naar en Discipel tegner et Nr. af Constructionen feil, bør Læreren aldrig mundtlig give ham Anviisning til Tegningens Udførelse, men kuns ved Spørgsmaal bringe ham til at udtrykke det foreliggende Nr. af Constructionen rigtigt med Ord, og da give ham Tilhold om at udføre dette.

Efterat de 20 til 30 første Nummere ere udførte paa denne Maade, vil Disciplen i Almindelighed besidde Sikkerhed nok i at rette sig efter den anførte Construction, til at man kan overlade ham hele Constructionens Udførelse med Blyant, inden han forevisor Figuren for Læreren, der da kuns ved et eller andet Spørgsmaal overbeviser sig om, at Operationerne ere udførte i den angivne Orden. Da der til Udførelse af Tegningerne aldeles ingen mundtlig Anviisning i Forveien gives af Læreren, saa kan enhver Discipel skride frem uafhængigt af de andre. Constructionen afskrives ved Siden af den tegnede Figur.

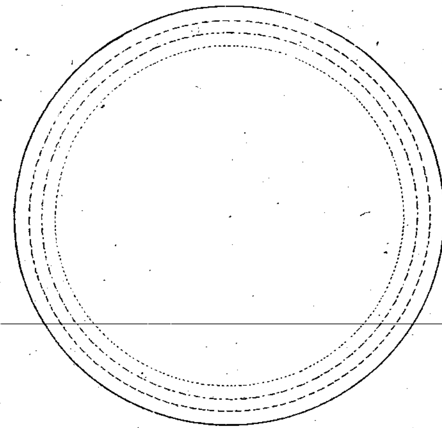
For endvidere at anvende disse geometriske Tegninger som Forberedelse til Geometriens Studium, øves Disciplene først i at udtrykke de af dem udførte Constructioner klart og tydeligen med Ord, uden at nævne noget Bogstav, og uden at have nogen Figur at pege paa. Dertil knyttes fremdeles de i Geometrien fra Pag. **II** til **XIII** gjorte Bemærkninger og Forklaringer. Endelig lader man Disciplene ved alle de Constructioner, hvor noget i det Givne eller i Constructionen er vilkaarligt, forandre dette Vilkaarlige tilstrækkeligt ofte, og da udfinde hvad der uagtet alle disse Forandringer dog bliver uforandret eller er Lov. Paa denne Maade udledes let af Figurerne ad Anskuelsens Vei de vigtigste Sætninger, f. Ex. af Nr. 8: at en Vinkels Side- og Tverbevægelse voxe eller aftage i samme indbyrdes Forhold; af Nr. 16: at en Linie, lodret paa Midten af en given, er det geometriske Sted for alle de Punkter, der have samme Afstande fra den givne Linies Endpunkter; af Nr. 36: at en Linie, lodret paa Midten af en Chorde, altid gaaer igjennem Midtpunktet, o. s. fr.

Jeg er overbeviist om, at Enhver, der vil prøve at undervise i geometrisk Tegning paa denne Maade, vil komme til samme Erkjendelse, som jeg har vundet ved i 9 Aar saagodt som daglig at bruge denne Methode, nemlig: at den, naar de første Underviisningstimer ere vel anvendte, gaaer sikkert frem af sig selv, næsten aldeles uden Arbeide fra Lærerens Side; og at denne Handlen med og Talen om geometriske Figurer er en ganske fortrinlig Forberedelse for Geometrien, der efter en saadan Forøvelse kan skride raskt og sikkert fremad.

Helsingør i October 1848.

Simesen.

Nr. 1. At tegne en Cirkel.



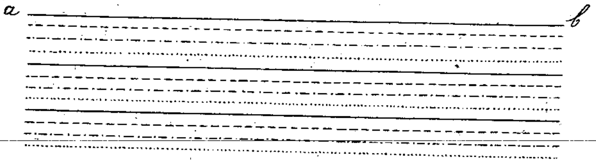
Med fulde Linier trækkes paa en geometrisk Tegning hvad der er givet og forlangt.

Med afbrudte Linier trækkes alle Constructionslinier.

Med afvexlende Streger og Punkter trækkes undertiden forlangte Linier for at skjelne dem fra de givne, undertiden visse Constructionslinier til Adskillelse fra de øvrige.

Med Punkter alene trækkes Linier, der ligge saaledes bagved eller under Planer, at de blive skjulte af disse.

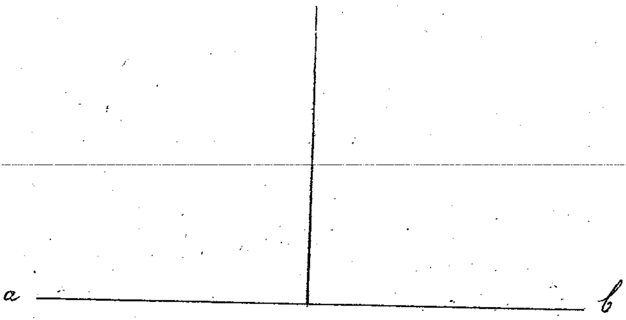
Nr. 2. At drage en Linie parallel med en given.
(Practisk Methode.)



Givet: **ab.**

1. Læg Trianglets lange Side an paa den givne Linie.
2. Læg Linealen an paa Trianglets venstre Side.
3. Skyd Trianglet op eller ned langs Linealen.
4. Tegn atter efter den lange Side.

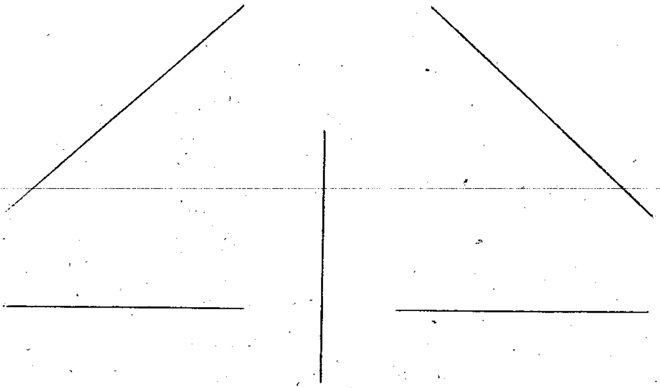
Nr. 3. I et givet Punkt af en given Linie at opreise en lodret Linie.
(Practisk Methode.)



Givet: ab.

1. Læg den ene af Trianglets korte Sider an paa den givne Linie.
2. Læg Linealen an paa Trianglets lange Side.
3. Skyd Trianglet iveiret.
4. Tegn efter den anden korte Side.

Nr. 4. En horizontal eller vandret, en vertical eller lodret og skraae Linier.

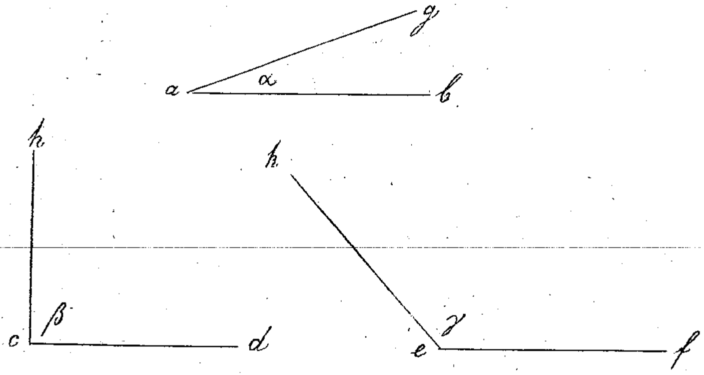


En vandret Linie tegnes parallel med Papirets øverste Kant efter Nr. 2.

En lodret Linie tegnes tvers paa den vandrette efter Nr. 3.

De skraae Linier tegnes vilkaarligt, kuns ikke vandret eller lodret.

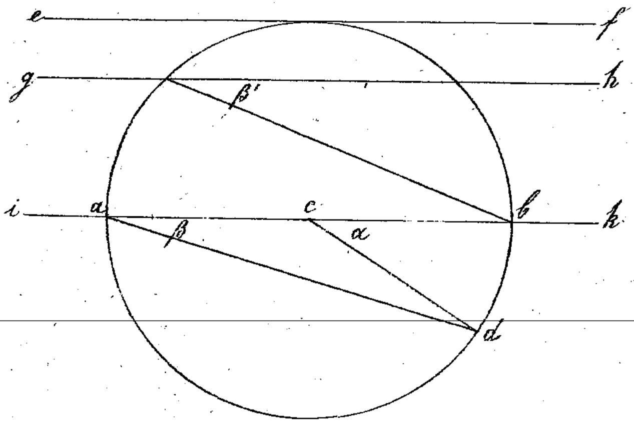
Nr. 5. En spids, en ret og en stump Vinkel.



Givet: **ab**, **cd** og **ef**.

1. Tegn en skraa Linie **ag** til samme Side som **ab**, da er $\alpha < 90^\circ$.
2. Tegn en Linie **ch** $\perp$ **cd** (efter Nr. 3), da er $\beta = 90^\circ$.
3. Tegn en skraa Linie **ek** til den modsatte Side af **ef**, da er $\gamma > 90^\circ$.

Nr. 6. Linier og Vinkler i og ved Cirklen.



Givet: en ○

ca = cb = cd er en Radius.

ab er en Diameter, ik er en Centrallinie.

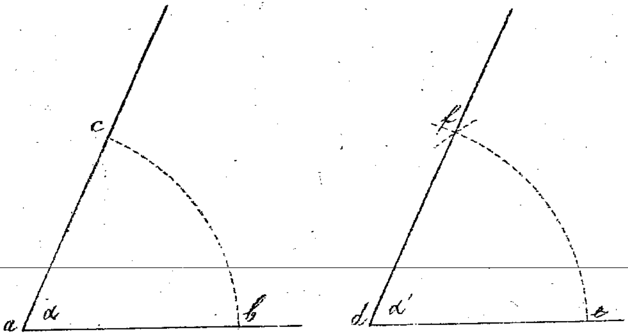
ad er en Chorde, gh er en Secant.

ef er en Tangent.

α er en Centervinkel.

β er en Peripherievinkel.

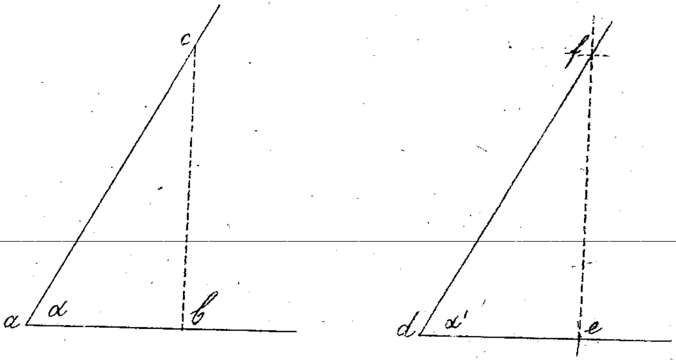
Nr. 7. At tegne en Vinkel saa stor som en given.



Givet: α og **de.**

1. med en vilk. Rad. om **a** $\frown$ **bc.**
2. med samme Rad. om **d** $\frown$ **ef.**
3. $\frown$ **fe** $=$ $\frown$ **bc.**
4. **fd.**

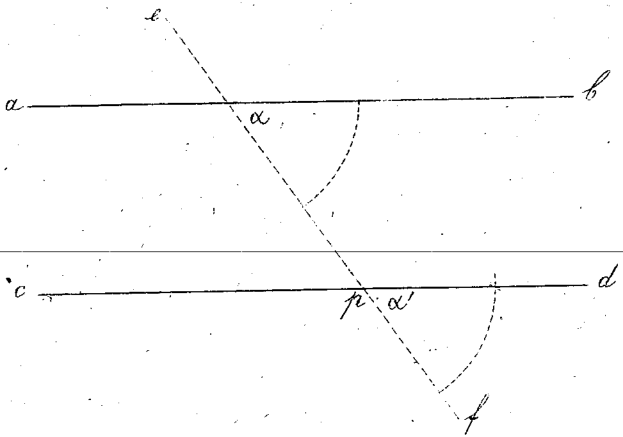
Nr. 8. At tegne en Vinkel saa stor som en given.



Givet: α og **de.**

1. i et vilk. Punkt **b bc** $\perp$ **ab.**
2. **de** $=$ **ab.**
3. **ef** $\perp$ **de.**
4. **ef** $=$ **bc.**
5. **df.**

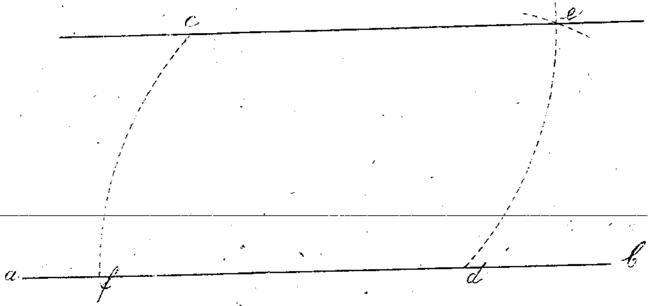
Nr. 9. At drage en Linie gjennem et givet Punkt parallel med en given Linie.



Givet: **ab** og **p**.

1. **ef** gjennem **p**.
2. ved **p** afsæt $\alpha' = \alpha$ (efter Nr. 7).
3. **pd** forlænget.

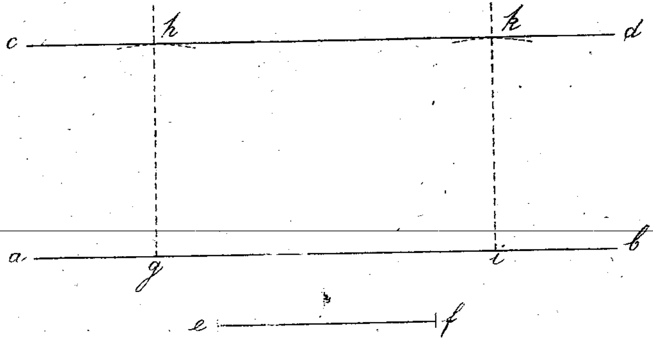
Nr. 10. Igjennem et givet Punkt at drage en Linie parallel med en given Linie.



Givet: ab og c.

1. om c med cd = vilk. ⌒ de.
2. om d med cd ⌒ cf.
3. ⌒ de = ⌒ cf.
4. ce.

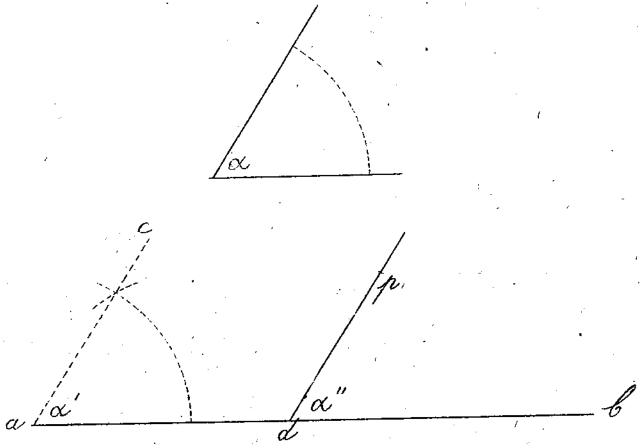
Nr. 11. I en given Afstand at drage en Linie parallel med en given Linie.



Givet: ab og ef.

1. gh ⊥ ab i vilk. Punkt g.
2. ik ⊥ ab i en vilk. Punkt i.
3. gh = ef.
4. ik = ef.
5. cd gjennem h og k.

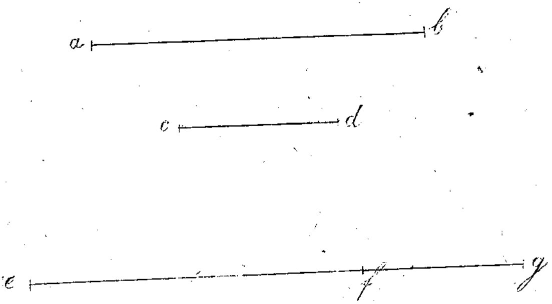
Nr. 12. Gjennem et givet Punkt at drage en Linie, der danner en given Vinkel med en given Linie.



Givet: α, **ab** og **p**,

1. afsæt ved et vilk. Punkt **a** i **ab** $\alpha' = \alpha$.
2. **pd** gjennem **p** ǂ **ac**.

Nr. 13. At tegne en Linie saa stor som Summen af to givne Linier.

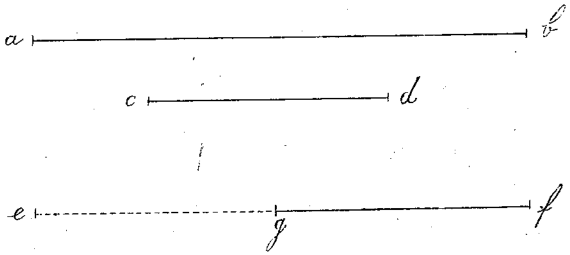


Givet: ab og cd.

1. Drag en Linie eg af vilk. Længde.
2. Afsæt fra det ene Endpunkt Stykket ef = ab.
3. Afsæt fra f Stykket fg = cd.

Opgaven skrives: eg = ab + cd.

Nr. 14. At tegne en Linie saa stør som Forskjellen mellem to givne Linier.

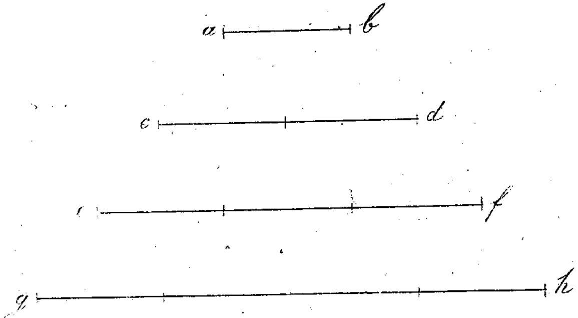


Givet: ab og cd.

1. Drag en Linie ef af vilk. Længde.
2. Afsæt paa samme ef = ab.
3. Afsæt paa ef fra e af eg = cd.

Opgaven skrives: gf = ab — cd.

Nr. 15. At tegne en Linie m Gange saa stor som en given.

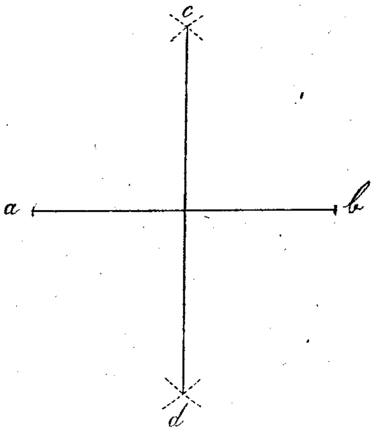


Givet: ab.

1. Drag en Linie af vilk. Længde.
2. Afsæt paa samme fra dens ene Endpunkt af **ab**, fra det afsatte Punkt atter **ab** o. s. v. **m** Gange.

Opgaven skrives: **cd = m . ab.**

Nr. 16. At halvere en Linie og paa Midten af samme at opreise en lodret Linie.

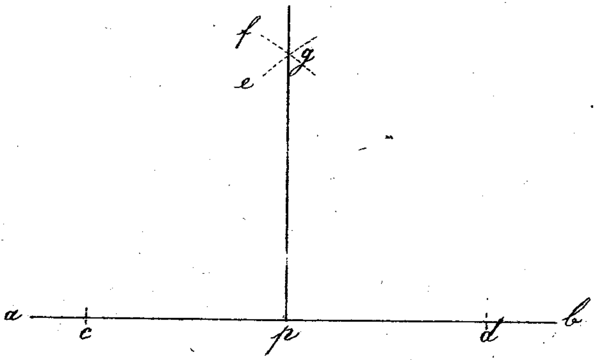


Givet: ab.

1. om a med en Rad. > ½ ab ⌢ ⌢ ved c og d.
2. om b med samme Rad. ⌢ ⌢ ved c og d.
3. cd.

Opgaven skrives: ab : 2 og cd $\perp$ ab.

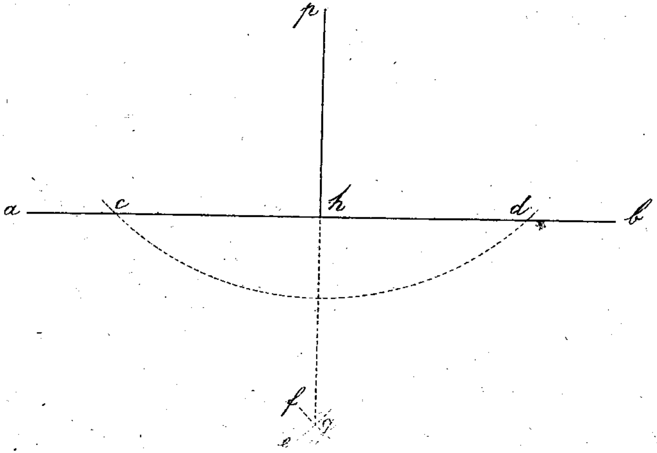
Nr. 17. I et givet Punkt af en given Linie at opreise en lodret Linie.



Givet: **ab** og **p**.

1. **pc** = **pd** = vilk.
2. om **c** med Rad. > **cp** $\frown$ **f**.
3. om **d** med samme Rad. $\frown$ **e**.
4. **gp**.

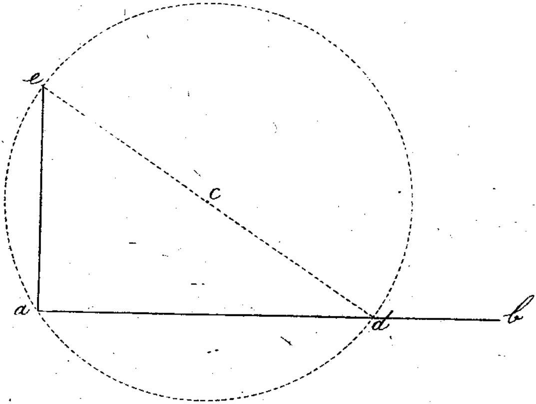
Nr. 18. Fra et givet Punkt udenfor en given Linie at nedfælde en Linie tvers paa samme.



Givet: ab og p.

1. om p med en Rad. > ph ⌒ cd.
2. om c med en Rad. > ½ cd ⌒ e.
3. om d med samme Rad. ⌒ f.
4. gp.

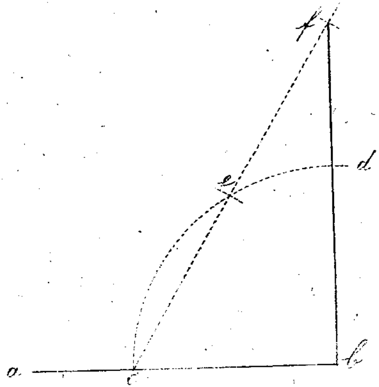
Nr. 19. I Endpunktet af en given Linie at opreise en Linie tvers paa samme.



Givet: **ab.**

1. om et vilk. Punkt **c** en ○ gjennem **a** og **ab.**
2. **dce.**
3. **ea.**

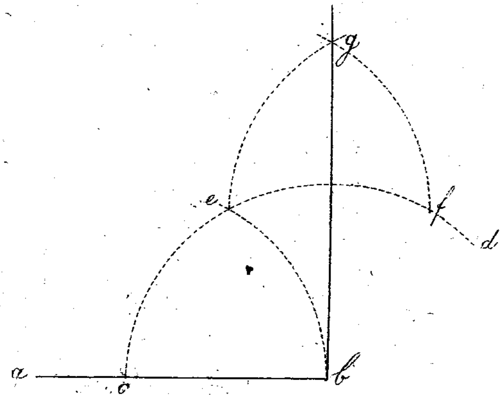
Nr. 20. I Endpunktet af en given Linie at opreise en Linie lodret paa samme.



Givet: **ab.**

1. om **b** med **bc** = vilk. ⌒ **cd.**
2. om **c** med **bc** ⌒ ved **e.**
3. **ce** dragen og forl.
4. om **e** med **bc** ⌒ ved **f.**
5. **fb.**

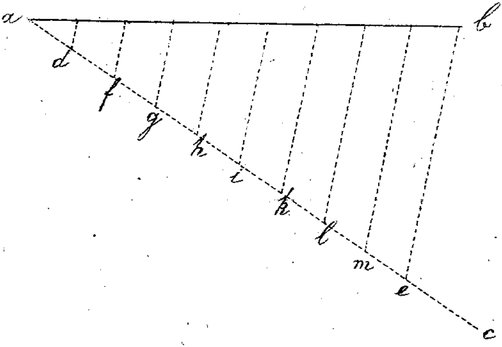
Nr. 21. I Endpunktet af en given Linie at opreise en lodret Linie paa samme.



Givet: ab.

1. om b med bc = vilk. ⌒ cd.
2. om c med cb ⌒ be.
3. om e med eb ⌒ fg.
4. om f med cb ⌒ eg.
5. bg.

Nr. 22. At dele en given Linie i m ligestore Dele.

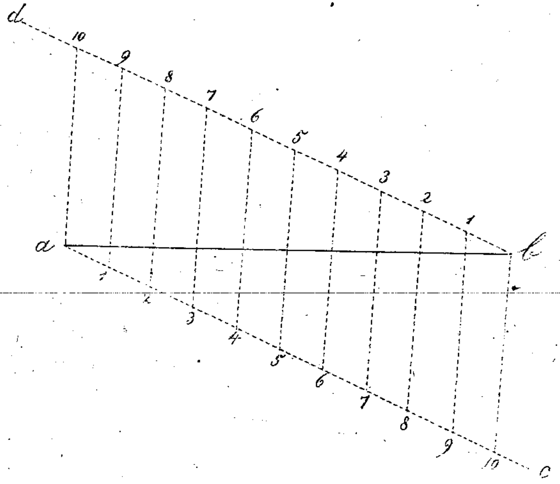


Givet: **ab**.

1. drag **ac** under en vilk. Vinkel < 90°. med **ab**.
2. afsæt et vilk. Stykke **ad** m Gange paa **ac**.
3. gjennem det m^te^ Punkt **e** drag **eb**.
4. gjennem de andre Punkter paa **ac** Linier ∦ **eb**.

Opgaven skrives: **ab : m**.

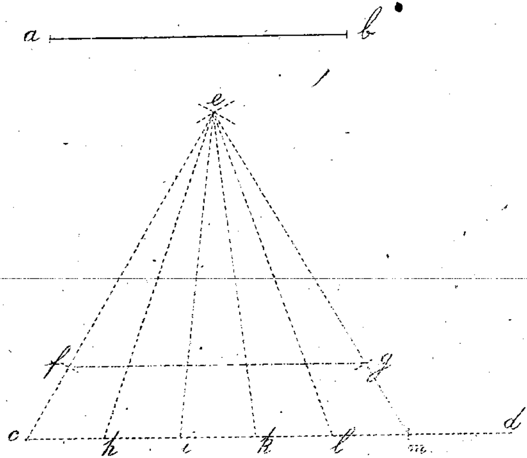
Nr. 23. At dele en given Linie i m lige-store Dele.



Givet: ab.

1. drag ac under en vilk. < med ab.
2. bd ‡ ac.
3. afsæt paa ac fra a af og paa bc fra b af m Gange det samme vilkaarlige Stykke.
4. drag a - m, d - (m — 1), 2 - (m — 2) o. s. v.

Nr. 24. At dele en given Linie i m ligestore Dele.

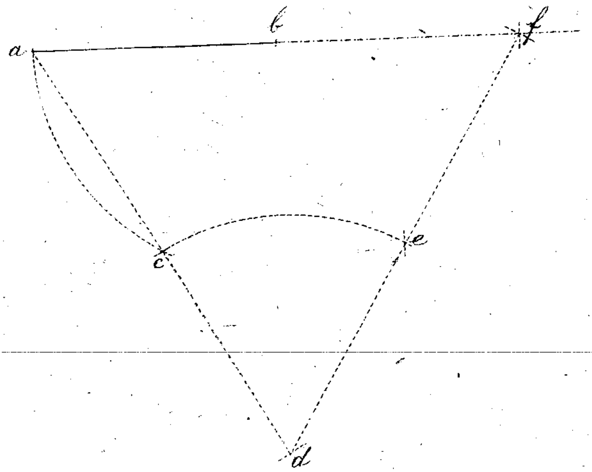


Givet: **ab**.

1. Afsæt paa en vilk. Linie **cd** et vilk. Stykke **ch** **m** Gange.
2. om **c** med **cm** ⌒ ved **e**.
3. om **m** med **mc** ⌒ ved **e**.
4. **ce** og **me** dragne, ligeledes **1 - e**, **2 - e**, **3 - e** o. s. v.
5. **ef** = **eg** = **ab**.
6. **fg**.

Da er **ab** = **fg** og **fg : m**.

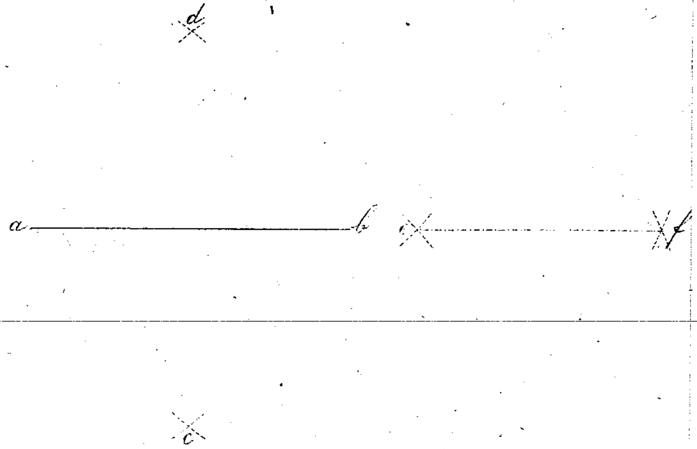
Nr. 25. At forlænge en ret Linie.



Givet: ab.

1. om b med ab ⌢ ac.
2. ac = ab.
3. ac dragen og forl.
4. cd = ac = ab.
5. om d med ab ⌢ ce.
6. om c med ab ⌢ ved e.
7. de dragen og forl.
8. om e med ab ⌢ ved f.
9. bf.

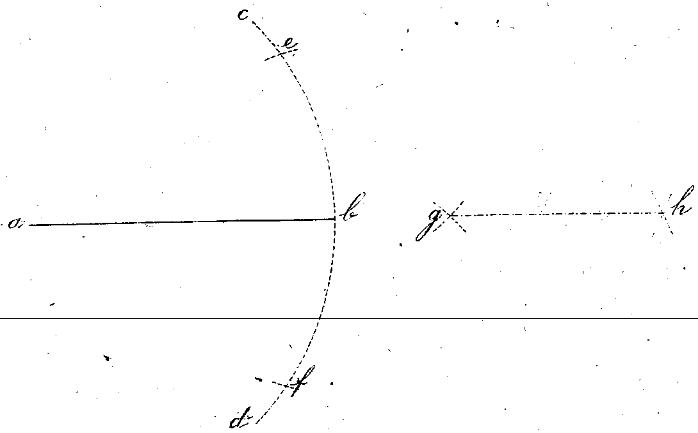
Nr. 26. At forlænge en given ret Linie.



Givet: ab.

1. med en vilk. Rad. om a ⌢ ⌢ ved d og c.
2. med samme Rad. om b ⌢ ⌢ ved d og c.
3. om c og d med ce = de = vilk., men > cb ⌢ ⌢ ved e.
4. om c og d med cf = df = vilk., men > ce ⌢ ⌢ ved f.
5. ef.

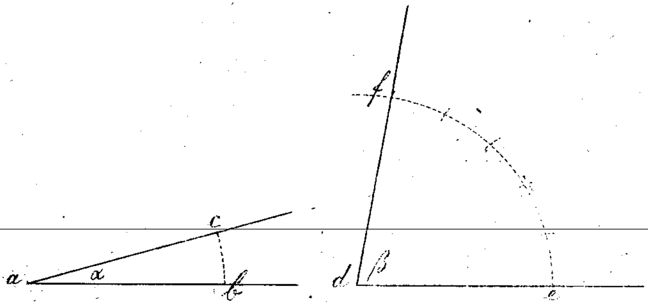
Nr. 27. At forlænge en ret Linie.



Givet: ab.

1. om a med ab ⌢ cd.
2. ⌢ be = ⌢ bf = vilk.
3. om e og f med eg = gf = vilk., men > eb ⌢ ⌢ ved g.
4. om e og f med eh = fh = vilk., men > eg ⌢ ⌢ ved h.
5. gh.

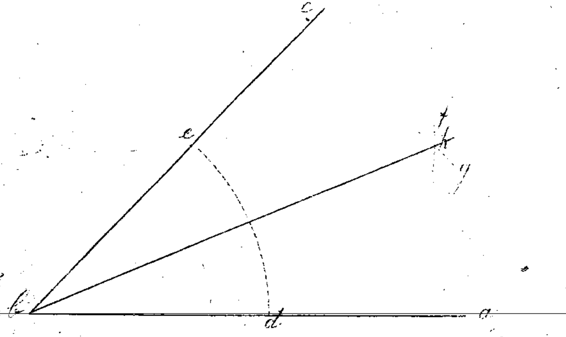
Nr. 28. At tegne en Vinkel m Gange saa stor som en given.



Givet: α og de.

1. om a med ab = vilk. ⌢ bc.
2. om d med de = ab ⌢ ef.
3. ⌢ ef = m . ⌢ bc.
4. df.

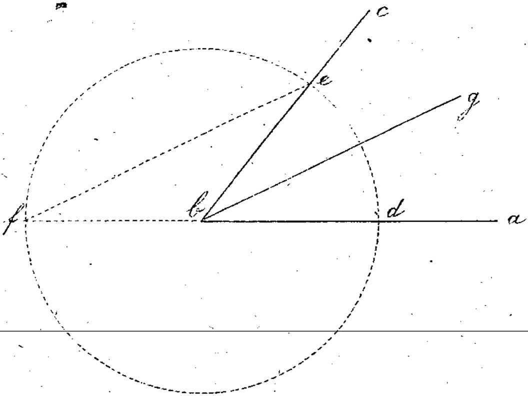
Nr. 29. At halvere en given Vinkel.



Givet: < abc.

1. om b med bd = vilk. ⌢ ed.
2. om e med eh = vilk. ⌢ f.
3. om d med dh = eh ⌢ g.
4. bh.

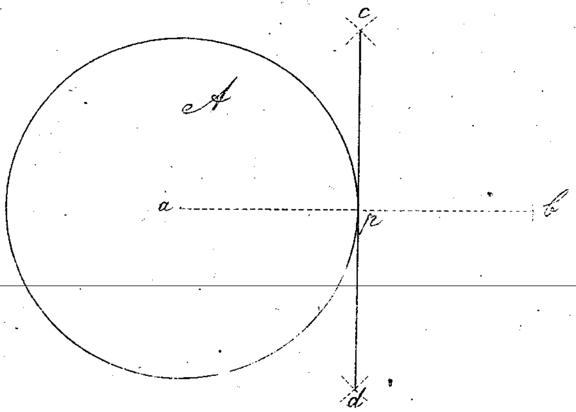
Nr 30. At halvere en given Vinkel.



Givet. $<$ abc.

1. om b med bd = vilk., dog $<$ ba eller bc en ○.
2. ba forlænget til f.
3. fe.
4. bg ‡ fe.

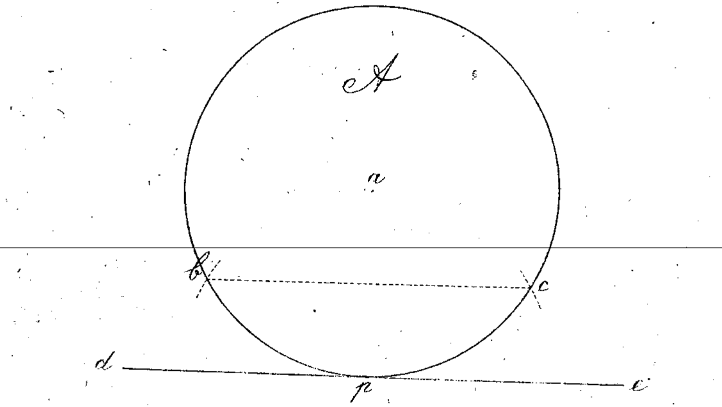
Nr. 31. Til et givet Punkt i en Cirkel at drage en Tangent.



Givet: ○ A og p.

1. ap dragen og forl.
2. bp = ap.
3. cd ⊥ ab.

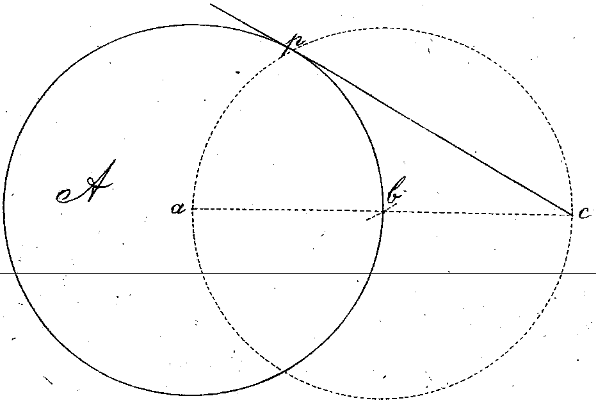
Nr. 32. Til et givet Punkt i en Cirkel at drage en Tangent.



Givet: ○ A og p.

1. om p med pa ⌒ ⌒ ved b og c.
2. bc.
3. de gjennem p ∦ bc.

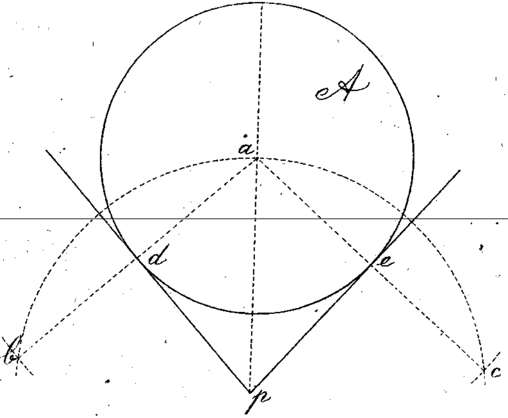
Nr. 33. Til et givet Punkt i en Cirkel at drage en Tangent.



Givet: ○ A og p.

1. om p med ap en ⌒ ved b.
2. om b med ab = ap en ○.
3. abc.
4. cp.

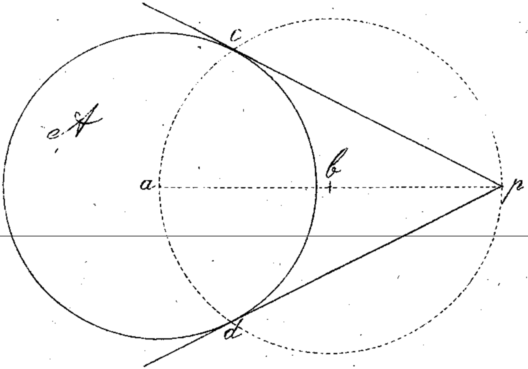
Nr. 34. Fra et givet Punkt udenfor en Cirkel at drage en Tangent til samme.



Givet! ○ A og p.

1. om p med pa ⌢ bac.
2. om a med 2ad ⌢ ⌢ ved b og c.
3. ab og ac.
4. pd og pe.

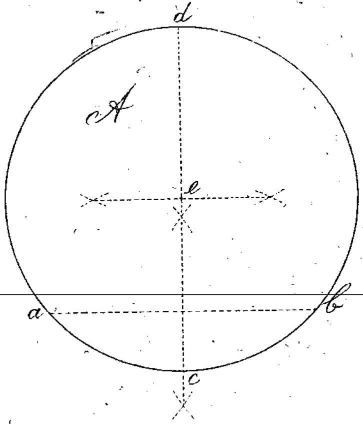
Nr. 35. Fra et givet Punkt udenfor en Cirkel at drage en Tangent til samme.



Givet: ○ A og p.

1. pa.
2. pa : 2.
3. om b med ba en ○.
4 pc og pd.

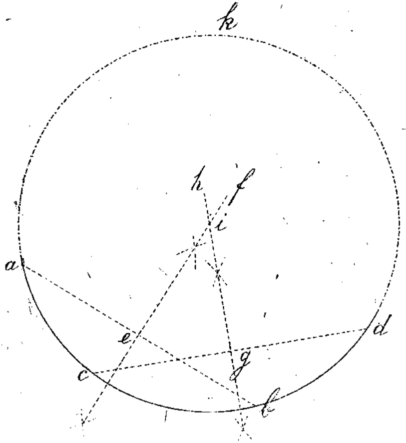
Nr. 36. At finde Midtpunktet til en given Cirkel.



Givet: ○ A.

1. ab en vilk. Chorde.
2. cd ⊥ ab.
3. cd : 2.

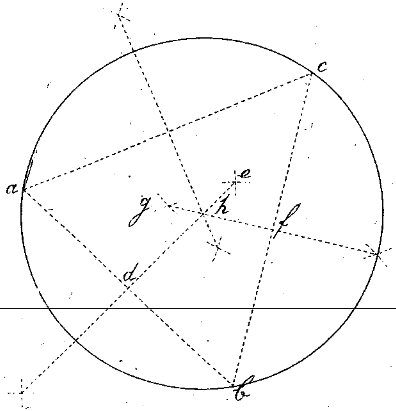
Nr. 37. At finde Midtpunktet til en given Bue.



Givet: ⌒ acbd.

1. ab en vilk. Chorde.
2. fe ⊥ ab.
3. cd en vilk. Chorde.
4. gh ⊥ cd.
5. om i ⌒ akd.

Nr. 38. At tegne en Cirkel, der gaaer gjennem tre givne Punkter.



Givet: a, b og c.

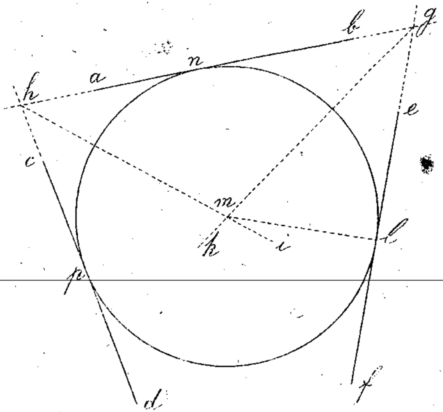
1, ab og bc.

2, de $\perp$ ab.

3, gf $\perp$ bc.

4, om h med ha = hb = hc en ○.

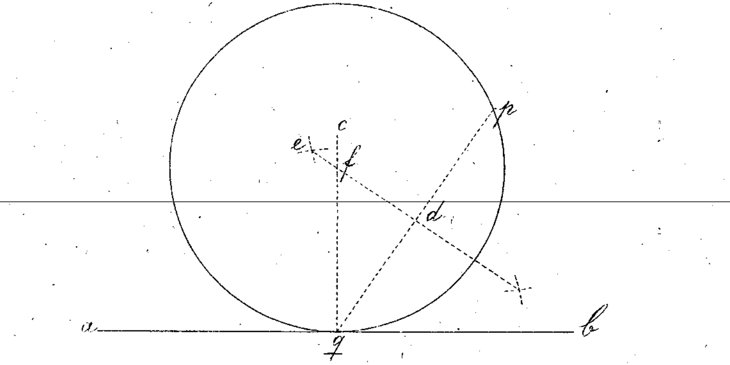
Nr. 39. At tegne en Cirkel, der berører tre givne Linier.



Givet: **ab**, **cd** og **ef**.

1. Forlæng Linierne til de støde sammen i **h** og **g**.
2. < **bhd** : 2.
3. < **agf** : 2.
4. **ml** ⊥ **fg**.
5. om **m** med **ml** en ○.

Nr. 40. At tegne en Cirkel, der gaaer igjennem et givet Punkt og berører en given Linie i et givet Punkt i samme.



Givet: ab, p og q.

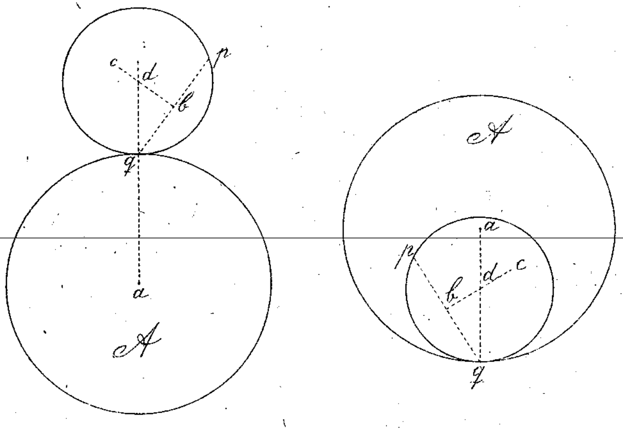
1, cq ⊥ ab.

2, pq.

3, ed ⊿ pq.

4, om f med fq = fp en ○.

Nr. 41. At tegne en Cirkel, der gaaer igjennem et givet Punkt og berører en given Cirkel i et givet Punkt i dens Peripherie.



Givet: **A, p** og **q.**

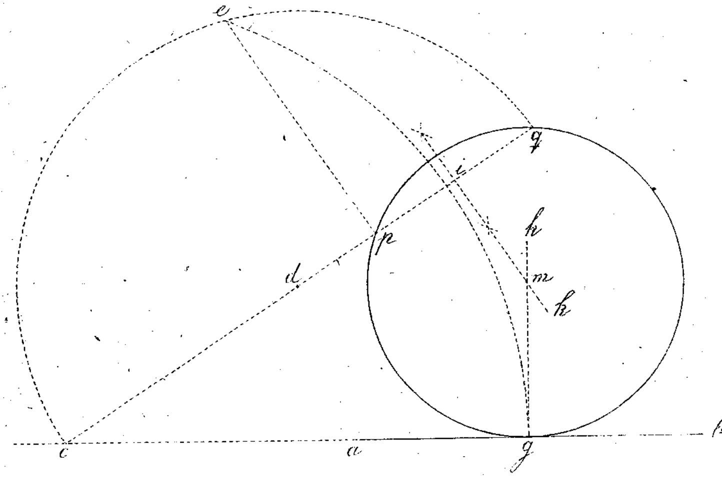
1, **aq.**

2, **pq.**

3, **bc** $\triangle$ **pq.**

4, om **d** med **dq** $=$ **dp** en ○.

Nr. 42. At tegne en Cirkel, som gaaer igjennem to givne Punkter og berører en given Linie.



Givet: **ab**, **p** og **q**.

1, **ab** forl.

2, **pq** drag. og forl. til **c**.

3, **cq** : 2.

4, om **d** med **dc** = **dq** en ⌒ **ceq**.

5, **ep** i **p** ⊥ **cq**.

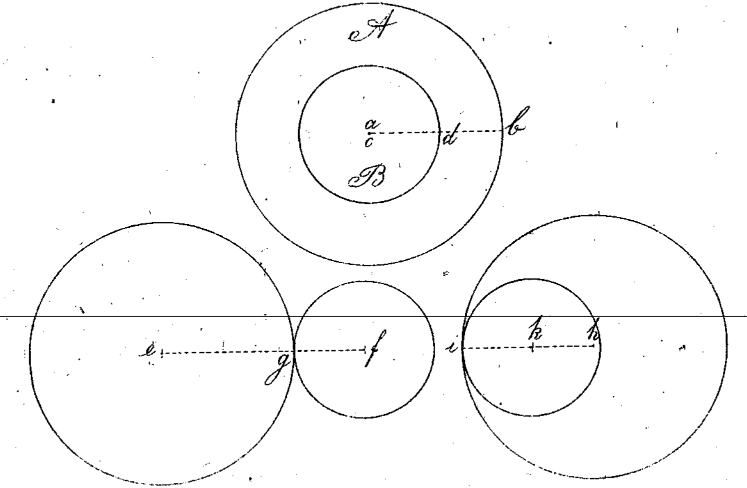
6, om **c** med **ce** ⌒ **eg**.

7, **gh** i **g** ⊥ **ab**.

8, **ik** ⊿ **pq**.

9, om **m** med **mg** = **mp** = **mq** en ○.

Nr. 43. At bringe to uligestore Cirkler i Berøring.

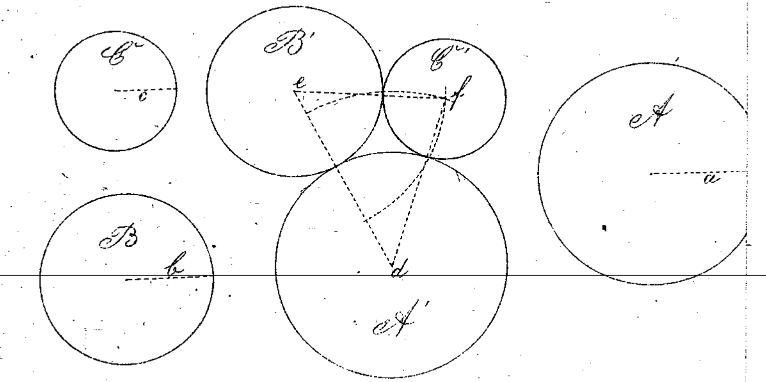


Givet: **A** og **B.**

1. **ef = ab + cd.**
2. om **e** med **eg = ab** en ○.
3. om **f** med **fg = cd** en ○.

1. **kh = ab — cd.**
2. om **h** med **hi = ab** en ○.
3. om **k** med **ki = cd** en ○.

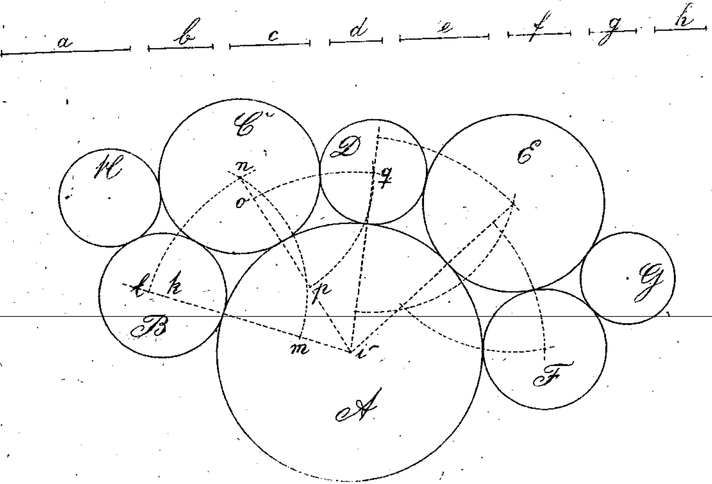
Nr. 44. At bringe tre uligestore Cirkler i Berøring.



Givet: **A, B** og **C**.

1. **ed** = **a** + **b**,
2. om **d** med **a** en ○.
3. om **e** med **b** en ○.
4. om **d** med **df** = **a** + **c** ⌒ **f**.
5. om **e** med **ef** = **b** + **c** ⌒ ved **f**.
6. om **f** med **c** en ○.

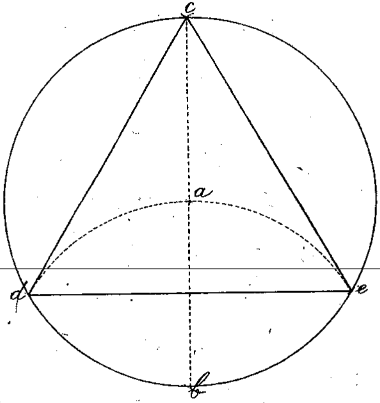
Nr. 45. At bringe flere Cirkler med givne Radier paa foreskreven Maade i Berøring med hverandre.



Givet: Radierne: **a, b, c, d, e, f, g** og **h** til ○ **A, B, C, D, E, F, G** og **H**. **B** skal berøre **A, C** sk. b. **A** og **B**, **D** sk. b. **A** og **C**, **E** sk. b. **A** og **D**, **F** sk. b. **A** og **E**, **G** sk. b. **E** og **F**, **H** sk. b. **B** og **C**.

1. ○ **A** med Rad. **a**.
2. **ik** = **a** + **b**.
3. ○ **D** om **k** med **b**.
4. **il** = **a** + **c**.
5. **km** = **b** + **c**.
6. om **i** med **il** og om **k**
7. om **n** med **c** ○ **C**.
8. **ni**.
9. **io** = **a** + **d**.
10. **np** = **c** + **d**.
11. om **i** med **io** og om **n** med **np** ⌒ ⌒ ved **q**.

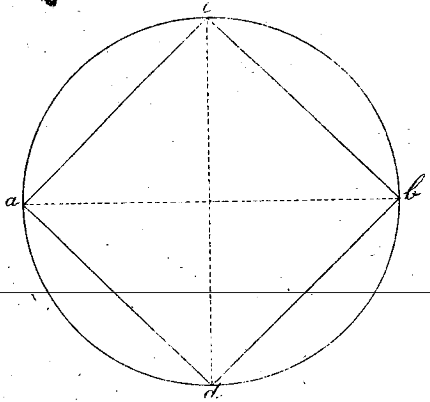
Nr. 46. At dele en Cirkel i tre ligestore Dele.



Givet: en ○.

1. Diam. bac.
2. om b med ba ⌢ dae.
3. de, ec, dc.

Nr. 47. At dele en Cirkel i fire ligestore Dele.



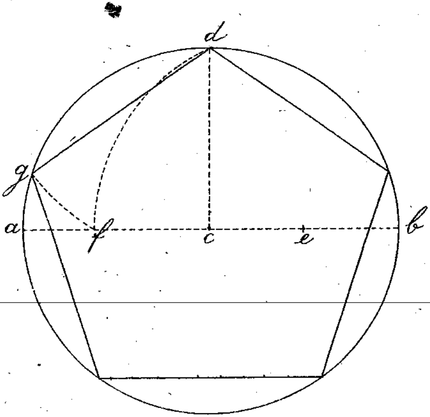
Givet: en ○.

1, Diam. ab.

2, Diam. cd ⊥ ab.

3, ac, cb, bd, da.

Nr. 48. At dele en Cirkel i fem ligestore Dele.



Givet: en ○.

1, Diam. ab.

2, cd ⊥ ab.

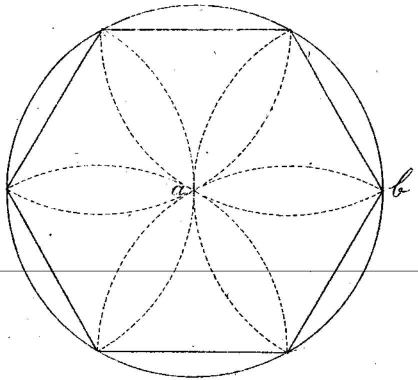
3, cb : 2.

4, om e med ed ⌒ df.

5, om d med df ⌒ fg.

6, dg ført 5 Gange om i Cirklen.

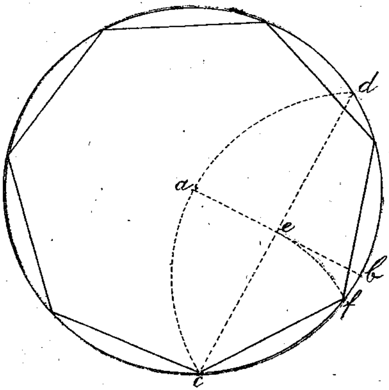
Nr. 49. At dele en Cirkel i sex ligestore Dele.



Givet: en ○.

Radien ab føres 6 Gange om i Cirklen.

Nr. 50. At dele en Cirkel i syv ligestore Dele.



Givet: en ○.

1, Radius ab.

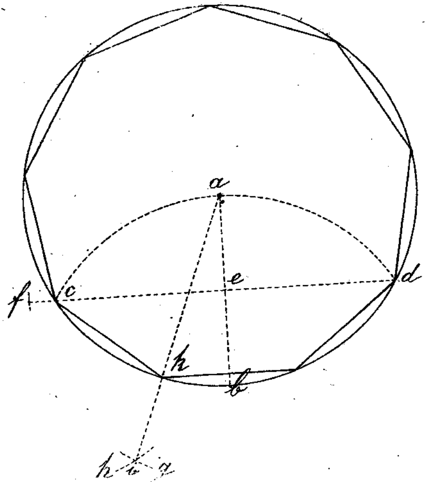
2, om b med ba ⌒ cad.

3, cd.

4. om c med ce ⌒ ef.

5, cf ført 7 Gange om i Cirklen.

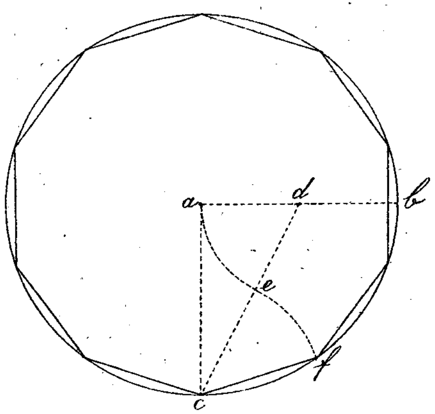
Nr. 51. At dele en Cirkel i ni ligestore Dele.



Givet: en ○.

1. Radius ab.
2. om b med ab ⌢ cad.
3. cd draget og forl.
4. ef = ab.
5. om e og f med ab ⌢ ⌢ g og h.
6. ai.
7. ckført 9 Gange om i ○.

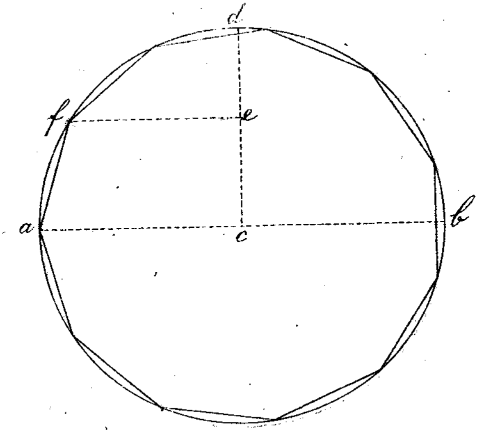
Nr. 52. At dele en Cirkel i ti ligestore Dele.



Givet: en ○.

1. Rad. ab.
2. ac ⊥ ab.
3. ab : 2.
4. dc.
5. om d med da ⌒ ae.
6. om c med ce ⌒ ef.
7. ef ført 10 Gange om i ○.

Nr. 53. At dele en Cirkel i elleve lige-store Dele.



Givet: en ○.

1, Diam. ab.

2, ab : 11.

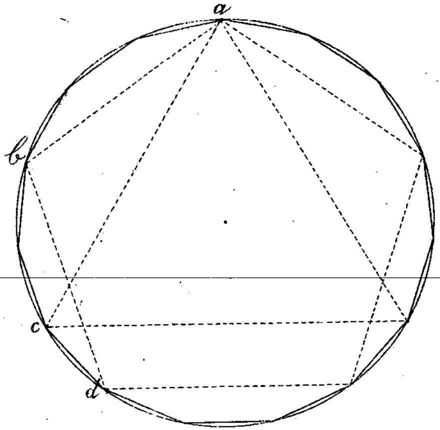
3, cd $\perp$ ab.

4, ce = $\frac{3}{11}$ ab.

5, ef $\parallel$ ab.

6, af ført 11 Gange om i ○.

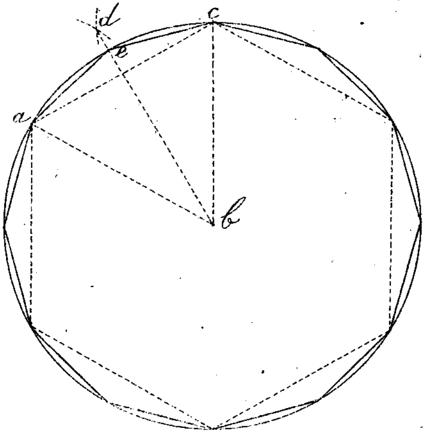
Nr. 54. At dele en Cirkel i femten lige-store Dele.



Givet: en ○.

1. ab = bd = $\frac{1}{5}$ ○.
2. ac = $\frac{1}{3}$ ○.
3. cd ført 15 Gange om i Cirklen.

Nr. 55. At dele en Cirkel i 2m ligestore Dele.



Givet: en ○.

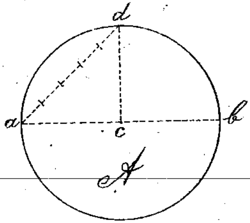
1, ac = $^1/_m$ ○, f. Ex. = $\frac{1}{6}$ ○.

2, ab og bc

3, < abc : 2.

4, ac = ec ført 2m Gange om i ○.

Nr. 56. At forvandle en Cirkel til en ret Linie. (at rectificere en Cirkel).



Givet: ○ A.

1, Diam. ab.

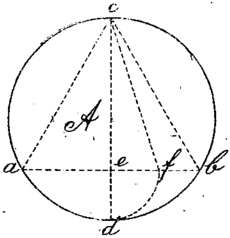
2, cd ⊥ ab.

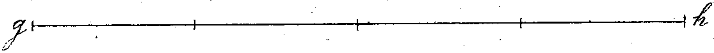
3, ad : 5.

4, ef = 3 . ab.

5, fg = $\frac{1}{5}$ ad.

Nr. 57. At rectificere en Cirkel.





Givet: ○ A.

1, ○ A : 3.

2, ab , bc , ac.

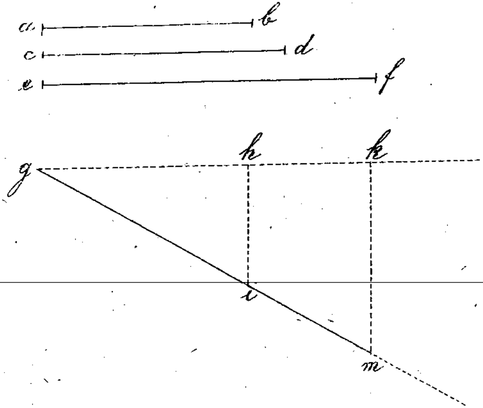
3, cd $\perp$ ab.

4, ef = ed.

5, cf.

6, gh = 4 cf.

Nr. 58. Til tre givne Linier at finde en fjerde Proportionallinie.



Givet: ab, cd og ef.

1, en vilk. $<$ kgm.

2, gh $=$ ab.

3, gi $=$ cd.

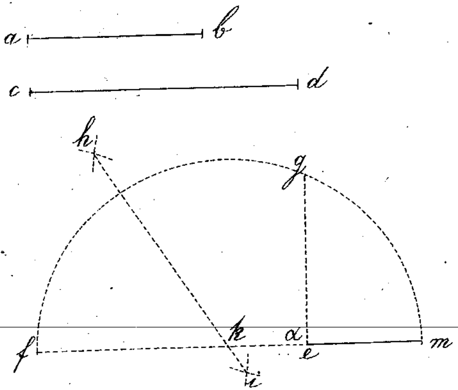
4, gk $=$ ef.

5, hi.

6, km $\ddagger$ hi,

da forholder sig $\frac{ab}{cd} = \frac{ef}{gm}$ og gm $= \frac{cd \cdot ef}{ab}$

Nr. 59. Til to givne Linier at finde en tredie Proportionallinie.

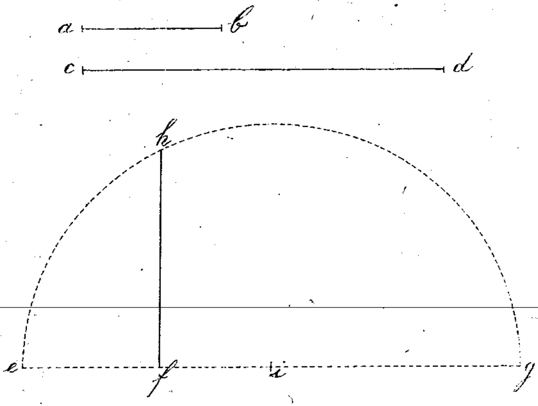


Givet: ab og cd.

1, $\alpha = 90^{\circ}$.
2, ef = cd,
3, eg = ab.
4, om f og g med gh = gi = vilk. $\frown$ $\frown$ ved h og i.
5, hi.
6, om k med kf $\frown$ fgm,

da forholder sig $\frac{cd}{ab} = \frac{ab}{em}$ og $em = \frac{ab \cdot ab}{cd}$

Nr. 60. Til to givne Linier at finde en Mellemproportionallinie.



Givet: ab og cd.

1, ef = ab.

2, fg = cd.

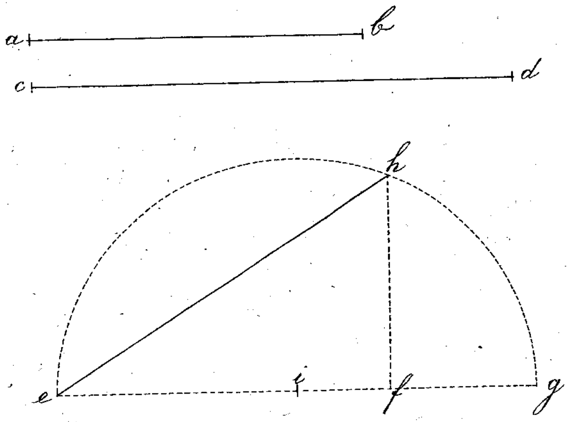
3, eg : 2.

4, om i med ie = ig ⌒ ehg.

5, fh i f ⊥ eg,

da forholder sig $\frac{ab}{fh} = \frac{fh}{cd}$ og $fh = \sqrt{ab, cd}$

Nr. 61. Til to givne Linier at finde en Mellemproportionallinie.



Givet: ab og cd.

1, ef = ab.

2, eg = cd.

3, eg : 2.

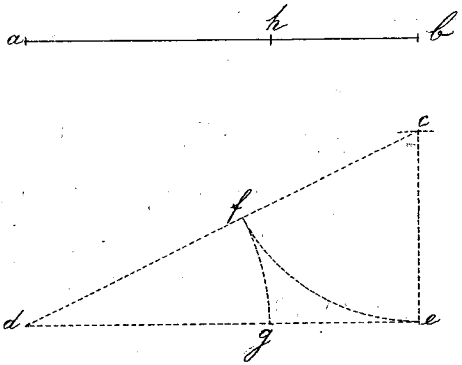
4, om i med ie = ig $\frown$ ehg.

5, fh i f $\perp$ eg.

6, eh,

da forholder sig $\frac{ab}{eh} = \frac{eh}{cd}$

Nr. 62. At dele en Linie i yderste og mellemste Forhold.



Givet: ab.

1, de = ab.

2, ce i e ⊥ de.

3, ce = $\frac{1}{2}$ de.

4, om c med ce ⌢ ef.

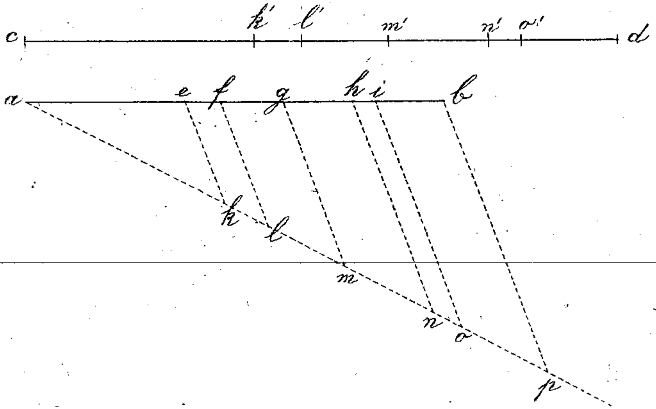
5, dc.

6, om d med df ⌢ fg.

7, ah = dg,

da forholder sig $\frac{ab}{ah} = \frac{ah}{hb}$

Nr. 63. At dele en given Linie paa samme Maade, som en anden given Linie er deelt.



Givet: cd, ab, e, f, g, h og i.

1, ap under en vilk. < med ab.

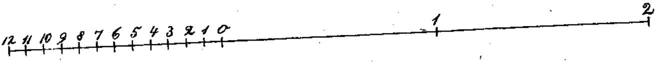
2, ap = cd.

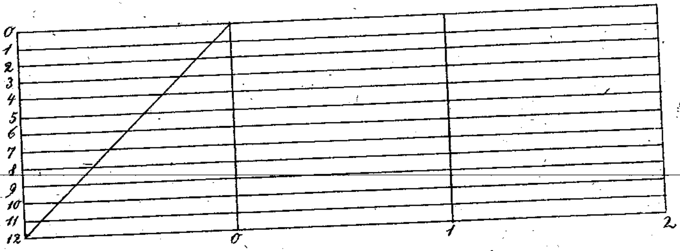
3, bp.

4, io ∓ hn ∓ gm ∓ fl ∓ ek ∓ bp.

5, ck' = ak, cl' = al, o. s. v.

Nr. 64. At tegne en formindsket Maalestok med Fod og Tommer.





Givet: En vis Længde for en Fod.

1, Fodens Længde m Gange affat paa en vilk. Linie.

2, det første Stykke: 12 efter Nr. 22; eller:

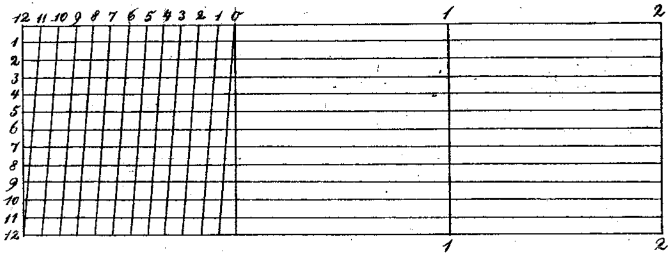
1, drag 13 ‡ Linier ligelangt fra hverandre.

2, affæt paa den første Fodens Længde m Gange.

3, opreis i de affatte Punkter lodrette Linier.

4, forbind de to første Lodrettes modsatte Ender med hverandre.

Nr. 65. At tegne en formindsket Maalestok med Fod, Tommer og Linier.



Givet: En vis Længde for en Fod.

1, drag 13 ‡ Linier lige langt fra hverandre.

2, affæt paa den underste Fodens Længde m Gange.

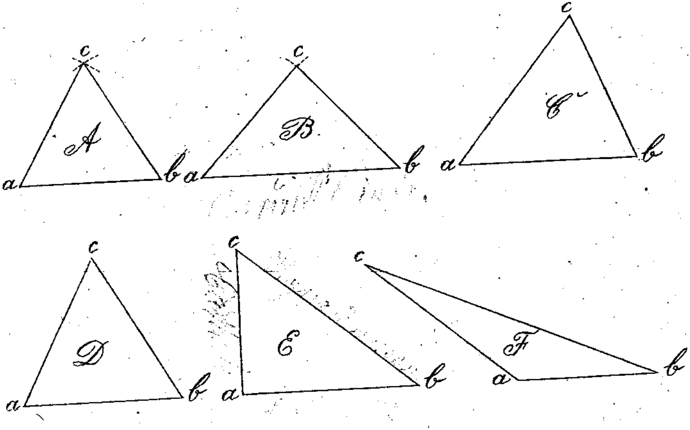
3, opreis lodrette Linier i de affatte Punkter.

4, det først affatte Stykke: 12 efter Nr. 22.

5, det første Delingspunkt forbindes med Enden af den første Lodrette.

6, gjennem de øvrige Delingspunkter Linier ‡ med den sidstdragne.

Nr. 66. **A** et ligesidet, **B** et ligebenet, **C** et uligesidet, **D** et spidsvinklet, **E** et retvinklet og **F** et stumpvinklet Triangel.



Givet: ab.

A, 1, om a og b med ab ⌒ ⌒ ved c. 2, ac; bc.

B, 1, om a og b med ac = bc = vilk. ⌒ ⌒ ved c.
2, ac, bc.

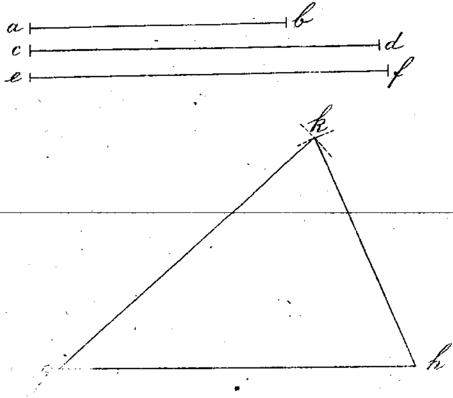
C, 1, om a med ac $\gtrless$ ab en ⌒ ved c.
2, om b med bc $\gtrless$ ab og $\gtrless$ ac ⌒ ved c.
3, ac og bc.

D, 1, $\angle$ cab $<$ 90°. 2, ac omtrent = ab. 3, bc.

E, 1, $\angle$ cab = 90°. 2, cb.

F, 1, $\angle$ cab $>$ 90°. 2, cb.

Nr. 67. Af tre givne Sider at tegne et Triangel.



Givet: **ab**, **cd** og **ef**.

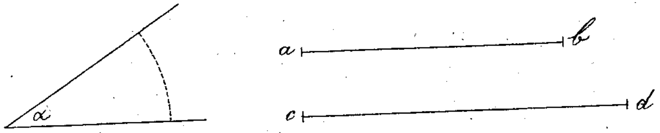
1, **gh** = **ef**.

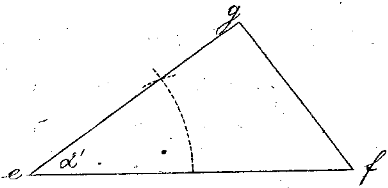
2, om **g** med **cd** ⌒ ved **k**.

3, om **h** med **ab** ⌒ ved **k**.

4, **gk** og **hk**.

Nr. 68. Af to Sider og den indesluttede Vinkel at tegne et Triangel.





Givet: ab, cd og α.

1, $\alpha' = \alpha$.

2, ef = cd.

3, eg = ab.

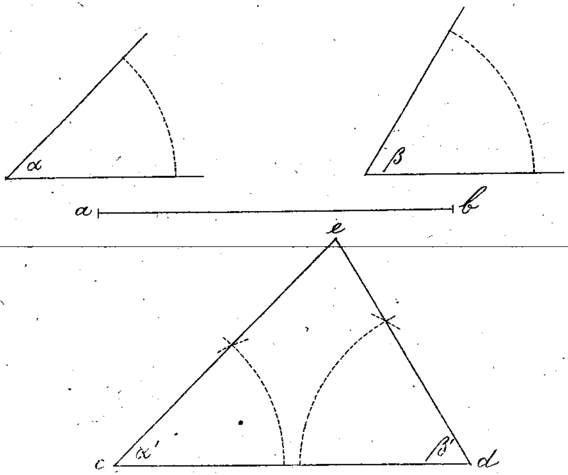
4, gf.

ab = 1' 8'' 9'''

cd = 1' 8''

gf = 1' 2'' 5'''

Nr. 69. Af een Side og to hosliggende Vinkler at tegne et Triangel.



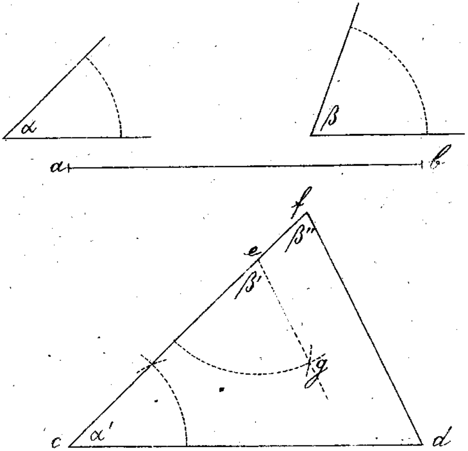
Givet: ab, α og β.

1, cd = ab.

2, $\alpha' = \alpha$.

3, $\beta' = \beta$.

Nr. 70. Af een Side, en hosliggende og en modstaaende Vinkel at tegne et Triangel.



Givet: ab, α og β.

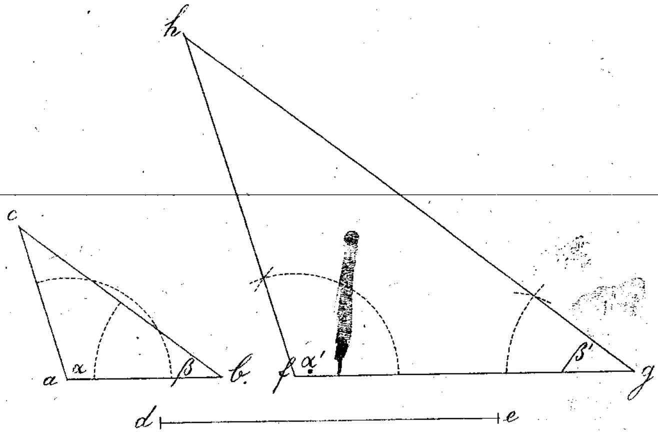
1, cd = ab.

2, $\alpha' = \alpha$.

3, ved et vilk. Pkt. e i cf: $\beta' = \beta$.

4, fd gjennem d $\ddagger$ eg.

Nr. 71. Paa en given Grundlinie at tegne et Triangel ligedannet med et givet.



Givet: △ abc og de.

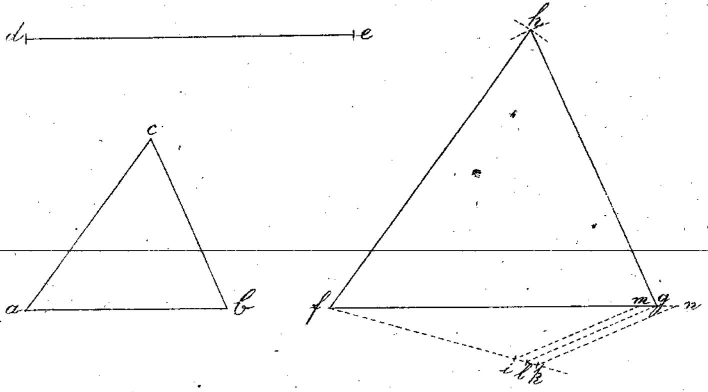
1, fg = de.

2, ved f $\alpha' = \alpha$.

3, ved g $\beta' = \beta$.

△ fgh ligedannet med △ abc ſkrives: △ fgh $\backsim$ △ abc.

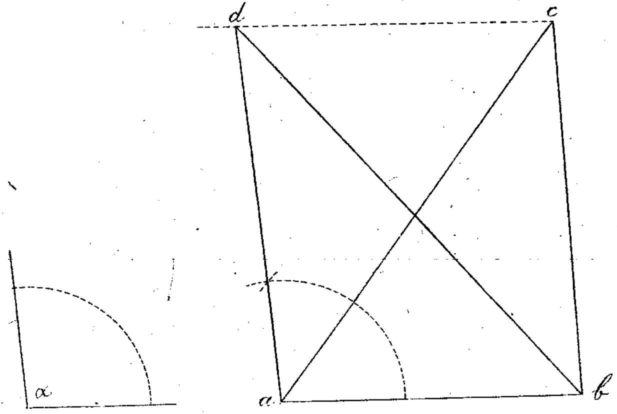
Nr. 72. Paa en given Grundlinie at tegne et Triangel ligedannet med et givet.



Givet: △ abc og de.

1, fg = de.
2, fl under en vilk. < med fg.
3, fl = ab, fk = ac, fi = bc.
4, lg.
5, kn ǂ im ǂ lg.
6, om f med fn ⌒ h.
7, om g med fm ⌒ h.
8, fh og gh.

Nr. 73. At forvandle et givet Triangel til et andet ligesaa stort Triangel med en given Vinkel.



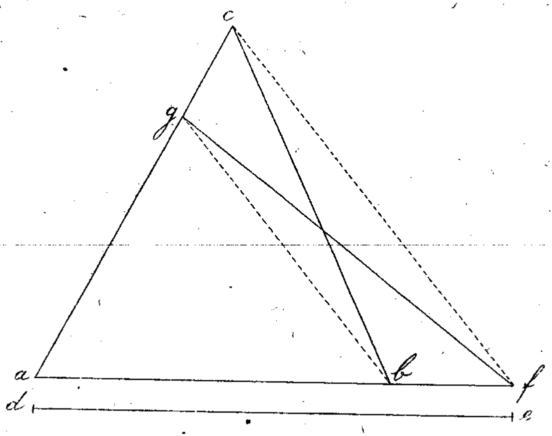
Givet: $\triangle$ abc og α.

1, $<$ dab $= \alpha$

2, dc $\ddagger$ ab.

3, db.

Nr. 74. At forvandle et Triangel til et andet ligesaa stort Triangel med en given Side og en uforandret Vinkel.



Givet: △ abc og de.

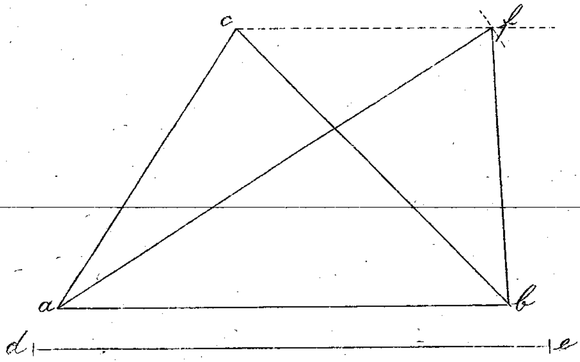
1, af = de.

2, fc.

3, bg ∦ fc.

4, fg.

Nr. 75. At forvandle et givet Triangel til et andet ligesaa stort Triangel med en given og en uforandret Side.



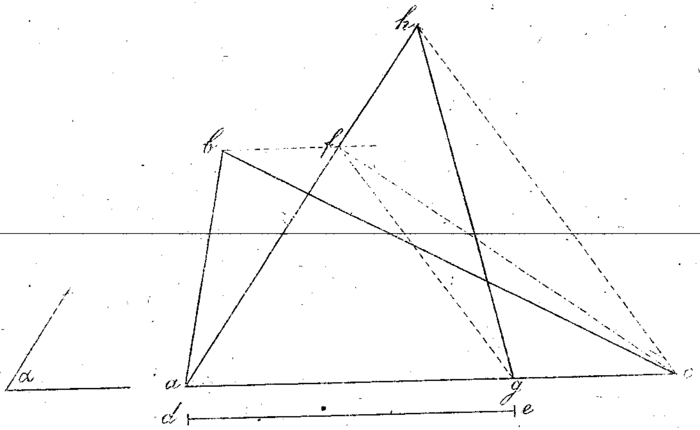
Givet: △ abc og de.

1, cf ‡ ab.

2, om a med de ⌢ ved f.

3, af og fb.

Nr. 76. At forvandle et givet Triangel til et andet ligesaa stort Triangel med en given Vinkel og en given hosliggende Side.

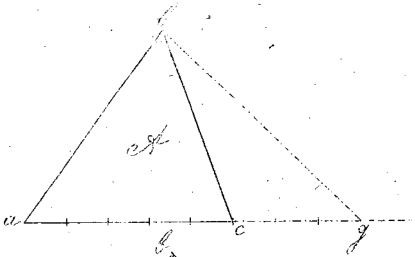


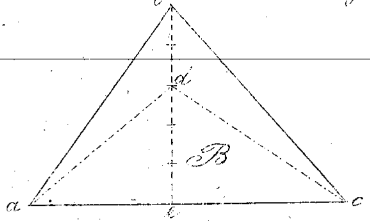
Givet: $\triangle$ abc, de og α.

1, $\triangle$ fac $=$ $\triangle$ bac med $<$ fac $= \alpha$ efter Nr. 73

2, $\triangle$ ahg $=$ $\triangle$ fac med ag $=$ de efter Nr. 74.

Nr. 77. At gjøre et givet Triangel $\frac{m}{n}$ Gange større eller mindre.





Givet: $\triangle$ abc.

A. 1, ac : n.

2, ag $= \frac{m}{n}$. ac.

3, gb.

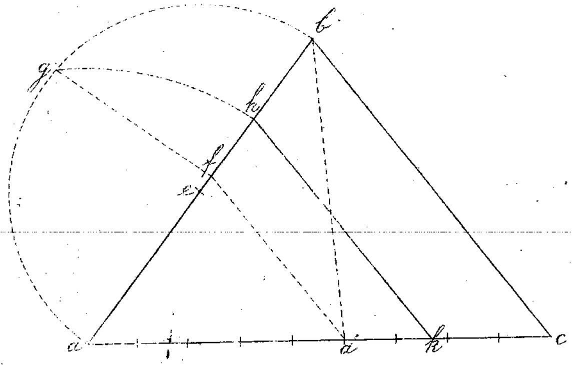
B. 1, be $\perp$ ac.

2, be : n.

3, bd $= \frac{m}{n}$. ae.

4, ad og dc.

Nr. 78. At tegne et Triangel, der er ligedannet med et givet og $\frac{m}{n}$ Gange større eller mindre end dette.



Givet: $\triangle$ abc.

1, ad $= \frac{m}{n} \cdot$ ac.

2, db.

3, ab : 2.

4, om e med ea $\frown$ agb.

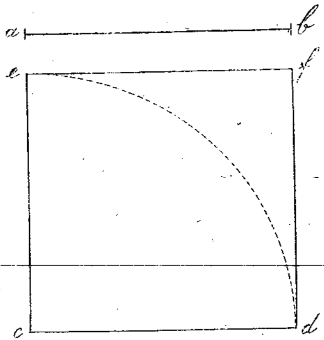
5, df ‡ bc.

6, fg $\perp$ ab.

7, om a med ag $\frown$ gh.

8, hk ‡ bc, da er $\triangle$ ahk $\backsim$ abc og $= \frac{m}{n} \cdot$ abc.

Nr. 79. Af en given Side at tegne et Qvadrat.



Givet: ab.

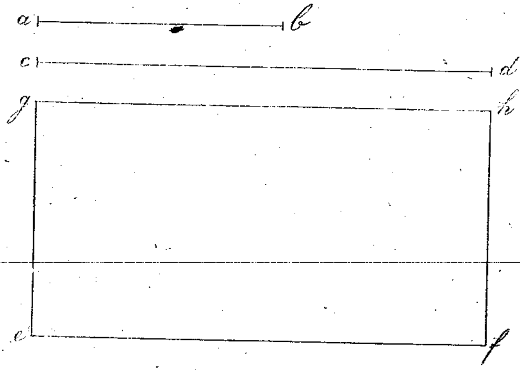
1, $< ecd = 90^{\circ}$.

2, $cd = ec = ab$.

3, $ef \mathrel{\#} cd$.

4, $df \mathrel{\#} ec$.

Nr. 80. Af to givne Sider at tegne et Rectangel.



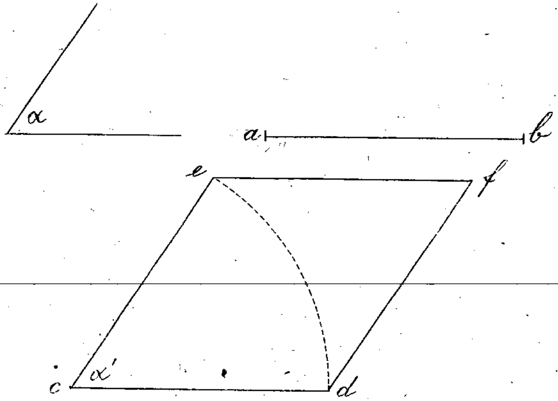
Givet: ab og cd.

1, $< gef = 90^o$.

2, $ef = cd$ og $eg = ab$.

3, $gh \ddagger ef$ og $fh \ddagger eg$.

Nr. 81. Af en given Vinkel og en given Side at tegne en Rhombus.



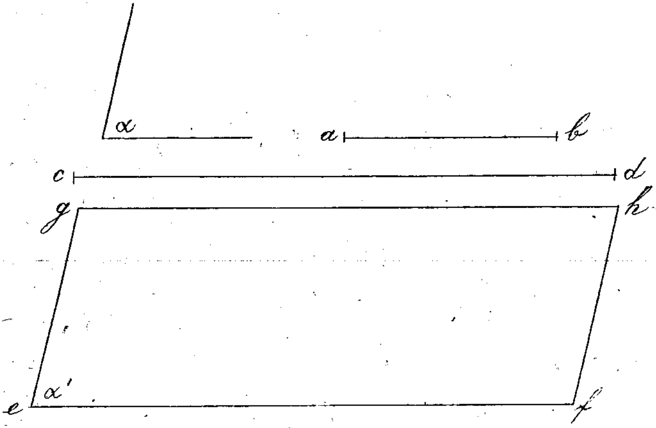
Givet: α og ab.

1, $\alpha' = \alpha$.

2, cd = ce = ab.

3, df $\mp$ ce og ef $\mp$ cd.

Nr. 82. Af en given Vinkel og to givne Sider at tegne en Rhomboide.



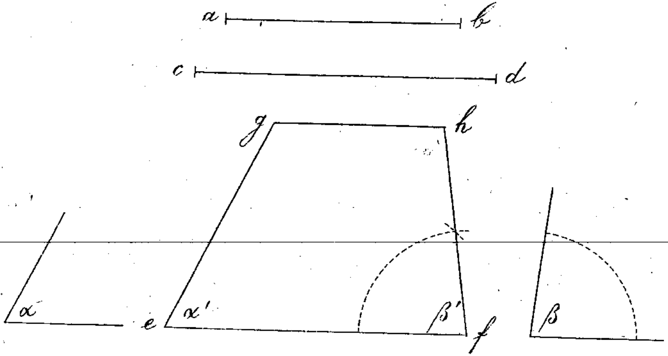
Givet: α, ab og cd.

1, $\alpha' = \alpha$.

2, ef $=$ cd og eg $=$ ab.

3, fh $\ddagger$ eg og gh $\ddagger$ ef.

Nr. 83. Af to Vinkler og to Sider at tegne et Paralleltrapez.



Givet: α, β, ab og cd.

1, ef $=$ cd.

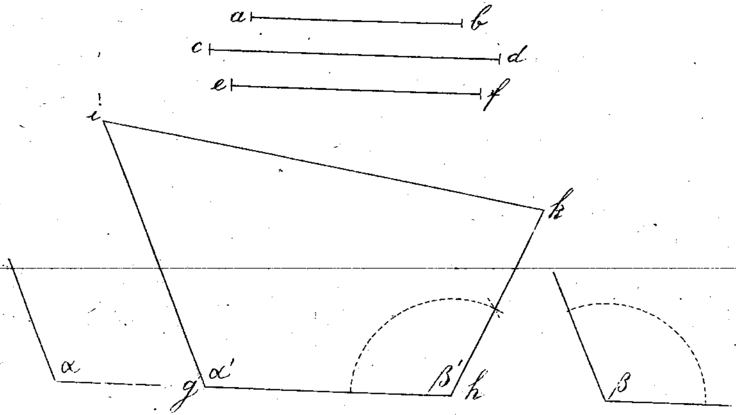
2, ved e: $\alpha' = \alpha$.

3, ved f: $\beta' = \beta$.

4, eg $=$ ab.

5, gh $\#$ ef.

Nr. 84. Af to Vinkler og tre Sider at tegne et Trapez.



Givet: α, β, ab, cd og ef.

1, gh = ef.

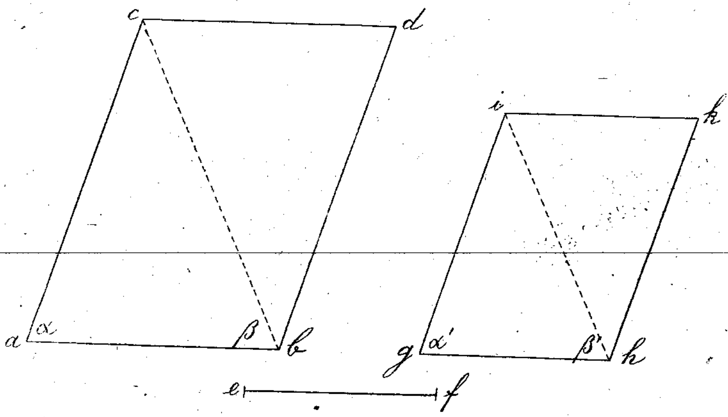
2, ved g: $\alpha' = \alpha$.

3, ved h: $\beta' = \beta$.

4, gi = cd og hk = ab.

5, ik.

Nr. 85. Paa en given Grundlinie at tegne et Parallelogram ligedannet med et givet.



Givet: abdc og ef.

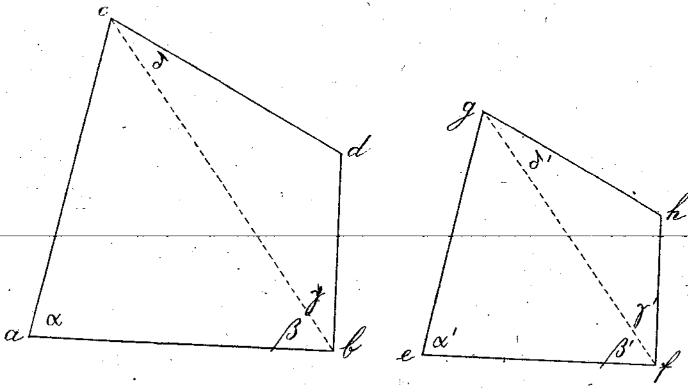
1, bc.

2, gh = ef.

3, ved g: $\alpha' = \alpha$ og ved h: $\beta' = \beta$.

4, hk ∥ gi og ik ∥ gh.

Nr. 86. Paa en given Grundlinie at tegne et Trapez ligedannet med et givet.

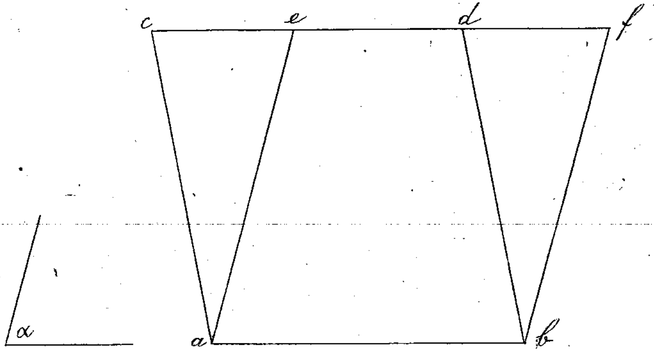


Givet: **abcd** og **ef.**

1, ved **e**: $\alpha' = \alpha$ og ved **f**: $\beta' = \beta$.

2, ved **g**: $\delta' = \delta$ og ved **f**: $\gamma' = \gamma$.

Nr. 87. At forvandle et Parallelogram til et andet ligesaa stort med en given Vinkel.



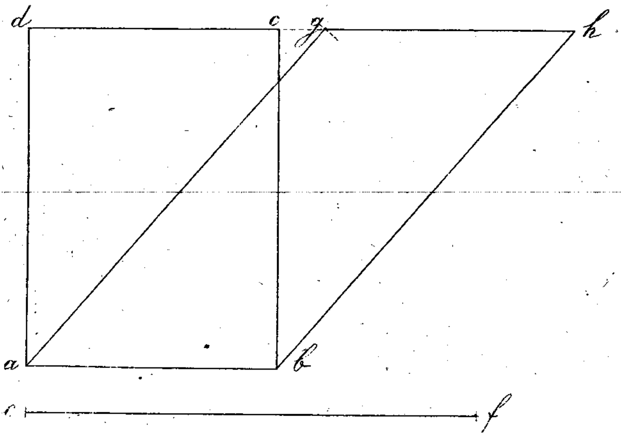
Givet: **abcd** og α.

1, ved **a** $<$ **eab** $=$ α.

2, **cd** forl. til **e**.

3, **bf** ǂ **ae**.

Nr. 88. At forvandle et Parallelogram til et andet ligesaa stort med en given Side og uforandret Grundlinie.



Givet: abcd og ef.

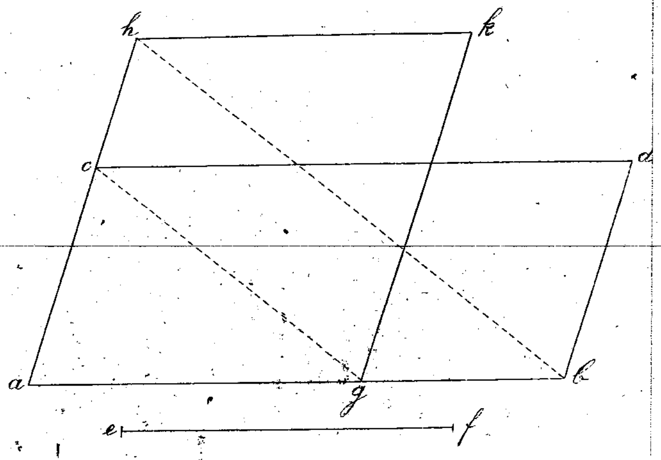
1, dc forl.

2, om a med ef ⌢ ved g.

3, ag.

4, bh ∦ ag.

Nr. 89. At forvandle et Parallelogram til et andet ligesaa stort med en given Side og en uforandret Vinkel.



Givet: abdc og ef.

1, ag = ef.

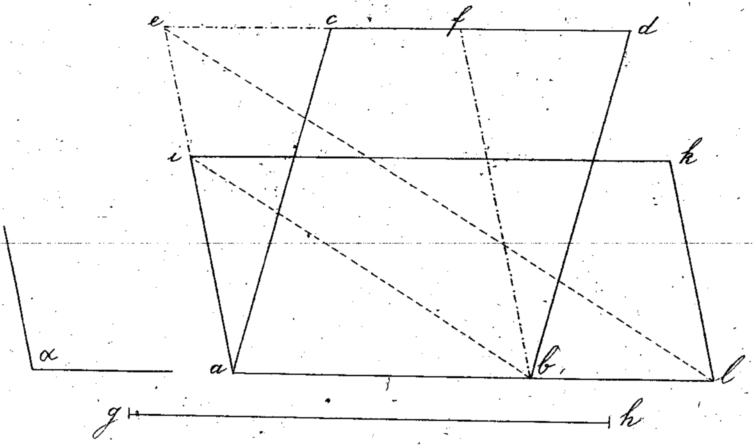
2, cg.

3, bh ǂ cg.

4, ac forl. til h.

5, hk ǂ ab og gk ǂ ah.

Nr. 90. At forvandle et Parallelogram til et andet ligesaa stort med en given Vinkel og en given Side.

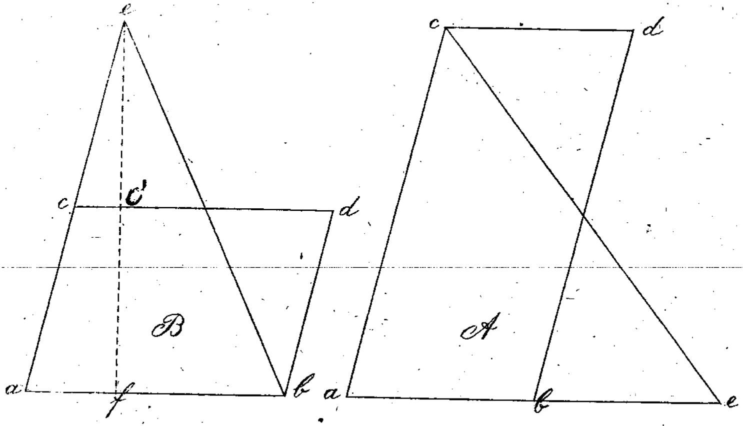


Givet: abdc, gh og α.

1, aefb = abdc med < eab = α efter Nr. 87.

2, aikl = aefb med al = gh efter Nr. 89.

Nr. 91. At forvandle et Parallelogram til et ligesaa stort Triangel.



Givet: bdca.

A. 1, ae = 2 . ab.

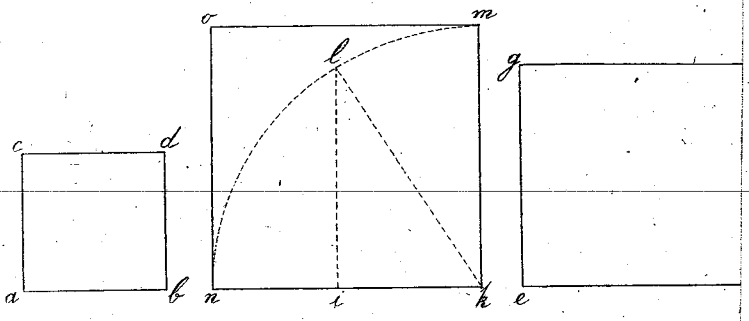
2, ce.

B. 1, c'f ⊥ ab.

2, ef = 2 . c'f.

3, ae og eb.

Nr. 92. At tegne et Qvadrat saa stort som Summen af to givne Qvadrater.



Givet: abdc og efhg.

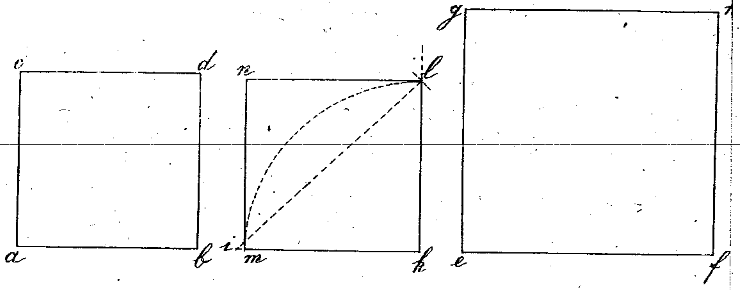
1, $\angle$ lik $= 90^\circ$.

2, li $=$ ef og ik $=$ ab.

3, kn $=$ kl.

4, paa kn et Qvadrat kmon.

Nr. 93. At tegne et Qvadrat saa stort som Forskjellen mellem to givne Qvadrater.



Givet: **abdc** og **efhg.**

1, $\angle$ **ikl** $= 90^{\circ}$.

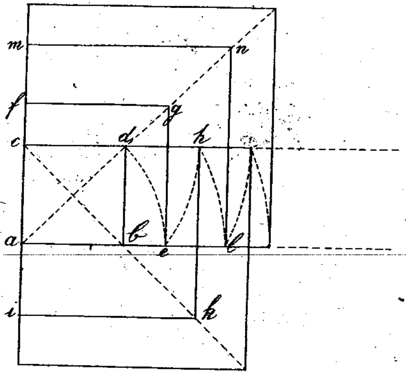
2, ik $=$ **ab.**

3, om **i** med **ef** $\frown$ ved **l.**

4, paa **kl** et Qvadrat **lkmn.**

1

Nr. 94. At tegne et Qvadrat m Gange saa stort som et givet.



Givet: abdc.

1, cd og ab forl.

2, om a med ad ⌢ de.

3, et Qvadrat afge paa ae, er = 2 . abdc.

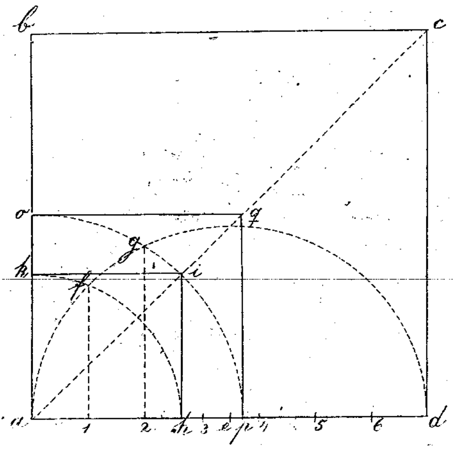
4, om c med ce ⌢ eh.

5, et Qvadrat cikh paa ch, er = 3 . abdc.

6, om a med ah ⌢ hl.

7, et Qvadrat amnl paa al, er = 4 . abdc, o. s. v.

Nr. 95. At tegne et Qvadrat $\frac{m}{n}$ Gange saa stort som et givet.



Givet: **abcd.**

1, **ad : 2.**

2, om **e** med **ea** ⌒ **afgd.**

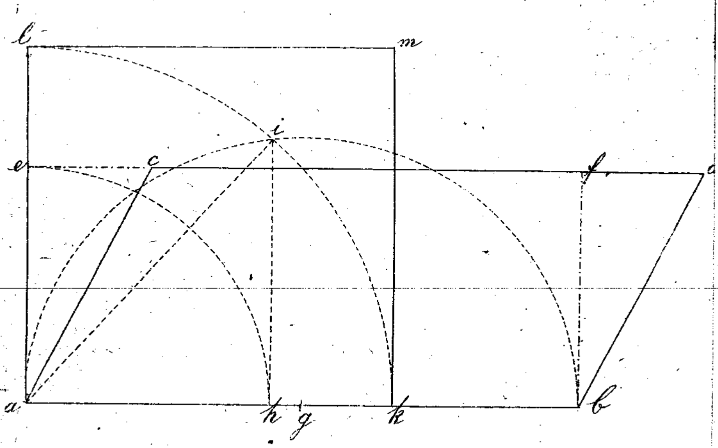
3, **ad : n.**

4, i Pktet **m** Linien **mg** ⊥ **ad.**

5, om **a** med **ag** ⌒ **ogp.**

6, paa **ap** et Qvadrat **aoqp**, er $= \frac{m}{n}$. **abcd.**

Nr. 96. At forvandle et givet Parallelogram til et ligesaa stort Qvadrat.



Givet: abdc.

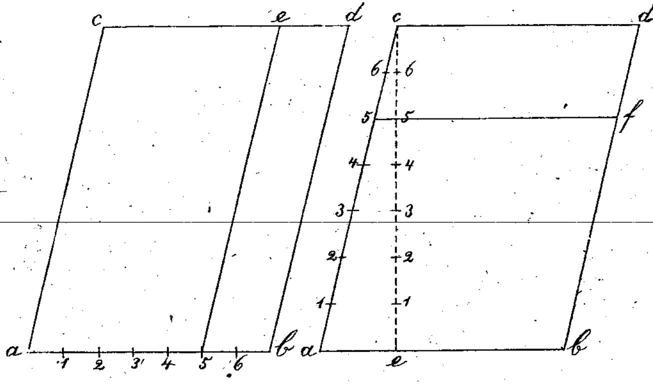
1, abfe = abdc ($< eab = 90^o$).

2, ai = $\sqrt{ab \,.\, ae}$

3, om a med ai ⌒ lik.

4, paa ak et Qvadrat almk.

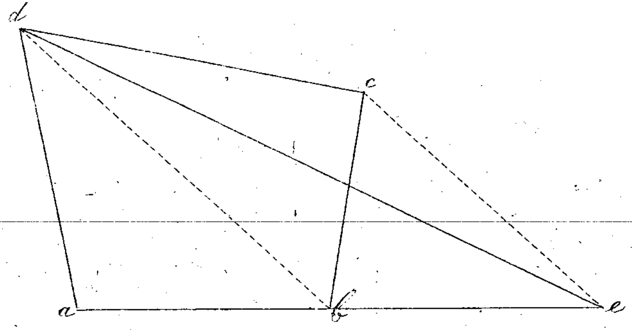
Nr. 97. At tegne et Parallelogram $\frac{m}{n}$ Gange saa stort som et givet.



Givet: **abdc.** $\left(\frac{m}{n} \text{ f. Ex.} = \frac{5}{7}\right)$

Deel Grundlinien **ab** (Fig. 1) eller Høiden **ce** eller Sidelinien **ca** (Fig. 2) i **n** ligestore Dele og tag enten **m** af Grundliniens Dele til Grundlinie med uforandret Høide (Fig. 1), eller tag **m** af Høidens eller Sideliniens Dele til Høide eller Sidelinie med uforandret Grundlinie (Fig. 2).

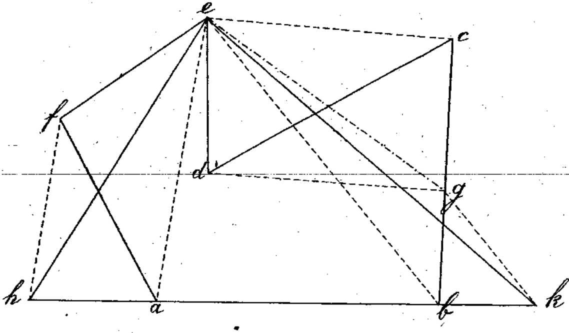
Nr. 98. At forvandle et Trapez til et ligesaa stort Triangel.



Givet: abcd.

1, db.
2, ab forl.
3, ce ╪ db.
4, de.

Nr. 99. At forvandle en hvilkensomhelst retlinet Figur til et ligesaa stort Triangel.



Givet: abcdef.

1, ec.

2, dg ǂ ec.

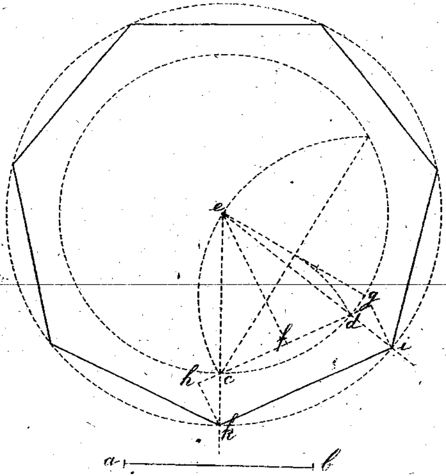
3, fe forl.

4, ge, da er abgef = abcdef.

5, paa samme Maade forvandles afe til ahe, da er hbge = abgef = abcdef.

6, fremdeles forvandles egb til ekb, da er △ hke = hbge = abgef = abcdef.

Nr. 100. Paa en given Side at tegne en regulær m-Kant.



Givet: ab.

1, i en vilk. ○ gjør cd = $1/m$ ○.

2, ec og ed draget og forl.

3, ef $\perp$ cd.

4, fg = fh = $\frac{1}{2}$ ab.

5, gi og hk $\perp$ hg.

6, om e med ek = ei en ○.

7, kiført m Gange om i ○.