

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Hoofdredacteur: C. J. H. M. VAN ZEE, Kanaalweg 17, Delft. — Redactie-adres: Kanaalweg 17, Delft.

REDACTIE: J. J. G. VAN HOEK, Jul. v. Stolberglaan 202, Den Haag, Weg- en Waterbouwkunde; L. CHR. KALFF, Nieuwe Plantage 77, Bouwkunde; A. BARGEBOER, Vrouwjuttonland 20, Werktuigbouwkunde, Wis- en Natuurkunde; A. RIBBENS, Geer 64, Scheepsbouwkunde; P. J. LUX, 2^e Ant. Heinsiusstraat 85, Den Haag, Electrotechniek; C. J. H. M. VAN ZEE, Kanaalweg 17, Scheikunde; G. E. GERST, Van Leeuwenhoeksingel 3, Mijnbouwkunde; G. D. BOERLAGE, Heemskerkstraat 28, Luchtvaart; B. BÖLGER, Economie, Theresiastraat 75, Den Haag; en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 5,—.

Verschijnt minstens 14 maal per jaar.

Druk en Administratie: Technische Boekhandel en Drukkerij J. Waltman Jr., Delft.

8^e Jaargang. No. 12. 5 Juni 1918.

Beantwoordingen van de prijsvraag voor wiskunde.

Uitgeschreven door T. S. T. (Se jaargang No. 3), luidende:

Een punt A beweegt zich over een cirkel c , terwijl een punt B zich over een rechte l , die in het vlak van c ligt, verplaatst.

Wordt gevraagd een onderzoek van de omhullende aan de lijn AB , weer in het bijzonder voor het geval, dat l door het middelpunt van den cirkel c gaat, en dit onderzoek weer meer in details voor het geval, dat de verhouding van de snelheid van A , tot die van B een veelvoud van $\frac{\pi}{2}$ is.

Ontvangen werden 2 antwoorden resp. onder de motto's „Luctor et Emergo” en „Beter laat dan nooit.”

Wat betreft het eerste antwoord valt het volgende op te merken: Al geeft de inzender te kennen, dat hij langs analytischen en langs geometrischen weg de oplossing zal geven, komt van de laatste, die bij een zóó zuiver kinematisch vraagstuk als aangewezen is, niet veel terecht. Afgezien van de minder elegante wijze van behandeling meende de commissie o.a. te moeten releveeren:

Bij de bespreking van punten op ∞ wordt uit het feit, dat een van de twee termen, die de x -coördinaten bepalen overzien, dat ook de vorm $\infty - \infty$ kan optreden. Voorts liet de inzender zich verleiden de beweging van de punten afzonderlijk te beschouwen inplaats van de verhouding van de snelheden in te voeren, waardoor de geheele bewegingstoestand bepaald is; hierdoor werd uit het geval $v_A = 0$ en $v_B = 0$ een bijzonder geval geconcludeerd, hetgeen geenzins het geval behoeft te zijn. Het criterium voor het optreden van een buigpunt is totaal onvolledig; gaan we hierop iets nader in:

Is ρ = de kromtestraal in een punt der omhullende, v = de poolsnelheid, c = de hoeksnelheid, δ = de hoek tusschen poolstraal en poolsnelheid, PG = afstand pool tot glijdpunt, dan is ρ bepaald door de betrekking

$$\rho = \frac{v \sin \delta}{c} + PG$$

Het T. S. T. wil zijn het orgaan van het studieleven te Delft.

De Redactie is niet verantwoordelijk voor de in de verschillende bijdragen ontwikkelde denkbeelden, evenmin voor de officieele mededeelingen der T. H., C. C. of Vakverenigingen.

Ieder abonné is gerechtigd wenschen omtrent den inhoud bij de Redactie kenbaar te maken.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt gewaarborgd door de Auteurswet 1912.

Voor opgaven van abonnement, adresveranderingen en voor het aanvragen van losse nummers richt men zich tot de Administratie: Binnenwatersloot 33.

Over de abonnementsgelden wordt vóór de Kerstvacantie beschikt.

Opzegging van abonnement moet schriftelijk bij de Administratie vóór 1 October geschieden, gebeurt dit niet, dan wordt men wederom als abonné voor den loopenden jaargang ingeschreven.

Inhoud.

- Beantwoording van de Prijsvraag voor Wiskunde.
- Resumé van de beantwoording van Prijsvraag No. 1, door J. BERGMANS.
- Het ontwerp eener Boormachine door J. L. G.
- Over de Dimensie's, door P. J. L.
- Engelands strijd op het gebied van scheepvaart en scheepsbouw, door A. R.
- Windmotoren Centrale, door F. CHR. TH. S.
- Studenten Gezelschap voor Sociale Studie. (Vervolg).
- Ingezonden.
- Mededeeling.
- Boekbespreking.
- Studiebelangen.
- Technische Hoogeschool.
- Uitslagen Prop. Examens voor de Zomervacantie.
- Aangifte Prop. Examens na de Zomervacantie.
- Berichten en Mededeelingen.

De inzender behandelt alleen het geval dat $PG = \infty$ is en overzag dus de mogelijkheid dat de eerste term ∞ wordt. Deze term is

$$\frac{v, \sin \delta}{c_1} = \frac{\sin \delta}{Q} = \frac{\sin \delta}{\frac{1}{\rho_1} - \frac{1}{\rho_2}}$$

waarin ρ_1 en ρ_2 de resp. kromtestralen van poolkromme en poolbaan zijn; zijn deze dus gelijk dan kan er ook een buigpunt optreden.

Ten slotte valt te betreuren, dat noch door berekening, noch door constructie de plaats der spitsen is bepaald.

De commissie meende echter, gezien de ernstige wijze, waarop door den inzender de vraag is bestudeerd hem de bekroning niet te mogen onthouden en wenscht den heer J. Bergmans bij deze geluk met het resultaat van deze speciale studie.

Eerlang zal een résumé van de ingezonden verhandeling in T. S. T. verschijnen.

De tweede beantwoording was wat de opvatting van het probleem betreft, als zijnde zuiver geometrisch, verreweg te verkiezen. De inzender kwam echter niet verder dan een korte, niet zeer origineele inleiding, terwijl de verkregen resultaten onjuist waren, zoodat dit antwoord onmogelijk voor bekroning in aanmerking kan komen. De Hoogleeraar, naar aanleiding van wien deze prijsvraag werd uitgeschreven, bekostigde de prijs van de bekroning, voor welke zeer sympathieke daad de commissie hem hierbij in naam van de redactie van het T. S. T. hartelijk dank zegt.

De Commissie:

A. BARGEBOER.

U. DRIEBERGEN.

Resumé van de beantwoording Prijsvraag No. 1.

(Rubriek der Wiskunde).

Luidende: Een punt A beweegt zich over cirkel c , terwijl een punt B zich over een rechte l , die in het vlak van c ligt, verplaatst.

Wordt gevraagd een onderzoek van de omhullende aan de lijn AB , meer in het bijzonder voor het geval, dat l door het middelpunt van c gaat, en dit onderzoek weer meer in details voor het geval, dat de verhouding van de snelheid van A , tot die van B , een veelvoud van $\frac{\pi}{2}$ is.

Kenspreuk: „Luctor et Emergo.”

Behalve enkele wijzigingen, heb ik in dit resumé, ook den meetkundigen weg eenigszins meer op den voorgrond laten treden.

Bij de behandeling zullen we twee wegen inslaan: den zuiver analytischen en een meer meetkundigen weg.

Als definitie van de omhullende van een stelsel lijnen nemen we de volgende: De omhullende is de meetkundige plaats van de snijpunten van ieder stel opvolgende rechten uit dat stelsel.

Eerst zoeken we de vergelijking van de omhullende. De rechte l , waarover het punt B zich beweegt nemen we aan als X -as; en de loodlijn, vanuit het middelpunt van cirkel c neergelaten op l , als Y -as.

De plaats van A op de cirkel leggen we vast, door den afgelegden weg s_1 , gemeten vanuit het vaste punt D . We nemen s_1 positief in de geteekende richting (zie fig. 1).

Evenzoo geven we de plaats van B op ieder oogenblik door den afgelegden weg s_2 . De afstanden s_1 en s_2 zijn dus functies van den tijd. Wanneer dus deze functies en verder de grootheden a en r bekend zijn, is het geheele vraagstuk bepaald.

De vergelijking van de bewegende lijn op ieder oogenblik is dan:

$$x \left(a + r \cos \frac{s_1}{r} \right) + y \left(s_2 - r \sin \frac{s_1}{r} \right) - s_2 \left(a + r \cos \frac{s_1}{r} \right) = 0.$$

Deze vergelijking bevat als veranderlijken parameter slechts den tijd. Uit onze definitie voor de omhullende van dit stelsel lijnen, kunnen we afleiden de gewone wijze van het analytisch bepalen van de omhullende.

Differentieeren we dus deze vergelijking partieel naar t .

$$-x \cdot \sin \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} + y \cdot \frac{ds_2}{dt} - y \cdot \cos \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} + s_2 \cdot \sin \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} - \left(a + r \cos \frac{s_1}{r} \right) \frac{ds_2}{dt} = 0.$$

Uit deze vergelijking en de oorspronkelijke vinden we nu door eliminatie van den parameter t de vergelijking van de omhullende. Deze eliminatie gaat heel bezwaarlijk. We kunnen echter de twee vergelijkingen omwerken tot dezen vorm

$$(c) \quad x = s_2 - \frac{\left(a + r \cdot \cos \frac{s_1}{r} \right) \cdot \frac{ds_2}{dt} \cdot \left(s_2 - r \sin \frac{s_1}{r} \right)}{s_2 \sin \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} + \left(a + r \cdot \cos \frac{s_1}{r} \right) \cdot \frac{ds_2}{dt} - a \cdot \cos \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} - r \cdot \frac{ds_1}{dt}}$$

$$(d) \quad y = \frac{\left(a + r \cdot \cos \frac{s_1}{r} \right)^2 \cdot \frac{ds_2}{dt}}{s_2 \sin \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} + \left(a + r \cdot \cos \frac{s_1}{r} \right) \cdot \frac{ds_2}{dt} - a \cdot \cos \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} - r \cdot \frac{ds_1}{dt}}$$

Voor iedere waarde van t vinden we dus uit vergelijkingen (c) en (d) de coördinaten van het punt van de omhullende.

De meer meetkundige weg, waarop we het vraagstuk behandelen zullen, zal nu de volgende zijn.

Volgens definitie was een punt van de omhullende het snijpunt van twee opvolgende rechten uit het stelsel. We kunnen dus denken, dat de lijn, om van den eenen stand in den anderen te komen, gedraaid is om dat punt van de omhullende. Van het bewegende platte vlak, dat we dus aan deze lijn gekoppeld kunnen denken, ligt steeds de pool van draaiing op de te onderzoeken omhullende. De omhullende is dus poolbaan, de rechte lijn is poolkromme, en rolt dus over de poolbaan. Dit bewegende vlakke stelsel noemen we Σ .

Beschouwen we de punten van Σ , die samenvallen met de punten A en B (zie fig. 1), dan kunnen deze punten slechts een snelheid loodrecht op de lijn AB hebben. Want de pool ligt op de lijn AB . Omdat echter na een oneindig klein tijdsdeel het punt A , zoowel als het punt B , nog op de bewegende lijn liggen, moeten de ontbondenen van de snelheden van A en B , loodrecht op AB , gelijk zijn aan de snelheden van de samenvallende punten van het bewegende platte vlak.

Het punt van de omhullende vinden we nu (pool van draaiing van Σ), als het snijpunt van de lijn $V_{At} V_{Bt}$ met de lijn AB . (Zie fig. 1).

a. Onderzoek van de omhullende in zijn meest algemeenen vorm.

Uit de vergelijkingen (c) en (d) kunnen we gemakkelijk vinden de voorwaarden, waaraan t voldoen moet, opdat de coördinaten van het punt van de omhullende beiden of één van beiden een oneindig groote waarde zouden krijgen.

$$y = \frac{(a + r \cos \frac{s_1}{r})^2 \frac{ds_2}{dt}}{s_2 \sin \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} + (a + r \cos \frac{s_1}{r}) \frac{ds_2}{dt} - a \cos \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} - r \frac{ds_1}{dt}}$$

De waarde van y wordt oneindig groot als

$$s_2 \sin \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} + (a + r \cos \frac{s_1}{r}) \frac{ds_2}{dt} - a \cos \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} - r \frac{ds_1}{dt} = 0 \quad (c)$$

en wanneer niet $(a + r \cos \frac{s_1}{r}) = 0$ of $\frac{ds_2}{dt} = 0$ is voor die zelfde waarde van t .

Vergelijking (c) geeft ons in het algemeen dus alle waarden van t , waarvoor in de omhullende een asymptotisch punt optreedt. De asymptoot is altijd de lijn AB zelf.

Volgens vergelijking (c) krijgen we voor al deze waarden van t ook een oneindig groote waarde van x , wanneer niet tevens voldaan wordt aan $(s_2 - r \sin \frac{s_1}{r}) = 0$.

$$x = s_2 - \frac{(s_2 - r \sin \frac{s_1}{r}) (a + r \cos \frac{s_1}{r}) \frac{ds_2}{dt}}{s_2 \sin \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} + (a + r \cos \frac{s_1}{r}) \frac{ds_2}{dt} - a \cos \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} - r \frac{ds_1}{dt}}$$

Volgens deze vergelijking (door hem in een anderen vorm te brengen, springt dat duidelijk in het oog) kan wanneer de y een eindige waarde bezit, de x slechts oneindig groot worden, als s_2 oneindig groot wordt. Wanneer s_2 oneindig groot wordt gaat de afleiding van de methode om de vergelijking van de omhullende te vinden niet meer door. Het punt op het oneindige van den X -as kan dus bij een eindige waarde van s_2 nooit een punt van de omhullende worden. Veronderstellen we, dat de snelheid van B nooit oneindig groot wordt dan kan s_2 slechts voor $t = \text{oneindig groot}$ een oneindig groote waarde bereiken. Wanneer dus voor

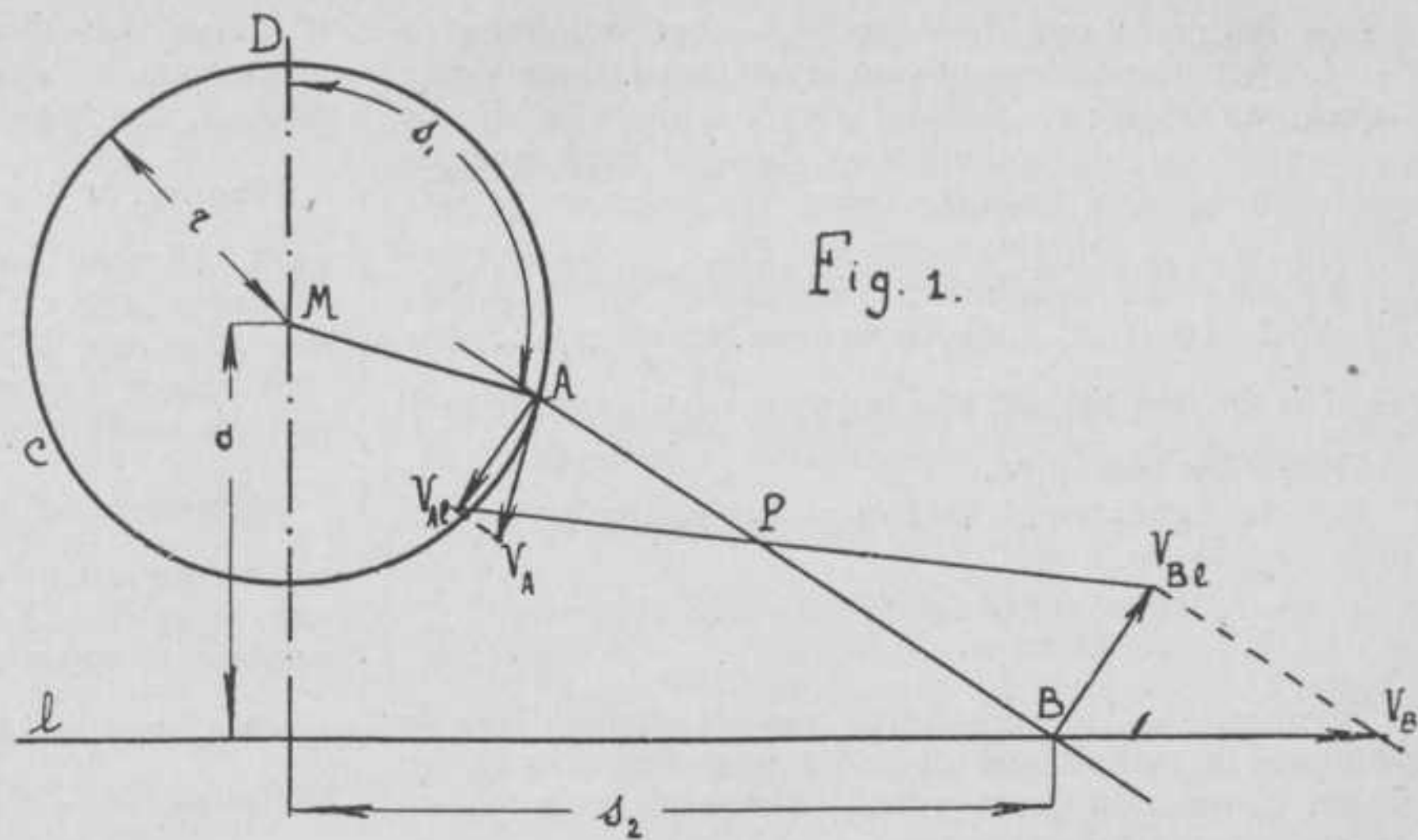


Fig. 1.

$t = \text{oneindig groot}$ het punt B in het oneindige van den X -as ligt, blijft het punt A in het eindige over zijn cirkel heen en weer gaan. Punt B is dan het punt van de omhullende, maar we kunnen geen asymptoot voor dat punt aanwijzen. Dit laatste zou alleen mogelijk zijn als het punt A , voor $t = \text{oneindig groot}$, een bepaalde limietstand aannam.

Volgens de meetkundige methode vinden we de oneindige punten, door die standen op te sporen, waarbij de loodrecht ontbondenen van de snelheden van A en B onderling gelijk zijn. De verbindingslijn van hun eindpunten loopt dan $\parallel AB$.

Wanneer de raaklijn een drie- of meerpuntig contact heeft met de kromme, kunnen we hebben een buigpunt of een punt van hooger-graads contact. In deze gevallen moet de kromtestraal van de omhullende oneindig groot zijn. Wanneer we zoo'n bijzonder punt vinden willen, moeten we zoeken naar de punten met oneindig groote kromtestraal.

Beschouwen we twee standen van de bewegende lijn, (zie fig. 2), die een oneindig klein tijdsdeel dt na elkaar

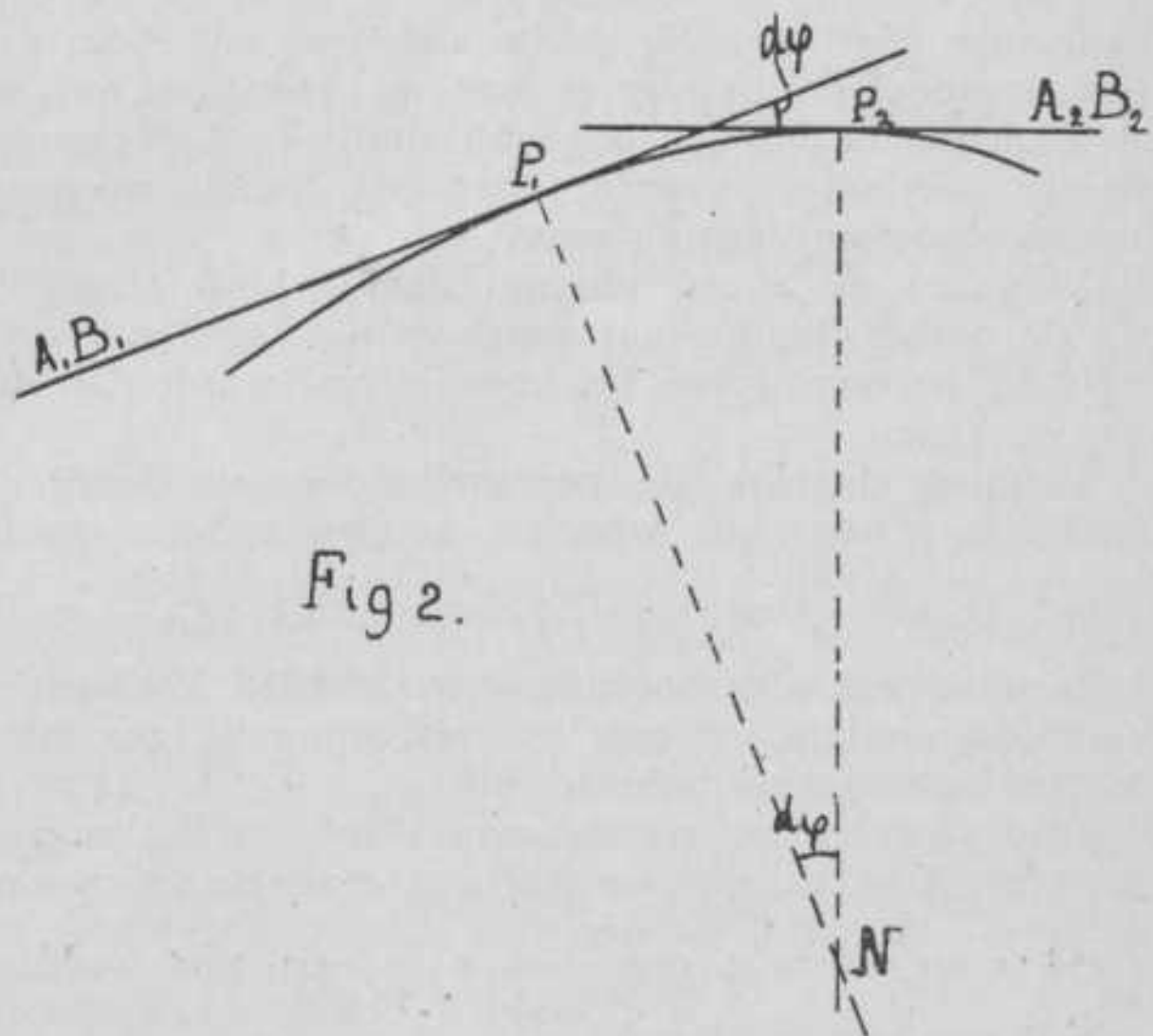


Fig 2.

optreden. P_1 en P_2 zijn in die twee standen de draaiingspollen van het vlakke stelsel Σ . In P_1 en P_2 richten

we de normalen op, P_1N en P_2N ; het snijpunt N is dan het kromtemiddelpunt van de poolbaan. We noemen lengte van P_1N : ρ . Afstand P_1P_2 is de weg, die de pool (punt van de omhullende) afgelegd heeft over de poolbaan in den tijd dt . Deze weg noemen we: ds .

De eindige grootheid $\frac{ds}{dt}$ noemen we de poolsnelheid, v . De hoek $d\varphi$ is de hoek, waarover het stelsel Σ gerooteerd is in den tijd dt . We noemen $\frac{d\varphi}{dt}$ de rotatiesnelheid van het stelsel, e .

Uit de figuur volgt dat: $ds = \rho \cdot d\varphi$. Deelen we dit door dt dan is: $v = \rho \cdot e$.

$$\rho = \frac{v}{e}.$$

Wanneer dus de verhouding van de snelheid van de pool over de omhullende tot de draaiingssnelheid van het stelsel Σ oneindig groot wordt, hebben we een buigpunt of hoogergraadscontact punt.

Wanneer dus v eindig is, moet e oneindig klein worden. e wordt slechts 0, als de loodrechte snelheden V_{Al} en V_{Bl} beiden gelijk 0 worden.

We hebben dus een buigpunt of hoogergraadscontact punt als: bij een eindige waarde der poolsnelheid:

1^o de snelheid van A zoowel als van B gelijk nul worden.

2^o de snelheid van A gelijk nul wordt, op het oogenblik, dat A zich in één van de snijpunten van cirkel c en lijn l bevindt. (dit kan slechts als $r > a$; zie fig. 1).

3^o de snelheid van B gelijk nul wordt, op het oogenblik dat de lijn AB raaklijn is aan de cirkel c .

4^o indien $r = a$ en punt A zich juist in het raakpunt van c en l bevindt. In dit geval kan zoowel A als B een eindige snelheid behouden.

Wanneer na dit bijzondere punt de raaklijn weer met dezelfde draairichting voortgaat, hebben we een 4-puntig- of een hooger even-puntig contact gehad. Is de draairichting omgedraaid dan hebben we een 3-puntig-(buigpunt) of een hooger oneven-puntig contact gehad.

Voor al deze bijzondere punten staat de raaklijn minstens één oneindig klein tijdsdeel stil. Van een draaiingspool is dus niet te spreken. Het punt van de omhullende is dus een oogenblik onbepaald. We kiezen echter zoodanige waarde, door een limiet overgang, dat de kromme continu wordt.

Wanneer de e een eindige waarde blijft behouden en de poolsnelheid v nul wordt en van teeken wisselt, hebben we een spits. De kromtestraal wordt dan oneindig klein.

Wanneer tegelijk de poolsnelheid en de draaiingssnelheid van teeken wisselen, hebben we een snavelpunt. In dit geval kan de verhouding van $\frac{v}{e}$ eindig blijven en ook 0 of oneindig groot worden. We kunnen dus een eindige, of ook wel een oneindig groote, of kleine kromtestraal hebben.

Onderzoeken we nu de snijpunten van de kromme met den X -as. Volgens vergelijking (d) is $y = 0$ wanneer: $\left(a + r \cos \frac{s_1}{r}\right) = 0$ of $\frac{ds_2}{dt} = 0$ is; en niet voldaan wordt aan vergelijking (e).

Wanneer $\frac{ds_2}{dt} = 0$ is de snelheid van B gelijk nul.

Wanneer we dus niet één der bijzondere gevallen hebben onder 1^o of 3^o genoemd, draait de lijn om het punt B , dus het punt B is het punt van de omhullende.

Wanneer $a + r \cos \frac{s_1}{r} = 0$ krijgen we ook een snijpunt. Hieraan kan alléén voldaan worden als $a \leq r$. Wanneer $a > r$, hebben we slechts een snijpunt met den X -as, als de snelheid van B gelijk nul wordt.

Wanneer $a = r$ krijgen we een meer puntig contact met de raaklijn zoodanig behandeld is.

Wanneer $a < r$ en $a + r \cos \frac{s_1}{r} = 0$ ligt punt A in het snijpunt van cirkel c en lijn l . De bewegende lijn valt langs den X -as, dus er kan onmogelijk tegelijk op zoodanige wijze aan (e) voldaan worden, dat y een eindige waarde krijgt. Wanneer dus $a + r \cos \frac{s_1}{r}$ van teeken wisselt, zal de omhullende altijd een punt met X -as gemeen hebben, echter zal $\left(a + r \cos \frac{s_1}{r}\right)^2$ niet van teeken wisselen.

$y =$

$$\frac{\left(a + r \cos \frac{s_1}{r}\right)^2 \frac{ds_2}{dt}}{s_2 \cdot \sin \frac{s_1}{r} \cdot \frac{ds_1}{dt} + \left(a + r \cos \frac{s_1}{r}\right) \cdot \frac{ds_2}{dt} - a \cos \frac{s_1}{r} \frac{ds_1}{dt} - r \frac{ds_1}{dt}}$$

De waarde van y zal in het algemeen ook niet van teeken wisselen. We hebben raking aan den X -as.

Wanneer op het oogenblik dat $a + r \cos \frac{s_1}{r} = 0$ is, de vorm:

$$\frac{\frac{ds_2}{dt}}{\left(s_2 \sin \frac{s_1}{r} - a \cos \frac{s_1}{r} - r\right) \frac{ds_1}{dt}} \quad (g)$$

positief is, zal de kromme van den positieven kant den X -as raken. Wanneer (g) negatief is, raakt hij van den negatieven kant. Wanneer deze vorm, juist op het oogenblik, dat $a + r \cos \frac{s_1}{r} = 0$ is, van teeken wisselt, hebben we een raking en een doorgang, dus een driepuntig (of hooger oneven-) contact. Wanneer $\frac{ds_2}{dt}$ van teeken wisselt, gaat de vorm door 0 en hebben we een spits (de raaklijn staat geen oogenblik stil, omdat de loodrecht ontbondene van snelheid van A niet nul wordt). Wanneer $\frac{ds_1}{dt}$ door nul gaat, wisselt (g) door een oneindige waarde van teeken, en hebben we een buigpunt (geval 2).

In alle gevallen dat $\cos \frac{s_1}{r} = -\frac{a}{r}$, hebben we dus een raakpunt aan den X -as. Bij deze raakpunten hebben we slechts twee waarden van $\sin \frac{s_1}{r}$, en wel: $\sin \frac{s_1}{r} = + \sin \alpha$, en $\sin \frac{s_1}{r} = - \sin \alpha$. Wanneer de snelheden van A en B in zekeren tijd niet van teeken wisselen, hebben we afwisselend voor (g):

$$\frac{\frac{ds_2}{dt}}{\left(s_2 \sin \alpha - (a \cos \alpha + r)\right) \frac{ds_1}{dt}} \text{ en}$$

$$\frac{\frac{ds_2}{dt}}{\left(-s_2 \sin \alpha - (a \cos \alpha + r)\right) \frac{ds_1}{dt}}$$

Wanneer dus in absolute waarde:

$$s_2 \sin \alpha > (a \cos \alpha + r) \text{ of:}$$

$$s_2 > \text{afstand } OS$$

hebben we voor (g) afwisselend positieve en negatieve waarde (zie fig. 3).

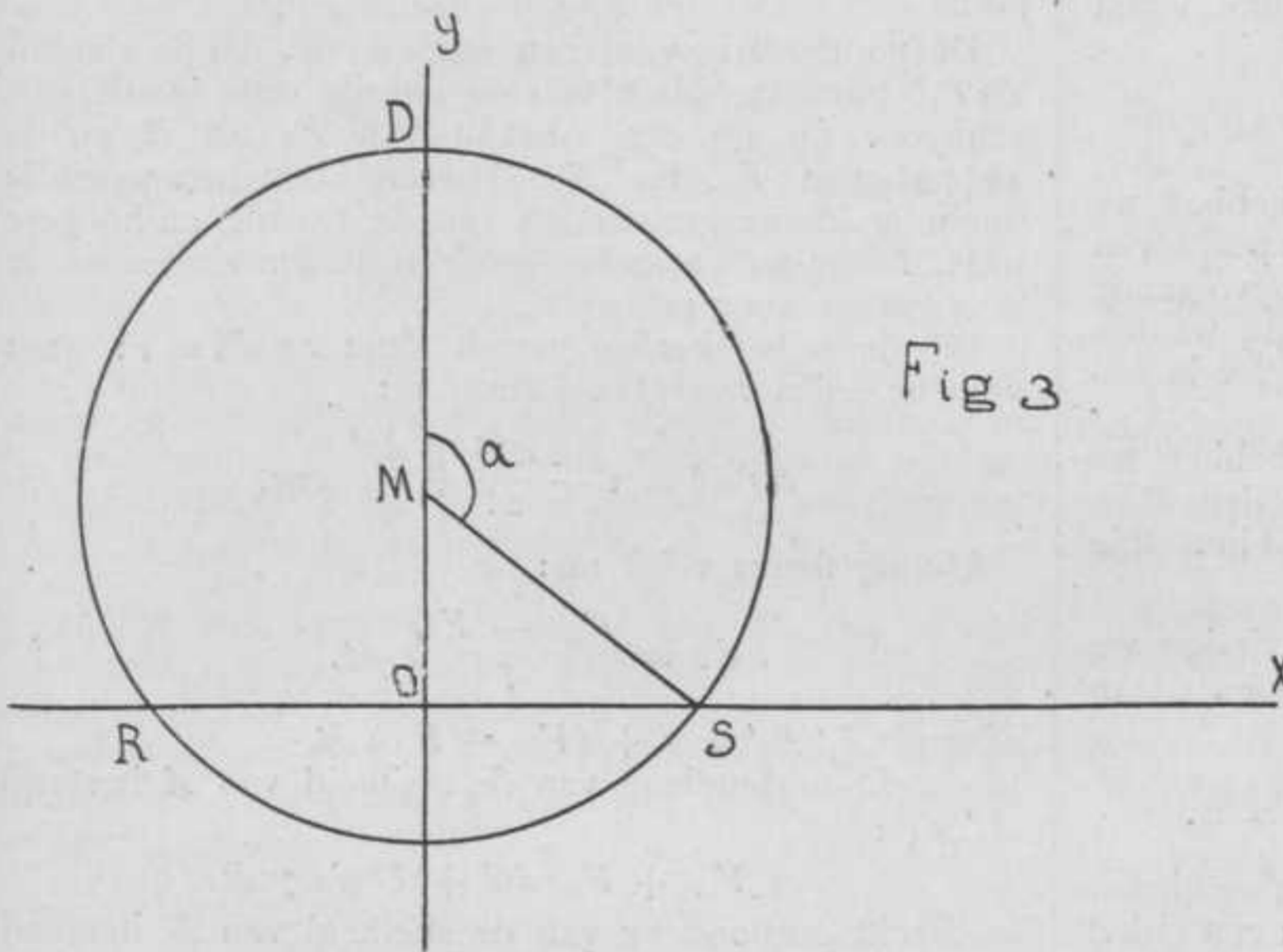


Fig 3

Wanneer dus punt B buiten de cirkel ligt, raakt de kromme afwisselend aan den positieven en negatieven kant van den X -as. Ligt echter B binnen de cirkel, dan raakt de kromme voortdurend aan denzelfden kant.

Wanneer de snelheden van A en B niet omkeeren en B ligt buiten de cirkel, moet tusschen twee opeenvolgende aanrakingen van den X -as de waarde van y van teeken wisselen, terwijl toch den X -as niet gesneden wordt. Tusschen ieder stel opeenvolgende aanrakingen bevindt zich dus minstens één, of anders een oneven aantal oneindige punten (wortels van vergelijking (e)).

Wanneer B binnen de cirkel ligt moet ergens tusschen twee opeenvolgende aanrakingen van den X -as, een punt zijn, waar de absolute waarde van de y het grootst is. Dit kan niet duiden op een gewoon maximum of minimum in de kromme, want de raaklijn (lijn AB) komt slechts in een horizontalen stand, als hij samenvalt met den X -as. De eenige mogelijkheid is, dat tusschen ieder stel opeenvolgende aanrakingen een spits optreedt. Het optreden van oneindig verre punten is volstrekt niet uitgesloten in dit gebied; alleen zal er dan altijd een even aantal moeten wezen, opdat de y , zonder den X -as te snijden, weer hetzelfde teeken zal hebben.

b. Onderzoek van de omhullende, wanneer lijn l door het middelpunt van c gaat.

In dit geval is $a = 0$. Onze formules worden iets eenvoudiger, doordat overal de a wegvalt. Verder geldt van dit ondergeval alles wat reeds van het algemeene geval gezegd is. In dit geval is altijd $r > a$, dus de, in de vorige paragraaf behandelde, aanrakingen van den X -as, treden hier altijd op.

c. Onderzoek van de omhullende als $a = 0$, en als de snelheid van A zich verhoudt tot de snelheid van B als een veelvoud van $\frac{\pi}{2}$.

Voor ieder bewegingsgeval weten we, dat op ieder oogenblik:

$$\frac{ds_1}{dt} = \frac{n\pi}{2} \frac{ds_2}{dt}$$

In deze vergelijking is n een geheel positief getal. Voor ieder bewegingsgeval heeft de n een constante waarde. Wanneer we deze vergelijking integreeren:

$$s_1 = \frac{n\pi}{2} s_2 + C$$

Deze integratie constante C kunnen we oplossen als we kennen, den door B afgelegden weg (b), op het oogenblik, dat A zich in het beginpunt van meting (D) bevindt.

We vinden dan als afgelegden weg van het punt B op ieder oogenblik:

$$s_2 = \frac{2}{n\pi} s_1 + b$$

Onze formules voor de omhullende in dit bewegingsgeval zijn dus:

$$y = \frac{\frac{2}{n\pi} r^2 \cos^2 \frac{s_1}{r}}{\sin \frac{s_1}{r} \left(b + \frac{2}{n\pi} s_1 \right) + \frac{2}{n\pi} r \cos \frac{s_1}{r} - r}$$

$$x = \left(b + \frac{2}{n\pi} s_1 \right) - \frac{\frac{2}{n\pi} r \cos \frac{s_1}{r} \left(b + \frac{2}{n\pi} s_1 - r \sin \frac{s_1}{r} \right)}{\sin \frac{s_1}{r} \left(b + \frac{2}{n\pi} s_1 \right) + \frac{2}{n\pi} r \cos \frac{s_1}{r} - r}$$

Alles wat we bij de meer algemeene gevallen gevonden hebben, kunnen we nu hier toepassen. Door A voortdurend een constante snelheid te geven, kunnen we de lijn al zijn standen laten doorloopen. De snelheid van B is dan ook altijd constant. Geen van die beide snelheden wordt dus ooit gelijk nul. Omdat niet $a = r$, kunnen we *nooit* een buigpunt krijgen (alle punten, waarvoor de kromtestraal oneindig groot zou worden, zijn uitgesloten). Eveneens kunnen er slechts snijpunten van omhullende met X -as optreden wanneer $\cos \frac{s_1}{r} = 0$.

Dit zijn tevens raakpunten. Deze raakpunten bevinden zich op regelmatigen afstand van elkaar op den X -as.

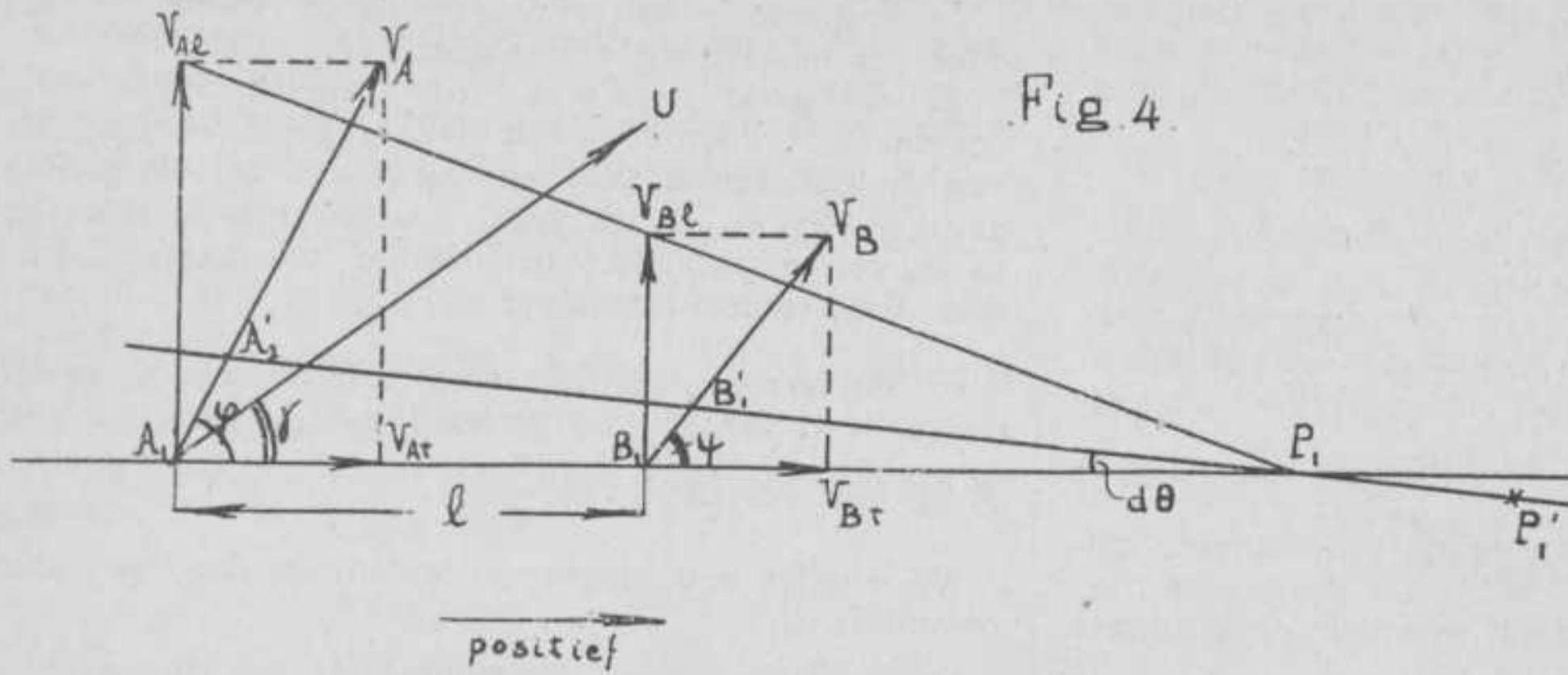


Fig. 4.

door de uiteinden van de loodrecht ontbondenen van de snelheden van A en B in den eersten stand te verbinden. De snelheid van B nemen we aan eenparig en rechtlijnig. Punt A heeft echter een versnelling U die een hoek γ maakt met de lijn A_1B_1 . De snelheden van de punten A en B in den stand $A_1'B_1'$ zijn dus ook bekend, en door deze gegevens is tevens vastgelegd de plaats van het punt van de omhullende P_1' .

Die afstand is gelijk aan den weg door B doorlopen als A een halve cirkel afgelegd heeft; dus:

$$\frac{2}{n} \cdot r.$$

Bevindt B zich buiten de cirkel, dan hebben we afwisselend aanraking aan den X -as van den positieven en van den negatieven kant. Tusschen twee opvolgende aanrakingen moet steeds een oogenblik zijn, waarop de coördinaten van het punt van de omhullende oneindig groot worden.

Bevindt B zich binnen de cirkel dan hebben we slechts raking van den negatieven kant van den X -as, want de snelheden van A en B hebben altijd hetzelfde teeken.

De oneindige punten van de kromme vinden we door de waarden van s_1 op te sporen, waarvoor voldaan wordt aan de vergelijking:

$$\sin \frac{s_1}{r} \left(b + \frac{2}{n\pi} s_1 \right) + \frac{2}{n\pi} r \cos \frac{s_1}{r} - r = 0.$$

Door deze vergelijking om te werken kunnen we hieruit vinden, dat, wanneer B zich bevindt binnen een cirkel met straal $r \sqrt{1 - \left(\frac{2}{n\pi}\right)^2}$, er geen reële waarde voor s_1 te vinden is, waarvoor aan deze vergelijking voldaan wordt. Wanneer B zich binnen die cirkel bevindt, kunnen er geen punten met oneindig groote coördinaten in de omhullende optreden.

Onderzoeken we nu de voorwaarden voor een spits. De poolsnelheid moet op een bepaald oogenblik nul worden en van teeken wisselen. In een oneindig kleinen tijd dt moet dus de afgelegde weg van de pool over de omhullende (poolbaan) oneindig klein van de tweede orde worden.

Op de raaklijn nemen we een bepaalde bewegingsrichting aan: positief van A naar B . De richting van de snelheden van A en B bepalen we door de hoeken φ en ψ , die gemeten worden door de grootte te nemen van de hoek, die door de snelheidsvectoren doorlopen moet worden om, positief draaiende, hun richting met de positieve richting van de raaklijn te doen samenvallen. De afstand tusschen A en B noemen we l ; dit is een veranderlijke, steeds positieve, grootte (zie fig. 4).

We beschouwen nu een stand van de bewegende lijn A_1B_1 , en een tweeden stand, die een oneindig kleinen tijd dt later optreedt, $A_1'B_1'$. Deze maken een oneindig kleine hoek $d\theta$. Het punt P_1 vinden we nu

De voorwaarde voor een spits is nu, dat de afstand P_1P_1' oneindig klein van de tweede orde wordt. We schrijven nu op den afstand van P_1 tot B_1 en de afstand van P_1' tot B_1 . Hierbij laten we weg alle oneindig kleine grootheden van de tweede en hogere orde. Door die afstanden gelijk te stellen vinden we de voorwaarde voor een spits.

Bij deze berekening wordt dus: $\cos d\theta = 1$; want volgens reeks van Max Laurin is:

$$\cos d\theta = 1 - \frac{d\theta^2}{2!} + \frac{d\theta^4}{4!} \text{ enz.}$$

Uit de figuur volgt nu:

$$d\theta = \frac{V_{A1} - V_{B1}}{l} dt.$$

afstand $A_1'B_1' = l + (V_{B1} - V_{A1}) dt$
loodrecht ontbondene van de snelheid van A in stand $A_1'B_1'$:

$$= V_{A1} + V_{A1} d\theta + U \sin \gamma dt.$$

loodrecht ontbondene van de snelheid van B in stand $A_1'B_1'$:

$$= V_{B1} + V_{B1} d\theta.$$

Door den afstand van P_1 tot B_1 gelijk te stellen aan den afstand van P_1' tot B_1 krijgen we deze formule:

$$\frac{l V_{B1}}{V_{A1} - V_{B1}} = \frac{\{l + (V_{B1} - V_{A1}) dt\} \{V_{B1} + V_{B1} d\theta\}}{V_{A1} + V_{A1} d\theta + U \sin \gamma dt - V_{B1} - V_{B1} d\theta} + V_{B1} dt.$$

Wanneer we deze vergelijking omwerken en daarin invoeren de waarden (zie fig. 5):

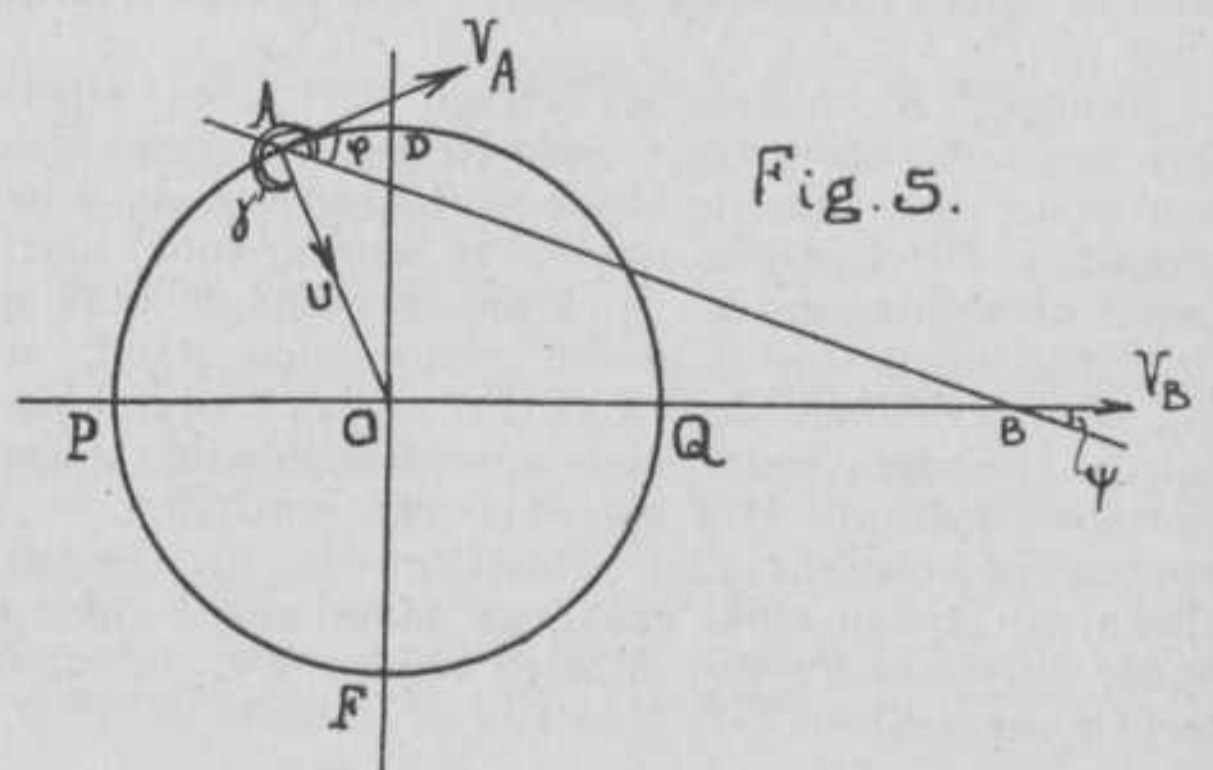


Fig. 5.

$$\begin{aligned}
 V_B &= V & V_{A1} &= \frac{n\pi}{2} V \sin \varphi & V_{A1} &= \frac{n\pi}{2} V \cos \varphi \\
 V_{B1} &= V \sin \psi & V_{B1} &= V \cos \psi \\
 U &= \frac{V^2 n^2 \pi^2}{r^4} & \sin \gamma &= -\cos \varphi.
 \end{aligned}$$

Dan hebben we als vergelijking voor een spits:

$$\begin{aligned}
 n\pi \sin(\varphi - \psi) \cdot \left(\frac{n\pi}{2} \sin \varphi - \sin \psi \right) + \\
 + \frac{n^2 \pi^2}{4} \frac{l}{r} \cos \varphi \sin \psi = 0.
 \end{aligned}$$

Met behulp van deze vergelijking kunnen we tot de volgende resultaten komen:

Wanneer punt B ligt binnen de cirkel met straal $r \sqrt{1 - \left(\frac{2}{n\pi}\right)^2}$ (er kunnen dan geen oneindige punten optreden, dus de vorm $\frac{n\pi}{2} \sin \varphi - \sin \psi$ kan niet gelijk nul worden) en meer in het bijzonder (zie fig. 5):

1^e B zich tusschen O en Q bevindt, dan zullen er zeker spitsen optreden als punt A zich tusschen D en Q en tusschen Q en F bevindt, terwijl als A zich bevindt tusschen F en P of tusschen P en D er onmogelijk spitsen op kunnen treden.

2^e B zich tusschen P en O bevindt, dan zullen er zeker spitsen optreden, wanneer punt A zich bevindt tusschen F en P en wanneer A zich beweegt tusschen P en D , terwijl onmogelijk spitsen op kunnen treden als A zich bevindt tusschen D en Q of tusschen Q en F .

Als voorbeeld van één van de krommen van dit bijzondere geval, dient fig. 6. Hierbij is gekozen $b = \frac{3}{4} r$ en $n = 4$. Stand $A_0 B_0$ is de beginstand van de lijn. Verder zijn $A_1 B_1$, $A_2 B_2$ en $A_3 B_3$ standen van de bewegende lijn, waarbij spitsen in de kromme optreden. $A_5 B_5$ stelt voor de asymptoot in het eerste oneindig verre punt aan den rechterkant.

Bij deze kromme doet zich een zeer merkwaardige stand voor, n.l. stand $A_4 B_4$. De punten A en B zijn daarbij op elkaar gevallen. De stand van de lijn moeten we daar dus vinden als de limiet, waartoe de lijn nadert als beide punten A en B zich naar punt $A_4 B_4$ bewegen.

De vergelijking voor de kromme is:

$$y = \frac{\frac{1}{2\pi} r^2 \cos^2 \frac{s_1}{r}}{\sin \frac{s_1}{r} \left(\frac{3}{4} r + \frac{1}{2\pi} s_1 \right) + \frac{1}{2\pi} r \cos \frac{s_1}{r} - r}$$

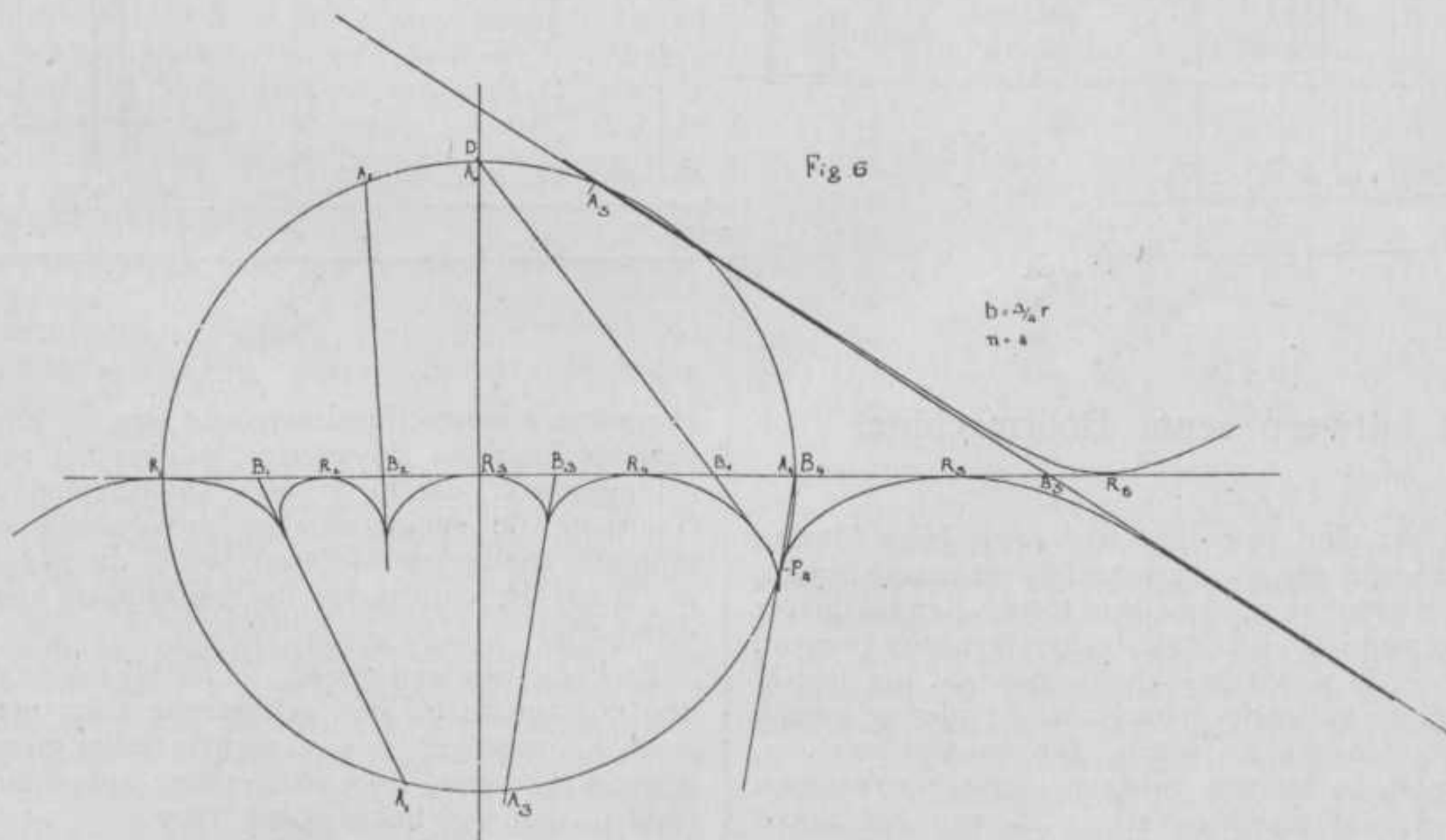
Deze vorm wordt $\frac{0}{0}$ voor $s = \frac{\pi}{2} r$. Door echter twee maal de stelling van Hopital toe te passen, vinden we als limietwaarde: $y = -\frac{r}{\pi}$.

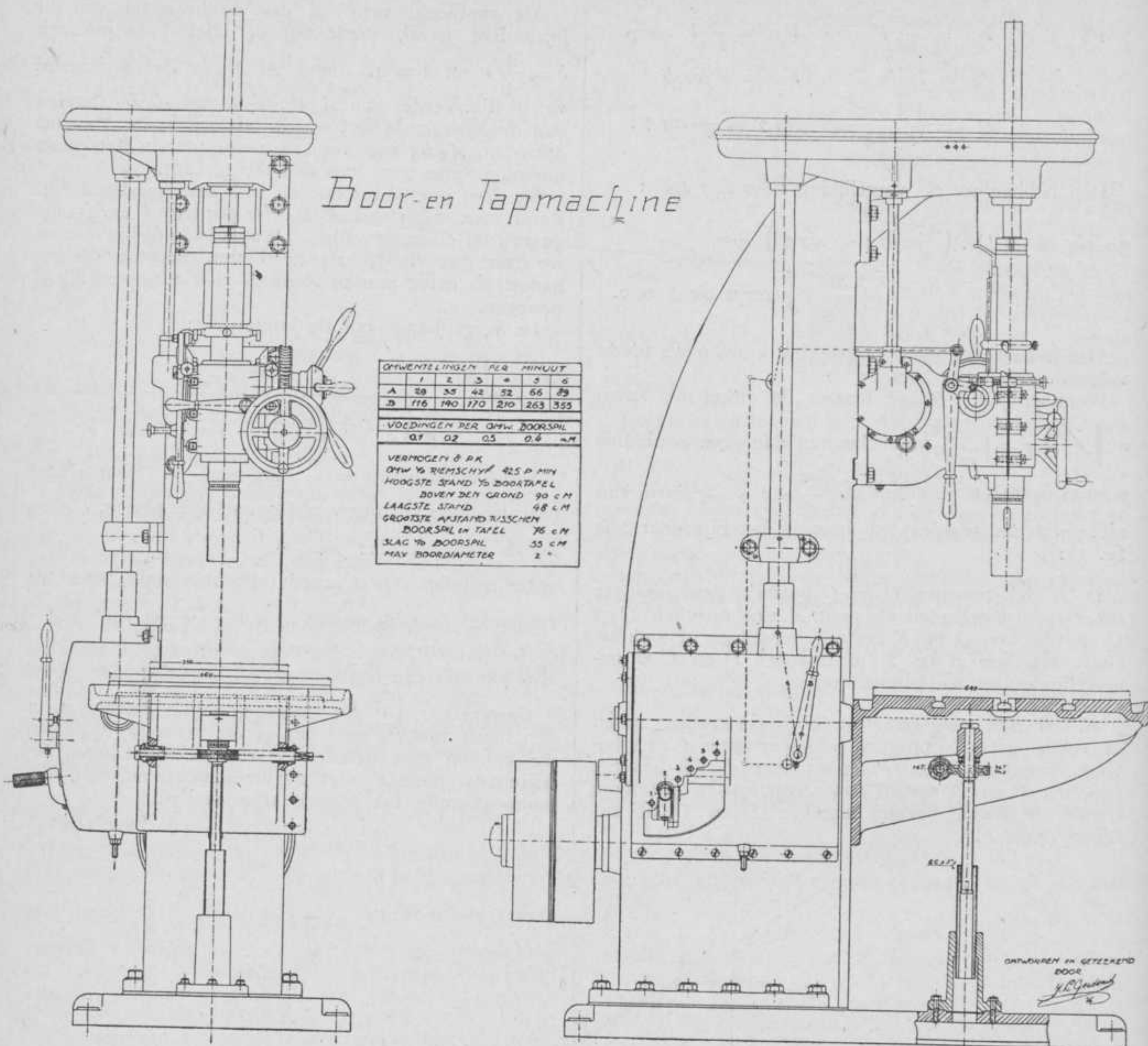
De waarde van x wordt ook onbepaald, maar we vinden op dezelfde wijze: $x = r - \frac{1}{2\pi} \frac{r}{\pi}$.

Het punt P_4 heeft dus deze coördinaten. De raaklijn $A_4 P_4$ maakt een hoek $= \text{bg. tg. } 2\pi$ met den X -as.

Opmerking: Uit de teekening blijkt, dat ergens in den buurt van P_4 een spits in de kromme optreedt; we kunnen met behulp van reeksontwikkelingen bewijzen dat punt P_4 niet zelf de spits is, maar in de, omhooggaande, tak van de kromme ligt.

J. BERGMANS.





SCHAAL 1:3

Het ontwerp eener Boormachine.

Toen in het eind van de vorige eeuw John Mushet het zelfhardende gereedschapsstaal op de markt bracht, dat een veel grootere snijdsnelheid toeliet, dan tot dusver door het gewone koolstofstaal te bereiken was geweest, was daarmee de noodzakelijkheid ontstaan, het bedrijf in de machine-industrie geheel aan dit nieuwe tempo van produceeren aan te passen. Aanvankelijk meenden de fabrikanten te kunnen volstaan met het verwisselen van riemschijven tot het vergrooten van het aantal omwentelingen per minuut der tusschendraifwerken. Natuurlijk bleek al gauw, dat de gereedschapswerktuigen niet zonder meer dit konden verdragen, maar dat een

zwaardere constructie al vereischt was, bij belasting met dezelfde krachten als vroeger, wegens het veel grootere trillingsgevaar, dat bij grootere snijdsnelheden optreedt. Naarmate de sneldraaistalen vervolmaakt werden en grootere snelheden toelieten, werd dit gevaar grooter en moest de constructie der werktuigen hiertegen bestand zijn.

Er komt nog een tweede factor bij, die de verzwaring der constructie tot een gebiedende eisch maakte. Het is nl. voordeliger, d. w. z. men verkrijgt meer spanngewicht per uur, door een zware spaan langzaam te snijden, dan een lichte spaan vlug.

Het komt nu op hetzelfde neer, of men als eigenschap van het sneldraaistraal noemt: het toelaten van hoogere snijdsnelheid dan voor koolstofstaal bij dezelfde diepte,

aanzet en schuimte van de krul en overigens gelijke omstandigheden als zeepsopkoeling, stel-, slijp-, snijhoek, enz. (A); of: het toelaten eener zwaardere spaan bij gelijke snijdsnelheid. (B).

De economie in de werkplaats ging dus de laatste richting uit eensdeels, anderdeels werd de snijdsnelheid vergroot. Dit laatste is toch nog noodig, omdat bij een zeker werkstuk een practisch maximum van spaan-doorsnede moet worden in acht genomen. In elk geval zal de ideaaltoestand zijn dat het gereedschapswerktuig zoo wordt ontworpen dat *alleen* beitel en werkstuk de toe te laten spaan beheerschen. De snijdsnelheid kan dan nog nagenoeg altijd aanmerkelijk worden opgevoerd. Men komt hier dus op een middenweg tusschen de mogelijkheden A en B, hierboven genoemd. Deze zwaardere krul doet nu ook nog de optredende krachten met een belangrijk bedrag toenemen, zoodat ook de aandrijvende kracht grooter moest zijn. Hierdoor wordt het noodzakelijk de riemen breeder te nemen, waardoor trappenschijven zeer lang worden. Als vanzelf is nu de aandrijving ontwikkeld tot een systeem van weinig of geen trappen en de benodigde snelheden door middel van tandradoverbrengingen. Bij een zg. single-pulley-aandrijving kan men een breede riem nemen, zonder dat de constructie zoo gerekt wordt, als bij trappenschijven het geval is. Hierbij komt nog het voordeel der gemakkelijke en vluggere bediening. Ook dit wordt door de organisator en leider van het bedrijf op prijs gesteld, hetgeen vroeger niet of weinig ter zake deed.

Immers door de verhoogde productie der machine zal de verhouding tusschen de eigenlijke bewerkingstijd en de tijd noodig voor de verschillende manipulaties als opspannen van het werkstuk, 't instellen der gewenschte snijd- en voedingssnelheden, enz. belangrijk worden verkleind, het zal dus voor zeer veel machines van het grootste belang zijn die tijd waarop niet gesneden wordt tot een minimum te beperken. Dit geldt natuurlijk des te sterker naarmate de eigenlijke bewerking korter duurt.

Deze tijdsbesparing is te verkrijgen door raderkasten in plaats van trappenschijven (zooals reeds boven aangestipt) en tevens door zooveel mogelijk in acht te nemen het principe van „the central control” d. i. de constructie is zoodanig dat de werkman van een plaats uit alle hefboomen kan bedienen.

Resumeerende, vindt men dus de volgende eischen die in het algemeen voor een modern gereedschapswerktuig gelden:

Zeër stijve constructie der gietstukken.

Single-Pulley-aandrijving (vereenigd met een raderkast eventueel).

Central-Control.

Na deze inleiding wil ik overgaan tot bespreking van het ontwerp van een vrijstaande boormachine, die, uitgaande van bovenstaande principes werd ontworpen.

Om aan de eerste eisch te voldoen werd het zg. box-frame gekozen als staander, daar een kolom, zooals die bij goedkope Amerikaansche kolomboormachines gebruikt wordt, lang niet stijf genoeg is. De onderste arm is ook zeer stug tegen buiging in een vertikaal vlak. De hellingshoek moet aan het uiteinde zóó gering zijn, dat er geen merkbare horizontale verplaatsing optreedt van de boorpunt als deze zoo laag mogelijk staat. De bovenste arm moet stijf zijn tegen buiging in een horizontaal vlak. Daarom is het onderste gedeelte van de tandraderen-schermkast dat een geheel is met

de arm ook nog constructief van belang. De zware boortafel is rijkelijk van ruggen voorzien, hetgeen ook dit onderdeel voor de veel eischende „high-duty”-dienst geschikt maakt. Een lange zwaluwstaartgeleiding waarborgt de horizontale stand van het opspan-oppervlak. Het voorvlak van de zwaluwstaart en de beide bevestigingsvlakken der armen vallen samen, hetgeen voor de bewerking van de staander een gemak oplevert. Het moment, dat de bovenarm tracht te draaien om de buitenste verticale lijn van de bevestigingsflens is dan zeer gering, zoodat ook nagenoeg geen torsie in de staander optreedt. Ook dit is noodzakelijk om de hartlijnen van de spil-lagers in boven- en onderarm steeds zuiver in elkaars verlengde te houden.

Nu zal worden nagegaan welk radermechanisme gewenscht is. De machine moet gaten van 2^o max. kunnen boren en schroefdraad kunnen tappen tot 1^o.

Door deze laatste functie zal het min. aantal omw. laag moeten zijn en zal men om kleinere gaten toch nog economisch te kunnen boren meer snelheden moeten toepassen dan voor een machine die uitsluitend boort. In elk geval moet het boren in vloe- en gietijzer met de max. omtreksnelheid mogelijk zijn. Een gat van 3/4^o tot 2^o is aldus te boren, terwijl het tappen voldoende langzaam kan geschieden als men 12 snelheden van de boorspil heeft. Hierbij is aangenomen, dat de omtreksnelheid bij boren in vloeijzer 20 à 21 M/min., bij tappen 2 à 2,5 M/min. mag bedragen. Het is hierbij niet beslist noodig aan de meetkundige reeks aan te sluiten voor de snelheden, ook de overweging, dat de meeste voorkomende gatdiameters juist met de max. omtreksnelheid geboord moeten worden, zal bij de indeeling meespreken.

De hoogste waarden zullen bij de kleinste diameter vallen, omdat de levensduur van de boor hier van minder belang is.

De volgende tabel geeft een overzicht van het bereik met dit aantal snelheden.

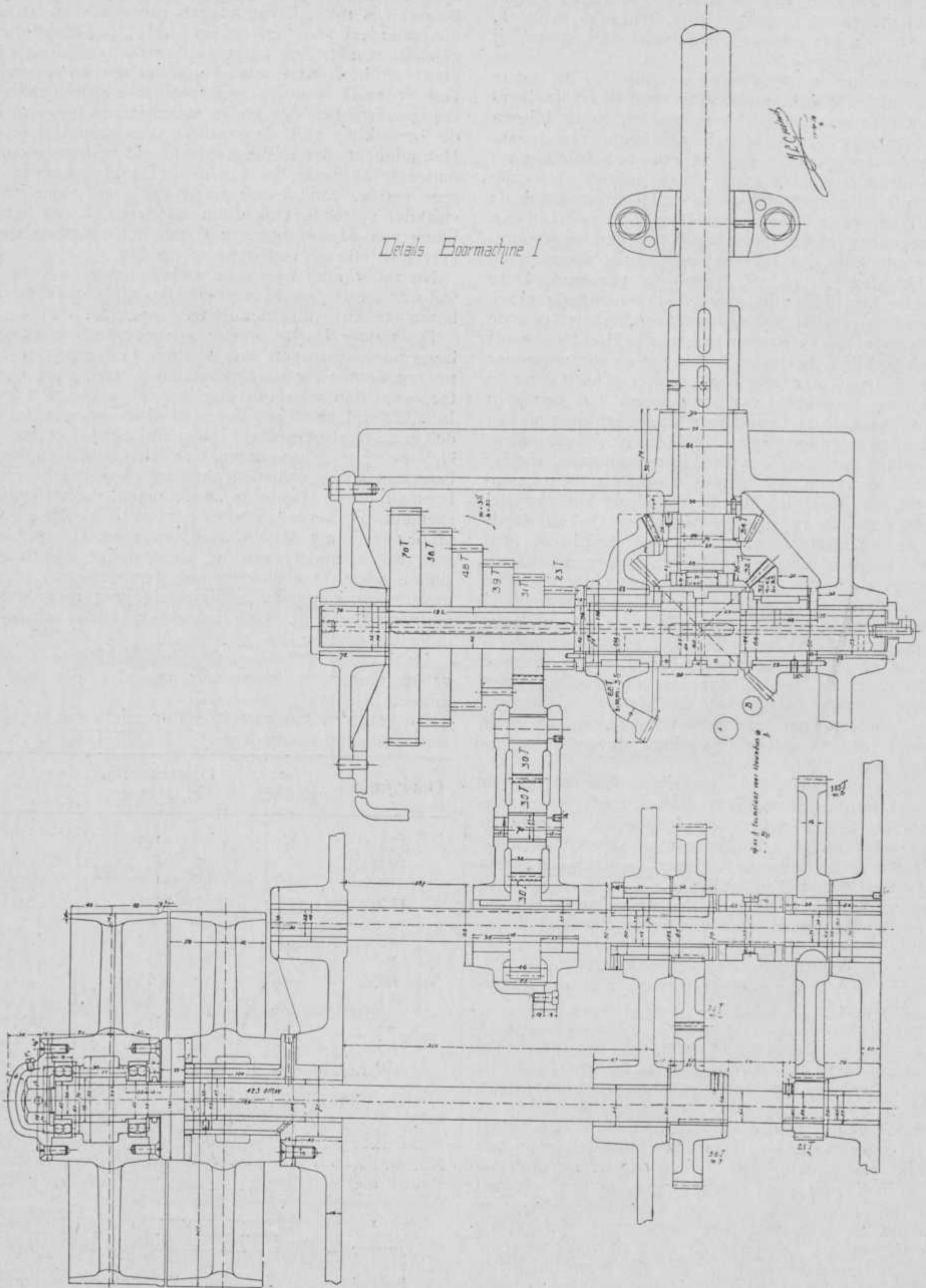
Omw./min.	Gat in inch.	Omtreksnelh. in M/min.	
355	3/4	21,3	boren.
263	1	21	
210	1 1/4	21	
170	1 1/2	20,4	
140	1 3/4	19,6	
116	2	18,5	
89			tappen.
66	1/2	2,63	
52	5/8	2,60	
42	3/4	2,52	
35	7/8	2,45	
29	1	2,32	

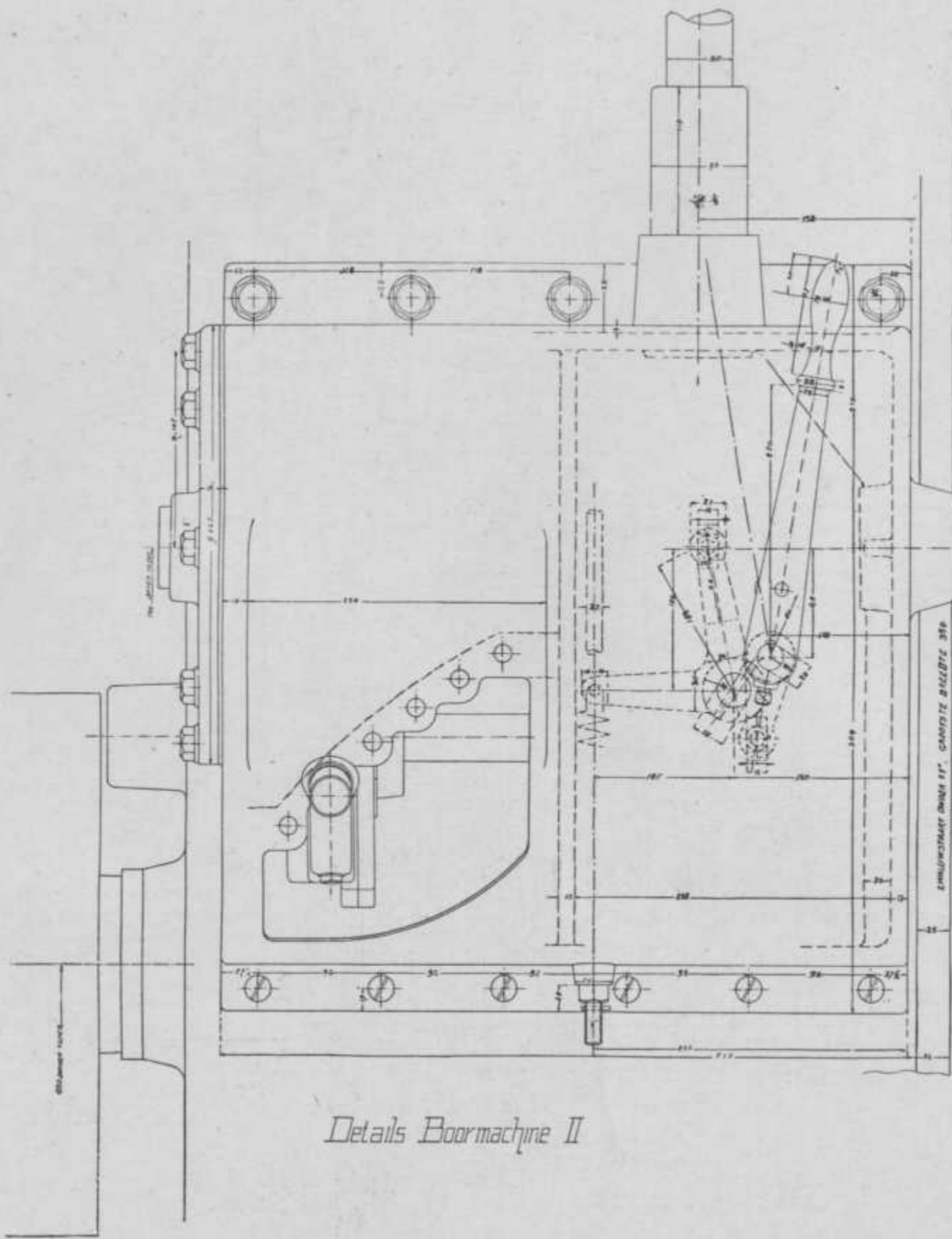
Voor gietijzer en hard staal kan men natuurlijk de reeks opschuiven, zooveel als noodig is.

Bij dit betrekkelijk groot aantal snelheden is een Norton-kast op zijn plaats. De slinger heeft 6 standen, zoodat met een handel in zeer vele gevallen reeds voldoende gemanoeuvreed kan worden.

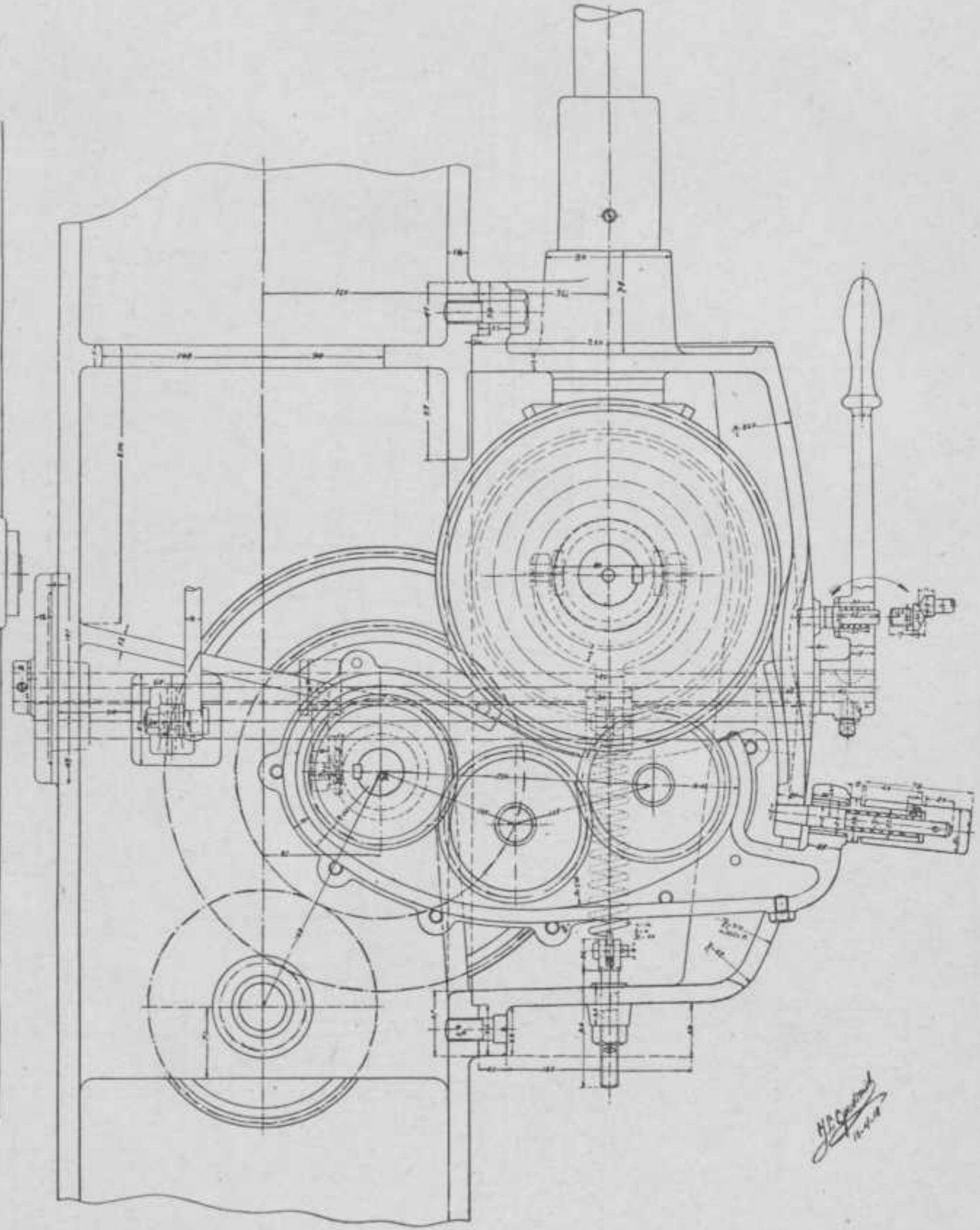
Een tweede voordeel is, dat er geen tandraderen, die buiten gebruik zijn, voortdurend meelopen; ten slotte is het mechanisme in een klein bestek te bergen. De slinger bestaat uit twee deelen, wat een symmetrische krachtenverdeling mogelijk maakt. Hierdoor zijn

Details Boormachine I

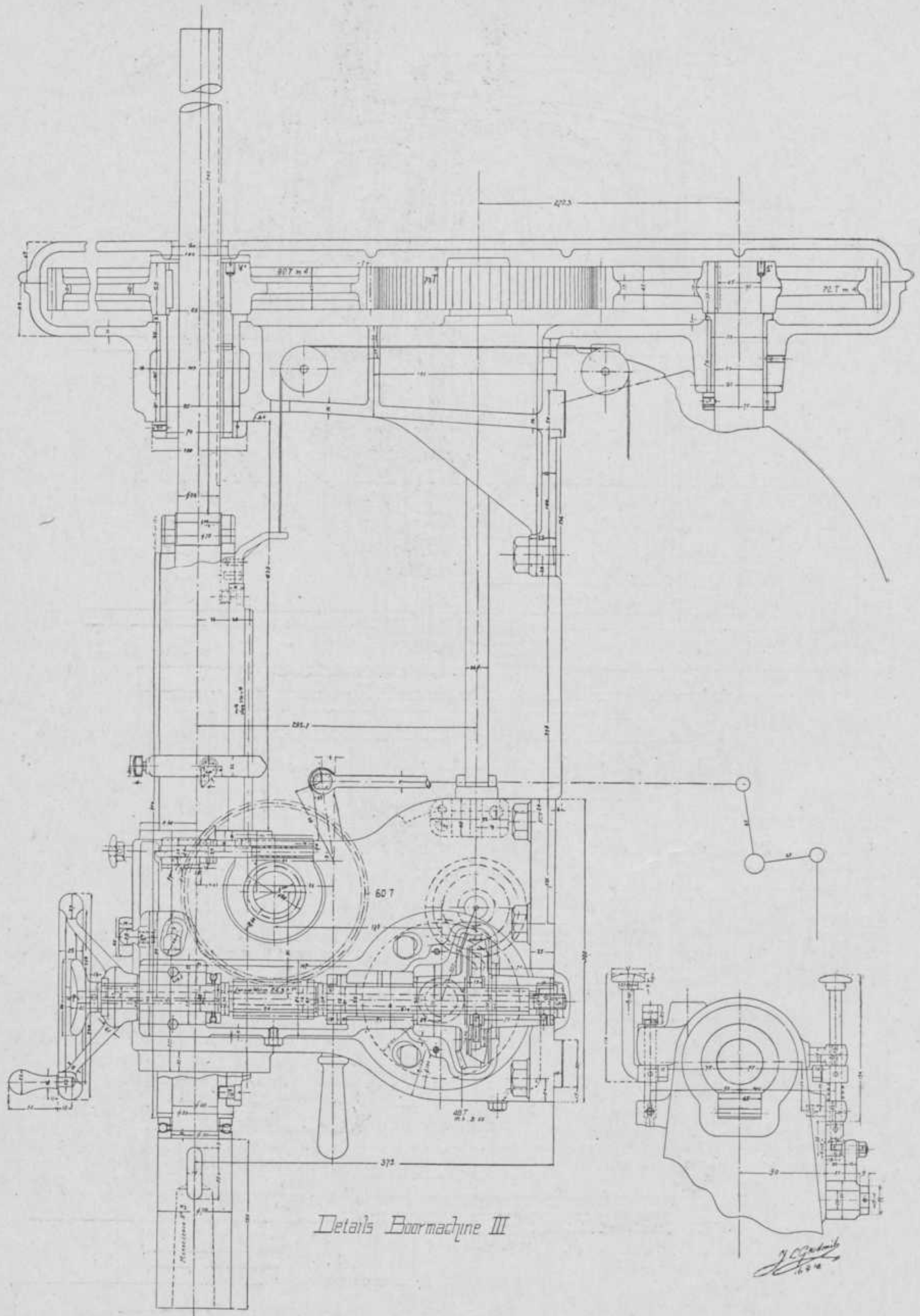




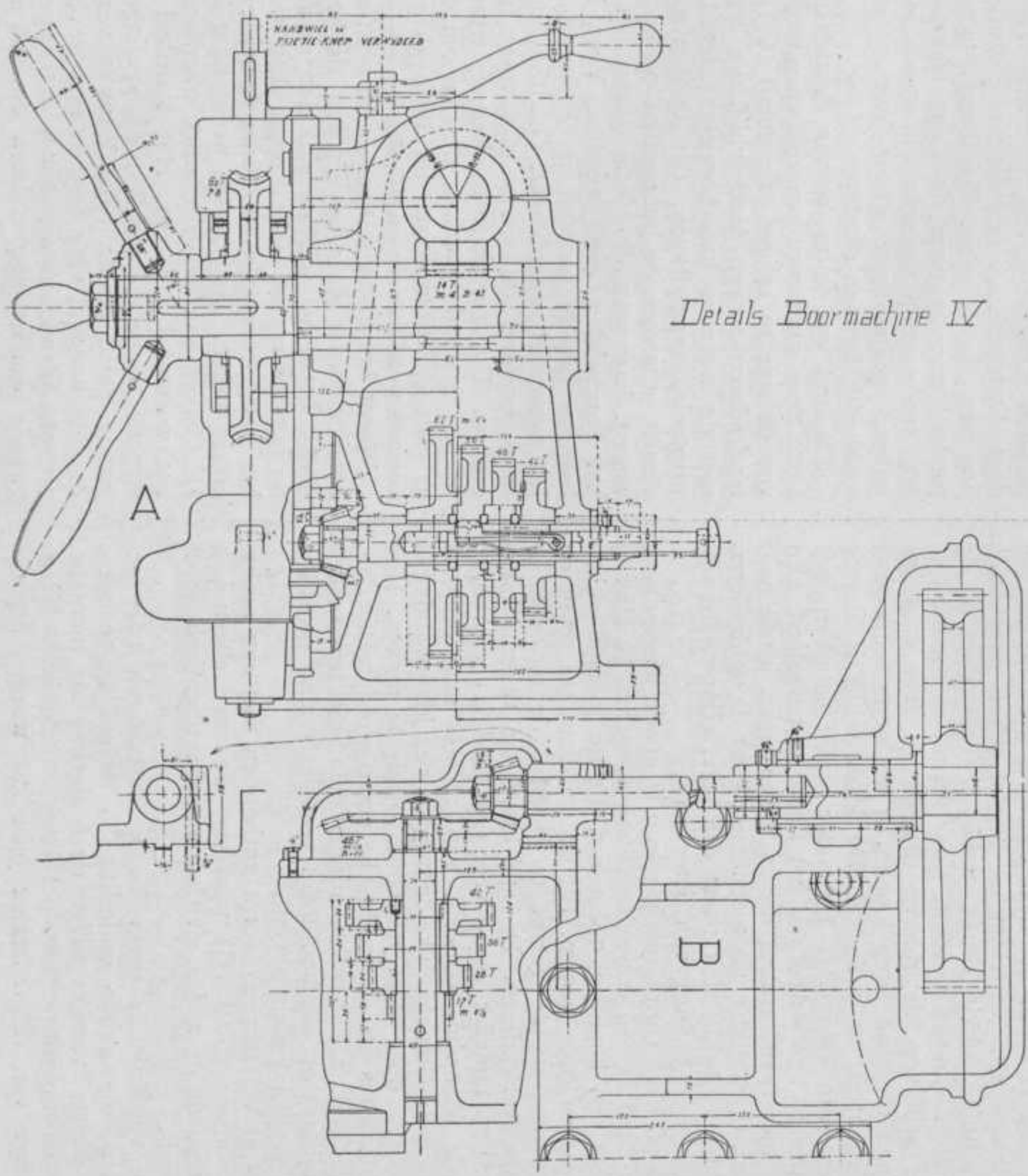
Details Boormachine II



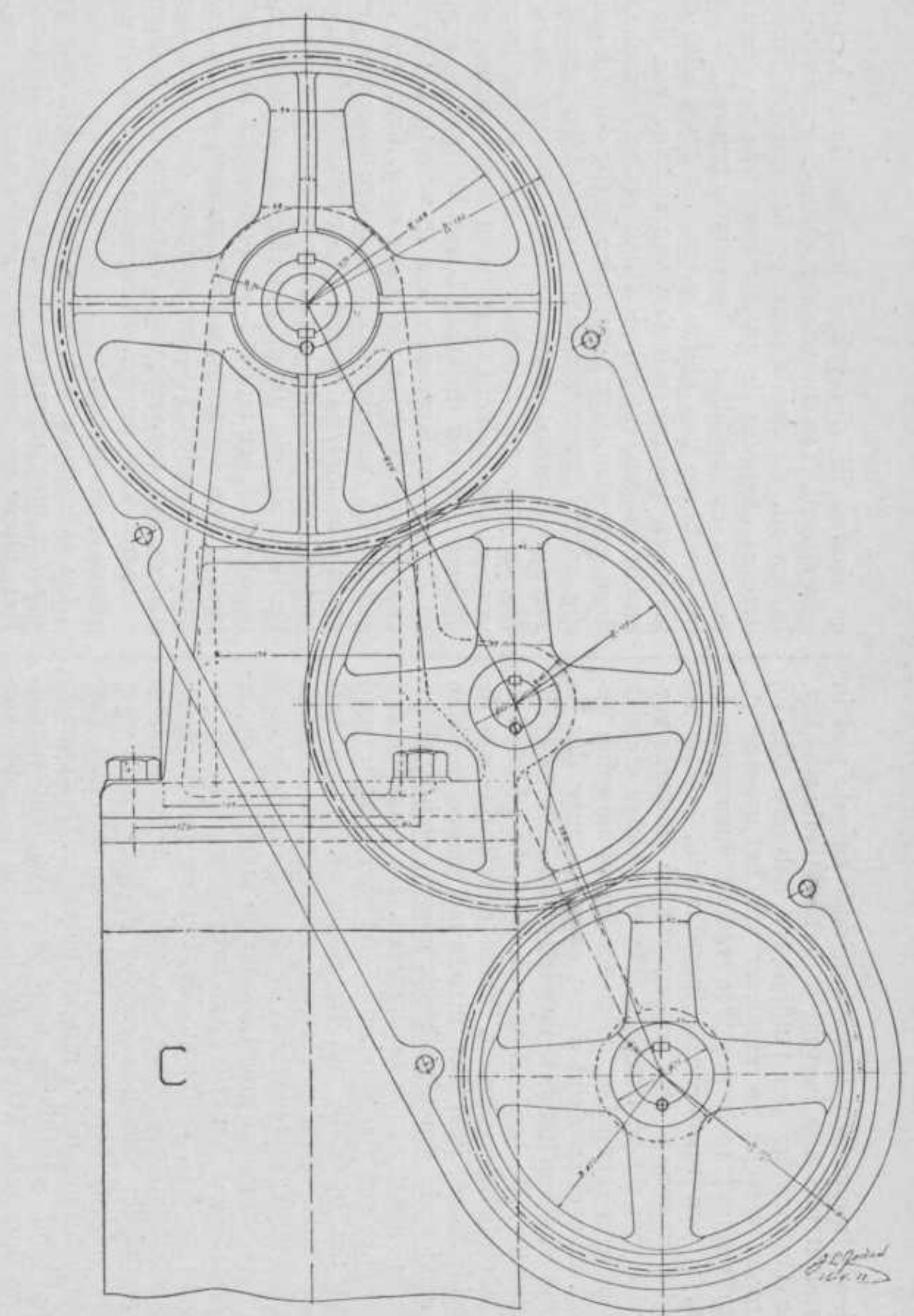
*H.P. G...
1914*



Details Baormachine III



Details Boormachine IV



Handwritten signature and date: 1874

kantelende momenten vermeden, daar ook de pen in het handvat met zijn hartlijn in het verticale vlak ligt, dat de tandbreedte der tandraderen halveert. Om bij het groote verschil in diameter van het grootste en kleinste tandrad toch nog een radiale inzwaaiing te krijgen, is een tusschenwiel ingeschakeld, zoodat het eigenlijke inzwaairad ver genoeg van de slingeras verwijderd is om dit te bereiken. De drie wielen die zich in de slinger bevinden, zijn zoo groot mogelijk genomen, daar deze altijd dienst doen, en men dus de diensttijd van een tand dezer wielen zoo klein mogelijk moet houden. De heele slinger is oliedicht gesloten en wordt als oliebak gebruikt. Twee dekplaatjes aan de bovenzijde laten juist het inzwaairad passeeren. Men krijgt zodoende een uitstekende smering en juist alleen van de in dienst zijnde tandraderen. De plaatsing van het tusschenwiel is zoodanig, dat het resulterend moment ten opzichte van de slinger-as, dat ontstaat door de tapdrukken van tusschenrad en inzwaairad, zeer klein blijft; buitendien is de afstand van de handelen tot de slinger-as groot, zoodat de kracht, die op de pen komt tijdens het boren van twee-duimgaten slechts omstreeks 10 KG. bedraagt. Met het oog op een mogelijke misstelling, tengevolge van speling in de penknop is de modul der Norton-raderen op $3\frac{1}{2}$ gebracht, hoewel 3 reeds volgens berekening voldoende zou zijn. Procentueel is dus misstelling minder merkbaar. De slinger-as ontvangt zijn aandrijving door twee stel tandraderen, waarvan door een klauwkoppeling een in dienst kan worden gesteld. Het kleine detailfiguurtje rechts op detailblad II toont hoe deze klauwbus nooit uit zichzelf kan losloopen. Nastelling is hierbij geheel overbodig, het schuine vlakje drukt, totdat de klauwbus op de grond der tanden aansluit. Daar vooral in nieuwe toestand arbeiders de riemen dikwijls in zeer strak gespannen toestand laten loopen, is het wenschelijk de as van riemtrek te ontlasten. De losse schijf is hiertoe kleiner van diameter. De vaste schijf loopt op een gietijzeren bus welke aan het frame is bevestigd. Een plaat met twee tanden, die in infreezingen in de naaf passen, doet dienst als meenemer. Daar de tandraderen op deze as beide vlak naast een lager gemonteerd zijn is hier geen buiging van beteekenis.

Naast het Norton-mechanisme is op de assenuitslag (detailblad I) een conische knoop aangebracht. Hierbij is weer een klauwbus toegepast, die de boorspil rechts- of linksom doet loopen. Dit laatste dient om, na op de gewenschte diepte getapt te hebben, de tap weer te kunnen verwijderen. De spil loopt dan tweemaal zoo snel. Een tamelijk zware veer (zie blad II) waarborgt, dat de klauwbus dadelijk van rechts- naar linksom doorschiet. Gemakkelijke ingrijping der klauwtanden is verkregen door deze trapeziumvormig te maken. Hoe de klauwbus in zijn rechtsche stand wordt gehouden, is duidelijk als men de stippellijnen (die trekstangen aanduiden) op het hoofdblad vervolgt (vanaf de raderkast vertikaal naar boven).

Dit stelsel stangen wordt verbonden met een afslag-mechanisme (blad III) waardoor de veer alleen kan werken, als de afslag uit de hand of automatisch wordt bediend.

De verticale as dezer knoop bestaat uit twee gedeelten, die axiale onderlinge verschuiving toelaten. Ten eerste vereenvoudigt deze deeling de montage, daar de opsluiting van het onderste stukje as bij de montage van de raderkast juist kan worden bepaald

en daarna in zijn geheel aan het frame kan worden gemonteerd. Ten tweede ter vermindering van trillingen. Indien nl. de axiale druk op het conisch tandrad op deze as ongeveer de grootte heeft van het gewicht van deze as en het daarop bevestigde tandrad, — (dit zal bij het boren van kleine gaten het geval zijn) dan zal men een gedurig wisselen van richting van de axiale kracht krijgen, dit zal zich dan op het conisch tandrad doen gevoelen, wat tengevolge heeft, dat dit onnoodig slijt en het boren niet trillingsvrij is. Daar juist bij kleine gaten het aantal omwentelingen het grootst is, is dit des te meer noodzakelijk. Als de machine later moet worden opgezuiverd, kan men volstaan met een iets dikkere bronzen drukring boven het tandrad te plaatsen en de stelling-meenemer iets te verzetten. De montage van de raderkast is zeer eenvoudig, daar een zijwand gedeeltelijk verwijderd kan worden, waardoor de horizontale as met de daarop geperste tandraderen en losse onderdeelen in zijn geheel kan worden geplaatst. De verticale as, die uit de raderkast komt, drijft met een tusschenrad het tandrad op de boorspil aan (zie detailblad III en IV rechts). Deze raderen zijn in een stofkast ondergebracht. De smering der bovenlagers geschiedt met toevoerbuiscjes vanaf één centraalpunt.

Thans kan worden overgegaan het voedingmechanisme te bespreken.

De aandrijving van het voedingmechanisme gaat uit van het tusschenrad in de raderkast op de bovenarm. Het dunne asje brengt de beweging naar de benedenarm over (zie hoofdteekening en detail IV B). Van de zware, gesloten constructie van dit onderdeel is partij getrokken door dit tevens als raderkast te gebruiken voor de regeling van de voeding. Zodoende loopen de vier stel tandraderen, waarvan door een trekspie-constructie er één kan worden ingeschakeld steeds in olie. De tandraderen grijpen om elkaar heen, zoodat zij niet gemakkelijk kunnen slingeren.

Elk rad op de as, waarin de trekspie is geborgen, heeft twee spiebanen om zoo vlug mogelijke ingrijping van de spie te krijgen (zie detail IV A). Met conische tandraderen en een frictieschijf, die het groote tandrad met de worm-as kan koppelen (detail III) wordt het wormwiel aangedreven, dat op het rondselasje is geplaatst, waarmee de boorspilbus op en neer wordt bewogen. Laat men de frictie buiten dienst, dan kan met het handwiel gevoed worden. Voor het naar boven brengen van de boorspil, is het kapstanker-kruis naast het wormwiel aangebracht. Om dit te kunnen gebruiken moet evenwel de worm niet meer in het wormwiel grijpen. Dit is verkregen, door de worm-as te lagere in een gietstuk, dat kan draaien om de geometrische as van de trekspie-as. Bij deze draaiing blijven de conische raderen in ingrijping.

Wordt het afslag stangetje naar het frame toe gedrukt, hetzij doordat de arbeider met de hand op de knop drukt, hetzij het schuine vlak aan de afslagring, die op de boorspilbus op elke hoogte kan worden ingesteld, het stangetje weggedrukt, zoodra de beide schuine vlakken elkaar raken, dan valt de worm naar beneden, (detail III, boven aan de onderarm), waardoor de worm van het wormwiel vrijkomt. Het voordeel van deze constructie boven die met klauwkoppelingen is, dat in het laatste geval steeds twee klauwen vereischt zijn; om dus de boorspil vlug naar boven te verplaatsen moet, als een klauw automatisch is ontkoppeld, ook nog de tweede worden uitgetrokken om het wormwiel los te

koppelen van de rondselas; om dan weer de voeding automatisch te doen geschieden, moet de werkman weer beide koppelingen inschakelen. Hier is, zoodra de afslag werkt, zonder meer vlugge versnelling mogelijk; met één handgreep (vóór aan de onderarm) wordt de automatische voeding weer in werking gebracht.

Het wormwiel is symmetrisch uitgevoerd ten opzichte van een vertikaal vlak, door de geometrische as van de worm gaande. Hierdoor kan men door het wormwiel om te draaien de andere flank der tanden dienst laten doen.

Het wormwiel is van phosphorbrons, rondsel en beugel zijn van gehard chroomstaal, de bussen, waarin het rondselasje loopt, zijn niet gehard, zoodat geen gelijkslachtig materiaal op elkaar loopt.

Aan de andere zijde is in de afslagring een nok met een schuin vlak bevestigd, die het afslagmechanisme tijdens het tappen bedient, als de gewenschte diepte is bereikt. De lange hefboom die op de hoofdtekening midden op het onderarm (zij-aanzicht) zichtbaar is, heeft een zijarmpje waarin een nokje is bevestigd. Als de afslagring werkt, kan dit nokje naar boven toe schieten, waardoor de veer in de raderkast de klauwbus verplaatsen kan (zie detail III bijfiguur). De genoemde hefboom dient dan om de spil weer rechtsom te laten loopen.

Wat de dimensionering der verschillende onderdeelen betreft, kan opgemerkt worden dat verschillende gedeelten voor berekening toegankelijk zijn bv. tandraden en assen. Men gaat dan uit van proefondervindelijk bepaalde voedingskracht en draaimoment. Zie hierover Werkstattstechnik 1911 pg. 99 en 155 e. v. waar Dempster Smith en R. Poliakoff hun uitkomsten publiceren. Hiervan uitgaande, komt men voor deze boormachine op een max. moment van 3500 K.G./cM. aan de boorspil bij een voedingskracht van 1500 K.G./cM. om tweeduimgaten met een voeding van 0,4 mM. in vloeijzer te boren. Hieruit volgt dat, met inachtneming van een nuttig effect der machine (bv. 60%) een motor van ± 8 PK. vereischt wordt.

Tot slot wil ik nog wijzen op de berekening der tandraden. Wij kunnen die in de gereedschapwerktuigen met zeer hoge coefficienten berekenen (in het algemeen), omdat de werking van de machine eischt, dat zowel materiaal als afwerking eerste klas is. Wij kunnen dus de gunstiger omstandigheden in rekening brengen als bv. twee tanden of meer in ingrijping zijn. Hoe fijner de afwerking, des te grooter is de verhouding tusschen breedte en steek, resp. modul geworden. Hierdoor kan men kleinere modul nemen, hetgeen voor een schokvrije overbrenging bevorderlijk is.

J. L. GOUDSMIT.

Over de Dimensie's.

Bij de bepaling van de dimensie-formule's uit de gronddimensie's:

Massa (M)
Lengte (L)
Tijd (T)

van de magnetische, electro-statische en electro-magnetische grootheden, die hieronder volgen:

magnetische:

$$[m] = [M^{1/2} L^{1/2} T^{-1}]$$

$$[H] = [M^{1/2} T^{-1/2} T^{-1}]$$

	$E S E$	$E m E$
ρ	$[M^{1/2} L^{3/2} T^{-1}]$	$[M^{1/2} L^{1/2}]$
i	$[M^{1/2} L^{3/2} T^{-2}]$	$[M^{1/2} L^{1/2} T^{-1}]$
v	$[M^{1/2} L^{1/2} T^{-1}]$	$[M^{1/2} L^{3/2} T^{-2}]$
r	$[L^{-1} T]$	$[L T^{-1}]$
c	$[L]$	$[L^{-1} T^2]$

wordt op een eigenaardige ongerijmdheid gestuit n.l. op het vinden van twee verschillende formule's voor dezelfde grootheid, welke nog niet tot klaarheid is gebracht. Worden verder de gevonden formule's vergeleken met die, welke in physica en mechanica voorkomen, dan valt nog een tweede punt van verschil in 't oog: bij den laatsten komt nimmer een der gronddimensie's met een gebroken machtsexponent voor.

Nu is juist bij den opbouw van de dimensie methode, á priori vastgesteld, dat een bepaalde grootheid slechts één dimensie kan hebben. Deze vooropstelling is voor ons verstand zoo logisch, dat zij als axioma kan worden erkend. Er wordt gebruik van gemaakt om uitgewerkte betrekkingen te controleeren of dimensie's van onbekende grootheden in mechanische en physica'sche formule's te bepalen, door de eenvoudige overweging, dat slechts gelijksoortige grootheden bij elkaar kunnen worden opgeteld of van elkaar kunnen worden afgetrokken.

Uit deze vooropstelling volgt voor de magnetische eenheden niets, voor de electriche, dat of het eene, of het andere, of beide systemen fout gedimensioneerd zijn. Tot bepaling der juiste dimensie's kan ons dit axioma echter niet brengen.

Nu de tweede uitkomst, moet deze ook voor de electriche en magnetische grootheden gelden?

Zooals gezegd werd zij langs deductieven weg gevonden. Zij is voor ons volkomen bevredigend; wie toch kan zich ook slechts een benaderde voorstelling maken van de wortel uit de massa van iets of een lengte tot de macht $3/2$. Zou 't bovendien niet zeer toevallig zijn, wanneer dimensie-formule's met gebroken exponenten uitsluitend in de electriche en magnetische grootheden voorkwamen, terwijl ze bij geen der overige grootheden worden aangetroffen?

Deelt men 't gevoelen met mij om de tweede conclusie algemeen, dus ook voor de electriche en magnetische grootheden te laten gelden, dan blijkt, dat geen der voor deze grootheden afgeleide formule's deugt.

In 't volgende zal, steunend op het voorgaande, getracht worden, voor deze grootheden dusdanige dimensie's af te leiden, dat deze langs logische weg worden gevonden en aan de beide algemeene voorwaarden voldoen.

Hiertoe worden onderling vergeleken de formule's van Newton en de twee van Coulomb, die luiden:

$$K = f_1 \frac{M_1 M_2}{r^2} \quad K = f_2 \frac{b_1 b_2}{r^2} \quad R = f_3 \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Uit de vastlegging van de gronddimensie's volgt direct dat:

$$[f_1] = [M^{-1} L^3 T^{-2}]$$

Nu wordt bij de bepaling der dimensie's in het Gausche, electr. st. stelsel en electr. magn. stelsel f_2 en f_3 om beurten gelijk gesteld aan de *dimensielooze* eenheid. Dit is een zeer willekeurige aanname, die niet te verdedigen valt. Neen, is het niet veel meer voor de hand liggend uit de groote overeenkomst der drie bovenstaande formule's te besluiten dat:

$$[f_1] = [f_2] = [f_3]?$$

Wordt dit geaccepteerd, dan blijkt, dat zoowel e en m de dimensie van een massa $[M]$ hebben. Laat ons deze uitkomst kritisch beschouwen. Voor onze voorstelling is zij niet storend. Waar toch buiten ons begrip en voorstellingsvermogen ligt hoe en wat essentieel een kracht, dus een massa is, en ook de verklaring van de elektrische en magnetische krachtwerking buiten ons bereik valt, maar wel uit de empirisch als juist aangetoonde wetten, de groote overeenkomst tusschen de drie aantrekkingsverschijnselen is aangetoond, lijkt ons 't resultaat, dat we aan de drie krachten uit de formule's van Newton en Coulomb 't zelfde begrip: *massa* moeten toekennen, wel te aanvaarden. Men zou ter onderscheiding kunnen spreken van een:

stoffelijke,
magnetische en
electrische massa.

Ook in andere wetten zou deze eenheidsaanname van massa tot bevredigende resultaten voeren.

Vergelijken wij hiertoe de drie soorten van krachtvelden:

$$K = Mg, K = mH, K = eF.$$

In de drie formule's is de kracht steeds afhankelijk van:

- 1) een grootheid uitsluitend betrekking hebbende op het lichaam en niet gericht: massa;
- 2) een grootheid, betrekking hebbende op een bepaald punt van het veld en gericht: 't zij versnelling, 't zij magnetische of elektrische kracht. Daar we echter in de formule's tot één begrip massa zijn gekomen, zoo volgt hieruit, dat:

$$[g] = [H] = [T]$$

en kunnen we weer ter onderscheiding van een stoffelijke, magnetische en elektrische versnelling spreken.

Uit de aanname $[f_1] = [f_2] = [f_3]$ wordt zonder veel moeite voor de elektrische en magnetische grootheden de volgende formule's gevonden:

Magnetische:

$$[m] = [M]$$

$$[H] = [L T^{-2}]$$

Electrische:

$$[\rho] = [M]$$

$$[I] = [M T^{-1}]$$

$$[F] = \frac{[M L T^{-2}]}{[M]} = [L T^{-2}]$$

$$[V] = [Fdl] = [L^2 T^{-2}]$$

$$[R] = \frac{[E]}{[J]} = \frac{[L^2 T^{-2}]}{[M T^{-1}]} = M^{-1} L^2 T^1$$

$$[C] = \frac{[M]}{[L^2 T^{-2}]} = [M L^{-2} T^2]$$

die volkomen aan de regels, gevonden bij de overige dim. formule's beantwoorden. Wat de numerieke onderlinge verhouding der grootheden in de verschillende stelsels betreft, deze blijft natuurlijk volkomen intact.

P. J. L.

Engelands strijd op het gebied van Scheepvaart en Scheepsbouw.

Geheel in het kader van dezen grooten tijd, is de strijd die Engeland voert op scheepsbouw en scheepvaart gebied. Eenerzijds om de uitwerking der duikbooten te verminderen, anderzijds ziet het aan allen zijden concurrenten opdagen om Engelands onbetwistbare 1^e plaats in dit veld van industriele bedrijvigheid aan het wankelen te brengen. Legt ze zich nu, met alle energie toe op de duikboot bestrijding, die aan hare machtige handelsvloot knaagt, straks kan ze alle aandacht schenken, aan de overal opkomende concurrentie.

Engeland zal op scheepsbouw gebied voorloopig maatgevend blijven, en willen we blijven concurreeren, en onze plaats bevestigen en versterken, dan is het noodig volkomen op de hoogte te blijven, van wat er in Engeland gebeurt, op welke wijze zij het bestaande tekort mede helpt opheffen, en onder welke voorwaarden zij produceert; en met toenemenden aandacht, naarmate de scheepsvrachten en prijzen weer normaal worden.

In 1892 leverde Engeland 80% der schepen af, welk percentage geleidelijk daalde tot 60% in 1914, terwijl in dien tijd de jaarlijksche productie steeg van 1.100.000 tot 1.720.000 bruto register ton, met als climax 1.970.000 in 1913.

Zij bezat de 1^e belangrijke scheepsbouwnijverheid, geheel verklaarbaar door de ligging, die een groote handels- en oorlogsvloot noodig maakte; en mede door de vroegtijdige industriele ontwikkeling, waarbij nog gevoegd kan worden de steenkolen export, zij heeft in de 2^e helft der vorige eeuw, het ijzeren scheepstype hoofdzakelijk tot ontwikkeling gebracht, heeft de meeste theorieën opgebouwd, en vele proeven genomen, om hetgeen nog duister was, te verklaren, en in bruikbare gegevens en formules vast te leggen. In den loop der jaren ontstonden 'n groot aantal betrekkelijk goede werven, een uitgebreide groep deskundigen, en een groot aantal geschoolde werklieden, verder bestond er al een zekere specialisatie in 't bouwen van schepen, zoowel naar groote, als gebruiksdoeleinden.

De 3 groote centra van scheepsbouw zijn: De Clyde, de Tyne en Ierland, met oude bekende groote werven, zooals Harland and Wolf, Swan Hunter and Wigham, Richardson, William Gray, Russel and Co., Palmers, Workman Clark and Co., William Doxford, die ieder jaar zoo om en bij de 80.000 ton afleveren, ze bouwden alles voor de Engelsche handelsvloot, voor de koloniën, en voor alle mogelijke landen: o.a. ons land was voor den oorlog een zeer goede klant, tevens bestond er 'n groote oorlogsscheepsbouw, reputatie op dat gebied hebben vooral Vickers, John Brown and Co., The Fairfield, William Breadmore and Co., Jarrow en Samuel White and Co., in 1913 stond er voor niet minder dan 500.000 ton op stapel.

In 1915 en '16 daalde de totale Engelsche productie tot respectievelijk 650 en 580.000 bruto ton, daaruit mag men niet concludeeren, dat de scheepsbouw verwaarloosd werd, integendeel, er werd met de uiterste capaciteit gewerkt, maar meer en meer ging het regeeringswerk domineeren. In 1915 werden vele groote slagkruisers op stapel gezet, verder nam de aanbouw van torpedomateriaal, trawlers, en onderzeeboten zeer toe. Het geschikt maken van passagiersschepen voor troepenvervoer, en om dienst te doen als hospitaalschip.

Het ombouwen van tramps in olieschepen, noodig om in de behoefte aan olie voor de marine te voorzien, daar dit stookmateriaal erg in zwang kwam. De herstellingen van ongevallen veroorzaakt door het varen op mijnen, en kleine treffen met vijandelijke strijdkrachten veroorzaakten heel veel oponthoud. De duikboot begon hoe langer hoe meer schade aan te richten. Het schepen vraagstuk, reeds ernstig in 1916, werd accuut in 1917. De verliezen vooral na 1 Februari maakten grooten indruk, en heeft voor de scheepsbouw verstrekkende gevolgen gehad.

Om den aanbouw van tramps met alle middelen te bevorderen, werd „The shipping controller” opgericht, werd belast met 't distribueeren der materialen, toezicht op den bouw, zooals: wat er gebouwd zou worden, op welke wijze, enz. Hierin werd ze bijgestaan door „A shipbuilding advisory committee”, bestaande uit scheepsbouw en werktuigkundigen, voor 't geven van technischen raad, het maken van teekeningen enz. Toen ontstond, geboren door de speciale omstandigheden het idee „standaardschepen”, waar nu iedereen den mond van vol heeft, en dat de leek als 'n geniale vinding beschouwd. Het idee is niet alleen niet nieuw, maar werd reeds lang toegepast, zij 't niet op zoo'n grooten schaal, en zoover doorgevoerd.

Hier te lande doet de R'damsche Droogdokmaatschappij 't al sinds jaren. Het lijkt heel eenvoudig, en in alle opzichten 'n gelukkige gedachten. Het brengt o.a. met zich mede, minder werk op de walswerken, dus meer afleveren, enkele teekeningen zijn er maar noodig, men kan de werf speciaal voor dat eene type inrichten; verdere maar enkele scheepsmachines, sterk normaliseeren van de onderdeelen, die dan als massa product gemaakt kunnen worden, ook heel gemakkelijk met 't oog op reparatie. Verder dank zij de vele technische krachten, kan men deze schepen zoo economisch mogelijk bouwen, men is instaat uitgebreide tankproeven te nemen, ter bepaling van den gunstigste scheepsvorm in verband met de geringste weerstand. Niettemin ontstond er al heel spoedig 'n groote oppositie.

Zooals gezegd, bestond er al 'n zekere standaardiseering. Door hunne jarenlange ondervinding, waren de meeste reeders ieder voor zijn bedrijf al tot een standaardtype gekomen, dat volkomen aan zijn doel voldeed, en daardoor 't uiterste rendement opleverde, wat afhankelijk was: van de route, de duur der reis, de soort lading, de havens waar men aan moet leggen, en een daarbij passende snelheid, die schepen besteedde men uit bij werven die 't goedkoopst leverde, en zich in den loop der jaren, eenigzins of geheel voor dat speciale scheepstype inrichtte, ze werkte dan met den reeder samen om een zoo economisch mogelijk schip te verkrijgen. Nu komt het gouvernement en stelt enkele standaardtypen vast, na den oorlog moeten de reeders die koopen, om hunne verloren scheepsruimte te vervangen, deze voldoen dan niet aan de speciale eischen die zij voor

hun bedrijf stellen, en krijgen dus minderwaardige schepen. Ook voor de werf is 't een nadeel, die was geheel of gedeeltelijk voor dat bepaalde schip ingericht en moet dat nu weer doen, voor 't schip wat the shipping controller hem oplegt, pas na eenigen tijd zal hij z'n volle capaciteit bereikt hebben en moest verder nog lang op de teekeningen wachten, maar daarmee gingen andere groote bezwaren gepaard, o.a. het gebrek aan ijzer en geschoolde werklieden.

Was in 1916 de strijdkreet munitie en kanonnen, in 1917 en '18 is het schepen, schepen en nog eens schepen. 1°. bracht met zich mede 'n groote vraag naar ijzer, en 't naar zich toe trekken van werklieden, uit oorlogsnoodzaak en door de hooge loonen, het schepen probleem is eveneens 'n ijzer en arbeidersvraagstuk. De hoogoven en walswerken zijn en worden wel uitgebreid, maar dit gaat niet zoo gemakkelijk, de bestaande zijn vrij oud en niet zoodanig ingericht dat 'n vlugge vergroting in korten tijd plaats vinden kan.

In October j.l. kwam Geddes met 't idee „4 rijkswerven op te richten”. Dit plan werd in scheepsbouwkringen ongunstig ontvangen, men vatte 't op als onnoodige concurrentie, maar bovendien waren ze onnoodig, want: waarom nieuwe oprichten als de bestaande nog niet met volle capaciteit werken: daarenboven zijn de laatste volledig uitgerust, kunnen zich vlugger en met geringer kosten uitbreiden, en daardoor goedkooper en sneller mede werken om de productie te verhoogen, daarbij komt nog, dat zij over een organisatie beschikken, welke vorming, dank zij de veelzijdigheid van arbeid, benodigd voor het bouwen en uitrusten van een schip, eenige jaren vereischt.

De rijkswerven zouden dus niets anders doen, dan werklieden en ambtenaren van de bestaande afhalen, en veroorzaken dat de werven nog minder ijzer kregen.

Door de kritiek, komt de 4^e werf er niet. Er worden nu 3 werven gebouwd met 14 hellingen; één werf wordt voorzien van uitgebreide machine installaties, de kosten worden op ± f 40.000.000 geraamd. De andere werven zouden 45 hellingen kunnen bijplaatsen, maar dat zegt natuurlijk heel weinig, als er toch niet op volle capaciteit gewerkt kan worden.

Geddes beweert: De nationale werven zullen pas in gebruik genomen worden, als de bestaande op volle capaciteit werken, we willen alleen maar zorgen niet te laat te komen, dat is het motto.

Ijzer zou er nu al in voldoende mate aangevoerd worden, heeft Geddes onlangs beweerd, maar men doet verstandig het met de noodige reserve te aanvaarden. Het idee getuigt toch mijnsinziens van een vooruitzienden en ruimen blik. Volkomen juist was de opmerking, dat door het halen van menschen uit de bestaande bedrijven, de productie tijdelijk achteruit zou gaan; maar bij eenigzins langeren duur van den oorlog en vooral ook voor het daarna komende tijdperk zullen de voordeelen niet te onderschatten zijn. Het tekort aan materiaal en arbeidskrachten behoeft niet blijvend te wezen. Zal de regeering na afloop van den oorlog die werven verkoopen: Vermoedelijk wel. Worden ze niet al te duur verkocht, dan zullen ze mede door hunne moderne inrichting, de Engelsche scheepsbouw in de komende jaren niet weinig versterken.

A. RIBBENS.
(Slot volgt).

Windmotoren centrale.

In verband met bijlage IV van het antwoord op Prijsvraag II, voel ik mij gedrongen mij te scharen onder de minder enthousiaste beoordeelaars en wel om de volgende redenen.

1^o. Is het den heer U. D. bekend, dat bij moderne elektrische centraalstations, voor groot vermogen, de schakelaanleg meer ruimte in beslag neemt, dan de geheele opwekinstallatie? Hoe is het dan mogelijk, dat hij schrijft over een centraal gebouwtje, dat als *transformatorhuisje* dienst doet?

2^o. Wat voor stroomsoort moet worden toegepast? Voor de distributie is slechts hooggespannen draaistroom in aanmerking te brengen, doch hoe moet deze worden geaccumuleerd en hoe zou het mogelijk zijn 1000 kleine draaistroom generatoren elk met hun eigen toerental! parallel te laten werken. De windmotoren zouden hun vermogen dus in gelijkstroom moeten omzetten, terwijl in het centrale gebouwtje dan motorgeneratoren en accumulatoren etc. zouden moeten worden opgesteld.

3^o. Wat is ongeveer het toerental van de beschreven windmotoren, zijn deze geschikt om direct te worden gekoppeld met betaalbare dynamo's van zoo klein vermogen?

4^o. De batterij zou voor 4 dagen energie moeten kunnen accumuleeren, d. i. 9.600.000 K.W.U. Volgens de Deutscher Kalender für Electrotechniker 1913, blz. 259 neemt een accumulator met een capaciteit van 3 K.W.U. een ruimte in van 0,4 M², zoodat de betreffende batterij een oppervlak zou beslaan van globaal 130 H.A.

Het centrale gebouwtje zou zich met dezen naam dan ook waarschijnlijk wel wat gekleineerd voelen.

Eenvoudiger en goedkooper zou het allicht blijken een stoomcentrale in Z. Limburg of elders voor ditzelfde vermogen te bouwen en in bedrijf te houden.

F. CHR. TH. SCHUVER,
Cand. e. i.

Dat er van velerlei zijde bezwaar zou worden geopend tegen bedoeld plan van bijlage IV had ik voorzien. Zooals ik schreef is in zeer grove trekken een idee weergegeven om een centrale te vormen, welke mededeeling den heer Sch. had moeten weerhouden van al te gepreciseerde critiek op hetgeen er van medegedeeld werd. Ik zou hiermede kunnen volstaan, echter wil ik met een enkel woord het al te gemakkelijke en bekrompene van de veroordeeling aantonen.

De heer Sch. heeft het over ruimte verhoudingen van schakelinrichting en opwekinstallatie bij moderne elektrische centraalstations. Dat is een opmerking, die niets ter zake doet; inderdaad nemen die 1000 windmotoren op 150 m. afstand onderling iets meer plaats in dan een turbine, maar ik denk dat niemand dat erg zal vinden.

Het woord „transformatorhuisje” schijnt den heer Sch. pijn te doen; er staat echter niet dat de centrale een transformatorhuisje „is”, maar als zoodanig zou dienst doen, trouwens uit het plan blijkt opzettelijk niet hoe de stroom daar komt, of die afkomstig is van groeps-transformatoren, of van een waterturbine of nog heel anders.

Een waterturbine noem ik als die noodig mocht blijken met het oog op centrale accumulatie. Die aardigheid over de accumulatorenbatterij van 130 H.A. doet bij mij het vreeselijk vermoeden ontstaan, dat de heer Sch. de inrichting van een centrale loodaccu zou willen voorzien. O, speciale vakstudie!

En de toerental regeling? Lees u net als ik daar ook eens electrotechnische lectuur over!

Het slot doet de deur dicht. De prijsvraag luidde: in hoeverre de windmotoren zouden kunnen dienen om de brandstoffennood te lenigen. Daarop wenscht de heer Sch. te antwoorden, 'teenvoudigst en goedkoopst is een stoom centrale — sous entendu — deze heeft geen brandstof nodig!

Gaarne wil ik critiek vernemen, mits niet zoo vluchtig neergesmeten als die van hierboven. Bij mij zelf heeft het plan — ook al door mijn aanstaand examen — nog geen absoluut vasten vorm aangenomen, en daarom ontving ik gaarne particulier raadgevende opmerkingen.

Over een half jaar is het weer misère met de brandstoffen. Duizenden menschen voelen nu reeds hun bestaan bedreigd door gedwongen werkloosheid.

Ik zou willen vragen zijn er collega's, die er toe mede zouden willen medewerken om het plan verder te bestudeeren, om misschien tot een werkelijk onmiddellijk uitvoerbaar voorstel te geraken, al zou dat zelfs geen „centrale” zijn, doch een plan voor een uniform, betrekkelijk goedkoop type, dat hier in Nederland gemaakt kan worden. Mocht het onverhoopt blijken, dat wij geen practisch resultaat kunnen bereiken, dan toch is de studie van het onderwerp en het moreele van de opgaaf prikkel genoeg om den besteden tijd niet te betreuren. In 't tegengestelde geval zou het voor ons als technische studenten dunkt mij een goede daad zijn iets te hebben gedaan in het belang van ons vaderland, juist omdat wij geen „zaken” behoeven te maken.

Zal het echter iets hebben te beteekenen, dan moet het vraagstuk althans in principe *binnen 2 maanden* zijn opgelost. Wie gevoelt er iets voor? Noodig zullen zijn eenige oudere jaars w's, e's en c's, die zich sterk gevoelen om met eenige zekerheid *calcutie's* op te stellen. Mij dunkt we zullen om eventueele raad niet te vergeefs aankloppen bij onze professoren.

U. DRIEBERGEN.

Studenten-Gezelschap voor Sociale Studie.

Verslag van de inleiding, gegeven op de gewone bijeenkomst van 16 April 1918.

(*Vervolg*)

Spr. komt nu tot het onderzoek van Dr. v. d. Waerden zelf. Om de bezwaren van de afhankelijkheid van de indeeling van het persoonlijk inzicht van de beantwoorders van de vragenlijsten te ondervangen, voegde hij tusschen de rubrieken ongeschoold en geschoold een derde in, n.l. getraind. Onder getrainden arbeid werd dan verstaan de arbeid die door oefening, zonder voorafgaande opleiding, binnen enkele maanden, hoogstens 1 jaar, is te leeren. Het resultaat van de beantwoordingen zal spreker zooveel mogelijk duidelijk maken aan de hand van een teekening. Deze bestaat uit een reeks verticale stroken van gelijke lengte naast elkaar.

Iedere strook stelt de 100⁰/₀ arbeiders van een bedrijf voor. En iedere strook is verdeeld in een zwart vakje (percentage geschoolden), een rood vakje (percentage getrainden) en een geel (percentage ongeschoolden).

Treffend is het groote gele opp. dus de groote hoeveelheid ongeschoolde arbeid, die in de op de teekening voorkomende bedrijven werd aangetroffen. En nog is de teekening zeer in het voordeel van den geschoolden arbeid doordat de metaalbewerking zeer uitvoerig, en andere bedrijven (textiel- en het drukkersbedrijf bijv.) waar veel ongeschoolde arbeid voorkomt, in het geheel niet vertegenwoordigd zijn.

In de tweede plaats trekt een groote zwarte oppervlakte de aandacht, op de plaats van de metaalbewerking.

De heer v. d. Waerden maakt daarover in zijn werk o.a. de volgende opmerkingen. In de eerste plaats is uit Nederlandsche gegevens geen duidelijk beeld te krijgen, omdat Nederland wat de metaalbewerking aangaat nog ver achter staat bij groote industriestaten als Duitsland en Amerika. Zoo zijn hier bijv. veel reparatiebedrijven waar van de arbeiders veel geëischt wordt, omdat het bedrijf de meest uiteenlopende werkzaamheden te verrichten krijgt. Het lezen van teekeningen en het kennen van de meest voorkomende machine-deelen is dan ook een veel voorkomende eisch voor de arbeiders, en daardoor is veelal een elementair-theoretische opleiding noodig. De praktische vorming is evenwel eenzijdig, en behoort bij het werktuig dat door den arbeider bediend zal worden. Zoo zegt men niet van een fraiser dat hij bekwaam is omdat hij goed kan fraisen, maar omdat hij met *zijn fraisbank* goed kan omspringen.

Door de arbeidssplitsing verliest de bankwerkerij aan beteekenis. De algemeen ontwikkelde bankwerkers maken plaats voor een klein aantal theoretisch onderlegde monteurs en voor een aantal draaiers, schavers, fraisers en slijpers, die in algemeene bekwaamheid daarbij ver achter zijn, maar dank zij de moderne machines, in staat zijn veel nauwkeuriger te werken. Het werk van den metaalbewerker heeft dus aan kwaliteit gewonnen, ten koste van zijn algemeene bekwaamheid. Ook bij de hoogstaanden wat geschooldheid betreft (dus traceurs en monteurs) is achteruitgang bij vroeger te constateeren door de specialisatie. In de gieterij is het meerendeel geschoold, zoolang geen massafabrikage in te voeren is. Is dat mogelijk, dan maken de vormmachines dat men hoogstens van getrainden spreken kan.

Algemeene kenmerken zijn: sneller tempo, toenemende nauwkeurigheid, toenemende eenzijdigheid en eentonigheid, toenemende volmaaktheid.

Gegevens uit Amerika verkregen, doen zien dat daar de ontwikkeling veel verder is. De geweldige hoeveelheid landverhuizers, zonder eenige scholing, hebben er zeker veel toe bijgedragen daar de massafabrikage en standaardtypen door te voeren. En de eisch van goedkoopte en nauwkeurigheid doet de rest. Het fijne werk wordt overgenomen door speciaal machines en automaten die door hun volmaaktheid geschoolden arbeid onnoodig maken. En veel verder is het hiermee bij de vervaardiging van artikelen van denzelfden vorm, als automobielen, naaimachines, rijwielen, bouten, moeren, klinknagels, schroeven, sloten, enz. enz. Daar heeft de geschooldheid (uitgezonderd alweer voor enkelen) geheel afgedaan, en heeft ook de vrouw haar intrede in het bedrijf gedaan.

In een na het werk van Dr. v. d. W. verschenen Duitsche studie over de metaalindustrie te Berlijn, dus een van de meest vooraanstaande ter wereld, trof spr. een beschouwing over dezelfde kwestie aan. Reparatiel-werkplaatsen werden daar tot de zelfstandige kleinbedrijven gerekend. Alles wat nieuw gemaakt wordt, ontstaat in de moderne fabrieken met ver doorgevoerde arbeidssplitsing op min of meer machinale wijze. Het handwerk is bijna geheel uit de metaalindustrie verdwenen. Alleen het traceeren, monteeren, bijwerken, en het vormen en modelmaken is nog dikwijls als zoodanig aan te wijzen. En de scholing daarvoor vereischt, is niet te vergelijken met die van vroeger. De arbeiders zijn er dienaren van de machine, en de ontwikkeling die in den tijd van Marx alleen voor de textielindustrie was waar te nemen, is nu overgegaan op de industrie die er het langst weerstand aan bood.

In de houtzagerijen is het meerendeel van de arbeiders ongeschoold. Zaag- en schaafmachines vereischen getrainden arbeid. Waar massafabrikage mogelijk is (bijv. emballage) is van geschoolden arbeid ook geen sprake meer. De ouderwetsche timmerwinkels zijn verdwenen door de revolutiebouw en de timmerfabrieken. Een heel enkele kan nog blijven bestaan en biedt als het ware een schuilplaats voor den geschoolden timmerman van vroeger. Het meerendeel is onnoodig geworden. In de timmerfabriek zelf is het meerendeel hoogstens getraind. Zoo trof Dr. v. d. W. in een fabriek een gewezen bakker aan, die in een paar maanden had leeren omgaan met de ingewikkelde vier-zijdige schaafmachine.

Het instellen van de machines vereischt aandacht, Daarna komt het maar op toeschuiven aan. Eentonige, maar zeer inspannenden arbeid. De eigenlijke timmerlieden schrijven de stukken af, en passen ze in elkaar, wanneer de machine ze heeft afgeleverd. Hun arbeid is niet te vergelijken met den arbeid van de timmerlui van vroeger. Hetzelfde geldt voor de moderne meubelfabrieken. Zoo behelsde een antwoord: Voor de goedkoope meubels heeft zich een massaproductie ontwikkeld waarbij de geschoolde arbeider slechts sporadisch voorkomt.

Ook in het bakkersbedrijf is de machine ingevoerd, en ook daar heeft ze veel scholing overbodig gemaakt. De snelheid is toegenomen, wat soms aanleiding tot korter arbeidsdag gaf. Voor chefs en toekomstige leiders is opleiding noodig. Daartoe dient de school te Wagningen.

De biscuitfabrieken, ontstaan uit het bakkersbedrijf, hebben een heel gering percentage geschoolden. Ook in de zetterijen en drukkerijen is de ontscholing waar te nemen. De schoenfabrikage eveneens.

In de textielindustrie is de arbeid ook voor een heel groot deel ongeschoold, wat al blijkt uit het groote aantal vrouwen en meisjes dat er werkzaam is. Ook in de fabrikage van elektrische gloeilampen, hulzen, sokkels en fittings daarvoor, zou alleen de vrouwenarbeid al een hoog percentage ongeschoolde arbeid geven, laat staan dus met de ongeschoolde mannelijke arbeiders er bij.

Voor het moderne havenbedrijf (graanelevatoren, overladen en bunkeren van steenkool, lossen van erts) is bijna geen scholing noodig. De meeste arbeiders hierin werkzaam zijn mannen van de straat.

En wat aan zwart is opgegeven, wordt gevormd door machinisten, timmerlui e. a., die voor beweging en

onderhoud van de inrichtingen zorgen, en eigenlijk nauwelijks geschoold te noemen zijn.

De chemische industrie, een moderne industrie bij uitnemendheid, levert de grootste gele vakken. Het resultaat van Dr. v. d. W. klopt wat dat aangaat volkomen met de gegevens van de Deutsche Statistiek. Wat aan geschoolden arbeid is opgegeven, staat meestal buiten het eigenlijke bedrijf (timmerlieden en smeden voor onderhoud).

Spreker moet zich natuurlijk aan een kort overzicht houden. Het zou veel te ver voeren de groote hoeveelheid materiaal door Dr. v. d. W. bijeen gebracht hier verder te benutten.

Hij raadt iedereen aan het verslag van het onderzoek eens te lezen. *) Het geeft een macht van technische en historische bijzonderheden, waarvan de sociale beteekenis duidelijk gemaakt wordt.

Waar de vraag gesteld werd of opleiding noodig werd geoordeeld, werd in verreweg de meeste gevallen geantwoord, dat dat slechts voor enkelen geëischt werd. Die enkelen vormen dan de kern van de fabriek, de spil waarom het bedrijf in de verschillende werkplaatsen draait.

Voor de groote massa wordt geen scholing noodig geacht, dikwijls zelfs bepaald ongewenscht gevonden. Uit deze resultaten is de beteekenis van Dr. v. d. W.'s eerste stelling:

De drang naar vakonderwijs houdt geen tegenspraak in met de ontscholing der vakken, maar is daarvan een der gevolgen, volkomen duidelijk. Hoogstens is van training aan een bepaalde machine sprake. Die machine geeft de snelheid aan, wat de intensiviteit van den arbeid ten gevolge heeft.

Nog een bewijs dat scholing niet meer gevraagd wordt heeft spreker gevonden in een studie over de Siemens-Schuckert Werke te Weenen. Daaruit blijkt dat heel veel geschoolde arbeiders het vak dat ze geleerd hebben, verlaten (zie boven: Delbrück).

Er arbeidden als draaier zonder voor dat vak een leertijd doorgemaakt te hebben:

3 kleinsmeden	met een leertijd van	3 ¹ / ₂ en 3	jaar.
1 mecanicien	" "	" "	4 "
1 meestersmid	" "	" "	5 ¹ / ₂ "
1 uurwerkmaker	" "	" "	3 "
1 houtdraaier	" "	" "	4 ¹ / ₂ "

Onder de mecaniciens kwamen meer arbeiders voor die bij het geleerde beroep konden blijven. Van de 30 hadden er slechts drie een ander beroep geleerd, en wel 2 in 3 jaar de kleinsmederij en 1 in 4¹/₂ jaar de lettergieterij.

De 4 boorders:

1 geelgieter	met een leertijd van	3	jaar.
1 metaaldraaier	" "	" "	3 "
1 paarlmoerbewerker	" "	" "	2 ¹ / ₂ "
1 bakker	" "	" "	4 "

2 fraisers:

1 schoenmaker (geen lapper) met een leertijd van 3 jaar.

1 foedraalbewerker " " " " 4 "

slijpers:

1 meestersmid met een leertijd van 4 jaar.

1 wapensmid " " " " 3 "

1 kleinsmid " " " " 3 "

1 geelgieter " " " " 5 "

1 boekbinder " " " " 3 "

13 wikkelaars:

3 kleinsmeden	met een leertijd van	3	jaar.
1 mecanicien	" "	" "	3 "
1 smid	" "	" "	3 "
1 blikslager	" "	" "	3 ¹ / ₂ "
1 gieter	" "	" "	4 "
1 paarlmoerbewerker	" "	" "	2 "
1 metselaar	" "	" "	2 "
4 kleermakers	" "	" "	?

Onder de mannelijke handlangers kwamen voor: behangers, kleinsmeden, kelleners, zadelmakers, smeden, metselaars, molenaars, kleermakers, draaiers, foedraalmakers, landarbeiders en vele anderen die geen beroep geleerd hadden. Natuurlijk is niet ieder van deze veranderingen te wijten aan de ontscholende invloed van de machine. Toch zijn er kenmerkende aan te wijzen, zooals bijv. de kleinsmeden, de leerbewerkers, de kleermakers, de blikslagers e.a.

Spreker geeft ook nog eenige staaltjes van de groote hoeveelheid beroepen die in één arbeider vereenigd werden aangetroffen.

Het onderzoek van Dr. v. d. Waerden heeft dus de juistheid van het standpunt van Marx aangetoond: opheffing van de vroegere scholing voor de massa, verscherpte eischen voor een kern.

Spreker wijst er op, hoe de wereldoorlog, de felle crisis waarvan de duur nu reeds met jaren geteld wordt, die alle tendensen in de productie die voordien slechts door een kritische geest konden worden blootgelegd, zóó versterkt heeft dat iedereen ze makkelijk kan waarnemen, ook deze beweging veel versneld heeft. De zwarte vlakken zouden heel wat ingekrompen moeten worden vooral bij de metaalbewerking.

Men denke slechts aan de massafabrikage van munitie met volslagen ongeschoolde krachten (vrouwen!) de ongelooflijke duikbootenproductie in Duitschland, de fabrikage van gereedschapswerktuigen waar natuurlijk door het ongekeerde gebruik de hoogste eischen aan gesteld worden, de fabrikage van de standaard-koopvaardij schepen door de Entente om aan het tekort tegemoet te komen en waarover zoo nu en dan berichten en foto's in de pers verschijnen. Een heele massa-productie dus, berustende op een ver doorgevoerde arbeidsverdeling met behulp van ongeschoolde krachten. En ze levert voordeelen, waarom ze na de crisis natuurlijk bestendig blijft. Het Taylor-stelsel speelt hier ook een groote rol.

Spreker verwijst daarvoor naar het verslag van de vorige inleiding in het T.S.T.

Een gewichtige vraag is natuurlijk: Wat denken de arbeiders zelf van hun werk. Daaromtrent vinden we gegevens in het verslag van een enquête door A. Levenstein met behulp van vragenlijsten onder arbeiders gehouden. Dat onderzoek is bijzonder breed opgezet, en op het geheel hoopt spreker op een andere keer terug te komen. Hij wil hier slechts enkele in het betoog passende resultaten mededeelen, waartoe hij het volgende voorleest uit een artikel van den heer Albarda in het Weekblad (jaargang 1912).

„..... Hebt gij plezier in uw werk, of voelt ge voor uw werk geen belangstelling?” zoo luidt de vierde vraag. Zij is vooral van belang omdat uit de antwoorden kan worden nagegaan welke invloed de moderne techniek heeft op de belangstelling van den arbeider voor zijn werk. De antwoorden geven een beeld van de verschrikkelijke kwelling, die in het moderne groot-

*) Th. van der Waerden. Geschooldheid en Techniek. Amsterdam. F. van Rossem, 1911.

bedrijf de arbeid voor den arbeider is. Verre in de minderheid zijn zij, die verklaren in hun werk genoeg te vinden, voor het werk belangstelling te bezitten. De meerderheid bekent met tegenzin het dagelijksch werk te verrichten, en treffende, ja aangrijpende uitingen van dien tegenzin vinden we in het boek weergegeven. Een betrekkelijk klein deel der ondervraagden onthoudt zich van het uitspreken van een oordeel of toont zich zoomin ingenomen als ontevreden met den arbeid als zoodanig. Ziehier de getallenverhouding van eenige antwoorden. Van 1153 ingekomen antwoorden van textielarbeiders, bevatten 4,2⁰/₀ geen antwoord op onze vraag, terwijl 13,6⁰/₀ zich noch gunstig, noch ongunstig uitspreken. Niet minder dan 75⁰/₀ antwoorden getuigen van een overwegenden afkeer van het werk. Slechts 7⁰/₀ lieten zich gunstig over hun werk uit.

Het laat zich verwachten dat in de metaalindustrie waar nevens eentonig machinewerk nog vrij veel arbeid bestaat die hooge vakbekwaamheid vereischt, de verhouding minder bedroevend zal zijn. Toch antwoordden 56,9⁰/₀ dat zij belangstelling niet, tegenzin wèl ten opzichte van hun werk gevoelden. Slechts 17⁰/₀ hadden plezier in hun werk. Uit 17⁰/₀ spreekt geen bepaald gevoel, terwijl 9⁰/₀ de vraag niet beantwoordden.

Uit enkele antwoorden willen wij nu nog 't een en ander meedeelen. Niet alleen van hen die den arbeid haten. De tegenovergestelde zijn niet minder belangwekkend, omdat zij meerendeels doen zien, dat de belangstelling in het werk veelal uit begeerte naar hooger loon voort komt. Toch hebben ook sommige werklieden den arbeid om hemzelve lief. „Ik heb tegenover de machine niet het gevoel alsof zij een boven mij gesteld iets is, waarvan ik het goedkoopste en het best-te-ontberen deel ben, maar ik zie haar als een gewillig werktuig of als mijn „broodpaard” zooals ik haar dikwijls schertsend noem,” zoo schrijft een wever uit Berlijn--Forst.

„Mijn dagelijksch werk geeft mij ook werkelijk nog vreugde, doordat ik het niet slaafs verricht, maar, zooals alles wat ik doe, met liefde en nauwgezetheid. Doordat ik dag-in dag-uit en uur-in uur-uit hetzelfde doe, worden mijn verrichtingen tot een langdurige gewoonte, waarvoor mijne geheele belangstelling niet noodig is, en die mij ook toelaat aan andere dingen te denken. Genoegen verschaft mij zelfs de eenvoudige arbeid aan de weefstoel. Als de schuitjes haast onzichtbaar heen en weer glijden en ook al het andere zijn gewonen gang gaat, als de dompe klap van het slaghout rythme brengt in het lawaai der machines, dan is het vaak of het snelle rythme zich aan mij meedeelt en er een innerlijke verbinding ontstaat tusschen het werktuig en mij.” — „Als ik eenige dagen zonder werk ben,” schrijft een andere wever, „dan smacht ik naar de heerlijke regelmaat van den arbeid terug.”

Maar deze antwoorden zijn uitzonderingen (zie boven). De meerderheid stemt in strekking met de volgende overeen. Een plucheweaver te Berlijn verklaart: „Ik doe altijd hetzelfde werk. De tegenzin waarmee het mij vervult wordt tot ontstemming jegens mijn heele omgeving. De tijd gaat te langzaam. Een uur werken wordt tot een eeuwigheid. En dan: het werk is heelemaal wit. Alles wit, de ketting, de inslag, alles wit. Het geweven goed ook wit. Het oog heeft geen rustpunt. Een haat tegen de bestaande toestanden vervult de ziel, daar zelfs niemand de inspanning ziet die het kost om altijd evenals de machine op z'n plaats te moeten zijn.”

Een andere wever, die zijn werkplaats spottend „Eldorado” noemt, uit zich op de volgende manier. „Bij den langen werktijd en het lage loon komt nog de eentonigheid van den arbeid, waardoor de geest versuft. Het is altijd hetzelfde van vroeg tot laat. Of ik weef, of ik de ketting opboom of wat ik ook doe, het is alles tot stervens toe vervelend, eentonig, slaapwekkend en vermoeiend. Het is volkomen om het even of ik dit, dan wel dat artikel weef, of ik konfektie pluche, doek, chenille, phantasie, linnen of kledingstoffen weef, het werk zelf heeft geenerlei afwisseling, zijn eentonigheid en gelijkmatigheid zijn altijd dezelfde. Zoo sta ik dan aan mijn plaats gebonden, uur aan uur te kijken naar de rustloos werkende machine. Werktuiglijk herhaal ik dezelfde handgrepen als de spoel afgelopen is. Dat is mijn eenige bezigheid; hoogstens breekt er hier of daar nog eens een draad die aangeknoopt worden moet. Het voornaamste werk is dat ik sta op te letten. Meermalen grijpt mij een werkwoede aan, de onrust der machine deelt zich dan aan mij mede. Dan loop ik om de weefstoel heen, en dan zou ik de machine willen helpen om haar nog sneller te doen gaan. De invloeden van een eentonige, inhoudslooze bezigheid, het taaie van het arbeidsproces, de angst te weinig loon te zullen maken, alles draagt er toe bij om den arbeid tot een kwelling te maken. Ik beschouw mijn machine als mijn vijand, als zij zoo gelijkmatig, zonder ophouden haar regelmatigen gang gaat. De machine is geheel en al van staal, alleen staal, zij heeft geen hart en geen zenuwen, zij kent geen vermoeidheid, geen angst, geen smarten, geen woede. Zij staat overeind en kan eeuwig overeind staan en werken. Dat vervloekte stalen gewrocht kan niet anders dan overwinnen in een strijd, die geen strijd is. Het stalen hart zou ik er uit willen scheuren, het hart dat zoo onbarmhartig en zonder hartstocht slaat....”

Kenmerkend zijn de feiten die uit de gedragstaten van eenige weverijen te vernemen zijn. Alleen om zoo nu en dan eens frissche lucht te happen, had een overigens bekwaam wever in den loop van dertig jaren werkzaamheid in eenzelfde fabriek zich niet minder dan zoo maal zoogenaamd een kies laten trekken.

De boekhouding in de fabrieken waakt er voor dat vader en moeder, grootvader en grootmoeder enz. niet meer dan één keer naar hun laatste rustplaats worden geleid.

Van afkeer jegens den arbeid getuigen ook de uitingen van metaalbewerkers. Een draaier schrijft: „Ik moet mij geweld aan doen belangstelling te hebben voor mijn werk, maar ik kan het niet. Een visch kan niet in de lucht leven omdat hij door kieuwen ademt. Zoo kan mijn ziel niet leven bij een arbeidsmethode die niets te denken geeft.... Ik gruw van iederen nieuwen werkdag, en als ik 's morgens het werk begin, kan ik mij nauwelijks voorstellen de marteling tien uren te zullen verdragen.”

Een metaalslijper: „Ik stel geen belang in mijn werk, en als ik 's Zondags zelfs naar de schoorsteenen van de fabriek kijk, dan gevoel ik mij alsof ik aan iets heel onaangenaams herinnerd wordt.”

„Liever verdien ik 20 Mark inplaats van 36, dan dat ik alle dagen met weezin naar mijn werk moet gaan,” verzekert een metaaldrukker. „Alleen 's Zaterdag stijgt de barometer van mijn lust-in-het-werk. 's Zaterdag is de werkdag een uur korter. God zij dank, alweer een week om.”

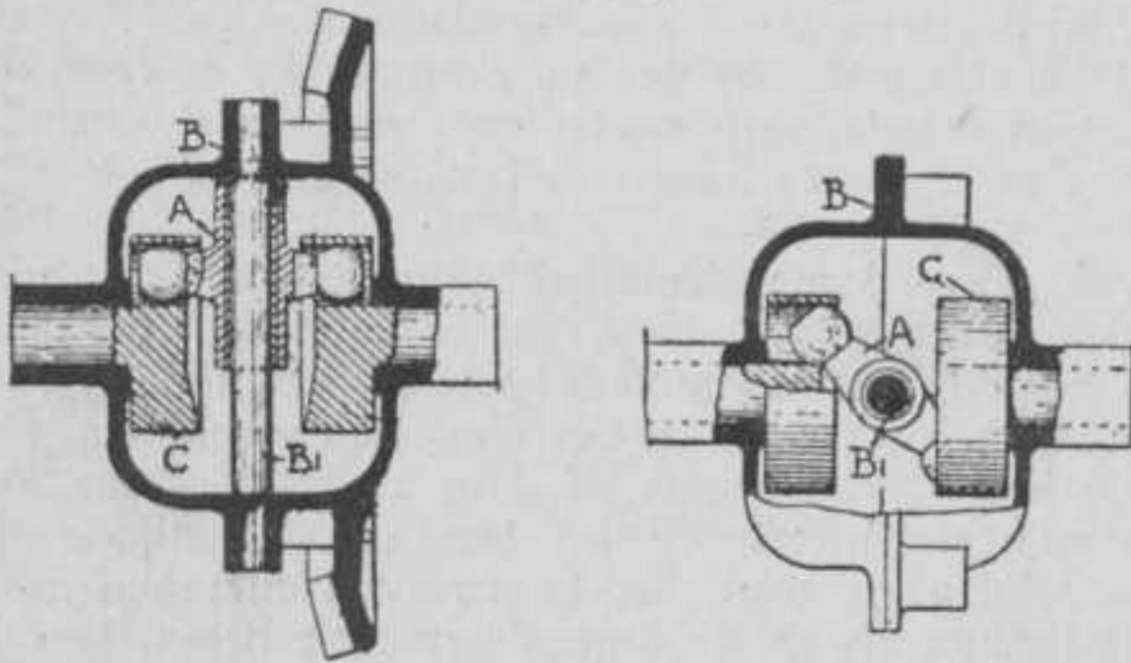
Spr. vraagt zich tenslotte af welke houding we bij dit alles tegenover de machine moeten aannemen. Moeten we ze haten als de verdelgster van arbeidsvreugde en levensgeluk, als de veroorzaakster van de eenvormigheid en daardoor afhankelijkheid der arbeiders, en om die redenen haar ontwikkeling dooden? Het is nog nooit gelukt een technische vooruitgang tegen te gaan, het is niet mogelijk dat te doen. Neen, de inrichting van de maatschappij moet gebracht worden op de hoogte van die der machine. Het privaat bezit, eerst de kracht die de machine het leven schonk en haar ontwikkeling inzette, is nu de factor die het onmogelijk maakt haar tot nut van allen te gebruiken. Opheffing van het privaat bezit der machine (en zij zelf heeft de klasse geschapen die die daad *moet* volvoeren) brengt de beheersing van de machine door den mensch inplaats van de beheersing van den mensch door de machine. Dan onbepert in haar ontwikkeling, zorgt ze met behulp van enkele uren arbeid van ieder voor een overvloedige productie. Ze is dan niet meer een last voor velen, het middel tot overmatige verrijking voor enkelen, maar het meest krachtige wapen in handen van het mensdom als soort, in de strijd tegen de natuur.

INGEZONDEN.

Wij ontvingen het volgende schrijven van den heer Ir. B. Stephan, privaat-docent aan de T. H., dat wij onder dankzegging plaatsen:

Zeer toevallig sla ik heden Nr. 9 van 20 Maart l.l. van het Technisch Studenten Tijdschrift op, waarbij mijn oog valt op een polemiekje tusschen de heeren C. H. v. H. en U. D. naar aanleiding van een eigenaardige vorm van koppeling.

Ik vind hierin aanleiding, onder bijvoeging van een figuurtje, even iets uit de oude doos te halen, omdat daaruit alweer de waarheid van het gezegde, dat groote geesten elkaar altijd ontmoeten, zal blijken.



De heer v. H. maakt n.l. de opmerking, dat de behandelde inrichting ook in de automobieltechniek van toepassing zou kunnen zijn als differentieel. Welnu het figuurtje, dat hierbij gaat, is een afbeelding van de *Donkin*-differentiaal, die een jaar of 10 geleden in eenige proefuitvoeringen in werking is geweest in automobielen.

Uitvoeriger beschrijving van de uitvoeringswijze kunt u vinden in *The Automotor-journal* van 26 Sept. 1908.

Het feit, dat deze constructie geenerlei opgang heeft gemaakt, bevestigt de meening van den heer D. dienaangaande.

Hoogachtend, B. STEPHAN.

MEDEDEELING.

„Bruinkool.”

Onder dezen naam is voor eenige weken het eerste nummer verschenen van het op ongeregelde tijden verschijnend blad, uitgegeven door het Centraal Bruinkolenbureau, Oude Delft 95, te Delft.

In een inleidend artikel wordt de bedoeling met de uitgave als volgt meegedeeld:

„Toen in het najaar van het vorige jaar de aflevering van bruinkool begon, bleek reeds spoedig de wenselijkheid van onderzoek naar de beste wijzen, waarop de bruinkool kan worden dienstbaar gemaakt aan de voorziening van brandstof en andere behoeften in ons land. Te dien einde is in het begin van dit jaar door de bruinkool-exploitanten op verlangen van en in overleg met de Rijks-kolendistributie opgericht het Centraal Bruinkolenbureau, waarvan de leiding werd aanvaard door de heeren ir. J. Klopper en J. G. Ch. Volmer, hoogleeraren aan de Technische Hoogeschool te Delft. Dit bureau wil op de verschillende gebieden van bruinkooltoepassing nagaan, op welke wijze de beste resultaten zijn te verkrijgen. Het mag daarbij vertrouwen, behalve op den steun der Rijks-kolendistributie, op de medewerking van een aantal op hun gebied bij uitstek bevoegden; voor het gebruik van bruinkool als brandstof voor de industrie verleent de vereeniging tot bevordering van rookvrij stoken, directeur de heer ir. J. de Kuijser, niet genoeg te waardeeren steun, terwijl de bedrijfsingenieur van het Werktuigkundig Laboratorium der Technische Hoogeschool te Delft, ir. B. H. Nijenhuis, herhaaldelijk van advies dient. Voor onderzoekingen op het gebied van briketteering enz. en voor analyses verleent Prof. ir. C. K. Visser, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool, zijn medewerking.

Voor de vraagstukken der bruinkoolvergassing is de heer ir. G. A. Brender à Brander, afdeelingchef der Haagsche gasfabriek, privaat-docent der Technische Hoogeschool, adviseur van het Bureau. Verschillende industrieën helpen reeds door hunne onderzoekingen het doel van het Bureau bevorderen, en doen proeven op het gebied van briketteering, droging, vergassing, generatie, extractie, enz., of gaan na, op welke wijze de bruinkool als brandstof voor hun bedrijf het best te gebruiken is. Voor de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland worden door de Vereeniging voor Rookvrij Stoken en in overleg met het bureau ernstige en omvangrijke proeven genomen betreffende het gebruik van bruinkool in de elektrische centrale. En de vereeniging van Gasfabrikanten neemt op aandrang der Rijks-Kolendistributie proeven omtrent het gebruik van bruinkool in gasfabrieken.

Het bureau stelt zich voor, de uitkomsten van proeven of andere onderzoekingen, voor zoover die voor openbaarmaking in aanmerking komen, geregeld te publiceren, om daardoor alle belangstellenden op de hoogte te houden van den stand van zaken, te voorkomen dat dubbel werk wordt verricht, en te bevorderen, dat op de verkregen resultaten wordt voortgebouwd.”

Het ons toegezonden eerste nr. bevat een bijdrage

van dr. W. Lulofs (overgenomen uit het Handelsblad), een artikel over Limburgsche bruinkool, een beschouwing over het stoken met bruinkool, en het verslag over het gebruik van bruinkool in zuiggasmotoren. Deze proeven werden op 21 Februari l.l. uitgevoerd door de ingenieurs Brender à Brandis, H. F. G. Grevers en Steketee en leidden tot gunstige resultaten.

R.

BOEKBESPREKING.

Bij A. E. Kluwer te Deventer zijn verschenen in vertaling de nummers I en IIA van een serie welke uitgegeven wordt door A. B. Enoch Thulin's Aeroplan-fabrik. Landskrona, (Zweden).

Deel I behandelt de vliegmaschine f 2,25.

Deel II „ de roterende motoren f 2,50.

De bijzondere moderne oorlogsaviatie met hare gevechtsvliegtuigen is er niet in opgenomen.

Het werk wordt voor ons echter van belang door de volgende opmerking, waarmede de vertaler een voorbericht besluit:

„Aangezien het aantal in Nederland in gebruik zijnde „vliegmachines van de Thulinfabrik reeds zeer groot „is en in de toekomst zeker nog belangrijk zal toenemen, „hebben de schrijvers gemeend dat een Nederlandsche „bewerking van hun uitgaven, die natuurlijk in hoofd- „zaak de opvatting weergeven volgens welke in de „Thulinfabrik wordt gewerkt, voldoende reden van „bestaan heeft.”

G. D. B.

STUDIEBELANGEN.

Centrale Commissie tot Behartiging van Studiebelenen.

Het onder de wapenen roepen van degenen, die bij de a.s. herkeuringen goedgekeurd zullen worden.

Als antwoord op een schrijven door de Centrale Commissie aan den Minister van Oorlog, aangaande deze quaestie gericht, wordt medegedeeld, dat nog niet met stelligheid aangegeven kan worden omstreeks welken tijd bedoelde dienstplichtigen in werkelijken dienst zullen worden gesteld, aangezien hieromtrent nog geen bepaalde beslissing genomen is.

Vermoedelijk zal hun indienststelling niet eerder plaats hebben dan in het voorjaar van 1919.

Het ligt in de bedoeling om alsdan de jongeren het eerst onder de wapenen te doen komen.

De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat aan degenen hunner, die in het jaar voor hun opkomst vastgesteld, examens zullen afleggen, op hun verzoek het noodige uitstel van opkomst in werkelijken dienst wordt verleend.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Propaedeutische Examens vóór de Zomervacantie 1918.

Geslaagd voor:

Civielingenieur:

C. Franx.	W. Mantel.
F. Klay.	G. B. Uittenbogaard
J. van Lookeren Campagne.	J. A. Wagenvoorde.

Werktuigkundig ingenieur:

M. J. C. Büchli.	D. A. de Neve.
G. Kortlandt.	C. E. van de Stadt.

Electrotechnisch ingenieur:

P. J. G. van Diggelen.	A. J. Odinot.
J. G. Dijkstra.	A. van Rijn.
L. Jacobs.	J. B. G. M. ridder de van der Schueren.
R. Koudijs.	W. L. Z. van der Vegte.
P. K. Krijger.	
G. C. Methorst.	

Mijningenieur:

J. F. van Dorp.

Propaedeutische examens na de Zomervacantie 1918.

Zij, die wenschen deel te nemen aan een der propaedeutische examens, genoemd in Artt. 8—14 van het Kon. Besluit van 4 Juli 1905, Stbl. No. 227, of aan eenig deel dier examens — zooals deze gedeelten zijn vastgesteld bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 3 Februari 1908, afd. Onderwijs — worden uitgenoodigd

uiterlijk 29 Juni 1918

van hun voornemen schriftelijk kennis te geven aan den Secretaris der Afdeeling der Algemeene Wetenschappen, per adres den Ambtenaar van Administratie der Technische Hoogeschool, door de aangifte in de daartoe bestemde enveloppe te werpen in een daartoe geplaatste bus in het *Hoofdgebouw* der Technische Hoogeschool, (*Oude Delft 95*).

Zij, die voor het eerst aan het examen deelnemen, moeten de aanvraag vergezeld doen gaan van het eind-examen-diploma der Hoogere Burgerschool, van het getuigschrift van bekwaamheid tot de studie aan de Technische Hoogeschool (zie art. 122 Hooger-Onderwijs-wet), of van eenig ander gelijkwaardig getuigschrift.

Zij, die wegens geldige redenen wenschen vóór een bepaalden datum, of op bepaalde data te worden

geëxamineerd, behooren dit op een *afzonderlijk* en bij hunne aangifte in te sluiten formulier te vermelden.

Desverlangd worden nadere inlichtingen verstrekt door den Secretaris der Afdeeling, of door de Administratie der T. H.

Aangifte formulieren, formulieren voor wenschen en afdrukken van bovengenoemd Koninklijk Besluit, alsook de daarop betrekking hebbende Ministerieele beschikking (Staatscourant No. 30 van 5 Februari 1908) zijn verkrijgbaar bij den Technischen Boekhandel en Drukkerij J. Waltman Jr.

DELFT, 29 Mei 1918.

Namens de Afdeeling der Algemeene Wetenschappen,
de Secretaris:

J. A. SCHOUTEN.

Berichten en Mededeelingen.

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken van 13 Mei 1918, No. 8348 afdeeling O., is met ingang van 16 Mei 1918 aan F. J. M. Goslings, w.i., op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de werktuigbouwkunde en met ingang van 16 Mei 1918 aan G. K. Stoffels op zijn verzoek eervol ontslag verleend als bediende-bankwerker bij het laboratorium voor werktuigkunde aan de Technische Hoogeschool.

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 25 Mei 1918, No. 9341, Afdeeling O. is benoemd voor het tijdvak van 1 Juni tot en met 31 Augustus 1918 tot assistent voor de toegepaste mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft: W. Ascherman te Delft, Coenderstraat 8.

—o—

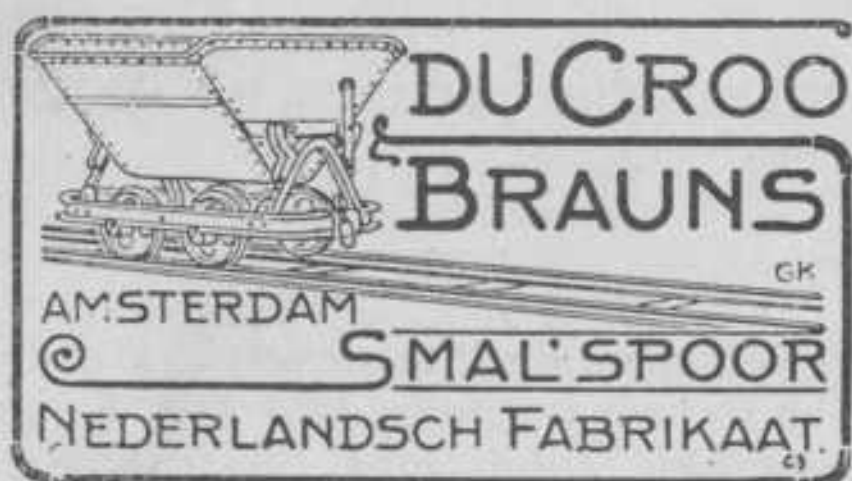
Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 28 Mei 1918, No. 9709¹, afdeeling O. is benoemd tot assistent voor de werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, H. van Meurs te Zoeterwoude voor het tijdvak van 1 Juni tot en met 31 Augustus 1918.

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 28 Mei 1918, No. 9342, afdeeling O. is ingetrokken de toelating van Dr. B. G. Escher als privaat-docent in de afdeeling der Mijnbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft tot het geven van onderwijs in bijzondere onderdeelen der toegepaste aardkunde, op een namens hem gedaan verzoek,

—o—

Bij beschikking van den Minister van Staat, Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 30 Mei 1918, No. 9569, afdeeling O. is voor het tijdvak van 1 Juni tot en met 31 December 1918 benoemd tot bediende-bankwerker bij het laboratorium voor Werktuigkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft J. Berghuys, te Deventer.



Herinnert U na afloop Uwer studie

DU CROO & BRAUNS
AMSTERDAM

fabrikanten van

Transportmaterieel
op elk gebied.

ZUIVER NEDERL. INDUSTRIE.

WALTMAN'S „ Technisch „ Boekennieuws

is een, zoo mogelijk maandelijks
verschijnende, lijst van nieuwe
technische werken en wordt
op aanvraag kosteloos
toegezonden door de

Technische Boekhandel en
Drukkerij J. Waltman Jr.,
: : Delft. : :