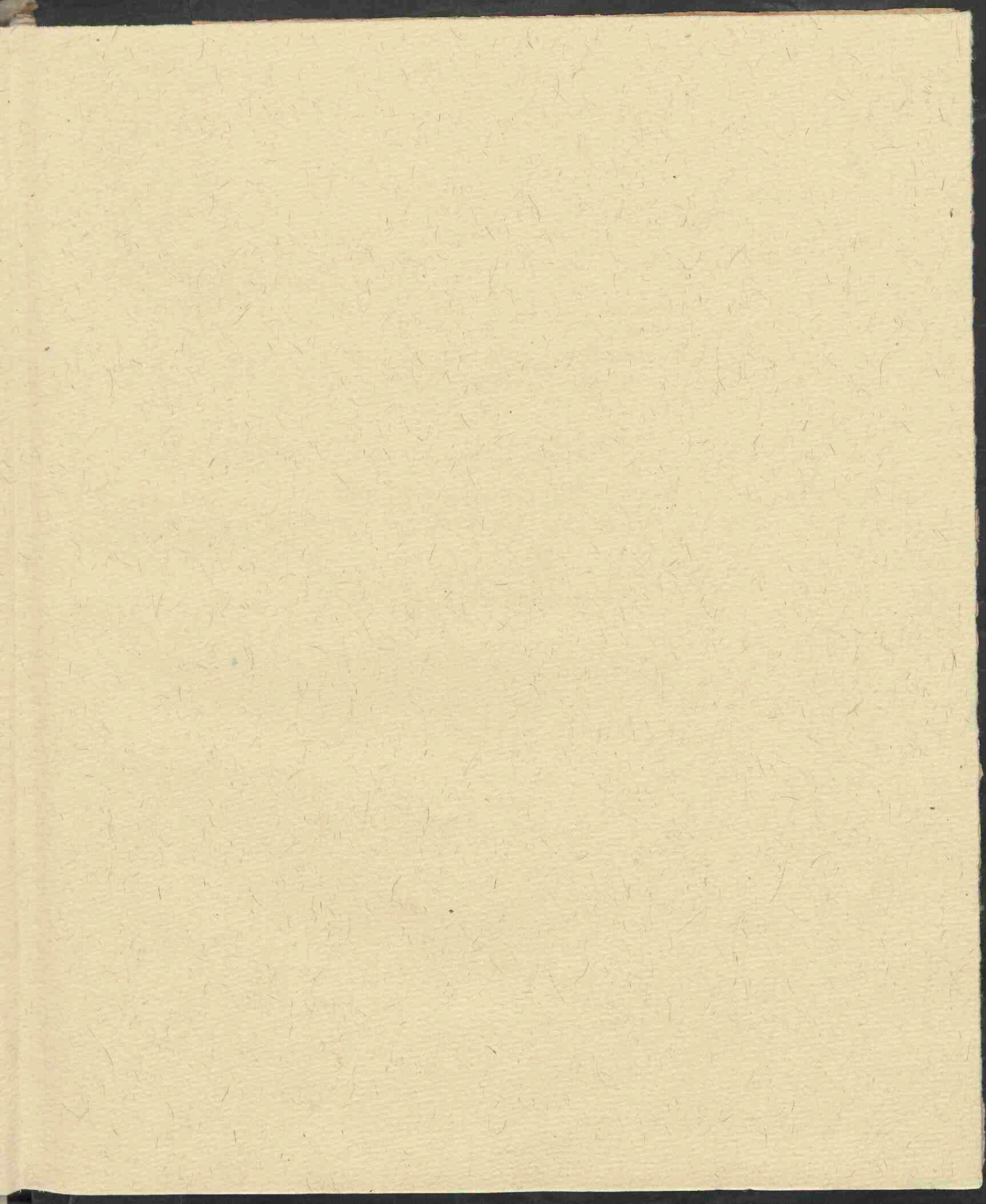


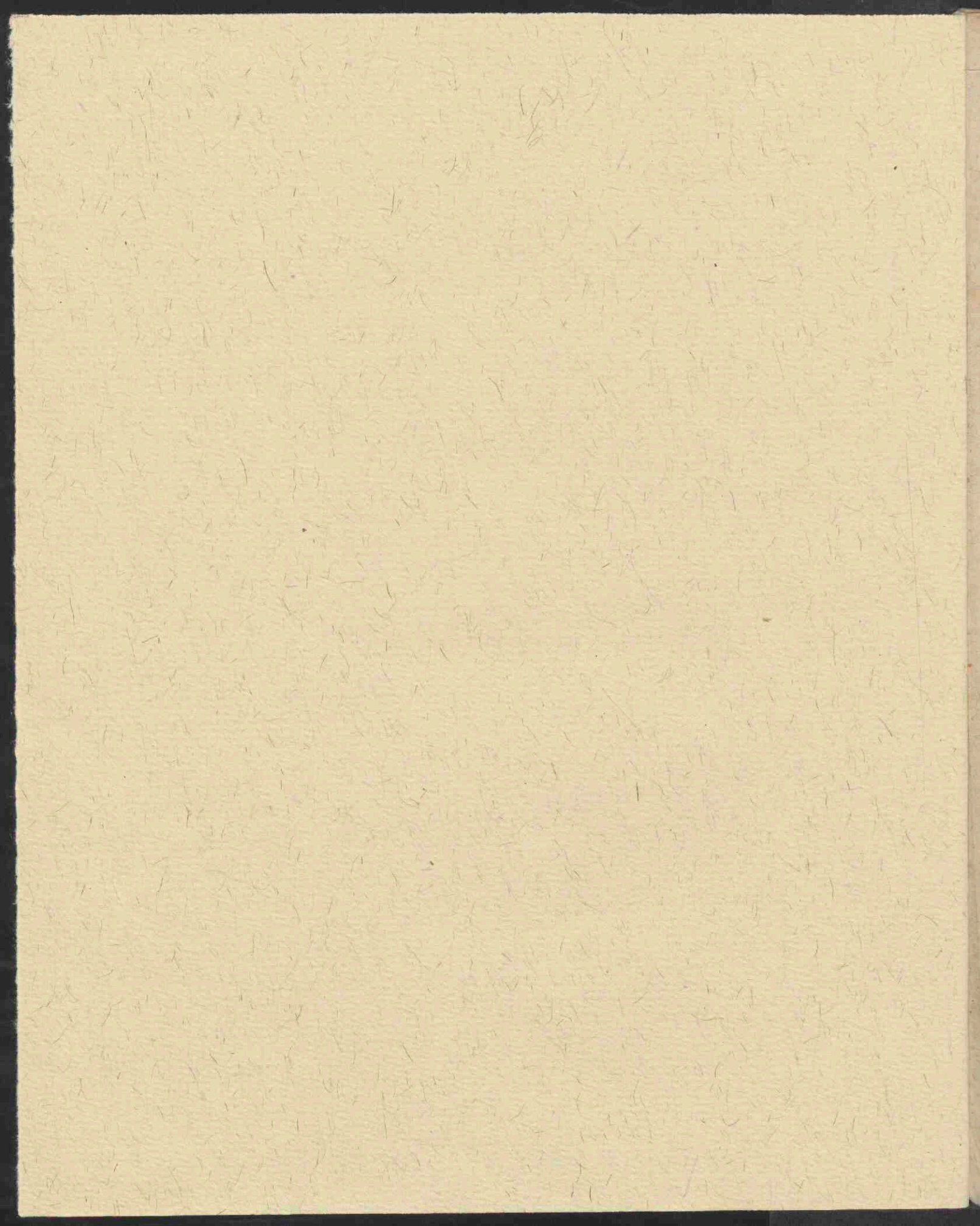


Beginnelsen der natuurkunde, beschreven ten dienste der landgenooten

<https://hdl.handle.net/1874/357895>







BESCHRYVING
DER NIEUWE SOORTEN VAN
LUCHTPOMPEN,
ZO
DUBBELDE, ALS ENKELDE.

Benevens eene Verzameling van veele
AANGENAAME, EN LEERRYKE
P R O E V E N,

Welke met dezelve kunnen genomen worden.

DOOR
JAN VAN MUSSCHENBROEK,
Door wien deze Pompen gemaakt worden,
T E L E I D E N.

BESCHRYVING
DER NIEUWE SOORTEN VAN
LUCHTPOMPEN,
SO
DUBBELDE, als ENKELEDE,
Twee en een, en een en twee,
AANKOMST en LEREN
P R O E V E N,
Waar men de beste en meest
doelmatigste kan zien.
VAN VAN MUSEUMBOEK,
Deze zijn door de
Utrechtsche Akademie
geoordeeld.

Utrechts Universiteits
Museum

AAN DEN LEZER.

DE Luchtpomp, in 't midden omtrent der voorige eeuw uitgevonden, is geen gering hulpmiddel geweest ter bevordering der kennis in de Natuurkunde; omdat men door dezelve niet alleen de eigenschappen der Lucht heeft kunnen ontdekken; maar ook zommige der andere lighaamen, wanneer zy in eene plaats zonder lucht, en dus als aan zich zelfs overgelaaten, gesloten waren.

Bevonden zynde derhalven het overgrootte nut van dit werktuyg, zoo hebben veele groote Wysgeeren zich toegelegd, om 't zelve te brengen tot het toppunt van volmaaktheid, op dat men vaardig, gemakkelyk, en zo zuiver als mogelyk was, de lucht uyt de vaten en glazen, en andere lighaamen zoude kunnen uytbaalen. Op veele en verscheiden manieren zyn zo door myne Voorouders, als my, Luchtpompen gemaakt; doch deze beide soorten, welke ik hier beschryve, zyn, naa verscheiden veranderingen en verbeteringen, onlangs uitgevonden door den zeer Wydberoemden Wysgeer, den Heere J. J. 's Gravezande.

De ondervinding heeft my geleerd, dat men met deze soorten, gemakkelyk, en zeer net de Lucht uyt alle glazen pompen kan, vooral zeer schielyk met de dubbelde pomp.

Maar alzo op alles zeer wel dient gelet te worden, en deze werktuygen uyt verscheiden stukken bestaan, wier gebruyk men grondig dient te kennen, om'er zich met vrucht, nut en vermaak van te bedienen, ben ik te rade geworden alles omstandig in plaat te laten verbeelden, opdat de be-

A A N D E N L E Z E R.

schryving des te klaarder en verstaanbaarder zoude kunnen zyn; en dat men, schoon afwezig, en zich van zodanig eene hebbende doen voorzien, zonder eenige zwaarigheid zich zelven zoude kunnen helpen, en alleen te recht komen: Opdat ook die geenen, welke zoo ervaren niet zyn in de Latynsche of onduytze Schryvers, die van de proeven, welke met de Luchtpomp genomen kunnen worden, geschreven hebben, van al het nut en gebruik der Pomp niet zouden misgedeeld blyven, heb ik 'er bygevoegd eene Verzameling van veele proeven, welke men met dezelve doen kan, beschryvende, hoe men die moet werksellig maaken: by de meesten zal men bygevoegd vinden korte Verklaringen of Aanmerkingen, omtrent het geen tot opbeldering, en kennis van dat deel der Natuurkunde strekken zoude mogen; ook 't nut, dat men uyt de proeven haalen kan.

Alle de werktuygen worden tot klaarder begrip mede in plaat vertoond; zo ik vinde, dat dit de Liefhebbers niet mishaagt, zal het mogelyk vervolgd worden door meerdere, en andere proeven met de Pomp, welke nut en aangenaam, en nu nagelaten zyn, of die met den tyd ontdekt worden.


Gebruyk ondertusschen, Lezer, dit tot uw gemak, of nut. Vaar wel.



BESCHRYVING

VAN DE

DUBBELDE LUCHTPOMP.

a. a. a.  erbeelt een houten kas, rondom open gezet, op Plaat r. dat het binnengestel der pomp, 't geen 'er in vast staat, beter verbeeld zoude kunnen worden; hy word hier van agteren ingezien, en openstaande verbeeld, en kan rondom toegesloten worden met deurtjes; dus sluyt de deur *d. d.* de opening *a. a.* en word met de wervel *k.* vastgezet: De andere zyde *e. e.* word met twee deurtjes toegesloten, welke dan eene opening overlaaten, waar door de spil gaat, en uytsteekt, op dat der zelve handvat *N. N.* lechter daar zoude kunnen opgestoken worden, en men dus de Lucht luyt de glazen pompen. De derde zyde der kast *c.*, ten deelen mede open, heeft haar byzonder deurtje: De vierde zyde *b.* der kast heeft eene sleuf, om het getwecarnde yzer *F.* door te laten, welke sleuf mede met een schuyf gesloten kan worden. Deze laatste drie deurtjes konden niet gevoeglyk verbeeld worden, zonder eenige duydelykheid in de figuur wegtenemen, waarom zy 'er afgelaaten zyn.

Deze geheele kast staat op eenen houten voet, waar op zy met twee schroeven wederzyds word vastgemaakt, waar van een ter zyden by *f.* te zien is.

Van onderen aan de regter zyde van dezen voet is een plankje met een sleuf, in welke een tafeltje *P.* (op den grond ter zyden afzonderlyk te zien) met het eind *n.* word gesteken, het geen op verscheiden hoogtens, door de schroef *i.* kan worden vast gezet, dienende om een glaasje met quik op te zetten: Dit zelve tafeltje kan ook in de sleuf

m. van het regt van vooren staande plankje $\gamma\beta$. gesteken, en hooger en laager, naar vereisch, geschoven worden; het word op deze plaats gebruykt, als de glaze quikpyp *VZ.* niet ter zyden by *X.* maar onder in t' midden der bovenste plaat by *Q.* is aangeschroefd, gelyk in sommige proeven geschieden moet, wanneer men de gemeenschap der pomp met de glazen, op de plaat *MN.* staande, wil wegneemen.

De Luchtpomp bestaat uyt twee buyzen *A. a.* welke gevat worden, en vastgefoudeerd zyn in een bovenplaat *B. b.* De bodems *C. c.* vallen met uytstikken in twee holtens van t' onderstuk *D. d.* Dit stuk *D. d.* heeft onder aan een dikken rug, welke in den bodem der houten kist is ingelaaten, deze rug is doorboord, zo dat een gat van het eene hol *D.* tot in het andere *d.* doorgaat, opdat dus de pomp *A.* gemeenschap zoude kunnen krygen met de pyp *T.*; welke in 't hol *d.* haar oorsprong heeft.

De onderplaat *D. d.* word op den bodem der kist vast gezet door middel van de twee kopere pilaaren *O. o.* welke onder den plank met schroeven wel vast worden aangehaald. Deze zelve pilaaren *O. o.* gaan door de ooren van het bovenstuk der pomp *B. b.*, en dienen, zoo om dit stuk vast te houden, als door middel van de schroeven *S. s.* de buyzen sterk tegen de onderste plaat *D. d.* aan te drukken.

In den bodem der pompen *C. c.* zyn de twee kraanen *E. e.* welker zwengels gekoppeld zyn aan een dwars stuk *G.*, zoo dat, als d'eene kraan draait, d'andere evenveel, en evenwydig aan d'eerste bewogen word. In 't midden van *G.* is een yzertje *H.* draajende om een pin, die door *G.* heen gaat, en agter met een schroefje word vast gezet. *H.* heeft aan beide einden een koper rolletje *I.* en *K.* welker gebruyk straks zal volgen. *L.* is een yzer stuk in d' onderplank inzinkende, en door twee schroeven vast gemaakt, op den uytgehouden halfmaanswyzen kant van dit yzer rust of loopt het rolletje *K.*

F. is een getweearmd yzer, dienende om de kraanen te bewegen, wiens werking straks zal beschreven worden. Dit yzer *F.* is vast aan de spil, waar op het rad met tanden zit; deze spil met het yzer *F.*, en koper rad daar aan vast, word gelegd in de sleuven van de twee staande stukken *l. l.*, waarna ze gedekt worden door twee pannen, en
vast-

vastgezet door de dekslukjes *k.* en met schroeven gesloten.

g. g. Zyn twee ringen op de bovenplaat *B. b.* gefoudeerd, dienende voor bakjes om water te houden, dat boven op de zuigers word gegoten. Deze bakjes worden met dekseltjes gesloten, latende door een gat doorgaan de steelen der zuigers. De tanden der zuigers worden in de tanden van 't rad gehouden door de stukjes *h. h.*, en deze worden met pennetjes vast gezet in de stukken *l. l.* Men ziet, dat de tanden van 't rad, als ook die der zuigersteelen getekend zyn; men dient wel te letten, dat de tanden in getal overeenkomende el-kander vatten, opdat het werk behoorlyk gaa.

Van der zuigers inwendige gedaante zal terstont gesproken worden.

De pyp *T.* in 't hol, *d.* haar oorsprong hebbende, ligt in de onderplank, en naa een weinig uytgestrekt gelegen te hebben, gaat zy met eene bogt naar boven tot aan *Y.* alwaar zy dwars gefoudeerd is in een rond stukje; dit valt met een uytstek in het stuk *Y.*, aan 't welk eene andere pyp *t.* is aahgefoudeerd; de voeging van deze twee stukken, naa wel met wasch besmeerd te zyn, word door een koper raamtje, en 't schroefje, *r.* vast gezet, gehouden, en digt gemaakt. Dus worden de pypen *T.* en *t.*, even als ééne doorgaande pyp, welke zich tusschen de kraanen *R.* en *S.* boven het deksel der kist uytstekende komt te voegen in 't stuk, dat aan den blaker of bovenste plaat *M.* ter zyden aan is, en waar in ook de kraanen *R.* en *S.* zyn; welk stuk ook doorboord zynde loopt tot *f.* met één eind naar beneden, alwaar de glaze quikpyp *VVZ.* aan word geschroefd.

De blaker, of plaat *M.* word op het deksel der kist met drie schroeven vast geschroefd, twee 'er van zyn te zien by *W. W.* In 't midden dezer plaat *M.* is een gat *N.* doorgaande tot by *Q.*, 't geen gesloten word door het schroeffstuk *Q.* *P.* is een ander klein gat, binnen gemoerd; dit loopt onder de plaat verborgen, en heeft gemeenschap met de kraan *R.* en dus ook met de pyp *Tt.* Door deze kraan word de gemeenschap tusschen de pompen ende glazen op de plaat open gezet, of gesloten: door de kraan *S.* krygt de glaze quikpyp *VVZ.* gemeenschap met de pomp; of dezelve kraan dient om de buy-

ten lucht in de pompen, of in de pyp V., of in de glazen op de plaat in te laten.

De kraan R., gezet staande als in de plaat verbeeld word, zo is de gemeenschap der plaat M. met de pompen afgesloten; maar de kraan S. staat op deze manier open; zo dat de kopere pyp z. T. met de quikpyp VVZ. gemeenschap heeft: Indien elke kraan een vierde deels eens ronds word omgedraaid, dan is R. open, en S. toe: doch S. staande met dit eind het digste naar R. toe, en R. open gezet zynde, kan men door 't opligten van 't pennetje der kraan S. de buytenlucht in de glazen op de blaker M. staande in laten: Maar de kraan S. anders omgedraaid zynde, zo dat het bovenste pennetje het verfte van R. af is, kan men de lucht in de quikpyp in doen vallen, met het selve pennetje op te ligten.

Opdat men het gestel der zuygers beter begrypen zoude, word 'er een ter zyden verbeeld, uytgetrokken uyt de pomp, en geheel uyt een gedaan.

De zuyger bestaat, eerst uyt eenen staart of heugel met 14. tanden A. B. 2°. uyt het schroeffstuk C., en 't dwars pennetje D. 3°. De bovenplaat van de zuyger E. met zyn opwerk F., en holle pen G. 4°. De onderplaat H. met zyn pen, van vooren iets hol, en gemoerd om te kunnen vatten het schroeffje M. 5°. Een stuk kork K. 6°. Een ring van kalfsleer L.

De staart onder de tanden by B. is rond, en 't laager gedeelte daar van b. veel dunder als t' andere, en op t' laatst gemoerd: Men steekt dit eind b. in F. en dan het schroeffstukje C. 'er aan, 't geen met het geschroefd pennetje D., dwars 'er door gaande, voor 't losgaan verzorgd word; dus kan de pen b. in F. $\frac{3}{4}$ gedeelte van een duym langte vry spelen, en rond draajen: over de holle pen G. word de kork gesteken, en het leder L. aan de pen I. deze I. daar na in G. waar naa door M. de onderplaat tegen de bovenplaat word aangeschroefd, en dus de kork en ledere ring vast gezet. Men haalt het schroeffje M. aan door middel van 't sleuteltje N., het geen wederzyds gaten heeft, welker vierkanten dwars over elkanderen staan; want door dien men maar ontrent een achtste van een rond het sleuteltje in de opening van t' werk op

DUBBELDE LUCHTPOMP.

32

op E. kan omdraaijen, moet men nu met het eene vierkante gat, dan met het andere den kop van 't schroefje M. vatten, en voortzetten. Het leder van den zuiger word met olie wel doorvet, en daarna in 't water gezet om te doorweken. Laat ons nu weder tot de pompen keeren.

De beweging der kraanen E. e. geschiedt door 't omdraaijen van 't yzer F., aldus.

Het handvat N. N. beweegt de spil, aan deze is vast het tweearmd yzer F., dus kan F. gints en herwaarts bewogen worden.

Zo men in den stand, welke in de plaat verbeeld word, het einde 2. van 't yzer F. beweegt en omdraait naar I. toe, tot dat het het rolletje I. raake, draait H. om zyne pen, en I. zakt zo ver, tot dat de punt 2. daar over, en voorby snappe; dan ryft I. weder op, en H. krygt zynen vorigen stand. (Voorondersteld zynde, dat de tanden van 't rad en de zuigers elkaar raaken, zo als 't behoort,) is het werk zo geschikt, dat, zo haast het einde 2. over I. omtrent een halven duym is heen gegaan, en de zuiger van de pomp A. op zynen bodem staat, men genoodsaakt is den anderen weg te rug te draaijen, dus komt het eind 2. weder tegen I., en tracht het naar de andere zyde om te zetten, doch dit kan niet geschieden, ten zy het rolletje K. tegen een schuynsen opgaanden kant van L. worde gedrongen, onderwylen dwingt 2. de rol I. naar boven, en G. word opgeligt, en met een de zwengels der kraanen E. e. naar d' andere zyde omgezet, en dus zo laag neergedrukt, dat het eind 2. over I. heen snappe; 't geen zo ras niet is geschied, of I. nu los zynde, rigt zich weer op, door dien K. neervalt op den laagsten kant van L. Doch terwyl de kraanen omgezet worden, bewegen de zuigers niet, omdat de pen van de zuigersteelen in 't gat F. speelen kan, maar zo ras zyn de kraanen niet omgezet, of de zuigers begiunen ook te werken.

Als het einde 1. van 't yzer F. tegen de rol I. aanstoot, en 'er over heen is gegaan, is de zuiger van de pomp a. op den grond, en die in A. is opgehaald.

De gaten in de kraanen E. e. zyn zoo geschikt, dat als de zuiger in a. naar boven gaat, de kraan. e. open staat, en de pyp T. met de

B

pomp

pomp. 22 gemeenschap heeft: ten zelver tyd de zuiger in A. naar beneden gaande, word de lucht door een gat in de kraan E. naar vooren uytkomende: en nu met een leder klapje gedekt, uytgeffooten.

Als de kraan naar een anderen weg zyn omgezet, zoals de plaat verbeelt, gaat E. open, en krygt door middel van den doorgeboorden rug van de onderplaat D. d. gemeenschap met T. en door .c. word de lucht uyt. a. geloost naar vooren, even als in E. gezegd is, zynde dan geen gemeenschap tusschen a. en T. ligt op gewone M. M. hand.

De leertjes, op deze dwars uytgangen der kraanen gebonden, zyn oorzaak, dat hoe meer men de lucht uyt de glazen heeft gehaald, men zo veel te lichter werkt; anders werkt men zonder leertjes altoos even zwaar.

Men ziet dat agter de kraan S. naar beneden uytsteekt een koper stuk, aan het welk een glaze pyp VV. met koper beslaagen, word aangeschroefd: Deze pyp is wederzyds open, onder hangtze in het glaasje Z. 't geen op P. staande, half vol met quiksilver is gevuld.

X. is een hout rydtje, in Rhylandische duymen en derzelver achtste deelen gedeeld, los aan de pyp VV. hangende door twee kopere ringetjes, het dryft met zyn onderste schyfje op de quik in Z. dit rydtje ryft en daalt, naar maate de quik uyt Z. in de pyp VV. klimt, wyzende dus net aan de hoogte van de quik in de pyp boven de oppervlakte in Z.

Als men de pyp VV. zal aanschroeven, moet men haar eerst door de ringetjes van X. heen sleeken, en dus te zamen door 't gat van de onderplank der houten kast. De pyp zynde aangeschroefd, ligt men het tafeltje met het quikglasje Z. zoo hoog op, dat de onderkant der pyp VV. een vierde deel eens duyms omtrent van den grond van 't glaasje Z. kome, waar na men het tafeltje P. vastschroeft.

Het zelve neeme men in acht, als P. in de sleuf m. word gesleeken; gelyk men te vooren gezegd heeft, dat somtyds geschiedt.

Door middel van de hoogte der quik in de pyp VV. ondekt men, hoe ver de lucht uyt de glazen is uytgehaald, dezelve namentlyk vergelykende met de hoogte der quik in eene gemeene barometer op dien tyd.

Als

Als men de pomp zal gaan gebruiken, moet men verzekerd zyn dat de bodems G. c. wel tegen de onderplaat D. d. zyn aangezet; en de wadging wel taet wafch is verzorgd, 't geen eens gedaan zynde, lang kan blyven staan, ten goed zyn: Als men het op nieuw wil doen, maakt men de schroeven S. f. der stylen O. o. los, dan kan men het geheele gestel der pompen met haare bovenplaat B. b. en bodems G. c. en kraanen te gelyk afligten van de onderplaat D. d. Men maakt de kanten van C. c. en D. d. wederzyds schoon, den rykelyk ten wafch opleggende, welke men in de hand eerst als gekneeden en zagt gemaakt heeft, zoo schroeft men de schroeven h. f. wederzyds egaal, en wel styf an. De ledere ringen der zuigers moeten ook met holic wel dooveret worden. Als men dit doen wil, moet men den zuigers uyt de pompen haalen, 't geen dus geschiedt. Maakt een van de stukken h. h. los, en trekt het uyt, draai dan den zuigersteel om, zo dat de tanden niet vatten, dan kan men den anderen zuiger door 't omdraaijen van 't rad naar boven brengen; en 't stuk h. uytgetrokken hebbende den zuiger uythaalen; daar na trekt men den eersflogemaakten zuiger naar boven en uyt de pomp, de tanden nu weer in die van 't rad doende vatten.

Men besmeert de leders met boom-olie, en zetze dan in 't water: men insteekt eerst den eenen zuiger in de pomp, men draait dien om, dan kan men den anderen ook insteeken, waar naa men zorg draagt, om de getekende tanden van 't rad in die der zuigersteelen net elkaar te doen vatten. Men lette, dat de dekseltjes over de zuigersteelen worden geschoven, eer men deze in de pompen insteekte.

Voorts moet men de kraanen E. en. c. R. en S. wel besmeeren: ten dien einde maak de schroefjes, welke de kraanen E. c. vasthouden, los; de kraanen zelfs vast latende aan het stuk G. trekze te zamen uyt, vryfde oude wafch met een be-olieden doek, omeen schuynaanlopend houtje gewonden, van binnen uyt de hollen, als ook van de tappen der kraanen ter deeg af, opdat alles zuiver zy: Terpentynolie dient best, als de voorige wafch lang om de kraanen geweest is: kneed een weinig kraanenwafch tusschen de vingers, op datze lenig werde,

met deze worden dunnetjes, en egaal de tappen bestreken; steek die dan in hunne gaten, beweeg G. wat gints en herwaarts, haal de tappen dan wederom uyt, en bezie, of wasch in de gaten is blyven zitten, welke dezelve verstoppen zoude kunnen; zo jaa, steek de gaten door met een penneschaft van zyvederen ontbloot, steek dan de tappen weder in hunne hollen, en maakze vast met hunne sluytplaatjes en schroefjes, deze laatste een weinig aanhaalende, opdat dus de lucht belet worde tusschen de kraan en tap in te dringen.

Op diergelyke manier besmeert men de kraanen R. en S. Dit besmeeren der kraanen E. e. is altoos nodig op nieuws te doen, eer men met de pomp gaa werken; jaa zelfs moeten in warm weder deze kraanen onder 't pompen wel ten twedemaal besmeerd worden, omdat naa veel pompens de wasch uyt de kraanen verslyt, waar door die dan te veel op elkander vryvende, in 't kort bedorven zouden zyn. Eenige verdere waarnemingen, welke men moet in acht neemen in 't gebruyken van deze pomp, zullen volgen achter de beschryving van de enkele pomp, omdat zy aan de beiden pompen gemgen zyn.

KORTE BESCHRYVING
 VAN EENE NIEUWE
 ENKELDE LUCHTPOMP.

A. Verbeelt de Luchtpomp, zo als zy in haaren waaren stand is, wanneer men met dezelve Experimenten zal doen.

Zy ligt schuyns tegen het houtte bord B. B, waar op zy vast geschroeft is, met twee sterke kopere schroeven, die aande andere zyde van het houtte bord komen, en in dese plaat niet kunnen gezien worden.

Dit houtte bord B. B. schuyft beneden tusschen twee hoofden S. des driehoets Q. Q. Q, waar op de gansche toefel staat, en word met yzere schroeven d. d, aan den driehoet vast geschroefd.

Boven aan dit zelve houtte bord zyn twee yzers W. W, welke de boventafel I. I. ondersteunen, en opdat deze tafel gansch onbeweeglyk zoude zyn, word 'er in 't midden by 2. een houtte styl z. 3. aangeschroefd, staande van onderen met een pen op den driehoet by 3. vastgemaakt: Men heeft het midden dezes styls maar met stippen aangewezen, en als afgebroken verbeeld, opdat men dus te gemakelyker alle de deelen van de Luchtpomp zoude kunnen zien.

Binnen in de Luchtpomp A. is een zuuger vast aan den heugel met tanden C, waar door de zuuger op en neder in de pomp kan bewegen worden. Aan eene yzere spil K. zyn vast twee yzers, het eene, aan 't midden der spil vast, is D. hebbende aan zyn eynde den boog eenes cirkels, wiens tanden passen in die des heugels, zo dat, als men de twee handvatten F. F. gints en herwaart beweegt, men den heugel C. met zynen zuuger in de pomp open neer doet gaan. Aan het einde dezer spil by K. word vastgemaakt het groote dwingzyer G, het welk dient om de kraan R, onder aan de pomp te openen en te sluyten: het geen op deze wyze geschiedt. H. is de kraan onder

den bodem van de pomp vast, hier in steekt de tap R, wiens handvat 4. 5. aan zyn eene eynde heeft eene yzere pen 5, aan zyn ander einde een rolletje 4. De uytstekken b. b, van het dwingyzer G. dienen om het rolletje 4. te vatten, zo dat C. nu gints en herwaarts bewogen wordende, het handvat des taps 4. 5. ook gints en herwaarts omdraait, waar door de pomp van onderen geopend of gesloten word.

De uyerste eyndens c. c. van het dwingyzer G. slooten tegen de yzere pen 5. als het uytstek. b. over het rolletje 4. gepasseert is, waar door 4. zo veel ryft, dat als G. naar den anderen kant bewogen word, het andere uytstek. b. tegen het rolletje 4. stoot, en dus den tap R. der kraan H. naar de andere zyde om zetaad neget zuyvel tijl vN

Men lette in het gebruyk van deze Luchtpomp, dat het handvat des taps staan in zodanigen stand, als in deze figuur verbeeld word, wanneer men den zuiger van den bodem der pomp zal ophaalen; want als dan staat de tap zodanig in de kraan H, dat men de lucht uyt de glazen, uyt welke ze moet gepompt worden, in de pomp ophaalt: in tegen deel als het rolletje 4. staat aan de linker zyde der pomp, zo kan men den zuiger neerduwende, alle de lucht uyt de pomp dryven door het gat, in 't midden van den tap R. te zien. Onder aan de kraan H. is vast een kopere holle pyp L. L. omgebogen naar boven; wiens inwendige opening gemeenschap heeft met de holte in 't stuk Y, en door de kraan S. tot in het gat. p. van de kopere plaat M, waar op alle glazen gezet worden; zo dat de lucht uyt de glazen, door 't gat. p, loopt in pyp L. L., en aldus in de luchtpomp. Het bovencinde van de pyp L. L. is vastgehoudeerd in een rond koper stukje, 't geen een platten kant heeft, welke tegen den platten kant van 't stuk Y., word gezet, en door middel van een raampje gekoppeld aan 't zelve stuk Y, en van onderen vast tegen een geschroefd met het schroefje. r.

M. is de kopere plaat met zyn opstaande rand vast liggende op de tafel I. I. in deze plaat zyn twee gaten ieder met een binnen schroef, het een in 't midden by. n., het ander ter zyde by. p., 't welk kleinder is, door middel van 't zelve worden verscheiden glazen, en andere instrumenten aan de pomp geschroefd, opdat men 'er de lucht uyt zoude kunnen pompen. 1

Doch

Doch het middelgat. n. word gefloten met een Schroeffstuk onder de plaat, en word alleen in sommige gevallen gebruykt, welke hier onder zullen gemeld worden. S, is een kraan, dienende om de gemeenschap der pomp met de glazen, die op de plaat staan, aftefluyten, wanneer ze leeg zyn gepompt: deze kraan S heeft boven een gaatje, 't geen met een pennetje aan een kettingje vast, kan gefloopt worden, door dit gaatje kan men de lucht wederom in de uytgepompte glazen doen komen, namentlyk als het handvat des taps evenwydig staat aan het koperstuk Y; edoch als het handvat dwars over dit stuk komt te staan, kan de lucht uyt de glazen, op. p. geschroefd, gaan door deze kraan in de pyp L. L. als men het handvat des taps anders omdraait, zo dat het parallel staande met Y. het gaatje in S. verft van de plaat afstaat, kan de lucht ook door dit gaatje komen tot in het uytterfte stuk T, blyvende dan de gemeenschap der ledige glazen met de pomp afgefloten.

Y. T. is een koperholstuk, naar beneden omgaande, van binnen by T. met een Schroef, waar aan geschroefd kan worden een glaze pyp V. Z, deze is aan beiden zyden open: boven by V. wordze geschroefd aan T, onder wordze gezet in het glaasje Z. Dit glaasje rust op een hout tafeltje P, en word half gevuld met quikzilver. Het tafeltje P. kan hooger en laager geschroefd worden; het moet altoos zo hoog staan, dat het onderfte dezer pyp V. byna kome te raaken den bodem van het glaasje, op dat 'er quik genoeg in zy om de pyp te vullen, en de lucht noyt tuffchen de quik kome, die dus in de pomp zoude loopen.

X. is een hout rydtje, in duymen en liniën verdeeld, los aan de pyp V. hangende door twee kopere ringetjes, het dryft met zyn onderfte platfchyfje op de quik, in het glaasje Z. ryzende en dalende met de quik in het glaasje; dewyl nu de quik uyt dit glaasje in de pyp V. geperft word door de zwaarte der buytenfte lucht, als men de glazen, op de luchtpomp gezet van haare lucht ledigt, zo kan men door middel van dit verdeelt rydtje, zynde een nette maatftaf, altoos zien, hoe hoog de quik in de pyp V. geperft is; hier door weet men, hoe verre de lucht uyt de glazen uytgepompt is, te we-

ten, als men de hoogte des quikzilver in de pyp vergelykt met die, welke op dien tyd in de gemeene barometer word waargenomen.

Als men deze pyp V. aanschroeven zal, moet dezelve eerst gefteken worden door de ringetjes van 't houte rydtje X, daar na V. aangeschroefd, ligt men 't tafeltje P. met het quikglaasje op zyne beoorlyke hoogte, en schroefd het tafeltje dan vast.

Deze pyp kan ook geschroefd worden door middel van een koper schroefftuk (zie de 3de plaat fig. Z.) in 't midden van de plaat M, als wanneer haar onder eind ter zyden van den voorsten poot Q. valt, aan deze Q. word dan het tafeltje P. vastgemaakt (het weggenomen hebbende, daar nu is) om 't quikglaasje op te zetten. Wanneer dit nodig is, zal hierna gezegd worden.

In dit geval, of in alle andere, wanneer men de pyp V. by T. niet gebruykt, moet het gat aldaar met een schroefftuk gesloten worden.

De heugel C. word gehouden tegen 't rad D, door 't stuk E, dat een klein weinig in de plank B. inzinkt, en met een pen 'er door gaat, die agter met een moer op de plank word vast gemaakt: Als men den zuuger uyt de pomp wil nemen, moetze eerst zo hooggebragt worden met den heugel, als men doen kan; schroef dan het stuk E. agter wat los, duuw het naar vooren, opdat het zo veel uytwaarts kome, als het te vooren in 't hout B. inzonk, dus word het beweeglyk om zyne pen, dit stuk E. moet dan omgedraaid worden, tot dat de heugel uyt de kerf, die hem nu houd, valle; als dan zal men kunnen met de hand den zuuger verder uyttrekken: Als men den zuuger insteekt, moet ook het stuk E. los gemaakt en omgedraaid worden, dan steekt men den zuuger, zittende aan den heugel vast, zo diep in de pomp, tot dat men de getekende tanden van den heugel doe vatten in de getekende tanden van 't rad D. draai E. dan om, opdat de heugel in de sleuf valle, en zet E. dan vast agter door zyne moer.

De spil word te gelyk met het rad D, en dvingyzer G. 'er aan vast, gelegd in de kopere pannen, en boven door twee losse stukjes o. o. gedekt, welke vastgehouden en neergezet worden met de schroeven.

Die

De zuuger is eveneens van t'samenstel, en gemaakt, gelyk die in de dubbelde Pompen, welke uytvoerig beschreven zyn bladzyde 8, waaromwe het zelve hier niet herhaalen.

Als men de Pomp gebruyken zal, dient het leer van den zuuger met olie wel doorvet gemaakt te worden.

Ten tweede. Men moet de kraanen H. en S. wel besmeeren met wasch, 't geen op de volgende wyze geschiedt. Maak den tap R, van de kraan H. los, trek hem uyt, vryf met een beolieden doek, om een schuynsagtig houtje gewonden, d' oude wasch zo van den tap, als binnen uyt de kraan wel ter deeg af, op dat alles zuiver zy, kneed dan een weinig zo genaamde kraane-wasch tusschen de vingers, op dat zy lenig worde; bestryk met deze dunnetjes en egaal den tap, steek dien dan in de kraan, draai hem wat om, bezie, hem uythalende, of 'er wasch in de gaten is blyven zitten, welke dezelve verstoppen zoude kunnen, en dus den doorgang van de lucht beletten, wordende in zulk een geval de gaten met een penneschaft, van zyvederen ontbloot, doorgesteken, dan word de tap door zyn blaasje en schroefje agter vastgezet, zo vast men begeert, waar door belet word, dat de lucht tusschen den tap en de kraan niet doordringe. Op dezelve wyze word de kraan S. ook besmeerd.

Dit besmeeren der kraanen is altoos nodig op nieuw te doen, eer men met de pomp gaa werken; jaa zelfs moet in warm weder de kraan R. onder 't pompen wel ten twedemaal besmeerd worden, als men wat veel gewerkt heeft, omdat na veel omdraaijen van den tap de wasch uyt de kraan verslyt, of weggaat, waar door de kraan en tap gevaar zouden loopen van, met op elkaar te veel te vryven, bedorven te worden.

Als de pyp V. by T. is aangeschroefd, en een glas op de plaat staande luchtledig is gehaald, en men de lucht 'er weder wil laten inkoomen, zo moet door 't omdraaijen van de kraans tap S., de lucht eerst gelaten worden in 't glas, geevende aan S. den stand, welke nu in de plaat verbeeld word, en het pennetje uyttrekkende; Het glas weggenomen zynde, moet men het handvat des taps een halve keer omdraaijen, waar door de lucht in de pyp V. zal komen, en de quik

vallen tot beneden in 't glaasje Z., op welke order wel gelet dient, dewyl andersints de quik in de pyp V. zoude kunnen naar boven geperst worden, en in de pomp komen; en die bederven.

Ook moet het tafeltje P. nooit nedergelaten, noch het glaasje Z. met quik weggenomen worden, voor dat de quik uyt de pyp V. nedergelaten, en deze vol lucht zy, om mede niet in 't ongeluk, zo even gemeld, te vallen.

Als men onder 't pompen wat wil ophouden, zonder dat men juyft aanstonds de kraan S. omdraait, dewelke de gemeenschap met de pomp affluit, is het nodig, dat men altoos aan de kraan van de pomp beneden by H., den stand geeve naar de andere zyde, als nu verbeeld word; dat is, dat de kraan zo staa, dat de pomp met de pyp L. L. geen gemeenschap hebbe, want dus is 'er geen vrees, dat eenige lucht, terwyle men niet pompt, tusschen den zuuger en de pomp door kome, en alzoo tot in 't glas op de plaat staande voortloope.

*Eenige algemeene waarnemingen in 't gebruyk der
Pompen, zo dubbelde als enkelde.*

1^o. Men moet in 't algemeen opmerken, dat, als een schroeffstuk aan een ander stuk word geschroefd, de borst der schroeffstukken, welke op elkaar sluyten, digt gemaakt word, of door een geolied leertje 'er tusschen beiden te leggen, of, 't geen beter is, de platte borst van de vaarschroef te besmeeren met kraane wasch, die dan in 't aanhaalen rondom uytgeparst word, blyvende zo veel tusschen beiden, als tot digthouding nodig is: op deze manier blyven de schroeven 't langste ook digt.

Als men twee glazen op elkaar zet, of ook een glas op de plaat van de pomp, om de lucht 'er uyt te haalen, gelyk ook als een deksel boven op een glas word gelegd, moet de voeging verzorgd worden tegen 't inkomen van de lucht: Dit kan op drierlei wyzen geschieden.

De eerste en gereedste manier is, dat men een breeden ring van
schar-

schaapen leer neeme, rykelyk zo groot met zynen buytensten rand, als de opening is van 't glas; dezen ring moet men wel doornat maaken, en daar 't glas opzetten, en rondom 'er wat water omgieten, naadat men een weinig luchts uyt het glas heeft gehaald.

De tweede wyze is, dat men dezelve ledere ringen wel met olie doorvette, daarnaa ze een weinig in water laate liggen, 't geen s'winters laauw zyn moet; als dan worden zy doorweek, en hunne holligheden gevuld tegen 't doordringen van de lucht: na dat zy gebruykt zyn, kan men ze vry lang bewaaren, als menze met een droogen doek afgeveegd weglegt.

De derde en beste wyze is, dat men de plaat der pomp eerst wel droog maake, dan 'er het glas op zette, rondom besmeere met kraanewasch, tot lange rolletjes in de hand gekneed, en lenig gemaakt. Op dezelve wyze legt men de wasch ook om het glas, 't welk boven open is, en met een koper deksel word gesloten.

Dus kan men een langen tyd een glas luchtledig laaten staan, en bewaaren op de plaat van de pomp; ook dient deze manier gebruykt te worden, wanneer men zeer naauwkeurige proefondervindingen wil doen, of indien de minste vocht of vettigheyd schadelyk zoude zyn aan de proeve, welke men doen wil, gelyk zulks dikwyls gebeurt.

3°. In 't klein gaatje p. van de plaat M. word gemeenelyk een klein pypje geschroefd (zie de 3de plaat, fig. y.) dit belet, dat noch water, noch quik, noch eenige vuyligheid in de pomp onder 't pompen kome, als men water of quik op de plaat, en onder 't glas heeft staan.

4°. Een koper stukje, wederzyds met een schroef voorzien, (zie de derde plaat figuur x.) word in 't zelve gat p. van de plaat M. geschroefd, dienende, om als men een glas, of eenig ander stuk, dat met een schroef voorzien is, aan de pomp wil vast maaken, en waar uyt men de lucht zal uythaalen, gelyk by voorbeeld, als men de twee kopere halve bollen, (3de plaat fig. 15.) wil op de pomp zetten, om die luchtledig te haalen, en in andere diergelyke gevallen.

5°. Een stuk met een moer, en dikke vaarschroef (zie derde plaat

26 **BESCHRYVING VAN DE ENKELDE LUCHTPOMP.**

fig. Z.) dient om onder aan de plaat in 't middelgat te schroeven, als men de pyp V. in eenige gevallen aan de plaat zelfs wil aandoen; of een kopere pyp, of iets anders aldaar aanschroeven.

6°. Boven op de zuigers word altoos een weinig water gegoten, opdat tusschen den zuiger en de pomp de lucht niet door zoude komen.

21

VERZAMELING
VAN
VERSCHIEDEN PROEFNEMINGEN,
WELKE MET DE
LUCHTPOMP
KUNNEN GEDAAN WORDEN.

*Om te toonen de uytzettende of veerende kracht der lucht,
gemeenelyk genoemd, d' Elasticiteit van de lucht.*

I. PROEFNEMING.

N neem een blaas, druk de lucht 'er uyt, zo veel haare Plaat III.
vrouwen toelaaten, zoo dat 'er weinig lucht in blyve, Afbeeld.
bindze toe, dat niets van de ingebleven lucht ontsnappen^{1.}
kan, het geen best geschiedt met den hals van de blaas een
weinig nat te maken, en beneden den hals haar digt toe te
binden: Hang de blaas aan een haakje in de knop van de
glaze klok A. gecimenteerd; trek de lucht uyt de klok, zo
zal de blaas door de uytzettende kracht van d'ingebleven
lucht tot barstens toe opzwellen; dewyl zy nu niet meer
door de buytenlucht van rondom naar binnen gedrukt word,
gelyk voorheen, wanneer zy in de lucht hong, of eerst in
de klok gedaan wierd: Zo ras men de lucht wederom in
de klok laat, krygt de blaas haare oude gedaante weder,
wordende haare binnenste lucht door de buytenste wederom
ineengedrukt.

Aanmerking op de bovenstaande Proefneming.

De lucht, een lighaam zynde, heeft by gevolg die eigenschappen,
welke aan alle lighaamen gemeen zyn, dus is zy onder andere zwaar,
't geen hier naa door proeven bewezen zal worden.

Doch zy heeft nogh eene andere eigenschap, die haar voornamentlyk alleen eigen is, welke is, dat zy in een veel kleinder plaats door perffing kan gebragt worden, welke zoo ras niet ophoudt, of de lucht zet zich weer uyt, zoo dat zy de voorige plaats op nieuws vult.

Deze eigenschap word haare veerende, of uytzettende kracht genoemd, men ondervindt en betoont dit, neemende een spuyt, wiens zuyger werde uytgehaald, dan de bodem gestopt, zoo zal men voor een gedeelte den stamper naar binnen kunnen induuwen, wykende de lucht, en zich latende brengen in eene veel kleinder plaats; doch zo ras men den stamper loslaat, word hy van de lucht te rugge gestoten, en weder op zyne voorige plaats gezet; want de kracht, waar mede de lucht den stamper te rug stoot, is net even groot als die, met welke hy naar den bodem wierd gedrukt, dewyl dit eene vasten regel is in de Natuurkunde, *dat alle werking aan haare tegenwerking gelyk is*; by voorbeeld, ik druk met myne hand op een tafel die vast staat, de tafel drukt even sterk tegen myn hand weder aan: Een paard trekt een wagen daar aan gebonden met een touw, het touw trekt den wagen, en het paard met dezelve kracht; dit zal begrypelyker voorkomen, zo men ondersteld, dat in 't eerste geval ik met myne hand tegen eens anderen hand aandrukke, zoo wy beiden even sterk drukken, blyven onze handen onbeweeglyk, hier ziet men, dat de tegenwerking eene waare kracht is, 't geen in de hand op de tafel te leggen, zoo ras niet bleek, maar in dit geval is de zwaarte van de tafel, of van den grond, waaropze staat, eene tegenstand, wiens uytwerking net het zelve doet, en veroorzaakt, als of 't eene waare levende kracht was; dus moet zy voor 't zelve, ten opzigt van de tegenwerking, gehouden worden.

Zoo ook als men in plaatze van een wagen en paard begrypt twee menschen, elk zittende in bootjes, beide even groot en swaar, en dat de menschen door een touw malkaar trekken, men ziet dus ras, dat het touw wederzyds even sterk gespannen is, want d' een moet zo sterk trekken als den ander, wil hy op zyn plaats blyven zitten, en de booten zullen op de helft van den afstand byeenkomen.

Even

Even eens is 't ook met de lucht gelegen; hoe sterker men haar perst, hoe sterker zy te rug stoot; dit wel begreepen zynde zal veel opening tot het verstand van veele proeven geeven.

Welke de reden en oorzaak van deze uytzettende kracht in de lucht zy, is zoo gemakkelyk niet te zeggen; want schoon 't waar zy, dat de lucht door de sterke beweging der vuurdeelen geweldig kan worden uytgezet, kan men echter die andere uytzettende kracht gewaar worden, zonder dat men de minste verandering van warmte in de lucht ziet geschieden. De groot wysgeer D' Hr. Newton heeft geoordeeld, dat de deeltjes van de lucht met die eigenschap van den Schepper begaafd zyn, dat, zoo twee elementele deeltjes van lucht in elkaars nabyheid komen, zy met kracht van elkaar vlugten, of gedreven worden, welke kracht groeit, naarmate deze nadering mindert.

De bovenste lucht drukt door haare zwaarte die, welke onder haar is, en brengt die in een kleinder plaats, even gelyk de zuiger in de pomp, door kracht aangezet, het deed: Dus moet men begrypen, dat de lucht hier op 't oppervlak van onzen aardbol zich even gedrukt en ineengeperst bevindt, als of zy van een stamper in een spuyt het wierd gedaan; en nadien men rondom de blaas de buytenste Plaat III. perffende kracht weg neemt, als men de lucht uyt het glas pompt, Afb. 1. zoo herstelt zich de lucht in de blaas, en zet zich uyt om tot haare natuurlyke grootheid te komen.

II. PROEFNEMING.

Dat de lucht zich zeer veel kan uytzetten, ziet men dus. Plaat III.
 Neem een glaze bolletje met een langen hals A., vul het Afb. 2.
 met water, alleenlyk een zeer klein belletje lucht daar in la-
 tende; keer het om, en steek het pypje in een hoogachtig
 glaasje met water, zet 'er dan eene klok B. overheen, trek
 hier de lucht uyt; zoo zal de kleine bel lucht zich uytzet-
 ten, en 't water uyt de bol perffen: vergelykende nu de
 bel, zoo als zy eerst was, met die, na dat zy is uytgezet,
 zal men kunnen opmaaken, hoe veel de lucht zich heeft uyt-
 gezet. Het is best hier toe water te neemen, dat eerst van
 lucht

lucht gezuiverd is, door kookken, of het onder eene klok te zetten, en die lucht ledig te pompen; opdat onder het pompen geene luchtbellèn uyt het water opkomende, den eerst ingelaaten bel vermeerderen zoude, en dus de uytrekening onzeker maaken.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Men heeft waargenomen, dat de lucht, welke rondom ons is, door de kracht van de zwaarte der geheele bovenlucht gedrukt zynde, zoo ras als die drukking minder is, zich zodanig uytzet, dat de plaats, welke zy beslaat, groeit, naar maate, dat de persing mindert. Zo ook, dat de persende kracht groeiende, de lucht gebragt word in kleinder plaats, welke vermindert, naar maate de persende kracht grooter is.

Doch dit laatste kan niet tot in het oneindige plaats hebben, want als op 't laast de persende kracht zoo groot was geworden, dat de lucht deeltjes elkaar raaken, zoude waarschynelyk de lucht niet verder kunnen inééngedrongen worden. Doch hoe ver men de lucht in één persen kan, is tot nogh toe onbepaald: by ondervinding meent D. Hr. Boyle, datmen haar in een dertienmaal kleinder plaats kan brengen, als zy natuurlyk besloeg.

Hoe verre de lucht, van alle buytenpersing ontbloot, zich zoude uytzetten, is insgelyks noch niet wel bepaald.

Als men de lucht uyt het water in een hoogachting glas haalt, zullen zich op den grond meenigmaal kleine belletjes, niet grooter als een zandtje, vertoonen, welke naar boven komende, hoe langer hoe grooter worden, zo dat zy somtyds op het oogeblik, waar in zy in de ledige plaats boven 't water staan te verdwynen, de grootte van één duym hebben. Laat ons onderstellen de eerste zichtbaare middellyn $\frac{1}{250}$ van een duym te zyn, zo is deze tot dien duym, wanneer de bel uyt het water gaat, als 1. tot 600. en naardien de bollen tot elkaar zyn als de taarlingen der middellynen, is d' eerste bel tot de laatste, als de taerling van 1. tot die van 600. dat is, als 1., tot 216000000., dus meer als 1. tot twee honderd millioenen. Zoo dat dus blykt,

blykt, dat de lucht zich geweldig kan uytzetten; maar naardien men met eenige waarschynlykheid zoude kunnen giffen, dat zulk een klein bellerje lucht in 't passeren door 't water van onderen naar boven, onder weg ontmoet diergelyke, of kleinder deeltjes lucht, tusschen de waterdeeltjes verborgen, welke zich met het bellerje vereenigen, blyft het eenigfins onzeker; of wel de bel, welke boven breekt, alleen uyt die deeltjes bestaat, welke eerst op den grond zichtbaar waren, en duschynt het niet bewezen, dat de lucht, zich zo sterk zoude kunnen uytzetten, tenzy men lette op de bel- len, welke uyt het water, bynaa gansch gezuiverd zynde van lucht uytgaan. D' Hr. Mariotte heeft dus dit anders onderzocht, en op die manier, als Plaat III. Afb. 2., verbeeld word.

Als men de bol A. onderfeld te zyn van één duym middelyn, en de bel lucht er in gelaaten $\frac{1}{16}$ van een duym, zoo zal op het uythaa- len van de lucht uyt de klok, die bel zich zoo ver uytzetten, dat zy al het water uyt den bol zal drukken; de taerling nu van 16. is 4096. dus als men een bel lucht laat in een bol, wiens middelyn $\frac{1}{16}$ is van des bols middelyn, zal die bel zich zoo ver uytzetten, dat zy den ge- heelen bol zal vervullen, en 't water van den bol tot beneden het water, in 't glas zynde, drukken, tot teken, dat zy nogh kracht had op 't water, opdat men niet denken zoude, dat het water door zyne zwaarte alleen uyt den bol A. was gevallen: uyt deze proeven blykt het, dat de lucht, schoon 4000 maal uytgezet, nogh eenige kracht heeft.

Deze uytzettende eigenschap van de lucht is de grond en reden van de werking der luchtpomp, want de zuiger gehaald wordende van den bodem der pomp, welke met de lucht in een glas gemeen- schap heeft, zoo zet zich de lucht aanstonds uyt, en vervult zo wel de pomp, als het glas: Wanneer men de buys zoo groot onderfeldte als het glas, en den zuiger tot boven toe te zyn uyt gehaald, zoo zal de helft van de lucht zich nu maar bevinden in 't glas, en als men de buys van de lucht, welke zy in zich bevatte, ontlast, en den zuiger ten twedemaal van den bodem doet afgaan, zal de helft van de over- gebleven lucht zich ook weder in de buys bevinden, tot dat naa

dikwyls pompen, de lucht zo verre in 't glas zich heeft uytgezet, dat zy bynaa geene uytwerking doen kan: dus ziet men wel, dat men volstrekt nooit een glas luchtledig kan haalen met de luchtpomp, maar 't weinige, dat 'er over blyft, word als niet gerekend. 't Zyn derhalven de beste pompen, welke de minste lucht overig laten, en zoo men de buys zuiver van al de lucht, die 'er in is, wist te ontleden, zoude men 't naaste, en radste, hier toe komen; doch dit is niet wel mogelyk te verkrygen, want tusschen den bodem en den zuiger, en 't gaatje van de kraan, waardoor men de lucht ontlast, blyft altooseenige wanfluyting, dewyl alles, hoe zorgvuldig gemaakt, zoo net niet tegen een voegen kan. Zo ras men dan met pompen zoo ver gekomen is, dat de lucht, welke uyt het glas in de pomp zich bevindt, tot haare natuurlyke verdikking gebragt zynde, net de plaats van deze wanfluyting beslaat, kan men met langer te pompen niets vorderen. Zo men onderfelde, dat het hol van de pomp en van 't glas even groot waren, zou 'er altyd zo veel lucht overig blyven, als de grootte van de wanfluyting; dog het glas ongelyk van grootte zynde met de pomp, is de menigtre van d' overgebleven lucht in 't glas, tot die van de wanfluyting, als de grootte van 't glas, tot de grootte van de pomp.

Dus ziet men, dat men in grootte of kleine glazen de lucht even zeer verdund kan krygen met dezelve pomp, dat is, de quik in de pyp V. Pl. 1. en 2. zal even hoog kunnen opgehaald worden. Doch zoomen wyder pompgebruykende, te gelyk de grootte van de wanfluyting kon verminderen, won men iets, doch meest groeit de wanfluyting naar maate van de wydte der buys; schoon hier ook noch eene andere reden meest plaats heeft, ontstaande uyt zekere uytzetende stoffe, welke men ondervind op 't laaft voor den dag te komen, doch dit breeder uyttehalen zoude ons te verre afleiden.

Netter luchtledige plaats word gevonden boven in de ledige ruimte van eene omgekeerde en welgevulde quikpyp, maar het is al te moecilyk eenige proeven hier in te neemen.

III. PROEFNEMING.

Neem een zeer verfch hoender-ey: sny aan 't dunne eind Plaat III. Afb. 3. omtrent een derde deel van het ey af, ftort het om, en den doyer 'er uyt, zoo zal men onder op den bodem een klein belletje lucht verfcholen vinden liggen tuffchen de fchaal en het vlies, zet het ey op een hol glaasje A., en een kleine glaze klok C. 'er over heen op de plaat; onder 't uytpompen der lucht zal dit luchtblaasje aan de fchaal zich uytzetten, en het vlies zoo opblaazen, dat het de geheele fchaal zal vullen, en het de gedaante krygen van een volkomen ey.

IV. PROEFNEMING.

Of maak in het dunne eind van 't ey een klein gaatje, Pl. III. Afb. 4. keer het om, zet het binnen 't voorgemelde glaasje A., en een klok 'er over heen, zoo zal de lucht in 't ey, onder 't uyt-pompen zich uytzettende, al het wit en den doyer doen uytloopen door 't gemaakte gaatje: de lucht ingelaaten zyn-
de, en het ey geklemd staande onder A. tegen de plaat, zal 't uytgeloopen wit en de doyer weder geheel in 't ey te rug keeren. Vertoonende dus het eerste uytloopen de uytveeren-
de kracht van de lucht.

V. PROEFNEMING.

Neem het glaasje A., wiens hals met koper beflagen is, Pl. III. Afb. 5. vul dit met quik een duym of meer hoog, fchroef 'er aan de glaze pyp C. wederzyds open, het onderfte eind van deze pyp komt dan bykans tegen den bodem van 't glas A. te ftooten. Zet dit glaasje in het glas D., en daar op het deksel met de lange pyp E., den rand van 't deksel met wafch befmeerende: Zoo ras men de lucht begint uyt te haalen, zal men de quik zien ryzen in 't naauwe pypje naar maate zich de lucht in 't glaasje A. B. uytzet, en als de lucht uyt D. geheel is weggehaald, zal men bevinden, dat de quik in 't pypje C. weinig in hoogte verfchillen zal van die in eene ordinaare barometerpyp.

Aanmerking op de voorige proefneming.

De lucht, welke in 't glaasje A. boven de quik staat, word gedrukt door de geheele zwaarte van onzen dampkring, eer 't glaasje wierd toegedaan, dus trachtte zy zich uytzetten met eene krachte, welke gelyk was aan die zwaarte; haare werking word ook zichtbaar, zo ras de lucht word weggenomen boven uyt het pypje C. Zo het nu mogelyk was, dat met het opklimmen van de quik in C., de ruymte in 't glas A. niet grooter wierd, zoude volflagen de quik zoo hoog ryzen, als die geene, welke zich ophoudt in eene gemeene barometer op dien tyd: Hoe meer nu de ruymte in 't glaasje A. eveneens blyft, door 't pypje C. zeer naauw te neemen, hoe minder dit verschil van de hoogte der quik, in de twee voorgemelde pypen zyn zal.

VI. PROEFNEMING.

Pl. III.
Afb. 6.

Neem glaze bolletjes, welke een halsje aan hun een eind hebben, en holle glaze mannetjes, doe hen in een hoog glas met water, zet 'er een klok B. over heen, en deze op de plaat, trek 'er de lucht een weinig uyt, zoo dat eenige belletjes lucht uyt de mannetjes en bolletjes komen, laat de lucht weder in de klok, zo zal in plaats van de uytgefnapte lucht zo veel water binnen de mannetjes en belletjes gaan, waar doorze zwaarder zullen worden, en 'er dient zoo veel lucht uytgehaald, dat het plaatsvullend water hen even tot op den bodem van 't glas A. doe zinken; trek dan weder de lucht uyt de klok, zo zullen door de uytzettende kragt der lucht de mannetjes en bolletjes zo ver weder van 't water ontledigd, en dus zo ligt worden, datze boven op zullen komen dryven, doch op 't inlaaten van de lucht in de klok zinkenze aanstonds weder naar beneden, en zy komen telkens op 't uythaalen van de lucht weder boven.

VII. PROEFNEMING.

Pl. III.
Afb. 7.

't Zelve kan geschieden met een blaas, welke half vol lucht.

lucht gelaaten, en toegebonden zynde, door aangebonden gewigt zo zwaar gemaakt is, dat zy tot op den grond even doorzinkt; want zo ras men de klok, waar onder het glas met water en blaas 'er in, wat van lucht ontledigd, zwelt de blaas, en komt boven op dryven; zinkende t'elkens weder op 't inlaaten der lucht.

VIII. P R O E F N E M I N G

Zoo men aan een stuk kork lood aanhangt, 't geen maakt, dat de kork even door 't water zinkt, komt op 't uyttrekken van de lucht, even als in proef: VI. en VII. gezegd is, de kork boven dryven. Want de lucht in de poren der kork verborgen, zet zich uyt, en doet dus de kork zwellen; men bindt een stuk lood aan de kork, om dat de kork zeer traag doornat word, en dus vol lucht zynde, ligter is als water, doch d' Heeren Defaguliers en Hales toonen, dat als kork met water wel doortrokken is, 't zelve daar in doorzinkt, en dat dus haare substantie, gelyk ook van alle houten, op zich zelfs aangemerkt, zwaarder als water zyn.

IX. P R O E F N E M I N G.

Hoe sterk deze veerende kracht der lucht zy ondervind^{Pl. III.} men, neemende een houte doos B., waar op gelegd word^{Afb. 8.} een deksel van lood met een kopere pen A. dit deksel gaat een duym binnen in de doos B. Leg in de doos eene weltoegebonden blaas, waar uyt de lucht voor 't grootste gedeelte is gedaan; Leg op het deksel eenige platte looden schyven C. C., hebbende in 't midden een gat, om haar dus door de pen A. heensteekende vast te doen liggen. Zet alles onder een smalle hoogachtige klok D., trek de lucht 'er uyt, de blaas zich uytzettende zal het looden deksel, en de boven opgelegde gewigten opligten.

Aanmerking op de vorige proefneming.

Om omtrent te rekenen, hoe veel gewigt de lucht in de blaas zoude

D. 3.

kun-

kunnen opligten, laat ons onderstellen, dat de doos 4. duymen wyd zy, dat het deksel zoo sluyte in de doos, dat de blaas, en de lucht 'er in gelaaten, het hol van de doos net vulle, zonder nochtans dat de lucht in de blaas door het deksel geperft worde. De kracht dan van de lucht in de blaas om 't gewigt op te ligten is gelyk aan de zwaarte van een kolom lucht, welke op de blaas staat te drukken. Nu weet men uyt andere proefnemingen, dat een kolom lucht, welke een duym dik is, en de hoogte heeft van onzen dampkring, gemeenlyk ontrent 12. ponden weegt, gelyk wy op d' XXI. proefneming staan te bewyzen.

Dus staat op een doos, welke 4. duymen wyd is, eene perffing van festienmaal twaalfspoud, of 192. ponden; zoo veel gewigt zoude dus de lucht in de blaas opligten kunnen, als al de lucht uyt het glas was weggehaald. Maar naardien men gemeenelyk veel minder lucht laat in de blaas als welke de doos, wanneer het deksel 'er op ligt, vult, moet de lucht zich reeds al veel uytzetten, eer zy tegen 't deksel aanstoot, waar door zy veel van haare kracht verliest; want onderstellende, dat de lucht de helft maar van de plaats in de doos besloeg, zoude zy ook maar half zo veel gewigt, dat is 96. ponden, kunnen opligten.

X. PROEFNEMING.

Pl. III. Afb. 9. *Neem een glaasje zeer dun van glas, en met platte kanten A., stop den mond met een kork, en besmeer deze rondom met ciment, opdat de lucht uyt het glas niet mooge ontsnappen. Zet het glaasje A. op de plaat, en een gevlochten netje van koperdraad B. 'er over heen, bedek dit met een klok C.; als de lucht hier uytgehaald word, zet zy, die binnen het glaasje A is, zich uyt met die kracht, dat indien 't glas dun genoeg is, het zelve aan stukken zal vliegen, dewyl nu de tegenstand van de buytenste lucht is weggenomen.*

Aanmerking op de vorige proefneming.

Men heeft onderzocht, wat gedaante een flesje moest hebben van eene gegeeven zwaarte, en grootte, opdat het de grootste tegenstand

stand zoude kunnen bieden aan de binneningesloten lucht, en dus het ongemakkelykste aan stukken geslagen worden, als de buytenste lucht wierd weggenomen.

Zonder toevlucht te nemen tot hooger deelen der Wiskunde, zoude men dus het eenvoudig kunnen nagaan.

1. De kracht van de uytzettende lucht groeit in eene t' samengestelde reden van 't getal der deeltjes, en eene omgekeerde reden van der zelve afstand van elkander.

2. De kragt van 't glas groeit naar maate het dikker is. Dus als men van twee klompen glas, even zwaar, twee glaasjes maakt, welke van de zelve grootte en inhoud zyn, doch van gedaante verschillen, zal dat glaasje dikker van stof zyn, 't geen onder den zelve inhoud de kleinste oppervlakte heeft; Nu is 't bekend in de Wiskunde, dat een bol of kloot, de kleinste oppervlakte, en te gelyk den grootsten inhoud heeft, welke van dezelve stoffe, of uytgestrektheid kan gemaakt worden.

Dus een flesje, 't welk een bol is, zal van den zelve inhoud het dikste ook van glas zyn, dat van die zwaarte van stoffe kan gemaakt worden. Hoe verder men nu afgaat van die figuur, hoe dunder het glas zal worden. Daarom een rond flesje van een rolachtige gedaante, dat zoo hoog als dik is, zal sterker zyn als andere, welke van den zelve inhoud veel langer of hooger gemaakt worden, alzo zy veel verder van de klootse figuur affloopen, en dus dunder van glas vallen.

Men ziet uyt de eerste regel, dat de kracht van de uytzettende lucht in alle flesjes van den zelve inhoud even eens is; alzo de nabylheid der deeltjes, en 't getal in alle gevallen dezelve zyn; want men ondersteld, dat de flesjes op den zelve tyd toegestopt zyn, en dus even verdikte lucht in zich besluuten.

XI. PROEFNEMING.

Als men een diergelyk flesje als in 9., met een netje 'er Pl. III.
over heen, zet in een glas met water D., en een klok C. Afb. 10.
'er over heen, zal op 't uythaalen van de lucht het glaasje
ook

ook aan stukken slaan, met een schok, dat de pomp 'er af dreunen zal.

XII. PROEFNEMING.

Neem een gerimpelden appel, hoe meer gerimpeld hoe beter, leg hem op de plaat, zet 'er een klok over, de lucht uytgetrokken wordende, zwelt de appel, en word glad, en gaaf, als of hy versch was; laat de lucht weder in de klok, zoo zal de appel weder tot zynen voorigen stand komen.

XIII. PROEFNEMING.

Pl. III.
Afb. II. Neem een glaasje A., doet 'er wat versch bier, wyn of brandewyn in, bedek het met de klok B., trek hier de lucht uyt, zo zal de lucht, in 't bier of andere vochten verschoolen liggende, voor den dag komen, zich uytzetten; het bier zal geheel in schuym veranderd worden, welke zo ras men de lucht weder in de klok laat, verdwynt; de wyn en brandewyn, zullen groote bellen uytgeeven, en schynen te kooken. Deze vochten geproefd, naa dat zy eenen kleinen tyd in de luchtledige plaats gestaan hebben, tegen andere versche van dezelve soort, zullen bevonden worden zeer verschaald te smaaken.

XIV. PROEFNEMING.

Als men water zo warm maakt, dat een thermometer daar in gezet op 90. graden ryze, zal 't zelve op 't uythaalen der lucht zeer geweldig beginnen te kooken, en te bewegen op 't uythaalen van de lucht, 't geen op 't inlaaten der lucht terstond ophoud. Alle vochten, voor al welke gegift hebben, ook bloed, gal, pis en verdere dierelyke vochten, kunnen dus onderzocht worden, of zy lucht in zich hebben, en hoe veel graden verdunning van lucht vereist worden, voor dat in deze de luchtbelletjes te voorschyn koomen, 't geen door de hoogte van de quik in de pyp. V. plaat 1. en 2. word ontdekt. *Aan.*

Aanmerking op de XIII. en XIV. proefneming.

Meest alle vochten, aan de open lucht bloot gesteld, trekken een gedeelte der lucht naar en in zich, zo dat vochten, gelyk als spongiën of vloeipapier, schynen te zyn dorstig naar lucht.

Deze kracht is haar onderling gemeen; want eveneens trekt ook de lucht water naar zich, gelyk overvloedig bekend is, en het blykt, dat zeer veel water zich meest altyd bevindt en onthoudt in de lucht; want fluyt wynsteenzout, of potas, hoe droog ook gemaakt, in een droog glas vol lucht, en wel gesloten, naa eenigen tyd geslaan te hebben, zal 't zout gesmolten gevonden worden, ten minsten voor een gedeelte.

Men bewyft zeer ligt, dat het water de lucht in zich haalt: Neem hier toe een glas met laauw water, zet het onder eene klok, trek 'er alle lucht uyt, zo zal men zien, hoe de lucht uyt het water in zeer kleine belletjes van onderen opkomende, in groote blaazen zich naar boven opgeeft; laat het zoo wat staan, tot dat men geene blaazen meer zie opkomen; laat de lucht dan weder in de klok, en het water eenigen tyd stil en in de open lucht staan, zet het weer onder de klok, en trek 'er de lucht uyt, men zal ondervinden, dat 'er weer bellen lucht uyt het water naar boven opkomen; Zoo men de lucht schieliker, en in meerder overvloed, 'er wil laten inkomen, giet het water, na het van onder de klok is weggenomen, maar eens over in een ander glas, dan is het ten eersten weder met lucht vervuld.

De lucht, welke zich in de vochten indringt, verdeelt zich zeer evenmatig door de geheele stoffe, en s'hynt zich te voegen tusschen de holtens, welke de elementeele deeltjes van de vocht onderling hebben, en ter plaatse daarze malkaar niet kunnen raaken.

Dus is de lucht mede oneindig klein verdeeld, en mogelyk ook in haare elementeele deeltjes van een gescheiden, waar door 't komt, dat de vochten, als by voorbeeld, water, schoon dus van lucht voorzien, door geene kracht in kleinder plaats kan geperst worden, 't geen echter de koude zeer ligt doet geschieden: indien nu de lucht de elementeele deeltjes van 't water zoo vulde; dat deze vancengescheiden waren, zoude dit noodzaakelyk dienen te gebeuren.

De lucht, dus in haare elementeele deeltjes gescheiden, word door de waterdeeltjes sterk 'er in gehouden, en getrokken, en zy schynt in dien staat veel van haare veerende kracht verlooren te hebben, welke niet eer weerkomt, voor dat twee zulke kleine luchtdeeltjes in elkanders nabyheid komen, wanneer haare veerende kracht weer wakker en als geboren word, die door de tusschenbeiden zittende waterdeeltjes als schein belet te zyn van te kunnen werken; even als men mede ziet, dat zouten de yzere deeltjes omvangende, de trekkende kracht der zeilsteen veel flapper doen zyn, welke veel sterker te voorschyn komt, zoo ras de yzere deeltjes van de zouten bevryd zyn; gelyk myn Broeder uytvoerig betoond heeft, in zyn boek over de zeilsteen.

Dat nu die deeltjes vry sterk door de waterdeeltjes worden v'gehouden, en dus hunne uytzettende kracht veel verminderd word, schynt te blyken, dewyl uyt water, schoon laauw, gezet onder eene klok op de pomp, de luchtdeeltjes, alhoewel de persing van de bovenlucht al vry veel word weggenomen, echter niet zullen te voorschyn komen, voor dat men de quik in de pyp V., Plaat 1. en 2., al omtrent op 24. duymen ziet staan, dus drukt 'er dan maar omtrent $\frac{1}{3}$ gedeelte van de voorige lucht op de vocht, eer die luchtdeeltjes, in 't water verborgen, hunne veerachtigheid beginnen te krygen.

In de vochten trekt maar een zeker bepaald gedeelte van lucht, welke dan onzichtbaar zich verdeelt; zoo men het minste meer 'er in doet, zal 't zich nooit mengen, maar altoos onder de gedaante van eene zichtbare bel onvermengd blyven.

D' eene vocht echter trekt meer lucht na zich als de andere.

Alle evenwel maar weinig.

Deze drie zaaken ziet men by ondervinding dus.

Neem een glazen bol met een langen hals 'er aan, vul dien wel nauwkeurig met water, zet hem omgekeerd met den hals naar beneden in een glas met water, zo dat geen lucht zichtbaar in de bol zy. Na dat men dit te samen onder eene klok op de pomp heeft gezet, en de lucht uytpompt, zal men 't water uyt de bol zien vallen, en boven eene ledige plaats maaken, onderwyl en zullen 'er oneindige bel-

belletjes lucht te voorschyn komen in 't water, welke zich boven in de ledige plaats gaan zetten; na dat nu ten laastten geene bellen lucht zich meer opgeeven, maar alle de lucht van 't water der bol zich boven by een bevindt, en dus de lucht uyt de klok is uytgehaald, opent men de kraan en laat het glas weder met lucht, hier op ryft het water in de bol aanstonds, door de perffing van deze inkomende lucht, en vult dien weder geheel, behalven dat zich boven in den bol een belwaare lucht verzamelt.

Dat dit waare lucht is, blykt, alzo zy ergens door warm wordende gemaakt, zich uytzet, en door koude inkrimpt; zo men de lucht weder als vooren wegnam, zoude die bel zich weder uytzetten, naar maate de lucht wierd weggenomen: Dat zy uyt het water van de bol is gekomen, is immers zeker, en blykt verders, om dat men op deze wyze verscheiden andere vochten onderzoekende zal zien, dat op de eene vocht grooter bel zich zal vergaderen, als op de andere; want dus dezelve bol met quik, wyn, bier, brandewyn telkens vullende, en de bel, welke zich na 't in komen van de lucht, en vol worden van de bol vergadert, meetende, zal men ras onderscheid zien, en dat d'eene vocht meer lucht in zich heeft als d' andere; behalven dat 'er eenige vochten zyn, welke geene bellen lucht zullen uytgeeven, gelyk als olie van wynsteen; ook sterke geeft van sal ammoniak zal zeer weinig lucht uytgeeven.

Deze bel lucht, die uyt het water van de bol boven by een vergaderd was, zal in korten tyd geheel weer in dat zelve water trekken.

D. Hr. Mariotte heeft deze proeve genomen met water, dat eerst lang gekookt had, opdat het van zyne lucht zoude gezuiverd worden, en hebbende met het zelve eene bol gevuld, en omgekeerd in een glas gezet, liet hy 'er inkomen een belletje lucht ter grootte van een kleyn nootje, en hy vond, dat naa een dag of 3. dit belletje voor 't grootste gedeelte verdwenen was, en in 't water ingetrokken; doch het overige trok 'er veel langzamer en moeilyker in.

Dus trekt in 't begin de luchtbel veel schielyker weg, en eene volgende 'er ingelaaten r' elkens al langzamer, tot dat op het laast een bel 'er in gelaaten, en dagen, weeken, jaa maanden blyvende staan, niet het minsten vermindert.

Uyt de geheele fom der bellen, daar dus in getrokken, ziet men, hoe veel elke vocht omtrent nodig heeft. Zo dat gelyk het zout het water naar zich trekt, en 'er in smelt, en hoe meer 'er in gesmolten is, hoe langzaamer de smelting voortgaat, tot dat zy op 't laast ophoudt, zoo is 't ook met de vochten gelegen in opzicht van de lucht, welke zy maar trekt in zekeren bepaalden maat.

Om te toonen de zwaarte van de lucht, en de uytwerkingen, welke door dezelve geschieden.

XV. PROEFNEMING.

Pl. III.
Afb. 12.

Neem eene glaze bol met koper beflagen A., aan deze word een kraan B. aangeschroefd, en dus vol lucht gewogen in eene zeer nette schaal, dan aan de pomp geschroefd, door middel van het stukje Afb. X. Plaat III., de lucht net uytgehaald zynde uyt de bol, en die dan weder wegende zal men de bol veel ligter bevinden te zyn geworden; als men naderhand de kraan B. opent, en de lucht wederom in de bol laat, bekomt zy haar voorig gewigt.

XVI. PROEFNEMING.

Als men de voorschreven bol A. nu luchtledig heeft gewogen, en men dezelve onder water geheel indompelt, en dan de kraan opent, zal de bol met water vol loopen, voor zoo verre de lucht 'er uyt is; dan veegt menze droog af, en weegt ze weder, de kraan sluytende, opdat geen water 'er uytloope; uyt het verschil van 't gewigt tusschen de bol luchtledig, en nu met water gevuld, zal men kunnen weteen, hoe veel het water zwaarder zy als de lucht.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Om deze proeve wel te neemen, is 't nodig een groot vat vol met water onder eene klok te zetten, al de lucht 'er uyt te trekken, het zoo eenigen tyd te laten staan, en met dit water de bol te laten vol loopen, wel lettende, dat de holte van de moer onder de kraan

B. eerst

B. eerst met water wel gevuld zy: want zo men geen water neemt dat van lucht gezuverd is, maar gemeen water, komt 'er zeer veel lucht te voorschyn in 't water, dat in de bol vliegt; deze lucht vereenigt zich boven met die lucht, welke in de bol overig is gebleven; en welke maakt door haare veerende kracht, dat 'er veel minder water in de bol komt, als 'er moest.

Noch is hier aan te merken, dat als men deze proeve neemt in zeer warm of zeer koud, zeer nat of zeer droog weder, dat 'er al vry wat onderscheid zal gevonden worden in de onderlinge zwaarten van de lucht en 't water: En hierom zal men by veele schryvers deze maat zeer verschillende vinden; stellende d'een, dat de lucht is tot het water als 1. tot 1000. andere als 1. tot 800. andere als 1. tot 680. of minder: Het geen ligt te begrypen is; want het weer warm zynde, is de lucht meer uytgezet, dus is 'er minder lucht in dezelve bol, als in strenge koude; in zeer vochtig weer zal de lucht, uyt de bol gehaald, ook veel meer weegen, als in droog weer. De quik in de barometer hoog of laag staande kan ook eenig verscheil geeven in deze proportie.

Gemeenelyk word de lucht tot water gesteld te zyn als 1. tot 800. of 850.

XVII. PROEFNEMING.

Zet eene glaze klok, welke boven rondachtig is, op de plaat, trek de lucht 'er uyt, zy zal zoo sterk op de plaat gepersd worden door de zwaarte van de lucht, dat zy met de hand 'er niet is af te trekken.

Zoo ras de lucht 'er weder ingelaten word, staat zy weder los op de plaat.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Het glas op de plaat staande is los, omdat de lucht, 'er binnen ingesloten, door haare veerende kracht het glas zo sterk naar boven drukt, als de buytenlucht door haare zwaarte het op de plaat persd, maar zoo ras de persing van de lucht binnen in 't glas is weggenomen, door

het weghaalen van de lucht, word het glas ongelyk gedrukt, en de buytenperffing toont met wat kracht zy te vooren drukte.

In de XXI. Proeve zal getoond worden, dat op elken vierkanten duym van des glas bovenfte oppervlakte staat te drukken een kracht van 15. pond gewigt; dus zoo veele vierkante duymen als de bovenfte oppervlakte van 't glas groot is, zo veele 15. ponden draagt het, en dus staat op een glas van vyf duymen in 't vierkant groot, de kracht van 25 maal vyftien ponden te drukken, als de lucht 'er is uytgehaald.

XVIII. PROEFNEMING.

Pl. III.
Afb. 13.

Als een glas boven vlak was, en even breed als de klok in de xvii. Proefneming, draagt het dezelve zwaarte van lucht, doch het breekt; 't geen dus getoond word.

Neem een koper bekertje A, wederzyds open, leg een rond stukje glas, dat niet te dik is, op de wydfte kant van A, alwaar een rand is; deze befmeert men met wafch, en hier op legt men 't glaasje. Op 't uythaalen der lucht flaat het glas met eenen grooten slag naar binnen, en aan stukken.

In dit geval moet men het pypje, (fig. y. plaat III.) op het gat p, van de plaat der pomp fchroeven, opdat geen gruys van 't gebroken glas in de pomp kome; ook is het goed een breed rond leer, of een stukje lood met een kleine opening in 't midden, voor den doorgang van 't pypje y, op de plaat te leggen, opdat men in eens al het glas zoude kunnen wegneemen, en opdat het glas naar binnen ftaande, het koper van de plaat niet quetzen zoude.

Aanmerking op de voorgaande Proefneming.

't Glaasje, 't geen op het koper bekertje gelegd kan worden, is gemeenelyk $2\frac{1}{2}$ duym groot, dus zoude het moeten draagen eene perffing van 60. ponden omtrent, waar toe het, zoo 't dun is, niet in staat is.

XIX. PROEFNEMING.

Als men eene dunne schaapenblaas natgemaakt bind om den rand van 't zelve bekertje, of liever om een glas, dat 4. a 5. duymen wyd is, en die laat droogen; zoo breekt de blaas, wordende zeer naar binnen gedrukt, wanneer men de lucht uyt het glas of bekertje pompt: of zo men een zeer dun schyfje lood op den rand legt, in plaats van glas of de blaas, word het heel hol, en slaat naar binnen door de perffing der buytenopstaande lucht.

XX. PROEFNEMING.

Indien men de hand legt op het bekertje A, zal men voelen hoe sterk dezelve 'er op word gedrukt, op 't uythaalen van de lucht; te gelyk ook hoe de hand van onderen zwelt, door dien de lucht in 't bloed zich uytzet, en de perffende kracht van 't hart, als de lucht is weggenomen, geen tegenstand hier ontmoet, en dus het bloed met geweld 'er na toe perft.

XXI. PROEFNEMING.

Neem eene glaze pyp, aan 't eene einde toe, 3 voeten lang, vul haar met quik, fluyt het open eind met den vinger, deze niet wegnemende, voor dat het omgekeerde eind onder de oppervlakte van de quik in een glaasje zy gestoken; men zal op 't wegnemen van den vinger de quik uyt de pyp zien vallen voor een gedeelte, en blyven staan op de hoogte van omtrent 29. Rhylandfche duymen.

Aanmerking op de voorige Proefneming.

Dat de quik in de pyp blyft staan door de perffing van de lucht, bewyft men door redeneering dus.

De perffing, welke door de zwaarte van de lucht veroorzaakt word, staat te drukken op de quik in 't glaasje E., doch de kolom, die zoo wyd is als het gat van de pyp C., word niet gedrukt van de bovenlucht
maär

maar van een kolom quik, zoo lang als dezelve pyp C., deze quik-kolom nu is veel zwaarder, als een kolom lucht van dezelve dikte, als die der pyp, en zoo hoog als onze dampkring is, dus is deze quikkolom met haare naaftaangelegen in geen evenwigt, maar de zwaarste, dat is de quikkolom in de pyp, valt zoo verre, tot dat de overige quik met haare hoogte van 29 duymen, waar op zy op haare middelbaare hoogte omtrent staat, in zwaarte net evenaart aan die van eene evendikke kolom lucht, en zoo hoog als onzen dampkring.

Of de pyp, welke men hiertoe neemt, naauw of wyd zy, blyft echter de quik even hoog staan, om dat dan eene zoo veel dikker of nauwer kolom lucht met de quik in evenwigt is.

Laaten wy onderstellen, dat de pyp vierkant, en één duym wyd zy, zo zullen 29. duymen quik, welke omtrent veertienmaal zwaarder is als water, en dit 800maal omtrent zwaarder als lucht, weegen ruym 15. ponden. Want een taarling voet water weegt ontrent 64. pond, dus weegt een taarling duym $\frac{64}{17.28}$, en beide gedeeld door 64. geeft $\frac{1}{27}$ pond: dit 14. maal genomen, zoo is de zwaarte van een taarling duym quik $\frac{14}{27}$, of rykelyk $\frac{1}{2}$ pond, en dit 29. maal is $\frac{406}{27}$ of $15\frac{1}{27}$ pond. Nu alzo een vierkant tot een rond in 't zelve ingeschreven is als 14. tot 11. is dus een ronde kolom quik van één duym dik, en 29. duymen hoog, 11. pond 28 $\frac{2}{3}$ lood, of scharp 12. ponden zwaar.

XXII. P R O E F N E M I N G.

Plaat III.
Afb. 14.

Om te toonen, dat de redenering in de voorige proeve goed is, en dat de quik in de pyp alleen blyft hangen door de perssende zwaarte van de lucht blykt dus.

Zet de pyp C., met quik gevuld, als gezegd is, onder het glas D., 't geen het zelve is, als in de 5de Afbeelding word gebruykt, haal de lucht uyt D., de quik in de pyp C. zal aanstonds zakken, en weg vallen bykans tot dezelve laagte, als de quik in 't glaasje E. zo ras men de lucht inlaat, zal de quik weder tot haare voorige hoogte klimmen.

Zyt gedachtig om het pypje y. Plaat III. op de plaat van de pomp te schroeven, opdat geen quik by ongeluk in de pomp kome.

Aan

DE VEERENDE KRACHT DER LUCHT. 41

Aanmerking op de voorige proefneming.

Eer men de pyp C. onder het glas D. zet, is openbaar uyt het voorige gezegde, dat de persfende zwaarte van de lucht op het quikbakje de quik in C. ophoudt, maar zo ras men het glas D. 'er overheen zet, staat niet meer de geheele zwaarte van den dampkring op 't quikglasje te drukken; echter vindt men niet, dat de quik in C. het minste daarom zakt, dit geschiedt, omdat de lucht in 't glas, te vooren geperst zynde geweest door de zwaarte van den geheelen dampkring, in 't glas zich nogh bevindt in den zelve ineen gedrukten staat; dus heeft zy door haare veerende kracht, welke gelyk is aan de persfende zwaarte, de magt om net dezelve uytwerking te doen op de quik in 't glaasje C., als te vooren de zwaarte deed, waarom 'er ook geen het minste verschil in hoogte van de quik in de pyp bespeurd word.

XXIII. P R O E F N E M I N G.

Zo men in 't midden van de plaat M. aanschroeft de pyp Pl. III. V., en het tafeltje P. (zie Pl. I. en II.) met het quikglasje Afb. 14. Z., in Plaat II. aan den poot van den drievoot Q., of in plaat I. in de sleuf, m. van 'thout $\beta\gamma$, en men dus een gestel van glazen onder en boven de plaat maakt, als in Pl. III. Afb. 14. vertoond word, en op de xxii^{de}. proeve gezegd is, ten opzigt van 't gestel boven de plaat, zal men, beginnende de glazen V. en D. leeg te pompen, bevinden, dat de quik in C. zakken, en in de pyp V. ryzen zal, en op 't inlaaten der lucht, de quik in C. ryzen, en in V. zakken.

XXIV. P R O E F N E M I N G.

Neem de twee halve bollen A. A., zet hen op een, en leg Pl. III. tusschen beiden een ring van nat schaapen leer; of besmeer Afb. 15. de randen met kraanewasch; of zet hen droog op een, en besmeer de voeging rondom van buyten dik met dezelve wasch, schroef 'er dan aan de kraan B., en deze op de pomp door middel van 't stukje fig. x. Pl. III. Trek 'er de lucht
F uyt,

22 PROEFNEMINGEN OMTRENT

uyt; draai de kraan toe, zo dat alle gemeenschap met de pomp afgesloten zy; schroef hen van de pomp, en doe 'er de ringen C. C., wederzyds aan. Hangtze aan den yzeren haak E. van den driehoek. Deze haak kan hooger en laager geschroefd worden, door 't omdraaijen van de vleugelmoer F., op dat de esse G. van 't houten blad H., wanneer zy aan den ondersten ring van den uytgepompten bol is aangehangen, één duym of drie van den grond afkomen te hangen: aan dezen ondersten ring C. word een touw I. gedaan, 't geen by F. vast zynde verhindert, dat de halve bol, in 't los en nedervallen, niet tegen den grond kome te raaken; 't is best dien halve bol naar boven te hangen, aan welken de kraan B. vast is. Op het houten blad H. zet men het gewigt, tot zoo veel toe, dat de halve bollen 'er door van een raaken.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Uyt het geen gezegd is op de XXI. proefneming, kan men ras rekenen, hoe veel lucht op eenen halven bol staat te drukken, gegeven zynde de middellyn van den bol, en bekend stellende de hoogte van de barometer op dien tyd; daar staat nu op elken halven bol zodanige perssing, omdat de lucht, een vloeibaar lighaam zynde, zoo wel naar boven, als naar beneden perst, en dus de onderste halve bol tegen de bovenste word aangedrukt met de zelve kracht, als de bovenste op den ondersten, derhalven als de bol is opgehangen, en vancen word gehaald, draagt de haak de helft van de kracht, en men ontdekt maar de perssing op den ondersten halven bol; want zo men deze twee halve bollen tusschen twee katrollen stelde, zo dat de touwen aan de ringen vast wederzyds over de katrollen liepen, en men door gewigten, aangehangen aan beide kanten, dien van een trachtte te haalen, zoude men wederzyds het zelve gewigt nodig hebben, dat vereischt word op de schaal H.; alwaar men den éénen halven bol maar aftrekt.

De Heer Otto Guerike, de eerste, welke deze proef genomen heeft, liet hen door paarden wederzyds aangespannen van een trekken, waar door zy sterker scheenen te houden.

XXV. PROEFNEMING.

Zo men deze twee halve bollen luchtledig, en met een nat leer tusschen beiden aaneengezet, hangt in een glas A., en aan 't deksel B., dat het glas dekt, een haak worde aangeschroefd, en op de plaat zet een houten ring C., zoo zullen de halve bollen, als 't glas van lucht ontledigd is, van zelfs vaneenvallen. Plaat III.
Afb. 16.

De ring C. dient om den vallenden halven bol te vangen, opdat hy niet beschadigd worde.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Tot meerder bevestiging dat de persing van onzen dampkring de halve bollen alleen op elkaar doet sluyten, heeft men in een sterk glas, of wel in een metalen klok, de lucht ingeperst, ééns, twee, en driemaal meer als 'er natuurlyk in was, wanneer deze halve bollen ook ééns, twee, of driemaal zo veel gewigt hielden, eer zy van malkander los raakten.

XXVI. PROEFNEMING.

Zet een hooge klok A. op de plaat der luchtpomp, schroef aan de kraan B. een naauw pypje C., en aan 't andere eind van B. de lange pyp D., en dus de kraan en pypje C. te saamen onder in het middelgat der plaat M., schroef ook in 't naauwe gat van de plaat het langer pypje E. trek dan de lucht uyt A., de kraan B. toegesloten zynde: zet het einde van D. in een bekken met water, open B, zo zal de persing van de lucht eenen aangenaamen watersprong doen komen binnen in 't glas A., welke zoo lang duurt, tot dat het glas tot aan den bovenkant van 't pypje B. met water gevuld raakt. Pl. III.
Afb. 17.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Zoo men 't glas hoog genoeg had, zoude men een sprong water van 33. voeten kunnen krygen, of van 29. duymen quik, want de

buystenlucht perst met eene zoo groote kracht, als uyt de XXIste proef blykt.

Men laat het water niet hooger als 't pypje E. in 't glas ooit komen, opdat de pomp niet met het zelve gevuld raake; want zoo ras het water boven de pyp C. komt, houdt de sprong op; doch det volloopen van 't glas A. zoude volharden.

XXVII. P R O E F N E M I N G.

Pl. III.
Afb. 18.

Neem een glaze fonteintje B, keer het om, en zet het met zyn pypje in een glaasje met water, stel een klok 'er over, trek de lucht 'er een weinig uyt, zo dat eenige luchtbelllen uyt het fonteintje komen, laat dan de lucht weder in de klok, zoo zal het fonteintje met water ten deelen gevuld worden; keer het dan om, en zet het, zo als verbeeld word in de 18. Afb. onder een hooge klok A., trek de lucht schielyk uyt de klok, zoo zal een straal van water beginnen te springen uyt B, door dien de lucht zich in 't fonteintje uytzet.

Aanmerking.

Deze straal zoude insgelyks zeer hoog kunnen komen, maar nadien het water al begint uyt te springen, eer al de lucht is weggehaald, en dat het water ook in 't bolletje daar door vermindert, en dus de lucht grooter plaats krygt, is de sprong veel laager, als die in de 26ste proeve; ook verzwakt de lucht gestaadig door grooter uytzetting, welke door het uyt springen van her water veroorzaakt word.

XXVIII. P R O E F N E M I N G.

Pl. III.
Afb. 19.

Neem een spuyt A., maak dat de zuyger zeer ligt gaa, en met weinig vryving in de spuyt kan bewogen worden, dus besmeert men den zuyger wel met olie, en men haalt de spuyt eenige reizen met water vol, stop dan het voorste gat daarvan met een schroeffstukje b., hang 'er aan een gewigt G. van omtrent 6. a 7. pond, zoo zal de perssing van de lucht beletten, dat de zuyger niet van den bodem der spuyt zal af-

afkomen, en men kan 't gewigt verzwaaeren zonder dat zulks geschiedt, tot dat het gewigt zwaarder worde als de perssing der buytenluchte.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Dewyl 'er geen lucht tusschen den bodem en den zuuger is, word door de bovenperssende zwaarte der lucht de zuuger sterk tegen den bodem aan gedrukt, zoo dat, indien de spuyt $\frac{3}{4}$ duym wytte heeft, omtrent 9. ponden perssing op den stamper slaan, als uyt de XXIste proef blykt, en dus als 'er maar 7. pond aanhangt, is dit gewigt ligter, en niet in staat den stamper van den bodem der spuyt af te trekken.

XXIX. PROEFNEMING.

Als men aan deze spuyt A. een ligtgewichtje G. aandoet, Pl. III. en 't voorste gat met een schroefje *b.* stoppt, en de spuyt op Afb. 20. hangt binnen 't glas B., aan een haak van 't deksel; dan de lucht uyt het glas uythaalt, zal het gewigt met de spuyt neder zakken, en dus de zuuger als uyt de spuyt uytgehaald worden; zo ras men de lucht weder inlaat, gaan spuyt en gewigt weder naar boven, door de perssing van de buytenste inkomende lucht.

Aanmerking.

Het ligt gewigje word alleen aan de spuyt maar aangedaan, om de vryving van den zuuger tegen de spuyt te overwinnen.

De lucht weggenomen zynde uyt het glas, staat geen lucht meer op den stamper te persen, dus zoude de zwaarte van de spuyt zelfs den stamper nu van den bodem kunnen doen afvallen, indien 'er geen vryving was.

XXX. PROEFNEMING.

Neem dezelve spuyt A. den zuuger nu een weinig stram. Pl. III. mer doende gaan, 't geen verkregen word, of met een twee. Afb. 21. de leer, of andere dikker leertjes aan den zuuger te doen.

Schroef aan de spuyt het glaze pypje C, dan de spuyt aan het deksel E., zet dit op een hoog en naauw evenwydig glas B., en binnen 't zelve een glaasje met water D, zo dat het onderste eind van 't pypje C. beneden 't water kome; de zuiger der spuyt opgetrokken wordende, volgt aanstonds het water door de perssing der lucht, maar als de lucht wel is uyt het glas B. uytgehaald, zal 't water uyt D., schoon des spuyts stamper werde opgehaald, in 't pypje C. niet, als maar een weinig volgen.

't Is best in deze proefneming, den rand van 't glas A. onder en boven met wasch te besmeeren, opdat alles beter gelukke; want men moet tot deze proef zoo naauwkeurig, als mogelyk is, alle lucht uyt het glas B. pompen.

XXXI. P R O E F N E M I N G.

Pl. III.
Afb. 22.

Neem de twee kopere vlakke platen A. A, schroef 'er de ringen B. B. aan, maak ze op 't vuur zeer warm, laat 'er dan kaarsmeer op smelten, vryfze wel schoon af, laat 'er weer zuiver kaarsvet op smelten, zet haar dan op een, en drukze een weinig, draai de drie pennetjes C. C. ter zyden om, opdat zy wel regt op elkaar blyven staan, laatze dus koud worden. Wanneer zy dan gehangen worden aan den driehoek van de 16de Afbeelding, even als in de Proeve der twee halve bollen, met het touw I. aan den onderste ring, zoo zullen zy eenige honderd ponden houden, eer zy van een vallen.

Zoo men haar met wasch, pek, of harst op een zet, en laat koud worden, zullen zy veel meer gewigt houden.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Dat d' oorzaak van 't sterk aaneenhouden van deze twee vlakke platen niet moet toegeschreven worden aan de perssing van de buytenlucht, blykt ras, dewyl de platen met kaarsvet, drie of viermaal sterker aaneenhouden, als de perssing van de buytenlucht boven op haar is: Dus hebben anderen hun toevlucht genomen, tot
eene

eene veel fynder stoffe als de grove lucht, welke zulks door haare perffing veroorzaaken zoude; doch behalven dat deze door geene proeven kan bewezen worden, waarlyk 'er te zyn, kan men nogh veel minder de kracht bepaalen, welke zy zouden hebben, ook zoude het weinig of geen verschil moeten geeven, met wat smeersel de plaaten op elkaar wierden gezet; 't geen tegen de ondervinding is.

Dus is het veel waarschynlyker, dat de reden alleen te zoeken is in die zelfde wet der natuur, welke in de kleine deeltjes plaats heeft, en waar door zy elkander raakende, of naderende met groote kracht zich onderling trekken, en t' saamenhouden, welke ook de reden schynt te zyn van de hardheid, of vastheid der lighaamen. Hoe meer getal deeltjes, en hoe nader zy elkaar in dezelve oppervlakte raaken, hoe vaster de samenkleving is; dit ziet men fraay, als men neemt twee spiegelglazen, wel vlak en glad gepolyft, leg deze op elkaar, en drukze wat; als men die tracht loodrecht van een te haalen, zal men ondervinden, dat 'er enig geweld moet gedaan worden; zoo de spiegels minder gepolyft waren, zullen zy ook minder houden; 't zelve zoude ook gebeuren, zomen 'er tusschen legt een dun kottoen draadtje, want de samenhouding mindert, naar maate meer of dikker kottoentjes 'er tusschen liggen.

Hoe glad men ook de oppervlakten maake, is het echter zeker, datze in zich zelve nogh zeer ruuw zyn, gelyk men in veele door de vergrootglazen nogh dikwils de ruwigheden en ongelykbeden ontdekt; derhalven raaken twee oppervlakten elkaar zelden, als maar in weinige punten, en op veele plaatzen niet, als alleen op de wederzydsche uytstekken, alwaar dan de diepsels van elkaar iets afstaan, dus is hier de aantrekking veel minder, doch hoe kleinder die ruwigheden en uytstekken zyn, hoe de diepsels minder van een staan, en by gevolg de deelen elkaar meer trekken.

Wat doet men nu met het besmeeren der vlaktens, anders, als de ruwigheden weg te nemen, of liever de holtens en poren te vullen met de deeltje der smeersels?

Hier van daan is het, dat water, olië, en verder alles dat vloeibaar kan gemaakt, en op de vlaktens gesmeerd worden, de samen-

hegting.

hegting zeer bevorderen; want nu trekken niet alleen de deeltjes der lighaamen, welke elkaar raaken, maar in de holtens zitten ook deeltjes, die als zoo veele zeilsteenen de wederzydse deeltjes der lighaamen trekken, en de samenhouding helpen bevorderen.

Het schynt ook, dat, hoe meer de gedaante der deeltjes met die van de holtens overeenkomen, hoe sterker houding 'er ook is.

Dus vind men groot onderscheid, als men twee even groote platen van verscheiden soort van lighaamen op elkaar zet met het zelve smeetsel, en alles even heet is gemaakt.

Dus de kopere platen zoo warm gemaakt als kokend water is, en met kaarsmeer dan besmeerd, zullen wel een derde minder houden, als wanneer men die platen zeer heet maakt, zo dat het vet 'er op smerkt, dewyl het vet dus in synder deeltjes word gescheiden, en de holtens en poren van 't koper ook veel meer geopend worden, waar in 't vet dan dieper, en netter kan inzinken, en dus de vereeniging der twee lighaamen beter bewerken.

Als de vloeistof, daar men de platen mede besmeert, digter van substantie, en dus zwaarder is, bevordertze mede in zeker opzicht de samenhouding, want nadien de deeltjes maar trekken, voor zo verre ze lighamelyk zyn, en hunne poreusheid niet werkt, trekt dus dat gene meer, dat meer stoffelykheid in dezelve grootte in zich beyat, by gevolg dat het zwaartste is: Doch dit heeft maar plaats, als alle andere hoedanigheden gelyk zyn, dat is, dat de deeltjes even groot, en van gelykvormige gedaanten zyn, want zo beide deze verschillen, is ook veel verschil in 't hegten. Daarom is het, dat water tusschen de platen gedaan, haar veel minder doet aan een houden, als wanneer 'er olië tusschen is, kaarsvet, wasch, of hars, doet ze veel meer houden, schoon deze ligter als water zyn, zeer sterk houdenze met gesmolten pek valtgezet, dat ook zwaarder als water is.

Proefnemingen met de Luchtpomp van verscheiden aart.

XXXII. PROEFNEMING.

Pl. III.
Afb. 24.

Neem een matig glaze klokje A, veeg het droog en zuiver

ver af, zet het op de plaat, pomp de lucht 'er een weinig uyt; houd eene brandende kaars aan de ander zyde van 't glas, als daar 't oog C. staat, zo zal het oog eene halo, of zonnering met koleuren in 't glas zien, 't welk alleen gezien zal worden op 't begin van 't uytpompen, want als 't glas meer luchtledig word, zyn alle de koleuren weg, welke op 't inlaaten van de lucht wederkomen: dit kan men t'elkens herhaalen.

XXXIII. PROEFNEMING.

De lucht is nodig tot het leven van alle vogelen, dieren, en ook veele visschen.

Want zet vogelen, of aardfche dieren onder een klok op de plaat, zo sterven zy op 't weghaalen van de lucht.

XXXIV. PROEFNEMING.

Als men de visschen de lucht wil benemen, doet men die Pl. IV. in een groot glas met water B, 't geen dan op een hout Afb. 24. fchylfje C., op de plaat gelegd, dient gezet te worden. Dit fchylfje heeft een gat in 't midden, 't welk dient om door te laten het stukje, x, Plaat III.; 't geen nu aan de plaat word gefchroefd, ten einde om te beletten, dat 'er geen water in de pomp kome, 't geen de visschen door hunne beweeging uyt het glas B. mogten komen te slaan. Overdek B. met de klok A, men zal bevinden, dat de visschen op 't uythaalen van de lucht aanstonds boven komen te dryven, en niet, als zeer moeilyk, weer naar den grond kunnen komen, door dien een luchtblaasje, 't welk zy binnen in hun lyf hebben, zich uytzet, waar door zy dikker, en dus ligter worden: zo ras de lucht wederom in het glas word ingelaten, zinken zy als van zelfs naar den grond, vooral zo zy onder 't uythaalen van de lucht eenige luchtbelletjes zyn quyt geraakt.

Aanmerking op de twee voorige proefnemingen.

Alle dieren, welke op dezelve wyze adem haalen als de mensch,
G
fter-

sterven in eene luchtledige plaats bykans op dezelve wyze, en met dezelve toevallen.

Dus zal men by voorbeeld zien, dat een konyntje, onder een klok gezet, op 't uytpompen van de lucht begint benauwd te worden, naar de lucht om te zoeken, te zwellen, en uytpuylende oogen te krygen, vervolgens zich van vuyligheid te ontlasten, te zoeken, of het nergens kan uytkomen, zich dikwyls op te rigten, te beweegen, te hygen, en flaauw te worden, stuypen te krygen, op zy te vallen, en eyndelyk komt het te sterven: dit alles geschiedt meest binnen den tyd van een halve minuut, zoo men de lucht in dien tyd uyt het glas haalen kan: Als men de lucht wederom in 't glas laat komen, flinkt het lighaam, zoo men de borst opent, vindtmen de longen klein, flets, en van zoo zwaren zamenstel, dat zy in 't water gelegd doorzinken.

De oorzaak dat zy sterven is, omdat by gebrek van lucht in de long, het bloed, dat van de regter holligheid van 't hart door de long moet loopen, eer het in de linker holligheid komt, in zynen loop door de fyne vaatjes belet word; dus komt 'er geen bloed in de harstennen, en de levensgeesten ontbreeken; zy zwellen ook alle door de lucht, welke binnen in 't lyf, als in de ingewanden en bloedvaten verborgen, zich uytzet.

Doch zo de dieren zeer jong, en eerst geboren zyn, nadien deze een opening, het *ovale gat* genaamd in 't hart hebben, ook een buys, welke door den tyd toegroeit, waar door het bloed uyt d' eene holligheid van 't hart, naar d' andere loopen kan, zonder de long aan te doen, kunnen zy het lang in eene luchtledige plaats uythouden; zy zullen wel zwellen, braaken, benauwd worden, zenuwtrekkingen krygen, maar niet ligt sterven, gelyk als men onderzoeken kan met jonge katten. Doch dit gat en deze buys in 't hart door den tyd toegroeijende, sterven zy dan even ras als de andere dieren in een luchtledig glas.

Hier is opmerkelyk, dat de dieren het niet veel langer als een halve minuut uythouden kunnen, omtrent even zó lang, als wanneer menze onder het water met het hoofd houdt.

Want schoon men dikwyls ziet, dat endvogels lang met het hoofd onder

der water kunnen blyven, is 't ondervonden, dat zy het niet wel langer als een minuut kunnen uythouden, en zœ men hen onder een klok zet, en de lucht begint uyttepompen, zal men bevinden, dat van 't begin van 't pompen, tot aan der zelve dood omtrent twee minuuten zullen verloopē zyn.

Men heeft ook onderzocht, of de beesten konden leeven in eene lucht dunder en fynder, als wy gemenelyk inademen, dus sloot men hen in een glas, waar uyt men de lucht voor een gedeelte maar trok, zy leefden hier in langer als in 't eerste geval, maar eindelyk stierven zy. De vogels hebben hier eenig voorrecht boven de dieren, welke op aarden zyn, want zy kunnen eene verdunde lucht beter verdraagen, als zynde gewoon dikwyls zeer hoog te vliegen, alwaar zy zodanigen lucht ontmoeten; doch 't is bevonden, dat, zoo men $\frac{2}{3}$ deelen van de lucht uyttrekt, zy in zulk eene verdunde lucht niet kunnen leeven. Dus zyn zy bepaald in hunne vlucht, want te hoog vliegende, zouden zy zich niet kunnen ophouden, of zy zouden benauwd worden, gelyk reizigers ook wel ondervinden, welke zeer hooge bergen beklimmen, als de Piek van Canarien, gelyk de aantekeningen melden.

Met de visschen en dieren, welke onder 't water leven, is het eenigfins anders gelegen, also deze een gansch ander samenstel van hart hebben, en het bloed ook in hun op eene andere wyze omloopt.

Dus heeft men bloedzuigers in eene luchtledige plaats gezet, welke daar in een geruymen tyd bleeven leven.

Kikvorschen kunnen ook lang blyven leven zonder lucht, sommige zullen 'er wel zes uren, andere somtyds wel twintig uren in leven.

Verscheiden visschen echter sterven redelyk schielyk in eene luchtledige plaats, palingen nochtans houden 't somtyds nogh al lang uyt; de meeste zwellen, vallen op haar rug, de oogen puylen uyt, en zy komen boven dryven, maar zo ras de lucht word ingelaten, zinken zy door tot op den bodem, 't geen geschiedt, door dien de visschen, welke naar boven, en beneden in 't water kunnen zwemmen, in hun

ingewand een zeker blaasje hebben, waar van die geene, welke altyd op den grond van 't water blyven, verfteken zyn, gelyk daar zyn de platviffen, of die met een harden korft of kraakbeen zyn bekleed; buyten allen twyffel dient hun dit blaasje, om in evenwigt met het water te zyn, op wat diepte zy zig onthouden: want zoo dit luchtblaasje kleinder word, flinkt de vis, en word dus in 't water zwaarder, en kan als dan naar beneden zakken, en daar in balans blyven hangen; integendeel, zo dit blaasje zich uytzet, word de vis ligter: Als dus de visch naar beneden tracht te komen, kan hy een klein luchtbelletje uyt dit blaasje laten uytgaan, door de spier, welke het blaasje heeft, of hy kan door de spier van de buyk het blaasje ineendrukken, dus flinkt hy, en word kleinder, en zwaarder: Om naar boven te komen zet hy de buykspieren uyt, aanstonds zwelt het blaasje, en hy word ligter, doordien de lucht in het blaasje geduurig ook door minder hoogte van water, en dus door minder zwaarte word geperft, hier om zet de lucht zich geduurig in 't naarboven komen meer en meer uyt: De viffchen, welke altoos op den grond liggen, hebben dit niet nodig, en zyn daarom ook niet voorzien van een diergelyk blaasje, of omdat zy het blaasje niet hebben, moeten zy altoos op den grond blyven liggen.

De bloedeloze diertjes kunnen ook lang leeven zonder lucht, fomtyds ftervenze, fomtyds na de lucht is ingelaten, komenze weder op, doch fchynen zeer te quynen in eene luchtledige plaats.

Dus blykt het dat eenige dieren fterven, zoo ras zy geene lucht hebben.

Dat andere de lucht wel eenigfins ontbeeren kunnen, maar niet geheel en al, of altoos.

Dat andere zonder lucht kunnen leven.

't Zy my geoorlooft hier by te voegen, dat men ondervonden heeft, dat de dieren in eene en dezelve lucht niet kunnen blyven leven, ten zy zy t'elkens vernieuwd worde. Dus een muys in een glas wel toegeslooten, ftierf na eenige uren, zoo ook vogeltjes.

Het fchynt, dat de dieren in dezelve lucht niet lang kunnen blyven leven, omdat de lucht vervuld en befmet word door de uytwaaffemin.

mingen, zoo uyt de long, als de lighaamen der dieren zelfs, waar door zy veel van haare veerende kracht verliest; want men heeft ondervonden, dat een muys gesloten in een glas, dat 30. ponden water kon bevatten, na een uur tyds benauwd wordende, in 7. uren tyd daar na dood was, en dat in 't glas een dertiende gedeelte van de lucht schein verloren te zyn.

Dus beschryft d' Hr. Hales in zyne Groeijende Weegkunde diergelyke proeven, waar uyt het blykt, dat dieren, terwyl zy ingesloten blyven, voor dat zy sterven, een groot gedeelte lucht verteeren, of 't geen het zelve is, dat die zelve lucht zich zoo veel minder uytzetten kan.

Hy zelfs ondervond, als hy lucht uytademde in eene blaas, en dezelve weer inhaalde, dat hy in eene halve minuut zeer benauwd wierd, en verre te kort schoot, om de blaas door zyne uytademing met lucht vol te maaken.

Die Heer heeft ook getracht de lucht te zuiveren, dewelke bedorven was geworden door 't dikwyls inademen, met haar te laten gaan door middelschotten, in loog en potas nat gemaakt en gedroogd, waar mede hy toen bevond het vyf minuten te kunnen uythouden.

Alsmen de dieren sluyt in een vat, en meer lucht 'er in perst, als 'er natuurlijk in is, kunnen zy langer leven, evenwel sterven zy na eenige uren, dus nu niet uyt gebrek van lucht, noch om datze haar veerachtigheid verloren heeft, of dat 'er lucht verminderd is. Dus schynt het hier te geschieden, omdat hunne eigen uytwaasfemingen aan hun leven schadelyk zyn: Dierhalven de waterduykers in een ton, waar lucht is ingeperst, gesloten om langer te kunnen het uythouden, moeten evenwel dikwyls nieuwe lucht ontfangen; en daarom maaktmen, dat in de mynen op d'eene of d'andere wys nieuwe lucht kan ingebracht worden.

XXXV. P R O E F N E M I N G.

Alle vochten, welke fermenteren of giften kunnen, hebben lucht nodig, want voor zy beginnen te giften, in eene luchtledige plaats gezet zal 'er geene gifting te voorschyn komen.

PROEFNEMINGEN VAN
XXXVI. PROEFNEMING.

Alle planten en zaaden hebben om te groeijen lucht nodig, want zoo men pottjes met aarde en gezaaid zaad zet onder een glas, of eenige welker zaad reeds begint uyt te spruyten, de lucht uyt getrokken zynde, houdt alle groeiing op.

XXXVII. PROEFNEMING.

Pl. IV.
Afb. 25.

Het geluyd word door eene luchtledige plaats belet door te gaan; want neem het stuk lood A., aan wiens twee stylen door een snaartje een klokje hangt, zet het op de plaat, doch leg 'ertusschen beiden een kussentje, gevuld met wol B., zet 'er overheen een glas C., boven open, en gesloten met een deksel D. waar aan geschroefd zy een doosje F., gevuld met eenige geoliede leertjes, door welke een koperdraad E. heen gaat, die dus beweeglyk is, zoo nogtans, dat de lucht langs den draad en leertjes niet door snappen kan. Aan dezen draad E. word onder aan gesteken een armtje G., door wiens middel men den draad E. omdraaijende het omgebogen armtje I. aan 't klokje wat zoude kunnen bewegen, en 't klokje geluyd doen geeven.

Eer men begint te pompen, beweegt men het klokje, dus hoort men het klinkend geluyd, daar na de lucht schoon uytgetrokken zynde, beweegt men het klokje als vooren, als dan zal men niets hooren.

Aan den draad E. is boven een koper stukje H., 't welk hooger en laager kan gesteld, en vast geschroefd worden, dienende om te beletten, dat de lucht op den draad E. perffende, hem niet onder 't pompen geheel naar binnen slaa, ook opdat hy in 't omdraaijen op dezelve hoogte, als men begeert, blyve staan.

Het doosje F. heeft boven een dekseltje, 't geen 'er op geschroefd word, door het aandraaijen van 't zelve, word de draad E. meer geklemd, en zyn loop strammer gemaakt, om dat de leertjes 'er dan beter om fluyten, en den door-
gang

gang van de lucht verhinderen, zo het nodig is; ook giet men wel een weinig olie boven op dit dekseltje, waar door de lucht afgeweerd, en gemakkelyker beweging van den draad E. verkregen word.

Deze aanmerkingen over dit doosje F., en den draad E. zyn hier wat breder aangetekend, omdat in 't vervolg der zelve gebruyk zeer dikwyls te passe komt.

Aanmerkingen op de voorige proefneming.

Het geluyd is in de lighamen eene zekere beweging der deeltjes, welke aan de lucht, hen omringende, word medegedeeld, en voortgaat, tot dat zy ons oorvlies raakt, wanneer wy eigentlyk gezegd worden te hooren.

Dus worden tot het geluyd vereischt harde lighaamen, en lucht, Alle beweging in vaste lighamen veroorzaakt juyst geen geluyd. Een gespannen snaar, welke door eene harde pen geslagen word, en op welk men een zagt bol lighaam laat vallen, houdt op van te klinken, maar niet van te bewegen, want laat 'er weder tegens aanstooten een hard lighaam, aanstonds hoordmen weder nieuw geluyd: schoon door dit stooten de beweging der snaar eer verminderd als vermeerderd zoude worden. Dus word 'er nogh eene andere soort van beweging der deeltjes vereischt, die eigentlyk oorzaak van de klank zyn, welke hier inschynt te bestaan, dat elk deeltje in 't klinkend lighaam eene schielyk drillende en uytspringende beweging hebbe.

De lucht nu deze beweging der deeltjes ontfangende, word, omdat zy veerachtig is, in diergelyke bewegingen, en gelyk als in baaren of golven geroerd, welke golfjes zich wyd en zyd verspreiden naar alle kanten, maar deze zyn niet als de golven in 't water, door het inwerpen van een steen verwekt, welke alleen in de oppervlakte gezien worden, door de uytzetting der luchtgolven naar alle zyden, hoort men het geluyd van eenen geslagen klok alom in 't ronde eveneens.

Men ziet ras, zoo 'er geen lucht is rondom de lighaamen, welke geslaagen worden, en drillen, dat deze drilling niet tot ons oorvlies kan.

kan overgebracht worden, en by gevolg, dat wy ook niet het minste geluyd kunnen hooren; Echter is 't waar, dat de lucht vry zuiver dient weggenomen uyt het glas, daar 't klokje in hangt, of men hoort evenwel nogh iets, en nooit zoude men het geluyd beletten door te gaan, zoo men niet alle drilling, die in 't gestel komt, waar aan 't klokje hangt, als men luyd, weet weg te nemen, door 't zelve op een zagtgevuld kuffentje te zetten, want hier door belet men, dat die drilling niet tot in de schotel, waar op alles staat, doorgaa, noch dat deze de lucht beweege, en men also 't geluyd van 't klokje nogh blyve hooren.

XXXVIII. PROEFNEMING.

Als men eene brandende kaars onder een klok zet, en de lucht schielyk uyttrekt, gaat de kaars aanstonds uyt, en de rook blyft hangen boven in 't glas; doch als men 't glas wat ledig haalt, valt de rook naar beneden, doordien zy eerst ligter zynde als de lucht, in 't glas nu zwaarder word dan de lucht, welke verdund is.

XXXIX. PROEFNEMING.

Verscheiden brandende lighaamen gaan uyt in eene luchtledige plaats, als brandend lont, tontel, houdskool of gloeiende turfkool, molsemhout, rotte visch, vliegen.

Aanmerking op de twee voorgaande proefnemingen.

Het is bekend, dat het vuur in de aardsche lighaamen voedsel nodig heeft, opdat het blyve duuren onder de gedaante van gloed, of van vlam.

Dus een gloeiend yzer; uyt het vuur genomen verliest, zyn gloed, en word koud. Eene brandende kaars, het smeer verteerd zynde, houdt op van branden: maar schoon het smeer niet ontbreekt, gaat de kaars in verscheiden gevallen evenwel uyt: Dus opdat het voedsel van 't vuur tot rechte voeding en nut aan 't lighaam moge strekken is het nodig; Eerst, dat de lucht 'er vry bykomen kan, die de stoffe
tot

tot voeding bequaam, door haare kracht drukke met eene nette ver-
eifte maate, niet te veel, noch te weinig. Ten tweede: dat de rook,
en de stoffe, welke onnut is, verre van de vlam en 't vuur worde ver-
dreven, andersins zal 't vuur niet behoorlyk gevoed worden.

Het gezegde blykt, dewyl noch eene glimmende kool, van wat
hout het zy, noch ook die van turf, noch brandend lont, noch ee-
nige kaars, 't zy van wasch of smeer, noch eene brandende lamp,
voorzien van wat olie het zy, of van voorloop, geen van deze allen
zeg ik, zullen blyven branden in eene plaats wel afgesloten van de
buytenlucht, maar zy gaan in weinige minuten uyt.

Hoe kleinder het glas zy, of hoe beter de lucht belet word 'er by
te komen, of de rook verhinderd uyttevliegen, hoe eer zy uytgaan.
Daarom hoe meer rook de vlam geeft, hoe eer dan 't licht uytgaat;
hoe minder rook, hoe langer de vlam van de brandende stoffe word
gevoed, gelyk men ziet in hout, of glimmende koolen van turfvuur.
Maar noch veel rasser gaat de vlam uyt, als men de lucht, welke in
het glas zich bevindt, door 't uytpompen wegneemt; 't welk hoe
men schielyker doet, zo veel te eer gebeurt; want dus word alle per-
sing van de lucht tegen de vlam weggenomen, en de deeltjes van 't
voedzel niet tegen dezelve aangedrukt, en als eenigen tyd 'er in ge-
houden, want de vlam door haare hitte in eene geduurige uytzette-
de beweging zynde, en de lucht daar door gebracht wordende nu
in kleinder, dan, door haare veerende kracht, in grooter ruymte of
spatie, is als een snaar in eene geduurige drillende beweging; dit
schynt volstrekt vereischt te worden tot de geduurzaamheid van 't
branden in de lighamen.

Zo men in een grootachtig glas deze brandende lighamen zet, en
'er de lucht in perst, blyft de vlam en 't vuur wel een weinig lan-
ger duuren, als wanneer men dezelve besloten had in 't glas alleen
met de natuurlyke dikte der lucht: echter gaan zy in 't kort uyt.
Hier uyt blykt, dat de gezegde lighamen niet te veel noch te wei-
nig van de lucht moeten gedrukt worden.

De rook bevat in zich mede veele deelen, die aan de vlam hinder-
lyk zyn, gelyk als voornamelyk zyn het water, ook het zout, en de

aarde; want niets kan de vlam voeden als de olieachtige deelen in de lighaamen zittende.

Hoe vry de lucht 'er ook dient by te kunnen komen, kan men opmaaken uyt deze volgende proeven. Zo men een glas neemt, 't geen 95. cilindrique duymen groot is, en 't zelve op een vlakke tafel of plaat zet, en dit glas een rond gat boven heeft van 2. duymen middelyn, zo zal een kaars $\frac{1}{2}$ duym dik binnen 't glas zeer levendig blyven branden tot den einde toe, ja zelfs schoon men 't gat boven vernauwt, tot dat het $\frac{3}{4}$ duym zy, doch dan niet zo lustig; vernauwt men het tot dat het $\frac{3}{10}$ van een duym zy, gaat de kaars binnen één minuut uyt, met een gat van $\frac{7}{10}$ duym vierkant brandt zy iets langer, 't gat $\frac{8}{10}$ wyd zynde brandt zy zeer droevig, zodat het smeer naauwlyk smelt. Een waschlicht weinig rook geevende blyft dus branden met een gaatje van $\frac{1}{2}$ duym, maar 't gat vernauwd zynde, mindert de vlam, zo dat zy uytgaat, als 't gat $\frac{7}{10}$ duym groot is. Een dun kottoentje door voorloop brandende blyft maar 2. minuten vlam houden met een gat van $\frac{3}{4}$ duym vierkant; zo men grooter vlam verwekt in 't glas, duurt zy maar 10. secunden.

3° Zo dat, wat voedende brandstoffsie men ook neeme, de vrye toegang van de lucht altoos nodig is. Sluyt dus eene kaars in eene lange pyp, zo dat zy onder in 't gat van de pyp klemme, indien deze pyp 6. voeten lang is, zal de kaars, schoon de pyp boven open zy, in 't kort uytgaan.

Dat de rook ook van de vlam moet weggenomen worden, ziet men niet onaardig op de volgende wyze.

Steek boven door een groot glas, dat wederzyds open is, een lange open pyp, zodat het eind, dat binnen 't glas komt, bykans tot den grond toe doorstecke, zet in 't glas eene brandende kaars, en alles op de plaat van de pomp; trek langzaam de lucht weg, zo dat t'elkens nieuwe lucht in 't glas kome door de pyp, die boven met wat wol gedekt word, opdat de lucht, schielyk andersins door de pyp invallende, de kaars niet uytblaze; Evenwel zal de kaars uytgaan, want schoon men de lucht t'elkens vernieuwt, de rook, rondom de vlam te veel blyvende hangen, belet het branden, om dat de versche
lucht;

licht niet digt genoeg kan komen by de vlam, of by 't gesmolten smeer; waarom eenige Geleerden gegift hebben, of niet wel in de lucht eenige deeltjes hingen, tot noch toe ons onbekend, welke dienden tot het maken der vlam in de brandende stoffen, en dat, zo ras als deze verteerd waren, het zoude met de vlam gedaan zyn: tot deze gedachten zyn die Heeren gekomen, omdat in eenige der voorige proeven bleek, schoon de lucht niet te veel verdund of verdikt ware, noch rook belet was weg te vliegen, dat echter de vlam uytging, dus schein alleen over te blyven het verteeren van die deeltjes, welke alleen in staat waren de vlam te voeden.

XL. P R O E F N E M I N G.

Phosphorus, welke van pis gemaakt word, blyft lichten, en brandend in eene luchtledige plaats.

Deze proef neemt men in den donker.

Schryvende dus op een zwart, of bruyn blaauw papier eenige streepen met een stuk Phosphorus, en het papier leggende op een ander dat droog is, en onder een glazen klok, zullen de streepen lichtend blyven onder het uytpompen der lucht, ja op 't laatst zal 'er eene lichte wolk opgaan van de uytwaassemde Phosphorus, en tot boven in den top van 't glas zich verheffen. Zoo men het papier, waarop men met de Phosphorus geschreven heeft, by kleine plekken wat natmaakt, zal het als blikfemen, in plaats van als een verlichte wolk optegeven, wanneer de lucht word uytgehaald.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Schoon in de XXXIXste Proefneming gezien wierd, dat meest altoos tot het branden der lighaamen lucht nodig was, worden 'er echter eenige weinige gevonden, welke zonder lucht branden; dus blyft de Phosphorus zelfs beter lichten in eene luchtledige, dan in eene met lucht gevulde plaats; want de damp, welke altoos van hem afgaat, en hem als met eene dikken nevel bezwalkt, vliegt in eene verdunde lucht ten eersten van hem af, zodat hy veel beter nu lichten kan. *Zoude misschien in de open lucht te veel stoffe te gelyk

aangestoken worden, en dus zo veel rook maaken, en in een verdunde lucht veel minder? dus ziet men, als 'er te veel brandstof in andere lighaamen word losgemaakt, dat 'er veel meer rook uyt de vlam uytgaat, doch dat de vlam zuiverder word, als maar zo veel word losgemaakt, als tot vlam kan gemaakt, en in brand gestoken worden.

Indien men een stukje Phosphorus legt in een flesje, en de lucht 'er uytgetrokken zynde het toefluyt, 't flesje dan warm gemaakt zynde tot 120 graden op de thermometer, zoo vliegt de Phosphorus aan brand.

Dus zoude ook geeft van salpeter, na Glaubers manier gemaakt, en gegoten by olie van karwy, tot omtrent een half dragma van elk, in eene luchtledige plaats aan brand vliegen, en 't glas aan stukken slaan. Dit schynt van een byzonder gestel der deeltjes te komen, die wy noch niet kennen.

In eene luchtledige plaats word ook dikwyls licht verwekt op andere manieren, en wel in die gevallen, daar men het in de open lucht zoogemakkelyk niet zoude kunnen doen; gelyk als, wanneer men glas tegen glas aanvryft, of amber tegen wol, of een luchtledigen glazen bol snel omdraait, en dan met de hand vryft, of ook een luchtledige glaze pyp met de hand sterk vryft.

XLI. PROEFNEMING.

Plaat IV. **Afb. 26.** Neem het vuurslot A., het geen vast gemaakt is aan een hout, waar aan een schroefftuk is, door wiens middel het op de plaat in 't gat N. word geschroefd.

Aan den tuymelaar B. is een yzertje X. en koperdraad *d.*, met een oogje, welke draad opgetrokken wordende na dat de haan gespannen is, den zelve doet over-en afflaan, en vuur geeven, als na gewoonte.

Doe dus kruyd op de pan, span den haan, zet een groot glas C. boven open 'er over heen, en op 't zelve het deksel D. met het voorgemelde doosje F., en draad E., doe I. vatten in 't oog van *d.*, zet het stukje H. op zyne behoorlyke hoogte vast, haal de lucht uyt de klok, trek dan den draad E. naar boven, opdat men 't slot doe afgaan; de steen te-
gen

gen de pan slaande zal geen vuur geven, noch kruid doen aangaan, wegens 't afwezen der lucht.

Aanmerking op de voorgaande proefneming.

D' Hr. Boyle deed certyds op de voorverhaalde manier deze proeve, en schryft dat de steen vonkte, d' Hr. Hausbee naderhand een vuursteen tegen staal op eene andere manier snel vryvende, vond, dat op 't uyttrekken van de lucht het vonken van de steen verminderde naar maate de lucht in 't glas wierd weggenomen, tot dat op het laaft de lucht geheel weg zynde, 'er geene vonken meer gezien wierden; dus zoude men haast besluyten dat de Hr. Boyle het glas niet schoon genoeg van lucht geledigd heeft gehad.

XLII. P R O E F N E M I N G.

Om kruid aan te steeken in een glas, waar uyt de lucht Pl. IV.
is uytgehaald, dient het glas A., dit heeft in zynen hals by Afb. 27.
A. eene korke doos, de bodem 'er van heeft een gat, waar door men een vierkantig koperdraad B. steekt, 't geen aan zyn einde B. eene langwerpige sleuf heeft, even gelyk 't oog van een naalde: De draad B. door den bodem gesteken zynde, vult men de doos met buspoeder, 't geen men van boven 'er in giet. Het doosje met een beweeglyken draad E. word 'er dan opgeschroefd, en de draad E. in de pen B.; zet F. vast op zulk eene hoogte, dat de draad E. neer geduud kan worden tot zoo verre, dat het oog B. rykelyk door den bodem van de doos A. kome door te steeken. Dit dus zynde klaar gemaakt, en de pen B. zoo hoog als kan in A. zynde opgehaald, word een yzer D. wel gloeiend op een stuk steen G. op de plaat gezet, of liever word D. in een steen verglaast: potje gezet, 't geen de gloed van 't yzer belet zich rondom te verspreiden, en 't glas schielyk aan te doen, zet dan het glas A. 'er over heen, 't zelve eerst wat warm maakende, opdat de schielyke hitte van 't yzer het glas niet zoude schaaden, trek 'er de lucht wat schielyk en te deeg uyt, duuden draad E. naar beneden, zoo zullen eenige korreltjes kruid

naar beneden op 't yzer vallen, en smelten, damp geven; de quik in de barometerpyp V., aan de pomp gefchroefd, fterk doen zakken; maar als de lucht fchoon uyt het glas is uytgehaald, zullen de korlen niet vlammen, of indien het yzer noch zeer heet is, zal het kruyd by korreltjes 't een naa het ander aangaan. Als men de lucht weder inlaat, moet zulks zeer langzaam gefchieden, opdat het glas niet te fchielyk koud worde.

Als men dikwyls agter een het buspoeder op het yzer laat vallen, moet men de lucht 'er onderwylen uythaalen, want daar word door 't aanfteeken veel lucht geboren: anderfins zou het latere kruyd aangaan, en het glas kunnen aan flukken flaan.

Aanmerking op de voorige proefneming.

In de XLste proeve zagen wy, dat het kruyd niet aangong, maar de Natuuronderzoekers zyn hier niet in blyven beruften. Veelen hebben kruyd droog onder een glas gelegd, en na de lucht 'er uyt was getrokken, met een brandglas door de Zon het aangefteeken, als de Zon helder fchynt, en 't brandglas groot genoeg is, doet het brandpunt elk korreltje smelten, en eindelyk vlam vatten, maar het een korreltje zal het ander niet ligt aanfteeken; Zoo het glas klein is, of de Zon flauw fchynt, smelten de korreltjes maar. Edoch dewyl de Zon te zeldzaam fchynt; en men dus weinig gelegenheid heeft om deze proeve te doen, ook omdat men op deze manier geen groote plaats kan heet maken, heeft men uytgedacht het liever met een gloeiend yzer te doen, 't geen, zoo maar matig gloeiend is, het kruyd zal doen smelten, en een rook 'er van doen opgaan. Zo het heet genoeg is, vat eindelyk de gefmolten ftoffe eenen blaauwen vlam, en de quik zakt in de glaze pyp zeer zichtbaarlyk. Zoo men fchielyk, etlyke ryzen naar een, een gedeelte kruyd door beweegen des draads B. doet neervallen, vat de geheele ftoffe niet alleen vuur, maar flaat ook, en zoude zeer ligt het glas doen breeken.

Alzoo men bevond, dat het kruyd, vlam vattende 'er eene zekere ftoffe geboren wierd, welke door haare uytzettende kracht de quik deed zakken, heeft men getracht te ontdekken, of deze ftoffe dezelve eigen-

genschap had als onze lucht, of ook andere: ten dien einde hebbende gewogen, hoe veel kruid t'elkens neerviel, en bevonden zynde dit rykelyk één gryn in zwaarte te zyn, zoo dat, naa dat men 26maal kruid had laten vallen, en dus 32. grynen had aangesteken, waar door de quik omtrent 13. duymen was gevallen, zag men, alles zoo latende staan, dat na zeven minuten tyds de quik 2½ duym was gerezen, de volgende 5. minuten rees zy 1½ duym, en zoo vervolgens minder, tot dat naa een uur en 17. minuten de quik 5. duymen gerezen was: doch nadien het yzer toen nogh niet koud was, liet men het nogh een dag of twee staan, zoo dat men verzekerd was, dat het yzer even koud was, als de buytenlucht; doen was de quik 6½ duym gerezen, zoo dat het schynt dat de quik 6½ duym laager was gezakt alleen door de voortgebragte uyrzettende nieuwe stoffe; zynde dit geweeft een vierde part van den gehelen inhoud van 't glas.

Deze stoffe zette zich uyt, zoo ras het glas door de hand wierd warm gemaakt, en kromp door de koude weder in, 't geen aan de quik in de pyp V. bleek.

Zoo dat het blykt, dat het vlammen, en 't slaan van 't buspoeder, niet afhangt van de drukking der lucht, als eenige gemeend hebben.

XLIII. P R O E F N E M I N G.

Men kan met dit gloeiend yzer en 't gestel van de volgende proefneming, zwavel, dun hout, en veelerlei andere stoffen verbranden, in eene luchtledige plaats, dienende het gestel tot meer andere zaaken.

XLIV. P R O E F N E M I N G.

Want twee poeders, of een poeder by eene vocht, worden gemengd in eene luchtledige plaats op de volgende wyze. Plaat IV.
Afb. 28.

Schroef het styltje, waar aan het plaatje A. is, door middel van het stukje x. Pl. III. op de plaat van de pomp vast. Dit plaatje A., in gedaante als een vierde deel eenes ronds, heeft

heeft aan zynen ommetrek eene diepe holle sleuf, en in het midden een gat, in de sleuf word het poeder gelegd, het geen men mengen wil.

Zet over dit alles heen het glas met zyn deksel en doosje F., aan den draad E. moet nu zyn een dwarsarmtje G., hebbende een rond blad, dit word op den draad E. wat verder van 't eind vast gemaakt als de voorige armtjes, opdat het einde des draads wat doorsteke, en zoude kunnen gaan door 't gat, 't geen in 't middenpunt van de plaat A. is, waar door E. omgedraaid wordende, net op zyn plaats blyft; H. is een glaasje met vocht, waar mede men het poeder mengen wil. De lucht nu uytgetrokken zynde, draai E. om, en vat met G. zo veel poeder of stoffe, in de sleuf A. liggende, als gy begeert; dit doe men vallen in 't glaasje H., of op 't gloeiend yzer van de voorige proefneming, zo men dit wil gebruyken. Dus kan men of alles in eens affchuyven, of zoo weinig men wil, en t'elkens zien wat gebeurt.

Aanmerking op de twee voorige proefnemingen.

Als men dus zwavel laat vallen op het yzer D., en 't zelve zeer gloeiend is, vat de zwavel eene blauwen vlam, doch welke zeer ras uytgaat, en 't glas word vol rook, ook zakt de quik in de pyp V., omdat 'er eene zekere uytzettende stoffe geboren word door 't aansteeken. Op dezelve wyze kan men allerlei drooge lighamen probeeren, als steenkoolen tot poeder gestampt, barnsteen, Campher, en wat dies meer.

Als men dunne houtjes, of linnen op het gloeiend yzer wil verbranden, bind men deze vast door een draad aan 't koperdraad E. en laat die dan neerzakken, dus een zwart lindtje of dun houdtje op 't yzer latende vallen, rookt het sterk, en schynt weinig te veranderen, de lucht 'er ingelaaten zynde, ziet men, dat het echter geheel verteerd is.

XLV. PROEFNEMING.

Pl. IV.
Afb. 29.

Om twee vochten, of vocht by iets anders te mengen,
bin-

binnen een glas, dient het flesje A., hangende in 't koper mikje B., dit word mede als 't vorige gestelletje door 't stukje x. Pl III. aan de pomp geschroefd, men zet 'er onder een glaasje D. waar in vocht, of iets anders, wat men wil, kan gedaan worden, waar by men de vocht uyt het flesje A. wil gieten.

Zet een klok E. 'er over heen, met een deksel en doosje F., de lucht uytgehaald zynde, duuw E. naar beneden, tot dat het armtje G. het flesje A. omzette, en de vocht dus uytloope by dat geen, 't welk in het glaasje D. is; dus ziet men wat 'er gebeurt, en of de menging groote beweging veroorzaakt, en meer of minder, als in de open lucht.

Ook, als men in 't glaasje D. een thermometertje heeft staan, kan men ontdekken, of 'er koude of hitte op het mengen veroorzaakt word, en hoe groote; ook of 'er lucht word geboren, 't geen door de quikpyp V. van de pomp ontdekt word.

Als men twee vochten drupswyze by een wilde mengen, zoude men twee dusdanige flesjes nevens een, of tegen elkaar over, moeten doen komen, en dus het gestel een weinig veranderen. Ook kan men op dezelve wyze, in plaats van 't glaasje D., een gloeiend yzer zetten, en dus de vocht 'er op laten vallen.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Men heeft op een gloeiend yzer, als in de 27. figuur verbeeld word, allerhande olien laten vallen, ook voorloop, en zouten, om te zien wat 'er gebeuren zoude; Elk geeft zyne byzondere opmerking, geene van die vlammen in de luchtledige plaats; sommige doen de quik zakken, andere niet, mogelyk om dat 'er noch grooter hitte vereischt word, om zodanige veerachtige stoffe voort te doen komen; want zo lang de deelen vast aan een hangen, merkt men niet, dat 'er zulk eene stoffe is, maar wanneer de fyne deeltjes door hitte of gifting ten allerfynste van elkaar worden gescheiden, en op zekeren afstand raaken, beginnende van malkander met eene groote kracht weg te vlieden. Deze kracht

noemt men de uytzettende kracht; zodanige deeltjes te samen genomen, zyn juyft geen lucht, even als die is, welke ons omringt, maar zy verschillen 'er van in veele eigenschappen; want daar de lucht door eene dubbelde kracht in eene halfzoo groote plaats maar kan gedrukt worden, heeft men bevonden, dat zodanige deeltjes uyt giff van bier, en meel voortgebracht, door eene evengroote kracht als de voorige in wel driemaal kleiner plaats konden worden geparft, daar andere uyt eene verscheiden stoffe voortgebracht, niet in eene halfzoo groote plaats, als zy te vooren besloegen, gebracht konden worden door die kracht. Andere wederom verschilden in eene andere reden van veerachtigheid met de lucht, welke wy inademen. Ten tweede, is de lucht uyt de meeste stoffen voortgebracht zeer schadelyk aan 't leven der menschen en dieren, onze lucht in tegendeel zeer nodig, en gezond.

Maar men heeft een ruym veld, als men op deze wyze twee vochten byeenbrengt in eene luchtledige plaats: of dat men haar eerst mengt in een glas in de open lucht, en daarna de menging doet in het glas van lucht ontleddig zynde, om 't verschil van de uytwerking te zien.

Dus zal men vinden; Eerst, dat als twee vochten met elkaar niet willen mengen, dat de menging ook geen verschil in de warmte aanbrengt. Ten Tweede, Dat somtyds hitte in 't mengsel komt, schoon de vochten niet schynen met elkaar op te bruyffen, of eenige beweging te maaken. Ten Derde, dat veeltys op 't mengen groote beweging ontstaat, ook grooter hitte ontdekt word, als te vooren in de vochten was. Ten Vierde, somtyds wel minder hitte, jaa somtyds groote koude. Ten Vyfde, dat somtyds een poeder, gesmeten by een vocht, beter menging en smelting geschiedt, somtyds minder, als in eene luchtledige plaats. Ten Sesde, dat de quik in de pyp op het mengen somtyds zal zakken, somtyds niet, schoon het mengsel warmer word.

Het zoude ons te verre afleiden, zo men een verhaal deed van alle de proeven, welke gedaan zyn als twee vloeibaare, of eene vloeibaare en vaste stoffe, by eene andere word gegoten; Het zy genoeg te zeggen, dat men geen vloeibaare of vaste lichaamen bedenken zal, welke

ke geen onderwerpen van deze menging zouden kunnen zyn. Alleen moet men voorzichtig zyn, als men zommige oliën gieten zoude by den geest van salpeter, dewyl 'er eenige aanstonds vlam vatten, en dus niet als met veel voorzichtigheid in eene luchtledige plaats kunnen gemengd worden, opdat het glas niet aan stukken springe.

Deze proeven doet men meest, naadat men eerst de stoffe, welke men mengen zal, afgewogen heeft, tot één once, of een half once; men laate haar staan in het zelve vertrek, benevens een thermometer, opdat zy alle even warm zyn zouden als de lucht, 't vertrek dient zelfs zonder vuur te zyn.

Somtyds kan men eene thermometer gebruyken, welke maar tot 120. graden klimt, veelyds moet zy wel tot 600. graden kunnen klimmen, na de hitte, die op 't mengen ontstaat, groot zal worden, deze thermometers worden gezet in 't glaasje D, en moeten volgens een en dezelve schaal gemaakt zyn, opdat men zich 'er met vrucht van zoude kunnen bedienen. De beste, met quik gevuld, zyn zoo gemaakt, dat op de tweeëndertigste graad het begin van vorst is, en op 212, de hitte van kookend water.

XLVI. PROEFNEMING.

Alsmen een glaasje wil toestoppen binnen in een glas, Pl. IV. Afb. 30. waar uyt de lucht is gehaald, geschiedt zulks aldus. Neem een flesje als A, 't geen een glazen stop B heeft op den mond van A wel net passende, en 'er op gellepen; maak de stop in het open stukje C vast met een schroefje, d, steek dit stuk aan den draad E, zet het glas D over A, en het deksel met het doosje F 'er op, dus kan men na't uythaalen van de lucht met het neerdrukken van E het stopje B in A steeken, zonder dat 'er lucht bykome, en 't flesje B daar na wegneemen en bewaaren.

Op deze wyze, doende een weinig zuivere quik in een zuiver flesje A, en de lucht uythaalende, en daar na't flesje toestoppende, maakt men de Phosphorus van quik, of de lichtende quik als 't flesje geschud word.

De stop B word een weinig met kraanewasch besmeerd,

ook dient het weer, als men dit doet, droog, en het een zuivere heldere lucht te zyn.

Ook kan men een flesje met water gevuld dus stoppen, naa dat de lucht 'er is uytgehaald, om te zien, of water, daar geen lucht in is, radder of langzaamer befrist, als gemeen water.

Aanmerking op de voorige proefneming.

In 't begin van deze eeuw ondeckte de groote Wysgeer d' Hr. Bernouille de manier om de quik lichtende te maaken; eerst door een pyp met zuivere quik te vullen, en dus een barometer te maaken, welke, als de quik geschud wierd, licht gaf boven in de luchtledige plaats, zo ras de quik daalde. Men besloot in 't begin, dat het volstrekt nodig was, dat 'er boven in de ledige plaats van de pyp geen de minste grove lucht gevonden wierd, en dat deze zeer schadelyk voor 't licht geeven was; naderhand heeft men gevonden, dat voor al vereischt word, dat de quik wel zuiver en droog zy, gelyk ook de glaze pyp, om eene fraai lichtende quikphosphorus te hebben; maar 't is 'er verre van daan, dat het afwezen van eenige lucht boven in de pyp volstrekt vereischt word; dewyl men in tegendeel heeft bevonden, dat, zoo zulks gebeurt, zodanige barometer niet zal lichten, als na dat eerst een klein belletje lucht, als 't hoofd eener kleine spelde, boven worde ingelaaten: Dus zoo men de pyp met zuivere quik, en van lucht ontbloot, vult op eene manier, dat de quik in 't vullen der pyp door de lucht niet kome te vallen, kan men wiskunstig verzekerd zyn, dat zoodanige barometer geen licht zal geven; maar zoo men de quik niet van lucht zuyvert, schoon men de vulling op de voorige wyze verrigt, gebeurt het niet zelden, dat in 't begin de quik niet licht, maar de gemelde pyp eenige dagen zynde blyven staan, en eenige maalen geschud, zal de quik licht beginnen te geeven, door dien de lucht in de quik verscholen zich enigfins in die ledige plaats van de pyp begint te ontlasten; dit geschiedt eer, als de pyp wat wyd word genomen.

D' Hr. Hauksbee heeft gevonden, dat de quik begint te lichten in een glas, naadat 'er omtrent de helft van de lucht is uytgehaald, worden-

dende het licht helderder, naar maate men de lucht verder uytpompt.

Men verwondere dus zich niet, dat een flesje met quik door de pomp van lucht ontledigd, altoos lichtende quik in zich zal bevatten, schoon alle andere voorzorgen zyn waargenomen, dewyl 't verre af is, dat dit glas door de luchtpomp geheel zuiver van lucht zou zyn onledigt.

De Hr. Bernouille vond ook d'eerste uyt de manier van lichtende quik in een flesje te maaken, schoon in 't begin 't glas zoo verzekerd niet wierd gestopt, als nu door een glaze stopje: op deze wyze kan men nu quikzilver zeer ryn en zuiver zonder eenig vlies eenige jaaren bewaaren, en altoos lichtende doen blyven. Als men 't flesje, waar in maar een weinigje quik moet zyn, zeer luttel beweegt, ziet men alleenlyk licht ter plaatze, daar de quik het glas raakt: zo 't glas niet bewogen word, licht de quik niet.

XLVII. PROEFNEMING.

Om eene vuurige quikregen te maaken.

Neem eene hooge kelk of cilindris glas A., zet 'er bin-^{PI. I.V}nen in een smal glas B., 't welk boven toe is, en onder op ^{Afb. 35}een hout C. staat. Neem een groot deksel D., schroef 'er aan een kraan, en in deze een pypje b., schroef D. aan de plaat van de pomp. Zet op D. het hout C., en de twee glazen A. en B.: Neem een ander deksel E., zet het boven op A., schroef 'er aan een glaze trechttertje F. met koper beslagen, waar in een fyn pypje is gecimenteerde, het gat van 't pypje word gestopt door een pen G. vul F. met quikzilver, welke droog en zuiver zy, trek de lucht uyt het glas A., ligt dan de stop G. in het trechttertje op, opdat de quik binnen in A. kome, en met een straal valle op het glas B., welke straal en afvallende quikdruppen een groot licht zullen geeven in eene donkere plaats, doch 't weer dient droog te zyn, de quik en de glazen zuiver, anders mislukt deze proef wel eens.

Men neemt alles voorzichtig weg, het deksel D. eerst afschroevende, opdat geene quik in de pomp kome, of op de plaat valle.

Het hout C. dient om de quik te vangen, en 't pypje B., dat geene quik weglope onder 't afichroeven, of in de pomp kome onder 't neervallen uyt F.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Dus ziet men, dat het evenveel is, hoe de quik in eene plaats, waar uyt de lucht voor 't grootste gedeelte is, komt, of bewogen word.

In de 46ste proeve stond de quik in eene luchtledige plaats zelfs, nu komt zy van buyten in, en valt van boven naar beneden, als men haar met eene sprong van beneden naar boven in glas doet opkomen, ('t geen met een ander foort van gestel word verricht) geeft het geene verandering in de verschyning.

Uyt deze manier ziet men, hoe men in andere gevallen somtyds een klok op een plaat kan zetten, en dus aan de pomp voegen, daar na alles te samen wegneemen, en bewaaren, om te zien, wat'er in vervolg van tyd in eene luchtledige plaats gebeurt, 't geen, als men somtyds verscheiden zaaken te gelyk wil onderzoeken, en daar toe verscheiden glazen nodig heeft met diergelyke deksels, als losse blakers dienende, van veel nut en gemak is.

XLVIII. P R O E F N E M I N G.

Pl. IV. Neem een hoog cilindris glas A., of zet'er twee op een,
Afb. 32. om dus noch grooter hoogte te hebben; zet A. op de plaat,
schroef aan een deksel het doosje F., en aan de andere zyde
van het deksel eene kopere veer D., steek den draad E.
door, tot dat zy binnen de veer D. kome, maak 'er dan aan
vast een ovaal plaatje C., steek tusschen de veer D. een dukaat
en een veertje van een pen, of pluympje, zet het deksel met
alles op het glas A., trek 'er de lucht schoon uyt, draai
de draad E. om, zoo zal het ovaale plaatje met zyne lang-
ste middelyn de twee kanten van de veer vaneenstooten,
en dus de veer en dukaat los raaken, te gelyk neervallen, en
op denzelven tyd op den grond komen.

XLIX. PROEFNEMING.

Neem een stukje plat hout, wat holachtig aan d' eene zyde uytgedraaid, weeg het, leg het op de plaat, vul het hol, met wat quik 'er in te doen, zet 'er een klokje over heen, trek 'er de lucht uyt, en laat haar 'er dan weder inkomen; het hout, daar na gewogen zynde, zal men veel zwaarder bevinden, door dien de lucht, in 't glas inkomende, de quik perst in de poren van 't hout, waar uyt de lucht nu was weg gegaan.

L. PROEFNEMING.

Neem een kompas, zet het op de plaat onder een glas, trek 'er de lucht uyt, houdt van buyten een zeilsteen aan het glas, deze zal het kompas trekken, en 'er op werken, even als in de open lucht. 't Zelve gebeurt ook, als men den zeilsteen in 't glas fluyt en 't kompas 'er buyten aanhoudt.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Sommigen hebben gemeend, dat de lucht de oorzaak was van de werkingen des zeilsteens; maar de kracht van den zeilsteen is zoo fyn, dat 'er niets gevonden is, uytgenomen eene yzere plaat, 't geen het allerminste beletten kan den doorgang van deze kracht; zodat, wat voor metaale platen men tusschen een kompas en den steen houd, aanstonds zonder de minste belemmering de werking doorgaat. Dit heeft sommigen doen in twyfel trekken, of het gemeene gevoelen wel zonder de minste bedenkelijkheid zo straks moest aangenomen worden, dat namelyk lighaamelyke fyne stofjes of deeltjes, welke uyt den steen zouden uytgaan, de oorzaak van alle deze uytwerkingen zyn; daar het licht en het vuur, de fynste zaaken, welke wy tot noch toe kennen, en bykans begrypen, echter zo schielyk niet kunnen door platen, of andere lighaamen heengaan, maar een bepaalden, en zichtbaaren tyd van noden hebben, eer de werking 'er van ondervonden word, doorgegaan te zyn.

LI. PROEFNEMING.

Pl. IV.
Afb. 33.

Neem een glas A, dek het met een deksel en kraan, waar aan een lange pyp B is, trek de lucht uyt A, ontsluit de kraan van 't deksel, en laat de lucht zeer langzaam in 't glas A komen, doch zoo, dat zy eerst moet gaan door brandende en glimmende houtskoolen, of door brandend turfvuur, waar in 't eind van de pyp B steekt: Als het glas met deze lucht gevuld is, licht dan het deksel op, steek met haast een levend diertje in 't glas, en het deksel 'er ten eersten weder opzettende, zal men zien, dat deze lucht vergiftigd is, en het diertje zeer ras doet sterven.

Indien eene brandende kaars of waschlicht word neergelaaten in het glas, met zodanige lucht gevuld, gaat het licht aanstonds uyt, maar het zuyvert de lucht zo diep, als 't in gestoken word, en blyft branden: dus kan men t'elkens, het kaarsje aansteekende, dieper komen eer het uytgaat, tot dat op het laatst de geheele lucht gezuyverd zy.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Het is reeds in de voorgaande proeven gebleken, dat dikwyls eene uytzettende stoffe onder den naam van lucht gevonden word, zeer verschillende in eigenschappen met die, welke wy inademen: Als men het glas A ter degen beziet, wanneer het met deze lucht, door brandende koolen gaande, gevuld is, word op 't oog geen het minste onderscheid 'er in bespeurd van gemeene lucht, 't glas zelf blyft koud; maar hoe weinig komt deze stoffe overeen met de lucht, die bequaam is om ons leven te voeden? Hier is zekerlyk eene overvloed van zwaveldeelen, welke aanstonds de vaten in de long toetrekken, en den omloop van het bloed verhinderen. Diergelyken lucht vind men dikwyls in oude putten, waar in werklyden, op zekere diepten neergelaaten, in een oogenblik verstikt zyn geworden.

LII. PROEFNEMING.

Neem een glas A, dek het met een deksel B, en stopstuk C, hang'er aan het balansje D, en aan een der armen het stuk wasch E, aan d'anderen een loodtje F, welke in de lucht even zwaar zyn, trek de lucht uyt A, men zal het stuk wasch E zien doorslaan, en zwaarder worden. Pl. IV.
Afb. 34.

Aanmerking op de voorige proefneming.

Niemand is onbewust, dat een steen, een stuk yzer, of iets, dat zwaarder is als water, onder water ligter weegt als'er buyten. De waterweegkunde leert ons, dat een lighaam zwaarder als water, onder 't zelve zo veel net van zyne zwaarte verliest, als een klomp water, zo groot als het lighaam zelfs is, zwaar weegt: dus als een taarlingduym van lood onder 't water aan eenen draad hangt, en door de hand word gehouden, behoeft men maar alleen vast te houden die zwaarte van lood, welke meer weegt, als een taarlingduym water. Zoo men het stuk lood indompelt in brandewyn, en vervolgens in voorloop, die beide veel ligter zyn als water, (dat is, waar van de grootte van eene taarlingduym, minder weegen als een taarlingduym water) zal men t'elkens meer en meer gewigt vinden aan de hand te hangen; dus zo men in plaats van die ligte voorloop, het glas begrypt alleen vol te zyn met lucht, dewyl deze een van de lichtste vloeistoffen is, welke wy kennen, zal men ook het lood in de lucht houdende, het zwaarste van allen vinden te zyn.

Men ziet derhalven, dat, als men iets in de lucht weegt, men niets anders doet, als maar te ondervinden, hoe veel zwaarder het lighaam is, als eene evengroote uytgebreidheid van lucht. Een stuk wasch dienvolgens en een stuk lood in de lucht even zwaar zynde, is het een teken dat het verschil der zwaarte dier twee lighaamen, elk met eene uytgebreidheid van lucht zo groot alsze zelfs zyn, net eveneens is. Dus zo ras de lucht word weggenomen, komt dit verschil met de lucht niet meer te pas, en elk toont nu hoe veel stoffelykheid het in zich bevat; en alzo de klomp wasch veel grooter is als 't

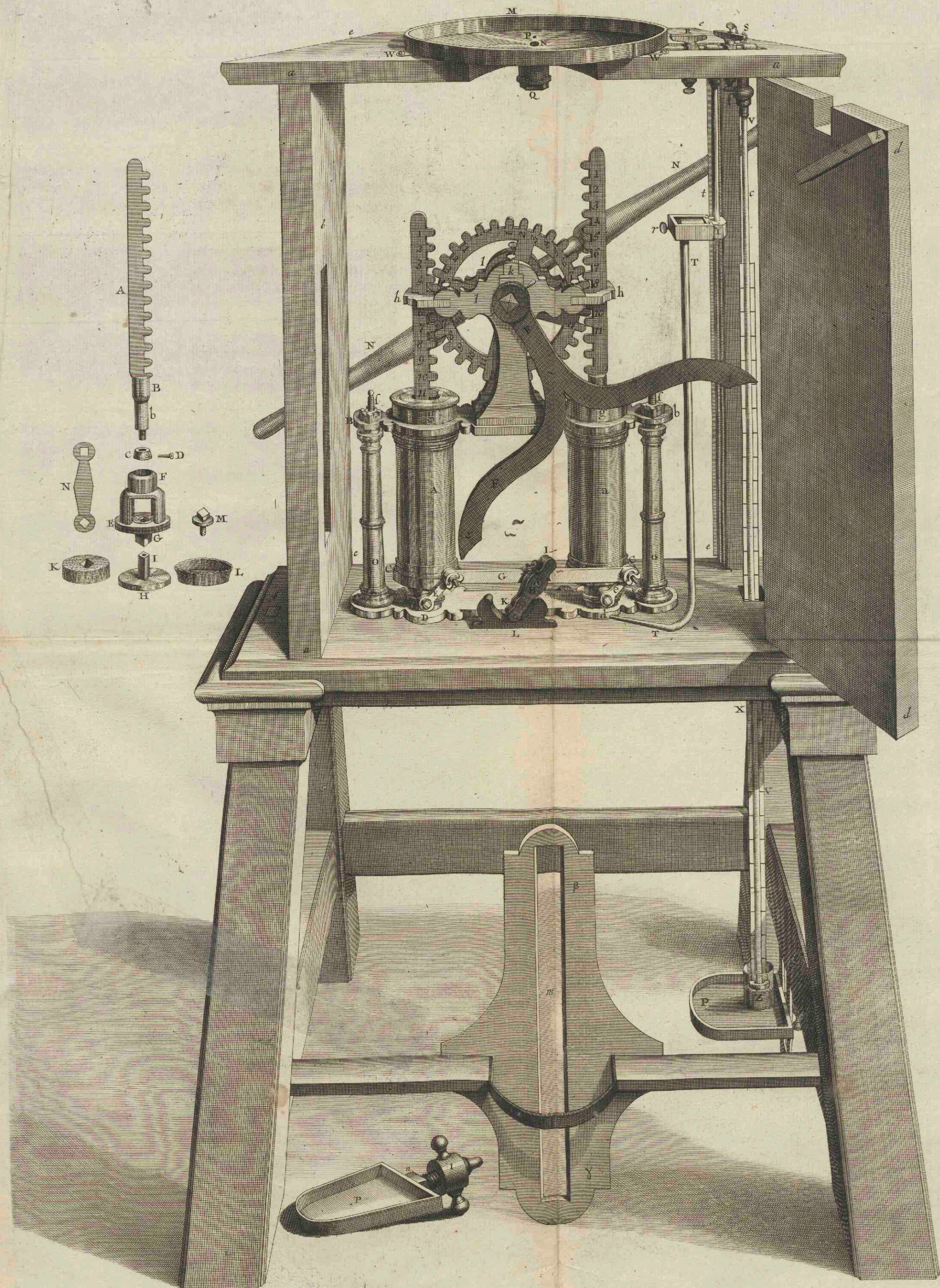
K

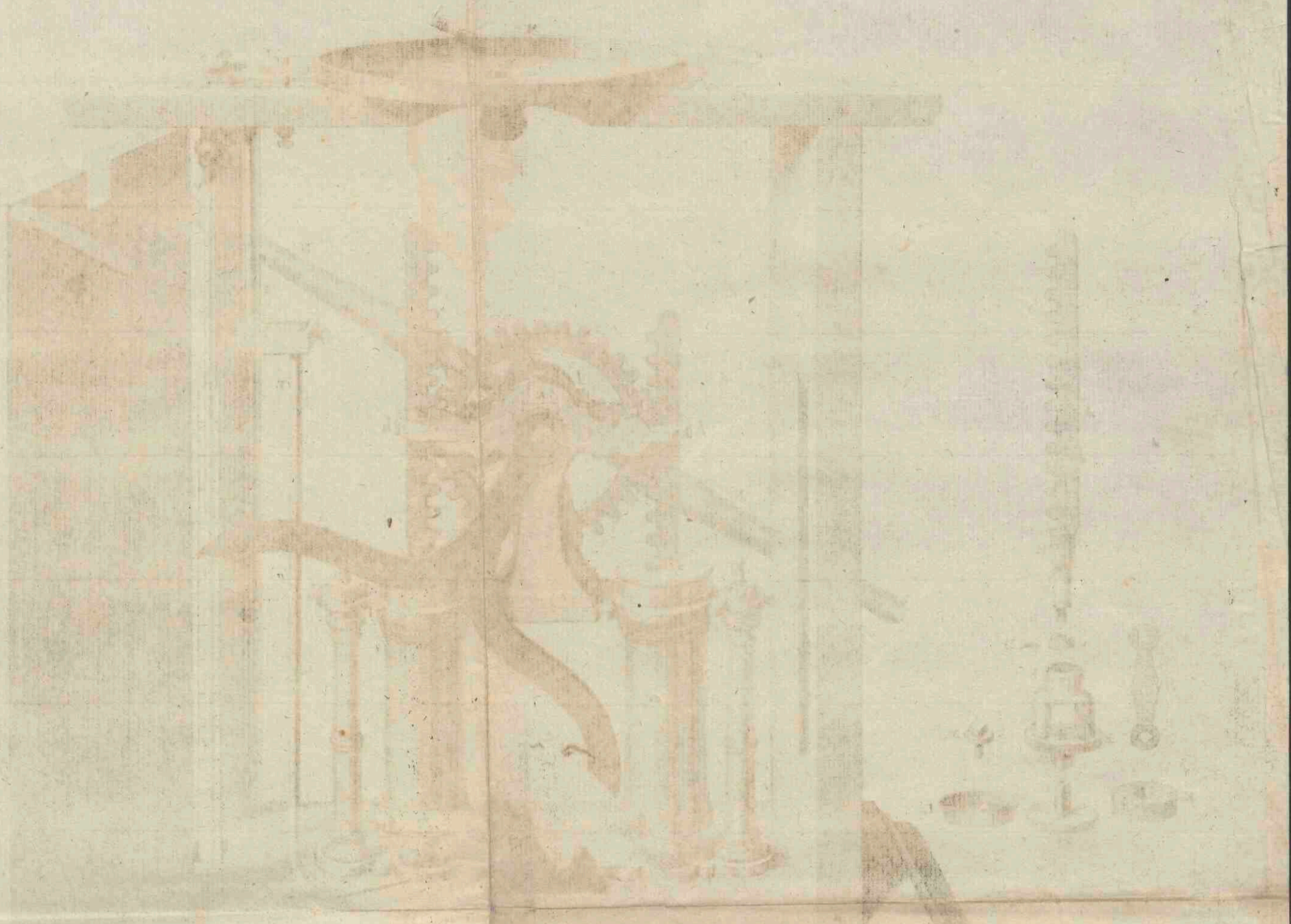
lood,

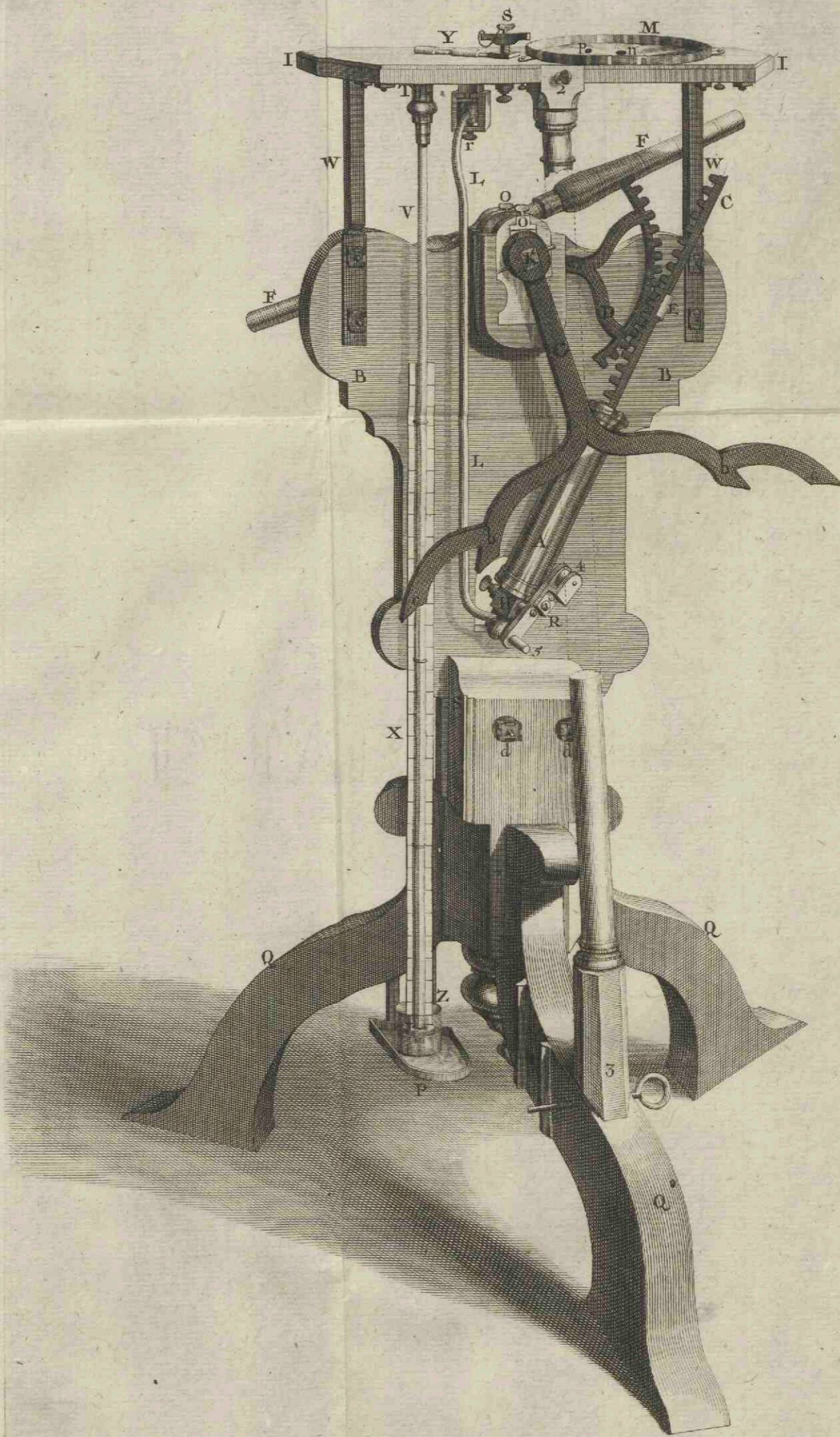
74 PROEFNEMINGEN VAN VERSCHEIDEN AART.

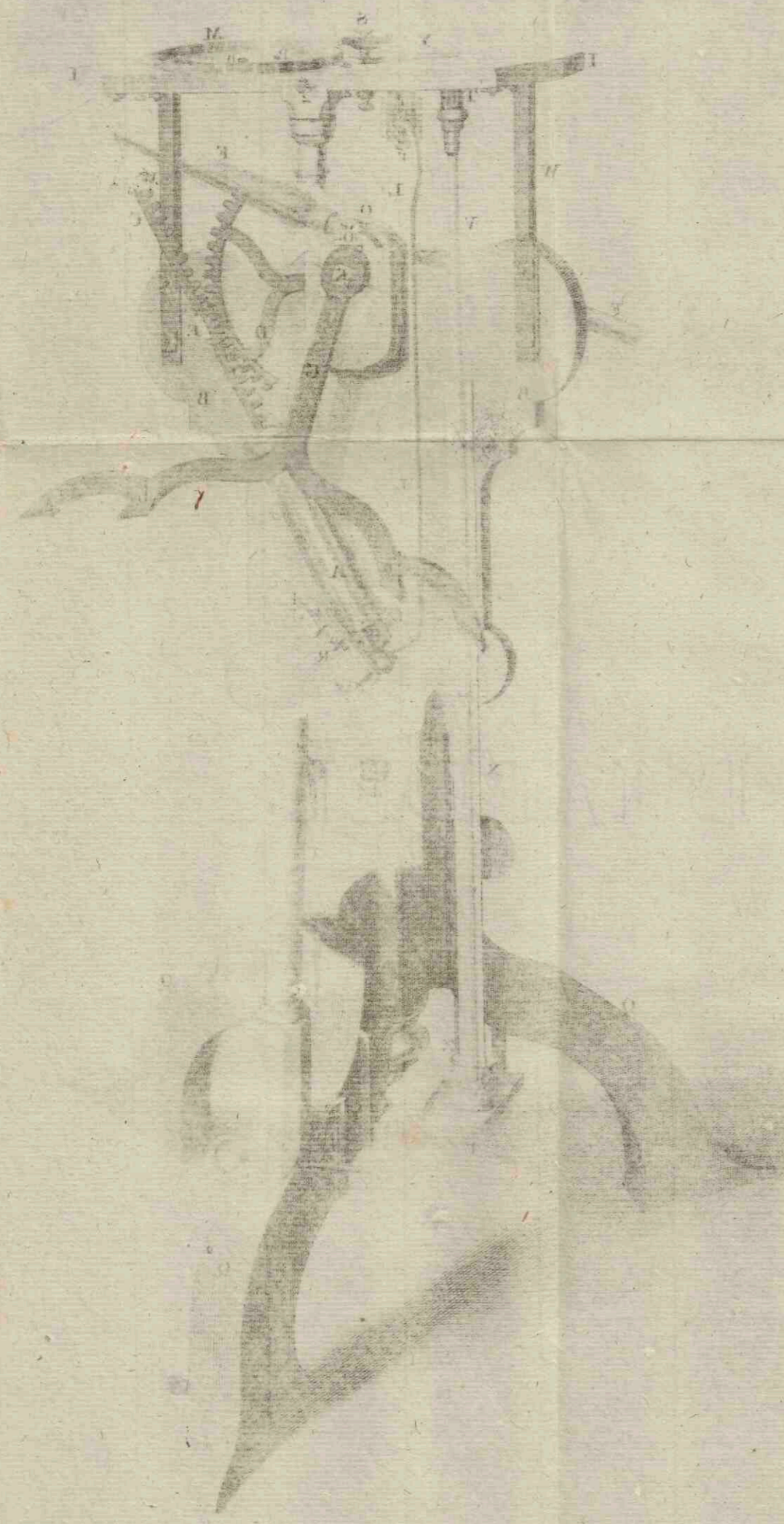
lood, en dus de evengroote uytgebreidheid van lucht ook grooter en zwaarder is geweest als die van lood, toen zy beiden in de lucht hingen, blykt het, waarom de meerder grootte van wasch, die men in de lucht nodig had tot evenwigt met het lood, nu het lood overhaalt. Maar met wat kracht slaat E door? met het verschil name-lyk der zwaarte van eene uytgebreidheid van lucht zo groot als E, boven die van F, 't geen men wel ziet dat niet groot is, dus moet de balans zeer net zyn. Laat ons eens onderstellen, dat het lood F. een taarlingduym groot zy, zoo weegt dit omtrent in de lucht 3128 gryn. Eene uytgebreidheid van een taarlingduym lucht zal omtrent $\frac{1}{3}$ gryn weegen. De wasch omtrent elfmaal ligter als lood, zal dus elf taarling duymen groot zyn, (of een taarling zyn van byna $2\frac{1}{4}$ duym) en de lucht zo groot als de wasch $\frac{1}{3}$ gryn, dus byna 4. gryn. Daarom, als de lucht uyt het glas is gehaald, zoo is het overwigt, waar mede de wasch doorzinkt, rykelyk 3. gryn.

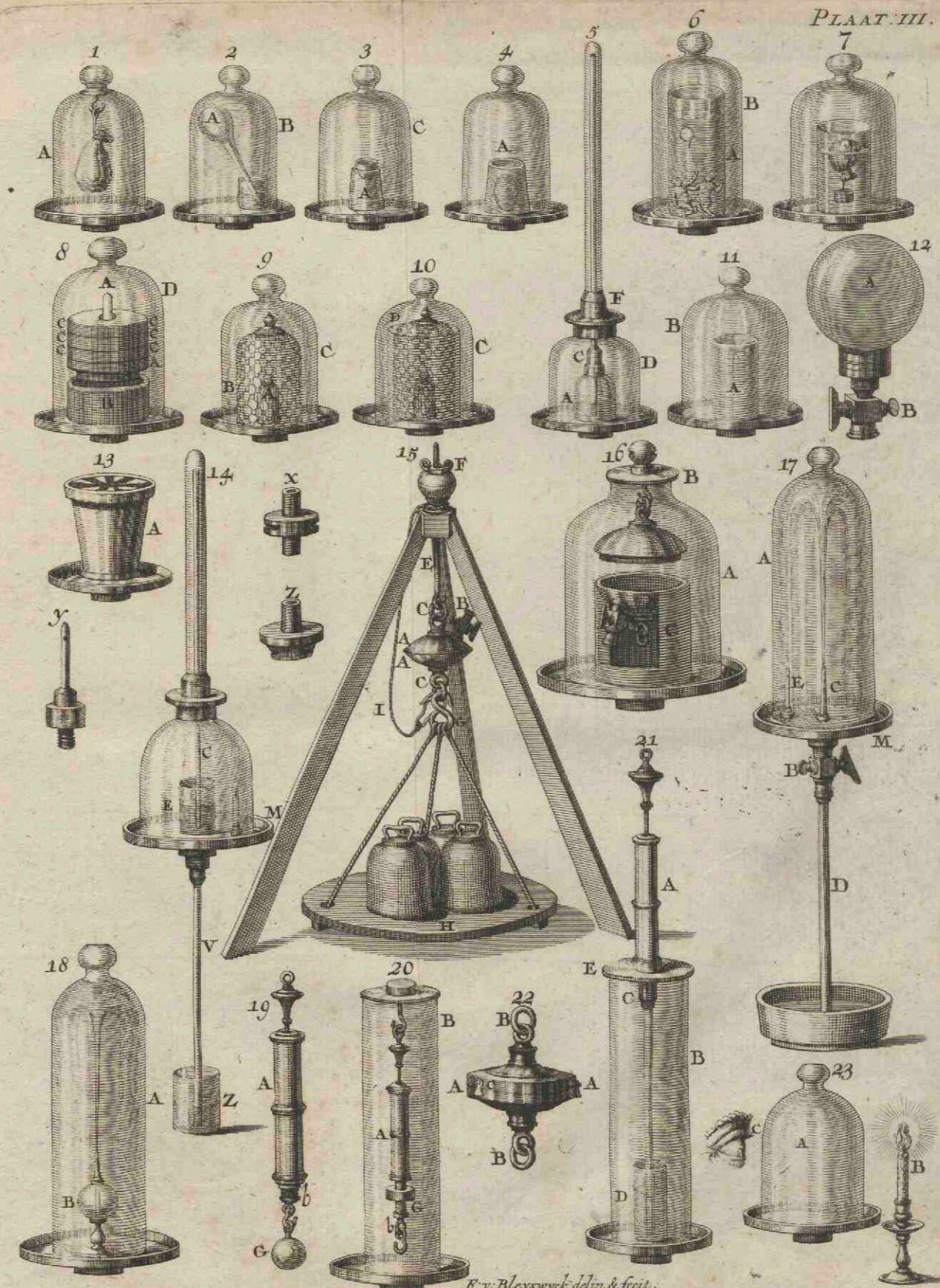


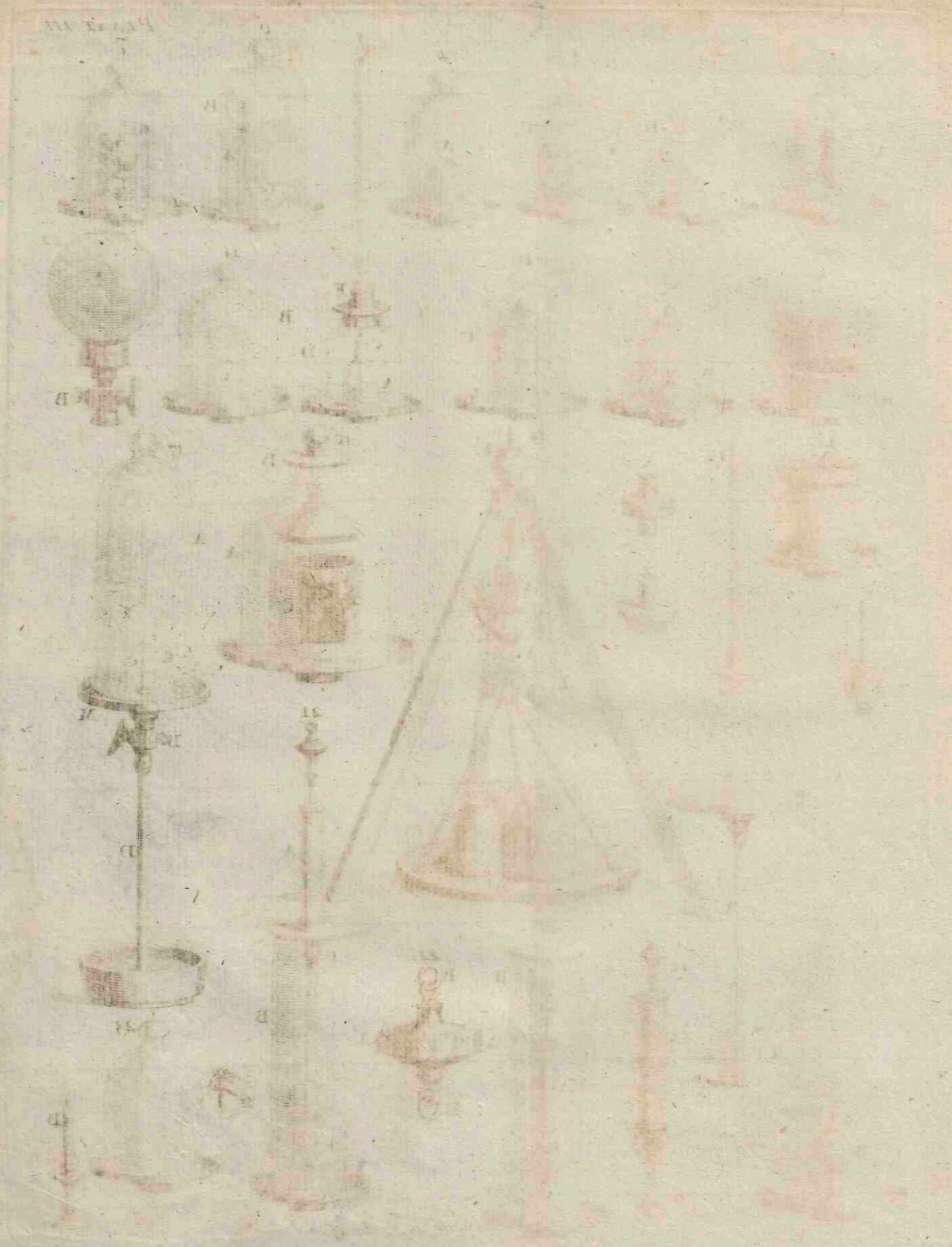




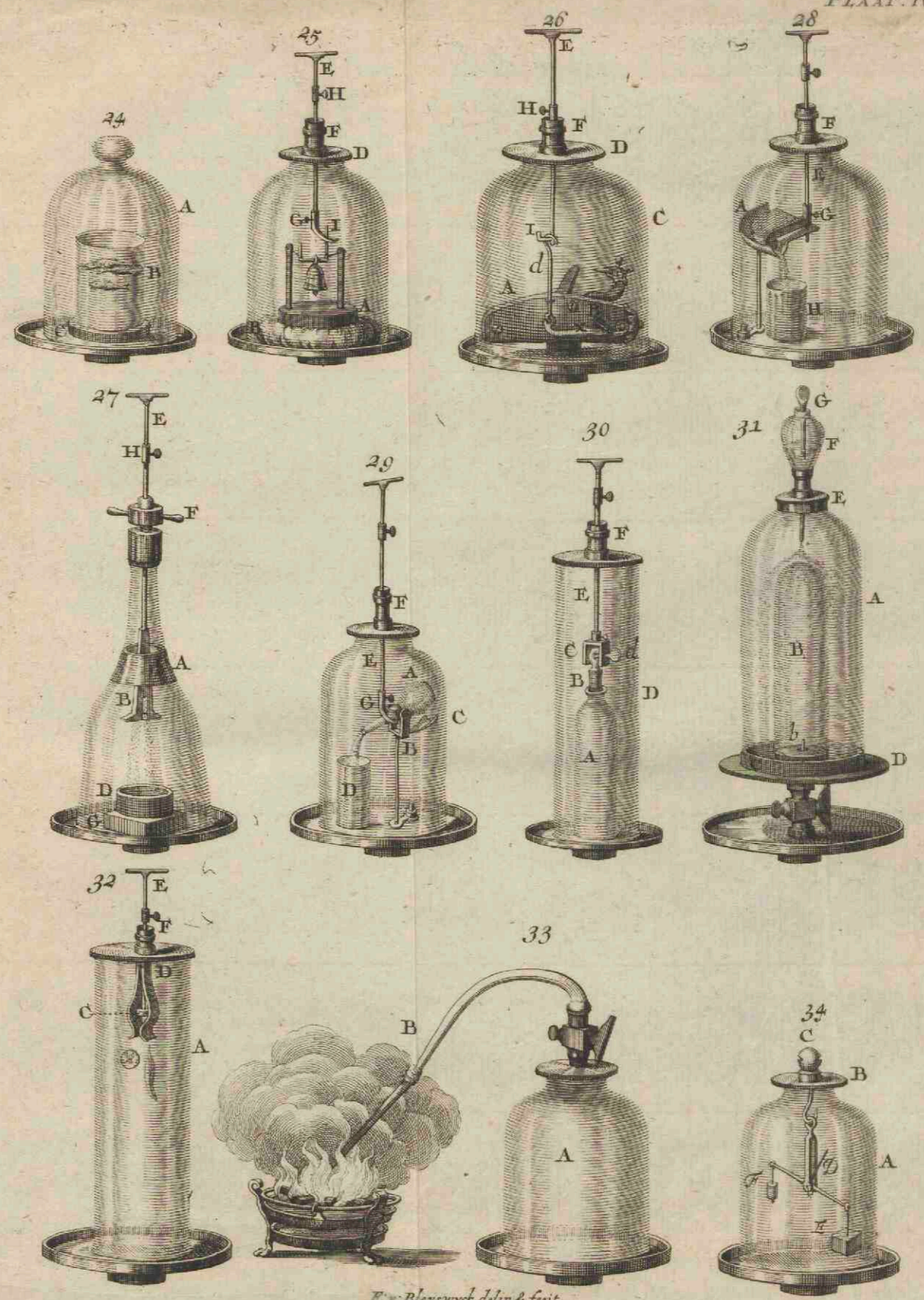




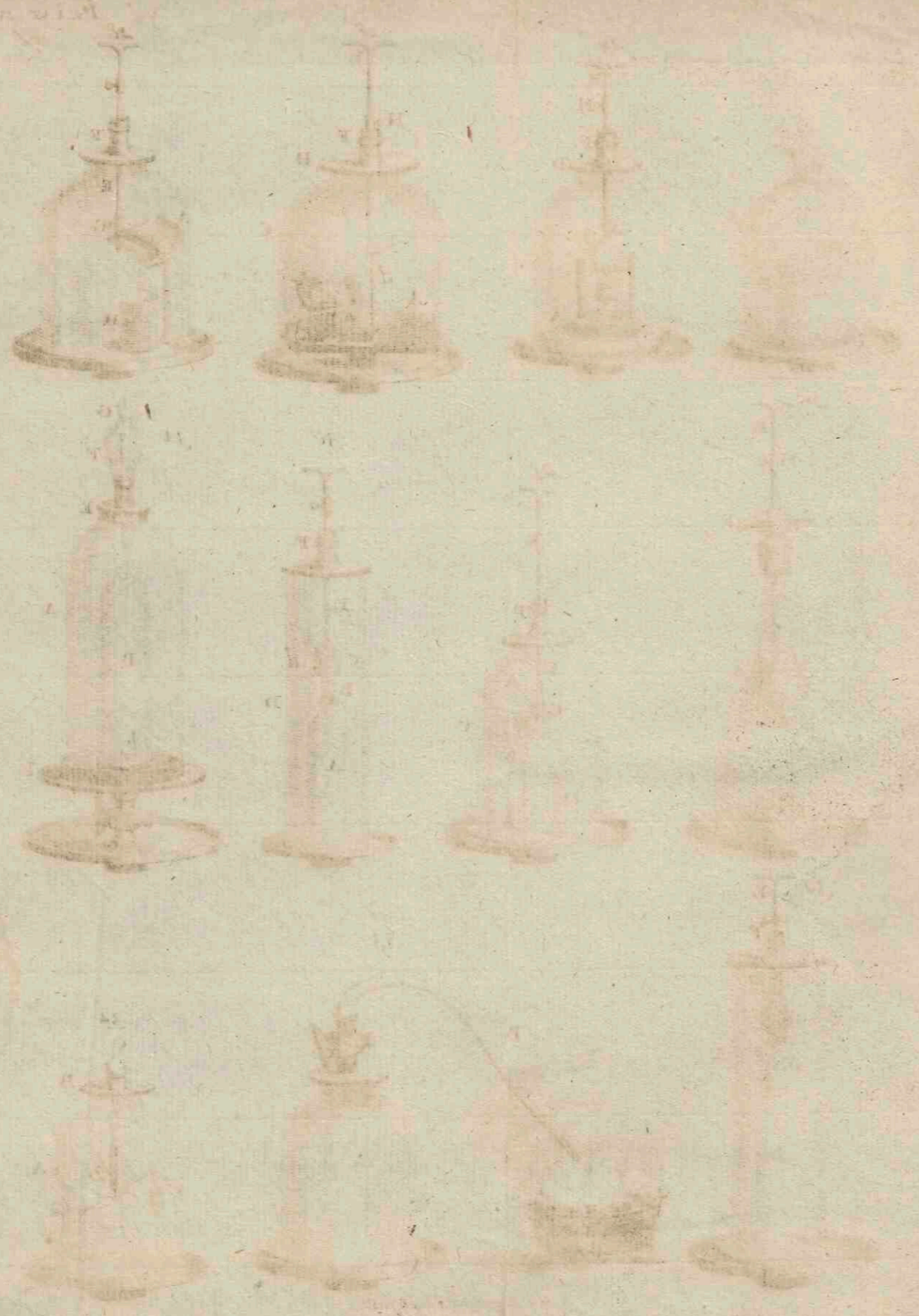




The right page of the manuscript is mostly blank, with some faint, illegible markings and a small blue stain at the top left corner. There are also some faint, illegible markings scattered across the page, possibly bleed-through from the reverse side or very light handwriting.



F. v. Bleywyck delin & fecit.



LYST DER
NATUURKUNDIGE, WISKUNDIGE,
ANATOMISCHE, EN CHIRURGISCHE
INSTRUMENTEN,
WELKE BY
JAN VAN MUSSCHENBROEK,
TE VINDEN ZYN
TE LEYDEN.

L Y S T E R

Op 't einde van meest ieder stuk in de Natuurkunde, vindmen T. Tab. Fig. 't geen te kennen geeft, dat men het werktuyg afgebeeld kan vinden, in het Boek van den Hooggeleerden Heere G. J. 's Gravesande, genaamd *Elementa Physices Mathematica, of Beginselen der Natuurkunde*, Leiden 1725.

Als 'er staat Beschryv. beduyd het de beschryving der Luchtpompen door my uytgegeven, Leiden 1735.

De naaste prys van elk stuk, staat mede op den kant 'er by.

TE WINDEN ZYN
TE LEYDEN

Lyst der Machines tot de Natuurkunde behorende.

Verscheide soorten van Luchtpompen; voor al deze twee volgende, nieuwlings uitgevonden door den Wydberoemden Hoogleeraar, en Wysgeer de Hr. 's Gravesande.	
Alseerft. Eene dubbelde Luchtpomp, gl. st. waar mede men zeer ras, en net werken kan. Beschryv. pl. 1.	300 - 0
Eene kleinder enkelde Luchtpomp, zeer gemakkelyk in haar gebruyk Beschryv. pl. 2.	110 - 0
Een zeer eenvoudig hand Luchtpompe, waar mede men eenige proefjes doen kan.	36 - 0
De toestel, welke tot de dubbelde Luchtpomp gemeenelyk behoort, beloopt.	120 - 0
De toestel, welke tot de enkelde luchtpomp behoort, beloopt.	100 - 0
<i>Verscheide van de volgende werktuigen kunnen ook by de Luchtpompen te pas komen.</i>	
Een glas om te zien de uytzettende kracht van de lucht. t. 1. tab. 38 f. 6.	5 - 5
Om een watersprong in eene luchtledige plaats te maaken. Beschryv. pl. 3. fig. 17.	10 - 0
Een zeer fijn balansje, met zyn toebehoren, om te doen zien, hoe twee lighamen in de lucht even zwaar, in eene plaats van lucht ontledigd, hun evenwigt verliezen. Beschryv. pl. 4. fig. 34.	12 - 0
Een glas, en 't nodig gestel om kruid of eenige andere poeders, in het zelve, luchtledig zynde, aan te steken, en te zien, wat dan gebeurt. Beschryv. pl. 4. fig. 37.	12 - 12
Een gestel om een vuurslot af te schieten in eene luchtledige glaze klok. Beschryv. pl. 4. fig. 26.	5 - 10
2. Glazen om eene vuurige quikregen te maaken. Beschryv. pl. 4. fig. 31.	12 - 0
Om een vuurige quiksprong te maaken t. 2. tab. 1. fig. 4.	15 - 0
Een glas met nodig toestel om een veer en stuk goud in eene luchtledige	
plaats te gelyk te laten vallen, en te toonen, dat even ras beneden komen. Beschryv. pl. 4. fig. 32.	10 - 0
Men kan somtyds wel twee glazen op een zetten om de vorige proef in meer hoogte te nemen: dus dan	15 - 0
Als men 4. glazen op een zet, tot de even gemelde proeve, gebruykt men boven op een gestel, waar door men 6maal na een de veer en 't goud kan laten neervallen, zonder op nieuws de lucht uyt te haalen, 't geen zeer gemakkelyk is, alles dan te samen.	70 - 0
Een gestel op een glas, om te toonen, dat de dieren sterven in eene lucht, door de dampen van glimmende koolen besmet. Beschryv. pl. 4. fig. 33.	3 - 10
Een spuyt om de lucht ergens in te persen. tom. 1. tab. 42. fig. 6.	13 - 0
Een koper fontein; waar uyt men door ingeperste lucht een zeer hoogen straal water kan doen springen, met eenige sprongpypen.	16 - 0
Een dito veel grooter.	25 - 0
Een dik glas om proeven in te doen als de lucht 'er ingeperst is. t. 1. tab. 42. fig. 5.	35 - 0
Als men 'er de twee halve bolletjes ook wil in hangen. t. 1. t. 42. fig. 15.	50 - 0
Een kopere cilinder, wederzyds met glazen, om 'er binnen in te zien, wat 'er gebeurt, na dat de lucht zeer sterk 'er is ingeperst.	63 - 0
Als men 'er daarenboven de twee halve bollen in wil hangen.	82 - 0
Een glaze bol, en draaibank, waar door deze bol, van lucht ontledigd, snel word omgedraaid, wanneer op 't aanraaken der hand de bol een groot licht geeft. Of ook op andere manieren behandeld, zyne aanlokkende kracht vertoont op lighamen van buyten 'er omtrent gelegen. t. 2. t. 1. fig. 2. 3.	36 - 0
L 2	Als

- Als men zich bedient van twee bol-
len, naast elkaar geplaatst, en een
grooter draaibank, om nogh andere
merkwaardige verichynselen te ont-
dekken. 75 - 0
- Een rad, en gestel, om een lighaam
binnen in een glas zeer snel rond
te draaijen, terwyl het vryft tegen
een ander lighaam, waar door 'er
mede licht onstaat. 60 - 0
- Een glaze pyp, die gevreven zynde
haare wonderbaarlijke aanlokkende
krachten vertoont. 1 - 10
- Een pomp van glas gemaakt, om de
werkingen der pompen te zien. 4 - 10
- Een gestel, waar mede men de wetten
der botzingen toont, na Hr. Ma-
riottes manier, in weeke, en veer-
achtige lighaamen. t. 1. t. 17. f. 1. 42 - 0
- Een ander gestel van laater uytvinding,
om veel gemakkelyker de natuur der
botzingen te onderzoeken, dienen-
de met een, om te toonen, dat de
krachten der bewogene lighaamen
zyn in eene samengestelde reden
van hunne grootten, en 't vierkant
hunner snelheden. t. 1. t. 18. 85 - 0
- Als alle de vereischte stukken van
yvoor zyn. 100 - 0
- Een gestel, dienende om de wetten
der schuynse botzingen te toonen
t. 1. t. 24. fig. 1. 26 - 0
- Een dubbelde kegel, rollende op twee
schuynse planken, waar op hy
schynt naar boven te rollen door zy-
ne eigen zwaarte. 6 - 0
- of dezelve grooter. t. 1. t. 4. f. 6. 10 - 0
- Een palmhoute doos, welke op een
schuyns vlak gelegd, naar boven
loopt. t. 1. t. 4. f. 5. 3 - 0
- dezelve wat grooter. 4 - 0
- Een werktuyg om de natuur der balan-
cen te toonen, en reden te kunnen
geeven, waarom twee of meer lig-
haamen wederzyds aangehangen in
evenwigt zyn. t. 1. t. 3. f. 4. 12 - 0
- Een diergelyk, maar grooter, weder-
zyds in 100. deelen gedeeld, waar
mede men op eene aardige manier
de 4. regels der rekenkonst kan ont-
binden. t. 1. t. 3. f. 6. 50 - 0
- Eene Roomsche balans. 7 - 0
- Verscheide gestellen, om de kracht en
aart der eenvoudige werktuygen, in
de werktuygkunde te toonen.
- De drierlei soorten van hefboomen
t. 1. t. 5. fig. 1, 2, 3, 4. t. 6. fig. 1, 2, 3.
- De samengestelde hefboom. t. 1. t. 5.
f. 5. 9 - 0
- De kromme hefboom. 9 - 0
- De katrollen of blokken op verschei-
den manieren als t. 1. t. 7. f. 2, 4. 13 - 10
- fig. 3. 8 - 10
- fig. 5. 11 - 10
- Het windaas. t. 1. t. 6. f. 5. 10 - 0
- Het gestel tot de wigge. t. 1. t. 8. f. 5. 20 - 0
- De schroef, en schroef zonder eind.
t. 1. t. 6. f. 2. het zelve werktuyg
dient om de natuur der raderen te
toonen. t. 1. t. 6. f. 7. 22 - 0
- Een gestel, om de eigenschap der
schuynse helling te toonen. t. 1. t.
10. f. 5. 9 - 0
- Dit veranderd, en op eene andere ma-
nier. 6 - 0
- Een klein model van een vyzel van
Archimedes, om water op te vyzel-
len. 9 - 10
- Een werktuyg, waar mede men toond,
dat een lighaam, bewogen door twee
krachten, in verscheiden leidingen
werkende, beschryft de middelyn
van een vierhoek. 12 - 0
- Een gestel met eenige katrollen, om
te toonen de leiding, in welke ver-
scheiden lighaamen trekken, als zy
te zamen werken. t. 1. t. 10. f. 2, 3. 20 - 0
- Een gestel, om te toonen, in wat hoek
een gewigt een touw trekt, daar aan
beide einden zwaarte aanhangt. 9 - 0
- Een zeer fraai werktuyg, met alle toe-
behooren, om op 't allerfynste de
midpuntskrachten te toonen. 160 - 0
- Een gestel om de natuur der slingers
te toonen, en haare eigenschappen.
t. 11. tab. 11. f. 5, 6. 12 - 0
- Een

- Een gestel om te doen zien, wat snellen twee lighaamen krygen vallende van verscheiden hoogtens. t. 1. t. 12. f. 1. 13 - 0
- Een gestel om te bewyzen, dat een lighaam, in een cycloïde rollende, in korter tyd valt van een punt tot een ander, als in een rechte schuynse leiding loopende. t. 1. t. 13 - 0
- Een gestel om te doen zien, dat een lighaam, in eene schuynse leiding geworpen, eene kromme lyn, die men parabola noemt, beschryft. t. 1. t. 13. f. 4. 13 - 0
- Een gestel, om te toonen, dat een lighaam op den arm van eene kromme balans liggende, of 'er aan hangende zeer verscheiden zwaarten heeft. t. 1. t. 9 fig. 7. 8. 12 - 0
- Een kopere doos, en verder toebehooren, dienende tot verscheiden eigenschappen der vloeistoffen aan te toonen in de waterweegkunde, onder andere, om te doen zien, dat de vloeistof den bodem van een vat niet drukt naa haare menigte, maar alleen naa haare hoogte boven den grond. t. 1. t. 28. fig. 1, 3. 56 - 0
- Een gestel, het geen aan de voorzeide doos aangedaan, aantoot, hoe sterk de zyden van een vat met water gevuld 'er door naar buyten gedrukt worden. t. 1. t. 28. f. 4. 16 - 0
- Een soort van blaasbalk, met eene lange pyp 'er op, om te doen zien, hoe een weinig water in een naauwe pyp staande, een zeer zwaar gewigt kan opligten. t. 1. t. 29. f. 1. 17 - 0
- Een soort van water of vochtwegertje van koper. 6 - 0
- Een kopere rol, benevens een dito emmertje, 't geen de rol zeer net bevat, en verder toebehooren, om verscheiden proeven in de waterweegkunde te doen. t. 1. t. 25. f. 5. t. 30. f. 1, 2. 7 - 10
- Een kopere taarling om zeer net de byzondere zwaarte van water te wegen. 9 - 0
- Een zeer net balansje, met een glazemertje, en andere glazen, en kopere gewigten, om zeer gemakkelijk, en naauwkeurig de byzondere zwaarten te wegen van allerlei soort van lighaamen, zoo vaste als vloeistoffen. t. 1. t. 30. f. 3. 16 - 10
- Een gestel om een zwaar gewigt op 't water te doen dryven. t. 1. t. 30. f. 3. 10 - 0
- Twee vlakke spiegels, om de aantrekkende kracht der zelve te zien, en hoe 't water 'er tusschen beiden naar boven klimt, en eene kromme lyn maakt. t. 1. t. 2. f. 7. 3 - 10
- Een werktuug om te doen zien de tegenstand der vloeistoffen tegen vaste lighaamen, die 'er in bewogen worden. t. 1. t. 35. 60 - 0
- Een werktuug, om aan te toonen, hoe veel een slinger vertraagt, die in 't water schommelt. t. 1. t. 31. f. 6. 26 - 0
- Een werktuug, om te vertoonen, hoe de vloeistoffen schuyns opspringende eene kromme lyn beschryven, 't geen ook de grondslag is van de buschietery konst, en 't werpen der bomben. t. 1. t. 32. f. 1. 30 - 0
- Eene groote waterbak, met kraanen, koperwerk, en pypen, en verder toebehooren, om de natuur van de springende fonteinen te onderzoeken. t. 1. t. 33. f. 1. 60 - 0
- Een hevel tot een fontein gemaakt. 7 - 10
- Eene diergelvke op eene andere manier. t. 1. t. 45. f. 2. 12 - 0
- Een hevel, wiens armen wederzyds even lang zyn; door Reiffelius uitgevonden. 3 - 0
- Een toversfontejntje. 1 - 10
- 't Zelve wat grooter, en verbeterd. 3 - 10
- Het zelve, en grooter, en van koper. 10 a 12 - 0
- Een glas met watermannetjes, welke men naar beneden en naar boven kan doen beweegen in 't water. 5 - 10
- Een windbal, om water in wind te veranderen. t. 2. t. 3. f. 2. 4 - 0

Een grooter, en sterker windbal, op een wagentje, met groot geweld en snelheid voortlopende door de waassem van inwendig kookend water. t. 2. t. 3. f. 3.	9 - 9	doen der proeven omtrent de koleuren, na de uytvinding van den Hr. Newton. t. 2. t. 15. f. 3, 4.	8 - 0
Phosphorus van pis, een drachma.	4 - 10	Gestellen om de voorz. prismaas op te zetten.	3. 4 a. 6 - 0
Phosphorus van quikzilver.	2 - 10	Een groot glas op een houten voet, dienende mede tot het doen van proeven omtrent de koleuren. t. 2.	10 - 0
Zeer accurate thermometers na de schaal van d' Hr. Fharenheid, zo met vocht of met quik gevuld, en van verscheiden langten.	12. 15. 25.	t. 17. f. 1, 2. t. 19. f. 2.	10 - 0
Dezelve in een glaze pypje gesloten, om dezicken in de hand te geven.	5. 9. 9.	Een holleprisma van glas, om, als met vochten gevuld is, mede te dienen tot de proeven der koleuren.	
Een barometer van Amontons, of een zeebarometer.	13 - 0	Een glaze bakje, om verscheiden voorstellen in de gezichtkunde te bewyzen, omtrent de breking der lichtstraalen door vochten, of doorzigtige lighamen heen gaande. t. 2.	
Een barometer op een notebome plank.	16 - 0	t. 4. f. 2, 6.	
Een barometer en thermometer op eene plank te zamen, en met zindelyk snywerk vercierd.	28 - 0	Eenige andere bakjes met holle, en bolle glazen, om de werking der lichtstraalen, door vergrootglazen gaande, te vertonen. t. 2. t. 5. f. 2, 3.	
Een fontein van Hero.		t. 6. f. 2, 4, 5. t. 7. f. 1, 2, 4, 5. t. 8. f. 3, 4.	
Een zelve van koper, doch tot eene dubbelde hoogte springende. t. 1. t. 45. f. 1.	30 - 0	<i>Brandspiegels.</i>	
Een lange spraakhoorn van 6 voet. t. 1. t. 47. f. 3.	10 - 0	Als een van 18. duym middelyn, op een mooie voet beweeglyk staande.	80 - 0
Een sterke kopere pot van Papin, om beenen, en andere zaaken in korten tyd zeer murw te kooken.	56 - 0	t. 2. t. 13. f. 4.	
Een groote toverlantaarn; op de beste en keurlykste manier gemaakt, met verscheiden groote vergrootglazen, brandspiegel, en zeer zindelyk geschilderde figuren. t. 2. t. 14. fig. 1. zonder figuren 75. met figuren.	100 - 0	Een dito van 15. duym middelyn op een voet.	50 - 0
Een houten voet 'er toe.	15 - 0	Een dito van 12. duym. zonder voet.	26 - 0
Eene diergelyke, maar veel kleinder, met 50. figuurtjes.	45 - 0	Een van 9. duym zonder voet.	12 - 0
Verscheide beweeglyke figuren, tot de voorschreven lantaarns, als een maalende molen, een neigende Juffrouw &c. het stuk	3 - 10	Een holle cilinderspiegel, die de figuren zeer wanstaltig verbeeldt.	11 - 0
Een prisma van wit glas, om de koleuren van den regenboog te vertoonen.	2 - 0	Een metale cilinderspiegel met 6. figuren.	10 - 0
Eene andere soort, van best glas, en net geslepen, wederzyds met koper beslagen, om te kunnen dienen tot het		Een dito kegelspiegel met 6. figuren.	10 - 0
		Een boeckspiegel, uyt 3. platte spiegels bestaande, waar mede men eene zaak ten minste 100maal verbeeld ziet, met veelerlei figuren.	14 a 17 - 0
		Een kasje met twee spiegels, waar mede men aan d' eene zyde van een muur ontdekken kan wat aan d' andere zyde omgaat.	6 - 10
		Een glas tot eene donkere kamer	2 - 10
		Een kasje met spiegels en glazen, die	neu-

ende tot eene draagbaare donkere kamer.	18 - 0	met 2. of met 4. glazen, van allerlei langtens, en in fraije kokers.	
Op eene andere manier, om in te tekenen.	van 30 tot 53 - 0	Eene zeer fraije Gregoriaanse kyker van nieuwe uytvinding van 16. duym, op een fraije voet, welke zoo veel doet als een gemeene kyker met glazen van 10. voet.	70 - 0
Een groote kas, van gedaante eener draagkoetsje, waar in men, in donker zittende, verbeeld ziet de voorwerpen, die 'er buyten zyn, en welke men dus kan natekenen, en afschilderen, en in perspectief brengen, op eene zeer gemakelyke wyze.	160 - 0	Eene dito 27. duym lang, met een voet en driebeenige stok, omze zeer gemakelyk te stellen, tot hemelsche observatien.	140 - 0
<i>Verscheiderlei aart van Microscopia.</i>		Glaze dropjes, en bolletjes: de 6.	0 - 3
Als een stelsel met 9. vergrootglazen, om door één of twee glazen gelyk te zien, met al zyn toebehoren voor allerlei soort van voorwerpen.	72 - 0	Een onweer machine, om het hage-len na te doen.	18 - 0
Een stelsel na den zelven aart, maar iets eenvoudiger, alleen met 6. glazen.	37 - 0	Een wekker met een horologie.	18 - 0
Ook nog simpelder, met drie glazen.	15 - 0	Een wekker, waar aan men een zak horologie steekt, om het te doen gaan.	11 - 0
Een nieuwe soort van een dubbeld stelsel, zynde hoogagtig, en onder met een spiegel, waar mede men door 3. glazen te gelyk de voorwerpen, ook d'omloop van 't bloed bezieet, zeer gereed en gemakelyk in zyn gebruyk, zoo in Anatomie, als Botanie, met 5. vergrootglazen, en verder toebehoren,	40. of ook 46 - 0	Een repeteerwerk, gaande door een zakhorologie 'er aangeteken.	35 - 0
of met 6. glazen en meer toetsel.	50. of 52 - 0	Een zeer fraije graadboog, na eene gansch nieuwe uytvinding van den Hr. Hadley, waar mede men zeer ras en net, tot op eene minuut, dehoogtens neemen kan van 50. tot	75 - 0
Een zeer simpel stelsel, dienende alleen om den omloop van 't bloed te zien in een paling.	7 - 10	Zeer nette Aard- en Hemel-globen, van verscheiden grootten, na de nieuwste waarnemingen.	
Allerhande soorten van vergrootglazen, brandglazen, leesglazen.		<i>Mathematische Instrumenten.</i>	
Allerbeste soorten van brillen in schilpad van allerlei vergrootingen.	1 - 16	Zeer zindelyke kasjes, bequaam om by zich te dragen, met het geene meest nodig is, om op 't papier te tekenen.	30 - 0
Blokbrillen, voor dien die de oogen geligt zyn.	3 - 10	Of andere, met minder 'er in, van	24 - 0
Een roedje om een bril aan te hangen zonder ze op de neus te doen klemmen.	0 - 15	of	16 - 0
Een gestel met een bril om ze aan 't hoofd te steken, zonder op de neus te zetten.	6 - 0	of	12 - 0
Allerlei beste soorten van verrekkykers,		Een passer met 5. punten, met staale charnieren.	5 - 10
		of ook met koper.	5 - 0
		Een ordinare passer.	2 - 0
		Een hairpasser.	4 - 0
		Een triangel passer.	4 - 10
		Een winkelbaak.	1 - 8
		Een transporteur.	3 - 0
		Een proportionaal passer.	10 - 0
		dito van yvoor.	5 - 0
		Een trekpen.	1 - 10
		Houte parallel liniaal.	2 - 0
			<i>Ana.</i>

<i>Anatomische en Chirurgische Instrumenten.</i>		Een spuytje van Anel ten zelve einde	14 - 0
Een spuyt om de vaten van 't lighaam op te spuyten, met 8. pypen, en verder toetfel.	21 - 0	Naldens, voor het vlies van 't oog te ligten en oogspiegel.	4 - 10
Een dito wat kleinder.	18 - 10	Verscheiden soorten van tourniquets.	2 - 10
Blaaspypen van verscheiden wyttens.	0 - 10	Een Machine om breuken te snyden.	14 - 0
Blaaspypen met klapjes.	2 - 0	Een gestel om te koppem, met eene slag etlyke insnydingen maakende, met spuytje, englazen, om 't bloed verders uyt te trekken.	21 - 0
ditto wat kleinder.	2 - 10	Een pompje met een kogglas, om een kop te zetten, zeer dienstig in veel gevallen.	6 - 10
Yzere pypjes om met quikzilver de vaten te vullen.	1 - 0	Een balyntje om de keel door te steken.	1 - 5
Styletten van balyn, lood, koper.	2 a 4 - 0	Een klysteer, waar mede men zich zelfs zeer gemakkelyk klysteren kan.	9 - 0
Kromme en regte naaldens.	3, 4 a 6 ft.	Een pyp, en doos om met de rook van toebak, of andere kruyden te klysteren.	5 - 10
Een drillbankje met 6. drillen, om een squeuelet op te zetten.	7 - 10	Een Canul voor eene zeere keel	3 - 0
Messen en schaaren tot d' Anamotie noodig.		Trocards van verscheiden aart.	4 - 0
Een kasje met 't geene meest nodig is tot het ontleden. Als 2. schaaren, messen, haakjes, tangetjes, Elevatorium, naaldens, een beenschaar, een zaagje, bytel, wetsteen, stiletten, Anatomische spuyt, drillbankje, blaaspypen.	60 - 0	Een knipje voor die lek gaan.	1 - 0
Een Chirurgys spuytje, met zyn pypjes.	12 - 12	Een waterbakje voor 't zelve quaal.	1 - 8
Een dito wat kleinder.	9 - 9	Zilver dopjes voor die scheel zien.	2 - 10
Een heel klein, met 1. pypje.	4 - 0	Een gestel om een gebroken kniefchyf te verbinden.	7 - 10
Een beweeglyke zilvere Cateter voor een man.	5 - 10	Horentjes voor de doofheid.	4 - 10
voor een kind.	4 - 10	ditto, om onder een paruykte dragen.	4 - 0
Een gewoone zilvere styve mans Cateter.	4 - 10	Nagemaakte tanden, waar van men 't zelve gebruyk heeft, als van natuurlyke.	3 - 0
Een met een knopje van vooren, om 't water af te tappen.	4 - 10	Allerhande soorten van breukbanden, waar van men zich met gemak bedient, inhoudende, en geneezende de breuken, ook die der navel.	9 - 9
Een zilvere voor kinderen.	3 - 0	Yzere ryglyven om scheve lighamen te helpen.	31 - 10
Een zilvere voor een vrouw.	3 - 3	Laarsjes voor scheve beenen.	9 - 0
Een zilvere canul voor de etterborst.	2 - 10	En veelerlei diergelyke Machines.	
Een machine, om de lel af te snyden.	5 - 10		
voor de Phalangosis.	2 - 10		
voor een fistel in de traanklier.	2 - 10		

