

okazało się że to prawidło w praktyce iest nieomyślne.

§ 30. *O niektórych Machinach Hidraulicznych.*

301. *Pompy.* Wystawione są w Oddziale II. Tablicy IV. od Figury 66 do 76). Trzy są istotne części pompy. 1. Rura. 2. Kłapa. 3. Stępel albo iak Rzemieślnicy zowią kubełek lub bębenek. Rury pospolicie bywają z drzewa iednego albo też z kilku drzew złożone: ich długość zawisa od wysokości do której wodę wynieść potrzeba. Kłapa iest to skura wołowa gruba, okrągła albo też kilka skur na sobie położonych i zszytych: średnica kłapy większa trochę bydz powinna od średnicy otworu który ma przykrywać. *Figura 66* wystawia kłapę K tak iak ią z góry widać. Taż sama kłapa na *Figurze 67* iest przecięta, gdzie CD iest przecięcie saméy kłapy, DF iest ięzyk długi za który kłapa do rury lub do bębena bywa przybijana. Na kłapie CD kładzie się blacha ołowiana gruba, która ią do otworu bębena przyciska, i nie dopuszcza aby się na wodzie unosiła. Kłapy mogą bydz różnego kształtu lub z różnego materyału np. kamień okrągły zatykający otwór bębena lub też kula drewniana mająca wewnątrz ołów żeby była cięższa od wody, albo nareszcie kawał żelaza takiego kształtu aby dobrze zatykał otwór, zastapia kłapę: podobnym sposobem urządzoną kłapę zowią babką: ma ona u góry kabłączek żelazny dla łatwiejszego iey wyciągnięcia z rury za pomocą haku, gdy co w pompie reparować potrzeba. Na *Figurze 68* wystawiony iest stępel albo kubełek lub bębenek OHLP, ten pospolicie bywa drewniany skurą grubą obity, iego średnica powin-

na bydź taż sama iaka iest rury aby wcale ią zatykał. Bebenek bywa albo pełny albo przez środek na wylot przewiercony: ieżeli iest pełny, iak wystawia *Figura 69*, na tenczas łączy się z drążkiem QM drewnianym albo żelaznym: ieżeli bebenek na wylot iest przewiercony *Figura 68* na tenczas przy drążku QM iest wklęsłość OQP aby w nięć kłapa bebenka łatwo podnosić się mogła. Tych trzech części istotnych, może bydź troiakię ułożenie: a stąd będzie troiakię gatunek pompy. Jużesmy opisali pod liczbą (136) skład pierwszego gatuntu pompy, zwanęć pompa ssąca (*antlia aspirans*) tudzież przyczynę wznoszenia się w nięć wody.

302. *Pompa wypychająca (antlia premens)*.
 Pompa wypychająca wyrażona iest na figurze 71. Oddział II. Tablica IV. Składa się z rury ABCD długiey na pę lub więcey, w której iest bebenek SZ pełny: rura u góry AB iest otwarta u dołu zaś CD iest zamknięta: blizko D iest otwor O w nim kłapa K podnosząca się do góry. Z rurą ABCD iest inna PQ złączona, obszerność ięć większa od otworu O, aby kłapa K wolno się w nięć podnosiła. To narzędzie ustawione pod pion w studni lub w iakiem naczyniu nalanem wodą, składa pompę wypychającą. W nięć woda wznosi się do góry dla tego iż tam od stępla SZ iest pochnięta. Bo gdy stępel nad AB iest podniesiony, w obszernieysze miejsce, tedy woda wpływając poza stępem, napelni rurę ABCD: opuszczony stępel, wodę przycisnie, która otworzy kłapę K i w rurę PQ wpłynie. Podnosząc powtóre stępel, woda własnym ciężarem opadając w rurę PQ, zamknie kłapę K i nad nią zostanie. Podnosząc zaś stępel nad AB, powtórnę woda napelni rurę ABCD, przycisnięta zaś od stępla popłynie w rurę PQ. Czyniąc to kilka

lub kilkanaście razy, woda dóydzie do P i przez rurkę T wypływać będzie. W téj pompie powietrze do wyniesienia wody nic nie dopomaga.

Figura 72. Oddział II. Tablica IV. wystawia inne ułożenie teyże pompy. Bębenek SZ wpuszczony iest w rurę *mn* CD ze spodu przez CD, na ów czas bębenek powinien mieć klapę do góry otwierającą się. Od bębena SZ idzie drążek przytwierdzony do RW. Część QXRW iest ruchoma, przeto bębenek SZ może bydź podnoszony lub opuszczany. To narzędzie ustawivszy w studni, woda dążąc do równowagi, klapy E i K podniesie, i w rurze CDLP tak będzie wysoko iak w studni. Jeżeli bębenek SZ opuszczę do CD; woda przyciśnięta, podniósłszy klapę E napelni część *mn* SZ, gdy zaś stępel podnoszę, woda klapę E przycisnie, a otworzą klapę K i w rurę KLP popłynie.

303. *Pompa złożona (Antlia mixta).* Pompa trzeciego gatunku iest złożona z pompy ssącey i wypychającey. W rurze ABCDF' (*Oddział II. Tablica IV. Figura 73*) iest klapa R w górę otwierająca się, i od wody EF' na dzie sięć *np.* łokci oddalona. Bębenek GH chodźi w części *ab* HG, iest pełny, i niżey nad GH nie opada. Z tą rurą iest złączona druga KLM. W nięy klapa K podnosi się do góry. To narzędzie w studni ustawione, czyni pompę złożoną, ponieważ woda idzie do góry tak dla ciśnienia zewnętrznego powietrza, iako téż od przyciskającego bębena. Bo, gdy bębenek iest na GH; powietrze w części GHKR iest tak gęste iak zewnętrzne, przeto klapy K i R swoje otwory zamykają. Gdy podnoszą bębenek GM do *ab.* powietrze w części ABCD rozszerzy się, klapę R podniesie i wniydzie w miejsce AB *ab* więc wo-

da w rurze ABEF podniesie się *np.* do *c.* Opu-
szczając bębenek GH, przyciśnięte będzie nim
powietrze, a zatem klapę R zamknie, otworzy
zaś klapę K i do zewnętrznego powietrza wy-
jdzie. Tak ciągle postępując, woda nareszcie
otworzy klapę K i coraz wznosić się będzie w
rurze KM póki przez poboczną rurkę płynąć nie
zacznie.

304. *Sikawka do zalewania ognia.* Sika-
wkę do zalewania ognia wystawie (Oddział II.
Tablica IV. Figura 74.) FSCB, *fscb* są dwie
rury metalowe z klapami K, K, bębni w nich
pełne. HN jest naczynie metalowe mające kanał
skurzany NC. Z tém naczyniem łączą się rury
FSCB. *fscb* przez kanały EG. *eg* w których są
klapy R, R podnoszące się do góry. Te części
połączone ustawiają w naczyniu wielkiem WXYZ.
Całą machinę na niskim wózku stawiają, aby na
różne miejsca, podług potrzeby mogła być
przeprowadzona. Stęple *m m* drągiem drugiego
gatunku podnoszą naprzemian i opuszczają. Gdy
więc ogień gasić potrzeba, na ten czas naczynie
WXYZ napełniają wodą, która pompkami zło-
żonemi, naprzemian pędzona w naczynie N H
przez O wypada i ogień zalewa.

305. *Woda siebie pompuie.* Pompy, oso-
bliwie pierwszego i drugiego gatunku, ustawi-
wszy w rzece, woda sama siebie będzie do góry
pompowała. Niech bowiem pompa ABCDZL
(Oddział II. Tablica IV. Figura 75) będzie w
rzece. Koło GF ma korbę *kn* która złączona jest
z drągiem *gm* przez pręt *tp*. Z tymże drągiem
jest złączony stępel S. Gdy koło FG od biegu
rzeki poruszone obróci się do połowy; korba
weźmie położenie miejsca *Kn*, zaczęm drąga *gm*
punkt *m* będzie niżey, punkt zaś *g* wyżej: więc
bębenek w pompie opadnie. Gdy zaś koło FG

drugą połowę wykreśli się, tedy punkt *m* drążka *mp* pójdzie do góry, punkt zaś *g* na dół, zatem bębenek w pompie podniesie się do góry. Woda więc obrotem korby sama siebie będzie pompowała do znaczney wysokości.

Pompa wypychająca (Oddział II. Tablica IV. Fig. 76) może być także ustawiona wrzecz tak iż wodę do znaczney wysokości podniesie. Położmy rury PQO długość stóp 30. Niech przez QO woda płynie w kład MW. Od kadzi niech idzie rurą *pqL* tak obzerną, aby przez nią tyle wody wypływało, ile ię przez rurę PQO wpływa. Woda przez otwór L wytryskując na 25 stóp w górę piękny widok sprawi.

Wiatr także do pompowania wody mógłby być użyty, gdyby stępel złączony był z korbą, którą obraca koło od wiatru poruszane.

306. *Młyny wodne.* Młyna wodnego części istotne są: 1. Dwa kamienie, z których jeden na drugim biega. 2. Dwa koła na jednymże walcu osadzone. 3. Cewy z wrzecionem.

Zboże mielone bywa od dwóch kamieni: z tych spodni spoczywa zwierzchni biega: wierzchy ich do mielenia nie powinny być płaskie. (Oddział II. Tablica IV. Figura 77) kamień zwierzchni NN jest wklęsły: spodni zaś MM wypukły, ich wklęsłość od wypukłości powinna być większa. Jeśli np. średnica kamienia jest stóp 6, wklęsłość wierzchniego kamienia powinna być cal 1 a wypukłość spodniego 9 linii. Kamienie więc na sobie położone, będą od siebie oddalone we środku na 21 linii, ku brzegom zaś coraz to mniej, aż się zbiegną.

Zboże pomiędzy kamienie wpada blisko dwóch części promienia albo blisko A gdzie się trzecć czyli mlęć zaczyna, bo tam odległość kamieni ledwie trzeciej albo czwartej części gru-

bości ziarna wyrównywa. Blizko A ziarno star-
te, tém na mnieysze cząstki rozdziela się czyli na
delikatnieyszą mąkę, im się bardziéy ku brze-
gom B zbliża. Że zaś, iak wkrótce okażemy,
kamień zwierzchni może bydź od spodniego od-
dalony, albo do niego przybliżony; przeto gdy
miałko młéc potrzeba, opuszczają go młynarze,
przeciwnie podnoszą zwierzchni kamień, gdy
zboże na raz puszczają albo śrótnią.

Kamienie obadwa na wylot w samym środ-
ku są przekowane: zwierzchni dla tego aby po-
między niém zboże sypało się z kosza; spodni zaś
dla tego, aby wrzeciono przezeń przechodząc,
zwierzchni obracało.

Kamień zwierzchni ma paprzącę P. *Figura*
78 iéy dziura D iest czworograniasta: wkład się
w nią wrzeciono W *Figura* 77 także czworogra-
niaste, aby ją obracało. Przez paprzącę kamień
zwierzchni wspiera się na samém wrzecionie W.
przeto od spodniego kamienia może bydź odda-
lony, albo do niego przybliżony. Ponieważ ka-
mień zwierzchni wspiera się na wrzecionie; prze-
to całym swoim ciężarem nie miele, lecz tylko
iego częścią: iaka zaś iest owa część ciężaru ka-
mienia do mielenia potrzebna, trudno wyracho-
wać. Pewna jednak że ciężar kamienia wiele
przykłada się do mielenia; doświadczano bowiem
iż ze dwóch kamieni, równie prędko biegających
i równie od spodniego oddalonych, ale odnien-
nego ciężaru, więcéy melli cięższy a mnieý lże-
szy. Co stąd pochodzić może: pomiędzy kamie-
nie co raz to więcéy zboża wpada, które kamień
lżeyszy bardziéy unosi, a mnieý ciężki: przeto
cięższego skutek większy bydź powinien. Że zaś
obadwa kamienie przynajmnieý raz w miesiąc
nakrzesują; zatém zwierzchniego coraz więcéy u-
bywa, a stąd iego skutek coraz mnieyszy.

Co się tycze prędkości kamienia zwierchniego, ta powinna być umiarkowana tak, aby się na jedną minutę 60 razy obrócił: gdyby zaś znacznie prędzej biegł, mąkęby przypalał.

Koła we młynie tak są ułożone. Na walcu CC *Figura 79* są dwa koła: AB zewnątrz EG wewnątrz młyna. Gdy koło AB poruszone jest od wody; EG także się obraca. Koło AB woda porusza, albo na nie spadając, albo pod nie płynąc. Jeżeli woda spadając na koło, obraca je *Figura 80*, takie zowie się skrzyńczaste, dla tego iż na czole ma skrzyneczki H, I, K, w te woda wpadając, ciężarem swoim i prędkością koło obraca. Gdy wody spadek bardzo mały, skrzyneczki przeciwnie idą iak okazuje *Figura 81*. Jeżeli zaś woda pod koło płynie, takie zowie się skrzydlaste *Figura 79* to ma na czole deski albo łopatki R, R, te woda pchając, koło obraca. Młyn którego koło zewnętrzne jest skrzyńczaste zowią *Koręcznik*, *Korczak*: mający zaś koło skrzydlaste zowie się *walecznik*.

O wszystkich kołach to samo mówić można cośmy powiedzieli o kole na walcu (263). Siła poruszająca jest woda, odległość iey od podpory jest promień koła zewnętrznego: odległość ciężaru, albo oporu jest promień koła wewnętrznego. Ponieważ w kołach skrzyńczastych, woda zatrzymuje się w kilku skrzyneczkach, i swoim ciężarem do obrotu dopomaga; w takich więc za odległość siły, biorą pospolicie część średnicy FW (*Oddział II. Tablica V. Figura 82*) którą odcinaia dwie prostopadłe spuszczone od dwóch skrzyneczek a. k. z których w jedną woda wpada z drugiej wypada. Im większa jest tedy średnica koła, tem większa jest odległość siły od podpory, to jest FW: więc i siła wody jest większa. Prawda że gdy średnica koła jest wielka, spadek

spadek wody jest mały, a zatem i ięć prędkość jest także mała, podług tego cośmy powiedzieli o biegu przyspieszonym (250); ale gdy jest koło większe; tedy woda zatrzymuje się w większey liczbie skrzyneczek; przeto chociaż prędkość wody jest mała, ale za to powiększa się ięć masa, która przez tę małą prędkość pomnożona wielką siłę okaże (224).

307. *Doświadczenie okazujące największą siłę koła skrzyńczastego i skrzydlastego.* Doświadczył l'Abbé Bossut że siła wody obracającą koło skrzyńczaste, w ten czas jest największa; kiedy w iedney minucie prędkość koła, gdy kamień obraca, tak się ma do prędkości onegoż gdy samo biega; iak ieden do sześciu. Doświadczenie téy proporecyi było następujące: kazał zrobić koło mające skrzyneczek 48: iego średnica stóp 3, głębokość skrzyneczek calów 3, długość calów 5, średnica walca calów $2\frac{1}{2}$. W skrzyneczki w iedney minucie wpływało wody calów sześciennych 1194. Na walec wił się sznur do którego wieszał różne ciężary, pilnie rachując, ile się razy koło w iedney minucie obróciło. Gdy na sznurze żadnego nie było ciężaru; koło obróciło się w iedney minucie 48 razy. Obciążał sznur różnemi ciężarami i znalazł różną liczbę obrotów to jest

| Funtów. | Obrotów. |
|---------|----------|
|---------|----------|

| | |
|----------------|-----|
| 11 albo 12 . . | 11. |
|----------------|-----|

| | |
|------------|-----|
| 13 — — . . | 10. |
|------------|-----|

| | |
|-------------|----|
| 14 — 15 . . | 9. |
|-------------|----|

| | |
|-------------|----|
| 16 — 17 . . | 8. |
|-------------|----|

| | |
|------------|----|
| 18 — — . . | 7. |
|------------|----|

| | |
|------------|---------------------|
| 19 — — . . | ledwie się koło ru- |
|------------|---------------------|

szało; a gdy 20 funtów zawiesił, koło stanęło. Obrót koła znaczy prędkość siły; przeto mnożąc każdy ciężar przez liczbę obrotów; podług (224):

naywiększy iloczyn pokaże naywiększy skutek siły: ten zaś naywiększy iloczyn wypada z rozmnożenia 17 przez 8 który jest 136. Lecz $8:48=1:6$; a zatem koła skrzyńczastego siła jest naywiększa w ten czas; kiedy iego prędkość, gdy kamień obraca, tak się ma do biegnącego bez poruszenia kamienia; iak ieden do sześciu.

Doświadczył tenże *l'Abbé Bossut*, iż koła skrzydlastego naywiększa jest prędkość gdy ma łopatek 48: doświadczył zaś na kole mającém średnicy razem z łopatkami stóp 3. cal 1. Łopatek długość calów 4. Prędkość wody pomienione koło poruszaiący była taka iż 500 stóp mogła przebiec w 35 sekundach. Woda pod koła płynęła z wysokości cal 1, przez otwór szerokości calów 5. Koło mające różną liczbę skrzydeł ile się razy w iednéj minucie obracało z różnemi ciężarami, pokazuią następujące kolumny:

Liczba skrzydeł. Ciężar funtów. Liczba obrotów w 1. minucie.

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|-----|
| 48 | . | . | . | . | 12 | . | . | . | . | 53. |
| 49 | . | . | . | . | 16 | . | . | . | . | 28. |
| 24 | . | . | . | . | 12 | . | . | . | . | 29. |
| 24 | . | . | . | . | 16 | . | . | . | . | 25. |
| 12 | . | . | . | . | 12 | . | . | . | . | 25. |
| 12 | . | . | . | . | 16 | . | . | . | . | 19. |

Tu się pokazuje, że z wielkim ciężarem koło skrzydlaste, nayprędzey biega mając łopatek 48 i iego skutek w ten czas jest naywiększy: więc ich tyleż dawać mu potrzeba. Jeżeliby okrąg koła był mały; aby go nie osłabiać przez wstawianie łopatek, tych liczbę można wprowadzić zmniejszyć, ale i prędkość iego będzie oraz zmniejszona.

308. *Koła wewnętrzne, cewy, prędkość cew. Młynów pływaiących koła zewnętrzne po-*

spolicie mają średnicę małą łopatki długie i szerokie iak okazuje (*Oddział II. Tablica V. Figura 83*). Liczba łopatek zwyczajnie bywa 8. Można ich iednak więcéy dawać, podług większey lub mniejszey prędkości rzeki. Oczywista bowiem, że prędzey woda płynąca, silniéy koło porusza, więc to prędzey biega. Doświadczone zaś że koło młyńa pływającego i nayprędzey biegało i naywiększy skutek czyniło; gdy iego prędkość tak się miała do prędkości wody wrzecz. bieżący iak 2 : 5. Mając tedy wiadomą średnicę koła, naprzód trzeba wynaleźć prędkość wody (299) powtóre liczbę łopatek tak miarkować; aby prędkość koła była do prędkości wody, iak 2 do 5.

Koło we młyńie wewnętrzne *EG Figura 84.* inaczey zowią palczaste: dla tego że kolki *k, k, k,* które młynarze palcami zowią, są w nie powbijane. Liczba palców różna się daje, podług średnicy koła, bo iesli średnica koła iest stóp 8; wtedy koło może mieć palców 48. We Francyi długość palca za koło sterczącego ma całów 4, szerokość całów 3, grubość całów 2. Palce bywają z drzewa suchego, twardego, iakie iest gruszkowe, grabowe. Koło ma palce albo na boku, czyli według młynarzów na policzku, albo też na obwodzie czyli na czole.

Cewy składa kółko małe *Figura 85.* mające palców 9 pod pion ustawionych, tych długość bydz może całów 18. Cewy są osadzone na drągu żelaznym, wrzecionem zwanym: iego część *ZS* utrzymująca cewy, iest czworograniasta; część zaś przez kamień spodni przechodząca, okrągła: długość wrzeciona zawisła od wysokości kamienia zwierzchniego który się na niem wspiera. Aby wrzecionem można kamień unosić; stawiaią ie na belce *AB* przechodzącéy przez dwa słupy

CD, *cd* do znaczney głębokości wydłubane: poddając zatém kliny w te wydłubania belek, albo je wymuiąc, kámién bywa podnoszony, albo opuszczany.

Jeżeliby koło wewnętrzne miało palców 48, cewy zaś palców 9; ponieważ koło mnieysze tyle razy prędzey biega; ile razy liczba iego palców zamyka się w liczbie palców koła większego (275) zaczęm gdy koło pelczaste raz się wykręci; cewy obróćą się razy $5\frac{1}{2}$. Aby więc kámién obrócił się w iedney minucie 60 razy (306) koło wielkie w tym samym czasie obrócić się powinno razy $11\frac{1}{2}$. Bo $5\frac{1}{2}:1 = 60:11\frac{1}{2}$. Ale że nie iest w mocy naszey dadź tę prędkość kołu zewnętrznemu; zaczęm w tym razie koło palczaste porusza nie cewy ale inny wał. Do tego używa się koła EPG *Figura 86* mającego palce na czole, daymy że ich ma 84. Na innym walcu będące koło C naksztalt cewy, niech ma palców 24: drugie koło D na tymże walcu co C niech ma palców 54: cewy *mn* mają palców iak przedtém 9. Jeżeli tedy koło EPG w iedney minucie obróci się 5 razy, więc w tymże samym czasie koła C i D wykręćą się razy 10. Bo $24:48 = 5:10$. Cewy zaś w tym samym czasie obróćą się 60 razy, Bo $10:60 = 9:54$. To pomnożenie kół we młynach pływaiących, iako téż w wiatrakach bardzo iest użyteczne: ponieważ prędkość wody i wiatru ustawicznie się odmieniaią.

Zamysłaiący o budowaniu młyna wodnego, powinien mieć wzgląd na okoliczności następujące. 1. Jeśli młyn na rzece niespławney ma być stawiany; potrzeba wodę ścisnąć i podnieść, aby miała dobry spadek: oglądać się jednak należy, aby dla zbytniego ściśnienia, pól nie zalewała; za czém wysokość gruntów i wzbieranie wody potrzeba mieć wiadome. 2. Trzeba wiedzieć obfi-

taść wody, gdy jest najmniejszą, i tak ją miarkować aby zawsze młyn chodził. 3. Koła zewnętrzne i koryta któremi woda do nich płynie, tak mają być robione, aby między kołem i korytem woda nadaremnie nie płynęła.

309. *Wiatraki.* W wiatrakach, kamienie, cewy, koła palczaste także są iakie we młynach wodnych. Ale koło zewnętrzne odmienne, bo tylko ma cztery skrzydła albo cztery śmigie. Skrzydła bywają długie łokci 12 albo więcej: te na walcu BC (*Oddział II. Tablica V. Figura 87*) są osadzone: z walcem czynią kąt 54 stopni. Doświadczono bowiem że gdy skrzydła pod takim kątem do walca są nachylone, wiatr je najsilniey porusza. Na tymże walcu BC jest koło palczaste obracające cewy, albo téż inny walec, podobnie iak w młynach wodnych.

Wiatraki, są albo nasze Polskie, albo Holenderskie. W Polskich wiatrakach *Figura 87* koło palczaste porusza cewy, i cała budowa na sosze ku wiatru się wykręca. W Holenderskich zaś *Figura 88* koło palczaste M obraca walec LN, pionowo stojący, za pomocą cewy L. Jego koło palczaste q. chwytą cewy p i kamień biega. Łatwo zaś koło q może razem poruszać dwie, trzy, cztery cewy; więc taki wiatrak może mieć dwa, trzy lub cztery kamienie. W wiatrakach Holenderskich walec BC przez dach przechodzi: budowa wiatraku jest okrągława. Na wierzchu jest koło drewniane, którego także jest średnica, iaka wiatraku: na tém kołe leży drugie téżże saméy średnicy: na niém daia dach przez który walec BC przechodzi. Walec ze skrzydłami przeciw wiatru wykręcaia przez obrócenie dachu.

Różność między wiatrakiem Polskim a Holenderskim jest 1. Nasz, cały wykręca się ku

wiatru, Holenderskiego zaś dach tylko. 2. W Holenderskich zawsze kamień prędzëy biega, dla tego że ma więcéy kół. 3. W naszych wiatrakach na fundament, albo, według Młynarzów, na stolec trzeba dobierać grubego drzewa; Holenderskie zaś iako gruntuwnie stojące, z cieńszego drzewa bydź mogą: że zaś w nich dach tylko obraca się przeto mogą bydź murowane. 4. W naszych kamień iest wysoko, co iest nie wygodnie do windowania tam zboża; w Holenderskich zaś kamienie są nizko, a tylko walec LN wysoki: zaczęm w takich wiatrakach więcéy iest mieysca na skład zboża aniżeli w naszych.

310. *Młyny Bydłęce.* Młyny bydłęce to zowiemy, które albo konie albo woły poruszają. Dwoiakiem sposobem mogą one młyn obracać, to iest ciągiem, albo deptaniem. Według tego; walec z kołami dwoiako bywa kładziony.

1. Jeżeli bydleta mają ciągnąć; walec *ml* (*Od-
dział II. Tab. V. Fig. 89*) stoi do pionu: dyszel
iego C długi na stóp 12. Koło palczaste A mo-
że mieć palców 112. Średnica iego stóp 16. Ce-
wy B palców 7. Zaczęm gdy koło A koń raz
obróci; kamień 16 razy wykręci się. Bo $7:112 =$
 $1:16$. Ponieważ dyszel C ma stóp 12 długości;
więc koń za iednym obrotem przebieży stóp 72.
(Założywszy podług *Jeometryi* że obwód koła do
średnicy iak $22:7$). A że podług różnych do-
świadczeń, koń z proporcjonalnym ciężarem u-
biega na godzinę stóp 12000; więc koń w godzi-
nie uczyni obrotów 166. Bo, $72:1 = 12000:$
 $166\frac{2}{3}$. Kamień w tym samym czasie obróci się ra-
zy 2656 to podzieliwszy przez 60 minut, iloraz
 $44\frac{4}{15}$ okazuje obrót kamienia w iednéy minucie.
Taki młyn iest bardzo prosty. Jeżeliby na ie-
dnego konia było za ciężko; można podobnyż

dyszel dadź na drugą stronę, dla zaprzężenia więcéy koni.

II. Młyn mielący dla deptania bydła, różni się od wspomnianego, iż zamiast dyszla jest koło A (*Oddział II. Tablica V. Figura 90*) średnicy stóp 16, albo i więcéy. Jego walec KF nachylony jest ku ziemi pod kątem 10 lub 12 stopni. Koło A może mieć palców 100, które chwytając cewy; poruszają walec CD wraz z kołem palczastém D. Jeżeli cewy C mają palców 10 a koło D ma ich 36 a zaś cewy L 16; więc, gdy koło A raz się obróci, kamień w tymże czasie obróci się 60 razy. A zatem, gdyby się koło A w iednéy minucie raz wykręciło; kamień uczyniłby 60 obrotów.

Toż koło A (*Figura 91*) może być pionowo ustawione: nad niém, daie się podłoga z dziurą C. Koń albo wół zadniemi nogami wspiera się na kole, które dla iego ciężaru usuwa się; koń nogi pomyka, i koło zowsze obraca.

311. Żarna. Żarna są młyny w których kamienie siła ludzka porusza. Nayprostsze są te, które się u niektórych naszych, wieśniaków znajdują: bo w nich kamień tak tylko prędko biega, iak prędko ręka się rusza. Kamień w takich żarnach obraca człowiek tym sposobem: w kamieniu AB. (*Oddział II. Tablica V. Figura 92*) jest wydrążony dołek D blisko brzegu: w ten wkładają kij CD, który, iuż to do siebie ciągnąc, iuż odpychając od siebie, kamień AD obracają. Proste są takie żarna, ale bardzo mało miały: bo kamień aby ręką mógł być obracany, powinien być mały a tém samém lekki: ciężar zaś kamienia wiele wpływa w prędkie mienienie.

Mogą żarna tak być zrobione, że w godzinie wiele zboża zmielą. Wystawia ie *Oddział II.*

Tablica V. Figura 93. D. są kamienie. A. cewy których średnica calów 12, palców 6. Koła palezastego B średnica calów 24, palców 12. Korby G długość od e do G calów 12. Na wrzecionie jest drąg GG długi łokci 3 inne także są *mn, nn*, pomienione drągi mają znaczne ciężary na końcach: zaczęm raz rozkołysane, ciągle obracają się, tak właśnie, iak kamyk wiszący na sznurku wkoło zakręciwszy, ciągle się obraca. Zamiast iednéy korby może bydź ich dwie G: g. do których przywiązawszy sznury; mogą dwóch ludzi, pociągać one, i mleć bardzo wygodnie.

312. *Tartak.* Tartak dzieli się na dwie części: pierwsza z nich należy do podnoszenia pily i rznięcia drzewa; druga, do nadawania drzewa pile.

Część należąca do podnoszenia pily, złożona jest ze trzech części, które są: 1. koło Z (*Oddział II. Tablica V. Figura 94*). 2. Korba R. 3. Lada PQR *Figura 95* z ramą pqr z którą chodzi pila.

Część nadająca drzewo, składa się ze czterech innych. Z nich 1. jest wózek CBDE *Figura 94*: ponieważ ten wózek drzewo nadaie; zatem jego szerokość tak ma bydź umiarkowana, aby przez ramę pilną pqr *Figura 95* wolno przechodził. Wózek w iednym boku podłużnym ma palce *m, n, o* *Figura 94*. 2. Grzebień żelazny IK. 3. Cewy c na iednym walcu z grzebieniem. 4. Naddawka AEGHF składa się z dwóch drągów AEG, HF i z wałka GH który na sforzniu c wolno chodzi. Drąga AEG ieden koniec AE w ramie pily, drugi G w wałku GH jest utwierdzony. Drąga FH koniec E wspiera się na grzebieniu a zaś H jest wpuszczony w wałek GH.

Aby się nie usuwał wózek CBDE, zatrzymuje go podporka M.

Te części proporcjonalnie rozporządziwszy; tartak będzie zrobiony. Gdy woda albo wiatr obróci koło Z *Figurą 94* do połowy; Korba R podniesie ramę z piłą; więc drąga AEG koniec AE pójdzie do góry, zaczęm wałek GH weźmie położenie gh: więc drąga FE koniec E pomknie grzebień na jeden zab, przeto cewy c także się wykręca i wózek z drzewem na nim leżącym ku pile przymkna: gdy zaś koło Z drugą połowę wykręci się, korba ramę z piłą na dół przycisnie, więc piłą różnąc będzie drzewo. Rama z piłą opadając, drąg AEG na dół opuści, zaczęm i drąg FE w tył się posunie po grzebień i t. d.

To opisanie niektórych Machin Hidraulicznych, dobrze posłuży do zrozumienia skutków różnych machin podobnego gatunku.

ROZDZIAŁ XI.

Początki Jeografii Astronomiczney.

§ 31. *Uważanie punktów Nieba służy do poznania punktów ziemi.*

313. *W*idok Nieba. Przypatrując się niebu w czasie pogodney nocy i z miejsca zewsząd otwartego, poznać można że iedne gwiazdy wschodzą, drugie zachodzą, inne ciągle krążą nad nami, i