

Wznoszenie się peryodyczne morza samą siłą księżycą.

69. Księżyc choć w massie swojej daleko mniejszy, jednak dlatego że jest blizki ziemi, z większą nierównie mocą działa na różne jej punkta, a zatem bardziej jeszcze podnosi wody morskie, niż słońce. Gdy księżyc nad miejscem jakim oceanu góruje, wody morskie podnoszą się i płyną ku niemu w górę na południku wierzchnim dlatego, że są ciągnione siłą księżycą: i w tym samym czasie wzdymają się także i podnoszą na południku spodnim dlatego, że od środka ziemi, gdzie jest zebrana siła przy ziemi je utrzymująca, mniej są pociągane. Księżyc ze strony wierzchniej przeniesiony obrotem dziennym ziemi na stronę spodnią południka, znowu powtórnie wody morskie podniesie; ale kiedy morze podniesie się na południku; na stronie wschodu i zachodu w odległości od południka na 90 stopni zakłęśnie i opadnie; i gdy w tych ostatnich stronach oceanu za przyjsciem tam księżycą morze się podniesie, w tym samym czasie w miejscach pierwszych pod południkiem opadnie: tak dalece, że w przeciągu dnia księżycowego morze dwa razy się wzniesie w górę, za każdym przechodem księżycą przez południk wierzchni i spodni miejsca; i dwa razy opadnie, raz przy wschodzącym, drugi raz przy zachodzącym księżycu. Ruch ten podnoszącego się i opadającego morza, siłą samego księżycą sprawiony, i odbywający się w przeciągu dnia księży-

cowego, nazwać możemy *morszczyzną księżycową* (*Aestus Lunaris: la marée Lunaire*).¹ To cośmy nazwali morzem wysokiem, lub nizkiem (L. 65. k. 229.), być może albo słonecznem od samej siły słońca, albo księżycowem od samej siły księżyca, albo złożonem, to jest, od obudwóch sił razem pochodzącem. Zgoda zachodzą w biegu peryodycznym oceanu dwojakie skutki, słoneczne i księżycowe, w tem do siebie podobne, że w obudwóch wody wznoszą się i opadają na przemian; ale te skutki różnią się wielkością dlatego, że siła księżyca jest większa od siły słońca, i różnią się peryodem dlatego, że dzień księżycowy jest o 49 minut dłuższy, niż dzień słoneczny. Dla siły przemagającej księżyca, prawie tylko jego morza wysokie wchodzą w rachunek; bo tyle na miesiąc wód podniesionych liczymy, ile jest przechodów księżyca przez południk wierzchni i spodni. Wszelako w przeciągu miesiąca synodycznego, to jest $29\frac{1}{2}$ dni, zachodzi tyleż morszczyzn słonecznych, kiedy księżycowych wypada tylko $28\frac{1}{2}$; bo dni księżycowe przedłużając się codzień o 49 minut, w przeciągu miesiąca pochłona jeden dzień słoneczny.

Wznoszenie się morza siłą złożoną słońca i księżyca.

70. Gdy słońce przyjdzie razem na południk z księżycem, morze wysokie słoneczne znajdzie się razem z morzem wysokiem księżycowem, i ze zbioru dwóch wysokości złożone wody, podniosą się

najwyżej, i zrobią powódź portu największą: to się trafiać powinno i zwykło w czasie każdego nowiu i pełni; bo księżyc będąc na linii łącznej (L. 55. k. 199.) w czasie nowiu, ledwo nie razem ze słońcem przychodzi na południk tak wierzchni, jak spodni: w czasie znowu pełni, kiedy słońce jest na południku wierzchnim, ledwo nie w tym samym momencie księżyc jest na spodnim, i na odwrót. Dodałem *ledwo nie razem*, bo ściśle rzeczy biorąc, wtenczas tylko w tym samym momencie słońce i księżyc są na południku, gdy nów, lub pełnia przypada w sam moment południa, lub północy: jeżeli zaś przypadną prędzej, lub później, morze wysokie słoneczne z księżycowem nie zupełnie się zniży; ale bardzo blisko siebie przypadną: co lubo zawsze robi większą powódź portu, niż w jakiegokolwiek inne dni miesiąca; jednak w wysokościach morza podniesionego małe zachodzić mogą różnice. Kiedy zaś na południku morze jest najbardziej wzniesione; w miejscach wschodu i zachodu musi najniżej opaść: i gdy potem blisko w sześć godzin na punktach wschodu i zachodu najbardziej się podniesie; na punktach południka musi się najbardziej zakłęsnąć: co nam tłumaczy fenomen IX. (L. 64. k. 225.), że po największej powodzi, następuje największe wód morskich opadnienie.

Gdy księżyc jest o 90 stopni łuku niebieskiego oddalony od słońca, znajduje się w kwadrze (L. 55. k. 199.), wtenczas przechodzi przez południk blisko w sześć godzin po słońcu, i gdy jedno

z nich jest na południku, drugie jest w punkcie wschodu, lub zachodu: a że księżyc będąc na wschodzie robi tam morze wysokie, a zatem na południku niskie: słońce znowu będąc na południku robi morze pod południkiem wysokie, a na wschodzie i zachodzie niskie; więc w kwadrze którejkolwiek, morze wysokie księżyc schodzi się z morzem niskim słonecznym, i morze wysokie słoneczne z morzem niskim księżycowym; i dlatego wysokość podniesionego morza być powinna w czasie kwadry najmniejsza; bo jest tylko różnicą dwóch wysokości: co nam tłumaczy fenomen V. (L. 63. k. 229.). Z tego wnosi się to, co dostrzegania potwierdzają, że wysokość morza staje się największą w nowiu i pełni dlatego, że dwa morza wysokie zeszyły się razem: tej wysokości od nowiu i pełni ubywa do kwadry dlatego, że się te dwa morza wysokie oddalają od siebie, i wysokie księżycowe zbliża się do niskiego słonecznego, póki w kwadrze zszedłszy się z sobą, nie robią najmniejszego podniesienia morza. Od kwadry znowu idąc do pełni, lub nowiu, wysokości morza rosną, bo morze wysokie księżyc oddala się od morza niskiego, a zbliża do morza wysokiego słonecznego.

Ponieważ wysokości morza w kwadrach są ledwo nie połowami wysokości w nowiach i pełniach; słusznie się wnosi, że siła księżyc w podnoszeniu morza jest trzy razy, większa, niż siła słońca; bo jeżeli skutek siły słonecznej wyrazimy przez jedność, ta dodana do trzech daje 4; odcią-

gniona zaś od trzech daje 2; to jest, wypadają dwie liczby z których jedna jest połową drugiej.

Przyczyny spóźniającego się w biegu peryodycznym morza.

71. Według dopiero wyłożonej nauki, morze wysokie przypaśdźby zawsze powinno w momencie przechodu przez południk, morze zaś niskie w momencie wschodu i zachodu gwiazd działających: i jeszcze morze najwyższe przypaśdźby powinno w sam dzień nowiu i pełni, morze zaś najniższe w sam dzień i moment kwadry. A przecież dostrzeżenia codzienne, nad powodziami i opadaniem wody w portach czynione uczą nas, że te wszystkie skutki później przypadają, to zaś spóźnienie jest większe, lub mniejsze, według szczególnego położenia każdego portu. W *Brest* na przykład, pierwsza powódź przypada o godzinie 5ciej, minucie 55ciej po północy, lub po południu: powódź największa przychodzi w półtora dnia po nowiu i pełni, i także o półtora dnia po kwadrze przypada powódź najmniejsza. Niektórzy Fizycy przypisywali to spóźnienie czasowi, którego potrzebuje siła ciężkości słońca i księżyca do udzielenia się wszystkim cząstkom podnoszącej się i opadającej wody; lecz gdy siła ciężkości przenika całą masę ciała, jej działanie na wszystkie razem cząstki ciała jest momentalne, i żadnego spóźnienia sprawić nie może. Gdyby ziemia była bryłą foremną, gdyby dno morskie było wyrównane i gładkie, gdyby cała

powierzchnia ziemi była wodą oblana i nieprzecięta lądem i brzegami, w różne zatoki pokrzywionemi; w wyliczonych skutkach morza podnoszącego się i opadającego, żadneby spóźnienie nastąpić nie mogło. Ale że dno morskie tak jest przepaściami, skałami, górami i odsypiskami przeplatane, jakie widzimy na lądzie; że jego brzegi powyrabiane w różne zakręty, obsadzone są skałami, cieśninami, i t. d. wszystkie te nieforemne wyrostki ziemi tęgiej, są tamy położone prędkiemu i wolnemu wód morskich płynieniu, spóźniające ich bieg, i często-kroć odmieńiające ich kierunek. W tych więc przeszkodach i zaporach zamknięte są ledwo nie wszystkie przyczyny tak rozlicznych odmian, jakie się w biegu morza na różnych jego brzegach i w portach dają postrzegać.

Żeby to dobrze zrozumieć, pamiętajmy o tem, że morze wznosi się w górę nie całą siłą słońca i księżyca, ale tylko różnicą zachodzącą między siłą wywartą na środek ziemi, i siłą wywartą na części wody oblewające jej powierzchnię: żeby ta siła wydadź się mogła w swych skutkach, powinna być na wielką przestrzeń i masę oceanu wywartą: bo gdy każda cząstka wody tą siłą jest nagłona, im większy jest zbiór tych sił, im większa różnica w ich kierunku; tym skutek wydatniejszy, bo rozszerzony na rozległą masę poruszonej wody. To nam okazuje przyczynę fenomenu II. (L. 65. k. 229.), dlaczego bieg ten peryodyczny na małych morzach i odnogach, głęboko w ląd wpuszczonych czuć się nie daje. Tu wypadają dwa wnioski wiel-

kiej wagi. *Pierwszy*: że gdyby oceany były podzielone lądem rozległym na małe morza: bieg peryodyczny wód morskich czułyby się nigdzie nie dał. *Drugi*: że księżyc i słońce nie podnoszą wód morskich przy brzegach i portach, ale na oceanie rozległym i otwartym; które już podniesione ztamtąd płyną do brzegów, i wlewają się do portów.

Wystawmy sobie górujące słońce i księżyc nad oceanem, kiedy podnoszą wody w rozległej przestrzeni i massie wzruszone: wszystkie brzegi i porty lądu do tego oceanu przypierające uważać nam potrzeba, jako końce poczynających się w oceanie, i tam uścia swoje mających kanałów mniej lub bardziej odległych, bliżej lub dalej w ląd wpuszczonych, albo w kierunku tego południka, gdzie jest podniesiony ocean leżące, albo cóżkolwiek od niego jedne mniej, drugie więcej zbaczające; woda na oceanie podniesiona od uścia popłynie i cisnąć się będzie w te wszystkie kanały: ale nierówność dna, zakręty brzegów lądowych, odległość większa, lub mniejsza portu, tamować i spóźniać będą bieg i płynienie morza: to spóźnienie rosnąć musi w miarę oporu i przeszkód, które woda płynąca spotyka; i kiedy jeszcze pierwszy raz podniesione wody do portów odległych nie doszły; ocean może być w tem samem miejscu kilkokrotnie podniesiony. Przypuśćmy, że od uścia do portu potrzeba wodzie płynąć przez 38 godzin: więc największe na przykład podniesienie morza na oceanie dopiero się po nowiu, lub pełni w półtora dnia pokaże w porcie, i przypadnie we dwie go-

dziny po przejściu słońca przez południk. Aże 58 godzin słonecznych nie czynią godzin księżycowych tylko 56, minut $44\frac{1}{2}$; to największe wezbranie morza nastąpi we trzy kwadransie blisko po przejściu księżyca przez południk. Ztąd łatwo jest pojąć, *naprzód*: Dlaczego porty morskie nawet siebie blizkie, różnią się co do czasu przypadających tam powodzi. *Powtóre*: Ze w miejscach bardzo odległych, do których potrzeba wodzie przez długi czas płynąć, bieg peryodyczny morza, albocale ustaje, albo nie tak często przypada, jak, na oceanie rozległym i otwartym. *Potrzenie*: Ze nawet takie przypadki trafić się mogą w portach niedaleko oceanu leżących, dla szczególnych miejscowych przeszkód, płynieniu wody przeciwnych, albo dla kanałów od różnych stron oceanu przypierających, któremi morza nizkie z jednej strony przychodzące, łączą się z morzami wysokimi z drugiej strony; a jedne wlewając się w drugie, mogą albo żadnego podniesienia morza nie sprawić w porcie, albo bardzo nieznaczne.

Odmiany w biegu morza z różnego położenia słońca i księżyca względem równika, i z różnej ich od ziemi odległości.

72. Nim atoli do tłumaczenia niektórych osobliwszych miejscowych fenomenów w biegu morza przystąpimy, przebieżmy jeszcze to, co do zwyczajnych i ogólnych prawideł należy. Słońce i księżyc im bliższe ziemi, tym silniejsze ich na wody

morskie działanie: im zaś działanie mocniejsze, tym bieg płynącego morza chyższy i prędszy: i dlatego łatwo jest zrozumieć, dlaczego w pełniach i nowiach, schodzących się z najmniejszą tych gwiazd od ziemi odległością, wody prędzej przypływają, i powodzi są największe. Księżyc podobnie jak słońce, znajdując się na równiku z równą siłą podnosi wody oceanu, leżące na półkuli ziemskiej północnej, jak na południowej: ta siła rozpostarta podówczas na największą wód morskich przestrzeń, robi wysokości morza znaczniejsze: tenże księżyc odszedłszy od równika ku biegunowi ziemi północnemu, mocniej podnosi wody na półkuli ziemi północnej, niż na południowej: i przeciwnie przeszedłszy od równika ku biegunowi południowemu, na półkuli południowej bardziej podnosi wody, niż na północnej: łącząc więc położenie różne tak księżyca, jak słońca, względem równika ziemskiego, z różną tych gwiazd od ziemi odległością, tudzież z nowiami i kwadrami w ten czas przypadającemi, wypadną tłumaczenia różnych odmian w wysokościach morza i czasie, które się dają postrzegać około przesilenia, lub porównania dnia z nocą. Te wszystkie odmiany nie tylko nie naruszają praw ogólnych, podług których odbywa się bieg peryodyczny morza, ale owszem są tychże praw koniecznemi wypadkami. Szczególniejsze tych odmian wyłożenie jest rzeczą rachunku zafundowanego na sile ciężkości, na różnej odległości i położeniu względem siebie ziemi, księżyca, i słońca. Przez sztukę tego rachunku z wielką dziś ścisłością

i pewnością! przepowiadają się w kalendarzach astronomicznych i żeglarskich z biegu ziemi i księżyca, nadzwyczajnie wielkie morza powodzi, dla ostrzeżenia mieszkańców nad brzegami i portami morskimi, aby zaradzili zawczasu swemu bezpieczeństwu, i bronili się przeciwko tym wielkim potopom.

Dlaczego morza lodowate nie podnoszą się, ani opadają.

75. Kiedy księżyc znajduje się na równiku, bieguny ziemi są od niego na 90. stopni odległe, tak jak punkta wschodu i zachodu: więc tam jego siła wód morskich nie dosięga. Gdyby nawet dosięgnąć ich mogła, lody, któremi ta strona ziemi jest ciągle okryta, są wielką tamą i przeszkodą do biegu i płynienia. Gdy księżyc oddali się od równika, nie może się więcej od niego, jak na 28 stopni oddalić: co lubo powiększa wysokości morza podniesionego na tej półkuli, na której księżyc panuje, a zmniejsza na półkuli przeciwległej, wszelako morze z pod księżyca ku biegunom płynące, nie tylko słabnie i wolniej długiem płynieniem, przeszkodami dna i lądu, wylewaniem się w różne odnogi, kanały i cieśniny; ale jeszcze zbliżające się coraz bardziej do siebie ku biegunom południki, mogą razem sprowadzać jedne morza wysokie, a drugie niskie, a przez to utrzymywać tę samą wody wysokość. Nadto, morze lodowate północne prawie żadnego wpływu wody odebrać

nie może z oceanu wielkiego, będąc od niego lądem Ameryki i Azji przecięte, i tylko wązkim kanałem, zwanym *Cieśniną Beringa*, albo *cieśniną północną*, wyspami obsadzoną z nim się łącząc: to jeszcze morze nie może nic odebrać wody z oceanu Indyjskiego, będąc od niego całym lądem przedzielone: zostaje się tylko woda oceanu Atlantyckiego, której płynienie zbliżającemi się coraz bardziej do siebie ku północy brzegami Europy, Ameryki i Grenlandyi, znacznie jest tamowane. Dlatego na morzach lodowatych osobliwie północnem, bieg peryodyczny podnoszenia się i opadania czuć się nie daje.

Osobliwszy bieg morza w Golfie Tunquin.

74. Przy brzegach Chińskich w porcie *Batsha* królestwa *Tunquin*, widzieć można rzadki i osobliwszy w biegu peryodycznym morza fenomen. Gdy księżyc znajduje się na płaszczyźnie równika, albo blisko niej; morze tam ani się podnosi, ani opada, i jest prawie niewzruszone: gdy oddaliwszy się od równika księżyc zbliża się ku zwrotnikom, morze podnosi się i opada raz tylko we 24ry godzin tą stateczną koleją, iż jeżeli księżyc od równika oddala się ku biegunowi północnemu, morze podnosi się przez czas bawienia księżyca nad poziomem, i morze wysokie przypada podczas zachodu, morze zaś nizkie podczas wschodu księżyca. Jeżeli zaś księżyc odszedł od równika ku biegunowi południowemu, morze podnosi się, kiedy

księżyc jest pod poziomem, a opada gdy jest nad poziomem; i wtenczas morze wysokie przypada ze wschodem, morze zaś nizkie z zachodem księżyca. Żeby pojąć przyczynę tego osobliwszego zdarzenia, należy wglądać w miejscowe i szczególne położenie golfu *Tunquin*, który łączy się razem z oceanem wielkim, i z oceanem Indyjskim, obsadzony jest mnogością wysp tamujących płynienie wód, tak od pierwszego, jak od drugiego. Wystawmy sobie, że port *Batscha* znajduje się w końcu dwóch kanałów, z których uście jednego jest na oceanie wielkiem, drugiego na oceanie Indyjskim: ponieważ, gdy morze jest wysokie na jednym, jest podówczas nizkie na drugim oceanie; więc gdy jednym kanałem od oceanu wielkiego przychodzi morze wysokie, drugim kanałem od oceanu Indyjskiego przychodzi nizkie: te morza będąc sobie równe, to jest, jak podniesione jedno, tak znizzone drugie, pierwsze wlewa się w ostatnie, i żadnego znaku wysokości, lub opadnienia w porcie nie pokazują. Powinny zaś te dwa przeciwne morza być sobie wtenczas równe, gdy księżyc jest na równiku; bo równą siłą działa na półkulę północną i południową (L. 72. k. 250.), i wtenczas tylko morze w takim położeniu będące, pokazać się powinno, jak niewzruszone, i co do wysokości nieodmienne. Księżyc będąc nad półkulą północną, bardziej podnosi wody oceanu wielkiego w stronie północnej, niż oceanu Indyjskiego, przez co przyspiesza płynienie pierwszych, a opóźnia drugich. Gdy znowu księżyc przejdzie od równika na półkulę

południową, bardziej podnosi wody oceanu Indyjskiego, na stronę południową najbardziej się rozlewającego, niż wody północne oceanu wielkiego: więc w pierwszym przypadku port *Batsha* będzie miał powódź, czyli morze wysokie od wód oceanu wielkiego, w drugim zaś przypadku od oceanu Indyjskiego: a że czas morza wysokiego na oceanie wielkim ku Chinom zbliżony, jest czasem morza niskiego na Indyjskim: więc te powodzi z dwóch tych oceanów do Golfu *Tanquin* przychodzące, w różnym czasie dnia księżycowego przypadać muszą: to jest, jeżeli morza wysokie w pierwszym przypadku trafiały się podczas zachodu, w drugim przypadku trafiać się muszą podczas wschodu księżyca.

Tłumaczenie reszty fenomenów, i niektórych nadzwyczajnych skutków w biegu peryodycznym morza.

75. Że wody morskie siłą słońca i księżyca na oceanie podniesione, i do portów wpływające, przez kilka minut w tem podniesieniu, jak zawieszone trwają, dopiero potem wolno zaczynają odchodzić i opadać; jestto skutek *bezwładności* ich cząstek (§. 9. Wstęp) wszystkim ciałom właściwej; to jest, że usiłują zostać się w tym stanie, do jakiego działaniem siły księżycowej i słonecznej są przyprowadzone, póki siła ich ciężenia do ziemi, tego usiłowania nie przemoże; której znowu ulegając, własnym swym ciężarem na dół opadać zaczynają. Że woda w portach wyżej się częstokroć

podnosi, niż na oceanie otwartym, to przypisać należy zaporom, które woda gwałtownem płynieniem musi pokonywać: ściśniona lądem, a nie mogąca się skupić, jako ciało mało sprężyste, wzdyma się w górę, i do tym znaczniejszej wysokości podnosi, im jest bardziej ściśniona. Do tego jeszcze pomagać mogą brzegi lądu, naprzeciwko leżące i nie bardzo odległe, które uderzające o siebie bawany odbijając, przenoszą je na drugie przeciwległe brzegi, i tam masę przychodzącej do portu wody powiększają. Jeżeli jeszcze to nawalne płynienie wody jest posilkowane wiatrami, wiejącemi w kierunku morza płynącego; powstać ztąd może nadzwyczajnie wielka powódź portu. Więc miejscowe przyczyny, to jest skład brzegów portowych i brzegów okolicznych, wiatry wodzie płynącej pomocne, lub przeciwne, sprawują w niektórych miejscach ziemi nadzwyczajnie wysokie podniesienie morza. Między wyspami, *Orkady* zwanemi przy Szkocyi, morze pędzone wiatrami tam panującemi, i gwałtownie cieśninami sparte, podnosi się do dwóchset stóp Paryzkich wysokości, i o wierchołki skał z wielką mocą uderzając, sztuki znaczne z nich odrywa i odbija. Podobnie nadzwyczajnie wysoko podnosić się zwykło morze przy cieśninie *Sonde*, między wyspami Indyi wschodnich *Jawą* i *Sumatrą*, którzyśmy prowadzili południk oddzielający ocean wielki od Indyjskiego (L. 64. k. 223.). Przy uściach rzek wielkich w ocean wpadających, a brzegami wysp i lądu spartych, przyplływające morze wzdęte wznosić się zwykło

do bardzo wielkiej wysokości: i taki przykład bardzo wysokiego morza mamy przy uściu rzeki Świętego *Wawrzyńca* w Ameryce północnej, gdzie wielka wyspa *Ziemi nowej* (Terre neuve), naprzeciwko tego uścia leżąca, wody ku niemu odbija. Rzeka *Indus* przy uściu swoim na oceanie Indyjskim za przypłynieniem morza wysokiego podnosić się zwykła do trzydziestu stóp wysokości nad zwyczajną swoją powierzchnię. Tak ogromną powódź wysokiego morza, oprócz dopiero wyliczonych przyczyn, sprowadza w uściach rzek jeszcze to, że morze podniesione, sparte lądem, i od brzegów przyległych ku uściu odbite, zatyka otwór rzeki, zatrzymuje wody korytem od lądu płynące: więc wysokość wody rośnie przez dwojakie bałwany piętami na siebie wstępujące, z których jedne są wody słodkiej, z lądu przypływającej i w biegu zatamowanej; drugie wody słonej od morza płynącego wpadającej i przybywającej. Gdyby sztuka obserwacyi dalej się po ziemi i narodach rozeszła, zebralibyśmy zapewne bardzo wiele ważnych i ciekawych skutków i odmian, zachodzących w biegu peryodycznym morza, przy różnych brzegach i portach do oceanu przypierających. Te atoli wszystkie odmiany ponieważ wypadkiem są miejscowych przyczyn, nie tylkoby w niczem nie osłabiły dopiero wyłożonych wiecznych praw, które natura zachowuje w podnoszeniu i opadaniu morza; ale owszem z tych praw do przyczyn miejscowych przystosowanych, wypadłoby tłumaczenie jasne tych wszystkich skutków i odmian.

Ogólne wystawienie ruchu morza, pochodzącego od sił słońca i księżyca: różnica tego biegu od prądów morskich.

76. Z dopiero wyłożonej nauki wypada dwójaki bieg morza, to jest wody oceanu siłą księżyca i słońca wzdęte, podnoszą się wciąż na jednych południkach, a opadają na drugich: z kądem się rodzi bieg morza w takim kierunku, w jakim po sobie następują południki przez słońce i księżyc obrotem ziemi przesuwane, to jest, od wschodu ku zachodowi. A że toż morze podniesione na którymkolwiek południku przelewa się i płynie do brzegów i portów, i znowu ztamtąd wraca w kierunku bliższym tegoż południka, a zatem płynie od równika ku biegunom, i wraca ztamtąd ku równikowi. Bieg pierwszy od wschodu ku zachodowi być powinien najznacześniejszy między zwrotnikami (L. 21. k. 101.) bo między niemi są, jak osadzone gwiazdy ten bieg sprawujące; a zatem wody na miejscach tych ziemi tuż słońcu i księżycowi podległe, i ich najbliższe, silniej być muszą poruszane, niż wody na odleglejszych punktach ziemi leżące: co właśnie wszystkie obserwacye potwierdzają.

Ale płynienie morza od wschodu ku zachodowi, pochodzące od siły słońca i księżyca, sąto fałdy przewalającej się wody wzdętej w górę siłą tych gwiazd: spadającej potem własnym ciężarem, i dążącej do równowagi, (*aequilibrium: équilibre*). W tym biegu woda odchodzi i wraca się; a zatem ten bieg należy do gatunku ciał kołyszących się i

chwiejących: przezeń cząstki wody wahają się od wschodu ku zachodowi, i od równika ku biegunom. Morze atoli oprócz takiego kołysania się podlega jeszcze biegowi poziomemu i ciągle postępującemu, podobnemu do nurtu szybko i ciągle płynącej rzeki. Takowy bieg nazywam *Prądem morskim* (*currentes maris: les courans de la mer*). Oprócz dopiero wytkniętej różnicy, nie można go jeszcze dla następujących przyczyn brać i mieszać z biegiem wznoszącego się i opadającego morza; bo prąd morski ma swój pewny kierunek, który za wezbraniem i opadaniem morza nie ustaje, bo takie prądy znajdują się na morzach, gdzie się wody ani podnoszą, ani opadają; i że nakoniec bieg prądu całe się do biegu księżycy nie stosuje ani układa; który, jak wiemy, jest gwiazdą najwięcej wpływającą w podnoszenie i opadanie morza. A zatem prądy morskie należy uważać, jako bieg morza oddzielny i inszego gatunku. Okręty po morzu płynące trafiwszy na prąd morski, mogą nim albo szybko i nawet bez pomocy wiatrów płynąć, jeżeli bieg prądu jest w kierunku ich drogi, albo w biegu swoim spóźnić się i zatrzymać, jeżeli bieg prądu jest przeciwny sile wiatrów na zagle wywartej, albo być uniesione z prawdziwej swojej drogi, i zapędzone w miejsca, z których im wynisnąć trudno; i dla tego prądy morskie gdy są żeglującym nieznane, mogą być dla nich niebezpieczne: a oprócz tego wprowadzają wielką niepewność w wynajdowaniu chyżości płynącego okrętu, i wyciąganiu z niej długości jeograficznej miejsca,

podług pospolitego sposobu, o którym namieniliśmy w L. 63. k. 220.

Podział prądów morskich i wyliczenie znakomitszych.

77. Prądy morskie dzielić można na prąd powszechny, ledwo nie na wszystkich oceanach i morzach czuć się dający: na prądy szczególne, w pewnych tylko miejscach panujące: te ostatnie jedne są *stateczne*, to jest zawsze w jedną tylko stronę płynące: drugie *peryodyczne*, które naprzód płyną w pewną stronę, potem wracają swoje nurty w stronę przeciwną: i tę przemianę w kierunku w pewnym oznaczonym czasie zachowują i odbywają.

Wody morskie osobliwie między zwrotnikami płyną ciągle od wschodu ku zachodowi; i ten bieg nazywam *Prądem powszechnym i statecznym*. Doświadczają go żeglarze prawie na całym oceanie wielkim, między brzegami *Mexiku* i brzegami *Chińskimi*, a szczególnie czuć się daje przy wyspach *Moluckich*, *Filipińskich* i *Japońskich*. Na oceanie Indyjskim przy wyspach *Maldywskich*, tudzież między *Madagaskar* i *Stertą Dobrej Nadziei*: w tem ostatniem miejscu prąd ten tak jest mocny, iż okręty do Indyi płynące przy silnych wiatrach ledwo się przezeń ku *Madagaskar* przeprawić mogą, kiedy powracające z Indyi, od *Madagaskar* bez pomocy nawet wiatrów szybko są pędzone do *Sterty Dobrej Nadziei*. Na oceanie Atlantycznym