

II ep

**ZNACZENIE
CAŁKOWITEGO ZACMIENIA
SŁONECZNEGO**

PRZYPADAJĄCEGO

na dniu 18 Sierpnia 1868 roku

RZECZ ODCZYTANA

NA PUBLICZNEM ZEBRANIU

TOWARZYSTWA PRZYJACIÓŁ NAUK W POZNANIU

dnia 13 Czerwca 1868 roku

PRZEZ

PREZESA TEGOŻ TOWARZYSTWA

Dr. KAROLA LIBELTA.

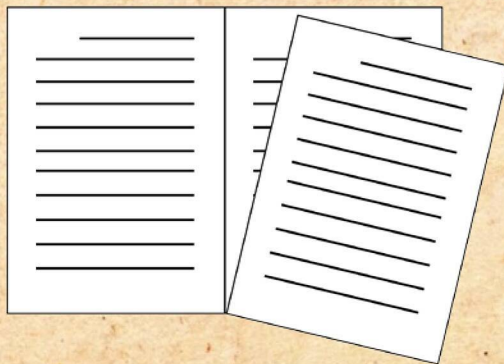
~~~~~

**POZNAŃ.**

Czcionkami N. Kamińskiego i Spółki.  
w komisie księgarń Jana Konstantego Żupańskiego.

1868.





**W woluminie kolejno współoprawne sygnatury:**

**340582 II**

**340583 II**

**340584 II**

**340585 II**

**340586 II**



BIBLIOTEKA GŁÓWNA  
UNIWERSYTETU A.M. W POZNANIU



340582  
340586

Wypożycza się  
tylko do czytelní







**ZNACZENIE  
CAŁKOWITEGO ZAĆMIENIA  
SŁONECZNEGO**

PRZYPADAJĄCEGO

na dniu 18 Sierpnia 1868 roku

RZECZ ODCZYTANA

NA PUBLICZNEM ZEBRANIU

TOWARZYSTWA PRZYJACIOŁ NAUK W POZNANIU

dnia 13 Czerwca 1868 roku

PRZEZ

PREZESA TEGOŻ TOWARZYSTWA

Dr. KAROLA LIBELTA.

POZNAŃ.

Czcionkami N. Kamińskiego i Spółki.  
w komisie księgarni Jana Konstantego Żupańskiego.

1868.



340585 II





Należy to już dziś do wiadomości elementarnych, że nie słońce około ziemi, jak się na pozór wydaje, ale że ziemia wraz z księżycem swoim około słońca się obraca. A jednak, ileż to nie upłynęło lat, licząc je na tysiące, pograżonych w złudzeniu pozornych obrotów gwiazd i całego firmamentu? I trzeba było takiego geniuszu, jak nasz Kopernik, nieśmiertelny zaszczyt Polski, aby wywrócić tylowieckowe przekonanie, oparte nie tylko na świadectwie naszego oka, ale i na powadze i wierze pisma świętego. Jest to signatura temporis, czyli znamię czasu nie małej wagi, że dziś, po 300 latach z okładem, nie z katolickiego, ale z protestanckiego duchowieństwa występują głosy przeciw systemowi Kopernika, opierając się na nieomyślności słów starego zakonu, wedle których, na prośbę Jozuego, słońce zatrzymanem zostało na niebie w obiegu swoim około ziemi i przedłużon został dzień walki dla odniesienia zwycięstwa nad Amarytanie.\*)

Słońce, ziemia i księżyc są tylko częściami jednego systemu słonecznego, których miliony zawieszone są w przestworzu nieskończonym świata, gdzie każda gwiazda stała jest jednym słońcem. System nasz słoneczny z postępem nauk astronomicznych i optycznych, rozmnożył się dotąd na ośm planet większych; ośmdziesiąt i dwa planet mniejszych, zwanych asteroidami, i ciągle jeszcze odkrywanych w przestrzeni między Marsem i Jowiszem; na dwadzieścia i dwa księżyce, które będąc satellitami planet swoich wraz z niemi krążą około słońca; na siedm komet, których obroty i powrotyperyodyczne obliczone zostały; nareszcie na sferę światła zodyakowego i te sfery przestrzenne nieba, z których nas w neo-

---

\*) Ks. Jozue, rozdz. 10, wiersz 12, 13 i 14.



bliczonej ilości dochodzą aerolity, bolidy i tak zwane gwiazdy spadające.

Rozległość tego systemu słonecznego jest wielka, i nie wiadomo, czy astronomia doszła już do jego ostatecznych granic. Nie dawno odkryty planeta Neptun, w wielkiej oddali po za Uranusem, który uchodził za planetę najodleglejszego od słońca i toczącego swój obrot na ostatecznych kresach naszego solarnego systemu; — Neptun ten obiega cztery miliardy mil geograficznych w obwodzie, ku czemu potrzebuje 165 lat; a jest oddalony od słońca na 674 miliony mil geogr. Jest to promień 30 razy dłuższy od promienia ekliptyki, czyli drogi słonecznej ziemi naszej.

Nie mogę tu pominąć téj ciekawej okoliczności, że planeta Neptun wynaleziony został nie teleskopem, ale był wypadkiem obrachunku. Sławny Le Verrier, dyrektor obserwatorium w Paryżu, wiedziony perturbacjami, czyli zboczeniami planety Uranusa, przyszedł do przekonania, że po za Uranusem krążyć musi inny planeta, przez siłę atrakcyi zboczenia owe sprowadzający. I nie zajrzawszy do lunety, obrachował jego wielkość i drogę, i wskazał niemal miejsce, gdzieby go odszukać można. Dnia 31 Sierpnia 1846 roku ogłosił swoje uczzone nad tym przedmiotem badania, a w miesiąc potem astronom berliński Gall, odkrył teleskopem Neptuna, w młój nader odległości od wskazanego przez pana Le Verrier miejsca. — Oto potęga i prawda rachunków astronomicznych!

Ileżto one nowych nam jeszcze nie podadzą odkryć! Jedno z najwięcej zdumiewających będzie bliższe określenie ruchu samego systemu słonecznego. Słońce nasze, jak to dotychczasowe spostrzeżenia okazały, odbywa z całym orszakiem ciał swoich niebieskich dość pospieszny pochód w przestrzennéj niezmierzoności firmamentu, zapewne krążąc w około innego środkowego słońca, lub gromady słońc w jeden system grawitacji spojonych. Zdaje się ono zdążać w stronę północną świata, w okolice konstellacyi Herkulesa, ubiegając w przeciagu rocznym przestrzeń dwa i pół razy tak długą, jak długi jest promień obiegu ziemi naszej. Na tym pochodzie rozstępują się przed nim i zwiększają pozorną swą wielkość gwiazdy, do których się zbliża, natomiast skupiają się i maleją pozornie te, od których się oddala. Konstellacye Herkulesa



i Liry staną się kiedyś jaśniejsze i widoczniejsze na ziemi, a przeciwległe konstellacye Psa wielkiego i Zająca, coraz bardziej skupiać się i maleć będą. Słońce samo z całym systemem planetarnym zmaleje z czasem w tych oddalach, i poświećlać będzie innemu systemowi, który to miejsce zajmie, jako gwiazda, na podobieństwo innych gwiazd stałych na firmamencie zatknionych, z których każda jest osobnym systemem słonecznym i ma swój ruch osobny. W tym ruchu powszechnym złożony jest żywot i harmonia światów. Odbywają go nie tylko gwiazdy, fałszywie gwiazdami stałemi nazwane, ale i drogi mleczne z nieprzeliczonej ilości światła słonecznych złożone i te świetelne plamy mgliste na firmamencie, których teleskopy dotąd rozłożyć jeszcze nie potrafiły na roje gwiazd osobnych.

Mając wszakże mówić o zaćmieniach słońca, nie sięgamy po za obręb systemu planetarnego, którego średnica teraz 1350 milionów mil geograficznych wynosi. W tej określonej przestrzeni krąży kołem eliptycznem ziemia nasza, w średniej odległości 20,166,800 mil geogr. od słońca, a z nią obraca się nieodstępny jej towarzysz księżyc, którego najbliższa odległość od ziemi 48,000 mil, a najdalsza 55,000 mil wynosi.

Przy takich obrotach ziemi i księżyca około słońca, zdarzać się musi, a zdarza co rok kilka razy, i to w kolei blisko ośmnastoletniej, że albo księżyc stawia na linii, mniej więcej prostej, między słońcem a ziemią, albo ziemia stawia między słońcem a księżycem.

W pierwszym razie księżyc, zwracając ku ziemi ciemną swą połówę, czyli będąc na nowiu, zakrywa sobą część, lub całą tarcz słońca. Cień jego pada na ziemię i zaciemnia na niej te okolice, do których sięga i które się w nim nurzają skutkiem rotacyi ziemi. Niewłaściwem więc jest nazwanie zaćmienia słońca, bo nie słońce się zaciemnia, ale ziemia.

W drugim razie, gdy ziemia stanie pomiędzy słońcem i księżycem, który wtenczas jest w pełni, cień ziemi pada na księżyc, i albo cały, albo część jego zaciemnia, wedle tego, czy pada prostopadłe, czy ukośnie na tarcz księżycową. I to nazywamy poprawdzie zaćmieniem księżyca, całkowitem lub częściowem.

Cień ziemi, padający na księżyc, jest zawsze okrągły,



co tylko nastąpić może, jeżeli ciało, cień rzucające, jest kulą. Ztąd z zaćmień księżycowych wzięto pierwszy dowód na to, że ziemia nasza jest kulistą.

Skutki zaćmień słonecznych i księżycowych uważać zwykliśmy tylko, o ile się na ziemi naszej pokazują. Wszakże samo się przez się rozumie, że się takowe i na słońcu i na księżycu, chociaż w innéj mierze, objawiają.

Podczas zaćmienia słońca na ziemi, obserwator na księżycu ujrzałby ziemię cieniem zaciemnioną. Ponieważ średnica księżyca 469 mil wynosi, a średnica ziemi 1719 mil wynosząca, jest od niej blisko 4 razy większą, ztąd i pozorna tarcz ziemi wydawać się musi mieszkańcom księżycowym blisko cztery razy większą, niż się mieszkańcom ziemskim wydaje tarcz księżyca. Na tę tarcz wielką ziemską, światłem słonecznem oblaną, przyświecającą księżycowi na nowiu, pada cień jego podczas zaćmienia słońca i w większej lub w mniejszej części ją pokrywa. Widzimy ztąd, że zaćmienie słońca jest dla mieszkańca na księżycu zaćmieniem planety ziemi, który mu na nowiu przyświeca.

Przeciwnie, gdyby ktoś patrzył ze słońca, którego średnica na 194,000 mil długa, przeszło 100 razy jest większą od średnicy ziemi, a przeszło czterysta razy większą od średnicy księżyca, tarcze pozorne tych ciał niebieskich wydadzą mu się w bardzo małej średnicy, u ziemi nieco nad 17"; u księżyca nieco nad 4", kiedy pozorna średnica mierzy u nas 1923".\*) Podczas zaćmienia słonecznego tarcz mniejsza księżyca pokrywa tarcz większą ziemi, ale że obiedwie oświecone są promieniami słonecznemi, zaćmienie żadnej z dwóch miejsca mieć nie może na słońcu.

Kiedy na ziemi mamy zaćmienie księżyca, na księżycu jest równocześnie zaćmienie słońca, bo ziemia, stawając pomiędzy słońcem a księżycem, rzuca nań cień swój i zakrywa mu słońce. Musi na nim wtedy zachodzić stan podobny, jak u nas przy zaćmieniu słońca; tylko, że cień ziemi, będąc trzy razy tak wielkiej średnicy, jak cień księżyca, rzucać będzie

---

\*) Każde koło dzieli się na 360 równych części, zwanych stopniami; stopień dzieli się na 60 minut, minuta na 60 sekund. Stopień oznacza się kółkiem, minuta jedną kreską, sekunda dwoma kreskami.



cień i przycień o tyle silniejszy; a przy całkowitem zaćmieniu ciemna tarcz ziemi rozpościerać tam musi ciemność więcej nateżoną.

Tego rodzaju wnioski, czynione przez indukcją, jeżeli jeszcze będą oparte na podstawie rachunkowej i na doświadczeniach z dziedziny optyki, dają nam, jak to później zobaczymy, rozleglejszy pogląd na ciała niebieskie, najbliżej nas znajdujące się; umozębniają poznanie ich fizycznej natury i wyjaśnienie tylolicznych zjawisk w pozaświecie ziemskim. Zaćmienie każde stawia tak słońce, jak księżyc, w pewnym oznaczonym do ziemi połączeniu, i najdogodniej je wtedy z ziemi obserwować. Dla tego to zaćmienia słońca, zwłaszcza całkowite, były zawsze głównym przedmiotem obserwacji astronomicznych, tém usilniejszych i ciekawszych, im nowe i doskonalsze narzędzia uczyniły je płodniejszymi w wypadki.

Nie zawadzi na tém miejscu nadmienić, że kiedy Polska poszczyciła się jeszcze Poczobutem i Janem Śniadeckim, pierwszy obserwował w Neapolu wielkie zaćmienie słońca dnia 1 kwietnia 1764 r., a postrzeżenia jego Hell, astronom wiedeński, w Efemerydach swoich ogłosił. Śniadecki zaś wraz z Poczobutem zauważał całkowite zaćmienie słońca w Augustowie pod Grodnem, dokąd z Wilna sprowadzono instrumenta. Była to ostatnia obserwacja za czasów niepodległej Polski, odbyta d. 5 września 1793 r. w przytomności króla Stanisława Augusta i licznych posłów z sejmu Grodzieńskiego.

Z zaćmień słońce całkowitych bieżącego stulecia, których mieliśmy nie wiele, najciekawszym było zaćmienie z r. 1860 dnia 18 lipca, uważane w Hiszpanii i w Algierze, dokąd się dla obserwacji przeszło dwieście astronomów z różnych stron świata zjechało.

Zanim przystąpimy do wykazania znaczenia, jakie dla astronomii mieć będzie zaćmienie całkowite słońca, przypadające na dzień 18 sierpnia r. b., poznać nam trzeba znaczenie i fenomena zaćmień słonecznych w ogólności.

Jak za każdym ciałem ciemnym, oświetlonym z jednej strony, słania się cień ze strony przeciwległej, obejmująca te punkta przestrzeni, których promień światła bezpośrednio nie oświeca; tak i ziemia i księżyc, kołujące w przestworzu i jako bryły kuliste, oświecone przez słońce zawsze na jednej tylko



połowie, rzucają po za siebie cień, i ciągną go za sobą w podwójnym obrocie swoim. Cień ten olbrzymi słania się i staje się dopiero widowym, gdy albo z ziemi pada na księżyc, albo z księżyca na ziemię, co naturalnie wtenczas tylko nastąpić może, jeżeli jedno z tych ciał niebieskich w drodze swojej napotka cień drugiego i przezeń przechodzi.

Gdyby koła obiegowe ziemi około słońca i księżyca około ziemi, stanowiły jedną płaszczyznę, mielibyśmy co miśiąc regularnie dwa zaćmienia całkowite, jedno słoneczne, długie księżycowe; bo raz stanęłaby ziemia między słońcem i księżycem, drugi raz stanąłby księżyc między słońcem i ziemią, a zawsze w linii prostej i na tej samej płaszczyźnie.

Atoli ponieważ koło obrotowe księżyca przecina drogę słoneczną ziemi pod pewnym kątem, czyli ponieważ obie płaszczyzny obiegowe są do siebie nachylone, stąd cienie ciał obiegających padają w różnem oddaleniu i w różnej wysokości tych płaszczyzn; cień jednego mija ciało drugie, albo je tylko z ukosa zachwytuje i powstaje nie tylko rzadkość, ale i rozmaitość zaćmień, czyli przechodów jednego ciała przez cień drugiego ciała.

Księżyc w miesięcznym obiegu swoim około ziemi dwa razy ekliptykę przecina. Punkta te zowią się węzłami i w nich tylko zaćmienie jest możliwe, bo tylko na nich obiedwie płaszczyzny obiegowe są jedną płaszczyzną. Gdyby te punkta zawsze to samo zachowały położenie względem słońca, byłyby albo dwa zaćmienia przez ciąg każdego obiegu księżycowego, albo nie byłoby żadnego. Lecz że księżyc za każdym obrotem swoim w innych miejscach ekliptykę przecina i położenie węzłów do słońca w każdym miesiącu jest inne, przeto i zaćmienie słońca wtenczas tylko staje się możliwem, jeżeli księżyc na nowiu przez ekliptykę przechodzi. Albowiem przez tę koincydencją nowiu i jednego z punktów węzłowych, księżyc przecinając ekliptykę, stawia z ziemią nie tylko na tej samej płaszczyźnie obiegowej, ale i na linii prostej, przechodzącej przez środki wszystkich trzech ciał niebieskich. Zaćmienie słońca powinno być w takim przypadku zawsze całkowite. Wszelako jest niem tylko wtenczas, jeżeli cień księżyca jest dość długi, by nam całą tarcz słoneczną zakrył; jeżeli długość ta jest niedostateczna, tworzy się zaćmienie pierście-



niowe; co naturalnie zależy od odstepu tych dwóch ciał tak od siebie, jak od słońca. Częściowe na koniec zaćmienie słońca powstaje wtenczas, gdy nie ma zupełnej koincydencji nowiu i węzła, i księżyc ekliptykę przecina w takiej bliskości nowiu, że cień jego zawsze jeszcze większą, lub mniejszą część ziemi zachwytyje.

Cień księżycowy, jak cień każdego innego ciała, jest dwójaki: ma całocien i przycień.

Całocieniem, czyli cieniem jądrowym, jest ostrokrąg ciemny, rzucony z tyłu oświetlonej połowy księżyca, mający za podstawę ciemną jego półkulę, a zmniejszający się coraz bardziej w swojej objętości ostrokągową o tyle, o ile punkta jego uboczne, oddalając się od podstawy, wystawione zostają na wpływ części światła słonecznego i przechodzą w przycień. Do całocienia zatem żaden promień światła słonecznego nie dochodzi i dla tego ciemność jego jest natężona, czarna.

Przycień księżycowy jest ostrokręgiem ściętym. Małą jego, górną płaszczyzną jest ciemna tarcz księżyca. Oddalając się od niej, rozszerza się coraz większemi kołami równoleżnemi, aż w największej swojej rozciągłości na ziemię natrafi i na nią się siania. Całocien księżycowy, wychodzący z tej samej podstawy, ale zmniejszający się ostrokągowo, jest zatem w przycieniu zawarty i nim otoczony. Mrok przycienia tém ciemniejszy, im bliżej całocienia i jego podstawy; tém bledszy i jaśniejszy, im więcej się od nich oddala, dając do siebie przystęp coraz większej ilości promieni słonecznych.

Cień jest nieustającym towarzyszem tak ziemi, jak księżyca. Noc na ziemi to jęj całocien, odsłaniający nam gwiazdy na niebie, jako palące się słońca w przepaściach przestworza; mrok wieczorny i poranny, to ziemi przycienie, w których tylko wydatniejsze, i to blade świecą gwiazdy. Czarna szyba na księżycu podczas nowiu, ubytku i przybytku, aż do pełni, to jego całocien; jaśniejsze obwódki na krańcach ciemnej i jasnej części księżyca, to jego półcienie. Jeżeli w całocieniu nocy przyświecają nam księżyc i gwiazdy, dzieje się to dla tego, że ostrokągowy całocien ziemi w odległości 50 tysięczno milowej mija księżyc, a gwiazd nieskończenie dalszych nie dosięga wcale. Podobnie jeżeli całocien nowiu nie zawsze nam zaćmienie słońca sprowadza, to dla tego, że stoi jeszcze zdala



od węzła, i ostrokąg jego daleko po za płaszczyznę ekliptyki pada, mijając krążącą po niej ziemię.

Tylko całocien sprawia zupełne zaćmienie; długość i grubość jego ostrokągu zależy już od oddalenia od słońca, już od średnicy ciała przezeń oświeconego. Całocien ziemi jest w przecięciu o trzy razy dłuższy od całocienia księżycy, który w miarę różnego stanowiska do ziemi i słońca, równa się długością swoją 57 do 59 promieni ziemi naszej. A że oddalenie księżycy od ziemi, mierzone tą samą miarą, wynosi 56 do 63 promieni ziemskich, ztąd widoczna, że całocien księżycowy, albo sięgnąć może do ziemi i przeciąć ją zmaloném już kołem swojego ostrokągu, albo jój téż nie dosięga wcale. Pierwsze zawsze będzie miało miejsce, gdy księżyc podczas zaćmienia znajdzie się w pobliżu ziemi, czyli w perigeum; drugie nastąpi, gdy stać będzie w jój oddali, czyli w apogeum.

Jeżeli więc podczas zaćmienia oddalenie księżycy od ziemi jest krótsze, niż oś jego całocienia, część powierzchni ziemi w nim się zanurzy, i dla téj okolicy, w mroku zanurzonej, będzie zaćmienie słońca całkowite; dla innych przyległych okolic, dotkniętych tylko półcieniem, będzie to zaćmienie częściowe.

Jeżeli zaś zaćmienie przypada w czasie, w którym oś całocienia księżycowego jest krótsza, niż oddalenie księżycy od ziemi, nie ma podobieństwa, aby się ziemia zanurzyła w całocieniu, okryje ją tylko mrok półcienia księżycowego i powstanie zaćmienie pierścieniowe, to jest, współśrodkowa ciemna tarcz księżycy pokaże się mniejszą od płomiennój tarczy słonecznej i dla tego otoczoną będzie pierścieniem, czyli strefą jasną. Zaćmienie pierścieniowe rozciągnie się na te punkta ziemi, na które pada ostrokąg wierzchołkiem przeciwny, powstający z przedłużenia krzywój powierzchni ostrokągu całocienia księżycowego, po za jego wierzchołek, niedosięgający powierzchni ziemi.

Z tego przedstawienia rzeczy wyrozumiemy łatwo, że gdyby w chwili całkowitego zaćmienia słońca, tak ziemia, jak księżyc stały nieporuszone, zaćmienie to rozciągałoby się na bardzo mały odcinek kuli ziemskiej, nie przenoszący podług obrachunku 15 mil średnicy; bo i podstawa ostrokągu całocieniowego ma średnicę 4 razy mniejszą od średnicy równika,



i sam ostrokrag w blisko 50cio tysiäczno milowem oddaleniu od postawy tak juź zwęzał, że jeżeli dosięga i przecina ziemię, uczynić to tylko może bardzo niewielkiem kołem odcinkowém. Ale że ani ziemia w rotacyi swojej około osi, ani księżyc w obiegu swoim około ziemi, ani chwili nie ustają, i każdy punkt ziemi zaciemnionój ubiega na sekundę, stósownie do swęj szerokości geograficznój, znaczną ilość przestrzeni, np. w Quito 464 metrów na sekundę, w Paryżu 305 metrów, w Reikiawitz 202 metrów, — dodawszy więc do tego szybkiego biegu rotacyjnego od zachodu na wschód bieg księżyca, a zatem i jego całocienia, w tym samym kierunku, pojmiemy przyczynę, dla którój o wiele większa strefa ziemi nurza się w ciemności całkowitego zaćmienia.

Trwanie zaćmienia słonecznego bywa różne, tak w całości swojej, jak w ciągu całkowitego zaciemnienia tarczy słonecznej; dłuższe dla całej okolicy, krótsze dla pewnego w nięj miejsca. Zaćmienie z dnia 18 Lipca 1860 roku trwało całkiem 5 godzin 3 minuty; w Paryżu trwało tylko 2 godziny 14 minut. Zakrycie całkowite tarczy trwało tylko 2 minuty 50 sekund. Astronomia oznacza z największą dokładnością początek, wzrost i koniec zaćmienia dla każdego punktu ziemi, na którym jest widzialne.

Pomimo tak naturalnego i naprzd dającego się obliczyć biegu rzeczy, nie przestaje zaćmienie słońca być najważniejszym fenomenem na ziemi, wywierającym wpływ na wyobraźnię jęj mieszkańców, budzącym jakieś bojaźliwe oczekiwanie. I nie dziw, słońce, jak juź powiedział Teon ze Smyrny, jest sercem widomego świata, z niego płyną tchnienia ożywcze na wszystkie ciała niebieskie, którym panuje, a mianowicie światło, ciepło i magnetyzm. Słońce jest źródłem żywota wszystkich tworów i przez sam instynkt zachowawczy trwoży się zwier i człowiek, gdy w naturze porządek rzeczy zdaje się być przerwany, gdy zakryte zostało dzienne światło życiodajnego słońca i mrok posępny rozesał się po ziemi.

Uprzytomnijmy jeszcze sobie przebieg tego zjawiska.

Cień księżyca stroną swoją wschodnią dotyka zachodniego krańca słońca, i wstępuje weń w postaci ciemnego skrawka, rozszerzającego się w półkolną szybę, która ku środkowi



tarczy słonecznej, i po za środek postępuje, aż ta cała nią zaciemnioną zostanie, otaczając jaskrawą frandzlą światła ciemną tarcz księżycą, jakby aureolą nieba. Najdalej po kilku minutach tego całkowitego zaciemnienia, błyska od zachodu wązki skrawek słońca i zwiększa się o tyle, o ile cień księżycowy z tarczy jego od strony wschodniej ustępuje, aż nareszcie całe słońce, uwolnione z cienia, uradowanemu światu w dawnym blasku zaświeci.

Stósownie do postępu zaćmienia, zniża się także temperatura. Światło ziemskie stopniowo ciemnieje, aż do zupełnego mroku, w którym występują na niebie planety i gwiazdy pierwszorzędne. W odwrotnym stosunku dzieje się przejście od mroku do dziennego światła. Wśród zwiększającego się zciemnienia farby ziemskie, mianowicie czerwone, dziwny przybierają koloryt. Jakaś oliwkowata sinawość powleka przedmioty, niby trupia bladeść wystrachanej natury. Zwierz staje się niespokojnym, ptastwo, jakby spłoszone, gdzieś wdał ulata i kryje się w borach. Nawet na roślinach, co bardzo naturalna, widać wpływ uchylonego przez zaćmienie światła; jedne, jakby się już miało na noc, stuliły listki swoje; inne ściskające swe pąkówia przed skwarem słońca, roztworzyły je, jakby już mrok wieczorny zapadał. Bywa, że tysiące ludzi się wysypie, by się przypatrzeć zaćmieniu. Najprzód słychać gwar i ciekawość wesołą, ale ta przycisza się w miarę postępu zaćmienia, a gdy tarcz słońca, cała się zakryje i mrok zupełny zapadnie, cichość wyteżona między massami zapanuje, przechodząca dopiero w wesoły okrzyk, z tysiąców ust się wydobywający, gdy na zachodnim krańcu, wąski skrawek czystego słońca się ukaże, jakby światło żywota, z nocy grobu zmartwych powstałe.

Jeżeli wielką jest ciekawość nieumiejętnych, uważania nieopatrzoném okiem zmian na niebie i na ziemi podczas zaćmienia słońca, o wiele większą być musi u astronomów, zaopatrzonych dokładnemi narzędziami dla obserwowania ciał niebieskich, pod względem przestrzeni i czasu, pod względem światła i jego zjawisk, by wyprowadzić ztąd wnioski, nie tylko o rozmiarach i pochodach, ale o samej fizycznej naturze tych ciał.

Jak gołym okiem nie można patrzeć w słońce, dla wiel-



kięj jego napiętości światła, tak mniej jeszcze patrzeć w nie można teleskopem, skupiającym jego promienie. Aby coś widzieć, trzeba blask rażący światła słonecznego osłabić, dla oka szkłem okopconém, a szkłem zieloném lub niebieskiém w lunecie, co znowu dzieje się kosztem jasności i wyrazistości obrazu. Mrok przeto podczas zaćmienia, podaje jedyną, dogodną porę, do dokładnego obserwowania fenomenów słońca. Zważywszy nadto, że zaćmienia całkowite nader bywają rzadkie — bo od 16 do końca 18 wieku było ich tylko siedmnaście, między niemi sześć pierścieniowych, a Paryż przez cały wiek XVIII miał tylko jedno zaćmienie 1724 r. — zważywszy że samo trwanie całkowitego zaćmienia, z pewnego miejsca uważane, zaledwie kilka minut wynosi; — łatwo będzie pojąć i nieumiejętnemu, jaką ważność przywiązywać muszą astronomowie do każdego zaćmienia słońca całkowitego, zwłaszcza, jeżeli się objawia w warunkach, dla obserwacyi przyjaznych.

Otóż pod tak korzystnemi warunkami, jakie może tylko raz w tysiąc lat się zdarzają, objawi się zaćmienie, przypadające dnia 18 Sierpnia r. b.

Objaśnijmy sobie te warunki.

Nie będzie ono widzialne w Europie, tylko w Azji południowej. Rozpocznie się krótko po wschodzie słońca na wyspie Perim i w Aden, południowo wschodniej części Jemenu, czyli Arabii szczęśliwej; przebiegnie w ciągu kilku godzin, przednie Indyje, w południe sięgnie Tenasserim, posiadłości wielkiej Brytanii w tylnych Indyach, nad odnogą Bengalską; po południu będzie widzialne w Annan, na ostatnich kresach Indostanu, po nad morzem chińskim; dalej na wyspach Borneo, Celebes i na wyspach Moluckich; a nad wieczorem dojdzie do Nowej Gwinei. Jest to więc niezwykła rozciągłość zaćmienia słonecznego, w jego wszystkich fazach, tak pod względem przestrzeni, jak czasu, dająca sposobność założenia na stósownych, odległych punktach stacyi obserwacyjnych, a ztąd obfitych kombinacyi z tych oddalonych od siebie stanowisk.

Obserwacya przypada nadto w czasie najdogodniejszym, i w strefie nie narażonej na deszcze, lub chmurność nieba, które w naszych europejskich okolicach, wielokroć wszystkie przygotowania i nadzieje niszczą, i astronoma do rozpacz



przywodzą. W strefach zwrotnikowych w połowie sierpnia pogody bywają stałe, i lazur nieba czysty, żadnym obłoczkiem nie zachmurzony.

Szczęśliwe konjunktury sprowadziły taką rozciągłość czasu i miejsca, o jakiej co dopiero mówiliśmy, a te są następujące:

Dla tego, że obieg ziemi około słońca, nie tworzy koła, ale elipsę, ziemia w każdej innej chwili obiegu, w innym znajduje się oddaleniu od słońca, już to zbliżając się, już oddalając od niego. Tak nazwane perihelium, czyli największa pobliż ziemi, przypada na 31 grudnia, i wynosi 20,511,000 mil niemieckich; największa oddal ziemi, czyli apohelium, przypada 8 lipca i wynosi 21,197,864 mil; różnicę zatem stanowi przestrzeń 686,864 milowa, czego skutkiem naturalnym, że mieszkańcom ziemi tarcz słońca w Styczniu wydawać się musi większą, niż w Lipcu.

Podobnie i obrót księżycy około ziemi jest elipsowy, w skutek czego, księżyc raz w każdy miesiąc jest najbliżej ziemi, i tarcz jego wtedy większą się nam wydaje, i raz najdalej od ziemi, co znowu średnicę tarczy jego czyni mniejszą. Różnica między jego perigeum i apogeum wynosi około 7000 mil.

Te okoliczności wpływają przeważnie na zjawiska słonecznego zaćmienia. Bo gdy tarcze słońca i księżycy, oku naszemu w różnej porze czasu, w różnej pozorniej wielkości się przedstawiają, przeto gdy tak staną do siebie, że jedna drugą całkowicie, lub częściowo przykrywa, wiele na tém załżeć będzie, w jakiej każda właśnie wtenczas pokazuje się wielkości.

Skoro się więc trafi, że zaćmienie przypada, kiedy słońce znajduje się w pobliżu ziemi, a zatem z tarczą większą, księżyc zaś stoi w oddali ziemi, a zatem z tarczą mniejszą, wtedy cień księżycowy, z małej tarczy rzucony, nie potrafi zakryć całkowicie wielkiej tarczy słonecznej, i nastąpi wtenczas zaćmienie słońca pierścieniowe, jak to będzie miało miejsce 11 Lutego roku przyszłego. Następnie od mniejszej tarczy księżycy, pada mniejszy co do objętości cień jego na ziemię, a zatem i rozciągłość miejsca i czasu samego zaćmienia musi być mniejsza.

Przeciwnie, jeżeli zaćmienie słońca przypada w czasie



jego największej oddali od ziemi, a zatem z tarczą mniejszą, i razem w czasie największego zbliżenia się do nas księżyca, a zatem z tarczą większą, cień z większej padający podstawy, rozleglejsze na ziemi zajmie miejsce, przechód jego przez ziemię dłuższego będzie czasu, a zasłaniając sobą mniejszą tarcz słońca, całkowicie ją zakryje.

Otóż takie szczęśliwe konjunktury przypadają na nadchodzące zaćmienie. W miesiącu Lipcu znajduje się ziemia w swoim apohelium, i acz do 18 Sierpnia zbliżać się już do słońca poczyną, jednak jeszcze z tak nieznacznym skutkiem na zwiększenie pozorniej tarczy słońca, że takowa o tej porze zawsze jeszcze oku ludzkiemu małą się wydaje. Tymczasem księżyc w nocy z 17 na 18 Sierpnia stawa w swoim perigeum i tarcz jego pozorna osiąga największe rozmiary. W ośm godzin później, to jest o godzinie 6ej minut 5 z rana, już się rozpoczyna zaćmienie słońca, a więc rzuca cień z największej podstawy księżyca, na najmniejszą tarcz słoneczną.

Krom tego zachodzi jeszcze okoliczność, która w tysiąc leciech zaledwie raz się zdarza. Stanowiska tych trzech ciał niebieskich do siebie będą takie, że linia przechodząca przez ich środki kuliste będzie wspólną ich osią. Cień księżyca padnie zatem pionowo na koło równikowe ziemi, które będąc jej kołem największym, daje każdemu punktowi na niem położonemu, największą szybkość przy rotacji ziemi około swjej osi. Różnica co do szybkości punktów, na różnych równoleżnikach ziemi, jest tak wielka, że kiedy u bieguna równa się zeru, u równika wynosi 464 metrów na sekundę. Z taką więc ogromną szybkością ziemia zanurzać będzie w całocieniu księżycowym okolice swoje blisko-ekwatoryalne, przez co możliwie największa przestrzeń ładu i wody będzie dotknięta zaćmieniem.

Samo takie stanowisko obserwatora na ekwatorze, lub w jego pobliżu, jest korzystniejsze, niż na innych punktach ziemi. Stoi on tu bliżej księżyca, niżeli gdziekolwiek indziej, i tak tarcz, jak całocień tego satellite, mają dla niego większe rozmiary. Prawda, że o tyle stoi także bliżej słońca, atoli odległość 20,000,000 mil od gwiazdy dzienniej, a 50,000 mil od gwiazdy nocnej, będąc w stosunku jak 400; 1, nader mały, prawie niedojrzany wpływ wyrzucić potrafi na powiększe-



nie pozorną tarczy słonecznej, i nie może równoważyć korzyści płynących z powiększenia tarczy księżycowej.

Ze wszystkich tych względów zaćmienie 18 Sierpnia, zyskuje na przestrzeni i czasie. Jak każde inne, postępować będzie od zachodu na wschód. W tym samym kierunku, toczy się księżyc, i ziemia obraca się około swój osi. Pospiesznym biegiem zdążać więc będzie ziemia za zaćmieniem, i ukośnym pasem, między zwrotnikiem a ekwatorem, zanurzy w jego ciemnościach powierzchnię swoją. Pas ten trzydziestomilowej szerokości będzie prawie 2000 mil długi, i zaćmienie zajmie prawie cały dzień czasu. Wszakże w tych miejscach, gdzie całkowicie zakrytą będzie tarcz słońca, trwać tylko będzie 6 minut 50 sekund. Ale i to niesłychanie długi przeciąg czasu, o jakim dawniej w dziejach obserwacyi astronomicznych nie słyszano wcale, i na jaki w następnych wiekach, wedle porobionych już obliczeń, nie napotykamy. Pięcionminutowy przeciąg czasu uchodził dotąd za najdłuższe trwanie zakrycia całej tarczy słonecznej, czyli istotnego całkowitego zaćmienia.

Wyłożywszy znaczenie zaćmienia słonecznego w ogólności i szczególniej pomyślnie okoliczności, pod jakimi się zaćmienie dnia 18 Sierpnia tego roku odbędzie, potrzeba nam jeszcze zastanowić się, rozwiązania jakich to ważnych kwestyi, wyczekuje umiejętność astronomiczna od ich obserwacyi.

Astronomia miernicza, która w nieprzejrzone regiony przepaści niebieskich rzuca linie i kąty, czepiąc się pewnych stałych punktów na niebie; która oblicza nie tylko oddalenie ciał niebieskich od siebie, i ich obiegi i obroty najdokładniej odgaduje, ale nawet mierzy objętości słońc i planetów, i ciężary tych ogromów, kołujących w przestworzu waży; — astronomia ta potrzebuje do tych obrachunków, zdumiewających umysły nieumiejętnych, pewnych danych, od których ścisłości w rachunku, ścisłość dalszych obliczeń zależy.

Niewzruszone są prawdy matematyczne. Tych praw, które matematyk wykrywa, zakreśliwszy sobie elipsę na papierku i prowadząc w niej osie, styczne i sieczne, tych praw słuchają planety, księżyce i komety w eliptycznych obiegach swoich, i nie zboczą od nich, by w najmniejszej części czasu i przestrzeni. A jeżeli zachodzą zboczenia, tak nazwane pertur-



bacye, znak to, że krążą jeszcze w przestworzu inne, dotąd nieodkryte ciała niebieskie, wpływ ten perturbacyjny wywierające. Przytoczyłem już wyżej, że Le Verrier, nie zajrzawszy do lunety, odkrył planetę Neptuna, odkrył go, jak Arago powiada, na końcu pióra swojego, którym obliczenia swe kreślił.

Podobnie Kepler wykazywał rachunkami, że między płaszczyną, po której obiega Mars, a tą, po której obiega Jowisz, która to przestrzeń wynosi blisko 28 milionów mil geograficznych, że w tej próżni szerokiej krążyć musi planeta odpowiedniej wielkości. Na ten sam domysł wskazywało prawo Titiusa i Bodego. Jakoż nie tak długo potem odkryto w tym pasie, wprawdzie nie jednego wielkiego planetę, ale mnóstwo drobnych planet, asteroidami zwanych, których szereg rozpoczęła Ceres, odkryta dnia 1 Stycznia 1801 r. przez Piazzego w Palermie, i których liczba wciąż się jeszcze przez nowe odkrycia zwiększa. W najnowszych czasach, od 10 lat, szukają znowu astronomowie nowego planety, który się ma toczyć między Merkurem a słońcem, bo na to zboczenia tego krańcowego planety wskazują. Odszukanie jego dla tego jest tak trudnem, że się w tak wielkiem pobliżu słońca znajduje, i trzeba będzie na upatrzenie go szczęśliwego trafu, gdy podczas zaćmienia słońca przez tarcz jego przechodzić będzie.

Wszakże, jak się rzekło, do tych zdumiewających wymiarów i obliczeń astronomicznych potrzeba pewnych danych. Jedną z najważniejszych takich danych będzie linia prosta, która przy zaćmieniu 18go Sierpnia przechodzić będzie przez środek słońca, księżyca i ziemi, wypadek, jak to już powiedzieliśmy, nader rzadki, od którego zależeć będzie, nietylko dokładne oznaczenie oddaleń tych trzech ciał niebieskich od siebie, ale i jak najdokładniejsze obliczenie promienia kuli słonecznej, na czém dotąd zbywało.

Ważniejsze atoli zadanie ma przy tego rodzaju obserwacjach astronomia fizyczna.

Na pierwszém miejscu stoi tu światło zodyakowe, którego przyczyna i istota dotąd niewytłomaczone.

Podczas wiosennego porównania dnia z nocą, na kilka tygodni przed tém i po tém, w Marcu i w Kwietniu, kiedy zmierzch bywa najkrótszy, obracając się na wschód, nieco po zachodzie, słońca ujrzymy słabe światło na firmamencie, słania-



jące się poza horyzont ziemi, w kształcie wielkiego ostrokręgowego, trochę nachylonego słupa. Blask jego nieomal taki, jaki droga mleczna na niebie rozściela, i dość wyraźnie się odłamuje od reszty światła tak nazwanej szarą godziną. O ile potem dnie stają się dłuższe, a z niemi i zmroki wieczorne, o tyle u nas światło zodyakowe znika, a za to pokazuje się porankami na wschodniej półkuli, mianowicie we Wrześniu i Październiku. Są to miesiące przypadające tam porównania dnia z nocą jesienną, kiedy zorza poranne także są krótkie.

Światło zodyakowe jest tak rozcienione, że przez nie dojrzeć można gwiazdy nawet dwunastego rzędu. Bywa koloru białego, przechodzącego w blady róż, albo w ton blade-żółty.

Że to światło nie jest zjawiskiem meteorologicznym, dowodzi jego obszar, sięgający daleko poza obręb atmosfery ziemskiej, w głąb przepaści niebieskich, aż poza granice drogi słonecznej. Ma ono raczej pewną styczność ze słońcem, bo jest do ekliptyki, która oraz jest pasmem zodyakowym, stale nachylone. Przekonano się krom tego, że oś nachylonego słupa ostrokręgowego, w którym się przedstawia światło zodyakowe, przedłużona dostatecznie poza horyzont ziemi, trafia zawsze na słońce, z którym dla tego musi być w związku.

Na różne wpadano domysły, by objaśnić fenomen tego światła. Ostatnia, przez nas przytoczona okoliczność, naprowadzała na domysł, że to pierścień światła, otaczający słońce w postaci podłużnego spłaszczonego elipsoidu, którego jedna połowa po zachodzie, lub przed wschodem gwiazdy słonecznej, przyświeca ziemi i niebiosom, obranym z blasku słońca, a druga połowa w tymże blasku dla oka staje się niewidzialną.

La Place znowu uważał, że to poroniona sfera gazów niebieskich, datująca jeszcze z czasów, kiedy nasz planeta w tym samym zostawał stanie rozcienionego gazu, a przechodził w stan płynu i większego zgęszczenia. Część tej materii pierwotnej oderwana, czy opóźniona, by się z tworzącym się planetą ziemskim połączyć, ma być ową kolumną światła zodyakowego.

Inni nareszcie widzą w niem nieskończone roje ciałek, kołujących osobnym torem, niby ziarenka kurzawy w słupie promienia. Światelka ich, pożyczone od słońca, luźnie tylko są z sobą spojone. Hipotezę tę zdają się potwierdzać po-



strzeżenia Alexandra Humboldta, który w świetle zodyakowém zauważał undulacyjne poruszenia, tudzież różny stopień napiętości światła, wedle pór roku i miejsca, mniej lub więcej do słońca zbliżonego.

To pewna, że w strefach zwrotnikowych i bliżej równika napiętość kolorowego światła jest większa, kolumna cała podnioslejsza, i uważać ją można przez rok cały. A że właśnie w tych stronach przypada zaćmienie 18go Sierpnia i w czasie dość blizkim pory ekwinokcyalnej, spodziewać się przeto można ważnych w téj ciemnej jeszcze materji postrzeżeń.

Drugiem i najważniejszém zadaniem obserwacyi będzie zbadanie fizycznój natury samego słońca, o której także dotąd nie mamy żadnego pewnika. Przedmiot to nader ciekawy, bym go chociaż w skróceniu nie przedstawił.

Długo człowiek pojmował słońce wedle maluczkich rozmiarów, jakie mu oko podawało. Zdawało mu się, że to pochodnia oświetlająca i ogrzewająca ziemię; światło, które się zapala rano, a gaśnie wieczorem w wodach oceanu. Nad wielkość pozorną nie domyślał się wielkości rzeczywistój. A gdy Anaxagoras, filozof, śmiał utrzymywać, że to bryła rozpalonego żelaza wielkości Peloponezu, chciano go za takie bluźnierstwo ukarać śmiercią, i zaledwie udało się Peryklesowi zmienić wyrok śmierci na wygnanie z kraju.

Wynalezienie lunet sprowadziło dopiero zmianę wyobrażeń o wielkości i fizycznój naturze słońca. Przejście planety Wenery przez tarczę słoneczną, uważane na dwóch osobnych i odległych stanowiskach, naprowadziło na obrachowanie paralaxy i dało pewniejsze liczby na odległość ziemi od słońca, a ztąd jego bryłowych rozmiarów.

W miesiącu Czerwcu 1611 r. Ojciec Jezuita Schreiner, professor w Ingolstadzie, nabywszy jedną z pierwszych lunet, zauważył przez nią czarne i szare plamy na słońcu różnego kształtu i wielkości. Zdumiony udzielił odkrycie swoje prowincyałowi zakonu. „Nic o tém nie pisze Aristoteles, odpowiedział mu Ojciec przełożony, są to plamy szkła, albo oczu twoich, ale nie słońca.“ Wszakże jeszcze w tym samym roku Fabricius, robiąc tych plam skrupulatne obserwacye, przekonał się, że one, posuwając się od krawędzi wschodniej słońca ku środkowi, ku czemu potrzebują dni siedm, wię-



kszają czarne swoje zagłębienia, i w tyłuż dniach, posuwając się od środka ku krawędzi zachodniej, zwiężają znowu takowe; nareszcie znikają z tarczy słonecznej i po 14 dniach pokazują się znowu od wschodu, aby odbyć podobny pochód. Fabricius pojmował te plamy jako ciała obce, nie mogące w tak krótkim czasie odbyć ogromnej drogi około słońca i wniósł ztąd, że to obrót ich pozorny i że słońce obraca się około swój osi. Obrót ten oznaczono później dokładniej na  $25\frac{1}{2}$  dnia. Galilei odkrył na słońcu plamy błyszczące i nazwał je pochodniami słonecznemi, które taką samą pozorną rotacją w koło słońca odbywają.

Przekonano się następnie, że oś słońca nie stoi prostopadle do ekliptyki, po której ziemia drogę swoją słoneczną odbywa, ale że jest do niej na 7 stopni nachyloną. Wszakże ani z téj rotacyi słońca około swój osi, ani z nachylenia téj ostatniej do ekliptyki nie wypada, aby z tego powodu na słońcu, podobnie jak na planetach, następował różny podział dnia i nocy i różny podział pór roku; albowiem słońce nie jest przez inne ciało oświeconém, lecz samo siebie oświeca.

Doświadczenia fotometryczne pana Arago okazały, że napiętość tak światła, jak ciepła, największą jest w środku tarczy słonecznej, a najmniejszą po jej krańcach. Plamy, składające się z jądra czarnego, lub z kilku jąder i z szarego w okół przycienia, są tylko względnie szare i ciemne do ogromnej napiętości światła słonecznego. Naznaczmy tę napiętość liczbą 1000 stopni, szary przycień będzie jeszcze miał  $469^{\circ}$ , zaś czarne jądro  $7^{\circ}$ . Wedle pana Arago ma to być napiętość światła jeszcze tak wielka, że jest 2000 razy większą od światła księżycowego.

Jak wielkie są rzeczywiste rozmiary plam słonecznych, dowiemy się z porównania ich średnic pozornych z średnicami pozornemi słońca i ziemi. Jużemy wyżej nadmienili, że ziemia nasza, uważana na słońcu, wydać się musi gwiazdą, mającą średnicy  $17,2''$ , kiedy średnica tarczy słonecznej, czyli słońca ze ziemi uważanego, wynosi 32 minuty i 3 sekundy, to jest  $1923''$ , jest więc od tamtéj 112 razy większą.

Skoro zatem niektóre plamy słoneczne, wedle rozmiarów Mayera, mają 60 do 90 sekund średnicy, objętość ich rzę-



czywista jest tak wielka, żeby się w nią 10 do 12 globów naszych ziemskich łatwo pomieścić mogło.

Takimi to więc już większemi, już mniejszemi plamami bywa wielokroć obrzucona tarcz słoneczna. Najwięcej ich pokazuje się z obu stron równika kuli ognistój, a nigdy w okolicy jej biegunów. Raz ich tam więcej, drugi raz mniej. Dnia jednego 80 razem ich narachowano. Bywają jednak dnie, a nawet tygodnie, w których żadnej plamy na słońcu nie widać. Od 1840 do 1850 r. obserwowano słońce przez 1982 dni, a tylko w 372 dniach nie dopatrzono żadnej plamy słonecznej. Jedne znikają całkiem, albo tracą czarne jądra, inne powstają i rozszerzają się w jądrze i w półcieniu; inne odłamują się, a nawet rozrywają. Szybkość, z jaką się poruszają, według obliczeń Laugier'go, wynosi 111 metrów na sekundę. Jest to szybkość trzy razy większa od szybkości chmur naszych, gnanych potężnym uraganem. Jakoż wnosić można z plam, w trąby i zwoje skręconych, o gwałtowności wichrów słonecznych.

Niektóre plamy zdają się, jakby zanurzone w powodzi światła nateżonego, które je w okół szeroką frenzlą otacza. To znów na nich pokazują się i znikają meteory świetelne. Całe massy światła, jak olbrzymie pochodnie, posuwają się po tarczy słonecznej i podobnie, jak plamy czarne, to łączą się z sobą, to rozdzielają, a z pomieszania pręgów błyszczących i szarych, i z kształtu ich widać, że massy te rozpędzać musi straszliwy jakiś wicher.

Podania i dzieje przechowały nam wiadomości, że były plamy na słońcu, które nieopatrzonem dojrzeć można było okiem. Roku 807 za Karola W. widziano plamę czarną na słońcu przez dni ośm, a Wirgiliusz wspomina, że po zamordowaniu Cezara słońce się zaćmiło i było obsiane czarnemi plamami. O takich zaciemnieniach, które dla swój długotrwałości nie dadzą się wytłomaczyć, jako zaćmienia słońca i były zapewne skutkiem plam słonecowych, mamy liczne ślady w historii. Ammian Marcellinus powiada, że 360 r. ciemności rozpostarły się na całym wschodzie państwa rzymskiego. Ciemność trwała od rana do południa i gwiazdy na niebie były widzialne. Wedle Humboldta ciemności, które okryły ziemię podczas ukrzyżowania Chrystusa i trwały trzy godziny,



nie były skutkiem zaćmienia słonecznego, które wtenczas przypaść nie mogło, skoro żydzi zawsze odbywali paschę podczas pełni księżyca, a zaćmienie słońca przypaść tylko może podczas nowiu. Za panowania Herakliusza, jak świadczy Abulfarage, roku 626 połowa słońca była zaciemnioną od Października aż do Czerwca roku następnego.

Od czasu obserwacji za pomocą lunet nic podobnego na słońcu nie zaszło. Plamy, mimo rzeczywistej wielkości swojej, są w tém oddaleniu tak drobne, że je tylko teleskopem dojrzeć można. Najwięcej ich obsiada w strefie od 3 do 15 stopni tak północnej jak południowej szerokości globu słonecznego. Astronom Schwabe z Dessawy zauważał pewną peryodyczność, i na 11,2 lat ją określił, w której liczba plam mnoży się i ubywa. Inni peryod ten na 56 lat rozciągają, i nie ma nic w tém pewnego.

Cała nakoniec świetlna powierzchnia słońca wydaje się jakby nakarbowaną, czy nadziurkowaną, na podobieństwo chropowatej powierzchni pomarańczy. Widać się słabsze i mocniejsze odcienia światła i wydają, jakby wklęsłościami i wyniosłościami najrozmaitszej formy i wielkości. Najwidoczniejsze są ku środkowi tarczy, nie widać zaś ich wcale na jasnych frenzlach, którymi plamy słoneczne otoczone.

Oto, jak się nam przedstawia słońce, przez najdokładniejsze lunety uważane.

Jakże teraz wytłomaczyć te zjawiska i czego one nas pouczają? — Pomijając inne hipotezy, przytoczymy ku objaśnieniu dwie głównie teorye astronomów, które dotąd jeszcze obok siebie utrzymują się.

Już dawniejsi astronomowie od Galilego, aż do Keplera i Huygensa, uważali słońce, to jako bryłę topiącego się w niesłychanym żarze metalu, to jako ocean ognia, pełen burz i przepaści, to jako płyn gazowy światła. Dopiero Wilson, astronom z Glasgowy, obserwując bezprzerwanie pochód i formę wielkiej plamy słonecznej, która się pokazała w Listopadzie 1769 r., wystąpił z nową teorią. Wedle niej sama bryła słoneczna, będąca ciałem ciemnym, nie jest dla nas widzialną; to co widzimy, jest jej atmosfera świetlna, w grubości promienia naszej ziemi otaczająca glob słoneczny. Rozpierzają ją i rozdzierają gazy, wyrzucane, lub występujące z globu, i przez



otwory tém rozparciem utworzone, dojrzyć można samej bryły. Są to owe jądra czarne, które się w plamach pokazują; a pochyłości ścian tych otchłań dają szare cienie i przycienie jąder czarnych.

Lalande i Bode poparli teorię Wilsona. Ostatni zmienił ją o tyle, że przyjął dwie atmosfery, otaczające ciemną bryłę słońca: jedna mglista, wewnętrzna, oddziela i zasłania glob słoneczny — wedle niego zamieszkały — od zbytniej dokuczliwości rażącego światła i ciepła atmosfery świetelnéj; druga zewnętrzna, płomienna, z której rozchodzą się promienie światła i ciepła po przestrzeniach naszego systemu planetarnego.

Wszakże główną, umiejętną podstawę nadał téj teorii William Herszel, największa znamienitość astronomiczna Wielkiej Brytanii. Według niego słońce jest globem ciemnym, nie wydającym z siebie żadnego światła. Massy tego światła stanowią obłocz, fotosferę, otaczającą glob słoneczny. Aby to światło rozchodzić się mogło w przestworzu, znajduje się, w pewnym odstępnie pod fotosferą, atmosfera zgęszczona i bez światła, która odbija promienie fotosfery w przestrzenie zewnętrznego światła, a równocześnie chroni glob słoneczny od nadmiaru światła i gorąca. Obie obłocze są w nieustannym, od siebie niezawisłym ruchu, który wielokroć rozdziera na obszerne rozstępy ich spójność niewielką. Plamy szare bez czarnych jąder pokazują się na słońcu, gdy sama tylko rozerwana fotosfera, a z pod niej mglista, bezświatelna obłocz wygląda. Jeżeli rozstępy będą w obydwóch obłoczach i nakryją się wzajemnie, powstaje jądro czarne, czyli otchłań, dająca pojrzenie na część odsłoniętego ciemnego globu. Jądro będzie otoczone szarym przycieniem, jeżeli otwór w obłoczach świetelnéj obszerniejszym jest od otworu we spodniej obłoczach mglistéj. Jeżeli się rzecz ma przeciwnie i części rozdartej obłoczach spodniej nie są widzialne przez mniejszy otwór fotosfery, okaże się plama czarna bez przycienia. Każda plama musi być otoczona smugiem jasnego światła, bo z otchłani, jaka w fotosferze powstała, wyparte zostały massy światła i nastosowały się na jej brzegach.

Obłoki światła toczą się nieustannie po fotosferze, spójność ich bardzo słaba, prądy nieraz gwałtowne, skupione



prądami, w wielkie nagromadzone masy, tworzą pochodnie słoneczne. Nareszcie dziurkowatość i jakby listkowatość powierzchni słońca powstaje z gazów, które u globu i z atmosfery jego unoszą się w sferę płomienną i rozmaicie miewszają ze światłem.

Otóż wszystkie fenomena słoneczne zdaje się tłumaczyć i wyjaśniać teorya Williama Herszla. Poszli za nią La Place, Alexander Humboldt i syn John Herszel. Poparł ją przedewszystkiem Arago, przez zastosowanie doświadczeń polaryzacji światła, którą w r. 1811 odkrył Mallus, inżynier francuzki. Damy o tem zastosowaniu choć ogólne tylko wyobrażenie.

W świetle naturalném cząsteczki jego molekularne, z których każda ma biegun przyciągający i odpychający, zdają się być bez ładu ustawione, dla tego jedne z nich odbijają się od ciała, drugie przechodzą przez nie. Jako magnes igiełki jednoimiennemi biegunami w jedną stronę kieruje, tak i polaryzacja sprawia, że się cząstki światła promiennego w jedną stronę wykręcają, i promień albo całkowicie się odbija, albo całkowicie przechodzi. Promień światła polaryzowany jest zatem innéj już natury, niż promień światła naturalnego. Ujęty w lunetę polariskopową w dwie wiązki kolorowe się rozkłada.

Światło najzwyczajniéj polaryzuje się przy odbijaniu się i przy przechodzeniu jego promieni, gdy użyjemy ku temu płyt z substancyi, najmnijéj łamiących promienie światła, i wpuścimy promień pod kątem polaryzacyjnym, wynoszącym  $35^{\circ} 25'$ . Pod innym kątem tylko część światła promiennego się polaryzuje, a pod kątem prostym nie polaryzuje się wcale. Doświadczenia okazały, że światło, odbite z atmosfery naszej i z obłoków, jest po największej części polaryzowane; że światła z palących się ciał stałych i płynnych także polaryzacji ulegają; jedno tylko światło palących się gazów nie daje żadnego polaryzacji śladu.

To są główne prawa i własności polaryzacji światła, a Arago zastosował je do słońca. Od krańców tarczy słonecznej padają do nas promienie, jako styczne koła słonecznego, pod małemi kątami, zbliżonemi do kąta polaryzacyjnego. Promienie te, chwythane polariskopem, nie pokazują żadnego śladu koloryzacji u brzegów zdjętego obrazu. A że w skutek obrotu słońca około swéj osi, wszystkie punkta kuli słonecznej



przechodzą przez krawędzie jej tarczy, a zatem wszystkie się nie polaryzują, stąd naturalny, wedle pana Arago, wniosek, że powierzchnia kuli słonecznej, nie jest ani palącą się bryłą ciała stałego, ani palącym się płynem, ale jest palącym się gazem.

John Herszel w drugim wydaniu swojej astronomii za-  
czepił twierdzenia znakomitego astronoma paryzkiego, utrzy-  
mując, że zasada, z której wychodzi, jakoby promienie świa-  
tła z brzegu tarczy słonecznej padały pod małemi kątami  
stycznych, ze względu na obserwatora, jest fałszywą; że pa-  
dają i owszem pod najrozmaitszemi kątami, ile że każdy  
punkt świetlny, gdziekolwiek położony, rozpromienia się  
w kulę, której tworzy środek.

Zarzut ten osłabiłby teorię Wilsona i Williama Herszla  
o ciemném ciele słońca, aleby jej nie wyrócił. Wyraca  
ją zupełnie nowa nauka tak nazwanej analizy spektral-  
nej, będącej zarazem chemią astronomiczną.

Kirchhof, głośny fizyk z Heidelbergu, a następnie Bun-  
sen i Secchi, dyrektor obserwatorium w Rzymie, położyli pod-  
stawy tej nowej nauki i świetnemi wzbogacili ją doświadczeniami.

Znaną jest powszechnie teoria Newtona o widmie sło-  
necznem, spectrum, z kąd nazwa nauki spektralnej. Biały  
promień światła tak naturalnego, jak sztucznego, puszczonej  
przez trójszcian szklanny, rozłamia się na siedm kolorów tę-  
czowych. Jest to rozszczepienie się światła białego na swoje  
pierwiastki, które się już dalej nie rozszczepiają i z których  
każdy innéj jest natury, tak pod względem łamalności, jak  
pod względem długości bałwanów świetlnych, jak wreszcie  
pod względem szybkości ich wibracji.

Dopiero na początku bieżącego stulecia Wollaston w An-  
glii, a Fraunhofer w Bawaryi, odkryli inną ważniejszą jeszcze  
własność światła, to jest tworzenia rysów na widmie sło-  
neczném. Są to linie, już czarne, już świetne, przerzynające  
w pewnych niezmiennych ilościach i w pewnych niezmiennych  
odstępach, każdy z promieni kolorowych widma słonecznego.  
Rysy te tylko narzędziem bardzo powiększającym dojrzeć  
można, a liczba ich, nie dająca się wszędzie na pewne ozna-  
czyć, dochodzi do 3000. Fraunhofer podzielił je na ośm  
grup, naznaczywszy je literami od A do H, dla łatwiejszego



porównania formacji rysów na widmach z różnych promieni zdjętych.

Długie i troskliwe doświadczenia na widmach naturalnego i sztucznego światła, paląc rozmaite metale, sole i zasady, rozmaite płyny i gazy, okazały, że można naznaczyć cztery kategorie rysów: 1) rysy kosmiczne, czarne, pokazujące się w świetle słonecznym i w każdym świetle odbitym od ciał przez słońce oświeconych, jakimi są: planety, księżyce, komety, obłoki, atmosfery itp.; 2) rysy czarne, powstające ze światła palących się gazów; 3) rysy świetne, mające źródło swe w świetle elektrycznym; 4) rysy świetne, należące do palących się ciał stałych lub płynnych, których, by najmniejsza odrobina, dostateczną jest do nadania rysom osobnej formacji, wyłącznie do tego ciała przywiązanej.

Zaś, jako ogólne i bezwyjątkowe prawo wykryła się z tych licznych doświadczeń ta zasada: że każde inne źródło światła, a zatem każde inne światło palące się, daje inną, niezmienną formację rysów na widmie słonecznym, czyli innymi słowy, że każde inne ciało, rozpuszczone w świetle płomienia, rozkłada, na sobie tylko właściwy sposób, rysy widma z tegoż płomiennego światła.

I oto, analiza spektralna, dająca zarazem analizę chemiczną solarną, pod względem jakości ciał, jakieby się mogły znajdować na słońcu. Prawo spektralne jest tak czułe, że, by téż molekularna odrobina soli lub zasady — np. sody lub potażu — znalazła się w świetle, z którego zdejmujemy widmo, niezawodnie i stanowczo odsłoni je osobna formacja rysów, tym ciałom płonącym właściwa.

Teorya ta, zastosowana przez Kirchhafa do światła słonecznego, dała mu w wypadku, że słońce zawiera żelazo, magnezję, sodę, potaż, wapno, chrom, nikel, baryum; ale nie zawiera ni złota, ni srebra, ni miedzi, ni cynku, ni ołowiu, nie ma téż żywego srebra, ani krzemionki, ani arszeniku, ani aluminu, ani strontyanu, ani antymonu. Oxydacye i wszelkie połączenia chemiczne metali na słońcu są niepodobne, nie tylko, że na niem nie odkryto ani kwasorodu, ani chloru; ale gdyby i były połączone z metalami, stopień nadzwyczajny temperatury słonecznej rozwiązałby wszelkie połączenie. I oto początki chemii niebieskiej, czyli syderalnej.



Naprowadziła ona znakomitego fizyka z Heidelbergu do teoryi wręcz przeciwnéj teoryi Williama Herszla. Wnosił on, i słusznie, że skoro atmosfera świetelna słońca zawiera w sobie rozmaite metale i sole, w stanie ulotnienia będące, jak to z rysów widma słonecznego się pokazuje, nie jakaś gazowa fotosfera, ale bryła samego słońca musi być rozpalonem ciałem stałym, lub płynnym, w ogromnej napiętości światła i gorąca, rozsyłającym na przestrzenie systemu słonecznego promienie ciepła i światła.

Zachodzi tu pozorna sprzeczność w utrzymywaniu, że atmosfera palna słońca zawiera w sobie ulotnione metale, o których powiedzieliśmy, że należą do 4tej kategorii rysów i dają rysy świetne, gdy tymczasem światło słoneczne należy do pierwszej kategorii i przedstawia rysy czarne. Kirchhof rozwiewuje tę sprzeczność.

Rozpaliwszy sodium, otrzymamy w widmie dwie linie świetne żółtawego koloru, obok siebie położone, odpowiadające w widmie słonecznem dwom rysom ciemnym w grupie D. Fraunhofera. Natężając za pomocą prądu elektrycznego rozpalenie sodu do większego stopnia napiętości, ujrzymy, że ginie podwójna linia żółtawa, a w jej miejsce pokazuje się podwójna linia czarna, tak jak ją widzimy w widmie słonecznem.

Kirchhof ztąd wnosi, że wszystkie rysy widma słonecznego czarne powstały z rysów świetnych, które metale, rozpuszczone w atmosferze słońca świecącój, we widmach tworzyły, a które znikły i zamieniły się na rysy czarne, gdy potężniejsza siła żaru i światła z rozpalonego globu słonecznego do jego atmosfery wstąpiła. A że kolor czarny jest absorbcyą, czyli połykaniem koloru świetnego, czyli jasnego, wywodzi ztąd prawo spektralne, że każde ciało rozpalone i promieniejące wydaje z siebie promienie pewnego oznaczonego stopnia załamywania światła, i ma oraz własność połykania promieni, posiadających ten sam stopień załamywalności.

Analiza spektralna obala zatem teorią fotosfery i ciemnej bryły słonecznej. Wedle niej cała kula słońca jest ciałem rozpalonem i świecącym, a napiętość temperatury i światła idzie, zmniejszając się, od środka do obwodu.

Upada budowa dwóch, czy trzech atmosfer słonecznych. Słońce tak, jak ziemia nasza, ma tylko jedną atmosferę,



a ślady spektralne rozpuszczonych w niej metalów wskazują, że słońce poczęści z tych samych złożone żywiołów, co nasza planeta. Plamy na tarczy słonecznej pokazujące się, są zgęszczonemi chmurami, pływającemi po atmosferze globu słonecznego, jak nasze chmury po atmosferze ziemskiej.

Takie tłumaczenie fenomenów słońca, jakkolwiek uproszczone, nie wystarcza do wyjaśnienia wszystkich zjawisk plam i pochodni słonecznych. Znalazło też wielu przeciwników, a mianowicie w astronomie Secchim, wielkim także badaczem analizy spektralnej. Ostatniemi czasy Emile Gautier z Genewy wystąpił z nowym pomysłem, zbliżonym do teorii Kirchhofa. Przyjmuje i on glob słoneczny w stanie roztopu ogniowego, z temperaturą zmniejszającą się ku obwodowi. W skutek oziębienia tężeje tu i owdzie powierzchnia płomieniejącego płynu metalicznego, tworzy osobne stężałe masy, mniejsze lub większe, form najnieregularniejszych, które już się zwiększają i łączą, już rozstępują, ubywają i nikną. I te to oxydacyjne metaliczne są plamami na słońcu, to czarnemi, jeżeli głębokie, to szaremi, jeżeli płytkie, to poprzeżnane pręgami świetelnemi, jeżeli popekane.

Nic prostszego nad takie tłumaczenie Gauthiergo, tak odpowiednie prostocie i bezzawilości dzieł natury. A jednak trudno się z nim pogodzić, bo jest samém przypuszczeniem, niczém nie popartém; podobnie jak przypuszczenie innych uczonych, utrzymujących, że światło słoneczne jest procesem elektro-magnetycznym, a nie powstaje z palenia się ciał jakichkolwiek; że światło słoneczne jest nieustającą zorzą północną, która także tylko z procesu elektro-magnetycznego rozwija się.

To też za dni naszych powstał nawrot do teorii Wilhama Herszla. I jeżeli jest prawdą, co astronom Goldschmidt utrzymuje, że obserwując pilnie przechodzenie plam słonecznych z jednej półkuli słońca na drugą, dopatrzył, że na krańcu tarczy, na którym znikają czarne jądro plamy, pokazało się w témże samém miejscu wyżłobienie, tak, że przepaść jamy słonecznej stanęła w profilu, i pokazała się próżnią; — natenczas teoria jam, przez które ciemne ciało słońca przegląda, byłaby dowiedziona.

Jeżeli nadto zastosowanie polaroskopu do promieni słońca,



padających pod małemi kątami od krańców tarczy jego, wyjdzie zwycięzko z zarzutów, czynionych mu przez Johna Herszla, okazałoby się ztąd niewątpliwie, że albo cała kula słoneczna jest palącym się gazem, albo, co prawdopodobniejsza, ze względu na czarne plamy słoneczne, że nim jest tylko atmosfera, otaczająca ciemną bryłę słońca.

Rozwiązania tych tak ważnych pytań spornych wyczekiwania astronomia od nadchodzącego zaćmienia słońca. Bo jedynie podczas całkowitego zaćmienia można obserwować światło, z samego tylko krańca tarczy słonecznej idące, podczas kiedy reszta jój, cała zaciemniona, promieni posłać nie może. Także fenomena atmosfery światelnej jedynie mogą być ze skutkiem uważane, gdy w miarę postępującego i ubywającego zaćmienia od tła ciemnego tarczy się odłamują i jeszcze pod rażącym blaskiem całej tarczy się nie zacierają.

Do zjawisk z dziedziny światła, które także czekają wyjaśnienia od obserwacyi, mających nastąpić dnia 18 Sierpnia, należą jeszcze tak nazwane protuberancje, uważane poraz pierwszy przy zaćmieniu całkowitem 1842 r., a z większą dokładnością przy takimże zaćmieniu 1860 r., gdzie pan Warren de la Rue zjął i zachował nam ich obrazy.

Przez krótki przeciąg czasu zupełnego zaćmienia, kiedy tarcz księżyca zupełnie pokryje tarcz słoneczną, wydobywają się z poza ciemnego obwodu tarczy księżycowej światła promieniejące, na podobieństwo aureoli świętych. Są to wypinania się światła, czyli protuberancje, w konturach nieregularnych, iskrzące się miejscami kolorem to czerwonym, to niebieskawym, wyginające się w wypukłości, które niekiedy piętrzą się do wysokości 10ciu mil geograficznych; tu i owdzie oderwane i z osobna od tarczy unoszące się, co zawsze w stronie kolorowego światła przypada. Uważano te zjawiska za złudzenia optyczne. Tymczasem zdaje się, że owa aureola i gloria, tak astronomowie nazywają te fenomena świetelne, jest przesieganiem światła atmosfery słonecznej poza tarcz zaciemniającą księżyca; a owe zagięcia i kosmyki światła odbijaniem się promieni słonecznych od chropowatej powierzchni księżyca, do słońca obróconej.

Cały przebieg fenomenu protuberancyjnego zdaje się potwierdzać ten domysł. Chwilę po dokonaniem zupełném za-



ćmieniu, z zagaśnieniem ostatniego skrawku słońca, aureola światła występuje najprzód od strony jego wschodniej, naostatku przez tarcz księżyca zakrytą. Po stronie przeciwniej występują z poza tej tarczy, u spodu i u wierzchu, jedynie wyżyny atmosfery słonecznej w kolorze różowym, i dopiero kiedy zaćmienie ustępuje i zaczyna zakrywać protuberancje na wschodzie, poczyną się także pokazywać aureola i gloria od strony zachodniej.

Obserwacje tego pięknego fenomenu ograniczają się do-  
tąd na zbyt małej liczbie zaćmień całkowitych krótko-trwa-  
łych, dla tego pożądane i ciekawe będą spostrzeżenia protu-  
berancji światła w nadchodzącym 6 1/2 minuty długim za-  
ćmieniu słonecznym. Fotografia nie omieszką zdjąć z nich  
dokładne obrazy.

Fotografia od niejakiemu czasu nader wydoskonalona,  
mianowicie w czułości na działanie promieni światła, by też  
najstańszych, stała się, jako taka, nieodzowną potrzebą przy  
obserwacjach astronomicznych. Światło jest pełne złudzeń dla  
oka ludzkiego, ale samo siebie nie łudzi, i dla tego z zupełną  
rzeczywistością i prawdą przedstawia się na obrazie fotografi-  
cznym, który ono samo rysuje.

Fotografia nietylko zdejmując dokładny obraz chwilowego  
stanu tarczy słońca i księżyca we wszystkich odcieniach roz-  
lanego na nich światła, nietylko utrwała go i daje możność  
porównania z obrazami poprzednio, lub następnie zdjętymi; —  
ale, co większa, wskazuje na obrazie, przez większą lub mniej-  
szą jasność jego partyi pojedynczych, większą lub mniejszą  
napiętość światła, nierównie pod tym względem, tak na słońcu,  
jak na księżycu rozdzielonego. Co fotometryra już była oka-  
zała, sprawdziła zupełnie fotografia, że u obwodów tarczy tak  
słonecznej, jak księżycowej, światło daleko mniej jest intensy-  
wne, niż ku środkowi. Arago podaje różnicę napiętości na  
1/40, inni, jak Faye, większą jeszcze przyjmują.

Obraz fotograficzny, zdjęty z księżyca, lub słońca, uwa-  
żany przez soczewkę stereoskopową, odsłania jak najdokła-  
dniej kulisty kształt ciała niebieskiego i rozpołożone na jego  
półkuli wzniesienia i wklęsłości. Bo co się z kuli na płasz-  
czyźnie promieniami światła, wedle najściślejszych praw pro-  
jeekcji i perspektywy rysowało, to naodwrot wraca do formy



kuli, z wszystkiemi na jój krzywej powierzchni kształtami, o ile z takięj oddali rysować się i konturować mogą. Pod tym względem mappy fotograficzne lunarne Maedlera i Beera nic nie pozostawiają do życzenia, z powodu łagodności światła księżycowego. Natomiast mappy fotograficzne solarne, dla zbyt rażącego blasku tarczy słonecznej, mogą tylko podczas zaćmienia być zdejmowane i nie zawsze się udają.

Wszakże obraz fotograficzny pana Laussedat, zdjęty z jasnego odcinka, słonecznej tarczy, kiedy cała reszta była już zaciemnioną, w czasie zaćmienia 18go Lipca 1860 r. pokazał jeden róg odcinka jakoby strącony, coby tylko tłómaczyć można, że widok rogu tego atmosfera księżyca zatarła, o której istnieniu przecież dotąd powątpiewano.

Pan Secchi, astronom rzymski, zdjął podczas tego samego zaćmienia aż pięć obrazów, z których tylko dwa częściowo się udały. Ale i te nieocenionym stały się nabytkiem; pokazały bowiem widocznie, że olbrzymie masy jasnych światła, jakby obłoków, w znacznej wysokości glob słońca otaczają. W Anglii zdjęto nawet obrazy z plam gwiazdowych, co jak migły świetelne w głębiach firmamentu, słabém, zaledwie dojrzaném światłem poświatlają; bo nowsza sztuka fotograficzna dokazała, że światło, by też najmniejszy napiętości, zdolne narysować swój obraz.

Pomijam inne jeszcze astronomiczne badania, do których każde inne zaćmienie słońca daje sposobność — jak np. ścisłe oznaczenie ważniejszych punktów okolic zaciemnionych, a miast w szczególności, pod względem ich geograficznego położenia, czyli ich odległości tak od ekwatora, jak od pierwszego południka; — jak odszukiwanie ciał niebieskich, przechodzących właśnie przez ciemną tarcz słoneczną, ku czemu mianowicie zaćmienie długo-trwałe sposobniejszą podaje porę. Z tego, cośmy powiedzieli, wykazuje się już dostatecznie wielkie i szczególne znaczenie, jakie dla astronomii i optyki mieć będzie zaćmienie dnia 18go Sierpnia r. b.

To też rządy i towarzystwa uczone wszystkich państw, szcycących się cywilizacją i stanowiskiem polityczném, od dawna już robią przygotowania do obserwacji, ile być może, najdokładniejszych. Brać w nich będą udział astronomowie i optycy najzawołąnsi. Krom Ameryki, Anglii, Francyi i Au-



stryi, idących na przodzie umiejętności matematycznych, wysyłają ekspedycje uczone do Adenu i do Indostanu i na wyspy oceanu indyjskiego; także Rossya, Prussy, Szwecya, Hollandya, Belgia, Hiszpania, Szwajcarya i Włochy. Mamy wiadomość, że i miasto odwieczne weźmie tam niepośledni udział, bo z wyraźnego rozporządzenia Ojca Śgo wybrał się już na wschód uczony jezuita Secchi, dla robienia doświadczeń spektralnych i fotograficznych.

Zgola przygotowano wszystkie środki intelligencyjne i optyczne, jakimi obecnie astronomia rozporządza, aby to ważne i wyjątkowo pomyślne zaćmienie wyzyskać dla umiejętności jak najobficiej.

Także nasze Towarzystwo Przyjaciół Nauk uważało sobie za obowiązek zrobić pod tym względem, co pod danymi okolicznościami zrobić się jedynie dało, to jest zwrócić uwagę członków swoich i publiczności na wielkie znaczenie tego fenomenu solarnego, a czasu swego podać do ich wiadomości uzyskane z jego obserwacyi znamienite, ile się spodziewać go-dzi, wypadki.

---



