

SŁOŃCE I JEGO ŚWIATŁO.

PRZEZ

I. Obidzińskiego.

Fizyka w dzisiejszym swoim stanie uczy nas o istnieniu w wszechświecie materji nieskończenie delikatnej i sprężystej, wypełniającej wszystkie próżnie i nazwanej eterem.

Oprócz zjawisk światła i ciepła, będących dowodem istnienia eteru, przekonują nas o tém obserwacye zbroczeń w ruchu komety Enkego.

Podając eter za ciało *nie ważkie*, dla braku bezpośrednich wskazówek jego ciężaru, fizycy mało zwracali uwagi na tak ważny przedmiot, badający w ścisłym związku z wnioskami dotyczącymi budowy ciał niebieskich. Bliższe badanie doprowadza do przekonania, że eter jest ciałem ważkiem, a to z przyczyn następujących:

1. Skoro eter ma taki wpływ na ruch komety Enkego, jak każda inna materja ważka, to należy uważać go za ciało mogące stawić opór ciśnieniu zewnętrznemu, obdarzone bezwładnością, jednem słowem, za ciało ważkie. Na wniosek ten naprowadza jeszcze podobieństwo między sprężystym eterem a innymi ciałami ważkami sprężystymi, pod względem praw jego, odbijania.

2. Przyjmując eter za ciało *nie ważkie*, teorya dynamiczna ciepła służyłaby tylko za dowód własności, że przy komunikowaniu swego ruchu ciałom obcym i naodwrot przy odbieraniu ruchu od ciał innych, ciepło nie różni się niczem od innych ciał ważkich sprężystych; skoro zaś przyjmniemy eter za materję ważką, wzajemne działanie między cząstkami ciepła i cząstkami ciał innych, staje się prostym wynikiem jego sprężystości.

3. Doświadczenie Fizeau co do różnicy prędkości światła w środku przezroczystym zostającym w spoczynku i w takimże środku będącym w ruchu, jest także jednym z dowodów ważkości eteru. Fizeau znalazł, że promień światła skierowany przeciw wodzie bieżącej, spóźnia się w swoim ruchu, z wodą zaś bieży prę-

dziej. W ostatnim wypadku, przyspieszenie biegu przypisać należy przyciąganiu molekularnemu między wodą i eterem.

4. Wreszcie różne zmiany jakich doznaje promień światła przechodzący przez kryształ przezroczysty, lecz mający w różnych kierunkach odmienną sprężystość, przypisać należy rozmaitej spójności eteru, otaczającego cząsteczki kryształu, obdarzone w różnych miejscach rozmaitem przyciąganiem.

Ta ostatnia okoliczność nasunęła już niektórym uczonym myśl o ważkości eteru. Twierdzenie zatem o ważkości eteru jest więcej niż prawdopodobne, skoro przemawia za nim bardzo wiele okoliczności, a przeczących dowodów tej jego własności odszukać trudno.

Zdanie, że ciężar ciał przy podniesieniu się ich temperatury nie powiększa się z przyczyny nieważkości ciepła czyli eteru, okazało się błędnem, jako wynikające z błędnego zapatrywania się na istotę ciepła. Czemże wytłumaczyć światło i ciepło słońca i gwiazd stałych, jeżeli nie ważkością eteru? W samej rzeczy, wielkie masy jak słońce lub gwiazdy stałe obdarzone wielką siłą przyciągania, muszą skupiać na swój powierzchni więcej eteru niż ciała mniejsze jakoto ziemia, inne planety i komety. Wiadomo, że na powierzchni słońca czyli raczej w granicy jego atmosfery siła przyciągania jest 28,3 razy większa od siły przyciągania ziemi, zatem, i gęstość eteru na słońcu powinna być tyleż razy większą niż przy powierzchni ziemi. Ztąd pochodzi istnienie na słońcu tak zwaney fotosfery otaczającej całą jego powierzchnię. Lecz spostrzeżenia uczą, że bezpośrednio przy powierzchni słońca jest jeszcze inna atmosfera czyli że fotosfera jest dalej od środka słońca niż właściwa atmosfera; pochodzi to z przyczyny wielkiej sprężystości i lekkości cząstek eteru, stanowiących fotosferę, które grupują się dalej od środka słońca niż cząsteczki cięższe wchodzące w skład właściwej atmosfery słońca, tak jak na ziemi wodór jako gaz lżejszy wznosi się, pozostawiając niżej gazy obdarzone większą ciężkością gatunkową. Na planetach powłoka eterowa nie jest widoczna z przyczyny słabego przyciągania wywieranego przez planety na ciała, znajdujące się na powierzchni tychże planet, to jest, małej siły ciężkości; ztąd pochodzi małe nagromadzenie eteru naokoło planety a większe nasycenie atmosfery planety tymże eterem; gdyż przy mniejszej sile ciężkości planety, gęstość atmosfery musi być mniejszą i tém mniejszą, im dalej od powierzchni planety. Zdarza się jednakże spostrzegać choć nieznaczną powłokę eterową na planetach. Przy całkowitych np. zaćmieniach słońca, widzimy około księżyca świetne zjawisko zwane koroną, które (według Herschla) przypisać trzeba bardzo delikatnym gazom zgromadzonym na krańcach naszej atmosfery. Jasnem jest, iż świecenie to pochodzi od eterowej powłoki na naszej ziemi.

Podobnie przy całkowitem zaćmieniu księżyca, cała tarcza jego przedstawia się ciemno-czerwonego koloru i wtedy można obserwować wszelkie szczegóły na odwróconej do nas powierzchni

księżycą. Takie oświecenie w czasie zaćmienia tarczy księżycą, przypisują zwykle odbiciu rozproszonego w atmosferze ziemskiej światła słonecznego, lecz może raczej spowodowane jest ono przez ziemską fotosferę.

Na części nieoświetlonej przez słońce, najbliższej nas planety Wenus, często obserwowano blado-czerwony kolor, kolor właściwy planety, co było dotąd zagadką dla badaczów natury.

Na innych planetach z wyjątkiem Merkurego i Wenus, z przyczyny położenia ich zewnątrz orbity ziemskiej nie możemy obserwować właściwego ich światła, gdyż zawsze ich światło jest zmieszane z odbitem od słońca. Lecz jeżeli Wenus i Ziemia mają właściwą sobie fotosferę, to planety większe jak np. Jowisz, gdzie ciężkość jest 2,57 razy większą niż na Ziemi i 2,82 razy większą od ciężkości Wenery, bez zaprzeczenia posiadają rozleglejszą od tych dwóch planet fotosferę.

W rzeczy samej, chociaż widzialna przez nas część powierzchni Jowisza zawsze jest oświetlona przez słońce, to jednak na niej odróżnić można smugi jasne i ciemne. Mówiąc o plamach słonecznych, postaramy się objaśnić, że różnica w mocy oświetlenia różnych części tarczy Jowisza, pochodzi od rozmaitej ilości rozlanego na nich eteru.

Komety wreszcie z przyczyny bardzo małej swej masy nie są w możności zgromadzić tyle eteru, aby błyszczyć mogły własnym światłem i dlatego *à priori* wnosić można, że one nie mają fotosfery. To też analiza polaryzacji światła komety Halleya dokonana przez Arago w roku 1835 okazała, że światło komety nie składało się z promieni obdarzonych własnościami światła bezpośredniego, lecz ze światła odbitego, spolaryzowanego, zatem źródło swoje ze słońca biorącego. Dobroczynne słońce, towarzyszące zawsze człowiekowi jest źródłem z którego czerpać powinien, zastanawiając się nad przyrodą, dowody do rozwiązania kwestyi dotyczących światła i ciepła. Te dwa zjawiska obserwował też ród ludzki od najdawniejszych czasów. Inne dopiero po wynalezieniu teleskopu stały się dla niego dostępne. Najprzód tedy uzbrojony teleskopem zwrócił człowiek uwagę swą na plamy widzialne na tarczy słońca. Spostrzegł, że te plamy poruszają się od wschodu na zachód t. j. od lewej strony słońca południowego ku prawej. Doszedłszy do krańców prawej czyli zachodniej, strony plamy te znikają i po upływie dwóch tygodni te same plamy znówu pokazywały się na lewej stronie. To doprowadziło do twierdzenia o obrocie słońca około swojej osi, a czas potrzebny do takowego obrotu obliczono średnio na dni 25 godzin 8; oznaczono również na 7° w przybliżeniu, nachylenie równika słonecznego do ekliptyki. Plamy na tarczy słonecznej nie są stałe; zjawiają się w postaci małych ciemnych plamek, rosną rozmaicie, zmniejszają się następnie i wreszcie nikną. Przy biegunach słońca plam takich nigdy nie ma; na równiku słonecznym widzimy ich bardzo mało: najwięcej zdarzają się w pasie od 5° do 25° lub 30° szerokości południowej lub północnej.

Angielski astronom Carrington podaje, że w miarę odległości od równika, ruch plam od wschodu na zachód jest coraz powolniejszy, lecz przy tej samej odległości nad lub pod równikiem, prędkości ruchu plam są jednakowe; peryod obfitości lub braku plam na tarczy słonecznej powtarza się co 5,6 lat tak, że w ciągu 11,2 lat słońce przechodzi przez wszystkie fazy pod względem ilości plam na tarczy jego znajdujących się. Spostrzeżony został nadto związek między ilością plam na tarczy słońca i magnetyzmem ziemskim, zboczeniami igły magnesowej i zorzami północnymi.

Plama na tarczy słońca składa się zwykle z jądra ciemnego i półcienia otaczającego jądro. Zdarza się czasem półcieni bez jądra i odwrotnie. Jądro ciemne rzadko kiedy jest okrągłe, lecz najczęściej nieforemne. Czasem znowu przez jądro przechodzą jasne żyłki.

Herschel przyjmując natężenie światła słonecznego za 1000, wyraża natężenie półcienia przez 469, zaś jądra przez 7, co znaczy, że jądra plam zdają się ciemnymi tylko w porównaniu ze świetną powierzchnią słońca, same jednak świecą. Każda plama otoczona jest pasem więcej błyszczącym, niż cała powierzchnia słońca, a prócz tego na obwodzie większych plam daje się widzieć mnóstwo cienkich żyłek lub pasków świetniejszych od pozostałej powierzchni tarczy słońca. Spostrzeżono także, że miejsca świetniejsze okazują się często tam gdzie były plamy. Rozmiary plam są bardzo wielkie. Herschel obliczył, że niektóre plamy zakrywają od 7 do 8 milionów mil kwadratowych angielskich powierzchni, a jedna z plam, którą wymierzył w 1837 r. miała 3780 milionów mil kwadratowych.

Świetna powierzchnia tarczy słonecznej obserwowana przez silnie powiększające szkła, nie przedstawia się gładką, przeciwnie pokryta jest mnóstwem drobnych chmurek. Lat temu 10, Nasmyth odkrył rozsiane po niej ciała szczególnego kształtu w kształcie liści wierzbowych (1). Rozrzucone są one zupełnie nieforemnie, przerywają tarczę we wszystkich kierunkach, tylko na około plam są ułożone symetrycznie, mianowicie zaś są po większej części skierowane ku wnętrzu plamy na podobieństwo (podług Herschla) drobnych liści roślin wodnych. Wielkość ich nie może być mniejsza jak 1000 mil angielskich długości i 200 lub 300 szerokości, inaczej bowiem nie moglibyśmy ich widzieć nawet przez najsilniejsze teleskopy.

Wreszcie obserwacje zaćmień słońca doprowadziły do odkrycia wyniosłości różowego koloru, rozpostartych nad świetną po-

(1) W roczniku naukowym Figuier za r. 1864, streszczone było sprawozdanie złożone przez astronoma angielskiego Nasmytha Towarzystwu angielskiemu postępu nauk, co do spostrzeżonych przez niego na powierzchni słońca ciał szczególnej budowy w kształcie liści wierzbowych. W tymże artykule, p. Figuier obznajmił z pracami Carringtona nad zbadaniem plam na tarczy słońca spostrzeganych.

wierzchnią słońca. Wyniosłości te mniej błyszczące i niezupełnie przezroczyste, są kształtu ostro kręgowego i mają do 50 tysięcy mil wysokości. Analiza spektralna światła tych wyniosłości okazała, że tworzą je gazy rozpalone a przede wszystkim wodór.

Ze zjawisk uważanych na słońcu, o których wyżej wspomniano, wyprowadzono rozmaite wnioski dotyczące fizycznej budowy słońca.

Herschel z uwagi na zjawianie się i znikanie plam przypuszcił: że jądro słońca stanowi ciało tak ciemne jak ziemia, otoczone atmosferą, poza którą następuje powłoka świetna, a którą później Arago nazwał fotosferą. Za fotosferą Herschel przypuszczał jeszcze jedną powłokę mniej świetną. Teorię tę przed Herschlem przyjmowali już Wilson i Bode, lecz że przez Herschla szczegółowo została rozwinięta, przeto w nauce nosi jego nazwę. Przy pomocy tej teorii tłumaczył Herschel zadawalniająco plamy, półcień, świetne obłoki i t. p. zjawiska na tarczy słonecznej spostrzegane. Obecnie teorya Herschla liczy wielu przeciwników, jako oparta tylko na spostrzeżeniu i nie mająca za sobą żadnych dowodów niezbędności zjawisk spostrzeganych na tarczy słońca, a co najważniejsza teorya Herschla nie tłumaczy nam widma światła słonecznego. Wspomnieliśmy tu o teoryi *Herschla* dlatego, że podana przez nas poniżej teorya, także przypuszcza: że jądro słońca ciemne, otaczają trzy atmosfery, w pośrodku których jest fotosfera świetna, lecz w tłumaczeniu przyczyn takiej budowy słońca, różnimy się w zdaniu z angielskim astronomem.

Nadmieniliśmy już wyżej dlaczego słońce i inne wielkie ciała niebieskie skupiają na około siebie znaczną ilość eteru; lecz samo skupienie eteru nie może być przyczyną tak znacznego ciepła i światła jakie tam się tworzy. Trzeba koniecznie aby skupione cząstki eteru znajdowały się w ruchu, co właśnie ma miejsce z przyczyny obrotu ciał niebieskich około swych osi; to zaś co niżej powiemy w tym względzie o słońcu, tyczyć się będzie i innych gwiazd stałych.

O obrocie słońca około osi przekonywa nas ruch plam na jego powierzchni. Zjawianie się tych plam tylko na pewnych pasach, mianowicie między 5 i 30 lub 35° i niekiedy tylko pod 40° obu szerokości, zmniejszanie się prędkości ruchu tych plam w miarę oddalania się od równika, prowadzi nas do wniosku, że ruch atmosfery i jądra słońca odbywa się nie z jednakową prędkością. Ze zaś taki wniosek sprzeciwia się teoryi Laplace'a, musimy przeto obszerniej nieco zastanowić się nad tym przedmiotem.

W rozdziale X księdze IV Wykładu systemu świata, wielki ten geometra podaje: „że wszystkie warstwy atmosfery powinny z czasem przyjąć jednakowy kątowy ruch obrotowy, wspólny z ciałem które otaczają, albowiem tarcie jednej warstw o drugą i o powierzchnię ciała moderują ruch prędszy a przyspieszają powolniejszy, dopóty, dopóki ruchy te się nie zrównają.” Zdaje się wątpliwą rzeczą przypisywać tarcie podobną własność. Wystawmy

sobie bowiem, że pewne ciało niebieskie, np. słońce, wraz z atmosferą ze stanu spoczynku przechodzi nagle w ruch obrotowy około swej osi. Skutek jaki nastąpi z tego obrotu musi być taki sam jaki spostrzeżemy, jeżeli np. na szklance której nadany został ruch wirowy położymy talia kart. Karty w czasie obrotu szklanki spadają tak, że wierzchnie spadają w stronę przeciwną kierunkowi ruchu szklanki i dalej od następnych i odległość między kartami będzie tém większa, im szybszy jest ruch szklanki. Podobny skutek następuje przy ruchu obrotowym około osi ciała niebieskiego. Atmosfera będzie opóźniać się w porównaniu z ruchem stałego jądra; wierzchnie warstwy więcej, dolne mniej. Różnica w prędkości obrotu jądra twardego i powłoki gazowej musiała nastąpić przy tworzeniu się ciała niebieskiego. Według teorii Laplace'a i zgodnie z naturą ciał, pierwotny stan słońca i innych ciał niebieskich podobny był do stanu mglistych plam, które stanowiły tylko jakby atmosferę, zajmującą ogromną przestrzeń. Gęstsze cząsteczki téj atmosfery, skupiające się przez wzajemne ciążenie, utworzyły w niektórych miejscach jądra, zarodki późniejszych gwiazd. Zarodek każdy miał sferę swych działań, to jest przestrzeń, w granicach której wywierała wpływ siła przyciągania takiego jądra. Rozsiane w tych granicach cząstki gromadziły się i powiększały coraz masę jądra. W skutku ruchu skupiających się cząstek, zarodek otrzymywał ruch obrotowy, któremu ulegała zwolna i atmosfera zarodka. Wypada zwrócić tutaj uwagę na tę okoliczność, że prędkość jądra gwiazdy powiększała się w skutek gromadzących się cząstek ciężkich, prędkość zaś atmosfery zależna od prędkości jądra, musiała być zatem mniejsza od prędkości jądra i to tém mniejsza, im bardziej warstwa atmosfery oddaloną była od jądra, i im słabsze było przyciąganie cząstek atmosfery między sobą i przez stałe jądro. Doświadczenie Fizeau, o którym wyżej była mowa, co do różnicy prędkości światła w środku przezroczystym w spoczynku i w ruchu, służy także za dowód, że słabsze przyciąganie cząstek atmosfery musi mieć wpływ na ruch obrotowy teje atmosfery około osi. Według spostrzeżenia Fizeau, przyspieszenie prędkości cząstek eteru w wodzie bieżącej jest dwa razy mniejsze, niż gdyby eter przyjmował w zupełności udział w ruchu wody. Zmniejszenie to przypisać należy słabszemu przyciąganiu cząstek eteru do wody, w skutku czego atomy wody uchodzą naprzód. Toż samo musi mieć miejsce z cząstkami stałego jądra względnie do otaczającej go atmosfery. Przy ruchu np. jądra słonecznego od wschodu na zachód, warstwa atmosfery najbliższa powierzchni jądra, przyciągana przez jądro będzie z początku razem z niem poruszać się w tym samym kierunku, lecz w skutku stałego przylegania cząstek atmosfery do jądra, będzie opóźniać się zawsze ku wschodowi. Następne warstwy opóźniają się jeszcze więcej, témbardziej, że mają do przebieżenia większe kół. Spóźnienie warstw najwyższych atmosfery będzie największe. Atmosfera zatem z przyczyny różnej prędkości jej warstw

i prędkości jądra przedstawiać będzie własny ruch w stronę przeciwną. Ten ruch zależny od bezwładności cząstek atmosfery nazwiemy *wstecznym*. Ruch ten atmosfery w różnych miejscach słońca będzie różny; największy będzie pod równikiem z przyczyny największej różnicy w prędkości ruchu cząstek atmosfery i jądra; postępując zaś ku biegunom będzie się zmniejszać.

Ponieważ większemu ruchowi pewnej warstwy atmosfery towarzyszy większa ruchliwość cząstek tej warstwy, to przy złém przewodnictwie ciepła atmosfery, ogrzewanie jej w różnych miejscach będzie zależeć od tego ruchu i w różnych też miejscach będzie różne. Pod równikiem, gdzie ruch cząstek największy, ogrzewanie to będzie silniejsze, postępując ku biegunom coraz słabsze. Gęstość zatem atmosfery pod równikiem i przy biegunach będzie różna, stąd powstanie ruch podobny do ruchu ziemskich *wiatrów statecznych*, w górnych warstwach atmosfery od równika ku biegunom a w dolnych od biegunów do równika. Równikowy pas atmosfery słońca (5° na północ i 5° na południe od równika) będzie odpowiadał ziemskiemu pasowi *zacisza*; tutaj ruch wsteczny różnych warstw atmosfery poziomy będzie największy i może nastąpić przemiana cząstek atmosfery w kierunku pionowym. Ruch zaś ku biegunom będzie słaby i odbywać się będzie w miejscu, w którym odległość między południkami prawie zawsze jednakoowa, zatem i wysokość atmosfery jest stała. W skutku jednostajnej wysokości atmosfery w pasie równikowym nie może być płam.

Dwa pasy na północ i południe pasa równikowego do 30° szerokości, muszą być najobfitsze w płamy: pozostałe nareszcie dwa pasy biegunowe są znowu bez płam. Przyczyna tego jest też sama co wiatrów statecznych ziemskich.

Coraz powolniejszy od równika ku biegunom ruch płam wraz z fotosferą, spostrzeżony przez Carringtona, może być wyjaśniony następującym sposobem.

Na północ i południe od równika słońca w obu pasach, równie jak na ziemi i z téjże samej przyczyny, muszą być dwa wiatry stateczne: górny i dolny. Wraz z wiatrem górnym porusza się fotosfera. Ponieważ pod równikiem i w bliskości niego, prędkość ruchu stałego jądra największa, to górne warstwy wiatru dolnego pod równikiem powinny najwięcej opóźniać się w stronę przeciwną ruchowi jądra; w miarę zaś oddalania się ku biegunom, będą opóźniać się coraz mniej i dlatego ruch ich kątowy w miarę oddalania się od równika powinien się powiększać. Ruchu tego zauważyć nie możemy. W wiatrach znowu statecznych górnych przeciwnie, ruch odbywa się od równika ku biegunom i oczywiście obrotowy kątowy ruch warstw atmosfery, w miarę oddalania się od równika, powinien się zmniejszać, skoro kątowa prędkość ruchu płam w tymże kierunku się zmniejsza. Zmniejszenie takie prędkości obrotu atmosfery, daje się objaśnić w ten sposób: że nabyta pod równikiem prędkość obrotu od wschodu ku zachodowi w ruchu równikowym warstw ku biegunom, więcj się zmniejsza niż wy-

nosi przyrost tój prędkości, jaki może im udzielić stała masa ciała niebieskiego obracająca się od wschodu na zachód z wielką prędkością. Działania cząstek statecznego wiatru dolnego, można nie brać pod uwagę, gdyż działanie to jest wspólne, może ograniczyć się, przynajmniej dosyć długi czas, tylko na najbliższych warstwach.

Na Jowiszu, w skutku nadzwyczajnie prędkiego obrotu tego planety około osi, w dwóch pasach graniczących z pasem równikowym, atmosfera podnosi się tak wysoko, że zamiast plam tworzą się stałe ciemne pasy. Ponieważ jednak eterowa powłoka Jowisza jest bardzo małej gęstości w porównaniu ze słoneczną, zatem ponad ciemnymi pasami pozostaje jeszcze warstwa eteru. Ztąd pochodzi, że pasy ciemne na widzialnej tarczy Jowisza zdają się nie sięgać do krańców téjże tarczy. Toż samo chociaż na mniejszą skalę przedstawiać powinien Saturn, gdyż i ten planeta obraca się na około swój osi ze znakomitą prędkością. To też pasy ciemne spostrzegane są i na Saturnie.

Zastanowimy się teraz nad okolicznościami, jakie towarzyszą zjawianiu się plam na słońcu.

W skład górnych warstw atmosfery słonecznej, o czém będzie niżej, powinien przeważnie wchodzić wodór. Wielu uczonych, na mocy jego własności, uważali go za metal w stanie gazu. Najnowsze spostrzeżenia Grahama potwierdziły to mniemanie. Lecz doprowadzona do pewnej temperatury para mająca wszystkie własności gazu, pod ciśnieniem przechodzi w stan ciekły. Wodór właśnie w górnych sferach atmosfery słonecznej, znajdować się będzie w warstwach, przy których powinien przejść w stan ciekły, gdyż przez działanie fotosfery temperatura jego znacznie jest podniesiona, a przytem znosi ciśnienie więcej niż 30tu atmosfer ziemskich, spowodowane przyciąganiem słońca. Atmosfera zatem słońca w pewnej odległości od powłoki eterowej, powinna przedstawiać stan półciekły, w miejscu zaś zetknięcia się z nią, w skutku działania bardzo wysokiej temperatury, kształt sferoidalny.

Plama którą spostrzegamy na słońcu, tworzy się skutkiem wznieślenia się w tém miejscu atmosfery; obnażona zatem część fotosfery chwilowo się oziębia (oziębienie rozumie się względne), warstwa sferoidalna atmosfery zamienia się w parę, zaś warstwa pół-płynna w masę więcej gęstą. Masa ta w skutku zniesienia temperatury kureczy się i nareszcie pęka i tworzy to, co zwiemy jądrem plamy. Ztąd też pochodzi nieforemny i jakoby pomarszczony kształt jądra. Czasem masa nie pęka, czy to z przyczyny zbyt małego obnażenia atmosfery gazowej, czy też dlatego, że powłoka eterowa wkrótce ją znowu zakrywa, wtedy ta plama przedstawia nam się szarą bez jądra.

Tworzenie się miejsc świetnych i żyłek tłumaczy się skupieniem się w tych miejscach powłoki eterowej, i nad tą kwestją rozszerzać się tutaj nie widzimy potrzeby. Co się tyczy czerwono-

nawych wyniosłości i plam w kształcie liści, te są wynikiem wzajemnego na siebie działania powłoki eterowej i atmosfery słońca. Przy tworzeniu się albowiem plamy, kiedy górna sferoidalna warstwa obnaży się, warstwa ta w skutku niżenia temperatury zamienia się w parę, podnosi się i przedstawia z początku zjawisko czerwonej wyniosłości, która po zniknięciu plamy pomimo dosyć znacznej ciężkości cząstek ją składających, utrzymuje się po nad eterową powłoką w skutku odpychania najbliższych cząstek atmosfery, które przyszły znowu do sferoidalnego stanu. Następnie czerwona wyniosłość przechodzi zwolna w kształt liściasty, co pochodzi głównie ztąd, że czerwona masa zachowuje w pewnym stopniu ruch jaki miała będąc w stanie sferoidalnej gazowej atmosfery. W skutku tego ruchu, wyciągnięte w niektórych kierunkach części jej górne osiadają i cała masa przyjmie kształt podługowaty, liściasty. Że takie jest tworzenie się tych ciał, dowodem służy to, że spostrzegane bywają najczęściej w pasach plam a rzadko kiedy w innych miejscach.

Fizyk francuzki Janssen zauważył już pewien nie wytłumaczony przez niego związek, pomiędzy plamami i czerwonymi wyniosłościami. Spostrzeżenia przekonywają, że przy zjawieniu się plamy, liściaste ciała układają się na około niej symetrycznie, zwracając się ku plamie. Można przypuścić, że masy najbliższe plamie, przez ostudzenie przechodzą znowu do atmosfery, zkad niegdyś wyszły, co témbardziej zdaje się być prawdą, że miejsce na fotosferze gdzie zjawia się plama, po zniknięciu jej oczyszczone jest, chociaż nie na długo, z liściastych ciał.

Analiza spektralna światła od czerwonych wyniosłości pochodzącego, każe wnosić, że w skład ich przeważnie jeżeli nie wyłącznie wchodzi wodór, co zgadza się z pojęciem jakie podaliśmy o ich tworzeniu się. W samej rzeczy, górna dotykająca się fotosfery warstwa atmosfery słonecznej, powinna się składać z pierwiastków lżejszych w porównaniu z innemi wchodzącemi w skład tejże atmosfery. Skoro zatem analiza spektralna światła słonecznego nie wykryła pierwiastków nieznanych na ziemi, że wszystkich zaś ziemskich wodór jest najlżejszy, to gaz ten, jeżeli wchodzi w skład atmosfery słonecznej, musi zajmować górną jej warstwę. Taż sama znowu analiza każe wnioskować o bytności tam wodoru; przy formowaniu się zatem plamy wodór się wznosi pociągając za sobą chociaż w małej ilości inne pierwiastki atmosfery, które wkrótce spadną i zetkną się znowu z fotosferą; czerwoną zaś wyniosłość tworzyć będzie sam wodór. Dlatego tylko w samym początku tworzenia się wyniosłości, natychmiast po wzniesieniu się par, mogą być w tych wyniosłościach oznaki innych pierwiastków oprócz wodoru. Takież układ względny zachowują pierwiastki i w formach liściastych, w które przechodzą wyniosłości. Te to liściaste formy razem z wyniosłościami tworzą trzecią atmosferę słońca, która cisnąc na fotosferę sprawia, że jej gęstość prawie jest wszędzie jednakowa. Dlatego powłoka eterowa z po-

wodu swój gęstości różni się od eteru znajdującego się zewnątrz trzeciej atmosfery, który właściwie nie należy już do słońca, lecz do systemu słonecznego. Eter jednakże otaczający trzecią atmosferę ma jeszcze dosyć znaczną gęstość, która dopiero stopniowo się zmniejsza. Za dowód tego służy: 1) wpływ jaki wywiera gęstość tego eteru na ruch komety Enkego w bliskości perihelium, t. j. na 25 dni przed i po perihelium; 2) odpychanie ogonów komet w miejscach bliższych słońca, skutkiem czego ogony te skierowane są w stronę przeciwną słońcu. (Podawane przez Keplera i Newtona przyczyny takiego położenia ogonów komet okazały się błędne). Nareszcie: 3) tylko gęstości eteru przypisać można, że czerwone wyniosłości i liściaste ciała, zachowują kształt swój nad fotosferą, przynajmniej przez pewien przeciąg czasu.

Światło fotosfery powinno dawać jak każde ciało stałe widmo ciągłe. Następujące przyczyny skłaniają nas do takiego twierdzenia:

Natężenie i temperatura światła zawisłe są od składu atomistycznego ciała palącego się. Ciała których atomy obdarzone są większą siłą wzajemnego przyciągania się t. j. ciała stałe i płynne, powinny gorzeć silnym płomieniem, gdyż eter zawarty między ich atomami będzie bardziej ściśniony i będzie tworzył więcej fal świetlnych krótkich; przeciwnie zaś ciała, których atomy odpychają się jak np. wodór, nawet przy wysokiej temperaturze goreją słabym płomieniem, gdyż eter między atomami doznając od nich słabiej zaledwie reakcyi będzie tworzył więcej fal długich (cieplikowych). Jeżeli jednak w palący się słabym płomieniem wodór zanurzymy kawałek wapna, to eter zawarty między atomami wapna, przez działanie eteru zawartego w palącym się wodorze doznaje drgań i gdy do tworzenia fal długich przeszkadza mu blizkie stosunkowo położenie wzajemne atomów wapna, tworzy zatem fale krótkie, których ruch komunikuje się eterowi zawartemu w zewnętrznej warstwie wodoru i dla tego płomień bardzo jest żywy. Ztąd okazuje się, że w miarę powiększania się gęstości eteru w czasie palenia się, powiększa się moc płomienia. Doświadczenie angielskiego chemika Franklanda stwierdza to mniemanie; znalazł on bowiem, że płomień wodoru wzmacnia się w miarę powiększania się gęstości wodoru. Moc zatem płomienia zależy od gęstości eteru, gdyż przy większej jego gęstości, mają miejsce krótkie fale. Lecz gęstość powłoki eterowej słonecznej jest przynajmniej 30 razy większa, od gęstości eteru znajdującego się przy powierzchni ziemi, można zatem wnioskować, że kołysanie się takiej masy powinno dawać bardzo silne światło i widno tego światła powinno być podobne do widma jakie otrzymujemy na ziemi przy paleniu się ciał stałych, t. j. powinno być ciągłe bez smug ciemnych.

Światło takie przechodzące przez trzecią atmosferę słońca, której temperatura niższą jest od temperatury fotosfery, jest w części pochłonięte i dlatego w widmie otrzymujemy smugi ciemne, które

jednocześnie przekonują o składzie chemicznym trzeciej atmosfery słońca.

Polaryskopowa analiza światła słonecznego wykonana przez Arago prowadzi do wniosku zgodnego z naszym, co do źródeł tego światła. Arago znalazł, że światło słoneczne nie pochodzi od mocno rozpalonego ciała stałego lub ciekłego, i dlatego uczony ten wniósł, że światło słoneczne jest płomieniem gorejącego gazu, co jest prawdą, jeżeli uważając eter za gaz, przyjmniemy światło to za płomień eteru. Przeciwnie, przyjmując światło słoneczne za płomień gazu, w zwykłym tego wyrazu znaczeniu, byłoby, zdaniem Herszla, przeczyć prawom fizyki; „jeżeli bowiem”, mówi Herschel, goreje sama materya słońca, z kąd bierze się potrzebny do tej kombusty tlen? i gdzie podziewają się produkta gorzenia? Przypuszczając nawet że tlen tworzy się z materyi gorejącej, jak przy paleniu się prochu, lub bawełny strzelniczej, to zawsze obrót produktów gorenia pozostanie nie wytłumaczony. Obliczono, że gdyby słońce było z bawełny strzelniczej tak ściśniętą, że paliłaby się tylko na powierzchni, to przy stracie światła i ciepła, słońce spaliłoby się zupełnie w ciągu 8 tysięcy lat. O ogniu więc utrzymanym przez ciało palne i powietrze mowy być nie może. Pozostają tylko, kończy Herschel, trzy źródła ciepła i światła słonecznego: elektryczność, tarcie i siła żywotna. Co się tyczy tych trzech źródeł musimy ze swęj strony uczynić następujące uwagi:

Co do elektryczności, ta według zdania tegoczesnych fizyków pochodzi z tegoż samego źródła co światło i ciepło, czyli że źródłem jej powinien być eter (być może szczególniejszy stan eteru). Tłumaczenie ciepła i światła słonecznego przez tarcie się meteorów o atmosferę słońca, uczeni przyznali za niedostateczne.

Nakoniec siła żywotna przez samego Herschla przyjęta została za źródło światła i ciepła; gdyż utrzymuje on że formy liściaste są oddzielne organizmy rozwijające ciepło, światło i elektryczność. Zdaje się jednak, że powyżej dostatecznie objaśnione zostało pochodzenie i tworzenie się form liściastych i uważać je za bezpośrednie źródła światła i ciepła nie możemy, skoro źródło to tłumaczy się według naszej metody i prościój i naturalniej.

Jest jeszcze inna teoria znanego francuzkiego astronoma Faye, obecnie przez większość uczonych przyjęta (1). Nie będziemy

(1) W roczniku naukowym *Figuiet* za r. 1865, Teoria astronoma Faye w streszczeniu podana, poprzedzoną jest bardzo ciekawą krótką historią różnych hipotez co do budowy fizycznej słońca a w szczególności plan na tarczy słońca spostrzeganych. Faye wychodzi z zasady stopniowego oziębiania się masy gazowej, będącej w ruchu obrotowym i której temperatura bardzo wysoka utrzymuje wszystkie pierwiastki w chaosie i zupełnym rozkładzie z wyjątkiem granicy, która oddziela tę masę od próżni i zimna przestrzeni nieba. Tworzenie się fotosfery tłumaczy Faye przez osady chemiczne, w skutku stopniowego oziębiania się powierzchni zewnętrznej, które tworzą obłoczki cząsteczek stałych, chociaż jeszcze rozpalonych.

się nad nią rozszerzać, powiemy tylko, że jest sztuczną i niektóre zjawiska albo wcale według niej się nie tłumaczą, lub też wytłumaczone być mogą z wielkiem naciąganiem. Dlaczego na przykład plamy dają się widzieć tylko w pewnych pasach? dlaczego wyniośłości czerwone lub liściaste formy zachowują swój kształt? teorya Faya nie tłumaczy.

Co się tyczy wszystkich teoryj, według których słońce uważane jest za masę roztopioną, rozpaloną do bardzo wysokiej temperatury, musimy nadmienić, że taki stan mógłby być tylko pierwowotny, czasowy, przechodni. Czyż wszystkie widzialne przez nas ciała niebieskie są w tym stanie? Cóż będzie gdy dojdą do stanu normalnego i staną się ciałami ciemnemi? Chociaż Laplace przypuszcza istnienie gwiazd nie świecących, lecz zaprzeczają temu inni uczeni, a w każdym razie dotąd kwestya ta nie jest stanowczo rozwiązana. Przy naszej teoryi pochodzenia światła i ciepła ciał niebieskich, ciała tak wielkie jak słońce bez światła i ciepła istnieć nie mogą. Zdaje się nam, że gdyby słońce było w stanie przechodnim i w skutku tego stanu dostarczało taką ilość światła i ciepła, atmosfera jego powinna być większą bezporównania niż obecnie zajmować przestrzeń.

Prawdziwem zatem źródłem światła i ciepła słonecznego, według tego co się wyżej powiedziało, powinien być eter, eter zgęszczony, czysty; zgadza się to ze spektralną i polaryskopową analizą światła słonecznego i z pomocą tej zasady, tłumaczą się dostatecznie zjawiska spostrzegane na słońcu.

Przyjawszy eter za ciało ważkie wytłumaczyć możemy przyczyny peryodycznej zmiany natężenia i blasku światła niektórych gwiazd stałych. W samej rzeczy jeżeli wystawimy sobie ciało niebieskie elipsoidalne, foremne, z mocnem spłaszczeniem, to przy biegunach będzie więcej eteru i miejsca te będą jaśniejsze od równikowych.

Pierścienie w rodzaju Saturnowych, mogą być również przyczyną zmiany światła. Nareszcie siła przyciągająca satelitów niewidzialnych z ziemi, może także wpływać na peryodyczne tworzenie się plam i wielu uczonych przypuszcza nawet, że 11-letni peryod obfitości i braku plam słonecznych, jest skutkiem siły przyciągającej planety Jowisz. Astronom Haydn zauważył, że gwiazdy zmienne w chwili najslabszego blasku, zdają się być otoczone pewnym rodzajem mgły. Być może, że mgła ta jest rozrzedzoną fotosferą gwiazdy stałej, w skutku przyciągania téjże fotosfery przez satelitę.

Zakończymy artykuł niniejszy zastosowaniem ważkości eteru do objaśnienia przyczyny istnienia siły ciężenia między ciałami niebieskimi. Zanim jednak przystąpimy do tego, uważamy za potrzebne przytoczyć kilka wierszy będących w związku z tym przedmiotem, z artykułu prof. Lubimowa pod tytułem: „Postęp fizyki.”

„Umysł Faradeya nie mógł się zgodzić z ideą o bezpośredniem, wzajemnem działaniu sił z odległości. Przyjęte powszechnie mniemanie (mówi Faradey w swęj lekcyi o zachowaniu siły) przypuszcza bezpośrednie działanie sił z odległości i taki pogląd pozornie nie przedstawia trudności dla większości umysłów, za wyłączeniem jednak Newtona i nie wielu innych a w tęg liczbie i mnie, który z nim w jednakowy na ten przedmiot zapatruję się sposób.

Faradey lubił przytaczać ustępi listu Newtona do Bentleya, w którym twórca teoryi powszechnego ciężenia pisze: „myśl że ciężenie jest wrodzone, nierozłączne od materyi, tak że jedno ciało może działać na inne przez próżnię bez pośrednictwa czego-bądź przesyłającego to działanie,—zdaje mi się być pozbawione wszelkiej logiki i nad nią nie może się zastanawiać dłużej ten, kto tylko zdolny jest myśleć rozsądnie.”

Nam się zdaje, że ciężenie da się także wytłumaczyć ważkością eteru, w taki sposób: strona obrócona do słońca powinna ulegać mniejszemu ciśnieniu kolumny eteru z przyczyny przyciągania tęg kolumny przez słońce z tęgże strony: strona zaś przeciwna znosi ciśnienie większe.

Pozostawałoby jeszcze wyjaśnić przyczynę przyciągania przez słońce eteru bezpośrednio je oblewającego i w ogólności przyczynę przyciągania eteru do materyi zgęszczonęj; lecz przedmiot ten jako będący w związku z prawami przyciągania międzycząsteczkowego wychodzi poza kres niniejszego artykułu.