

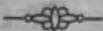
62374

BIBLIOTEKA MACIERZY POLSKIEJ

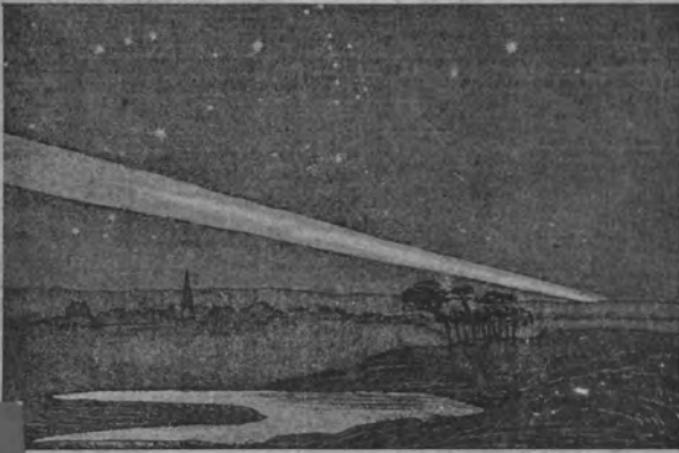
1668 808

Nr. 54.

PROF. MARCIN ERNST



# O KOMETACH I KOMETE HALLEYA



k do

LWÓW □ MACIERZ POLSKA □ 1910

CENA 30 HALERZY



S. 62374

6553

3668

## BIBLIOTEKA MACIERZY POLSKIEJ

Nr. 54.

~~B.M. № 609~~

# O KOMETÁCH I KOMEČIE HALLEYA

McHatt. 6553

## NAPISAŁ

## PROF. MARCIN ERNST



## WE LWOWIE

NAKŁADEM MĄCIEBZY POLSKIEJ

Główny skład w Administracji «Macierzy polskiej» w Gmachu Sejmowym  
Skład główny w Krakowie w księgarni G. Gebethnera i Sp..

1910

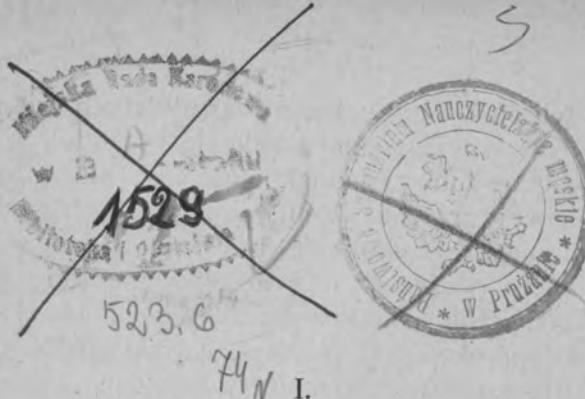
Woda



KSIAZNIKA PODLASKA  
im. Lukasza Górnickiego  
Nr. 646 A  
KS. ARCHIWALNY  
w Białymostku

BIBLIOTEKA  
im. ZYGMUNTA SŁOWIŃSKIEGO  
w Białymostku

DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI.



5  
S  
74 N I.

Trzeba jakiegoś zjawiska niezwykłego, ażeby oderwać oczy i myśli ludzi od ziemi i zwrócić je ku niebu. Obecnie takim zjawiskiem jest kometa Halleya. Opuściła ona nas przed 75 laty, aby pomknąć w dal na odległość miliardów kilometrów, teraz powróciła do nas i imię jej rozbrzmiewa na wszystkich ustach.

Wogóle komety ze zjawisk niebieskich najbardziej zawsze działały na wyobraźnię człowieka. Jest to rzeczą zrozumiałą, gdyż sam sposób ukazywania się komet i wygląd ich jest niezwykły i tajemniczy. Oto nagle spokojny obraz gwiazdzięcego nieba mąci przybysz dziwaczny, gwiazda jasna, za którą roztačza się świetlana smuga, wznieciona ku górze, jakby miecz lub rózga ognista. Obraz taki narzucał myśl, że to Bóg wzniósł w góre swą niewidzialną rękę i grozi światu. Stąd powstały liczne przesądy, które uważały komety za wróżby wszelkich nieszczęścia, wojen, epidemii, śmierci królów lub papieży, przewrotów społecznych, a nawet końca świata.

Byli już i w czasach dawniejszych ludzie, którzy na komety zapatrywali się w sposób bardziej przyrodniczy. Jednakowoż i ci, nie znając prawdziwej przyrody komet, opierali się również głównie na wrażeniu, które sprawiają. Sądzili więc, że komety, jako włóczęgi przestrzenne, biegnące w rozmaitych kierunkach, mogłyby, spotkawszy się z ziemią, spowodować jakąś wielką katastrofę. Tak np. Buffon uważa ogon komety za kolumnę, utworzoną z pary wodnej i powiada: »Ogon ten posiada często olbrzymią długość, nic więc dziwnego, że ziemia może być czasami otoczona parami, z których się składa. Właśnie to zaszło w czasie potopu: wystarczyło dwóch godzin zanurzenia się ziemi w ogonie, aby spadło tyle wody, ile jej znajduje się w morzu«.

Badania astronomiczne w ostatnich wiekach, które wyjaśnili takie mnóstwo zjawisk niebieskich, nie pominiły również i komet.

Dzisiaj nie tylko wiadome są prawa, które rządzą ruchami komet, nie tylko znane nam jest pochodzenie i źródło ich świetności, ale i budowa ich prawie pozbawioną jest dla nas wszelkich tajemnic. Opierając się na tych wiadomościach, możemy dzisiaj spokojnie przyglądać się zjawisku komety, bez wszelkich obaw jakiegokolwiek z jej strony niebezpieczeństwa.

Jednakże wiadomości astronomiczne nie są dotąd jeszcze dostatecznie rozpowszechnione wśród szerszych warstw. Większość ludzi i dzisiaj jeszcze niewiele więcej wie o kometach, jak to było przed

lat tysiącem. Skutkiem tego każde nowe pojawienie się komety i dzisiaj budzi w masach dawne przesady.

Specjalnie, co do tegorocznego powrotu komety Halleya poczęły się rozhodźć wieści, że ona spowoduje koniec świata, ponieważ uczeni obliczyli, iż ziemia w tym roku przejdzie przez ogon komety. Jak dalece takie głuche a niepewne wiadomości wpływają mogą na wyobraźnię ludzką, o tem ze wszystkich stron świata dochodzą nas liczne wieści.

Jako przykład można przytoczyć wiadomość, podaną w jednym z pism włoskich 24 lutego r. b. z miejscowości San Lorenzo. Wieczorem tego dnia ukazało się na niebie kilka meteorów (gwiazd spadających), a wkrótce potem zauważono na niebie kometę, która i u nas widzialną była w końcu stycznia. Ludność natychmiast dopatrzyła się związku pomiędzy kometą a owym »deszczem dyabelskim gwiazd«, i panika owładnęła tłumem. W przeżarzeniu, z jękiem i zawodzeniem tłumy rzuciły się do kościoła. Księża, widocznie nie wiele bardziej uświadomieli, zamiast uspokoić umysły, jeszcze przyczynili się do większego ich podnieczenia. Kazali uderzyć we wszystkie dzwony i, przywdziawszy uroczyste świąteczne szaty, wodą świętą kropili na 4 strony świata. Następnie, aby uchronić swoich wiernych od nieszczęścia, które miała spowodować kometa, nacierali im nosy, szyje i uszy watą, zroszoną w wodzie świętonej.

Podobne wiadomości nadchodzą nie tylko

z krajów cywilizowanych, ale i z Rosyi, z góra Algieru, z lasów Afryki środkowej, z Indyi i Australii. Dzikie plemiona krajowców, porwane jakimś szalem, wszczynają krwawe wojny, w których masami giną. Bardzo znamienny przykład tej ciemnoty jest samobójstwo niejakiego Adama Tomy z miejscowości Zozona na Węgrzech, który, według pozostawionego listu, odebrał sobie życie z obawy przed kometą Halleya.

Wszystkie te obawy, jak już wspomnieliśmy, pozbawione są wszelkiej podstawy, co postaramy się w krótkości wyjaśnić.

## II.

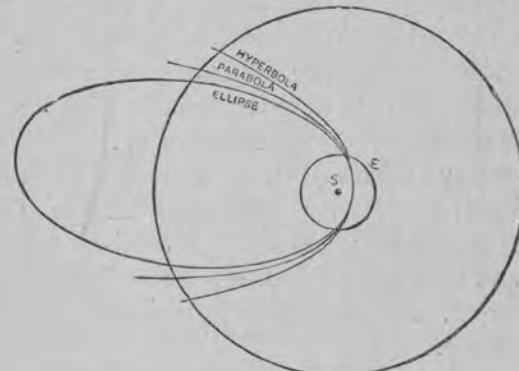
Ziemia jest kulą, która biegnie dokoła słońca i po upływie roku powraca do tego samego miejsca swej drogi, z którego wyszła. Jest to więc droga zamknięta, z kształtu podobna do nieco spłaszczonego koła. Ta krzywa linia nazywa się elipsą. Słońce w tej elipsie znajduje się nie w środku, lecz od jednych jej punktów oddalone jest mniej, od innych więcej. Punkt drogi, w którym ziemia znajduje się najbliżej słońca, nazywa się punktem przysłonecznym.

Oprócz ziemi dokoła słońca po podobnych elipsach w rozmaitych od niego odległościach biegną inne podobne do ziemi kule, które nazywają się planetami.

Planety wraz ze słońcem tworzą jakby jedną

rodzinę, zwaną układem słonecznym. Ten układ słoneczny biegnie w przestrzeni i napotyka po drodze unoszące się w przestrzeni i biegnące w różnych kierunkach lekkie ciała, które słońce ku sobie przyciąga.

Nauka, zwana mechaniką, poucza, że drogi, po których te ciała pod działaniem słońca biegną muszą, mają postać ściśle określona. Najczęstszą



Ryc. 1. Elipsa, parabola i hyperbola.

postacią drogi jest krzywa linia, zwana hyperbolą, która tem zasadniczo różni się od elipsy, że nie jest zamkniętą. Ciało, biegnące po takiej hyperboli, zbliża się do słońca na pewną odległość najmniejszą, poczem oddala się od niego coraz bardziej i nigdy już nie powraca. Rzadziej ciała takie mają drogę eliptyczną, a wtedy stają się one stałymi członkami układu słonecznego i, podobnie jak planety, po upływie pewnego czasu powracają

do swego punktu przysłonecznego. Istnieje jeszcze trzeci rodzaj drogi, po której ciała biedz mogą parabolą — ale kształt ten zdarza się bardzo rzadko. Kształt tych trzech krzywych wyjaśnia ryc. 1.

Otoż te ciała, zbierane przez słońce, są to właśnie komety.

Widzimy, że ze względu na kształt drogi, komety dzielą się na dwa rodzaje. Te z nich, które biegą po hiperboli lub paraboli, całkiem niespodzianie ukazują się na niebie, przechodzą przez swój punkt przysłoneczny, poczem oddalają się nieograniczenie i po pewnym czasie giną dla oczu, aby już nigdy potem się nie ukazać.

Komety zaś, biegające po elipsach, po przejściu przez punkt przysłoneczny, oddalają się wprawdzie również, ale gdy przekroczą najdalszy od słońca punkt swej drogi, znowu się zbliżają i stają się widzialnemi. Są to więc komety okresowe czyli peryodyczne.

Jeżeli kształt i rozmiary elipsy, po której biegnie kometa, przez astronomów ze spostrzeżeń zostały wyznaczone, to i czas, po którym kometa powraca znowu do punktu przysłonecznego, da się wyznaczyć.

Jako przykład pierwszego rodzaju może służyć kometa, która w styczniu r. b. całkiem nieoczekiwanie zajaśniała na niebie i tak z równowagi wyprowadziła ludność miasteczka San Lorenzo. Była to kometa jasna z dużym ogonem, którą u nas wszakże tylko przez kilka wieczorów można było widzieć z powodu pochmurnego nieba.

Gdy po pewnym czasie chmury się rozeszły, kometa znikła bez śladu i nigdy do nas już nie powróci.

Przykładem drugiego rodzaju jest kometa Halleya, która biegnie po drodze eliptycznej i powraca do punktu przysłonecznego prawie co 76 lat.

Z tego, cośmy wyżej powiedzieli, wynika, że komety tak samo podlegająści określonym prawom przyrodniczym, jak wszelkie inne zjawiska. Niema w nich nic nadprzyrodzonego, jedynym momentem nieuchwytnym jest pojawienie się komety nieznanej. Z chwilą wszakże, kiedy się ona już ukazała, wszelka tajemniczość ginie; pozostało tylko wrażenie niecodziennego zjawiska, które jest tem silniejsze, im kometa jest większą i jaśniejszą.

Jednakże, gdy mówimy o »zjawisku niezwykłemu«, mamy na myśli tylko komety, widzialne golem okiem. Te stanowią tylko bardzo małą cząstkę komet, które, rzec można, bez przerwy przebiegają granice układu słonecznego. Astronom, który uważnie za pomocą szkieł swoich śledzi niebo, nie uważa komet za zjawiska niezwykłe. Niema prawie chwili, w którejby przynajmniej jedna kometa nie znajdowała się na niebie, a przecięciowo 6 do 7-mu nowych komet corocznie bywa odkrywanych.

I te komety, dostępne tylko dla mniej lub więcej potężnych narzędzi, w naturze swej niczym się nie różnią od jasnych komet, widzialnych golem okiem. Gdyby komety w istocie groziły jakim niebezpieczeństwem, bezpieczeństwo to zatem istniałoby ciągle, a nie tylko wówczas, kiedy szer-

sy ogólny przez ukazanie się komety jaśniejszej, zwróci na to zjawisko uwagę.

Większa lub mniejsza jasność komety zależy w głównej mierze od tego, jaką jest odległość komety od słońca w jej punkcie przysłonecznym i w jakim położeniu względem ziemi się ona znajduje. Kometa w przestrzeni międzygwiazdowej jest ciałem ciemnym, staje się ona widoczną wtedy dopiero, gdy jest oświetloną przez słońce. Aby to odbite światło słoneczne dosyć było silnym, odległość komety od słońca i od ziemi nie może być bardzo wielką.

W początkowym okresie widzialności kometa przedstawia się oczom, jako blada, jednostajnie świecąca, okrąglawa plamka. W miarę zbliżania się do słońca, w tej plamce zachodzą zmiany. Począyna się ona wydłużać, a w części jej, zwróconej ku słońcu, światło staje się silniejszym i bardziej skupionem.

Zmiany te stają się coraz wybitniejszymi, ale często na tem się kończy, gdy odległość komety od słońca pozostaje znaczną. Po przejściu przez punkt przysłoneczny kometa powoli powraca do pierwotnej postaci.

Jeżeli zaś odległość od słońca staje się bardzo małą, wtedy pod wpływem ciepła słonecznego, z części komety najbardziej skupionej wydzielają się zaczynają pary, które płyną jasnym strumieniem w kierunku słońca, przyciągane przez nie.

Jednakże prócz przyciągania, gazy wydzielone z komety, podlegają też sile odpychającej, której

siedliskiem jest słońce. Pod działaniem tej siły pary zmieniają kierunek ruchu, strumień skierowany ku słońcu, odgina się wstecz, i tworzy na przedłużeniu linii, łączącej kometę ze słońcem, jasną smugę światła, zwaną ogonem. W ten sposób wytwarza się zjawisko komety takiej, jaką sobie wyobraża szerszy ogólny.

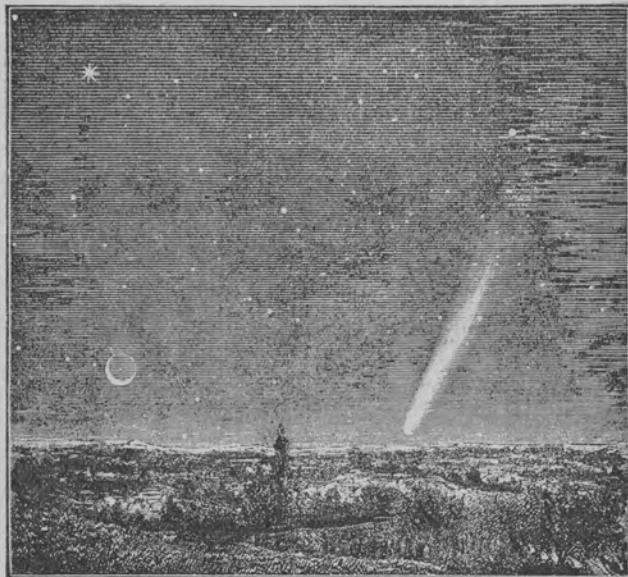


Ryc. 2. Kometa z r. 1843.

Kometa jasna składa się z następujących części: jasne skupienie światła w postaci gwiazdy tworzy jądro, pary, wydzielone z jądra i zwrócone ku słońcu, tworzą tak zwaną grzywę; grzywa wraz z jądrem stanowi głowę komety, poza którą rozciąga się ogon.

Jeżeli kometa jest bardzo jasną, to w ogólności powiedzieć można, że odległość jej od słońca w punkcie przysłonecznym jest bardzo mała.

Jednym z najciekawszych przykładów tego rodzaju jest kometa z r. 1843 (ryc. 2). Zbliżyła się ona do słońca bardziej aniżeli inna jakakolwiek kometa. W punkcie przysłonecznym, który znajdował się zaledwie w odległości 750.000 km. od środka słońca,



Ryc. 3. Kometa z r. 1882.

dotknęła ona być może powierzchni słońca, w każdym razie przeszła przez tę jego warstwę, którą w czasie całkowitych zaćmień słonecznych obserwować można, jako tak zwaną koronę słoneczną. Dzięki takiemu zbliżeniu się kometa ta była też jedną z najwspanialszych, jakie zanotowała histo-



Ryc. 4. Kometa styczniowa r. 1910.

rya. Roztaczała ona ogon opasujący prawie ćwierć nieba i w dzień przy pełnym świetle słońca wyraźnie była widzialną. Obliczenia wykazały, że w przestrzeni ogon tej komety rozciągał się olbrzymim snopem, którego długość dosygała 400.000.000 km.

Jako dalsze przykłady, przytoczyć można dwie największe komety z ostatnich czasów, mianowicie, wielką kometę wrześniową z roku 1882 (ryc. 3) i wielką kometę stycznia (ryc. 4) z roku bieżącego, aczkolwiek żadna z nich nie zbliżyła się do słońca tak bardzo, jak kometa z roku 1843.

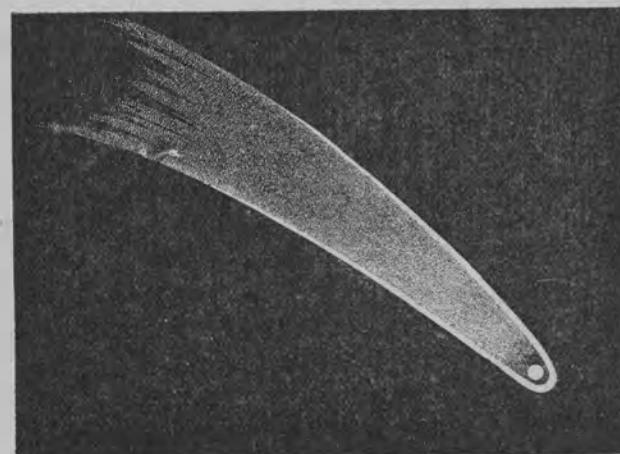
Naturalnie zachodzą i pozatem różnice pomiędzy kometami, czy to pod względem ich wielkości, czy to obfitości materyi, która służy do tworzenia ogona. Skutkiem tego zdarzają się komety, które i w większych odległościach od słońca przedstawiają zjawisko wybitne.

Taką była np. kometa z r. 1811 (ryc. 5), opiewana przez Mickiewicza w »Panu Tadeuszu« i tak ściśle łączona z klęską wojsk napoleońskich r. 1812. Była ona bardzo świetną, pomimo że nie zbliżyła się do słońca nawet na tę odległość, w której znajduje się ziemia, t. j. 150.000.000 km; ale dzięki temu właśnie widzialną była bardzo długo, bo aż całych 17 miesięcy.

Ze sposobu, w jaki wytwarza się zjawisko komety, a w szczególności jej ogon, wnioskujemy, że musi on być stale odwrócony od słońca i zawsze przypadać w tej płaszczyźnie, w której ruch komety się odbywa. Siłą, która odpycha materyę ogona od słońca, jest prawdopodobnie głównie

elektryczność, której też należy przypisać świecenie ogona. Bliższe szczegóły, wyjaśniające to zjawisko, musimy tu pominąć.

Przykład komety z r. 1843 daje nam pojęcie, jak olbrzymich rozmiarów dosiągać mogą ogony komet. Setki milionów kilometrów wcale nie należą do rzadkości. Zaznaczyć jednak trzeba, że



Ryc. 5. Kometa z r. 1811.

wielki stożek, którego podobieństwo przedstawia ogon komety, jest wewnątrz pusty, a materya świetlana rozmieszczona jest tylko na jego powierzchni. Świadczy o tem już sam wygląd ogona, który jest najjaśniejszy na brzegach, a pośrodku zazwyczaj tylko bardzo słabo świeci.

Jeżeli komety bywały i dotąd pozostały jeszcze postrachem ludzkości, to przedewszystkiem

podstawą tego były ich olbrzymie ogony, a te właśnie, jak zobaczymy, najmniej na tę złą opinię zasługują.

Sławny matematyk i filozof angielski Newton odkrył prawo, że wszystkie ciała, znajdujące się gdziekolwiek we wszechświecie, wzajemnie się przyciągają. Jeżeli jakieś ciało, rzucone w góre, spada potem na ziemię, to dzieje się to dlatego, że ziemia je przyciąga ku sobie. Ale chociaż to ciało również przyciąga ku sobie ziemię, ziemia wydaje się całkiem nieruchomą. Jest to skutkiem tego, że ciężar tego ciała, czyli tak zwana masa, jest w stosunku do masy ziemi znikomo mała.

Komety również posiadają swoją masę, również przyciągają do siebie inne ciała i są przez nie przyciągane. Lecz stosunek ich do innych ciał naszego układu, t. j. planet i księżyców, jak wypływa ze spostrzeżeń, porównać można z tym stosunkiem w jakim znajduje się kamień, spadający na ziemię, do całej ziemi.

Wobec ogromnej liczby komet, przebiegających nasz układ, jest rzeczą zrozumiałą, że niejedna z nich znalazła się w bezpośrednim sąsiedztwie jakiejś planety. Gdyby masa komety nie była znikomo małą, planeta pod działaniem przyciągającym tej masy, zboczyłyby musiała w sposób dostrzegalny z tej drogi, którą stale przebiega. Liczne spostrzeżenia jednakowoż nie wykazały żadnego dostrzegalnego wpływu komet.

Jednym z najbardziej uderzających przykładów tego rodzaju było przejście komety Lexella

w r. 1770 przez układ planety Jowisza, w bliskości bezpośredniej jego księżyców. Przejście to nie zaznaczyło się nawet najlżejszym zaburzeniem ruchów w tym układzie. Za to skutki tego przejścia były bardzo dotkliwe dla komety: droga jej została zmieniona w ten sposób, iż kometa, której droga przedtem była eliptyczną, wyrzuconą została z układu słonecznego, zmuszona biegną po hiperboli. W innych razach wpływ zbliżenia się komety do którejś z planet ujawniał się rozpadnięciem komety na części, lub też zupełnym jej rozkładem. Tak np. kometa z r. 1889 przedstawała ciekawe zjawisko zbioru drobnych kometek z odzielnymi jądrami i ogonami, uszeregowanych obok siebie w pewnych odstępach wzdłuż drogi. Rozpadnięcie to, jak rachunki wykazały, było skutkiem takiego zbliżenia się komety do Jowisza, że częściowo zetknęła się ona z jego powierzchnią. Wpływ tego zetknięcia na Jowiszu nie ujawnił się najdrobniejszym nawet szczegółem.

Jeszcze wyraźniej i dalej posunął się rozkład komety, odkrytej w r. 1826 przez Bielę, która była okresową i co  $6\frac{1}{2}$  roku ukazywała się na niebie. Kiedy ją spostrzeżono w r. 1845, była podzielona na dwie części, dość znacznie od siebie oddalone. Odtąd nie była ona więcej widzianą, rozpadła się bowiem całkowicie na drobne kawałeczki.

Droga ziemi przecina się z drogą tej komety w punkcie, w którym ziemia znajduje się w końcu listopada. Otóż w latach 1872 i 1887 cząsteczki rozproszonej komety znajdowały się właśnie w tym



punkcie przecięcia się obu dróg, i ziemia zetknęła się z niemi. Cząsteczki te wdzierając się do powietrza i rozżarzając się wskutek silnego tarcia, spowodowały wspaniałe zjawisko bardzo obfitego deszczu gwiazd spadających, które, jak wiadomo, pojawiają się dość często i żadnej szkody nikomu nie wyrządzają.

Okoliczność, stwierdzona w ten sposób i to nie raz jedyny, że komety z biegiem czasu rozpraszają się na drobne ciała, których ciężar nie przekracza zazwyczaj kilku gramów, daje nam dokładne pojęcie o budowie komety. Jądro jej składa się właśnie ze skupienia takich drobnych ciałek, oddzielonych znaczonymi przerwami i otoczonych materyą lotną.

Gdyby więc jądro komety mogło kiedyś spotkać się z ziemią, to skutkiem tego byłoby prawdopodobnie tylko nadzwyczaj piękne zjawisko, obfitы deszcz meteorów, w czasie którego, być może, tysiące iskier w ciągu sekundy przebiegałyby po niebie. Wszystkie produkty spalenia zawiłyby w atmosferze, aby bardzo powoli w postaci drobnego pyłku osadzić się na ziemi. Pył ten nie mógłby nam wyrządzić żadnej szkody, jak nie wyrządza go i dzisiaj, spadając nieustannie wskutek pojawiania się w każdym czasie normalnym liczących gwiazd spadających, których liczbę szacuje się na setki milionów w ciągu doby.

Gdyby kula ziemska nie była otoczona ochroniącą warstwą powietrza, tylko wówczas zetknięcie z jądro komety mogłoby być przyczyną bar-

dzo dotkliwych spustoszeń lokalnych na jej powierzchni.

Ale takie spotkanie z jądro komety jest prawie że wykluczone. Jak powiada jeden z uczonych »przedzej ślepy, strzelając w dowolnej chwili w jakimkolwiek kierunku, zastrzeli dziką kaczkę, aniżeli ziemia spotka się z jądro komety«. — O wiele prawdopodobniejszem jest spotkanie się ziemi z ogonem komety wobec olbrzymich rozmiarów, jakie ogony niekiedy posiadają.

Ale czemże jest ogon komety? Jest to wydzielina z jądra, które w całości posiada masę nadzwyczaj małą. Jakże rozrzedzoną być musi materya w ogonie, skoro drobna część jądra, wydzielona z niego w postaci lotnej, rozprosiona została na przestrzeni, obejmującej miliardy kilometrów sześciennych.

A przytem ogon nie jest jakąś stałą częścią komety. Jak wiemy, jest on stale odwrócony od słońca, a niemożliwem jest, ażeby cząsteczki ogona, widzialne na jego krańcach, podążać mogły za jądro w ten sposób, aby zawsze znajdować się na jednej linii z jądro i ze słońcem. Potrzebneby do tego były prędkości tak wielkie, jakich nigdzie nie spotykamy. Wobec tego należy wnioskować, że ogon cały utworzony jest z cząsteczkami, które wydzieliły się z jądra w ciągu krótkiego czasu, może kilku godzin zaledwie, gdy wcześniej wydzielone rozproszyły się już w przestrzeni.

W ten sposób ogon komety przedstawić sobie musimy jako zjawisko, podobne np. do słupa

dymu, wychodzącego z komina, który może się nam wydać niezmiennym i nieruchomym, choć wiemy, że składają się nań coraz nowe cząsteczki, gdy poprzednio wydalone rozproszyły się w powietrzu. Tylko gęstość dymu jest tysiące razy większą od gęstości kometarnego ogona. Do tej ostatniej być może zbliżylibyśmy się nieco, gdyby dym, zawarty w objętości jednego metra sześciennego, rozdzielić w przestrzeni stu kilometrów sześciennych.

Można więc powiedzieć prawie, że ogon komety jest, jakby nicość świecąca, i podziwiać tylko trzeba potęgę przyrody, która tak małymi środkami tak wspaniałe zjawiska wytwarzając potrafi. I oto właśnie ta nicość świecąca była przez wieki całe źródłem obaw przeróżnych, a i dzisiaj jeszcze grozę budzi w nieświadomionych tłumach.

Ogony komet przy swych olbrzymich rozmiarach niejednokrotnie zawadzały musiały o planety naszego układu, a pomiędzy niemi i o naszą ziemię, ale wobec tego, cośmy powiedzieli o ich budowie, nie powinno nas dziwić, że żadnych śladów takiego zetknięcia dostrzecz nie możemy. Zresztą ostatnie takie przejście ziemi przez ogon komety zaszło niezbyt dawno, bo w r. 1861. Przejście to nie tylko nie pociągnęło za sobą jakichś złych skutków, ale nie zaznaczyło się nawet najlżejszą różnicą od normalnego biegu rzeczy. Nawet najczulsze przyrządy nie wykazały, że ziemia w tak niezwykłych znajdowała się warunkach.

### III.

Ruchy komet na niebie różnią się znacznie od biegu planet. Okoliczność ta była powodem, że długi czas z prawdziwego ruchu komet nie umiano sobie zdać sprawy. To też każdą kometę, która pojawiała się na niebie, uważano za zjawisko nowe. Nie przypuszczało nawet, aby komety, które pojawiały się w różnych czasach na niebie, mogły być tem samem ciałem.

Dopiero kiedy Newton wywnioskował, jaki kształt drogi komety mieć mogą, badanie dokładniejsze ruchu komet stało się możliwe.

Pierwszym, który podjął się tego zadania na wielką skalę, był w roku 1682 astronom angielski Edmund Halley, 26-cioletni podówczas młodzieniec. (Patrz ryc. 6). Podnietę do tego przedsięwzięcia dała mu kometa, którą on w roku wymienionym obserwował. Podjął się on obliczenia dróg wszystkich komet, dla których istniały dokładne spostrzeżenia astronomiczne, t. j. tych, które ukazały się od roku 1472. Było tych komet w okresie przeszło 200-letnim 24.

Najciekawszym wynikiem tej olbrzymiej pracy, ogłoszonej w r. 1705, był fakt, iż pośród obliczonych dróg, drogi 3-ch komet, które były obserwowane w latach 1531, 1607 i 1682, tak były do siebie podobne, iż trudno było przypuścić, aby to był tylko przypadkowy zbieg okoliczności. Halley wywnioskował, że trzy te komety były jedną i tą



samą kometą, która w latach wymienionych przechodziła przez swój punkt przysłoneczny.

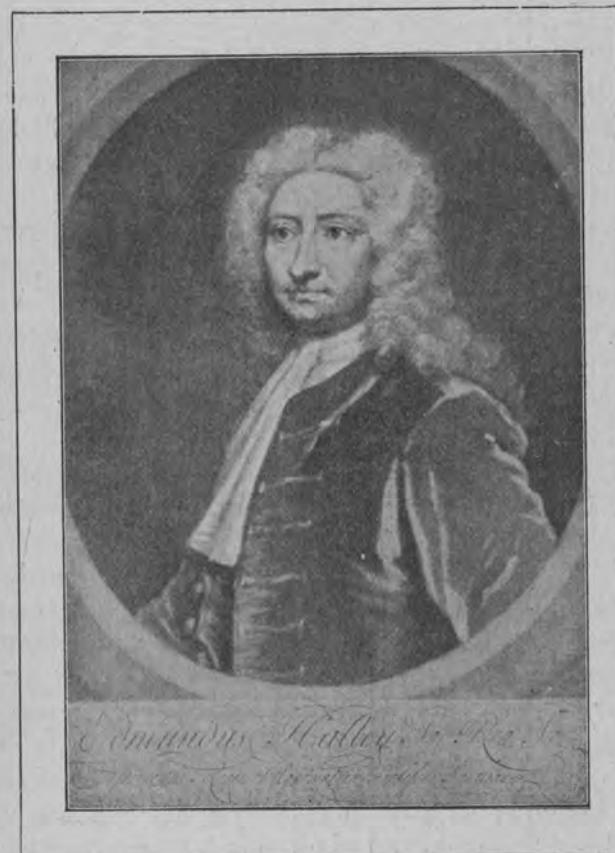
Jednym z argumentów, którym Halley starał się uzasadnić to swoje podejrzenie, był fakt, iż pomiędzy datami ukazania się tych komet przeciąg czasu był prawie jednakowy, wynoszący w przybliżeniu 76 lat. Na tej podstawie Halley wywnioskował dalej, że tą samą kometą było wspaniałe zjawisko z roku 1456, które taki strach wzbudzało w wojskach chrześcijańskich w czasie wyprawy na Turków, że papież Kalikst III., który tą wyprawą kierował, nakazał specjalne modły w celu odwrócenia grożącego niebezpieczeństwa.

Jako ostateczny sprawdzian swoich wniosków przepowiedział Halley powrót tej komety na r. 1759.

Halley umarł w roku 1742 i nie doczekał się sprawdzenia swej przepowiedni. Ale gdy w roku, przez niego wskazanym, kometa w istocie się pojawiła, wątpliwości wszelkie ostatecznie ustąpiły i kometa na cześć wielkiego astronoma otrzymała nazwę »komety Halleya«.

Od tego czasu kometa widziana była jeszcze raz jeden w r. 1835 i w roku bieżącym znowu do nas zawitała.

Znaczenie odkrycia Halleya dla nauki było olbrzymie. Rozpoczęło ono nową epokę w zapatrzywaniach naszych na komety. Jeżeli droga komety Halleya biegła w zamkniętej elipsie, to prawdopodobnie i pośród innych komet wiele mogło być zjawiskami peryodyczne do nas powracającymi, aczkolwiek okresy powrotu mogły być bar-



Ryc. 6. Edmund Halley, ur. 1656 r., um. 1742 r.

dzo wielkie. W istocie dokładniejsze obliczenie niektórych dróg wykazało okresy olbrzymie. Tak np. otrzymano dla komety 1680 r. 15.800 lat, dla komety r. 1811 — 3000, dla komety r. 1882 — 400.000, a dla komety r. 1864 nawet 2,800.000 lat. Tak wielkie okresy oczywiście nie dadzą się sprawdzić praktycznie.

Prócz takich komet długo okresowych w ostatnim stuleciu odkryto około 30-tu komet, krążących po mniejszych elipsach, których okres obiegu wynosi kilka, a co najwyżej kilkudziesiąt lat. Z tych komet krótkookresowych najkrótszy okres posiada kometa Enckego, wynoszący około  $3\frac{1}{3}$  roku, najdłuższy zaś kometa Halleya.

Komety krótkookresowe, pomimo ich częstych powrotów, nie zwracają uwagi szerszych warstw, ponieważ są to wszystko komety słabe, tylko przez lunety widzialne. Jedyny wyjątek stanowi kometa Halleya, która za każdym powrotem była zjawiskiem świetnem. Dzięki niej istnieje ta jedyna sposobność, że pojawienie się jasnej komety na niebie z góry z całą ścisłością może być przepowiedziane.

Skoro peryodyczność komety Halleya została stwierdzona, poczęto w starożytnych kronikach i pamiętnikach poszukiwać wiadomości, które moźnaby odnieść do komety Halleya. W istocie wiadomości takich znaleziono wiele, chociaż podane szczegóły często nie dawały dostatecznej podstawy do wynoszenia jakichś pewnych wniosków.

Pod tym względem bardzo wartościowemi okazały się kroniki chińskie od czasu, kiedy stały się one dostępne dla europejskich badaczy. Wiadomości, w nich zawarte, nie tylko są bardziej szczegółowe, ale też sięgają o wiele dalej w przeszłość. Dzięki tym badaniom zdołano stwierdzić prawie wszystkie powroty komety Halleya aż do roku 467 przed narodzeniem Chrystusa w liczbie 30-tu, jeśli wliczymy i powrót tegorocznny.

Patrząc na tę kometę, jaśniejącą dzisiaj na niebie, dziwnem uczuciem jesteśmy przejęci, gdy uprzytomnimy sobie bieg historii, ludzi, którzy, jak my dzisiaj, na tę kometę patrzyli, zmiany na ziemi, które kometa za każdym swym powrotem zastawała. Była ona w r. 66 naszej ery świadkiem zdobycia Jerozolimy przez Rzymian, patrzyła w r. 451 na pogromy Attyli, w r. 1066 przyświecała bitwie pod Hastingsem, pobudzała w r. 1145 do drugiej wyprawy krzyżowej, w r. 1456 napawała strachem wojska chrześcijan, walczących z Turkami, w r. 1682 towarzyszyła Turkom, idącym na Wiedeń, zwiastując tryumf Sobieskiego.

Z jakim zdarzeniem połączą pamiętnikarze współcześni tegorocznny jej powrót, tego przewidzieć nie możemy — może z powodzą paryską, może ze zgonem króla Edwarda?

Droga komety Halleya jest elipsą tak wydłużoną, że kometa w punkcie przysłonecznym znajduje się od ziemi w odległości zaledwie 90 milionów kilometrów, w najdalszym zaś punkcie drogi

oddala się od słońca na z górą 5 miliardów km. i znajduje się wtedy blisko 400 milionów km. poza drogą najdalszej planety układu słonecznego — Neptuna. Wyjaśnia to ryc. 7, na której wielka elipsa jest drogą komety, a małe kółeczko — drogą ziemi.

Jak widzieliśmy, ogony komet wytwarzają się tylko w bliskości punktu przysłonecznego, a zużywa się na nie materya, wydzielona z jądra.



Ryc. 7. Droga komety Halleya.

Materya ta z czasem musi się wyczerpać, i naturalnie tem przedzej to nastąpi, im krótszy jest okres obiegu komety. Dlatego to żadna z komet krótkookresowych nie posiada ogona, chociaż go wszystkie prawdopodobnie niegdyś posiadały. Kometa Halleya dotąd zawsze ogon posiadała (patrz ryc. 8), a posiada go również i teraz, chociaż, jak stwierdzają dotychczasowe spostrzeżenia, nie bardzo wybitny. Być może też, że jest to skutkiem niedogodnych warunków, w których kometa dotąd jest obserwowaną.

W r. b. przeszła kometa przez punkt przysło-

neczny w dniu 20 kwietnia i od tej chwili oddala się od słońca, zbliżając się jednocześnie ku ziemi. Na niebie aż do 18-go maja będzie znajdowała się niezbyt daleko od słońca po zachodniej jego stronie. Gdy wschodzi około g. 3-ciej nad ranem, na wschodnim niebie, wyraźnie występują już pierw-



Ryc. 8. Kometa Halleya w r. 1835.

sze błyski świtu; pomimo to, kometa widzialna na tem jasnym tle, już obecnie jest zjawiskiem wybitnym.

W dniu 18-go maja kometa znajdzie się w punkcie swej drogi, który przypada w płaszczyźnie drogi ziemi. Odległość jej od słońca wynosić będzie wtedy 130.000.000 km. W tym samym dniu ziemia znajdzie się na przedłużeniu linii, łączącej

jądro komety ze słońcem. Odległość ziemi od komety będzie wtedy najmniejszą, wynosić będzie 22.000.000 km. Że zaś ogon komety stale jest odwrócony od słońca, więc wtedy będzie on zwrócony ku ziemi. Jeżeli więc długość ogona będzie większą, aniżeli odległość jądra od ziemi, co jest bardzo możliwe, jeżeli prócz tego spełnione będą jeszcze niektóre inne warunki, czego z góry przewidzieć nie można, to ziemia w tym dniu przejdzie przez ogon komety.

Wiemy już, że przejście to nie daje najmniejszych postaw do jakiejś obawy i całą uwagę powinno się zwrócić w tym kierunku, ażeby spostrzec, że w istocie takie bądź co bądź rzadkie zjawisko zaszło. Należy więc w nocy z dnia 18-go na 19-ty maja pilnie patrzeć na niebo, czy nie wystąpi na niem jakieś niezwykłe oświetlenie, które mogłoby pochodzić od świecącej materyi ogona, otulającego ziemię.

Astronomowie obmyślają różne sposoby, ażeby dostrzec skutki przejścia ziemi przez ogon. Chciliby oni skorzystać z tej okoliczności, aby dostać do rąk trochę materyi z ogona, która prawdopodobnie w bardzo nieznacznych ilościach przedstanie się do powietrza.

W tym celu niektórzy zamierzają za pomocą balonów wznieść się wysoko i z pomocą przyrządów odpowiednich nabracić jak największą ilość powietrza z tych wyższych warstw, aby później za pomocą ścisłego rozbioru przymieszkę tej materyi z powietrza wydobyć.

Trudno przewidzieć, czy starania te uwieńczy pożądany skutek. Po przejściu ziemi przez ogon komety, ukaże się ona na stronie wschodniej względem słońca, tak że stanie się widzialną po zachodzie słońca i coraz dłużej świecić będzie wieczorami. Według wszelkich danych wtedy jasność jej będzie największą i wtedy też wszelkie warunki obserwacyji będą najdogodniejsze.

Jasnośćią będzie ona w końcu maja dorównywała kometie styczniowej z r. b. Przez cały czerwiec będzie prawdopodobnie widzialną dla gołego oka, poczem stanie się kometą teleskopową.

Kiedy wreszcie zniknie nawet dla najsielszych narzędzi, oddalając się w swą daleką podróż, to powróci z niej do nas dopiero w r. 1986. I wtedy z ciekawością taką samą jak dzisiaj wyglądać będą jej powrotu. Bodajby do tego czasu ziściły się wszystkie nasze pragnienia i nadzieje, i szczególnie było od nas to nowe pokolenie, które ją wtedy powita. Z dzisiaj żyjących niewielu zapewne doczeka tej chwili.



### 3) BIBLIOTEKA „MACIERZY POI

obejmuje rocznie kilka tomów, razem około 50 arkuszy druku, z następującymi:

I. Dział praktyczny i gospodarski. — II. Dział przyrodniczy i krajoznawczy. — III. Dział historyczny i literacki. — IV. Dział filozoficzny i społeczny. Można nabywać w drodze przedpłaty, która wynosi dwie korony. Nabywać można także z osobna.

kor. h.

Nr.	3. O lesie i drzewach przypolnych. Nap. J. Brykeczyński	— 20
	4. O pogodzie. Napisal K. Szulc. Z 32 rycin. . . . .	— 50
	5. Oko proroka. Nap. Wład. Lubicz (wyd. II) . . . . .	3 —
	6. Rolnik wzorowy. Nap. Dr. K. Miczyński (wyd. III) . . . . .	2 10
	13. Zdrowie dzieci. Napisal Dr. Emil Merczyński . . . . .	— 50
	14. Konstytucja austriacka. Napisal Dr. Z. Próchnicki . . . . .	— 60
	15. O budowie i pielęgnowaniu ciała ludzkiego podczas zdrowia i choroby. Nap. Dr. H. Kowalski. Str. 455. (60 ryc.)	1 60
	16. Św. Kazimierz, napisal Dr. Fr. Papée (wyd. II) . . . . .	— 30
	17. Nad Niemnem, powieść Orzeszkowej (wyd. II) . . . . .	1 —
	20. Jan Kiliński, przez Dra Nitmana (II wyd.) . . . . .	— 30
	21. O hodowli drzew i krzewów owocowych. Nap. J. Froń. (wyd. II) . . . . .	— 70
	26. Poradnik w sprawach pieniężnych i podatkowych. Napisał Paweł Ciompa . . . . .	— 80
	28. Rok 1863. Napisal Dr. Stella Sawicki. (Z liczn. ryc.)	1 —
	29. O życiu i dziełach M. Reja. Nap. Cz. Pieniążek . . . . .	— 50
	30. Św. Jacek Odrowąż. Nap. Marya Sandoz, z 3-ma ryc. . . . .	— 30
	31. Co jeść i pić, aby być zdrowym. Nap. B. Duchowicz . . . . .	— 30
	*32. Teofil Lenartowicz. Napisal A. Mikulski (z ryc.) . . . . .	— 60
	33. O gruźlicy. Napisal Dr. S. Domański . . . . .	— 60
	34. Wiek pary i elektryczności. Nap. W. Żłobiecki. (Z ryc.)	1 50
	W oprawie . . . . .	2 20
	35. Stanisław Staszic. Nap. Dr. M. Reiter (z ryc.) . . . . .	— 40
	36. Spłacony dług, opowieść z r. 1831. Napis. W. Szalay, z 8 rysunkami W. Witwickiego . . . . .	1 20
	37. Księstwo Warszawskie. Napis. B. Gebert, z ryc. . . . .	— 50
	38. Św. Jan z Dukli. Nap. M. Sandoz. (Z 8 ryc.) . . . . .	— 40
	39. Choroby zakaźne. Opisał Dr. S. Domański . . . . .	1 —
	40. Kazimierz Brodziński. Nap. J. Ciembrowniewicz (z 3 ryc.) . . . . .	— 40
	41. Zbiór powieści i gawęd. Uloż. Dr. Fr. Krczek (z 10 rys.)	1 50
	W oprawie . . . . .	
	42. Wiersze, piosenki. Napisal Jantek z Bugaja . . . . .	
	43. O weselu St. Wyspiańskiego, napisała Kosmoska . . . . .	
	44. Powietrze ze stanowiska chemii i hygiény napis. Br. Duchowicz . . . . .	
	45. Juliusz Słowacki. Żywot i wybór pism, przez Dra K. Wojciechowskiego. Z 10 ryc. w brosz. 1.—. W opr. 1	
	46. Bitwa pod Raszymem. Nap. Dr. A. Skałkowski. Z ryc. . . . .	
	47. O Wł. L. Anczycu. Napisal Jan Magiera . . . . .	
	48. Hodowla ptactwa domowego, przez R. Stasińiewiczową z rycinami w broszurze 1:60, w oprawie . . . . .	2 60
	49. Rodzinny dom. Napisala Jadwiga z Łobzowa . . . . .	— 80
	50. Śląsk cieszyński i jego odrodzenie, nap. St. Warcholik . . . . .	— 50
	51. Wiązanka z chłopskiej niwy, poczyte Ferd. Kurasia . . . . .	— 50
	52. Z walk tatarskich, napisal M. Niedźwiecki . . . . .	— 30

Ernst

1529

Okome.

A