08483/1927
II

Cena 1 zł. 20 gr.

URANJA

KWARTALNIK
TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMJI

№ 1. ROK VI.

TREŚĆ ZESZYTU:

str.
Dr. E. STENZ. Świecące obłoki nocne 1
J. MERGENTALER. Isaac Newton . 8
M. ŁOBANOW. Obserwacje Marsa w r. 1926 11
J. HOENE-WROŃSKI. Zapiski o aberacji gwiazd niestałych . . . 14
Bohdan Zaleski (wspomnienie pośmiertne) 22
Obserwacje 23
Kronika Astronomiczna 24
Kronika T. M. A. 26
Nowe książki 27
Lista nowych członków T. M. A. . . 28
DODATEK. Tajemnice Wszechświata (Przyciąganie. Drogi planet i komet) 29 (20)

WARSZAWA
SKŁAD GŁÓWNY W KASIE IMIENIA J. MIANOWSKIEGO
NOWY-ŚWIAT 72 — PAŁAC STASZICA
1927.

Wydane z zasiłkiem Min. Wyzn. Rel. i Ośw. Publ.

Sommaire du № 1 (15).

Dr. E. STENZ. Brillants nuages nocturnes 1

J. MERGENTALER. Isaac Newton 8

M. ŁOBANOW. Observations de la planète Mars en 1926 . . . 11

J. HOENE-WROŃSKI. Mémoires sur l'aberration des astres mobiles et sur l'Inegalité dans l'apparence de leur mouvement . . 14

Bohdan Zaleski (1887 — 1927) 22

Observations 23

Chronique Astronomique 24

Chronique de la Société des Amis do l'Astronomie 26

Bibliographie 27

Liste des nouveaux membres 28

APPENDICE. Les secrets de l'Univers. Attraction. Orbites des planètes et des comètes) 29 (20)

URANJA

KWARTALNIK
TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMJI

ROK 1927.

WYDAWNICTWA ROK VI.

WARSZAWA
1927.

08483

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

SPIS RZECZY.

Str.

Gadomski J. dr. Gwiazda zaćmieniowa β Lyrae 74
Hoene-Wroński J. Zapiski o aberacji gwiazd niestałych . 14
Kamieński M. prof. Czas miejscowy słoneczny i sposób jego wyznaczania 112
Kępiński F. prof. dr. Bohdan Zaleski 22
„ „ „ Gwiazdy zmienne typu δ Cephei . 33
Łobanow M. dr. Obserwacje Marsa w r. 1926 11
Mergentaler J. Isaac Newton 8
Pagaczewski J. Zaćmienia Słońca 51
Rafalski B. inż. Piotr Szymon Laplace 80
„ „ „ Urban Le Verrier 122
Rybka E. dr. Rozmiary Wszechświata 97
Stenz E. dr. Świecące obłoki nocne 1
„ „ „ O ekspedycji astronomicznej do obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca 29.VI. 1927 r. w Laponji 65
Kronika Astronomiczna 24, 56, 85, 131
Kronika T. M. A. 26, 59, 134
Lista nowych członków T. M. A. 28, 60, 92
Nowe książki 27
Obserwacje 23, 84, 128
Sprawozdanie Zarządu za r. 1926 89
Wykaz składek na Nar. Inst. Astr. 129
Zaszczytne wyróżnienie 84

Dodatek. Tajemnice Wszechświata:

Art. 6. Przyciąganie. Drogi planet i komet . 29 (20)
Art. 7. Precesja. Rachuba czasu 62 (25)
Art. 8. Układ planetarny 93 (28)
Art. 9. Zaćmienia Słońca i Księżyca . . 137 (32)

Ogólnego zbioru Nr. 15.

URANJA KWARTALNIK TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMJI

Rok VI. STYCZEŃ — 1927. № 1.

DR. EDWARD STENZ.

Świecące obłoki nocne.

W dniu 1 lipca 1926 o godz. 23^{30} zauważył piszący te słowa dziwne zjawisko świetlne na północnej stronie nieba w Nowymporcie. Zjawisko to przedstawiało się w postaci jasnych, srebrzysto-białych smug, kształtem swym przypominających zwykłe obłoki pierzaste *Cirri* z tą różnicą, że były one rozciągnięte w długie i wąskie pasma o delikatnej strukturze, przebiegające poziomo wąski skrawek nieba od jakichś 335^0 do 15^0 azymutu na wysokości kilku stopni nad horyzontem. Ponieważ Słońce znajdowało się o tej porze w pobliżu kulminacji dolnej i obniżenie jego wynosiło przeszło 12^0, jasną było rzeczą, że zjawisko nie mogło być spowodowane przez zwykłe chmury pierzaste, lecz że należy je uważać raczej za t. zw. *nocne obłoki świecące.*

Czem są owe nocne obłoki świecące, jest to do dziś dnia jeszcze zagadką. Ze względu na wielką wysokość, na jakiej obłoki te się znajdują, wzbudzały one od chwili ich odkrycia wielkie zainteresowanie wśród badaczów nieba i atmosfery. To też korzystając ze sposobności, jaką nam daje tegoroczna obserwacja, postaramy się w krótkości opisać owo tajemnicze zjawisko i podać obecny stan naszych o niem wiadomości.

Nocne obłoki świecące zostały zaobserwowane po raz pierwszy przez *O. Jessego* w r. 1885. Czy zjawiska te występowały przed tą datą, dokładnie ustalić nie można, w każdym razie dopiero od r. 1885 zaczęły na się zwracać powszechną uwagę obserwatorów. Należy zaznaczyć, że rok 1885 i wogóle okres 1883—1887 był szczególnie bogaty w rozliczne zjawiska optyczne w atmosferze, a mianowicie, prócz obłoków świecących, występowały piękne purpurowe zorze zmrokowe, barwne wschody i zachody Słońca, utwory optyczne o charakterze dyfrakcyjnym naokoło Słońca i t. p. Wszystkie te zjawiska stawiane były w związek przyczynowy z katastrofalnym wybuchem Krakatawy w cieśninie Sunda z dn. 27 sierpnia 1883 r. Pyły, wyrzucone przez ten wulkan, zdołały „zakurzyć" całą atmosferę ziemską na przeciąg kilku lat, powodując przez to

08483
BIBLIOTEKA W TORUNIU UNIWERSYTECKA
K. 897/57
II

również osłabienie promieniowania słonecznego oraz wyżej wymienione zjawiska optyczne.

Obłoki świecące, które wówczas się pojawiły, ukazywały się tylko w porze letniej od końca maja do początku sierpnia, t. j. wówczas, gdy obniżenie Słońca nie przekraczało kilkunastu stopni, przyczem były obserwowane tylko w szerokościach średnich od 45° do 60° na obu półkulach, północnej i południowej, podczas największej deklinacji Słońca. Od zwykłych chmur pierzastych, do których są nieco zbliżone swym kształtem, różnią się tem, że świecą jasnem światłem srebrzystem o odcieniu niebieskawo-białym na ciemnem tle nieba gwiaździstego, podczas gdy zwykłe obłoki *Ci*, które niekiedy jednocześnie znajdują się nad horyzontem, są widoczne jako ciemne smugi na tle ostatnich blasków zanikającej zorzy.

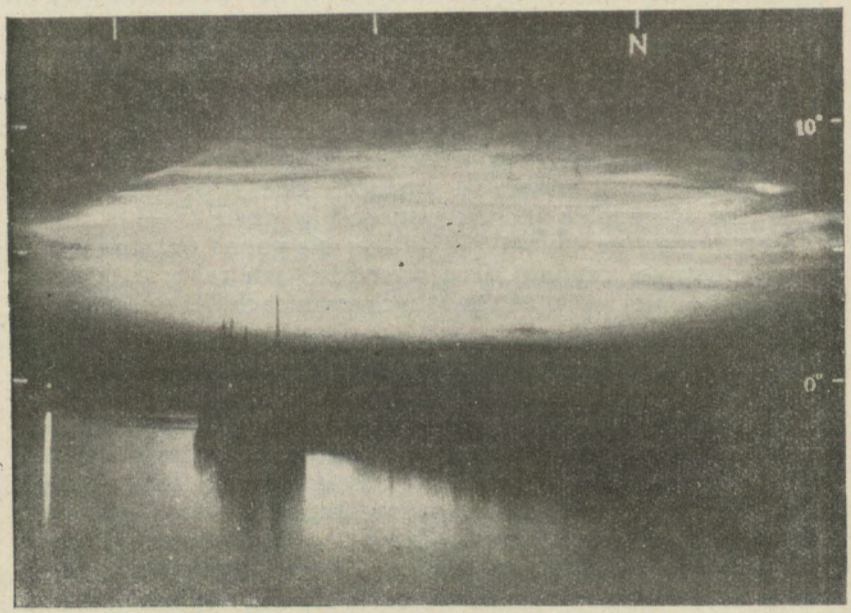
Liczne pomiary fotogrametryczne, wykonane staraniem *Jessego* w całym szeregu punktów w Niemczech, wykazały, że obłoki świecące unoszą się na bardzo znacznej wysokości nad powierzchnią Ziemi, dochodzącej do 83 km, a nie niżej, niż 70 km. Dzięki tym znacznym wysokościom jest rzeczą zrozumiałą, że obłoki te mogą świecić odbitem światłem słonecznem, jakkolwiek na Ziemi, w miejscu ich obserwacji, panuje już noc. I tak jest istotnie: obłoki te tylko wówczas świecą, gdy na nie padają bezpośrednio promienie Słońca. Jeśli zaś na strefę, w której znajdują się obłoki, padnie cień Ziemi, wówczas znikają również świecące obłoki.

Aby sobie zdać sprawę z wyjątkowej wysokości tych osobliwych chmur, wystarczy zauważyć, że najwyższe zwykłe chmury (pierzaste) tworzą się na wysokości 8—11 km. Powyżej tej granicy, w t. zw. stratosferze, chmur już się nie spotyka, gdyż stratosfera jest prawie zupełnie sucha.

O ile udział atmosfery ziemskiej w tworzeniu chmur sięga do tak stosunkowo nieznacznych wysokości, o tyle udział jej w rozpraszaniu promieni słonecznych (którego skutkiem jest zarówno rozproszone światło dzienne, jak i słabe światło podczas zmierzchu aż do nadejścia pełnej nocy) — sięga do bardzo znacznych wysokości. Zmierzch, t. zw. astronomiczny, trwa w porównaniu ze zwykłym zmrokiem „cywilnym", bardzo długo i kończy się dopiero wówczas, gdy Słońce znajduje się na głębokości 16° pod horyzontem. Wówczas to nastaje noc zupełna, rozświetlona jedynie słabem światłem gwiazd.

Może nie będzie rzeczą zbędną wykazać, że to obniżenie Słońca, przy którem następuje noc, daje możność obliczenia wysokości tej warstwy atmosfery, która bierze udział w rozpraszaniu światła słonecznego i powoduje ów długotrwały zmierzch astronomiczny, a którą pozwolimy sobie nazwać at-

mosferą „optycznie czynną". Z prostego rachunku wynika, że wysokość tej atmosfery optycznie czynnej wynosi około 63 km. Wyższe warstwy atmosfery, jakkolwiek wznosi się ona do kilkuset kilometrów, nie biorą już udziału w rozpraszaniu światła wskutek zbyt małej gęstości.



Rys. 1. Świecące obłoki nocne, obserwowane dn. 1 lipca 1926 w Nowymporcie. (Podziałka na fotografji oznacza stopnie). Fot. E. Stenz.

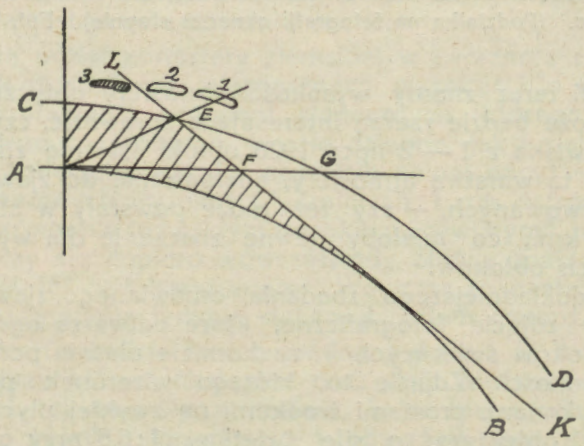
Jeżeli teraz znamy wysokość atmosfery optycznie czynnej, to może będzie rzeczą interesującą sprawdzić, czy w przypadku zjawiska z 1 — 2 lipca 1926 obłoki istotnie znajdowały się ponad tą warstwą atmosfery, analogicznie do zjawisk dawniej obserwowanych, — czy też może powstały w strefie poniżej 63 km., co miałoby pewne znaczenie dla wyjaśnienia natury tych obłoków.

Dla dokładniejszego zbadania omawianego zjawiska wykonaliśmy zdjęcie fotograficzne, które odtwarza ogólny charakter obłoków świecących i znakomicie ułatwia pomiary kątowe wysokości. Zdjęcie to, którego wizerunek podajemy, zostało wykonane prostemi środkami na zwykłej płycie Jougla zapomocą objektywu o sile świetlnej 1:6,5 przy czasie naświetlania 3 min. W chwili naświetlania nie była noc zupełna,

lecz panował zmierzch astronomiczny, charakterystyczny lekkiem rozjaśnieniem ciemno-niebieskiem nieboskłonu oraz bladym segmentem ostatnich resztek zorzy na północnej stronie horyzontu. Z prostego rachunku wynika, że obniżenie środka tarczy słonecznej w chwili fotografowania (23^h $53{,}5^m$ cz. śr. eur.) wynosiło — 12^0 $17'$. Otóż, jeśli uwzględnić tę wielkość, oraz przyjąć, że wysokość atmosfery czynnej wynosi 63 km., to na podstawie naszych obliczeń wypada, że w danej chwili segment atmosfery, rozpraszającej światło, może sięgać najwyżej do 5^0 nad horyzontem.

Zobaczymy teraz, na jakiej wysokości nad ziemią mogły się znajdować nocne obłoki świecące podczas naszej obserwacji. Z fotografji widać, że wystąpiły one w obszarze od 4^0 do 10^0, ze szczególną jednak jasnością w pasie 6^0 — 8^0. Stąd wniosek prosty, że obłoki znajdowały się ponad warstwą atmosfery optycznie czynnej, i że wysokość ich zawarta jest najprawdopodobniej w wyżej podanych granicach 70 — 83 km.

Załączony rysunek schematyczny (rys. 2) ilustruje niektóre wielkości geometryczne: łuk AB oznacza powierzchnię Ziemi, łuk CD — górną granicę atmosfery optycznie czynnej, prosta AG — poziom, prosta EK — ostatni promień Słońca Część zakreskowana atmosfery jest pogrążona w cieniu Ziemi, zaś wycinek EFG jest jeszcze w słońcu i tworzy ów blady segment nad horyzontem. Wysokość tego segmentu, wyznaczona przez kąt EAF, wynosi w naszym przypadku 5^0. Obłoki świecące mogą się znajdować tylko ponad łukiem CD, a jednocześnie ponad prostą KL. Oznaczyliśmy je liczbami 1 i 2. Obłok 3, będąc pogrążony w cieniu Ziemi, jest już niewidoczny.



Rys 2.

Nocne obłoki świecące pojawiły się nietylko w okresie perturbacji wulkanicznej krakatawskiej, ale również w latach 1907 — 1909. W r. 1919 obserwował je *A. Wegener*, w r. 1925 pojawiły się znowu nad obszarami Rosji, a w r. 1926 zostały zaobserwowane przez nas nad Bałtykiem. Istnieje więc pewna okresowość w ich występowaniu, spowodowana prawdopodobnie nietyle przez wybuchy wulkaniczne, jak przyjmowano dawniej, ile przez pewne wpływy kosmiczne. Być może, że wpływ ten wywiera działanie Słońca, które np. w dniu 1 lipca 1926 znajdowało się pod wpływem pewnego maximum plam. Liczby względne plam słonecznych, według *Wolfera*, były w tym czasie następujące: 21.VI — 44, 26.VI — 86, 1 VII —**104**, 6.VII — 46, 11.VII — 28, 16.VII — 8. Jak zobaczymy niżej, promieniowanie słoneczne istotnie wydaje się odgrywać rolę w powstawaniu obłoków świecących.

Ciekawa jest jeszcze jedna własność nocnych obłoków świecących, mianowicie ich przesuwanie się ze wschodu na zachód, szczególnie zaś prędkość, z jaką się poruszają. Okazuje się bowiem, że chmurki te pędzą z zawrotną szybkością 100 metrów na sek., — z szybkością, której połowa już powoduje katastrofalne orkany na powierzchni ziemi. Zjawisko to świadczy wymownie o tem, że górne warstwy atmosfery ziemskiej tylko częściowo uczestniczą w ruchu obrotowym Ziemi i że ów wiatr wschodni jest tylko zjawiskiem względnem. Jest to ten sam wiatr wschodni, którego istnienie przewidywał swą genjalną intuicją *Kopernik*, o czem pisaliśmy już przedtem na tem miejscu [1]). Niekiedy obłoki mają postać „baranków", i wówczas okazuje się, że długość fal powietrznych na wysokości tych chmur wynosi aż 9 km. Jeśli do tego dodamy, że światło, które wysyłają obłoki świecące, jest bezsprzecznie odbitem światłem słonecznem, czego dowodzą spostrzeżenia nad widmem i polaryzacją tego światła, to wyczerpiemy właściwie cały zasób wiadomości, jakie o tem zagadkowem zjawisku posiadamy.

Jak więc przedstawia się teorja nocnych obłoków świecących w świetle poczynionych spostrzeżeń? Wyjaśnień dawano dotychczas wiele, lecz żadne z nich nie było zadowalające. I tak np. od dość dawna utrzymywała się hipoteza, mająca zwolenników i dziś jeszcze (*Lindemann* i *Dobson* z Oxfordu), że świecące obłoki powstają z kropelek pary wodnej, wyrzuconej podczas wielkich wybuchów wulkanicznych na znaczne wysokości, gdzie kondensują się i krystalizują, odbijając promienie słoneczne. Zupełnie inaczej wyjaśnia naturę tych obło-

---

[1]) Uranja. Rok V. Nr. 2, 1926.

ków znany badacz świeceń polarnych, *L. Vegard*; przypuszcza on, że kryształki azotu, których obecność przewiduje jego teorja zórz polarnych, fosforyzują wskutek pobudzania ich przez promienie katodowe pochodzenia słonecznego. Jeszcze inni przyjmują pod uwagę działanie elektryczności atmosferycznej, inni — pyłu kosmicznego i t. d.

Zarówno pierwsza z powyższych hipotez, jak i druga, nie są zadowalające. Jest rzeczą bardzo mało prawdopodobną, aby para wodna mogła być wyrzucana w powietrze na tak wielkie wysokości. Z drugiej strony teorja *Vegarda* jest również poddawana krytyce w związku z faktem, że zielony prążek 5577 Å w widmie zorzy polarnej, który *Vegard* przypisuje azotowi, należy raczej do tlenu względnie helu. Inne teorje jeszcze mniej odpowiadają właściwościom zjawiska.

To też warto jest tu przytoczyć nową teorję nocnych obłoków świecących, podaną w r. 1926 przez belgradzkiego matematyka, *Wenceslasa Jardeckiego*, a która wydaje się względnie najlepiej tłumaczyć mechanizm powstania obłoków oraz ich własności. Dr. *Jardęcki* opiera się na danych *Arrheniusa*, wyrażających w procentach objętości skład atmosfery ziemskiej na różnych wysokościach:

wys. w km.	Wodór	Tlen.	Azot	Hel	ciśnienie w mm.
50	1	10	88	0,08	0,450
70	13	6	80	1	0,045
90	68	1	26	5	0.016

Z tabelki tej widać, że na wysokości 70 km. atmosfera zawiera, prócz zasadniczych składników, również mieszaninę piorunującą, t. j. mieszaninę wodoru i tlenu w stosunku 2:1. I właśnie na tej wysokości, gdzie prawie 19% atmosfery składa się z tej mieszaniny piorunującej, pojawiają się obłoki świecące! Na tym fakcie opiera się Dr. *Jardecki*, tworząc swą teorję. Nadto powołuje się na cały szereg doświadczeń, z których wynika, że mieszanina piorunująca nawet w obecności pozostałych składników atmosfery łączy się na parę wodną procesem powolnym, bez wybuchu, jeśli zostaje wystawiona na działanie promieni radu, lub według *Bakera*, również pod wpływem promieni słonecznych. Wyładowania elektryczne również wywołują powstawanie pary wodnej, nawet przy bardzo wielkich rozrzedzeniach mieszaniny $2H_2$ i O_2. Tego rodzaju własność posiadają także elektrony, wyrzucane przez ciało rozżarzone.

Powołując się na wyniki doświadczeń, dochodzi *Jardecki* do wniosku, że mieszanina piorunująca, znajdująca się na wys. 70 km., ulega procesowi powolnego łączenia się gazów pod

działaniem wysyłanych przez Słońce elektronów, poczem powstała para wodna sublimuje w kryształki, które odbijają światło słoneczne, powodując świecenie obłoków.

Jeśli ów bezpośredni wpływ promieniowania elektronowego Słońca rzeczywiście istnieje, to powinna zachodzić pewna równoległość pomiędzy zjawiskami nocnych obłoków świecących, a działalnością Słońca. Otóż plamy słoneczne, których liczba względna może służyć za pewnego rodzaju wskaźnik intensywności działalności Słońca, przypadły w latach: 1882—85, 1892 — 95, 1904 — 09, 1915 — 20, zaś obłoki świecące były obserwowane w okresach 1885—91, 1907—09, 1917, 1919—20. Do tych liczb, podanych przez *Jardeckiego*, można dołączyć dane najświeższe, mianowicie: ostatnie maximum plam 1926—27, obłoki 1925 — 26. Z zestawienia tego widać, że niektóre grupy zjawisk występowały w tym samym mniej więcej czasie, że jednak dwie pierwsze grupy nie są jednoczesne. Mimo to *Jardecki* uważa wpływ Słońca na tworzenie się omawianych chmur za stwierdzony, zwłaszcza, że podczas pojawiania się tych ostatnich bardzo często były notowane również zakłócenia pola magnetycznego ziemskiego.

Z tego wszystkiego widać, że nowa teorja, jakkolwiek w znacznej mierze wyjaśnia tajemnicę 70—80 km. wysokości obłoków świecących (czego inne teorje wyjaśnić nie mogły), ednak nie może być uważana za całkowicie zadowalającą jzwłaszcza wobec tego, że nie została poparta wykonanemi *ad hoc* doświadczeniami nad tworzeniem się pary wodnej w warunkach ziemskich ciśnienia i temperatury. Zresztą stwierdzenie paralelizmu zjawiska wraz z elektronowem promieniowaniem słonecznem nastręcza pewne trudności zasadnicze.

Zagadnienie natury nocnych obłoków świecących pozostaje więc nadal żywotnem, jakkolwiek wiele już w tej dziedzinie zostało dokonane od czasów *Jessego*. Wykonanie odpowiednich doświadczeń należy oczywiście do fizyków i chemików. Ale i rola astronomów w tej sprawie nie powinna być bierna, gdyż właśnie astronomowie najwięcej mają sposobności do obserwowania obłoków świecących podczas swych prac nad niebem gwiaździstem. Od nich też należy oczekiwać powiększenia tego skąpego materjału, jaki dotychczas w tym kierunku został zebrany.

J. MERGENTALER.

Isaac Newton.

(1727—1927).

Badania historyczne dla ludzi, pracujących nad rozwojem jakiejś nauki przyrodniczej lub matematycznej, o tyle mogą mieć wartość, o ile pozwalają uświadomić sobie podłoże, z jakiego wyrosła współczesna nauka, i jaki kierunek myślenia zapanował z pośród paru możliwych ujęć praw przyrody. Za przyjęciem pewnego kierunku przemawiała jego prostota, lub też dobra zgodność z doświadczeniem. Dziś, ponieważ za parę tygodni przypadnie 200 letnia rocznica śmierci *Isaaca Newtona*, chciałem podać parę uwag, dotyczących nietylko jego życia, ale i tej specjalnej roli, jaką odegrał jego system matematyczno-filozoficzny w dalszym rozwoju naszej wiedzy. Pragnąłbym, by postać jego stała się dla nas choć na chwil parę żywą, specjalnie może teraz—gdy z jednej strony wracamy do pewnych idei przez niego wysuwanych (w teorji światła), z drugiej strony poszukujemy innych rozwiązań niż te, które on podawał (w dziedzinie mechaniki i t. p.).

Isaac Newton urodził się 5 stycznia 1643 roku w wiosce Woolsthorpe w hrabstwie Lincoln, koło miasteczka Grantham. Ojciec jego był rolnikiem, umarł on na parę miesięcy przed przyjściem na świat syna, którego matka, wychodząc po raz wtóry zamąż, oddała pod opiekę jego babki.

Newton uczęszczał początkowo do szkół wiejskich, następnie do szkoły miejskiej w Grantham, gdzie pozostawał do r. 1660. W międzyczasie matka próbowała powierzyć mu gospodarstwo rolne, okazał się jednak zupełnie niezdolnym do tego, pogrążając się w myślach na tematy matematyczne. (Gdy matka posyłała go do miasta, by sprzedawał produkty rolne, powierzał sprzedaż służącemu, a sam albo szedł do swojego profesora czytać książki matematyczne, lub też obmyślał różne zagadnienia). Koło r. 1661 wyjechał on do Cambrigde na studja uniwersyteckie, gdzie pod kierunkiem *Isaaca Barrow'a* w r. 1665 uzyskuje stopień bakałarza. (Ciekawą jest rzeczą, że przy konkursowym egzaminie, do którego stanęło 11 kandydatów, *Newton* zajął 11-e t. j. ostatnie miejsce). W r. 1667 uzyskuje stopień magistra, a w 1669 r. obejmuje katedrę po *Barrowie* (który poświęcił się teologji). W r. 1675 zostaje prezesem Royal Society w Londynie, w 1669 r. członkiem Academie des Sciences w Paryżu[1]).

[1]) Ideje Newtona w Anglji prawie odrazu zyskały znaczny rozgłos i wielu następców, którzy opracowywali je dalej np. W. Whiston,

Jednocześnie zajmuje stanowisko najpierw inspektora, następnie dyrektora mennicy (z pensją 750 funtów rocznie). W 1705 roku otrzymał od króla tytuł szlachecki. Umarł 31-go marca 1727 roku Chronologja jego prac naukowych przedstawia się jak następuje. W r. 1665 dokonywa pierwszych obliczeń, dotyczących prawa ciążenia. Dzięki temu jednak, że pomiar południka ziemskiego nie był jeszcze w tym czasie dokładnie przeprowadzony, nie otrzymuje dobrych wyników. Od r. 1667 zajmuje się optyką — i z katedry, odziedziczonej po *Barrow'ie*, wykłada teorję rozszczepiania się światła. Gdy w r. 1682 *Picard* dokładnie wymierzył południk, raz jeszcze powtarza obliczenia; w r. 1686 wykańcza swoje podstawowe dzieło: „Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" [1]).

Praca nad tem dziełem wyczerpała go tak, że wpada później w chorobę psychiczną i nawet po wyjściu z niej, już nie daje prawie żadnych nowych rzeczy z zakresu badanych po. przednio zagadnień.

Dorobek naukowy *Newtona* dałby się wyrazić w 3 głównych dziedzinach: 1. Prawo ciążenia powszechnego. 2. Badania optyczne (odkrycie, że światło białe, padając na pryzmat, rozpada się na tęczę i próby wyjaśnienia tego i t. p.) 3. Rachunek „nieskończonościowy".

Teorja ciążenia świtała już przed *Newtonem* Mówił już o tem *Kopernik*. Jednak połączenie zjawisk spadku ciał na ziemi z ruchem planet dokoła Słońca jest główną zasługą *Newtona*. On pierwszy podał matematyczne ujęcie zjawisk w ścisłe prawo. Przedtem *Kartezjusz* wypowiadał poglądy, dotyczące wzajemnego oddziaływania planet i Słońca na siebie, w t. zw. teorji wirów. Pewną analogję moglibyśmy odnaleźć w teorjach hydrodynamiki. *Newton* ujął zagadnienie z innego punktu widzenia, może bardziej formalnego, zakładając „działanie na odległość". Być może zbyt się przecenia to ujęcie—obecnie. *Newton* podał właściwie tylko opis matematyczny zjawisk. Nie

---

J. Keill, J. Gregory, Benthy. (Ten ostatni używał teorji Newtona na komentowanie słów „Coeli enarrant gloriam Dei" Ps. XVIII. 2). We Francji mimo przyjęcia Newtona do Akademji zainteresowanie jego pracą rozpoczęło się w 46 lat po 1-em wydaniu Principia, dzięki pracom Maupertuis'a.

[1]) Bibljoteka Obserwatorjum Astronomicznego w Warszawie posiada parę cennych egzemplarzy dzieł Newtona A więc:

1. „Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, auctore Isaaco Newtono Equite Aurato" wydanie II-ie. Cantabrigiae MDCCXIII (poprzedzone wierszem Halley'a, dedykowane Karolowi II i królowej Annie).

2. Idem... wydanie III. Londyn 1726.

3. „Isaaci Newtoni. Opera quae extant omnia" wyd. i koment. Samuel Hordey. Londyn 1779. 3 tomy.

stwarzał hipotezy. Jednak właśnie jego metoda okazała się do pewnego stopnia hipotezą, a stosowanie jej ogólne n. p. w zagadnieniach, dotyczących oddziaływań elektrostatycznych i in., wykazało jej niedostateczność. *Maxwell* stworzył teorję pola elektromagnetycznego i usunął wiele trudności i niekonsekwencyj poprzednich teoryj. Pojęcia jego zbliżone są trochę do Kartezjańskich. Analogiczne rozważania, zastosowane do pola grawitacyjnego, doprowadziły w ostateczności do teorji *Einsteina*, jako ostatniego przekształcenia poglądów Newtonowskich. Nie znaczy to jednak, aby teorje jego stały się niesłuszne. Wyraz ich matematyczny pozostał, pozostało też wiele metod zbudowanych na jego teorji (metody obliczania biegów ciał niebieskich) nastąpiło tylko rozszerzenie i przystosowanie do współczesnych pojęć zarówno filozoficznych, jak fizycznych oraz matematycznych.

Drugim zasadniczym dorobkiem naukowym *Newtona* było odkrycie w optyce rozszczepiania światła. Odkrycie, które z jednej strony umożliwiło cały rozwój astrofizyki (oczywiście należy tu uwzględnić cały szereg później poznanych faktów—n. p. prążki *Fraunhofera* i t. p.), z drugiej strony rozwój zagadnień, dotyczących budowy materji. I tu jest ciekawą rzeczą, jak obecnie wraca nauka do pewnych idei, głoszonych przez *Newtona* a zarzuconych później. *Newton* zakładał, że światło jest wywołane przez drobne kulki sprężyste, wysyłane przez ciało świecące. Teorja ta tłumaczyła dobrze odbicie się światła, załamanie, ugięcie i t p. Poznane jednak później fakty polaryzacji, efekt *Starka* i t. p. kazały ją zupełnie zarzucić. Dziś—w teorji kwantów, jakgdyby wróciliśmy do pierwszych idei *Newtona*, z tem jednak zastrzeżeniem, że we współczesnej teorji uwzględniony jest cały dorobek naukowy 200 lat z górą oraz że miejsce kulek sprężystych zajęły kwanty energji, nie związane ze specjalnemi własnościami, przypisywanemi tym pierwszym.

Wreszcie trzecim dorobkiem *Newtona*—jest stworzenie rachunku nieskończonościowego (współcześnie z *Leibnitzem*). Charakter artykułu niniejszego nie pozwala mi szerzej omówić tutaj tej dziedziny. Należy tylko podkreślić, że i tu prace *Newtona* były impulsem, z którego powstał ogromny gmach nauk matematycznych, idących zresztą często w innym kierunku, niż to możnaby przypuszczać z pierwotnego zapoczątkowania.

Nie mogę tu podawać krytyki całokształtu współczesnego ustosunkowania się do teorji *Newtona*. Miałem na celu jedynie podkreślenie faktu stworzenia przez niego podstaw zasadniczych i kierunku dla przyszłych badań w dziedzinie astronomji, mechaniki, optyki i matematyki.

M. ŁOBANOW.

Obserwacje Marsa w r. 1926.

Jakkolwiek odległość Marsa podczas opozycji w r. 1926 była większa, niż w r. 1924, warunki obserwacyjne dla naszych szerokości były daleko lepsze. Zawdzięczamy to północnej deklinacji Marsa[1]). Jednak zły stan nieba w październiku i listopadzie nie pozwolił wykorzystać należycie tej opozycji.

W poniższem zestawieniu mamy dane liczbowe, tyczące się momentów opozycji i najbliższej odległości Marsa od Ziemi.

Mars najbliżej do Ziemi	27 Października 1926
Odległość najbliższa Marsa od Ziemi	68597700 klm.[2])
Średnica tarczy w sekundach kątowych	20".40[3]).

Mars w opozycji	4 Listopada 1926
Odległość w opozycji	69387400 klm.
Średnica tarczy w sekundach kątowych	20".16
Współrzędne równikowe w cnwili opozycji	$\alpha = 2^h 36^m.7$, $\delta = +14^0 28'$

Od 28.X. do 29.XI. 1926 r. dokonano 26 rysunków powierzchni Marsa; pośród nich za dobre uznano 23 (4—p. *M. Białęcki*, 5—p. *J. Sawiczewski* i 14—M. Ł.). Obserwacje dokonywane były w ten sposób, że każdy obserwator rysował niezależnie od innych; porównanie zaś rysunków przeprowadzane było po ukończonych obserwacjach. Zaznaczyć należy, że rysunki poszczególnych obserwatorów naogół są zgodne. Wszystkie rysunki wykonano w Obserwatorjum Uniwersytetu Warszawskiego przez refraktory: Merz'a (M.), objektyw 162 mm., i Cooke'a (C.), objektyw 135 mm., przy powiększeniach 300 i 200 razy.

Do artykułu niniejszego dołączam 6 rysunków Marsa wykonanych przeze mnie; zawierają one w porównaniu z innemi najwięcej szczegółów.

Na rys. 3 widzimy[1]): Mare Chronium, Mare Cimmerium, Hesperia, Mare Tyrrhenum, Laestrygonum Sinus, Ausonia, Triton, Syrtis Minor, Trivium Charontis i Cerberus.

Rysunek 4: Lacus Solis, Araxes, Icaria, Hyscus, Mare Sirenum, Mare Chronium, Phaetontis, Sinois, Electris, Thaumasia i Bosforus.

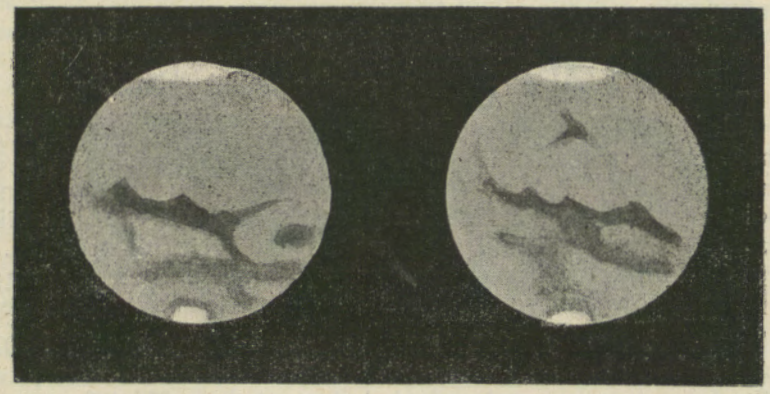
---

[1]) W r. 1924 $\delta = -17^0$ podczas opozycji.

[2]) W r. 1924: 55740000 km.

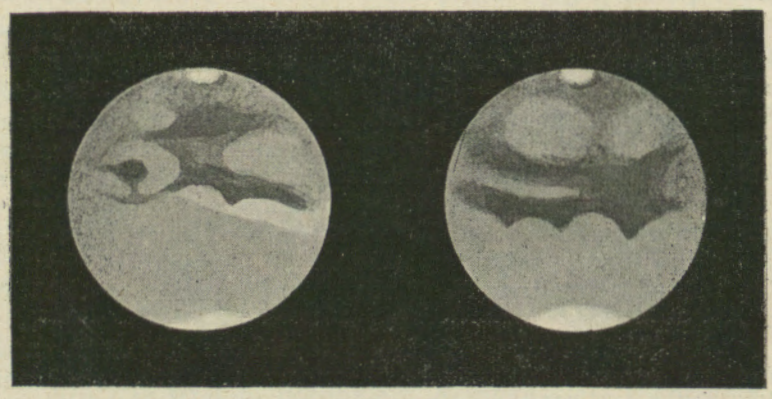
[3]) W r. 1924 25".11.

[1]) Identyfikacja szczegółów była przeprowadzona głównie na zasadzie obserwacyj Antoniadi'ego i K. Graffa.



Rys. 3.
28 października 1926 r. o 2h 15m cz. Uniw. Centralny południk areograficzny 215°. Stan nieba dobry; powiększenie 300 (M) średnica tarczy 20".40.

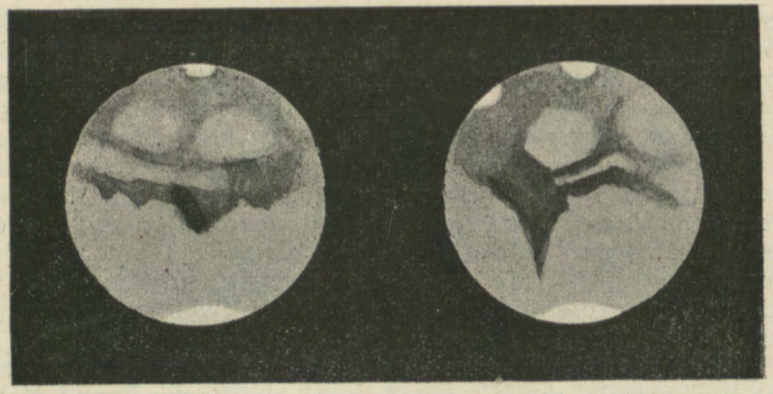
Rys. 4.
5 listopada 1926 r. o 21h 0m cz. Uniw Centralny południk areograficzny 181°. Stan nieba dobry; powiększenie 300 (C.) średnica tarczy 20".10.



Rys. 5.
8 Listopada 1926 r. o 21h 30m cz. Uniw. Centralny południk areograficzny 121° Stan nieba dobry; powiększenie 200 (M.) średnica tarczy 19".86.

Rys. 6.
15 Listopada 1926 r. o 19h 30m cz Uniw. Centralny południk areograficzny 31°. Stan nieba średni; powiększenie 200 (M.) średnica tarczy 19".10.

Rysunek 5: oprócz szczegółów opisanych przy rys. 4 widoczne są Nectar, Coprates, Thitonius Lacus, Thitonius, Memnonia i Dia. Rysunek 6: Mare Australe, Noachis, Argyre, Hellas, Hellespontus, Pandorae Fretum, Deucalionis Regio, Sinus Sabaeus, Aurorae Sinus, Margaritifer Sinus, Gehon, Mare Erythreum i Thaumasia.



Rys. 7.
19 Listopada 1926 r. o 20h 30m cz. Uniw. Centralny południk areograficzny 10°. Stan nieba średni; powiększenie 200 (M.).

Rys. 8.
23 Listopada 1926 r. o 18h 50m cz. Uniw. Centralny południk areograficzny 311°. Stan nieba średni; powiększenie 200 (M.).

Rysunek 7: to samo co na rys. 6, wyróżnia się przedewszystkiem jako ciemna smuga Margaritifer Sinus. Rysunek 8: Mare Australe, Hellespontus, Hellas, Noachis, Pandorae Fretum, Deucalionis Regio, Sinus Sabaeus, Ausonia Borealis, Ausonia, Syrtis Major, Syrtis Minor, Mare Hadriacum, Mare Tyrrhenum i Japygia.

Czapeczka śniegowa na biegunie południowym była niewielka, północna wydawała się większa lecz trudno dostrzegalna. Ciekawy utwór zaobserwowany był 23.XI.1926 (rys. 8). była to bardzo jasna plamka poniżej czapeczki południowej, jasność jej była równa prawie jasności czapeczki biegunowej. Ogólny wygląd Marsa w r. 1926 był nieco inny, niż w r. 1924. Naprzykład Cerberus (rys. 3) był teraz o wiele słabszy, niż przed 2 laty, zaś Nepentes, dobrze widoczny w r. 1924, nie był dostrzeżony[1]).

Kończąc opis obserwacyj Marsa, czuję się w obowiązku dodać kilka słów z powodu ciągłego, niestety, drukowania artykułów o obserwacjach t. zw. „kanałów". Obserwatorzy, którzy posługują się wielkiemi współczesnemi lunetami, jak: *Antoniadi* (objektyw 83 cm.), *Graff* (60 cm) i inni nie widzą żadnych „kanałów", o czem zresztą pisze w swoim artykule Dr. *E. Rybka*[2]); zaiste jednak dziwić się trzeba, kiedy widzimy rysunki, wykonane przez obserwatorów za pomocą niewielkich lunet, zwykle nieprzekraczających 10 cm. Tak naprzykład w bardzo

[1]) Uranja № 6 (1925) str. 22.
[2]) Uranja № 9 (1925) str. 42.

poważnym zresztą kalendarzu Astronomicznym Kółka Miłośników w Niżnim-Nowgorodzie za r. 1925 ogłoszone są rezultaty obserwacyj Marsa podczas opozycji 1924 r. Otóż *Pierepiełkin* i *Martynow* przez 10 cm lunetę (Symferopol, Krym) nietylko zaobserwowali 81 „kanałów" zwykłych lecz ponadto 7 podwójnych; takich obfitych szczegółów nie podają ani *Antoniadi* ani *Graff*! Objaśnić to można tylko pilnem studjowaniem map *Lowell'a*, co zresztą jest tembardziej prawdopodobne, że autorowie ciągle cytują dzieła *Lowell'a*; niemożliwą jest rzeczą żeby na Krymie przez 10 cm. lunetę można było widzieć więcej szczegółów, niż przez 84 cm. w Meudon.

Czas skończyć z fantazją i „kanałami"!

W artykułach popularnych często się zdarza, że autorowie umieszczają mniej wartościowe i niepewne mapy Marsa *Lowell'a* i *Schiaparelli'ego* zamiast podać znakomicie wykonane mapy np. *Antoniadi'ego*; zamieszczanie takich map uważam za niezgodne z duchem astronomji, opartej na objektywnych obserwacjach a nie na fantazji.

J. HOENE-WROŃSKI [1])

Zapiski

o aberacji gwiazd niestałych i nierówności w ich widomych ruchach [2])

przełożył z francuskiego
PAULIN CHOMICZ.

OD TŁUMACZA.

Podane w przekładzie dziełko nosi tytuł francuski: „Mémoires sur l'Aberration des astres mobiles, et sur l'Inégalité dans l'apparence de leur mouvement. Par I. Hoehné. — De l'Imprimerie de Bertrand et Comp. Place Neuve An. IX" i pochodzi z okresu (r. 1801), kiedy H.-Wroński pisał swe uwagi nad Traktatem astronomji Lalande'a, tak wysoko cenione przez tego ostatniego. I pracował jako astronom w obserwatorjum w Marsylji kierowanego przez Silvabelle'a.—Do Zapisków dołączyłem przekład znajdującego się przy egzemplarzu dziełka (biblioteki Instytutu

[1]) Pragnąc oddać hołd pamięci wielkiego polskiego myśliciel'a i matematyka, podajemy przekład zapisków Wrońskiego o aberacji. Prace te dotąd w języku polskim nie były drukowane. (Przyp. Redakcji).

[2]) Pod „gwiazdami niestałemi" (astres mobiles) autor rozumie ciała naszego układu planetarnego.

Mesjanicznego) Suplementu, pisanego prawdopodobnie przez samego H.-Wrońskiego, jeżeli sądzić z charakteru pisma.

Panu Zenonowi Przesmyckiemu składam podziękowanie za łaskawie użyczoną tablicę rysunków, wymienionych w dziełku.

P. Chomicz.

DO CZYTELNIKA.

Instytut Narodowy[1]) odrzucił te Zapiski. Gdy je przedstawiałem, miałem na względzie tylko prawdę. Tylko ta prawda skłania mię do zakomunikowania ich ogółowi.

Mam pewność, iż wyłożyłem z całą możliwą naocznością, że, jedynie zawdzięczając przypadkowi, Clairaut objął rachunkiem dwie nierówności, gdy tymczasem miał na myśli tylko jedną. Pozatem jestem przekonany, że ci, którzy, mimo tej naoczności, śmieją mniemać, że aberacja ma je za przedmiot, łatwo wyjdą z tego błędu, postrzegłszy, że ona nie daje nawet $^2/_3$ sekundy dla Księżyca. W rzeczy samej, łatwo jest okazać, że dla Księżyca suma tych nierówności sięga aż $20''\,^3/_4$.

10 Vendémiaire an. IX.

O aberacji Planet, Komet i Księżyca.

Wślizgnął się błąd do sposobu rozważania aberacji gwiazd niestałych. Ogólnie się mniema, że ona jest równą ruchowi gwiazdy, obserwowanemu z Ziemi, w przeciągu czasu, jakiego potrzebuje światło, by przebyć przestrzeń, je oddzielającą. Lecz tak nie jest: aberacja gwiazd niestałych podlega tym samym prawom, co i aberacja gwiazd stałych, wynosi ona zawsze $20''\,^1/_4$, gdy promień gwiazdy (niestałej) biegnie prostopadle do drogi oka, wszystko jedno, jakiemi będą jej odległość i jej ruch, widziany z Ziemi.

Początek tego błędu tkwi w złudzeniu, jakie powoduje ruch względny gwiazd (niest.). Przyjmując je za stałe, sądzono, że wystarczy skombinować ruch względny Ziemi z ruchem światła; albo, co wychodzi na to samo, przyjąć aberację równą ruchowi względnemu w ciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia od gwiazdy do nas. A więc, ze względu na bliskość Księżyca, a zatem na mały przeciąg czasu, jakiego potrzebuje światło, by przebiec tę odległość do Ziemi, sądzono, że aberacja jego nie dosięga nawet 1''. Aberacja Księżyca wynosi jednakowoż $20''\,^1/_4$ w czasie zaćmień Słońca i Księżyca, i $20''\,^1/_2$, gdy linja węzłów znajduje się w kwadraturach i Księżyc w syzygjach, jak to się zobaczy niżej.

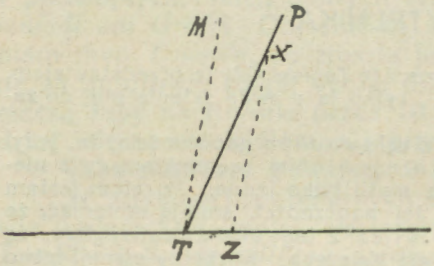
Błąd ten jest całkiem naturalny, i niema w tem nic dziwnego, gdyby gwiazdy niestałe miały służyć do wykrycia praw aberacji; lecz rzecz ta jest dziwna, gdyż mamy tu tylko zastosowanie praw odkrytych gdzieindziej. Podamy zaraz to zastosowanie, jakie mieć winno miejsce.

Przyczyną aberacji jest ruch Ziemi, wielkość jej jest uwarunkowana stosunkiem prędkości ruchów Ziemi i światła. A więc prawdziwem

[1]) Mowa o Instytucie Francuskim (P. R.).

jest to, że ruch gwiazdy wcale tu niema wpływu, i że aberacja jest taka sama, czy gwiazda się porusza, czy też pozostaje stałą.

Przyjmijmy gwiazdę ruchomą w P (rys. 9), Ziemię w T; jasnem jest, że gdy cząstka światła wyjdzie z gwiazdy P, przebiegnie ona swą drogę PT bez względu na to, co dzieje się z gwiazdą P, przebiegnie ona powiadamy, w kierunku prostym i z takąż sama prędkością, bez względu na to, czy gwiazda P, pozostaje stałą, czy też przesuwa się naprzód lub wstecz względem PTM. Aberacja PTM jest tedy spowodowana ruchem oka T; wielkość jej jest uwarunkowana tylko stosunkiem prędkości światła i oka; jasnem jest, że dla otrzymania tej wielkości, niema już potrzeby uwzględnienia czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia PT, wystarczy, znając stosunek tych prędkości, naprzykład, TX i TZ, wyznaczyć kąt PTM, równy TXZ. A jest to ten sam kąt, co i dla aberacji gwiazd stałych, pozostaje więc zrobić z niego zastosowanie tutaj.



Rys. 9.

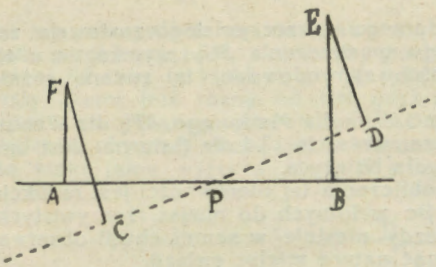
Gdy gwiazda niestała znajduje się w złączeniu lub w opozycji, droga oka jest prostopadłą do promienia gwiazdy, i aberacja w długości wynosi $20''\,{}^1/_4$. W innych położeniach będzie ona $= 20''\,{}^1/_4$ cos elongacji. Dla redukcji tej aberacji, będącej w obrębie gwiazdy, do ekliptyki dzieli się przez Cos. szerokości geocentrycznej. Tym sposobem wzór na aberację w długości będzie $= \frac{20''\,{}^1/_4 \text{ Cos. elong.}}{\text{Cos. szerok. geoc.}}$ dla wszystkich gwiazd niestałych.

Gdy elongacja dosięga trzech lub dziewięciu znaków, aberacja w szerokości jest największą dla tejże samej szerokości geocentrycznej, wynosi ona $20''\,{}^1/_4 \times$ Sin. szerok geocentrycznej. W innych położeniach gwiazdy aberacja w szerokości jest $20''\,{}^1/_4 \times$ Sin. szerok. geoc $\times$ Sin. elong; jest to wzór dla wszystkich gwiazd.

Wzory te są te same, co i dla gwiazd stałych. Ich znaki służą do redukcji prawdziwego miejsca geocentrycznego do miejsca widomego.

Po tem wszystkiem, co powiedzieliśmy, sądzę, że można nie wchodzić w szczegóły, dotyczące aberacji Księżyca. Nadmieniam tylko, że podlega on, jak wszystkie gwiazdy niestałe, tym samym prawom aberacji; w ten sposób znajduje się ją za pomocą tychże wzorów. Powiadam, że może ona dosięgać $20''\,{}^1/_8$; w rzeczy samej, obliczając ją podług wzoru dla aberacji w szerokości, gdy Księżyc znajduje się w syzygjach i linja węzłów w kwadraturach, znajdziemy $20''\,{}^1/_8$.

Co się tyczy aberacji gwiazd (niest.) we wznoszeniu prostem i w zboczeniu (deklinacji), wystarczy przeprowadzić przez miejsce prawdziwe P (rys. 10), gwiazdy łuki: AB równoległy do ekliptyki, i CD równoległy do równika, i w przypuszczeniu, że miejsce widome jest E albo F, spuścić prostopadłe EB, ED, albo FA, FC. Znamy PB albo PA, t. j. aberację



Rys. 10.

w długości, jako też EB albo FA, która jest aberacją w szerokości. Łatwo znajdzie się PD albo PC. co jest aberacją we wznoszeniu prostem, jako też ED albo FC, co jest aberacją w zboczeniu.

Dla redukcji do równika znalezionej tej aberacji we wznoszeniu prostem, znajdującej się w obrębie gwiazdy, dzieli się ją przez Cosinus zboczenia gwiazdy.

14 Vendémiaire an IX.

O nierówności w widomych ruchach gwiazd.

Miejsce gwiazdy niestałej, wyznaczone przez obserwację, odnosi się do chwili, gdy cząstka światła, uderzająca w oko w czasie obserwacji, opuszcza gwiazdę. Dodając tedy do tego miejsca zaobserwowanego ruch własny gwiazdy w ciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia odległości jej do Ziemi, otrzymuje się miejsce dla tejże chwili spostrzeżenia.

Wprawdzie, jeżeli światło potrzebuje zawsze tegoż samego czasu do przebycia przestrzeni między gwiazdą a Ziemią, można byłoby poniechać tej redukcji, jeżeli tylko potrzebujemy wiedzieć w każdym czasie widome miejsce gwiazdy. Pozostawałoby się zawsze wstecz w stosunku do jej miejsca rzeczywistego na odstęp czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia omawianej przestrzeni. Otóż, jeżeli przypuści się, że ten odstęp czasu zostaje zawsze tym samym, jasnem jest, że dla każdej chwili danej miałoby się miejsce rzeczywiste, jakie zajmuje gwiazda w momencie, gdy cząstka światła, która uderza w oko w tej chwili danej, ją opuszcza. Lecz wyznaczywszy w ten sposób miejsce wszystkich gwiazd niestałych, nie mniej nie miałoby się wprawdzie nigdy ich względnych pozycyj rzeczywistych. Czas, o który pozostawałoby się wstecz w stosunku do miejsc rzeczywistych różnych gwiazd, zmieniałby się w stosunku do różnicy ich odległości, gdyby nawet przyjmować je odpowiednio zawsze równemi.

Tak samo rzecz ma się z położeniami względnemi jednej i tej samej gwiazdy, gdy jej odległość od Ziemi a przeto i czas, jakiego potrzebuje światło do jej przebycia, nie pozostają temiż samemi. Powiedziałem już, że miejsce gwiazdy niestałej wyznaczone z obserwacji oznacza to miejsce, gdzie znajduje się gwiazda, gdy cząstka światła, która uderza w oko w chwili obserwacji, opuszcza ją, albo, co wychodzi na to samo, że miejsce widome różni się od miejsca, jakie gwiazda zajmuje rzeczywiście, o wartość jej ruchu własnego w ciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do przebieżenia jej odległości do Ziemi. Otóż, różnica ta między miejscem widomem a miejscem rzeczywistem jest tem większa, im większą jest odległość a więc i czas, jakiego potrzebuje światło do przebycia tej odległości; jasnem jest, że te różnice miejsc, widomego i rzeczywistego, nie są te same w różnych położeniach gwiazd. Lecz, aby gwiazda wydawała się zawsze w miejscu, zgodnem z miejscem, wyznaczonem z obserwacji, która służyła do ustalenia epoki jej ruchu,

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

trzeba, żeby różnica ta miejsc widomego i rzeczywistego zostawała zawsze taką, jaką byłaby w ciągu tego spostrzeżenia Stąd wynika, że miejsca widome podlegają nierówności, spowodowanej tą zmianą różnic miejsc, widomego i rzeczywistego.

Nierówność ta może dosięgać 1' 4" dla Merkurego, 47" dla Wenus, 21" 1/3 dla Marsa, 3",3 dla Jowisza, wreszcie 1".4 dla Saturna. Jest ona nieznaczną dla Herszla (Urana) i dla Księżyca.

Najprostszym środkiem do obliczenia tej nierówności jest redukcja wszystkich zaobserwowanych miejsc widomych do miejsc rzeczywistych, t. j. do miejsc, jakie zajmują gwiazdy niestałe w samej chwili obserwacji. Jest to, czego zda się wymagać natura miejsc gwiazd.

Wystarczy znać ruch godzinny gwiazdy i jej odległość od Ziemi. Szuka się czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia tej odległości, oraz ruchu własnego gwiazdy w ciągu tego czasu. Wielkość ruchu tego, dodana do zaobserwowanego miejsca widomego, da miejsca rzeczywiste. Postępuje się odwrotnie, jeżeli się chce znać miejsce widome.

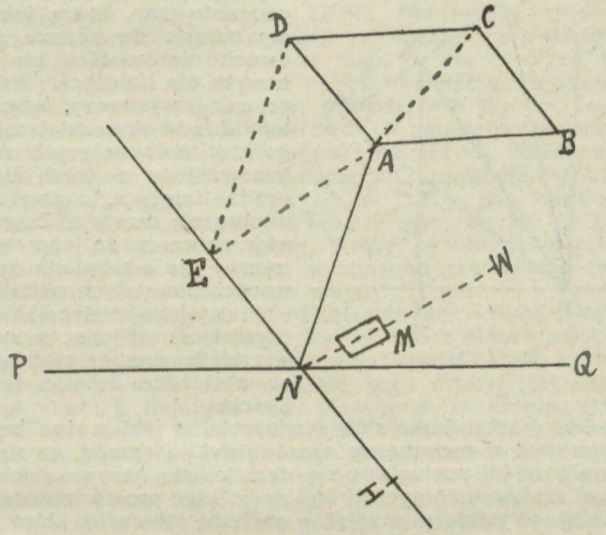
24 Vendémiaire an IX.

O przypadku w równości, jaka zachodzi pomiędzy aberacją Planet i Komet, zbadanych dotychczas, a sumą aberacji prawdziwej i różnicy ich miejsc, rzeczywistych i widomych.

Porównywając sumę równań, jakie dają aberacja prawdziwa gwiazd niestałych i różnica ich miejsc rzeczywistych i widomych, z równaniem, jakie wynika z ich aberacji mniemanej, znalazłem je równemi. Sądziłem z początku że sposób zestawiania ruchów Ziemi, gwiazdy i światła, jakim posługiwano się do znalezienia aberacji, mógł bezwiednie nawet dla autorów, albowiem oni szukali tylko aberacji, być tego rodzaju, że zawierał aberację i nierówność, powstałą wskutek różnicy miejsc rzeczywistych i widomych gwiazdy. Podjąłem się następnie nieco gruntowniejszego zbadania natury zestawienia omawianych ruchów; lecz znalazłem, że tylko przypadek powoduje tę równość. Podaję tu, co myślę o tem.

Clairaut, przyjmując (Mém. de l'Acad. 1746) gwiazdę niestałą w A (rys. 11) i prowadząc prostą AB równoległą do PQ i równą ruchowi oka w przeciągu czasu, w którym światło przebywa odległość jej od Ziemi, i AC równą ruchowi gwiazdy w tymże czasie, powiada, że, ponieważ ruch względny planety jest BC albo AD, przyczem kierunek i prędkość światła jest AN, należy pochylić lunetę NM w kierunku przekątnej AE, by cząstki światła biegły, nie dotykając boków. Rozumowanie to, powiada on, jest takiem samem, jak i dla aberacji gwiazd stałych, jakie podał on w swej rozprawie z dn. 11 grudnia 1737, t. j., że, jeżeli ciało A wyrzuca kulki w kierunku i z prędkością AN, wówczas gdy ośrodek, do którego wyrzuca się kulki, przenosi się z D do A, t. j. w tym kierunku i z tą prędkością która odpowiada ruchowi planety z A do D, cząstki te przybiorą w tem środowisku ruchomem kierunek przekątnej AE; albo co jest tem samem, jeżeli pozostawimy ośrodek stałym i jego ruch DA nadamy lunecie, t. j. uruchomimy ją przez NH, równoległą i równą DA, trzeba będzie ją pochylić w kierunku EA, aby kulki, wyrzucane równolegle do AN i z tą samą szybkością, mogły ją przebyć. Błąd, jakiego się dopuścił tutaj Clairaut przy zastosowaniu tego rozumowania, prawdziwego w sobie, polega na tem, że przyjmuje on ruch względny NH Ziemi zamiast jej ruchu rzeczywistego. Prawdziwem jest, że, jeżeli Ziemia poru-

sza się rzeczywiście w kierunku i z prędkością NH, gdy w tym czasie kulki przebiegają AN, należałoby pochylić lunetę NM w kierunku przekątnej AE, aby te kulki mogły ją przebiec; lecz, ponieważ ruch rzeczywisty Ziemi jest różny od NH, gdyż ta jest jej ruchem względnym odnośnie do gwiazdy, oczywistem jest że lunecie trzeba nadać inne pochylenie, aby przy ruchu jej w kierunku PQ z odpowiednią jej prędkością kulki, jakie wyrzuca ciało A w tym samym kierunku i z tą samą

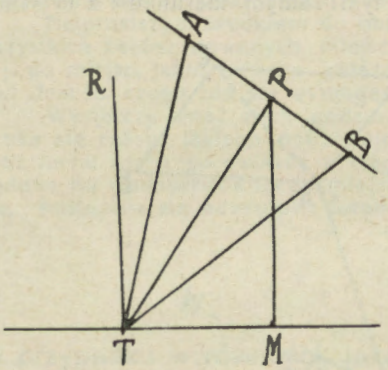


Rys. 11.

prędkością, mogły ją przebyć. A więc prawdą jest, że ten sposób zestawienia ruchów Ziemi, gwiazdy i światła nie obejmuje zgoła nic, co miałoby zadośćuczynić dwu nierównościom, powstałym wskutek aberacji gwiazd niestałych. Dzięki przypadkowi tedy, przez pomyłkę, dochodzi się do kąta ANW, równego ruchowi gwiazdy, widzianego z Ziemi w ciągu czasu, gdy światło przebiega przestrzeń między gwiazdą i nami; ruch ten, jak to okazałem, jest zawsze równy sumie omawianych nierówności.

Jakąkolwiek będzie odległość PT (rys. 12) Ziemi T do planety P, Ziemia przebiega zawsze w ciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia PT, taką przestrzeń MT, że kąt TPM będzie równy aberacji PTR planety. Jeżeli w tym samym czasie ruch własny planety jest PA albo PB, to różnica pomiędzy jej miejscem rzeczywistem i miejscem widomem będzie to kąt PTA albo PTB. Otóż, ruch geocentryczny planety w ciągu tego czasu, jeżeli ona porusza się w kierunku A, stanowić będzie różnicę kątów TPM i PTA, i jeżeli się porusza w kierunku B, sumę kątów TPM i PTB, skąd wynika, że ten ruch geocentryczny równa się sumie nierówności, powstałych wskutek aberacji, i różnicy miejsc, rzeczywistego i widomego, planety Tym sposobem, mniemając, że aberacja planet równa się ich ruchowi geocentrycznemu w czasie, w którym światło przebiega ich odległość do Ziemi, przyjęto w rachubę, nie wiedząc o tem, dwie nierówności.

Stąd wynika, ze wszystkie miejsca planet, poprawione o aberację, znaną dotychczas, wolne są od tych nierówności Lecz tak nie jest z Księżycem; suma jego aberacji i różnicy między jego miejscem rzeczywistem i widomem, obliczonych według zasad, jakie podałem w dwóch poprzednich zapiskach, wynosi 20″ $^3/_4$ w nowiu Księżyca, wówczas gdy aberacja przyjmowana dotychczas nie daje nawet $^2/_3$ sekundy. Wydaje się naprzód dziwnem, dlaczego ruch geocentryczny, który, jak dowiedliśmy, równa się zawsze sumie tych dwóch nierówności, nie jest takim samym dla Księżyca. Wszelako nieco uwagi wystarczy, by przyznać, że ten dowód ma miejsce tylko dla gwiazd, odbywających ruch własny bez względu na ruch Ziemi. Otóż, orbita Księżyca, a przeto i on sam, unoszą się razem z Ziemią, nie jest więc dziwnem, że jego ruch geocentryczny nie odpowiada sumie nierówności, powstałych wskutek aberacji i różnicy jego miejsc widomych i rzeczywistych. A więc prawdą jest, że wszystkie znane miejsca Księżyca są obciążone dwiema temi nierównościami.



Rys. 12.

Powiem jeszcze kilka słów o sposobie, w jaki można będzie od tej pory przyjmować w rachubę te nierówności. Naprzód, co się tyczy planet, możnaby nadal posługiwać się tem, co się nazywa aberacją planet. Lecz poco szukać okólnych dróg, kiedy, idąc prosto, można dojść prędzej i łatwiej. Wystarczy przyjąć w rachubę aberację, która jest bardzo prostą, by zredukować miejsce widome, spowodowane aberacją, do miejsca widomego prawdziwego; następnie, znalazłszy heljocentryczne miejsce widome, szuka się czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia odległości od planety do Ziemi, i ruchu heljocentrycznego w ciągu tego czasu; ruch ten, dodany do miejsca heljocentrycznego widomego, da miejsce heljocentryczne rzeczywiste. Co do Księżyca, to można będzie w ten sam sposób przyjmować w rachubę oddzielnie te nierówności.

Suplement do Zapisków o Aberacji Gwiazd niestałych.

Zaznaczyłem, że rozważania poprzednie nie wystarczają dla wyznaczenia miejsca rzeczywistego Księżyca, o ile ono zależy od miejsca widomego. Należy wprowadzić jeszcze trzeci element.

Widzieliśmy, że suma nierówności, powstałych wskutek aberacji Księżyca i wskutek różnicy między jego miejscem rzeczywistem i miejscem widomem, może dosięgać 20″ $^3/_4$: w rzeczy samej, aberacja sama daje 20″ $^1/_3$, zaś $^5/_{12}$ sekundy może być spowodowane różnicą między miejscem rzeczywistem i miejscem widomem czyli różnicą, która wynika z ruchu Księżyca po jego orbicie w ciągu czasu, w jakim cząstka światła przebywa przestrzeń, oddzielającą Księżyc od Ziemi. Widzieliśmy nadto (str. 19), że dla planet suma tych nierówności równa się zawsze ich ruchowi geocentrycznemu, który odbywa się w ciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia ich odległości do Ziemi; lecz, że ta równość nie zachodzi dla Księżyca (str. 19—20) z powodu unoszenia jego

orbity. Dlatego to, jeżeli się tylko chce przyjmować pod rachubę omawiane dwie nierówności, należy dla Księżyca obliczać je oddzielnie, i suma ich może sięgać, jak to już rzekliśmy, $20''^{3}/_{4}$.

Otóż, suma tych nierówności mogłaby wykazywać różnicę między miejscem widomem Księżyca, spowodowanem aberacją, i jego miejscem rzeczywistem wówczas tylko, gdyby jego orbita była stałą: w rzeczy samej, w sposobie, w którym rozpatrywaliśmy te nierówności, uważaliśmy Księżyc, jako przebywający w punkcie niejako absolutnym w przestrzeni, nie zaś względnym odnośnie do Ziemi. Nie należy myśleć, żeśmy wprowadzili unoszenie orbity do sposobu rozważania tych nierówności, — wszak myśmy to uznali za przyczynę tego, że dla Księżyca suma tych nierówności nie odpowiada ruchowi geocentrycznemu. Unoszenie orbity, uważane jako warunek tej zmiany, dowodzi tem samem, że orbita nie wchodzi do sposobu rozważania nierówności, powstałych wskutek aberacji i różnicy miejsc rzeczywistego i widomego Księżyca. Rzeczywiście, tam, gdzie rozważaliśmy te nierówności, suma ich odpowiada ruchowi geocentrycznemu gwiazdy, który odbywa się w czasie, gdy światło przebywa jej odległość do Ziemi (str. 19); trzeba przeto, by to, co zmienia to określenie, było nowym warunkiem, trzeba, by unoszenie orbity, powodujące zmianę w tem, co wynika ze sposobu rozważania dwu nierówności omawianych, nie wchodziło do niego.

Stąd wynika, że, aby otrzymać miejsce rzeczywiste Księżyca, o ile ono zależy od miejsca widomego, trzeba, prócz nierówności, o których mówiliśmy, przyjąć w rachubę unoszenie orbity. Otóż, różnica miejsc Księżyca, powstała wskutek unoszenia jego orbity, jest stale równą i przeciwną aberacji Księżyca we właściwem znaczeniu, jak to łatwo okazać; tym sposobem, jeżeli zestawi się unoszenie to z aberacją i różnicą miejsc, rzeczywistego i widomego Księżyca, powstałą wskutek jego ruchu po orbicie, to dwie pierwsze wartości znoszą się i pozostaje na całą nierówność tylko różnica miejsc Księżyca, powstała wskutek jego ruchu po orbicie w ciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do dojścia od Księżyca do Ziemi. Ta ostatnia wartość odpowiada ruchowi geocentrycznemu Księżyca w omawianym czasie i przeto temu co nazywanoby aberacją Księżyca: widocznem jest, że wartość ta powstała z przyczyny zgoła różnej od tej, jaka sprawia to, co jest właściwie aberacją. Ta może dosięgać $20''^{3}/_{4}$, lecz stale równoważona jest unoszeniem orbity. Tylko pomijając unoszenie orbity, zrobiłem wniosek (str. 19), że suma nierówności, będących przedmiotem niniejszych zapisków, może dosięgać $20''^{3}/_{4}$, i że przeto wszystkie miejsca znane Księżyca są obciążone temi nierównościami. Wpływ unoszenia orbity winien tedy zmieniać to określenie, to też znaleźliśmy, że trzy nierówności Księżyca, które powodują różnicę jego miejsc, rzeczywistych i widomych, redukują się do tej, jaka powstaje wskutek jego ruchu po orbicie w przeciągu czasu, jakiego potrzebuje światło do przebycia odległości Księżyca od Ziemi. Ta ostatnia wartość jest dostatecznie mała, by mogła być pominiętą tak, że znane miejsca Księżyca mogą być uważane za wolne od omawianych nierówności.

Widzimy, że przypadek przyczynił się do ścisłości, z jaką znamy miejsce Księżyca i planet, zwłaszcza miejsca Księżyca. Szukając aberacji Księżyca, znaleziono wartość odpowiadającą wartości na nierówność zgoła innej natury, i na szczęście aberacja, we właściwem znaczeniu, okazuje się zniesioną przez trzecią wartość znów innej natury. Jest rzeczą pożyteczną albo przynajmniej zaspokajającą oddzielić różne te nierówności i wznieść się tym sposobem do źródła domniemanej aberacji gwiazd niestałych.

Ś. p. Bohdan Zaleski.

(* 1887 — † 1927).

Dzieło życia i tragedję przedwczesnej śmierci Jego odczuwają najsilniej ci, którzy uprzytomniają sobie tak niedawne jeszcze chwile, gdy Zaleski z nieopuszczającym Go nigdy entuzjazmem rozwodził się przed nimi o przeróżnych poczynaniach naukowych. Przy zaledwie dosłyszalnym szepcie, świadczącym o trawiącej Go ciężkiej chorobie, oczy Jego pałały wówczas ogniem wielkiego umiłowania zawodu astronoma, zawodu, jaki przełożył nad gotowany Mu zrazu przez los — dostatni żywot ziemianina; oblicze Jego jaśniało ufnością w nurtujące Go w ciągu kilku lat ostatnich rozwiązanie pewnego zagadnienia, a serce napełniała troska bolesna o zwłokę w wykonaniu zakreślonego programu prac, które miały Go przenieść niebawem na jednoroczną serję obserwacyj do Nowej Zelandji.

Nie zabiegając o środki na wyjazd wypoczynkowy dla poratowania zdrowia, dniem i nocą rozważał szanse ukończenia rozpoczętei pracy... Mierząc zawsze siły na zamiary, był do ostatnich niemal chwil dobrej myśli, że akurat zdąży jeszcze wstrzymać widmo zbliżającej się śmierci...

A ono zbliżało się i zbliżało...

Oparł wówczas oś myśli swoich na nadziejach w uczni swoich. Bo też najświetniejszą kartą dzieła życia Jego była troska o nich najserdeczniejsza.

Bezprzykładną odznaczał się umiejętnością kierowania pracą przygotowawczą młodych astronomów. Szedł z nimi ciągle naprzód, w jakiś dziwny, dla nikogo nieuchwytny, sposób wpajając w nich umiłowanie przedmiotu i coraz rzadziej dziś spotykany idealizm.

Dalekiemi były Mu wyniosłość, chęć zaimponowania, czy powalenia swym autorytetem profesorskim. Przeciwnie, bezzazdrośnie odsłaniał przed uczniami Swe ideje i radował się, że rozrastały w plon bujny...

Skądże moc ta wielka duszy Jego. skąd idealizm?

Czyżby wypłynęły z pasma udręczeń Jego moralnych i fizycznych, jakie przeżył w Rosji, od chwili przewrotu bolszewickiego i kompletnej ruiny majątkowej aż do heroicznego przedarcia się wraz z rodziną w roku 1921 przez Dniestr i kordon graniczny do Polski?

Wiemy jednak, że udręczenia Jego ówczesne opromieniowywała wiara w powrót do Polski Wolnej i możność złoże-

nia całego jestestwa swego na Ołtarzu odradzającej się Nauki Polskiej.

I istotnie.

Pięć lat niespełna pracy Jego mozolnej i bezwypoczynkowej starczyły, że w Poznaniu, na Górczynie, powstała niemal z niczego nowa placówka naukowa —Obserwatorjum Astronomiczne — żywy pomnik zdolności organizacyjnych i temperamentu naukowego Zgasłego...

Pojmując cios wielki, jaki poniósł Uniwersytet Poznański i Astronomja Polska przez stratę wybitnego pedagoga i założyciela Obserwatorjum tamtejszego,—i ze strony kół Miłośników Astronomji wyrażamy żal serdeczny, z powodu odejścia od nich Tego, który na wezwanie ich, jeden z pierwszych stanął radośnie do pracy popularyzującej wiedzę astronomiczną w Polsce, o czem świadczą dobitnie pierwsze zeszyty „Uranji", dwie broszury p. t. „O budowie wszechświata" i „O Księżycu—srebrnym globie", oraz szereg odczytów poznańskich.

Cześć świetlanej pamięci Bohdana Zaleskiego!

F. Kępiński.

Na zebraniu dyskusyjnem T. M. A. w d. 5 lutego r. b. zapoczątkowano zbieranie składek na Narodowy Instytut Astronomiczny dla uczczenia pamięci ś. p. dr. Bohdana Zaleskiego. Wśród obecnych zebrano 52 zł wogóle zaś zadeklarowano 125 zł. Po uzupełnieniu listy na Walnem Zebraniu 25 b. m., kwota zostanie wpłacona na konto Narodowego Instytutu Astronomicznego w P. K. O. (Przyp. Red.).

Obserwacje.

Zorza polarna. Rok 1926 był wyjątkowo bogaty w zorze polarne, zaobserwowane w szerokościach średnich, a zwłaszcza w Polsce. Jeszcze nie dotarła do Sz. Czytelników nasza notatka o zorzy z dnia 14-go września gdy oto w dniu 15 października 1926 pojawiła się nowa zorza polarna, piąta zkolei na ziemiach polskich, a czwarta, zaobserwowana przez Wydział Morski w Nowymporcie. Ponieważ opis zorzy podaliśmy na innem miejscu (Astr. Nachr. 5472), przeto ograniczemy się tu do przytoczenia niektórych tylko szczegółów Zorzę spostrzeżono o godz. 18.15. Piękne to zjawisko przedstawiało się w postaci jasnych smug świetlnych, początkowo zielonych, potem przechodzących w barwę żółtą i czerwoną. Smugi te wystrzeliwały do wysokości 30°. O godz. 18.40 poczęły ukazywać się draperje, wędrując na zachód i rozpływając się po drodze. W punkcie kulminacyjnym, o godz. 20.15, zorza przedstawiała się w postaci jasnej zielonej plamy, zmieniającej szybko swe rozmiary i barwę. Dalsze obserwacje utrudniło nieco zachmurzenie. Zorza zgasła wkrótce po 23 godz. cz. śr. eur.

Zorzę tę, jak mi komunikuje kol. M. Kowalczewski, obserwowano również w Wilnie. Nadto pisma astronomiczne podają obserwację, dokonaną w Królewcu. Jest rzeczą prawdopodobną, że również rok 1927 będzie bardzo obfity, jeśli nie obfitszy, w tego rodzaju zjawiska.

E. Stenz.

Kronika astronomiczna.

Komety. W 1926 roku pojawiło się ogółem 7 komet. Wiadomości o pierwszych 4 kometach zostały podane w kronice astronomicznej numerów 2 i 4 Uranji z r. 1926. Teraz podamy dane, tyczące się 3 ostatnich komet, dostrzeżonych w jesieni 1926 roku. Jedna z nich jest nową, przedtem nieznaną kometą, 2 zaś są okresowe, których powrót został zaobserwowany.

17 października 1926 r. w Bergedorfie pod Hamburgiem odszukał Schwassmann kometę okresową Giacobini'ego-Zinnera (1926e.). Przejście tej komety przez punkt przysłoneczny nastąpiło 11 grudnia 1926 r. W chwili odkrycia 17.X. kometa miała jasność 14 — 15 wielkości.

Następną kometę odkrył 4 listopada 1926 r. na kliszy Comas Solà w Barcelonie. Kometę oznaczono przez 1926f. W chwili odkrycia kometa była 12-ej wielkości. Z obserwacyj 7, 15 i 28 listopada A. C. D. Crommelin obliczył elementy orbity, z których wynika, że droga tej komety jest eliptyczna z okresem obiegu dokoła Słońca, wynoszącym przeszło 8 lat. Przejście przez punkt przysłoneczny spodziewane jest 21 marca 1927 r.

Ostatnią kometą z roku 1926 była kometa okresowa Neujmina (1926g), której powrót został dostrzeżony 6 listopada 1926 r. przez tegoż Neujmina w obserwatorjum Simeis na Krymie. Kometa w chwili odkrycia 6.XI. miała jasność $14^m.5$.

W 1927 roku odkryto już jedną nową dość jasną kometę, która została oznaczona przez 1927a. Odkrył ją 13 stycznia 1927 r. Blathwayt w Afryce Południowej. Kometa leży na południowej półkuli nieba; w chwili odkrycia współrzędne jej były: $\alpha = 15^h\ 44^m$, $\delta = -29^0 46'$; ruch dzienny we wznoszeniu prostem $+12^s$, w zboczeniu (deklinacji) $-50'$. Jasność w chwili odkrycia była $9^m.0$. Obecnie kometa porusza się na południe i u nas nie jest widoczna.

Widmo gwiazdy Nova Pictoris. Badając widmo tej gwiazdy, Dawidowicz znajduje, że 2 tygodnie przed maximum blasku uważać ją mogliśmy za karła, a w czasie maximum za olbrzyma tej samej klasy (cF 5). Według Seares'a temperatura gwiazdy-olbrzyma klasy F5 wynosi 6080^0, a Słońca 5700^0. Ponieważ gwiazdę Nova Pictoris uważać możemy za nad-olbrzyma, więc w pierwszem przybliżeniu uważamy, że temperatura jej jest równa temperaturze Słońca. Jeżeli przez M_s oznaczymy jasność absolutną Słońca, a przez M_n — absolutną jasność[1]) nowej gwiazdy, to promień jej $r_n = 0.2\ (M_n - M_s)$. Dawidowicz zakłada, że wzrost jasności nowej gwiazdy jest wywołany przez nagłe powiększenie jej objętości. Przy tem założeniu Dawidowicz znajduje, że 28 maja 1925 r. promień Nova Pictoris było 50 razy większy od słonecznego, w czasie zaś maximum, gdy jasność tej gwiazdy była o $1^m.3$ większa, promień jej był 90 razy większy od słonecznego. Stąd wynika, że gazy

1) Definicja absolutnej jasności została podana w № 4 Uranji, str. 109, uwaga na dole.

absorbujące powinny odbiegać od środka gwiazdy z prędkością około 34 km/sek., co się w przybliżeniu zgadza z obserwacjami.

(H. C. 295).

Pryczyny zmian blasku u cefeid. Jeans przypuszcza, że cefeidy t. j. gwiazdy zmienne typu δ Cephei, są w stanie nieukończonego jeszcze rozdwojenia. Okres zmienności blasku jest równy wówczas okresowi obrotu tych gwiazd. Eddington wskazuje na możność sprawdzenia doświadczalnego tej teorji; jeżeli bowiem przypuścimy, że promień δ Cephei ma promień = 20 000.000 km., to przy okresie obrotu około 5 dni, mielibyśmy na równiku przędkość linjową 270 km/sek. Wobec tego prążki widmowe powinny być rozszerzone do 3Å.

(Mirowiedienje XV, 213).

Ilość gwiazd w układzie Drogi Mlecznej. Na podstawie katalogu „wybranych pól" Kapteyn'a, astronomowie Seares i Van Rhijn obliczają, że do 21-ej wielkości fotograficznej mamy 890.000.000 gwiazd. a do 20-ej wielkości wizualnej — 1.000.000.000 gwiazd. Astronomowie ci przypuszczają, że ogólna ilość gwiazd naszego układu Drogi Mlecznej jest rzędu 30.000.000.000.

(Mirowiedienje XV, 214).

Układ gwiazdowy N.G.C. 6822. Astronom amerykański E. Hubble zbadał skupienie gwiazd i mgławic, oznaczone w New General Catalogue Dreyer'a (N. G. C.) numerem 6822. Skupienie to jest podobne do obłoków Magellana i według Shapley'a odległe jest od nas o 1.000.000 lat światła. W skupieniu tem znaleziono mgławice gazowe, których widmo jest podobne do widma mgławic, należących do naszego układu Drogi Mlecznej. Średnica tych mgławic jest rzędu 40 parseków. Z 15 gwiazd zmiennych w tem skupieniu 11 okazało się cefeidami. Skupienie mgławic i gwiazd N. G. C. 6822 jest jednem z najbliższych od nas.

(Mirowiedienje, XV 214).

Próżnia gwiazdowa w gwiazdozbiorze Tarcza Sobieskiego. M. Wolf znajduje obok miejsca, w którem widzimy bardzo dużo gwiazd, okolicę nieba bardzo ubogą w gwiazdy. Miejscowość bogata w gwiazdy leży w okolicy $\alpha=18^h\ 40^m.3$, $\delta=-6^0 14'$; znajdujemy tam w 1^0 kwadratowym 24983 gwiazd do 16.5 wielkości. W sąsiedniej miejscowości, ubogiej w gwiazdy, położonej w okolicy $\alpha=18^h\ 45^m.3$, $\delta=-4^0 35'$, znajdujemy w 1^0 kwadratowym tylko 1212 gwiazd. Ponieważ logarytm ilości gwiazd w funkcji jasności przebiega w obu dziedzinach równolegle, więc wrażenie „próżni gwiazdowej" jest wywołane przez absorbcję w ciemnej mgławicy.

(A. N. 229, str. 1—4).

Ilość gwiazd w okolicy bieguna galaktyki. M. Wolf znajduje, że w okolicy bieguna północnego galaktyki wypada na 1^0 kwadratowy 578 gwiazd do $17^1/_4$ wielkości. Okolice te są znacznie uboższe w gwiazdy, niż t. zw. „próżnie" gwiazd w Drodze Mlecznej

(A. N. 229, str. 3—8).

Rozmieszczenie gwiazd. Astronom szwedski Malmquist na podstawie statystycznych badań dochodzi do wniosku, że w kierunku prostopadłym do płaszczyzny Drogi Mlecznej w odległości 1100 parseków gęstość rozmieszczenia gwiazd wynosi 0.01, t. j. gwiazdy są 100 razy rzadziej rozrzucone, niż w sąsiedztwie Słońca.

(V. J. S. 61 str. 244—250).

Kosmiczne chmury wapnia. Niektóre gwiazdy dają w swem widmie linje absorbcyjne wapnia, które wskazują na zupełnie inną prędkość radjalną, niż pozostałe linje metaliczne. Wobec tego należy przypuszczać, że w przestrzeni unoszą się chmury wapnia, pochłaniające promieniowanie gwiazd. Struve zbadał 36 tych gwiazd typu O i B i znalazł że chmury wapnia są tak rozrzucone w przestrzeni, jak ciemne mgławice; w pobliżu płaszczyzny Drogi Mlecznej znacznie się zagęszczają, dalej zaś od niej spotykamy je rzadziej

(L'Astronomie, Nov. 1926).

Odległość mgławic spiralnych. Odległości mgławic oceniane bywają według różnych metod. Przedewszystkiem na uwagę zasługują tu metody, oparte na porównaniu jasności nowych gwiazd oraz zmiennych typu δ Cephei (Cefeid z jasnościami w naszym układzie gwiazdowym. Jako jasność absolutną gwiazd nowych w chwili maximum blasku Lundmark przyjmuje równą —6m.9. Ponieważ nowe gwiazdy w wielkiej mgławicy Andromedy dochodziły w maximum blasku do średniej jasności +16m.34, więc Lundmark oblicza odległość tej mgławicy na 1.400.000 lat światła, a jej średnicę na 60.000 lat światła.

Na podstawie zachowania się cefeid w mgławicy, oznaczonej przez M.33 (w gwiazdozbiorze Trójkąta), Hubble znajduje, że odległość tej mgławicy wynosi 950 000 lat światła.

Obok powyższych 2 metod są i inne; do jednej z nich, podanej przez astronoma estońskiego Öpika wchodzą: masa, prędkość linjowa obrotu w pewnej odległości od środka oraz energja, wypromieniowana przez jednostkę masy. Na podstawie obserwacyj Pease'a, który wyznaczył prędkość obrotu mgławicy N. G C. 4594 (w gwiazdozbiorze Panny), Lundmark znalazł, że odległość tej mgławicy, obliczona według metody Öpika, wynosi 56.000 000 lat światła; średnica jej wynosi 110.000 lat światła, masa zaś jest 30.000.000.000 razy większa od masy Słońca.

(L'Astronomie, Nov. 1926).

Ruch Słońca względem układu gromad kulistych i mgławic spiralnych. Badając prędkości radjalne 43 mgławic pozagalaktycznych, t. j. nie należących do naszego układu Drogi Mlecznej, Strömberg znajduje następujący kierunek ruchu Słońca i prędkość jego względem tych grup. W stosunku do gromad kulistych Słońce porusza się w kierunku punktu $\alpha=320^0$, $\delta=+65^0$ z prędkością 330 km/sek. Względem mgławic pozagalaktycznych (spiralnych) Słońce porusza się z prędkością 344 km/sek. w kierunku punktu $\alpha=305^0$, $\delta=+56^0$.

(L'Astronomie, Nov. 1926).

Kronika T. M. A.

Zebrania. W okresie między 1 października 1926 r. i 1 lutego 1927 r. odbyły się 4 zebrania Zarządu i 2 posiedzenia dyskusyjne.

Posiedzenia Zarządu odbyły się w dn. 7.X, 4.XI, 2 XII 1926 oraz 14.I. 1927, zaś dyskusyjne: d. 22.X. 1926 r. z odczytem p. J. Mergen-

talera p. t. „O ewolucji gwiazd", oraz d. 17.XII z odczytem p. dr. E. Stenza p. t. „O budowie fizycznej słońca". Oba posiedzenia ilustrowane przezroczami, odbyły się w Audytorjum Zakładu Botanicznego Uniw. Warsz. i zyskały wyrazy uznania ze strony licznie zgromadzonych członków T. M. A. oraz gości.

Zwyczajne Walne Zebranie T. M. A. odbędzie się 25 lutego r. b. w Zakładzie Botanicznym Uniw. Warsz. (Krak.-Przedm. 26/28) o 18 g. w I terminie, w razie zaś nieprzybycia przewidzianej statutem ilości członków o 19 godz. w II terminie. Członkowie proszeni są o liczne przybycie.

Akcja wydawnicza. W zrozumieniu trudności, jakie napotyka miłośnik Nieba z braku odpowiadającego potrzebom amatorskim kalendarza, T. M. A. wydało swój kalendarz astronomiczny na r. 1927.

Wydawnictwo to członkowie otrzymali bezpłatnie.

Przyznane przez Wydział Nauki M. W. R. i O. P. subsydjum w wysokości 500 zł. ułatwi znacznie wydawanie „Uranji".

Zaznaczyć należy, że Magistrat m. Łowicza również udzielił Towarzystwu subsydjum w wysokości 50 zł., przeznaczając je na remont dostrzegalni.

Nowe książki.

Po dłuższej przerwie, wywołanej złemi warunkami finansowemi, ukazał się II-gi tom „Publikacyj" Obserwatorjum Warszawskiego, zawierający dalszy ciąg ciekawych badań prof. **M. Kamieńskiego** nad kometą Wolfa oraz prace doc. dr. **F. Kępińskiego**: o perjodycznej komecie Kopffa i o wzorach astronomicznych, użytecznych przy poprawianiu orbit.

Calendarium Rocznika Astronomicznego Obserwatorjum Krakowskiego na r. 1927, wydał prof. T. Banachiewicz. W Calendarium, podobnie jak w wydaniu na rok ubiegły, znajdujemy położenie Słońca, Księżyca i planet, księżyce Jowisza i zjawiska, zakrycia gwiazd przez Księżyc, zaćmienia i t. d. W drugiej części na szczególną uwagę zasługuje ciekawy artykuł prof. T. Banachiewicza „Dokładny czas za pomocą radjo". Dalej w Calendarium tem umieszczono opis planet w 1927 roku.

„Przyroda i Technika" miesięcznik poświęcony naukom przyrodniczym i ich zastosowaniu. Lwów, ul. Czarnieckiego l 12.

Nr. 1, 6-go roku istnienia tego popularnego czasopisma, wydawanego przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika, przynosi bogatą i zajmującą treść. Dr. M. Koczwara w artykule p. t. „Analiza pyłkowa torfowisk" podaje wyniki badań geologów i botaników nad torfami, które pozwoliły zrekonstruować wahania klimatyczne w Europie po ustąpieniu lodowca. Artykuł z dziedziny astronomji dr. J. Gadomskiego zaznajamia czytelnika z najnowszemi poglądami na t. zw. „mgławice ciemne", dział technologji reprezentuje wysoce interesująca praca inż. dr. St. Micewicza: p. t. „O energji i odmianach materjałów wybuchowych". Stale utrzymywane działy ożywiają krótkiemi notatkami treść numeru. „W sprawach bieżących" zamieszczono szkic pióra inż. W. Szaynoka i dra L. Wasilewskiego o 10-leciu działalności „Chemicznego Instytutu Badawczego", placówki naukowej, stworzonej dzięki inicjatywie

i niezmordowanej pracy Prezydenta I. Mościckiego. Dalsze zaś działy informują czytelnika o najnowszych zdobyczach i postępach wiedzy, „rzeczach ciekawych", o tem co sie dzieje w Polsce. „Ruch naukowy i organizacyjny" donosi o zjazdach naukowych, zaś ocena książek i przegląd czasopism orjentuje czytelnika w najnowszych publikacjach.

Lista członków T. M. A.

przyjętych w okresie 1/X 1926—1/II 1927.

Członkowie popierający.

Brennejsen Leopold [1])	dr. med.
Podgórski Mieczysław	buchalter

Członkowie rzeczywiści.

Przasnek Wawrzyniec	nauczyciel
Czystowski Jan	zastępca inspektora szkolnego
Buchholtz Jan	asystent Politechniki Warszawskiej
Buchholtzowa Janina	urzędniczka prywatna
Rogowa Jadwiga	
Knake Juljusz	urzędnik państwowy
Popławska Marja	urzędniczka państwowa
Radziszewski Ignacy	profesor Politechniki Warszawskiej
Żukowska Helena	
Chełmoński Zygmunt	major-inżynier
Grabski Stefan	konsul
Pigłowski Jerzy	student
Koob Władysław	nauczyciel
Plar Anna	
Kolitowski Adam	naczelnik stacji pomp
Grzegorzewska Zofja	studentka U. W.
Lemański Jan	urzędnik M. S. W.

Członkowie Koła Młodzieży.

Epsztejn Eflm	uczeń

Luneta astronomiczna Zeissa, największy model przenośny amatorski i do demonstracji kompletna, z powodu choroby do sprzedania. Objektyw 13 cm, powiększenia astronomiczno-ziemskie 12 do 480 razy, gwiazdy do 13 wielkości włącznie. Szczegóły za nadesłaniem znaczka pocztowego pod adresem: Olkusz, Jan Ludwiński.

---

[1]) Dotychczas członek rzeczywisty.

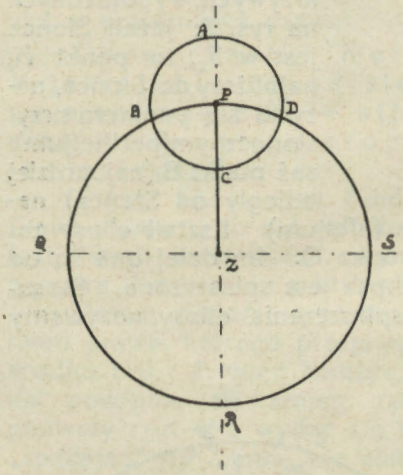
Tajemnice Wszechświata.

Art. 6. Przyciąganie. Drogi planet i komet.

Już starożytni zauważyli, że wśród licznych gwiazd, tworzących jakby niezmienne konfiguracje gwiazdozbiorów, kilka zmienia stale swe miejsce na niebie. Gwiazdy te nazwano ruchomemi albo *planetami* od wyrazu greckiego πλαναω — błądzę. W starożytności nazywano planetami Słońce, Księżyc, Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza i Saturna. Obecnie do wielkich planet zaliczamy jeszcze odkrytych w czasach nowożytnych Urana i Neptuna, oraz Ziemię.

Gdy śledzić będziemy zmianę miejsca planet wśród gwiazd, to zauważymy, że planety zatrzymują się jakby w biegu, cofają się i tworzą pętlice.

Przed *Kopernikiem* uważano Ziemię za nieruchomą, dokoła niej zaś obiegały Słońce, Księżyc i planety. Układ ten znany jest pod nazwą układu *Ptolemeusza*. Aby wytłumaczyć pozorne pętlice i ruch wsteczny w tym układzie, astronom grecki, *Hipparch* (II wiek przed Chrystusem), uważał, że planeta biegnie po kole o promieniu PA, którego środek P z jednostajną prędkością biegnie dokoła Ziemi po większem kole PQRS. Mniejsze koło ABCD nazwano *epicyklem*, większe PQRS— *deferentem* (rys. 1).



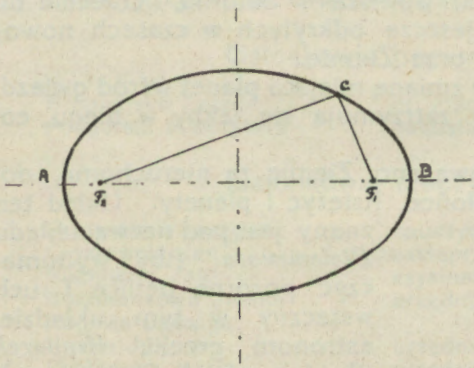
Rys. 1.

Jednakże wszystkich właściwości biegu planet teorja ta nie objaśniała, pomimo to uchodziła przez długie wieki za niewzruszoną prawdę. Dopiero *Kopernik* (1473 — 1543) zerwał z dogmatem nieruchomości Ziemi, wykazując, że cofanie się planet i pętlice objaśnić można znacznie prościej, jeżeli założymy, że Słońce jest nieruchome, a Ziemia wraz z innemi planetami biegnie dokoła niego.

Kopernik przypuszczał, że planety obiegają dokoła Słońca po kołach, nierówności zaś ich biegu starał się wytłumaczyć tem, że Słońce leży poza środkiem kół, po których one biegną. Dopiero *Kepler* (1571 — 1630) znalazł prawdziwy kształt

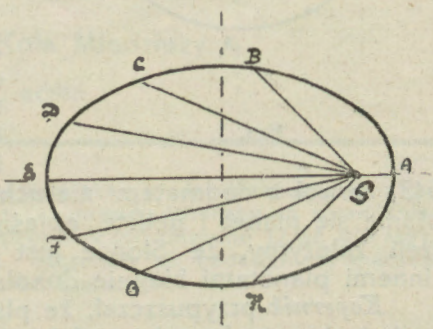
dróg planet, badając obserwacje astronoma duńskiego *Tycho de Brahe* nad położeniami planet, w szczególności zaś Marsa. Wyniki tych badań *Kepler* streścił w swych słynnych trzech prawach.

Pierwsze prawo Keplera. Droga każdej planety jest elipsą, której jedno ognisko zajmuje Słońce. Elipsą nazywamy krzywą, posiadającą tę własność, że suma odległości jakiegokolwiek punktu na niej do dwóch stałych punktów F_1 i F_2 (rys. 2), zwanych ogniskami, jest stała i równa największej odległości między punktami na elipsie ($AB = 2a$) $CF_1 + CF_2 = 2a$. Średnicę AB, która przechodzi przez oba ogniska, nazywamy *wielką osią elipsy*. Planety biegną więc po krzywych, wyobrażonych na rys. 2; jeżeli Słońce jest w F_1, to punkt A, najbliższy do Słońca, nazywa się punktem przysłonecznym (periheljum), zaś punkt B (najbardziej odległy od Słońca) nazywamy punktem odsłonecznym (afeljum). Kształt elipsy zależy od odległości ogniska od środka O. Im dalej one są od środka odsunięte, tem więcej elipsa jest spłaszczona. Stosunek $F_1F_2 : AB$, charakteryzujący spłaszczenie elipsy, nazywamy *mimośrodem*.



Rys. 2.

Drugie prawo Keplera. Pola, zakreślone przez promień wodzący planety w równych czasach, są sobie równe. W punkcie przysłonecznym planeta porusza się najprędzej, w punkcie odsłonecznym — najwolniej. Promieniem wodzącym nazywamy prostą, łączącą Słońce z planetą (SA, SB i t. d. rys. 3). Jeżeli AB, BC, CD,



Rys. 3.

oznaczają łuki, jakie planeta przebiega w równych odstępach czasu, to pola wycinków ASB, BSC, CSD—są sobie równe.

Trzecie prawo Keplera. Kwadraty czasów obiegów gwiazdowych planet są proporcjonalne do sześcianów średnich ich odległości od Słońca. Obiegiem gwiazdowym nazywamy ścisły okres obiegu planety dokoła Słońca. Jeżeli przez a_1 i a_2 oznaczamy średnie odległości 2 planet od Słońca, a T_1 i T_2 ich obiegi gwiazdowe, to według trzeciego prawa *Keplera* zachodzi związek: $T_1^2 : T_2^2 = a_1^3 : a_2^3$.

Odkrycie powyższych 3 praw było wielkim krokiem naprzód w rozwoju astronomji; *Kepler* zrozumiał, że w Słońcu jest siła, która kieruje ruchami planet, jednak tej myśli nie zdążył rozwinąć. Uczynił to w sposób genjalny *Izaak Newton* (1643—1727). Wykazał on, że bieg planet powstaje wskutek tego samego prawa, które nakazuje ciałom ziemskim spadać w kierunku środka Ziemi. Spadek ciał jest szczególnym przypadkiem działania siły *powszechnego ciążenia*, które *Newton* ujął w następujące prawo:

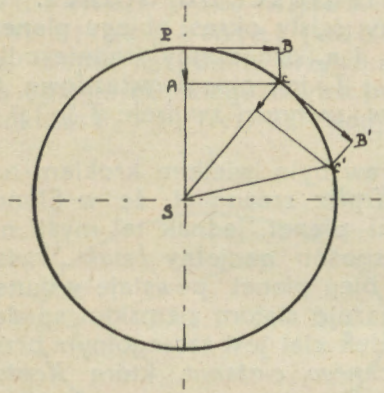
Dwie cząstki materjalne, znajdujące się w jakiejkolwiek od siebie odległości, przyciągają się wzajemnie siłą, proporcjonalną do ich mas i odwrotnie proporcjonalną do kwadratu ich odległości.

Prawo to stanowi fundament nowoczesnej astronomji. Prawa *Keplera*, do których doszedł on dopiero po wieloletnich uciążliwych rachunkach, wynikają jako pierwsze przybliżenie z prawa *Newtona* na podstawie prostych rachunków.

Prawo ciążenia powszechnego jest genjalnem uogólnieniem prawa, którego przejawy znane były na Ziemi w postaci spadku ciał. A więc Księżyc, przyciągany przez Ziemię, „spada" podobnie jak kamień, rzucony nad jej powierzchnią. Na pierwszy rzut oka wydać się może dziwnem, że Księżyc, stale „spadając" na Ziemię, nie zbliża się do niej, lecz krąży w stałej prawie od niej odległości. Przy bliższem jednak rozważaniu łatwo możemy ten fakt zrozumieć.

Według ogólnych praw mechaniki, wypowiedzianych również przez *Newtona*, ciało, na które nie działa żadna siła, znajduje się w spoczynku lub porusza się prostolinjowo ruchem jednostajnym. Gdyby więc, naprzykład, na Księżyc przestało nagle działać przyciąganie, pomknąłby on w przestrzeń jednostajnym ruchem prostolinjowym w kierunku stycznej do drogi i z prędkością równą tej, jaką Księżyc posiadał w chwili ustania przyciągania. Niech P (rys. 4) oznacza planetę, a S — Słońce; gdyby na planetę przestała nagle działać

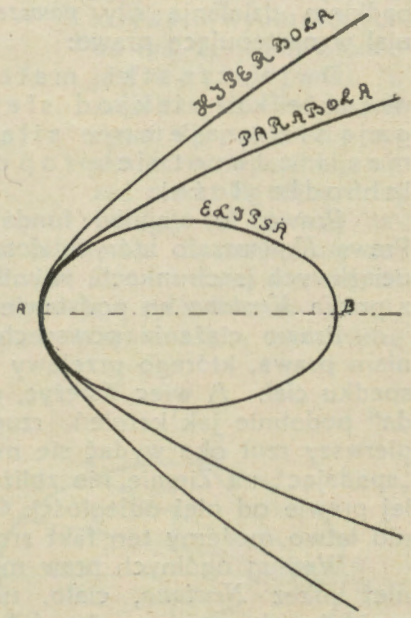
siła przyciągania, to pomknęłaby ona w kierunku PB, stycznym do drogi i z taką prędkością, jaką miałaby ona w chwili ustania działania siły. PB wyobraża drogę, jaką wówczas przebiegłaby planeta w jednostce czasu. Gdyby zaś planeta P była nieruchoma, a działała na nią siła przyciągania w kierunku S, to zbliżyłaby się ona w kierunku Słońca; zbliżenie to oznaczmy przez PA. W rzeczywistości z obu przesunięć PB i PA otrzymujemy wypadkową PC. Śledząc ten ruch dalej, zobaczymy, że ciągły spadek planety ku Słońcu nie wpływa na zbliżenie, lecz tylko powoduje ciągłe zakrzywianie się toru.



Rys. 4.

Z analizy prawa ciążenia powszechnego wynika, że wszystkie ciała, poruszające się według tego prawa, biegną po *elipsach* (AB), *parabolach* lub *hiperbolach* (rys. 5). Po elipsach krążą dokoła Słońca planety oraz niektóre komety. Jeżeli oś wielka elipsy powiększa się, to krzywa się wydłuża i przy nieskończenie wielkiej osi przechodzi w parabolę. Znaczna większość komet biegnie po tak bardzo wydłużonych elipsach, że drogi ich uważać możemy za parabole.

E. R.



Rys. 5.

Redaktor: dr EUGENJUSZ RYBKA. Wydawca: T-wo Miłośników Astronomji.

Towarzystwo Miłośników Astronomji.

Konto czekowe P. K. O. Nr 5885.

Siedziba: Warszawa. Al. Ujazdowska 6/8, Obserwatorjum Astronomiczne II piętro. Sekretarjat czynny w poniedziałki od g. 18 do g. 20. Zastępca sekretarza p. J. Sawiczewski.

Dostrzegalnia i Bibljoteka T-wa. Chmielna 88, IV piętro, czynne w poniedziałki, środy i piątki w wieczory pogodne, dla członków T. M. A. i publiczności. (Chwilowo nieczynna). Kierownik Dostrzegalni p. M. Białęcki

Pokazy nieba dla członków T. M. A. w Obserwatorjum Astronomicznem, Al. Ujazdowska 6/8, co poniedziałek w wieczory pogodne.

„URANJA"

Redakcja: Warszawa, al. Ujazdowska 6/8 Obserwatorjum Astronomiczne. Redaktor: dr **E. Rybka.** Artykuły i korespondencję w sprawach redakcyjnych przesyłać należy do redakcji. Rękopisy nie są zwracane.

Administracja: Kierownik administracji Uranji **dla członków T. M. A.** — **inż B. Rafalski;** ekspedycję Uranji (bieżącego i poprzednich numerów) księgarniom i niecżłonkom T. M. A. załatwia Kasa im. J. Mianowskiego.

Składki za 1927 rok.

Składka członka rzeczywistego wynosi 10 zł. (wraz z prenumeratą Uranji), członka Koła Młodzieży 5 zł, czł. popierającego 40 zł. Wpisowe (jednorazowo) 2zł.

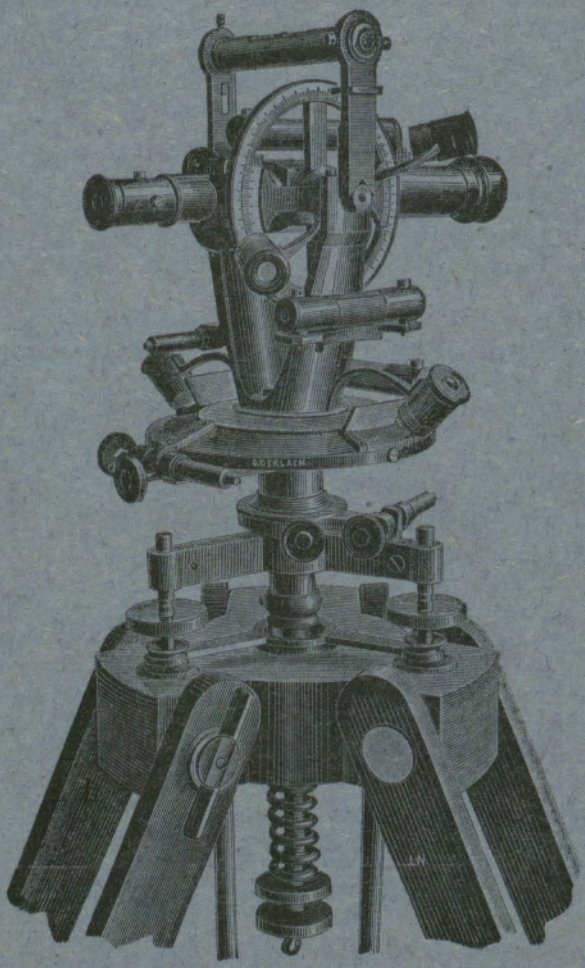
Składki członkowskie można wpłacać na Konto P. K. O. Nr. 5885, w sekretarjacie T-wa lub przesyłać na ręce skarbnika T-wa p. M. Łobanowa (Warszawa, Mokotowska 23 m. 8).

Prenumerata:

Prenumerata Uranji wynosi 4 zł. rocznie, z przesyłką pocztową 4 zł. 50 gr.

G. GERLACH

FABRYKA INSTRUMENTÓW GEODEZYJNYCH I RYSUNKOWYCH :: WARSZAWA, TAMKA 40.



MAGAZYN OPTYCZNO-TECHNICZNY
WARSZAWA — OSSOLIŃSKICH 4.

Druk. Pol.-Amer. Sp. Akc. „Southern Trade" Warszawa, Mokotowska 12, Telef. 184-30.