

młody

TECHNIK

MIESIĘCZNIK DLA MŁODZIEŻY



ROK 4. NR 8

KWIECIEŃ 1954 R.

CENA ZŁ 2,50

*Okładka I i IV — „Podróż na Księżyc” — rys. Mateusz
Gawryś.*

PODRÓŻ NA KSIĘŻYC

W jednym z poprzednich numerów ¹⁾ byliście, Czytelnicy, uczestnikami wyprawy w głąb Ziemi, dzisiaj chcemy Was zabrać w podróż w przeciwnym kierunku. Gdzie? W górę, powiedzmy — na Księżyc. Zapomnijmy na chwilę, że kalendarz pokazuje nieubłagane rok 1954 i pozwólmy się unieść w krainę fantazji.

Wyobraźmy sobie zatem, że znajdujemy się na lotnisku lotów kosmicznych, skąd za chwilę udamy się w naszą ciekawą podróż. Dzień jest piękny, ciepły, pogodny; widać nieliczne, małe, białe chmurki, dodające tyle uroku niebu. Termometr na lotnisku wskazuje 20° powyżej zera.

Nasz statek międzyplanetarny jest już gotowy do odlotu. Jak długie, srebrne cygareto łśni w słońcu i jedynie pośrodku czernieje okrągły otwór — wejście. Po małej drabince wchodzimy do wnętrza statku i oto znajdujemy się w niewielkiej kabine. Z zaciekawieniem oglądamy grubą powłokę — pancierz rakiety — i mnóstwo przyrządów pomiarowych rozmieszczonych wewnątrz kabiny. Z działaniem każdego z nich zapoznamy się bliżej podczas lotu. Tymczasem przygotowania do startu zostały zakończone. Drzwi są już szczelnie zamknięte i jedynie przez okno przesyłamy ostatnie pozdrowienia odprowadzającym nas osobom. Włączono silnik atomowy i potężna raketa odrywa się od ziemi. Olbrzymie lotnisko ucieka w dół, horyzont coraz bardziej się rozszerza. Przed nami rysuje się jakby wielka, barwna mapa.

Prędkość rakiety jest na razie niewielka. Lecimy pionowo w górę. Strzałka wysokościomierza wskazuje 600, 800, 1000 m. Tuż obok nas przesuwały się białe chmury, które widzieliśmy z ziemi. Są to obłoki kłębiaste — typu cumulus — zwiastuny dobrej pogody. Skąd się one wzięły? Odpowiedź na to pytanie jest bardzo prosta. Nagrzewane przez Słońce wszystkie zbiorniki wodne, jak rzeki, morza, oceany itp., parują, a ilość pary w powietrzu zależy od temperatury. Jeżeli temperatura spada, część pary wodnej skrapla się, co widzimy na ziemi pod postacią rosy.

¹⁾ Porównaj nr 4 „Młodego Technika”, artykuł „Podróż do wnętrza Ziemi”.

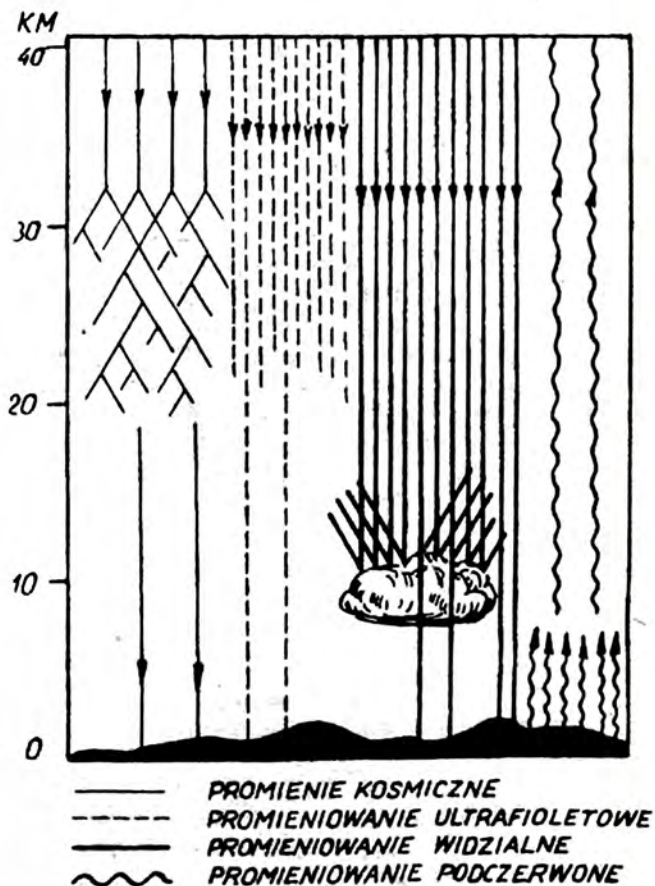
Wraz ze wzrostem temperatury ilość pary wodnej zwiększa się. Na skutek nagrzania unosi się ona do góry i tu zostaje oziębiona przez rozprężenie (w górze panuje mniejsze ciśnienie), następuje jej kondensacja, czyli skraplanie. Tworzy się wtedy mgła. Ta mgła jest właśnie ową chmurką kłębiastą, którą minęliśmy przed chwilą. Składa się ona z bardzo drobnutkich kropelek wody o średnicy od 0,01 do 0,1 mm rozsianych w powietrzu. Ilość ich waha się od 200 do 500 na 1 cm³ powietrza.

Dobrze — powiecie — ale coś tu nie jest w porządku. Jak to jest możliwe, aby takie bądź co bądź ciężkie kropelki unosiły się swobodnie w powietrzu i nie spadały na Ziemię? Czyżby drwiły sobie z siły ciężkości?

Oczywiście tak nie jest, na kropelki działa również siła ciężkości. Działa jednak na nie jeszcze i inna siła, pochodząca od wstępujących prądów powietrza, „ciągnących” kropelki ku górze. Szybkość prądów wstępujących, w których tworzą się chmury kłębiaste, wynosi zazwyczaj kilka m/sek., podczas gdy szybkość opadania kropelek nie przekracza kilku m/sek. Tak więc nawet przy bardzo słabym prądzie chmura będzie się raczej unosić. Chmury nie są czymś trwałym, lecz ustawicznie tworzą się i znikają. Można to zaobserwować, np. wtedy, gdy wybierzemy sobie w lecie jakiś niewielki obłoczek i skoncentrujemy na nim uwagę. Zobaczymy wówczas, że płynie on w górę i rozplywa się.

Lecz co to? Tak zajęliśmy się chmurami, że aniśmy się spostrzegli, iż wysokość wynosi już 3 km. Świecąca złota kula słoneczna jest ciągle nad nami, lecz mimo to robi się coraz zimniej. Termometr zewnętrzny wykazuje —12°. Gdyby nie adiabatyka powłoka rakiety, byłoby nam już w kabine porządnie chłodno. W miarę nabierania wysokości temperatura ciągle się obniża. Na 12 kilometrów wynosi już —55°, następnie nieznacznie wzrasta do —50° i już się przez pewien czas nie zmienia. Czemu to z wysokością obniża się temperatura i dlaczego potem ustala się? Lecimy przecież w górę coraz bliżej Słońca.

Słońce wysyła do nas promieniowanie wszystkich długości fal, lecz nasza atmosfera nie dla wszystkich fal jest jednakowo przezroczysta. Przepuszcza ona mianowicie jedynie światło widzialne, które dochodzi aż do powierzchni Ziemi. Oczywiście tylko chmury pochłaniają światło widzialne. Energia promieni świetlnych zostaje zamieniona na ciepło, które skorupa ziemska wypromieniowuje na wszystkie strony w postaci fal tzw. podczerwonych. Promienie te są pochłaniane przez dolne warstwy atmosfery, powodując ich nagrzewanie. Im bliżej Ziemi, tym więcej tych promieni i tym cieplej. Mniej więcej na 12 km



Promieniowanie w atmosferze

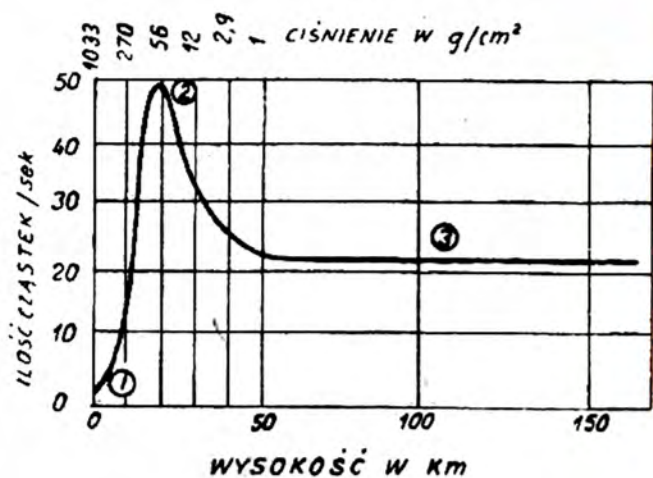
temp. się ustala. Skończyła się warstwa atmosfery zwana troposferą i wkraczamy na dalsze piętro naszej atmosfery — stratosferę. Te dwie warstwy różnią się zasadniczo od siebie i to nie tylko zachowaniem się temperatury, ale i składem. Troposfera, jak wiemy, zawiera parę wodną, odbywają się w niej pionowe cyrkulacje powietrza, prowadzące z kolei do procesów kondensowania się pary wodnej, tworzenia chmur, opadów itp., powodując z kolei zmiany pogody. Stratosfera natomiast jest całkiem sucha, nie ma w niej zupełnie pary wodnej ani prądów pionowych. Jest tu zawsze pogodnie, wieją silne wiatry i panuje stała temperatura.

Niebo obserwowane z okien naszego pojazdu ciągle zmienia barwę. Kolor niebieski staje się coraz to ciemniejszy, przechodzi w bładofioletowy, następnie fioletowy, wreszcie na wysokości 22 km szaroczarnej. Ta barwa nieba nie powinna być dla nas niespodzianką. Jest ono ciemne dlatego, że atmosfera zawiera tu 10 razy mniej cząsteczek niż jest ich w jej dolnych warstwach. Jedynie nad horyzontem barwa nieco się rozjaśnia. Co do horyzontu, to przedstawia się on w postaci ostrej linii poziomej, która nie jest jednak horyzontem Ziemi, lecz granicą troposfery. Widziana teraz przez nas z większej odległości troposfera wydaje się biała, jak gdyby tworzyła morze mgieł. Jeżeli na nią spoglądać skośnie pod kątem 48° , wówczas obraz Ziemi jest zamazany, rozplywa się. Dopiero gdy patrzymy pionowo w dół, widać Ziemię lepiej, lecz i ten obraz nie jest kontrastowy — wszak między Ziemią i nami jest już 9/10 całej atmosfery i dlatego wszystko wydaje się nam szare na szarym tle.

Osiągnęliśmy już wysokość 22 km. Spójrzmy teraz w górę. Dziwnie wygląda Słońce na tym niebieskoczarnym niebie. Widać także i Księżyc, blask jego jednakże jest słabszy niż na Ziemi. Stopniowo pojawiają się i gwiazdy, najpierw oczywiście planety.

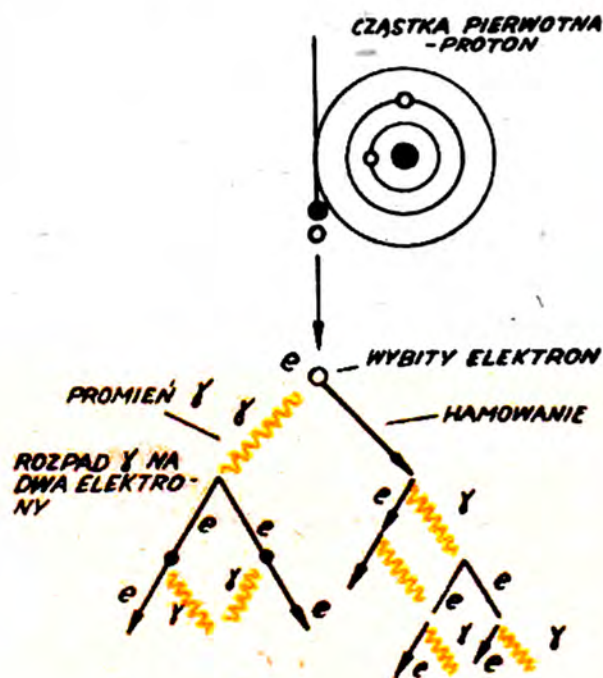
Czyżby atmosfera już skończyła się i nie będzie więcej efektów związanych z nią? Na pewno nie. Oto już wchodzimy w jakąś nową warstwę atmosfery, bo temperatura gwałtownie się podwyższa. Na 40 kilometrze wynosi już $+30^\circ$, a na 60 km — ponad $+75^\circ$. Również i nasz spektrometr, automatyczny przyrząd do badania widna słonecznego podający wyniki od razu w długościach fali, pokazuje coś nowego. Oto widmo słoneczne, które urywało się dotychczas na długościach 29.10^{-6} , wykazuje teraz całą krótkofalową część nigdy na Ziemi nie widoczną. Mieliśmy zatem jakąś warstwę, która pochłaniała tę część widma zwaną nadfioletem. Była to warstwa ozonu, znanego na Ziemi gazu o charakterystycznym zapachu, wytwarzającego się zwykle tam, gdzie występują wyładowania elektryczne. Ilość tego ozonu jest tu bardzo nieznaczna — pod normalnym ciśnieniem utworzyłby on warstwę grubości zaledwie 2 — 4 mm. Jednak znaczenie tej warstwy jest bardzo istotne dla życia na Ziemi. Pochłania ona promienie nadfioletowe, które w dużych ilościach są zabójcze dla żywych organizmów. Pochłonięta energia zostaje zużyta na ogrzanie się gazów otaczających warstwę ozonu — i stąd notujemy nagły wzrost temperatury. Nie sądźcie jednak, że poza naszą rakieta jest naprawdę ciepło, chociaż temperatura gazu jest wysoka. Jeżeli odwołamy się do teorii kinetycznej gazów, to wiemy, że za temperaturę gazu odpowiedzialny jest ruch cząsteczek gazu, a ściślej mówiąc — średnia prędkość cząsteczek gazu. Cząsteczek jednak tych w warstwie, którą mijamy, jest bardzo mało, a stąd i niewiele ciepła.

Zostawmy jednak kwestię ozonu i wróćmy do naszych przyrządów pomiarowych. Spójrzmy na liczniki promieniowania kosmicznego. Przez cały czas pracują one, „licząc” cząstki do nich wpadające, a wyniki tych pomiarów są kreślone auto-



Wykres natężenia promieniowania kosmicznego na różnych wysokościach atmosfery

matycznie na przesuwałcej się taśmie. Lecimy jak dotąd z prędkością jednakową, toteż wykres naszych liczników daje nam wprost zależność między ilością cząstek w przestworzach a wysokością. Jesteśmy właśnie na 70 kilometrach i widzimy, że wykres liczników po uprzednio wykonanym skoku ma teraz przebieg równomierny, co wskazuje, że począwszy od jakiegoś 50 km ilość cząstek jest stała i nie zmienia się. Musi w tym tkwić jakieś prawo natury. Spróbujmy przeanalizować nasz wykres.



Schemat lawiny wywołanej promieniami kosmicznymi

Cyfry na osi poziomej dolnej odpowiadają wysokości, na której się właśnie znajdujemy; na poziomej górnej zaznaczone jest ciśnienie, odpowiadające danym wysokościami. Na osi pionowej zaznaczono liczbę cząstek rejestrowanych przez licznik na sekundę. Rozpatrzmy teraz nasz wykres od końca.

Cząstki przychodzące do nas z przestrzeni kosmicznych są przeważnie protonami lub najwyżej jądrami He (cząstki α), obdarzonymi kolosalnymi energiami. Nie napotykają one żadnego oporu i biegną sobie swobodnie z prędkościami bliskimi prędkości światła. Ilość ich jest tu stała; odpowiada to części 3 naszego wykresu. Wraz ze zbliżeniem się do Ziemi rośnie ciśnienie atmosferyczne, a zatem i gęstość powietrza. Kosmiczne cząstki napotykają na swej drodze coraz to liczniejsze atomy powietrza, z którymi się zderzają wybijając atomom ich elektrony i jednocześnie tracąc część swej energii kinetycznej. Te wybite elektrony robią w atmosferze prawdziwe zamieszanie. Mają one też bardzo wielkie energie i pędzą z ogromnymi szybkościami. I tu następuje zjawisko podobne do tego, które na Ziemi możemy wywołać w lampie Roentgena. Mianowicie owe prędkie elektrony są gwałtownie hamowane przez pola jąder atomowych otaczających je atomów. Fizyka zaś uczy, że w takim wypadku musi powstać bardzo przenikliwe promieniowanie elektromagnetyczne, tzw. promieniowanie γ . Jednak każdy z promieni γ również nie jest czymś trwałym, bo rozpada się na dwa elektrony o przeciwnych nabożach. Elektrony te znowu, jak ich elektrony „prarodzące”, pędzą, wytwarzają promienie itd. Powstaje w ten sposób cała lawina, którą schematycznie ilustruje rysunek. Lawina ta musi się objawić nagłym wzrostem ilości cząstek, co też jest widoczne na krzywej w jej części 2.

Nasuwa się pytanie, czy lawina będzie się tak rozszerzać w nieskończoność, czy zjawisko to musi się skończyć? Otóż lawina sama się kończy, bo wreszcie elektrony tracą coraz bardziej swoją energię i stają się tak wolne, że nie wywołają już promieni γ , tylko na skutek zderzeń trwonią coraz bardziej swą energię bez emisji. Tak zubożały elektron kończy swą karierę na schwyтaniu go przez jakiś atom i wciągnięciu do orbity tego atomu. Zderzeń oczywiście jest tym więcej, im więcej jest atomów powietrza, czyli im bliżej Ziemi. W efekcie nasza krzywa wykazuje spadek natężenia — czyli coraz mniej cząstek wpada do naszego licznika, jak to ukazuje jej część 1.

Dokładna analiza tego wykresu jest bardziej skomplikowana ze względu na dużą ilość rozmaitych rodzajów cząstek, które powstają, zderzają się, zanikają dając złożone efekty. Nie możemy się jednak tym zajmować, bo oto piękny widok każe nam na chwilę zapomnieć o naszych licznikach.

Za oknem ciemny granat nieba został rozświetlony przez chwilę nagłym błyskiem, który zostawił po sobie dymny ślad. Czyżby to była błyskawica? Na tej wysokości nie ma już burz, nie ma więc i błyskawic. Było to drobne ciało niebieskie zwane często „gwiazdą spadającą”. Ciałka te przeważnie o masie około 1 g wpadają do atmo-

sfery ziemskiej z prędkościami rzędu kilkudziesięciu km na sekundę. Tak ogromna szybkość sprawia, że przebiegając w atmosferze, silnie sprężają przed sobą powietrze, wskutek czego ogrzewają się do tak wysokiej temperatury, iż w ciągu ułamka sekundy zamieniają się w świecący obłok pary względnie rozżarzonego pyłu. Tylko odpowiednio większe ciała mogą przedrzeć się przez atmosferę i spaść na powierzchnię Ziemi.

Temperatura zaczyna znowu gwałtownie spadać, już jest poniżej zera. Opada dalej i na 82 km wynosi już -75° . Widzimy z okien całe pole niewielkich srebrzystych obłoków. Są to tzw. nocne obłoki świecące, ostatnie obłoki, jakie będziemy obserwować podczas naszej podróży. I oto nowa niespodzianka — temperatura powoli zaczyna się podnosić. Wkraczamy bowiem w nową warstwę atmosfery, trzecią i ostatnią, tzw. jonosferę. Temperatura ciągle rośnie. Wynosi kilkaset stopni powyżej zera. Niebawem sięga już 2000° . Nie lękamy się jednak, że nasz pocisk się stopi, mimo ciągłego wzrostu temperatury. Energii cieplnej jest tu bardzo niewiele. Powietrze jest bowiem bardzo rozrzedzone — szybkość molekuł duża, stąd wysoka temperatura gazu.

Jonosfera zawdzięcza swoją nazwę dużej ilości jonów, czyli atomów pozbawionych jednego lub kilku elektronów ze swych powłok. Warstwa taka musi być zatem przewodnikiem elektryczności. Ale zobaczymy, co nam powie o tym wskaźnik naszego samopiszącego galwanometru. Pomiar dokonywane od początku naszej podróży wykazują istnienie w powietrzu spadku potencjału, wynoszącego około 120 V na metr różnicy wzniesień, czyli między punktem na powierzchni Ziemi i na wysokości 1 m nad nią jest spadek 120 V. Im wyżej, tym bardziej ta różnica maleje i na wysokości 10 km wynosi już tylko kilka woltów na 1 metr. Ziemia jest naładowana ładunkiem ujemnym wynoszącym — jak wynika z obliczeń — około 0,5 miliona kulombów. Nie jest to dużo. Ładunek taki jest równoważny prądowi 1 A płynącemu przez tydzień bez przerwy.

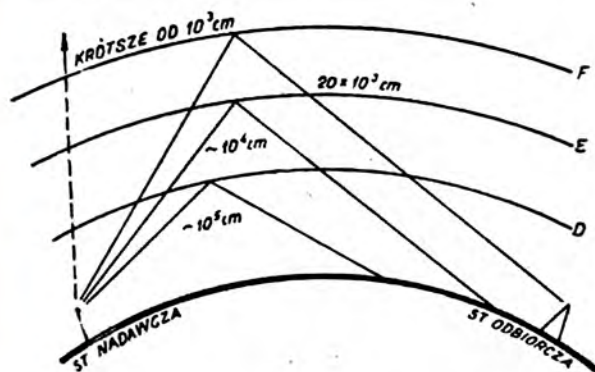
Samo powietrze jako gaz jest zasadniczo złym przewodnikiem elektryczności, jedynie obecność w nim jonów tworzy w nim słabe przewodnictwo. Jony — jak już powiedzieliśmy — powstają w powietrzu w wyniku oderwania któregoś z elektronów atomowej powłoki przez obcą cząstkę. Tą obcą cząstką może być bądź cząstka powstała z rozpadu promieniotwórczych pierwiastków znajdujących się w Ziemi, bądź też pochodząca z promieni kosmicznych. W miarę jak pole elektryczne słabnie z wysokością, rośnie równocześnie przewodnictwo — i tak na wysokości 9 km jest ono już 10 razy, a na wysokości kilkudziesięciu km milion (!) razy większe niż na powierzchni Ziemi.

W warstwie, w której się obecnie znajdujemy, przewodnictwo jest miliard razy większe niż na dnie atmosfery. Powstanie tej warstwy przypisuje się wpływowi najkrótszych fal — nadfioletowych, wysyłanych przez Słońce. Są one jeszcze krótsze od tych, które spotkaliśmy w warstwie ozonu. Na

skutek wielkiej energii mogą one rozбивać molekuly powietrza na naładowane elektrycznie jony.

Warstwa taka jest oczywiście przewodnikiem elektryczności w postaci kuli, wewnątrz której znajduje się Ziemia. Tak więc śmiało można powiedzieć, że mieszkamy wewnątrz ogromnego kulistego kondensatora, którego okładka wewnętrzna, Ziemia, ma nabój ujemny, zaś jonosfera, okładka zewnętrzna, nabój dodatni.

Jonosferę odkryto dzięki jeszcze innej własności. Mianowicie jako przewodnik działa ona na fale elektromagnetyczne tak, jak wklęsłe zwierciadło. W sumie działanie odbijające jonosfery jest równoznaczne takiemuż działaniu skorupy miedzianej o grubości 1 m. W efekcie fale radiowe, odbijając się od jonosfery, nie opuszczają wcale Ziemi. W jonosferze wyróżnia się szereg warstw oznaczonych zwykle literami D, E, F (oraz inne), z których każda odbija fale o innych długościach. Schematycznie podane jest to na rysunku. Zasadniczo im krótsze fale, tym od wyższej warstwy jonosfery się odbijają. Tym też należy sobie tłumaczyć duży zasięg krótkich fal radiowych.



Rozchodzenie się fal radiowych w atmosferze

Lecz oto rakieta nasza zaczyna gwałtownie zwiększać szybkość. Jonosfera zostaje w dole, ciśnienie powietrza jest teraz tak nieznaczne, że nie grozi już nam zupełnie rozżarzenie pocisku na skutek tarcia. Czy cała atmosfera już jest za nami? Nie, będzie się ona jeszcze ciągnąć przez kilkadziesiąt kilometrów, lecz żadnych efektów związanych z jej istnieniem już nie spotkamy. Temperatura zaczyna się zwiększać do 4000° stopni i więcej, lecz pomimo to ciepła (energii cieplnej) jest tu bardzo mało — ciśnienie gazów bardzo niskie. Tu i dalej aż do samego Księżyca przeciętnie wypada tylko jeden atom na centymetr sześcienny. Jest to grubo, grubo mniej niż w najlepszej nawet „próżni“ wytworzonej za pomocą najnowocześniejszych aparatów na Ziemi.

Tak więc można powiedzieć, że wylecieliśmy już poza ziemski pancierz ochronny — atmosferę. W związku z tym należy sobie zadać pytanie, ile też ona waży? Na Ziemi powietrze stało się w mowie potocznej synonimem lekkości. Przekonamy się jednak, że ma ono duży ciężar. Ważenie możemy przeprowadzić w następujący sposób. Wia-

domo, że ciśnienie na Ziemi na poziomie morza można zrównoważyć słupem rtęci o wysokości 760 mm, a zatem ciśnieniem $1,01 \text{ kg/cm}^2$. Taka jest masa słupa powietrza o przekroju 1 cm^2 od Ziemi aż do granic atmosfery. Wiadomo zaś, że cała powierzchnia Ziemi liczy $5,15 \cdot 10^{18} \text{ cm}^2$. Tak więc ciężar atmosfery wyniesie przeszło $5,15 \cdot 10^{18} \text{ Kg}$, co czyta się 5 trylionów Kg! Można by to zastąpić łupiną stalową o grubości 1,3 metra otaczającą Ziemię. Tyle też, ważyłby sześcian żelazny o boku 77 km.

Końca atmosfery należy się spodziewać w przybliżeniu na wysokości ok. 1000 km, lecz właściwie trudno jest ustalić dokładną granicę.

Po przebyciu tej odległości nasza rakietka może już rozwinąć pełną szybkość, nie grozi jej bowiem rozżarzenie na skutek tarcia. Prędkość ta musi wynosić co najmniej $11,2 \text{ km/sek.}$, w przeciwnym wypadku nigdy nie moglibyśmy opuścić Ziemi. Zostalibyśmy na skutek siły przyciągania Ziemi znowu ściągnięci na jej powierzchnię. Szybkość, z którą lecimy obecnie, tj. 15 km/sek. , gwarantuje nam przewyciężenie siły ciężkości i osiągnięcie celu podróży — Księżyca. Gdybyśmy lecieli stale z tą szybkością, osiągnęlibyśmy go w ciągu czasu niewiele dłuższego niż 5,5 godziny.

Za oknem w naszym bezpośrednim otoczeniu nic się już nie dzieje, jedynie kulista forma Ziemi staje się coraz widoczniejsza, widzimy cały jej masyw bardzo plastycznie. Widok ciągle jednak jest nieostry, zamglony, odcina się jednak wyraźnie od czarnego niemał tła. Dokładnie widać również i tarczę Księżyca, coraz lepiej rysują się kratery i potężne baseny, zwane u nas na Ziemi „morzami”. Blask słońca jest teraz zupełnie oślepiający i gdyby nie specjalne urządzenia chłodzące, byłoby nam porządnie ciepło. Przydaje się również i warstwa pochłaniająca promienie kosmiczne, te dalyby się także we znaki, mają one tu bowiem znaczną przenikliwość. Nie istnieje tu zupełnie pojęcie dnia i nocy — dzień jest zawsze, nie ma żadnego cienia, który ochroniłby nas przed rażącymi promieniami Słońca. Ochronę taką znajdziemy dopiero wtedy, gdy wejdziemy już na dobre w sferę Księżyca, i to tylko w tym ustawieniu, kiedy Słońce, Księżyc i my znajdziemy się na jednej linii.

W naszej rakiecie stworzyliśmy sobie przeciw wszystkie warunki, jakie nam są potrzebne do życia i do których jesteśmy przystosowani. Zapewniają nam je odpowiednio obmyślane urządzenia. Lecz spróbujmy tylko wyłączyć jedną małą dźwignię. Jest to dźwignia uruchamiająca obroty pocisku dookoła swojej osi. Ogarnia nas natychmiast wrażenie lekkości. Spróbujmy zrobić jednak krok naprzód. Sufit i podłoga od razu tracą swoje miejsca, jesteśmy zawieszani pod sufitem i tylko miękkie jego obicie ratuje nas przed dotkliwym pośluzieniem. Zmęczeni tym obijaniem się o ściany naszej kabiny, chcemy napić się wody. Podnosimy szklanekę, przytykamy ją do ust i od razu wszystka woda, rozbita na krople, zostaje w smugach rozpylona na jednej ze ścian. Obijając się ciągle, udaje się nam wreszcie zatrzymać w po-

zycji wiszącej, głową „w dół” (dołu nie ma tu wcale), aby przełączyć znowu nieszczęsną dźwignię. Uff, nareszcie... wszystko wraca znowu do równowagi.

Opuszczając Ziemię, musimy pamiętać, że siła, z jaką jesteśmy przez nią przyciągani, maleje z odległością. Siła ta, zwana siłą ciężenia, powoduje te wszystkie zjawiska, które na Ziemi nikogo nie dziwią, brak jednak tej siły spowodował, jak widzimy, tak katastrofalne skutki. Aby siłę ciężenia wywołać sztucznie, włączamy mechanizm powodujący obracanie się rakiety dookoła jej własnej osi z taką szybkością, że powstała stąd siła odśrodkowa jest w przybliżeniu równa sile ciężkości na Ziemi.

Do Księżyca mamy już tylko 70 tysięcy kilometrów. Możemy śmiało wyłączyć silniki naszego pojazdu, będziemy się bowiem poruszać na skutek przyciągania Księżyca. Siła ta, jakkolwiek 10-krotnie mniejsza od ziemskiej, wywołuje i na Ziemi swój wpływ powodując m. in. odpływy i przypływy oceanów. Tu siła ta jest znacznie większa i rośnie coraz bardziej w miarę zbliżania się do Księżyca.

Jeszcze tylko 10 tys. km. Księżyc widoczny jest teraz jako ogromna kula, już dużo większa niż Ziemia, którą zostawiliśmy w dole. Musimy powoli przygotowywać się do lądowania. Włączamy silniki hamujące, których wybuchy są skierowane zgodnie z kierunkiem lotu. Gdybyśmy o tym zapomnieli, rakietka nasza spadłaby ze zbyt wielką szybkością na powierzchnię Księżyca i uległaby rozbięciu.

Jeszcze tylko 1000 km. Księżyc zaczyna się „spłaszczać”, jakkolwiek widać jeszcze jego krzywiznę. Odwróćmy jednak głowę „w tył”. Za nami na ciemnym firmamencie nieba świeci się wyraźnie wielki, srebrny glob. Z rozrównieniem poznajemy kontynenty znane tak dobrze i z łatwością rozróżniane na zwykłym, małym globusie szkolnym. Teraz jednak nie jest to globus — to już prawdziwa Ziemia. Nie chce się wierzyć, że przed paroma godzinami staliśmy na tym, co teraz widzimy tylko jako świecąca tarczę.

Ale wróćmy do celu naszej podróży. Jeszcze tylko 50 km, jeszcze 30 km, wreszcie już tylko 10 km. Teraz widać Księżyc jako ogromną płaską powierzchnię. Widać też dokładnie puste wnętrze potężnego krateru, którego środek stanie się wkrótce miejscem naszego lądowania.

Krater rośnie jak na drożdżach, brzegi jego rozchodzą się coraz bardziej, aż wreszcie są już widoczne tylko na horyzoncie. Szybkość pocisku maleje coraz bardziej. W końcu tuż przed oknami wyrasta postrzępiony, kamienisty grunt. Lądujemy. Naokoło nas głucha cisza. Jesteśmy u celu.

Tu mogłoby się rozpocząć nowe opowiadanie, wkraczające jednak zupełnie na tory fantazji, nie opartej na prawdzie naukowej (przynajmniej na razie). Nie jest to celem autora niniejszego artykułu, dlatego też dalsze przygody bohaterów na Księżycu pozostawiamy mniej lub więcej wybujałej wyobraźni Czytelników.

Andrzej Deloff

YSOKOSC
km.

300

200 km

250

200

75 km

150

22 km

100

-75°

50

50°

55°

0

TEMPERATURA

0°

