

S mała delta

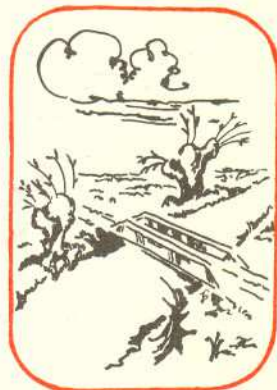


Lewy czy prawy

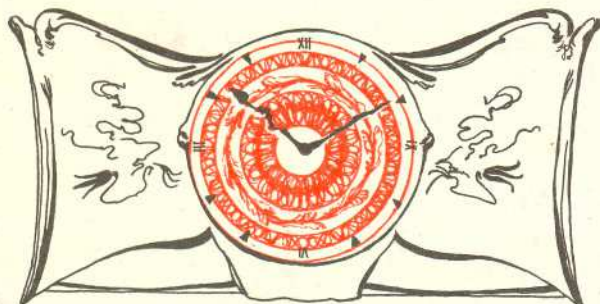
Może nasz młodszy braciszek ma jeszcze kłopoty z odróżnieniem lewego buta od prawego, ale — my? A jednak... zastanówmy się, jaka jest różnica między butem lewym a prawym. Zapewniam was, że sprawa nie jest taka prosta, jak by się mogło wydawać. Nie wierzyacie? Spójrzcie w takim razie na rysunki.



Cień pana Kowalskiego pada na ścianę. Którą to właściwie rękę trzyma pan Kowalski w górze, lewą czy prawą?



Na lewym brzegu tej rzeki mamy rozbić namioty. Zaraz, zaraz, ale gdzie jest lewy brzeg?



A jak podobałaby się wam taka sztuczka: Na kawałku przezroczystej taśmy (na przykład celuloidowej) piszę słowo „mucha”. Kładę następnie taśmę na stole, odwracam się na chwilę tyłem, a potem bezbłędnie zgaduję, czy ktoś z was odwrócił taśmę na drugą stronę, czy też nie w czasie, gdy byłem zwrócony do stołu tyłem. — Też mi sztuczka — pewno odpowiecie. — Przecież każdy odróżni napis odwrócony od nie odwróconego.

Odróżnianie lewej strony od prawej jest bardzo potrzebną umiejętnością. Na przykład kierowca musi pamiętać, żeby jechać prawą stroną ulicy, a stolarz, żeby do prawych drzwi szafy wstawić prawy zamek, nie na odwrót. Przyda się każdemu, jeśli będzie pamiętał, w którą stronę odkręcać pokrywkę słoika, a w którą wkręcać śrubkę. Odróżniamy lewą stronę od prawej bez zastanowienia. Ma to swoje zalety, ale ma też i wady, gdyż wskutek tego wielu ciekawych rzeczy nie zdążamy nawet zauważyć. Czy próbowaliście na przykład wyobrazić sobie „odwrócony” zegarek? Jeśli nie, to zastanówcie się, jaką godzinę wskazuje zegarek pana Opaczego.

mucha

odmucha



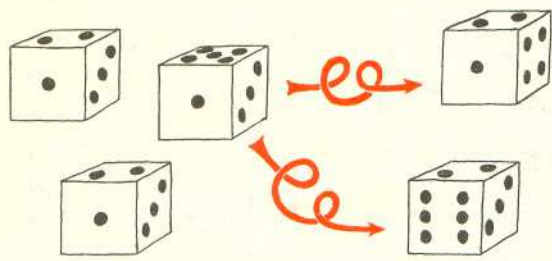
Mam jednak nadzieję zdobyć sobie wasze uznanie podobną, ale już znacznie lepszą sztuczka. Na kawałku przezroczystej taśmy rysuję teraz taki wzór jak obok. Wystarczy mi rzut oka, żeby stwierdzić, czy odwróciliście taśmę na drugą stronę, czy nie. Na czym polega tajemnica tej sztuczki?

A czy wiecie, że kostki do gry mogą być „lewostronne” albo „prawostronne”? Odkryłem to kiedyś podczas zabawy.

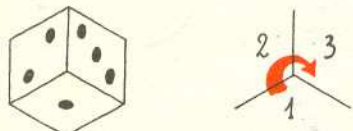
Prawidłowa kostka do gry powinna mieć oczka rozmieszczone na ściankach w ten sposób, żeby suma oczek na ściankach przeciwległych równała się zawsze 7. Tak więc: naprzeciwko jedynki ma być szóstka, naprzeciwko dwójki piątka i naprzeciwko trójki czwórka. Bawiłem się kompletem takich prawidłowych kostek.

Wziąłem jedną kostkę i postawiłem na stole tak, że na ścianie skierowanej do mnie była jedyńska, a na ścianie górnej dwójka i na ścianie po mojej prawej ręce trójka. Wziąłem drugą kostkę i postawiłem obok pierwszej w ten sam sposób. Ale z trzecią kostką miałem kłopot. Kiedy już na wprost mnie była jedyńska i u góry dwójka, to na prawej ścianie zamiast trójki była czwórka. Kiedy zaś na prawej ścianie była trójka i u góry dwójka, to na wprost mnie była szóstka.

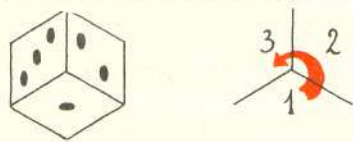
Zrozumiałem wreszcie, że jest to zupełnie inna kostka niż dwie pierwsze. Odkryłem także, że są dokładnie dwa typy prawidłowych kostek — prawoskrętne i lewoskrętne.



Kostkę prawoskrętną zawsze można ustawić tak:



Natomiast lewoskrętną zawsze można ustawić tak:



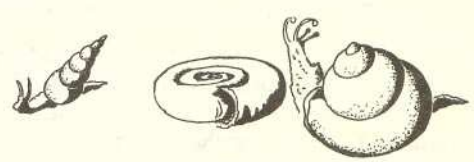
Na zakończenie mam kilka pytań.

Co się stanie, jeśli normalną płytę spróbujemy przegrać na „odwrotnym” adapterze (który zamiast w prawo obraca się w lewo)?

Wokół krętego jeziora prowadzi jedna jedyna ścieżka, a dookoła rośnie las nie do przebycia. Wzdłuż brzegu jeziora biegnie ścieżką lis, mając brzeg po swojej lewej stronie. Na przeciwnym brzegu na ścieżce, stoi zając.

Jak radzilibyście mu uciekać przed lisem?

Który z dwóch rodzajów narysowanych obok muszli można podzielić na lewoskrętne i prawoskrętne? Czy wiecie, jakie muszle — lewoskrętne czy prawoskrętne — występują częściej w naturze? (Bo na przykład wiadomo, że ludzi z sercem po prawej stronie jest znacznie mniej niż ludzi z sercem po lewej stronie).



Ciecz w stanie nieważkości

Jaki kształt ma woda?... Dziwne pytanie! Woda w butelce ma kształt butelki, a nalana do szklanki ma kształt szklanki. Cechą cieczy jest to, że przyjmuje kształt naczynia, w którym się znajduje. Ponadto ciecz ma określoną powierzchnię w płaszczyźnie poziomej.

Dlaczego tak jest? Jaka siła każe cząsteczkom cieczy wypełnić naczynie do pewnej wysokości, zamiast, na przykład, zbić się w kulę pozostawiając brzegi suche? Odpowiedź jest bardzo łatwa. Cząsteczki cieczy doznają przyciągania ziemskiego. Ponieważ mogą one poruszać się względem siebie, układają się tak, by każda cząsteczka na powierzchni cieczy zajmowała możliwie najniższe położenie.

Ciekawe, jak zachowywałyby się herbata w szklance w warunkach nieważkości. Nic nie zmuszałoby jej do wypełnienia dolnej części szklanki. Co więcej, można by usunąć szklankę, a herbata unosiłaby się w powietrzu.

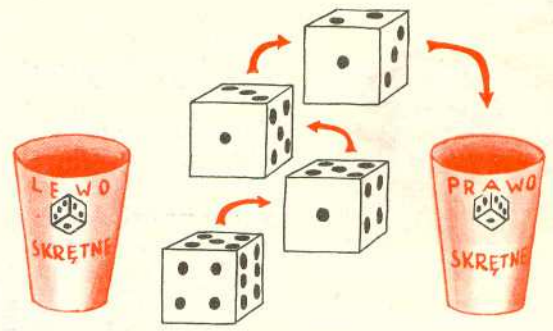
Czy miałyby wtedy określony kształt? Może wyglądałyby jak brązowa, przezroczysta chmurka?

Zamiast zgadywać, podejźmy do tego naukowo.

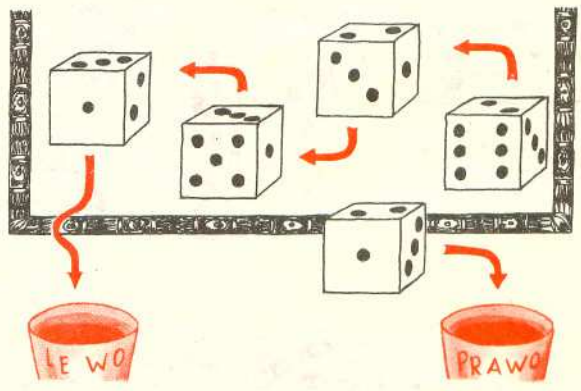
Zbadajmy „naturalny kształt cieczy” doświadczalnie.

Sprawa jest prosta. Musimy zobaczyć pewną ilość dowolnej cieczy w warunkach nieważkości. W tym celu musimy wykazać się idealnym stanem zdrowia, mieć znajomości wśród kosmonautów oraz uzyskać zgodę rodziców na podróż kosmiczną... Trochę to trudne do spełnienia, więc, chociaż nasz problem jest bardzo ciekawy, wątpię, czy ktokolwiek z was jest w stanie rozwiązać go metodą doświadczalną. Może jednak można na Ziemi, we własnym mieszkaniu, stworzyć dla cieczy warunki nieważkości? Jest na to sposób.

Ułatwia to poklasyfikowanie wszystkich prawidłowych kostek. Rysunek wyjaśnia, jak to zrobić.



W majowym numerze «Małej Delt» jest wiele rysunków rozmaitych kostek (wszystkie prawidłowe). Spróbujcie ustalić, które z nich są lewoskrętne, a które prawoskrętne. A jakim typem kostki będzie lustrzane odbicie kostki prawoskrętnej?



Nalej do szklanki trochę oliwy, a następnie trochę spirytusu. Spirytus, jako lżejszy, pozostanie na wierzchu. Teraz ostrożnie dodawaj wody do spirytusu. Najlepiej użyć do tego kroplomierza. Ważne jest, aby woda nie spływała wzdłuż ścianki szklanki do jej dna, lecz żeby mieszała się ze spirytusem. W miarę wkraplania wody gęstość mieszaniny rośnie. Obserwuj uważnie, co dzieje się z oliwą. W pewnej chwili oliwa uwypukla się, odrywa się od dna, po czym tworzy kulę, która zawisa w mieszaninie wody ze spirytusem. O tej wielkiej „kropli” oliwy można powiedzieć, że znajduje się w warunkach nieważkości; wprawdzie działa na nią siła przyciągania ziemskiego, ale jest ona zrównoważona siłą wyporu. Udało nam się więc przezwyciężyć trudności i zobaczyć nieważką ciecz. Przekonaliśmy się, że ciecz uwolniona od siły ciężkości przybiera swój kształt naturalny — kulisty. Łatwo zrozumieć, dlaczego tak jest. Na nieważką kroplę działa tylko sprężysta błonka powierzchniowa, która sprowadza ciecz do formy o najmniejszej powierzchni. Wiadomo, że ze wszystkich brył o danej objętości najmniejszą powierzchnię ma kula.

Ile razy powierzchnia kostki sześciennej jest większa od powierzchni kuli o tej samej objętości?

Domyślamy się, że spadająca swobodnie ciecz też powinna przybierać kształt kulisty. Ponieważ wszystkie cząsteczki cieczy spadają z tą samą prędkością, górna warstwa cieczy nie wywiera nacisku na niżej położone cząsteczki, czyli ciecz jest wtedy „nieważka”. Wykorzystano to przy produkcji śrutu. Ziarenka śrutu — to zastygłe krople ołowiu. Kotły do wytapiania ołowiu umieszcza się na szczycie wysokiej, kilkudziesięciometrowej wieży.

Roztopiony ołów spada kroplami z wieży do zimnej wody. Po drodze zastyga w postaci regularnych kulek. Skoro już tyle wiemy o zachowaniu się cieczy w warunkach nieważkości, zdajemy sobie sprawę, jakie kłopoty mają kosmonauci podczas podróży kosmicznej. Znany pedagog i popularyzator fizyki J. I. Perelman napisał na ten temat opowiadanie pod tytułem *Śniadanie w nieważkiej kuchni*. Stanowi ono „brakujący” rozdział książki Juliusza Verne’a *Podróż na księżyc*.

J. I. PERELMAN, *Zajmująca fizyka*, tom II, Warszawa 1950, Książka i Wiedza, s. 160 i 161.

„Śniadanie w nieważkiej kuchni

— Przyjaciele, przecież myśmy jeszcze nie jedli śniadania! — przypomniał Michał Ardan swym towarzyszom podróży. — Z tego, że utraciliśmy wagę w armatnim pocisku, nie wynika wcale, żebyśmy stracili apetyt. Podejmuję się przyrządzić wam nieważkie śniadanie, które na pewno będzie się składało z najlżejszych potraw, jakie kiedykolwiek były sporządzone na świecie.

I nie czekając na odpowiedź wziął się Francuz do roboty.

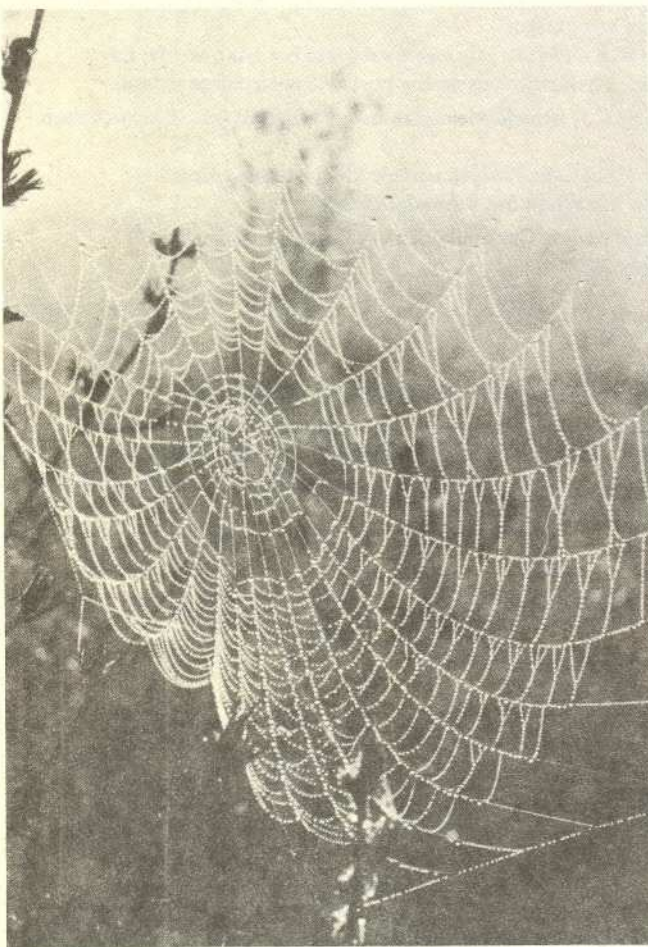
— Nasza butla z wodą udaje pustą — mrucał do siebie Ardan usiłując odkorkować wielką butlę. — Nie oszukasz mnie: przecież wiem, dlaczegoś taka lekka... Tak, korek wyjęty. Racz wylać do rondla swą nieważką zawartość! Chociaż jednak przechylił butlę, jak tylko mógł, woda się z niej nie wylewała.

— Nie fatyguj się, drogi Ardanie — zawołał Nicholl. — Zrozum, że w naszym pocisku, w którym nie ma ciężkości, woda wylewać się nie może. Musisz ją wytrząsnąć z butli jak gęsty syrop.

Nie myśląc długo Ardan uderzył dłonią w dno odwróconej butli. Nowa niespodzianka: u wylotu szyjki powstała bańka wodna wielkości pięści.

— Cóż się stało z naszą wodą? — zdumiał się Ardan. — To już dla mnie za wiele! Wytłumaczcież, moi uczeni przyjaciele, co tu się dzieje?

— To kropla, drogi Ardanie, zwykła wodna kropla. W świecie bez ciężkości krople mogą być dowolnej wielkości... Przypomnij sobie, że ciecze tylko pod wpływem ciężkości przybierają kształt naczyń, leją się strumieniami itd. Tutaj zaś nie ma ciężkości, ciecze pozostawione swym wewnętrznym siłom molekularnym muszą przybrać kształt kulisty jak olej w słynnym doświadczeniu Plateau [...].”



Fot. Z. Gortel

Gdybyśmy przyjrzeni się maleńkim kropelkom cieczy, przekonaliśmy się, że pomimo przyciągania ziemskiego mają one kształt prawie idealnie kulisty. Napięcie powierzchniowe, czyli siła ściągnięta, jest w tym wypadku w stanie pokonać siłę ciężkości, która stara się tę ciecz rozpląszczyć. Na zdjęciu obok widoczne są kropelki rosy zawieszona na nitkach pajęczyny. Rozejrzyjcie się wokół siebie, może znajdziecie inne ciekawe przykłady.

Książka J. I. Perelmana powstała kilkadziesiąt lat temu, na długo przed pierwszymi podróżami kosmicznymi. Do problemów związanych ze stanem nieważkości powrócimy w następnym numerze, wzbogaceni o doświadczenia współczesnych kosmonautów.

«Małą Deltę» opracowali: Przemysław Nowicki i Daria Ziemińska.