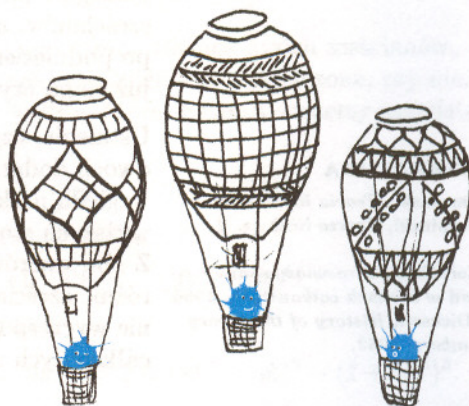




## Jak to możliwe?

- Z tym balonem to on robi nas po prostu w balona - stwierdził Jasiek.  
- Nie, to chyba prawda - pokręcił głową Jacek.  
- Przynajmniej w pewnym sensie - zgodziła się Hania Sieczkówna.  
- Zaraz, albo prawda, albo w pewnym sensie - przerwał Jasiek.  
- Niekoniecznie, u Waldka to może być koniunkcja - zauważył Jacek.  
- Ko... co? - zapytała Agatka.  
- Koniunkcja - Jacek popatrzył na siostrę z lekceważeniem - to znaczy...  
- To znaczy, że Waldek wierzy w to, co mówi...  
- Choć to nie musi być prawda? - wszedł Hani w słowo Jasiek.  
- Choć wyjaśnienie może być inne - dokończyła.  
- Nie może, tylko musi. Ja go znam. Albo lże jak pies (nie obrażając psa), albo wciska zatęchłe baniałuki. Zatęchłe, zasłyszane baniałuki - zaperzył się Jasiek.  
- Spokojnie, najpierw zbierzmy fakty - uspokoił przyjaciela Jacek.  
- Lecieli balonem, nisko, zapatrzyli się na krowy i już mieli...  
- ...wlecieć na drzewa, - wpadła Wojtkowi w słowo Agatka,  
- ...gdy pilot pociągnął za linkę - ciągnął Sieczko Junior,  
- ...taką od wypuszczenia powietrza,  
- ...a balon grzecznie uniósł się...  
- ...akurat tyle, ile trzeba - zakończyła przekrzykiwaną relację Agatka.  
- A to jego wyjaśnienie? - upomniał się Jacek.  
- Otwarcie górnej kłapy powoduje ruch powietrza wewnątrz balonu w górę. Po zamknięciu kłapy powietrze uderza w nią i unosi balon. - rzetelnie powtórzył Jasiek - Zatęchłe baniałuki - skomentował.  
- A dlaczego to nie może być prawda? - zapytała Agatka.  
- Bo to jakby rozpędzanie łódki za pomocą dmuchania w żagiel - wyjaśnił Jasiek - zaraz... zaraz, zaraz!



- Co zaraz? Słownictwo ci się skończyło? - zirytował się Jacek, który nie mógł zebrać myśli w tym bałaganie.  
- Były tam drzewa - inteligentnie stwierdził Jasiek.  
- Były. Krowy też były - potwierdził Jacek.  
- Wiaterek wiał na drzewa.  
- Wiał w tę stronę, w którą leciał balon - przyznał po namyśle Jacek.  
- A co robi powietrze, gdy nie może lecieć prosto?  
- tryumfalnie zapytał Jasiek.  
- Unosi się w górę - powiedział zza drzwi Waldek. Wszedł do pokoju, nalał sobie bąbelków, wziął ostatniego pączka i dodał - Nic z tego. Tam było tylko jedno drzewko i to dość rachityczne.  
- Mówiłeś przecież, że cały szpaler?  
- Eee, może i szpaler, ale taki dość rzadki, jedno drzewko na hektar.  
- To może i resztę zmyśliłeś?  
- Ależ drogi kuzynie, koncesja prozaika co do środków wyrazu to jedno, a dbałość o istotne szczegóły drugie. Myślcie, myślcie - rzucił i wyszedł z pokoju.  
- No to już nic nie wiem - Jasiek opadł na oparcie fotela.  
- Zastanówmy się, o ile ten balon mógł się unieść i skąd wzięło się wyjaśnienie Waldka - zaproponowała rzeczowo Hania.  
Jacek po raz kolejny popatrzył na nią z uznaniem i postanowił zebrać myśli.  
- Wyjaśnienie najprawdopodobniej pochodzi od

pilota – powiedział – inaczej Waldek nie byłby taki pewny swego. Balon musiał się zachowywać w taki sposób, że takie wyjaśnienie się narzucało.

– To znaczy? – zapytał Jasek.

– Balon najprawdopodobniej rzeczywiście się trochę uniosł, a przynajmniej uniosł się kosz – głośno pomyślała Sieczkówna.

– A w momencie zamknięcia kłapy nastąpiło takie ... sssłuuP! – dodał Jacek.

– Jaki słup? – zainteresował się Wojtek.

– Taki dźwięk jak przy otwieraniu automatycznego parasola? – zapytała Agatka.

– Właśnie, coś takiego – zaferowany Jacek nie zauważył, że przyznaje rację siostrze, która uśmiechnęła się z chochlikowatą satysfakcją.

– A może to było tylko złudzenie – Jasek podniósł się z oparcia. – Taki błąd perspektywy. Wydawało im się, że zawadzą, a lecieli i tak powyżej.

– Ale wtedy pilot by się nie wygłupiał, chyba że chciał pasażerów trochę nastraszyć – Jacek pokręcił głową.

– Myślę, że Waldek może mieć trochę racji – zamyśliła się Hania.

– Jak to, ta bajeczka o wyciąganiu się za włosy z bagna ma być prawdziwa? – Jasek podskoczył na fotelu.

– No, niezupełnie. Ale otwarcie kłapy rzeczywiście powoduje ruch powietrza w balonie.

– No, ale balon nie może się tak po prostu unieść, bo przecież on ma bardzo dużą powierzchnię i to w każdą stronę.

– Interesujące rzeczy opowiadasz, „powierzchnię w każdą stronę”, ciekawe – Jacek skomentował słowa przyjaciela.

– No przecież wiecie, o co mi chodzi! Balon musi się poruszać razem z otaczającym go powietrzem.

– No właśnie – potwierdziła Hania – żeby balon w którąś stronę gwałtownie poleciał, to...

– ...trzeba usunąć powietrze z drogi – krzyknął Junior.

– Zaraz, zaraz. W jaki sposób? – wrzuszył ramionami Jasek.

– Powietrze, które ulatuje z balonu, jest cieplejsze. Nad balonem tworzy się mały komin konwekcyjny, który zasysa powietrze z balonu.

– A jak zamknie się kłapę, to zasysany będzie cały balon – z uznaniem dodał Jacek.

– Jest tylko problem z jednym facetem – uprzedziła entuzjazm Hania.

– Z jakim facetem? – zdziwił się Jasek.

– Z Newtonem. Skąd bierze się energia potrzebna do podniesienia balonu?

– Z obniżenia temperatury powietrza? – zapytał Jacek.

– Nie wiem, chyba to nie wystarczy. Może tu energia potencjalna tak bardzo się nie zmienia, bo chociaż balon się unosi, to powietrze znad balonu opada? Nie jestem pewna.

– Przydałoby się zrobić doświadczenie – stwierdził Jacek.

– Właśnie – przytaknęła Sieczkówna – wydaje mi się, że wiem, dlaczego balon powinien się trochę unieść, ale z drugiej strony mam wrażenie, że ten ruch mógłby być minimalny. To trzeba sprawdzić.

– Tylko jak? – trzeźwo zauważył Jasek.

– A ja wiem, jak można zrobić sobie balon na ogrzane powietrze – dumnie stwierdził Wojtek.

– Potrzebne są dwa worki na śmieci, suszarka i żelazko.

– Phi, to każdy wie – obruszyła się Agatka.

– A skąd ten nagły przypływ wiedzy? – zdziwił się jej brat.

– Myślę, że z Festiwalu Nauki na Hożej – zaśmiała się Hania.

– A ty skąd wiesz, przecież nie byłeś z nami? – zdziwił się Junior.

– Znowu zapomniałeś, że ja wiem o tobie wszystko?

– Co mam zrobić z tymi workami? – Jasek zdążył już przynieść dwa worki, żelazko i suszarkę.

– Nie, te się nie nadają – stwierdziła Sieczkówna – za solidne.

– To muszą być takie cieniutkie – potwierdziła Agatka.

– A... takie, które do niczego się nie nadają? Mamy chyba gdzieś jedną taką paczkę – wyszedł, a po chwili wrócił z workami cienkimi jak bibułka.

– Te są świetne – stwierdził Wojtek. – Trzeba teraz jednemu uciąć dno, pozostały rękaw dokleić do drugiego worka za pomocą żelazka, rzecz jasna przez papier, i balon gotowy.

– Nie masz jeszcze jednej suszarki? – zapytała gospodarza Agatka.

– Jedna nie wystarczy? – zdziwił się Jasek.

– Gdyby była druga, to można by było zrobić zawody, czyj balon pierwszy doleci do sufitu. U ciebie w holu jest chyba z pięć metrów? Drugiej suszarki nie było, ale znalazł się stoper.

– A jednak doświadczenia z prawdziwym balonem nie da się uniknąć – stwierdziła Sieczkówna, gdy już skończyli zawody.

– Chyba nie powiesz, że masz do dyspozycji prawdziwy balon? – zapytał Jacek.

– Waldek nie dał nam dojść do słowa. Nasz były szczepowy jest baloniarzem. W tym roku ma przyjechać na obóz, a ja mam nadzieję uzyskać od rodziców pisemne pozwolenie na lot balonem...

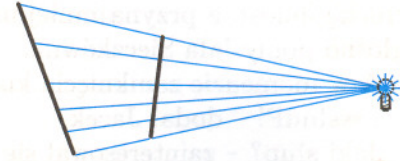
*Matą Deltę przygotował Piotr ZALEWSKI*

# 5

## To jest takie mądre, że można zgłupieć

Matematyka jest skomplikowana. Jest zbyt skomplikowana. Jest tak skomplikowana, że wszystkiego za jej pomocą da się dowieść.

Można się jeszcze zgodzić, że każdy odcinek ma tyle samo punktów. Faktycznie, jeśli dwa odcinki ustawimy odpowiednio pod lampą (rys. 1), to promienie światła pokażą nam, dlaczego tak jest.



Rys. 1

Ale już gdy weźmiemy pod uwagę szkolną definicję, która orzeka, iż *figura to zbiór punktów*, zobaczymy, że nie wszystko jest w porządku. Jeśli bowiem zbiory punktów w dwóch odcinkach są takie same, to dlaczego jeden z odcinków jest krótszy, a drugi dłuższy? Przecież niczego poza punktami w odcinkach podobno nie ma?

Można oczywiście powiedzieć, że tutaj było popełnione oszustwo: te zbiory są takie same, ale inaczej położone. To, że jeden odcinek jest dłuższy, a drugi krótszy, nie jest wcale bardziej dziwne, niż to, że rozciągnięta gumka ma inną długość od nierozciągniętej, mimo że obie składają się z tych samych cząsteczek gumy.

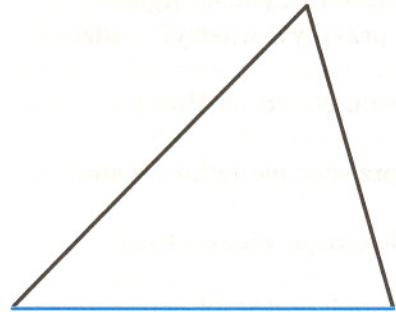
Gorzej, że można udowodnić, iż dowolne dwa odcinki nie tylko mają tyle samo punktów, ale i długość mają taką samą. Jeśli przyrównamy dwa odcinki o (na oko) różnej długości, czyli zetkniemy ich końce, to jeden będzie się musiał wygiąć, albo gdy jest sztywny – złamać (rys. 2). Wydaje się więc, że żadnych wątpliwości co do tego, że ich długości są różne, mieć nie można.

Chociaż... Możemy przecież kawałki złamanego odcinka złamać tak samo jeszcze raz. Dalej różnica długości pozostaje bez zmian, ale odcinki są już bardziej sobie bliskie (rys. 3). To łammy dalej. I jeszcze dalej. I dalej. Dwa takie następne łamania pokazane są na rysunku 4. Bez trudu można zauważyć, że każdy punkt łamanego odcinka po pewnym czasie (właściwie to można obliczyć, po ilu złamaniach) będzie dwa razy bliżej odcinka, niż był poprzednio. Ale jeśli nasz zapal do łamania się nie wyczerpie, to po pewnym czasie będzie on znów co najmniej dwa razy bliżej. I znów dwa razy. I znów. Wobec tego w końcu wylądować musi na krótszym odcinku.

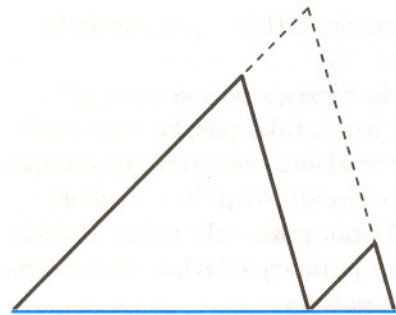
W żadnym jednak kroku dłuższego odcinka nie skracaliśmy. Kolejne łamane miały dokładnie taką samą długość, jak początkowy dłuższy odcinek. Wobec tego, skoro cała łamana w końcu wylądowała na krótszym odcinku, to okazuje się, iż wrażenie, jakoby jeden odcinek był dłuższy, a drugi krótszy, jest tylko złudzeniem rozpowszechnianym przez tych nieuków, którzy nie opanowali dostatecznie dobrze matematyki.

No, ale z drugiej strony odcinki można odjąć (rys. 5). Skoro więc każdy odcinek ma (jak wykazaliśmy) taką samą długość, to każdy odcinek ma dwa razy większą długość od siebie. Wobec tego długość ta musi być równa 0. Choć podobno są jeszcze inne liczby spełniające równanie  $2x = x$ , mianowicie liczby nieskończone.

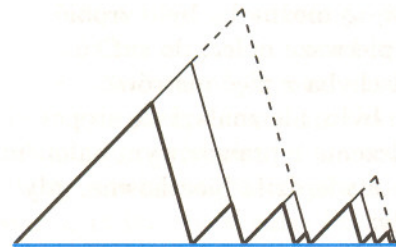
No dobrze, ale co jest bardziej absurdalne: czy fakt, że wszystkie odcinki mają długość 0, czy też, że wszystkie mają długość nieskończoną?



Rys. 2



Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5