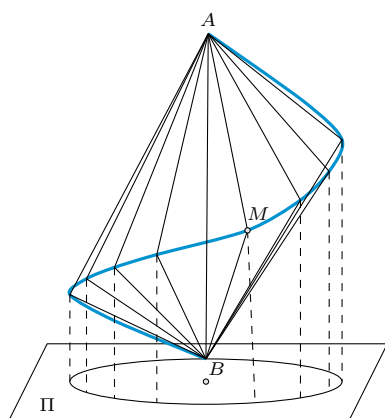




Rys. 6

Jeśli na prostokątnym arkuszu papieru narysujemy prostą, która nie jest prostopadła do któregośkolwiek brzegu, i nawiniemy ten arkusz na walec o podstawie kołowej, to narysowana linia prosta przybierze kształt linii śrubowej. Gdy środek podstawy walca o promieniu $\frac{L}{\pi\sqrt{6}}$ jest środkiem kartezjańskiego układu współrzędnych (oś walca pokrywa się z osią OZ), to linia śrubowa o skoku $\frac{L}{\sqrt{3}}$, leżąca na powierzchni bocznej walca dana jest równaniami parametrycznymi: $x(t) = \frac{L}{\pi\sqrt{6}} \cdot \cos t$, $y(t) = \frac{L}{\pi\sqrt{6}} \cdot \sin t$, $z(t) = \frac{L}{2\pi\sqrt{3}} \cdot t$, gdzie $0 \leq t \leq 2\pi$ oraz $B = (x(0), y(0), z(0))$, $A = (x(2\pi), y(2\pi), z(2\pi))$ (rys. 6).

Twierdzenie 4. Szkielet $A_0A_1 \dots A_n$ o długości L rozpina wielościan o największej objętości, gdy kolejne boki $A_0A_1, \dots, A_{n-1}A_n$ leżą na kolejnych ścinach bocznych prawidłowego graniastostupa n -kątowego o pionowej krawędzi $A_0A_n = \frac{L}{\sqrt{3}}$ i obwodzie podstawy $\sqrt{\frac{2}{3}} \cdot L$, a każdy z odcinków $A_0A_1, A_1A_2, \dots, A_{n-1}A_n$ tworzy z krawędzią A_0A_n kąt $\alpha = \arccos \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Śrubostopek podwójny. Możemy teraz przejść do rozwiązania naszego oryginalnego problemu. Z geometrii różniczkowej wiemy, że krzywa przestrzenna leżąca na powierzchni walca jest linią śrubową wtedy i tylko wtedy, gdy styczna do niej w każdym jej punkcie tworzy stały kąt z kierunkiem osi walca. Zatem gdy liczba n będzie rosła nieograniczenie, to prawidłowe graniastostupy n -kątne coraz „ściślej” będą przylegać do walca o wysokości $BA = \frac{L}{\sqrt{3}}$ i promieniu podstawy $\frac{L}{\pi\sqrt{6}}$ (rys. 6), a łamana $BA_1A_2 \dots A_{n-1}A$ (której kolejne odcinki tworzą stały kąt $\alpha = \arccos \frac{1}{\sqrt{3}}$ z odcinkiem AB równoległym do osi walca) coraz dokładniej będzie aproksymować krzywą leżącą na powierzchni bocznej walca, która jest jednym zwojem linii śrubowej (helisy) o skoku $\frac{L}{\sqrt{3}}$.

Jeśli punkt M porusza się po linii śrubowej, to odcinki BM oraz AM zakreślają powierzchnie stożkowe i powstaje bryła *śrubostopek podwójny* (rys. 6). Ponieważ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{n} = \frac{1}{\pi}$, więc objętość tak powstałego śrubostopka podwójnego jest równa $\lim_{n \rightarrow \infty} W_{n+1} = \frac{1}{18\pi\sqrt{3}} L^3 \approx 0,01 \cdot L^3$.

Ostatecznie otrzymujemy rozwiązanie postawionego problemu:

Twierdzenie 5 (J. Egerváry, 1949). *Spośród wszystkich brył rozpiętych na gładkiej krzywej o długości L największą objętość ma bryła będąca otoczką wypukłą jednego zwoju linii śrubowej o skoku $\frac{L}{\sqrt{3}}$ na powierzchni walca kołowego o promieniu podstawy $\frac{L}{\pi\sqrt{6}}$.*

„Sir Roger Penrose. Geniusz i jego droga do rzeczywistości”

Książka „Sir Roger Penrose. Geniusz i jego droga do rzeczywistości” autorstwa Patchena Barssa to opowieść o jednym z najoryginalniejszych umysłów XX wieku, matematyku, fizyku i filozofie. Autor ukazuje swojego bohatera w gronie wybitnych postaci świata nauki i sztuki, a zarazem na tle środowiska, z którego wyrastał. Rodzina Penrose’ów to ludzie utalentowani, których pasja intelektualna kształtowała atmosferę domu – choć dzieciństwo Rogera nie było wolne od trudności w przestrzeni emocjonalnej – to właśnie w tym świecie rodził się jego niezwykle sposób myślenia.

Podczas lektury tej biografii czytelnik przenosi się w fascynujący świat idei, teorii i odkryć. Książkę czyta się jednym tchem – to dynamiczny strumień faktów biograficznych, przeplatających się z refleksjami o nauce, matematyce i naturze poznania. Niekoniecznie trzeba być znawcą fizyki teoretycznej, aby czerpać przyjemność z lektury, podążając za bohaterem w jego „podróżach” po tajemniczych strukturach Wszechświata. Prawda i piękno to motywy wiodące, siła napędowa w poszukiwaniach Rogera Penrose’a – to pojęcia, które łączy w swojej naukowej i filozoficznej refleksji. Sam uczony mówi o procesie odkrywania w sposób ujmujący prostotą i szczerością:

„A gdy ulegamy fascynacji jakimś zagadnieniem, kierujemy się jego wewnętrzną estetyką. Czasami

okazuje się, że to, czym się zajmowaliśmy, można wykorzystać w jakimś innym obszarze, ale w wielu przypadkach tak nie jest. To jedna z najwspanialszych cech matematyki. [...] Często robimy coś bez żadnego powodu, tylko dlatego, że mamy na to ochotę, i właśnie dzięki temu dokonuje się postęp, który w przeciwnym razie nigdy by nie nastąpił” [s. 289].

Współpracownicy Penrose’a wspominają jego nieprawdopodobny, niemal mistyczny sposób myślenia: „Odkrycia Penrose’a wyglądają tak, jak gdyby były dziełem jakiejś nadludzkiej formy życia”. Barss nie pomija jednak bardziej ludzkich wątków – trudności w relacjach, napięcie emocjonalnych i dylematów, które towarzyszyły uczonemu w życiu osobistym. To postać z krwi i kości... W książce czytamy o jego ludzkich ograniczeniach, problemach z kobietą, którą poślubił, oraz jego „muzami” – wybrankami jego potrzeby twórczej. Dzięki temu portret Penrose’a zyskuje głębię i wiarygodność.

„Roger Penrose” to opowieść o człowieku, który całe życie próbował dotrzeć do skraju ludzkiego pojmowania rzeczy. Książkę polecam wytrawnym poszukiwaczom prawdy w fizyce, poszukiwaczom estetyki w matematyce, a przede wszystkim wielbicielom emocji związanych z odkrywaniem prawdy o życiu wybitnych ludzi.

Marzanna WAWRO