instrument z Londynu. W podziękowaniu Duncan skomponował pieśń o tych skrzypcach, które, jak legenda niesie, miały być „Stradivariusem” i pewnie zostały później podmienione przez naprawiającego je nieuczciwego lutnika w XIX wieku na instrument miejscowej roboty, ponieważ skrzypce dziś znajdujące się w posiadaniu spadkobierców Duncana zaopatrzone są w napis „Edingburgh 1840”.

Pierwsze wyniki

W rok po przeprowadzeniu doświadczenia opublikowano wstępne wyniki z obliczeń dla 10 gwiazd. Różnica szerokości geograficznej punktów O i P, wyznaczona sposobem astronomicznym (tzn. z zaburzeniem „przyciągania góry”), wynosiła $54{,}6''$, a prawdziwa różnica szerokości geograficznej tych miejsc wynosiła $42{,}94''$. Zatem kąt odchylenia pionu od kierunku prawdziwego zenitu w pobliżu góry wyniósł $5{,}8''$. Kontynuując Maskelyne stwierdzał, że średnia gęstość Ziemi jest co najmniej 2 razy większa niż gęstość jej powierzchniowej warstwy.

Opracowanie danych

Całościowym opracowaniem wszystkich danych zajął się Charles Hutton (1737–1823) – nauczyciel, matematyk, profesor wojskowej akademii w Woolwich. Jego sprawozdanie ukazało się w *Philosophical Transactions* w 1778 roku. Aby wyliczyć gęstość Ziemi, trzeba było wcześniej wyznaczyć masę góry, a w tym celu poznać jej objętość i gęstość. Przy okazji wykonania koniecznych do tego celu dokładnych rysunków kształtu góry Hutton wynalazł poziomice. Gęstość góry oszacował jako 2,5 raza większą niż gęstość wody i na tej podstawie po długich obliczeniach otrzymał wartość gęstości Ziemi równą 4,5 gęstości wody. Przyjmując znaną wówczas wielkość promienia kuli ziemskiej – 6500 km, otrzymał masę Ziemi nieco ponad $5 \cdot 10^{21}$ ton.

Z drugiej jednak strony Cavendish w 1798 roku otrzymał ze sławnego doświadczenia z wahadłem torsyjnym gęstość Ziemi równą 5,45 gęstości wody. Hutton jeszcze później dwukrotnie modyfikował w górę swój wynik. Po raz pierwszy po ponownym przeglądzie w 1811 roku danych związanych z budową Schehallien, a drugi raz mając 84 lata w 1821 roku, kiedy ostatecznie zdecydował się podać wartość 4,95 gęstości wody. Nadmieńmy tutaj, że zdaniem Newtona Ziemia miała mieć gęstość między 5 a 6 gęstości wody. Co ciekawe, jest to zgodne z naszą obecną wiedzą na ten temat – wartość tę dziś przyjmujemy jako $5{,}52\ \mathrm{g/cm^3}$ i daje ona masę Ziemi równą $5{,}974 \cdot 10^{21}$ ton.

Słabą stroną zastosowanej przez Maskelyne’a metody była trudność oszacowania gęstości góry i bardzo mały kąt, który należało wyznaczyć. Jednakże sposób podejścia do zagadnienia, skrupulatność w przeprowadzeniu pomiarów, zebraniu danych, solidne opracowanie wyników, spowodowały, że rezultaty pracy astronoma – pomysłodawcy, matematyka opracowującego dane i całej ekipy doświadczalnej zapisały się chlubnie na kartach dziejów nauki.

Literatura:

1. D. Howse, *Nevil Maskelyne, The Seaman’s Astronomer*, Cambridge University Press 1989.
2. G.S. Leadstone, *Maskelyne’s Schehallien experiment of 1774*, Physics Education 1974, vol. 9, s. 452–458.

Zadania

Redaguje Ewa CZUCHRY

F 709. W naczyniu przykrytym płaską przylegającą pokrywką znajduje się odłamek lodu o masie $m = 100$ g. Oszacować siłę potrzebną do oderwania całej pokrywki naraz, po stopnieniu lodu.
Rozwiązanie na str. 12

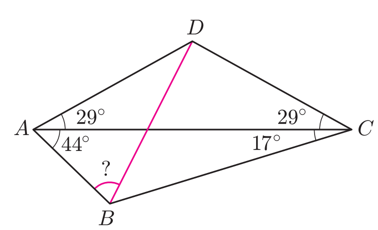
F 710. Oszacować siłę potrzebną do oderwania od pleców dobrze postawionej bańki (lekarskiej).
Rozwiązanie na str. 16

Redaguje Waldemar POMPE

M 1195. Wyznaczyć wszystkie ciągi $p_1, p_2, \ldots, p_{100}$ liczb pierwszych, dla których spełnione są podzielności

$$p_1 \,|\, p_2^2 - 1\,, \quad p_2 \,|\, p_3^2 - 1\,, \quad \ldots\,, \quad p_{100} \,|\, p_1^2 - 1\,.$$

Rozwiązanie na str. 13



M 1196. W czworokącie wypukłym $ABCD$ spełnione są równości (rysunek)

$$\sphericalangle BAC = 44^\circ\,, \quad \sphericalangle BCA = 17^\circ\,, \quad \sphericalangle CAD = \sphericalangle ACD = 29^\circ\,.$$

Wyznaczyć miarę kąta ABD.
Rozwiązanie na str. 17

M 1197. Danych jest $n \geqslant 3$ punktów na płaszczyźnie, nieleżących na jednej prostej. Każdemu z tych punktów przyporządkowano pewną liczbę rzeczywistą. Wiadomo, że dla każdej prostej przechodzącej przez co najmniej dwa dane punkty suma liczb przyporządkowanych punktom leżącym na tej prostej wynosi 0. Wykazać, że każdemu punktowi przyporządkowano liczbę 0.
Rozwiązanie na str. 24