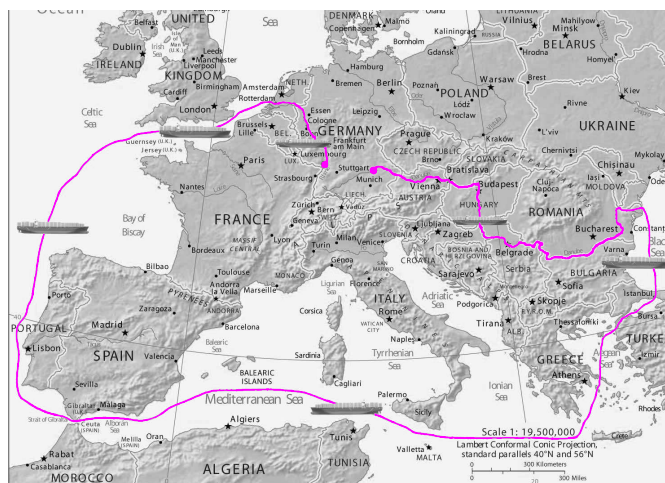


kilkunastu mostów i wiaduktów). Z powodu ciężaru z kolei nie dało się go też przetransportować drogą powietrzną, np. śmigłowcem. Po przeanalizowaniu wielu dostępnych opcji (jedną z nich było zbudowanie gigantycznego wypełnionego wodorem sterowca) wybrano taką:

- spektrometr ładowany jest na barkę, która płynie Dunajem przez Austrię, Węgry, Serbię i Rumunię (ocierając się też o Słowację, Chorwację, Bułgarię i Mołdawię),
- w Rumunii przeladowany jest na statek, którym płynie przez Morze Czarne, Dardanele, Morze Marmara, Bosfor, Morze Egejskie i resztę Morza Śródziemnego, Gibraltar, zatokę Biskajską, kanał La Manche, Morze Północne do Rotterdamu,
- w Rotterdamie przeladowany jest ponownie na barkę, którą płynie w górę Renu, a następnie jest wyładowany na jedną z zanurzonych ramp, przygotowaną dawno temu (podczas oczekiwanej inwazji wojsk Układu Warszawskiego) pod kątem ewentualnego pancernego kontrataku wojsk NATO na zajęte przez ZSRR Niemcy,
- ostatnie 7 km pokonuje na wielokołowej platformie, przejeżdżając przez badeńskie miasteczko Eggenstein-Leopoldshafen, w którym wcześniej zdemontowano latarnie, znaki drogowe i tymczasowo przesadzono kilka rosnących przy ulicy drzew.

Ta niezwykła podróż, w czasie której komora próżniowa pokonała ponad 8000 km, odbyła się pod koniec

2006 roku i trwała prawie dwa miesiące. Minęły kolejne lata, zanim zestaw doświadczalny został uruchomiony, a ponad dekada, zanim zaczął dostarczać pierwsze wyniki. Niedawno (w lutym 2022 roku) opublikowano wyniki obróbki danych zbieranych w detektorze przez ostatni rok i już wiadomo, że neutrino elektronowe ma masę nie większą niż  $0,8 \text{ eV}/c^2$  (czyli prawie milion razy mniej niż masa elektronu). W kolejnych latach to górne ograniczenie ma zmaleć do  $0,2 \text{ eV}/c^2$  – chyba że mamy szczęście i neutrino elektronowe ma masę większą od tego ograniczenia, wtedy eksperyment tę masę wyznaczy, „dopinając” zbiór parametrów Modelu Standardowego.



## Zadania

Przygotował Dominik BUREK

**M 1714.** Na szachownicy  $8 \times 8$  umieszczono pewną liczbę gońców tak, aby żadne dwa gońce nie zagrażały sobie nawzajem. Udowodnij, że liczba wszystkich takich układów jest kwadratem liczby całkowitej.

Rozwiązanie na str. 6

**M 1715.** Dany jest sześciokąt wypukły  $ABCDEF$ . Wiadomo, że  $\sphericalangle FAE = \sphericalangle BDC$ , a czworokąty  $ABDF$  i  $ACDE$  można wpisać w okrąg. Udowodnij, że proste  $BF$  i  $CE$  są równoległe.

Rozwiązanie na str. 20

**M 1716.** Udowodnij, że dla dowolnych liczb rzeczywistych dodatnich  $x, y, z$  zachodzi nierówność:

$$\frac{x+1}{y+1} + \frac{y+1}{z+1} + \frac{z+1}{x+1} \leq \frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x}.$$

Rozwiązanie na str. 20

Przygotował Andrzej MAJHOFER

**F 1051.** Jak szybkość  $v$  wbiegania na wzniesienia skaluje się z wielkością (rozmiarem liniowym)  $L$  zwierzęcia?

Wskazówka: Moc  $P$  wytwarzana przez organizm zwierzęcia jest proporcjonalna do kwadratu jego rozmiaru  $L$ :  $P \propto L^2$ .

Rozwiązanie na str. 1

**F 1052.** Ile wynosi energia kinetyczna zgromadzona w objętości  $V = 1 \text{ m}^3$  powietrza w temperaturze  $t = 0^\circ\text{C}$ ? Stała gazowa  $R = 8,3 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$ , objętość molowa  $V_m = 22,4 \text{ l}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Rozwiązanie na str. 1

