nie ma co marzyć o zapobiegawczych chirurgiach i o przedłużaniu potoku Ricciego poza osobliwości.

6. Cóż więc zrobił Perelman? Po pierwsze, korzystając z prac Hamiltona o łącznej objętości ponad 400 stron, skonstruował narzędzia, dzięki którym można dostrzegać i w pełni kontrolować nadchodzące osobliwości. Jest to skrajnie trudne dlatego, że osobliwości mogą narastać w różnym tempie, w różnych miejscach i w różnych skalach. Po drugie, opracował taką metodę wyboru chwil, w których dokonuje się zapobiegawczych chirurgii, że po skończonej liczbie cięć wzdłuż sfer i oddzieleniu od wyjściowej rozmaitości kawałków o ściśle kontrolowanych kształtach zostaje jeszcze „coś”, w czym można wyróżnić części „grube” i części „cienkie”, posklejane wzdłuż torusów $\mathbb{T}^2$. To „coś” może być wprawdzie bardzo zawiłe, ale jego strukturę eksperci od geometrii trójwymiarowych rozmaitości rozumieją na tyle dobrze, żeby dokładnie opisać wygląd części grubych i cienkich dla dużych czasów t. I to (podobno) już wystarczy…

Prace Perelmana są niezwykle bogate. Prócz ogromu wyobraźni geometrycznej są w nich oczywiście równania różniczkowe opisujące, jak z upływem czasu zmienia się metryka, krzywizna, objętości kul itp., jest masa nierówności całkowych, są analogie i intuicje czerpane z fizyki statystycznej, jest wreszcie pomysłowy funkcjonał entropii, który pozwala wykluczyć pojawianie się niepożądanych cygar. Wszyscy są zgodni, że nawet jeśli gdzieś znajdzie się jeszcze jakaś luka, która spowoduje, że hipoteza Thurstona i hipoteza Poincarégo pozostaną hipotezami, to i tak to, co już zostało sprawdzone, jest wielkim osiągnięciem.

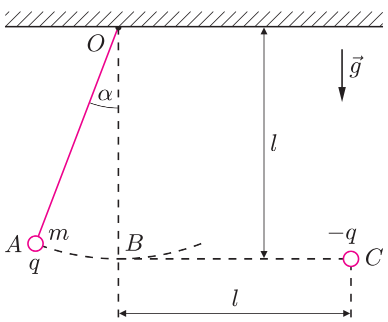
7. Uprawianie matematyki często porównuje się do chodzenia po wysokich górach. Nie jest to całkowicie pozbawione sensu, gdyż jedną z możliwych odpowiedzi na pytanie, dlaczego właściwie zajmować się hipotezą Poincarégo, jest odpowiedź moralnego zdobywcy Everestu, Mallory'ego: *w góry chodzi się dlatego, że są*.

Nie wiem, czy Perelman chodzi po górach. Przypomniała mi się jednak z tej okazji *Piosenka o górach* Włodzimierza Wysockiego, w której narrator, wszak również alpinista, miesza pokorę wobec majestatu gór i *śniegów tających imiona poległych* z nutką zawadiackiej dumy z przebytej właśnie nowej drogi. Nieudolnie kartkując wspomniane wyżej preprinty i liczne do nich uzupełnienia i komentarze, wielekroć myślałem, że Grisza Perelman miałby pełne prawo tę piosenkę nucić.

Zadania

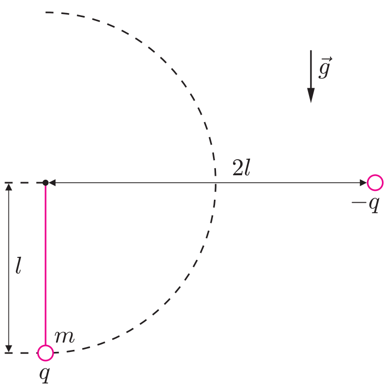
Redaguje Ewa CZUCHRY

F 611. Wahadło OA składa się z cienkiego nieważkiego nieprzewodzącego pręta o długości l, do którego końca przymocowana jest kulka o masie m i ładunku q (rys. 1). Druga kulka o ładunku $-q$ jest umieszczona w punkcie C, przy czym odcinek OB ma długość l i jest pionowy, a odcinek BC ma taką samą długość i jest poziomy. Znaleźć siłę działającą na punkt zawieszenia wahadła w momencie przechodzenia kulki przez punkt B. W chwili początkowej prędkość pierwszej kulki była równa zeru, a pręt tworzył z pionem kąt $\alpha = 45°$. Przyspieszenie grawitacyjne jest równe $\vec{g}$.
Rozwiązanie na str. 10



Rys. 1

F 612. Naładowana kulka o masie m i ładunku q jest zawieszona na nierozciągliwej nici o długości l (rys. 2). Na tej samej wysokości co punkt zawieszenia, w odległości $2l$ od niego, znajduje się ładunek $-q$. Znaleźć minimalną prędkość, którą powinna mieć w dolnym położeniu kulka, aby – poruszając się po okręgu – mogła dosięgnąć górnego punktu. Rozmiary kulki zaniedbać.
Rozwiązanie na str. 12



Rys. 2

Redaguje Mikołaj ROTKIEWICZ

M 1048. Jaka jest najmniejsza wartość wyrażenia $\sum_{i=1}^{n} |a_{i+1} - a_i|$, gdzie $a_{n+1} = a_1$, $n \geqslant 2$ oraz ciąg $(a_1, \ldots, a_n)$ jest permutacją zbioru $\{1, 2, \ldots, n\}$? Ile jest ciągów realizujących to minimum ?
Rozwiązanie na str. 5

M 1049. Środek okręgu opisanego na pięciokącie $A_1A_2A_3A_4A_5$ leży wewnątrz tego pięciokąta. Wykazać, że suma kątów przy wierzchołkach A_1 i A_3 jest mniejsza od $270°$.
Rozwiązanie na str. 16

M 1050. Czy istnieje figura płaska, która nie ma środka symetrii ani osi symetrii, taka że obrót względem pewnego punktu P o pewien kąt $0° < \alpha < 360°$ przeprowadza ją na nią samą?
Rozwiązanie na str. 16