Zauważmy, że przyjęte założenie nie jest bynajmniej oczywiste; szczególnie niezależność stałej C od masy budzi wątpliwość.

Podstawiając postulowane związki (5) do równania (4) oraz wykorzystując wzór (1), dostajemy

$$m_0 c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}-1\right)-m_1 c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}-1\right)=E\left(\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}-1\right),$$

co natychmiast prowadzi do poszukiwanej formuły

$$(m_0-m_1)c^2=E\,. \tag{6}$$

Widzimy tutaj, że ubytek masy ciała pomnożony przez c^2 równy jest wypromieniowanej energii.

Na czym zatem polega błąd Einsteina? Dzięki wyrażeniu (1) mamy

$$T_0'-T_1'=(m_0-m_1)c^2\left(\frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}-1\right),$$

co pozwala przekształcić prawą stronę równania (4). Znajdujemy wtedy

$$(E_0'-E_0)-(E_1'-E_1)=\frac{E}{(m_0-m_1)c^2}\,(T_0'-T_1')\,. \tag{7}$$

Równanie (7) jasno pokazuje, że założenie (5) jest faktycznie równoważne wyprowadzanej formule, tzn. wymaga, aby

$$\frac{E}{(m_0-m_1)c^2}=1\,.$$

Wielki fizyk przewidział zapewne postać poszukiwanego wzoru, więc nie bardzo się troszczył o ścisłe wyprowadzenie. Wcale nierzadko się zdarza w naukowej twórczości, że dedukcyjny wywód służy jedynie uzasadnieniu nowatorskiej idei. Pochodzenia pomysłu należy wtedy upatrywać w genialnej intuicji uczonego, co wcale, oczywiście, nie umniejsza jego zasług. Słynną zaś formułę można wyprowadzić kilkoma metodami na gruncie teorii względności, co i sam Einstein w późniejszych pracach pokazał. Przedstawiona historia jest więc jedynie ciekawostką, pokazującą pokrętne drogi genialnych myśli.

Zadania

Przygotował Marek KORDOS

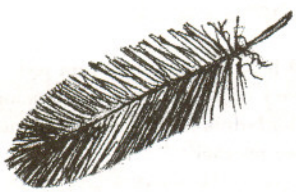
Wskazówki do wszystkich zadań matematycznych można znaleźć w artykule *Jak to robi matematyk?* ze strony 6.

M 883. Wykazać, że w dowolnym czworokącie odcinki łączące środki przeciwległych boków i odcinek łączący środki przekątnych mają wspólny środek.
Rozwiązanie na str. 3

M 884. Wskazać masy, które należy umieścić w wierzchołkach trójkąta, aby środkiem masy był środek okręgu wpisanego w ten trójkąt.
Rozwiązanie na str. 5

M 885. Dla dowolnego punktu M oznaczamy przez M_{AB}, M_{BC}, M_{CA} jego obrazy w symetrii względem, odpowiednio, środka odcinka AB, BC, CA. Wykazać, że proste $M_{AB}C$, $M_{BC}A$, $M_{CA}B$ przecinają się w jednym punkcie.
Rozwiązanie na str. 5

Redaguje Ewa CZUCHRY



F 501. Na równiku pewnej planety ciało waży dwa razy mniej niż na biegunie. Gęstość planety jest równa $\varrho = 3\cdot 10^3$ kg/m^3. Wyznaczyć okres obrotu planety dookoła własnej osi. Założyć, że planeta jest jednorodną kulą o promieniu R.
Rozwiązanie na str. 8

F 502. Wyznaczyć gęstość planety, na której doba wynosi 24 godziny, a na jej równiku ciała są nieważkie. Ponownie założyć, że planeta jest jednorodną kulą.
Rozwiązanie na str. 4