

EINSTEIN'S 1905 DERIVATION OF THE MASS–ENERGY EQUIVALENCE: IS IT VALID? IS ENERGY ALWAYS EQUAL TO MASS AND VICE VERSA?

G. D'Abramo *

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca,
Albano Laziale, RM, Italy

In 1905, Einstein gave his first derivation of the mass–energy equivalence by studying, in different reference frames, the energy balance of a body emitting electromagnetic radiation and assuming special relativity as a prerequisite. Here, we reassess the logical soundness of Einstein's approach and the validity of one assumption crucial for his derivation. This assumption has nothing to do with special relativity. If we accept this assumption as valid, the essence of the mass–energy equivalence (but not its exact formula) can be reached without special relativity or any full-fledged physical theory. However, this assumption is unsupported from a physics viewpoint, and how to use it, Einstein was begging the question. We also show why a consequence of the widely received interpretation of $E = mc^2$ (i.e., every kind of energy has a mass) is problematic.

В 1905 г. Эйнштейн дал свой первый вывод эквивалентности массы и энергии, изучив в разных системах отсчета энергетический баланс тела с электромагнитным излучением и приняв специальную теорию относительности в качестве предварительного условия. Здесь переоценивается логическая обоснованность подхода Эйнштейна и справедливость одного допущения, имеющего решающее значение для его вывода. Это предположение не имеет ничего общего со специальной теорией относительности. Если принять это предположение как верное, сущность эквивалентности массы и энергии (но не ее точную формулу) можно будет понять без специальной теории относительности или какой-либо полноценной физической теории. Однако это предположение не подтверждается с точки зрения физики, и в этом случае у Эйнштейна возник вопрос. Показано, почему следствие широко распространенной интерпретации $E = mc^2$ (т.е. каждый вид энергии имеет массу) является проблематичным.

PACS: 03.30.+p; 01.65.+g; 45.20.dh; 98.62.Py

* E-mail: germano.dabramo@gmail.com