

ИЗЛОЖЕНИЕ ПОНЯТИЯ МАССЫ В СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ В КУРСЕ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

А.А. Мамалуй, Е.С. Сыркин
НТУ «ХПИ», ФТИНТ, Харьков, Украина

Чрезвычайно важной задачей представляется необходимость как можно глубже связывать преподавание курса общей физики с достижениями в наиболее актуальных направлениях физической науки. В настоящее время материалом, который вызывает повышенный интерес и как объект фундаментальных исследований и в качестве одного из наиболее перспективных материалов современных технологий (нанотрубки [1]), является графен [2].

С точки зрения приложений графен в первую очередь интересен как материал для создания наноэлектронных устройств. Необходимо подчеркнуть, что графен интересен не только с точки зрения возможных приложений, но и с фундаментальной точки зрения - благодаря уникальности его электронного спектра. Электроны в графене могут описываться не обычным уравнением Шредингера, а уравнением Дирака для *безмассовых* ($m = 0$) частиц [2,3], применяемого ранее в ультрарелятивистской динамике. Таким образом, и в физике конденсированного состояния обнаружены состояния, которые, как и фотоны, соответствуют нулевой массе. Это обстоятельство еще раз убедительно подчеркивает насколько важно изложение понятия массы в курсе общей физики, тем более что «природа массы – вопрос №1 современной физики» [4] Если в классической механике этот вопрос излагается более или менее последовательно, то в специальной теории относительности в научно-популярной литературе и, главное, практически во всех учебниках по курсу общей физики изложение понятия массы явно не соответствует современным представлениям. Естественно, теория относительности всегда вызывала огромный интерес, причем не только среди физиков. Однако, как подчеркивал в своих лекциях Л.И.Мандельштам еще в 1933г. [9] «формы удовлетворения этого интереса нередко уродливы: в литературе, особенно в популярной, все подчас чрезвычайно вульгаризовано или заменено непонятным философствованием о непонятных вещах».

В настоящем сообщении на основе работ [4,6,7,8] излагается методика подачи материалов в разделе специальной теории относительности с использованием, в частности, понятия единой массы – массы, не зависящей от скорости, т.е. являющейся инвариантом в инерциальных системах отсчета.

Список литературы:

1. А.В.Елецкий, Механические свойства углеродных наноструктур и материалов на их основе, УФН, 177, 233 (2007)
2. Лозовик Ю.Е., Меркулов С.П., Соколик А.А. Коллективные электронные явления в графене УФН, 178, вып.7. 757 (2008)
3. Novoselov K.S, Geim A.K, Morozov S.V et al. Science 306 666 (2004)
4. Л.Б.Окунь Понятие массы (Масса, энергия, относительность) УФН 158, вып.3, 511 (1989)
5. Л.И.Мандельштам Полное собрание трудов, Т.5, 91 (1950)
6. А.А.Абрамов, Методические вопросы преподавания специальной теории относительности и элементов квантовой теории в курсе общей физики в вузах, Физическое образование в вузах, 12, вып.1, 13 (2006)
7. Л.Б.Окунь, О письме Р.И.Храпко «Что есть масса» УФН , Т.170, вып.12, 1366 (2000)
8. А.Н.Малинин, «Теория относительности в задачах и упражнениях» Москва «Просвещение» 1983, 176 с.