

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Проверка Общей теории относительности

Эффект Лензе–Тирринга

I. Ciufolini (Университет Лечче, Италия) и E. Pavlis (Мерилэндский университет, США) выполнили измерение величины эффекта Лензе–Тирринга. Этот эффект заключается в дополнительном искривлении пространства-времени вблизи массивного тела за счет его вращения и, как следствие, в дополнительном отклонении траекторий пробных тел. На протяжении 11 лет измерялись времена распространения лазерных импульсов с Земли до зеркал, установленных на спутниках LAGEOS и LAGEOS II, и обратно. Таким путем удавалось с высокой точностью определять расстояния до спутников и форму их орбиты. Эффект Лензе–Тирринга дает поправку к параметрам орбиты величиной несколько метров в год. Вся орбита спутников играет роль гигантского гироскопа, который испытывает медленную прецессию. Измеренная величина эффекта Лензе–Тирринга составила 99 % от предсказания Общей теории относительности, однако погрешность результата около 10 %. Основной вклад в погрешность вносят неоднородности гравитационного поля Земли. Для их учета использовались данные со спутников GRACE. Появление в ближайшем будущем данных со спутника Gravity Probe B позволит снизить погрешность измерений эффекта Лензе–Тирринга до 1 %.

Источник: <http://physicsweb.org/articles/news/8/10/12/1>

Принцип эквивалентности для изотопов

Принцип эквивалентности для макроскопических тел проверен с точностью до 10^{-13} . Самая точная проверка с использованием отдельных атомов выполнена S. Fray и его коллегами из Германии. Методом атомной спектроскопии изучалось относительное ускорение изотопов ^{85}Rb и ^{87}Rb при их падении в гравитационном поле. Относительная величина ускорения и, соответственно, точность проверки принципа эквивалентности составила $\Delta g/g = (1,2 \pm 1,7) \times 10^{-7}$. Аналогичная проверка с приблизительно той же точностью выполнена также для изотопов одного типа, находящихся в различных состояниях сверхтонкого расщепления уровней. Данные измерения имеют примерно в три раза лучшую точность, чем точность предшествующих экспериментов с атомами.

Источник: <http://arxiv.org/abs/physics/0411052>

2. Новый тип сверхпроводимости

В известных до последнего времени сверхпроводниках куперовские пары электронов имели четный орбитальный угловой момент $L = 0$, либо $L = 2$. Возможность существования сверхпроводников с $L = 1$ предсказывалась теоретически около 40 лет назад, но достоверно

экспериментально подтверждена не была. Впервые надежные данные о существовании "нечетной" сверхпроводимости у рутената стронция Sr_2RuO_4 получены группой физиков из США и Японии. Образец рутената стронция был соединен с обычным сверхпроводником двумя джозефсоновскими контактами. Куперовские пары могли туннелировать через контакты и интерферировать. Измерялся электрический ток через контакты в зависимости от внешнего магнитного поля. Было установлено, что сверхпроводящие токи, текущие через контакты, интерферируют в полном соответствии с теоретическими предсказаниями для случая $L = 1$.

Источник: *Science* **306** 1151 (2004)

<http://physicsweb.org/articles/news/8/11/6/1>

3. "Сигнальная скорость" светового импульса

В недавних экспериментах было показано, что как фазовая, так и групповая скорости светового импульса в среде с дисперсией могут превышать скорость света в вакууме c . Однако это не нарушает принципы теории относительности, поскольку скорость передачи информации всегда меньше c . Впервые это подтверждено экспериментально прямым методом исследователями из Женевского университета. Изучалось распространение поляризованных лазерных импульсов в оптическом волокне. Как и ожидалось, скорость распространения фронта светового импульса, называемая "сигнальной скоростью" и переносящая информацию, не превышает c , хотя групповая скорость составляла при этом $1,76c$.

Источник: <http://arxiv.org/abs/quant-ph/0407155>

Phys. Rev. Lett. **93** 203902 (2004); <http://prl.aps.org>

4. Необычное гало темной материи

С помощью космической рентгеновской обсерватории Чандра вокруг одиночной (не входящей в группы и скопления) эллиптической галактики NGC 4555 обнаружено очень протяженное и массивное гало темной материи. Газовое гало галактики, излучающее в рентгеновском диапазоне, простирается до расстояния около 60 кпс. Моделирование динамической структуры NGC 4555 показало, что окружающее гало темной материи в 300 раз массивнее газового гало. У других исследованных галактик с похожими оптическими характеристиками подобные гало значительно меньше. Механизм образования галактики NGC 4555 пока не известен.

Источник: <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0407552>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко