

Новости физики в сети Internet

(по материалам электронных препринтов)

1. Из чего состоят кварки?

В экспериментах, проведенных в лаборатории им. Э. Ферми, получены результаты, которые могут быть интерпретированы как существование нового уровня в строении материи. На ускорителе частиц сталкивались пучки протонов и антипротонов. Были достигнуты энергии, позволившие исследовать расстояния около 10^{-17} см. При столкновении взаимодействовали индивидуальные кварки, производя регистрируемые в опытах струи адронов. Подсчитывалось число струй в зависимости от "поперечной энергии". Если при энергиях менее 200 ГэВ наблюдается хорошее согласие с предсказаниями квантовой хромодинамики, то при более высоких энергиях число струй значительно превышает ожидаемое. Расхождение начинает проявляться на расстояниях в 1000 раз меньших размера протона. Выдвигаемое вначале предположение о неправильной калибровке прибора, как источнике подобного несоответствия, впоследствии было отвергнуто.

Наблюдаемое превышение в числе событий можно объяснить, если предположить, что рассеяние происходит на каких-то составляющих кварк более компактных частицах. В некотором отношении данные опыты сходны с опытами Резерфорда по исследованию структуры атома и с опытами на ускорителе SLAC, позволившими открыть кварковую структуру нуклонов. Если описываемые результаты подтвердятся, то это будет означать выход за рамки стандартной модели в физике частиц. Кварки, которые до сих пор считались наиболее фундаментальными частицами, могут иметь структуру следующего уровня. Такая ситуация уже рассматривалась в некоторых теоретических работах, где фигурировали "протокварки".

Источник: <http://www-cdf.fnal.gov>

2. Гетероструктуры

Ученые из лаборатории г. Ливерпуля и исследовательской лаборатории им. Е.Л. Гинстона создали и исследовали уникальные материалы, представляющие собой гетероструктуры, состоящие из слоев высокотемпературных сверхпроводников. Пленки широко известных медно-оксидных сверхпроводников $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$ чередовались с пленками родственных веществ, имеющих формулы типа $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_{2n+4}$. Для получения гетероструктур использовалась разработанная недавно технология, включающая в себя осаждение атомов из паров металла в активной озонной атмосфере при температуре около 700 °С. Благодаря высокому качеству созданные структуры сочетали в себе такие свойства, как сверхпроводимость и возможность наблюдения туннельных эффектов. За процессом осаждения слоев велось наблюдение с помощью приборов, подобных электронным микроскопам. Была изучена морфология

и микроструктура веществ. Исследования подтверждают выдвигавшиеся ранее гипотезы о двумерном характере сверхпроводимости в $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_8$.

Источник: alison@wsrcc.com
cond-mat/9601090

3. Новые физические приборы

1. Ученые из американской национальной лаборатории энергетических исследований (NREL) создали лазер с накачкой от солнечного света вместо обычной накачки электрическими устройствами. В кристалл лазера направлялся поток солнечного света, собранный и усиленный в 50000 раз большой системой зеркал. Сконструированный лазер может найти применение в областях космической связи и космической энергетики.

Источник: http://w3.pnl.gov:2080/er_news

2. В Кембриджском университете продолжена разработка методики объединения оптических изображений, даваемых несколькими телескопами. Подобная техника называется интерферометрией изображений. С помощью нескольких относительно небольших телескопов можно получить изображения с таким разрешением, которое давал бы один телескоп, имеющий зеркало диаметром в десятки и даже сотни метров. Первый опыт был произведен с 4-мя кембриджскими телескопами. Двойная система звезды Капелла наблюдалась с разрешением в 5 раз большим, чем разрешение космического телескопа Хаббла.

Источник: <http://science-mag.aaas.org/science>

4. Свойства воды

Как известно, вода, при нагревании от нулевой температуры, сжимается, достигая наименьшего объема и, соответственно, наибольшей плотности при температуре 4 °С. До последнего времени ни одна из теоретических моделей не была в состоянии объяснить подобную аномалию плотности. Это, в свою очередь, ограничивало точность расчетов органических и других систем, имеющих в своем составе воду. Исследователи из Техасского университета предложили объяснение, в котором учитывается не только взаимодействие ближайших молекул воды, но и более удаленных. Во всех 10-ти известных формах льда и в воде взаимодействие ближайших молекул происходит одинаковым образом. Иначе обстоит дело со взаимодействием более удаленных молекул. В жидкой фазе, в том интервале температур, где имеется аномалия плотности, более устойчивым является состояние с большей плотностью. Кривая зависимости плотности от температуры, которую ученые рассчитали, похожа на ту, что наблюдается у воды.

Источник: Physics News Update, Number 259,
physnews@aip.org

5. Функция светимости галактик

Исследователи из университета г. Балтимора и из обсерватории университета Аризоны провели первые прямые измерения эволюции светимости эллиптических галактик вплоть до красных смещений $z = 1,2$. Вселенная при таких красных смещениях была, примерно, в полтора раза моложе, чем сейчас. Наблюдения проводились с помощью космического телескопа Хаббла. Измерения показали, что с течением времени светимость эллиптических галактик падает. При красных смещениях $z = 1$ светимость была на 0,5–1 порядок больше современной. В то же время отсутствует заметная

эволюция числа галактик в сопутствующем объеме. Число галактик могло бы меняться посредством их столкновения и слияния с образованием более массивных галактик. Отдельные случаи сливающихся галактик действительно наблюдаются, но, как показывают описываемые наблюдения, не более 10 % эллиптических галактик образовались через слияния при $z < 1$. Таким образом, процесс формирования эллиптических галактик закончился до момента, соответствующего красным смещениям $z = 1$.

Источник: kavan@pha.jhu.edu
astro-ph/9602041

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА "УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК"

**Для оформления подписки
на первое полугодие 1996 г.
и приобретения отдельных номеров журнала
за 1994 – 1995 гг. просим Вас:**

- 1) Позвонить в малое предприятие "ЦЕНТРЭКС" (занимающееся распространением "УФН") по телефону (095) 456-86-01 и оформить заказ на подписку у Кольцовой Ларисы Арсентьевны.
- 2) После приема заказа просим Вас оплатить подписку через банк или на почте почтовым переводом на счет МП "ЦЕНТРЭКС" № 3467739 в Железнодорожном филиале МИБ г. Москвы, МФО 44583438.
- 3) Копию платежного поручения (для организаций) или квитанцию почтового перевода (для частных лиц), а также бланк заказа просим Вас переслать в МП "ЦЕНТРЭКС" по адресу:

125801 Москва А-493, Смольная ул., 14
Малое предприятие "ЦЕНТРЭКС"
подписка на журнал "Успехи физических наук"

Вы можете купить отдельные номера журнала "Успехи физических наук" за прошлые годы, **предварительно уточнив наличие** необходимого Вам номера по телефону (095) 456-86-01.

Стоимость подписки на первое полугодие 1996 г.:

для организаций — 180000 руб. (индекс по каталогу "Роспечати" — 71004);

для индивидуальных подписчиков — 60000 руб. (индекс по каталогу "Роспечати" — 72761).

Стоимость отдельного номера журнала за 1994–1995 гг. — 10000 руб. (заказ в "ЦЕНТРЭКС").

Цены действительны до 31 марта 1996 г.