

**Конкурс по астрономии и наукам о Земле**

Из предложенных 7 заданий рекомендуется выбрать самые интересные (1–2 задания для 8 класса и младше, 2–3 для 9–11 классов). Перечень вопросов в каждом задании можно использовать как план единого ответа, а можно отвечать на все (или некоторые) вопросы по отдельности. Ответы снабдите разумным количеством примеров и пояснений по вашему выбору.

(\*) Звёздочками отмечены *вопросы для старшеклассников*, школьники младших классов могут на них не отвечать.

**1.** Многие инструктора горного туризма и альпинизма, обнаружив у новичков тёмные пластиковые очки, тут же их ломают. Почему они так делают?

**2.** Насколько верно утверждение, что чем больше озеро, тем большая река из него вытекает? Проверьте Ваши рассуждения на примерах известных Вам рек и озёр.

**3.** Видимый диск Луны всегда вызывал какие-то ассоциации: например, в Древнем Китае там видели изображение «Лунного зайца». Почему наша Луна такая «рябая» и что там есть на самом деле? Какие ещё небесные тела имеют видимую асимметрию и почему?

**4\*.** Плеяды, Гиады, Ясли, другие «звёздные кучи». А почему звёзды сгущаются? Какова дальнейшая судьба у отдельных звёзд и их скоплений? Были ли раньше и где теперь «сородичи» нашего Солнца?

**5\*.** Правда ли, что на вновь открытых экзопланетах наше Солнце — это звезда зодиакальная? Как оно оттуда выглядит?

(Экзопланеты — это планеты около других звёзд, кроме нашего Солнца; к 2013 году по результатам наблюдений известно около 1000 экзопланет.)

**6.** В феврале 2014 года исполняется 450 лет со дня рождения Галилео Галилея (1564–1642), первым применившего телескоп для изучения космоса. Каковы были устройство и оптические характеристики телескопов Галилея? Какие открытия он совершил с их помощью? Какие — не совершил, хотя его приборы давали такую возможность?

**7\*.** Мощь и красота научного познания мира наиболее сильно проявляется не тогда, когда учёным удаётся объяснить что-то ранее непонятное, или доказать какую-то теорию, а когда, наоборот, теория предсказывает некие совершенно неожиданные и неординарные явления, и указывает, как именно это «необыкновенное» нужно искать, а потом, в наблюдениях и экспериментах, все эти предсказанные «чудеса» природы находят воочию.

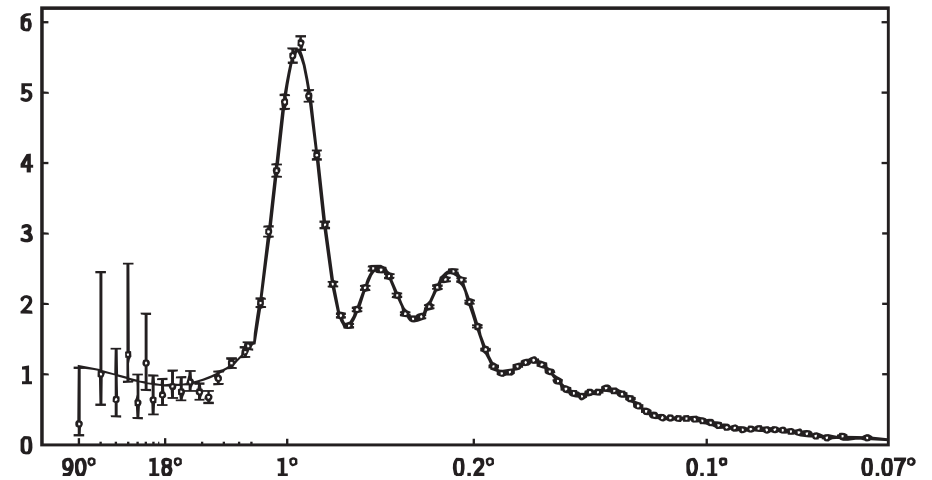
Таким примером и новым фундаментальным научным результатом являются измеренные акустические осцилляции во Вселенной, предсказанные А. Д. Сахаровым ещё в 1965 году. Оказывается, по ним можно определить целый ряд параметров нашей Вселенной, включая её возраст, состав, геометрию пространства. Почему астрономы сейчас так уверены в правильности своих представлений о нашем мироздании?

**Пояснение к заданию № 7.**

Реликтовое излучение, равномерно заполняющее космическое пространство, имеет спектр абсолютно чёрного тела с температурой  $2,72548 \pm 0,00057$  К. При этом по различным направлениям наблюдаются температурные неоднородности в указанных пределах. Эти неоднородности имеют различные угловые размеры на небесной сфере.

На приведённом ниже графике по горизонтальной оси отложены угловые размеры неоднородностей в градусах (для наглядности ось имеет неоднородный масштаб), а по вертикальной оси — мощность реликтового излучения в относительных единицах.

Каждая отметка на графике означает, что на температурные неоднородности реликтового излучения, имеющие данные угловые масштабы, приходится данная доля мощности реликтового излучения.



Таким образом, на графике показано распределение энергии (спектр мощности) реликтового излучения по угловым масштабам температурных неоднородностей этого излучения на небесной сфере.

Акустическими осцилляциями называются глобальные процессы во Вселенной, приводящие к наблюдению описанного выше эффекта. Иногда это название используется непосредственно для представленной на графике зависимости.

---

Не забудьте **подписать** свою работу (указать номер карточки, фамилию, имя, школу, класс) и **сдать** её. Сдавать листок с условиями не нужно. Закрытие Турнира в Москве и Московском регионе, вручение грамот и призов запланировано на воскресенье 22 декабря 2013 года во втором гуманитарном корпусе МГУ. Условия задач, результаты участников (после 20 ноября) и решения будут опубликованы в Internet по адресу <http://www.mccme.ru/olympiads/turlom/2013/> Тел. 499–241–12–37.