

*История научных идей и открытий***МАТЕМАТИКА**

1. Л.В.Канторович. 2. Л.Эйлер.
3. Трисекция угла, удвоение куба, квадратура круга (решены в XIX веке).
4. Возникновение аксиоматического метода, появление теории множеств.
5. Два наиболее известных примера – уравнение Пелля и формула Кардано. Задолго до Пелля, малоизвестного английского математика, это уравнение изучил Ферма. Формула Кардано была открыта до Кардано итальянским математиком Тартальей.

ФИЗИКА

1. «Падающая башня» находится в городе Пизе в Италии. На ней в конце XVI века Галилео Галилей проводил свои знаменитые опыты по изучению движения падающих тел. В частности, он установил, что при падении с одной высоты скорость падения как легкого, так и тяжелого тела одна и та же.
2. Французский ученый Пьер Лаплас в 1798 году опубликовал статью, в которой рассчитал параметры небесного тела, поле тяготения которого не выпускает даже свет.
3. Вильгельм Конрад Рентген в 1901 году стал первым Нобелевским лауреатом по физике «за открытие лучей, названных его именем (рентгеновских лучей)».
4. Это – Мухаммед Тарагай Улугбек, правитель Самарканда в первой половине XV века.
5. 4 октября 1957 года в СССР был запущен первый в мире искусственный спутник Земли. Он был создан в КБ под руководством С.П.Королева и имел массу 83,6 кг.

II МЕЖДУНАРОДНАЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА*Теоретический тур***8—10 классы**

1. Разница в видимом блеске этих звезд: $1000^2 = 1000000 = 100 \cdot 100 \cdot 100$ раз, или в видимых звездных величинах: $5^m + 5^m + 5^m = 15^m$. Звездная величина удаленной звезды, естественно, больше. (За это стандартное решение ставилось 8 баллов.) Следует заметить, что при удалении звезды в 1000 раз, возможно, следует учитывать поглощение света от нее межзвездной средой, т.е. разница будет больше 15 звездных величин (+2 балла).
2. Наблюдатель увидел бы Землю, по которой ползет маленький кружок полной тени от Луны диаметром около 200 км или 2", вокруг которой – полутень (область частного солнечного затмения). При этом Соловецкие острова находятся на краю видимого диска Земли, слева вверху (если верхом считать направление на Северный полюс); земная ось повернута к наблюдателю так, что Северный Ледовитый океан полностью виден. Вопрос о том, увидел ли бы наблюдатель именно кружок полной тени, сильно зависит от условий видимости. На достаточно монотонном фоне облаков кружок был бы отчетливо виден; в отсутствие облаков при движении тени «по лесам, полям и рекам» увидеть темный кружок диаметром около двух угловых секунд довольно сложно.
3. Примерно на две с небольшим минуты, поскольку лишние звездные сутки набегают (по сравнению с солнечными) за 1 марсианский год: $24(1 + 2,5\%/100\%)/687 \approx 2,1$ мин.
4. За 40 земных лет Венера совершила почти ровно 65 оборотов вокруг Солнца, т.е. 40 лет назад она тоже была вблизи положения восточной элонгации. Учитывая, что вблизи этого

положения расположение Венеры относительно Солнца на нашем небе меняется очень медленно, а координаты Солнца 4 октября 1957 года и 4 октября 1997 года в точности одни и те же, можно с уверенностью сказать, что 40 лет назад координаты Венеры были практически теми же самыми: $\alpha = 15^h 20^m$, $\delta = -22^\circ$.

5. Звезды ковша Большой Медведицы находятся на расстоянии около 25 пк и имеют видимую звездную величину порядка 2^m , Сириус находится на расстоянии 2,66 пк от Солнца. Поэтому при перемещении с Земли в окрестность Сириуса видимые звездные величины звезд ковша практически не изменятся, а звездная величина Солнца составит около 2^m . Таким образом, некоторые звезды ковша будут светить ярче Солнца, некоторые – слабее.
6. В Кито (на экваторе) Солнце в Зените можно видеть не более 4 дней в году, т.е. по 2 дня вблизи каждого из дней равноденствия. В это время изменение склонения Солнца очень большое: 23–24' в сутки; это означает, что если сегодня Солнце закрывает Зенит своим диском (диаметр диска равен 32'), то уже послезавтра этого явно не произойдет. В Сан-Паулу (на тропике) Солнце находится в Зените только в дни зимнего солнцестояния, но зато изменение склонения Солнца незначительное и событие может иметь место 16, а изредка даже 17 дней в году.

11—12 классы

1. Из-за красного смещения, которое имеет место при наблюдении удаляющейся звезды, пик спектрального распределения смещается в сторону больших длин волн. Следовательно, звезда будет казаться холоднее (8 баллов). Следует добавить, что температура звезд определяется не только положением максимума в излучении, но и положением спектральных линий. Поэтому детальное изучение спектра позволяет вычислить как истинную температуру звезд, так и скорость удаления (+2 балла).
3. Объем каждой из половинок звезды будет равен половине первоначального, радиус будет меньше в $2^{1/3}$ раза, площадь поверхности – в $2^{2/3}$ раза. Поскольку половинок две, общая их площадь составит $2 \cdot 2^{-2/3} = 2^{1/3}$ первоначальной. При неизменной температуре поверхности звезд изменение звездной величины составит $-5/2 \cdot \lg 2^{1/3} \approx -5/6 \cdot \lg 2 \approx 0,25$ (8 баллов). Заметим, что одна звезда может закрывать наблюдателю другую, в этом случае звездная величина системы становится больше – максимально до +0,5 по сравнению с первоначальной (+2 балла).
6. Теоретическая разрешающая способность идеального объектива определяется только длиной волны принимаемого излучения и диаметром объектива: $\alpha_r = 1,22\lambda/D$ (в радианах). Для шестиметрового зеркала и $\lambda \approx 500$ нм это дает $\alpha_r \approx 10^{-7}$ рад $\approx 0,02''$. Однако, это совсем не ответ на поставленный в задаче вопрос. Реальная (практическая) разрешающая способность БТА ограничена атмосферными условиями и качеством поверхности зеркала, и она не лучше чем $(0,7 - 0,9)''$. Чисто дифракционное ограничение $(1,22\lambda/D)$ практически никакой роли здесь не играет.

Практический тур

В предложенных спектрах (они были взяты из спектральных атласов) есть линии поглощения кислорода земной атмосферы – они не смещены во всех трех спектрах. В солнечном спектре не смещены также и линии поглощения, образовавшиеся на Солнце, – это говорит о том, что нет лучевой составляющей скорости движения Земли по орбите вокруг Солнца (как и следовало ожидать).

- a) В спектре α Вoo (Арктур) заметно небольшое красное сме-