

Задачи для 9 класса.

1. Любитель астрономии купил вместо своего старого 6-сантиметрового телескопа новый с зеркалом диаметром 12 см. Оцените, во сколько раз более слабые звезды он теперь сможет наблюдать, если остальные параметры телескопа остались прежними. Что еще можно сказать о возможностях нового телескопа?

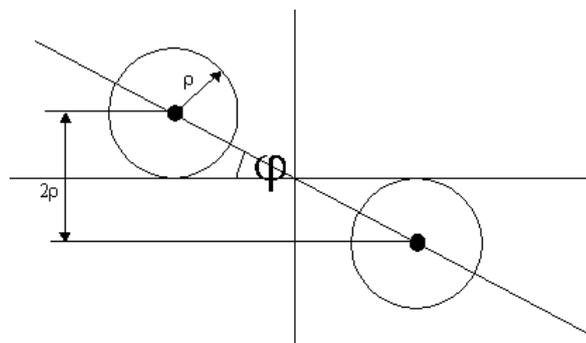
Ответ. Новый телескоп имеет площадь объектива в 4 раза больше старого. Значит, и света он соберет в 4 раза больше.(4 балла). Значит, примерно в 4 раза более слабые звезды мы сможем в него наблюдать. Помимо этого, увеличение диаметра объектива повысит в 2 раза разрешающую способность телескопа и ему станут доступны более тесные двойные звезды, больше деталей на поверхности Луны и планет, можно будет использовать большие увеличения и т.п. (4 балла).

2. Существует ли связь между планетарными туманностями и планетами? Если да, то какая? Что вы знаете об этих объектах?

Ответ. Планетарная туманность — это сброшенная газовая оболочка звезды, ионизованная излучением ядра туманности (остывающего белого карлика).(4 балла). Планета — объект, обращающийся вокруг звезды и светящийся отраженным светом. Общего с астрофизической точки зрения между ними ничего нет. Однако, свое название планетарные туманности получили за внешнее сходство некоторых из них с планетами Уран и Нептун при наблюдениях глазом в телескоп (круглый зеленоватый диск).(4 балла)

3. Оцените, сколько времени длится в Троицке заход Солнца, есть время от первого до последнего касания горизонта солнечным диском. Широта Троицка - $\varphi = 55^{\circ}30'$ с.ш., долгота $\lambda = 37^{\circ}15'$ в.д., угловой диаметр солнечного диска $2\rho=32'$.

Ответ. За то время, пока солнечный диск пересекает линию горизонта, Солнце по небосклону проходит угловое расстояние $2\rho/\cos\varphi$, где ρ - угловой радиус Солнца. Соответственно, заход будет длиться время $\tau=2\rho/(u\cdot\cos\varphi)$, где u - величина скорости движения Солнца по небу. $u=360^{\circ}/24^h=15^{\circ}/1^h=15'/1^m$. Таким образом, длительность захода Солнца в нашей местности: $\tau\approx 3,8$ минут.



4. На какой широте φ может находиться обсерватория «Медведь», если высота некоторого светила в верхней и нижней кульминациях составляет $h_1=86^{\circ}14'$ и $h_2=43^{\circ}32'$?

Ответ. Верхняя и нижняя кульминации происходят при пересечении светилом небесного меридиана. При этом возможны два случая:

- 1) Верхняя и нижняя кульминации происходят по одну сторону от точки зенита (то есть для Северного полушария - к северу от точки зенита, а в Южном - югу). Тогда высота полюса над горизонтом будет: $(h_1+h_2)/2=(86^{\circ}14'+43^{\circ}32')/2=64^{\circ}53'$.
- 2) Кульминации происходят по разные точки от зенита. В этом случае высота полюса над горизонтом будет $((180-h_1)+h_2)/2=(93^{\circ}46'+43^{\circ}32')/2=68^{\circ}39'$.

Ширина местности соответствует высоте полюса над горизонтом, при этом для каждого из случаев возможны два варианта расположения обсерватории - в северном и южном полушариях. Ответ: $64^{\circ}53'$ с.ш., $64^{\circ}53'$ ю.ш., $68^{\circ}39'$ с.ш., $68^{\circ}39'$ ю.ш.

5. Почему на небе вблизи Млечного Пути наблюдается больше слабых звезд, а количество слабых галактик, наоборот, меньше, чем вдали от него?

Ответ. Наблюдая области неба, близкие к Млечному Пути, мы видим звезды нашей Галактики, сконцентрированные в ее диске. Именно их излучение сливается в светлую полосу Млечного Пути (4 балла). Вдоль Млечного Пути наблюдается много молодых горячих звезд, которые рождаются из уплотненного в галактической плоскости межзвездного вещества. Однако все это вещество, точнее, его пылевая составляющая, поглощает свет более далеких объектов. Поэтому галактики практически не видны вблизи полосы Млечного Пути. И наоборот, вдали от Млечного Пути звезд нашей галактики наблюдается меньше, поглощение газо-пылевой составляющей практически отсутствует — мы видим много галактик. (4 балла).

6. Звезда взошла в 00ч01м по местному времени. Сколько еще раз она пересечет горизонт в данном пункте в эти сутки?

Ответ. Звездные сутки, равные периоду вращения Земли относительно неподвижных звезд, чуть короче солнечных и равны примерно 23 часа 56 минут. Поэтому данная звезда за эти сутки успеет зайти за горизонт и вновь взойти в 23 часа 57 минут по местному времени, то есть пересечет горизонт еще дважды (если, конечно, за оставшиеся три минуты звезда не зайдет обратно за горизонт). Ответ — 2 или 3 раза. (8 баллов)