

Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по астрономии
2017-2018уч.год
7- 8класс

1. Любознательный пенсионер в Нижнем Тагиле в течение года наблюдал за гномом (вертикально вбитым колышком на площадке во дворе), надеясь установить дату и время, когда гномон не будет отбрасывать тени при освещении Солнцем. Удалось ли ему это увидеть, и, если нет, почему? Считать, что все дни были ясными.

Решение. Нет, не удалось. Гномон не отбрасывает тени, если Солнце находится точно в зените (прямо над точкой наблюдения). Так как плоскость орбиты Земли составляет с плоскостью экватора угол $23^{\circ} 26'$, такое возможно на широтах северного и южного тропиков ($23^{\circ} 26'$ с.ш. 22 июня и $23^{\circ} 26'$ ю.ш. 22 декабря - один раз в год), и на широтах, лежащих ближе к экватору (два раза в году). Нижний Тагил расположен на параллели около 58° северной широты, и на этой широте Солнце не может быть в зените. (8 баллов).

Оценивание: верный ответ без пояснения – 4 балла, пояснение по размеру тени гномона в зависимости от широты его расположения – 2 балла, логический вывод о невозможности наблюдения обсуждаемого события с указанием на значение широты Нижнего Тагила – 2 балла.

2. Житель Екатеринбурга, идя по улице, видит Луну в третьей четверти в верхней кульминации. Он идет на работу (утро) или с работы (вечер)?

Решение. Верхняя кульминация светил для северного полушария наступает над югом. В фазе третьей четверти Луна освещена для наблюдателя слева, следовательно, она освещена с востока. Это – утро.

Оценивание: верный ответ без пояснения – 4 балла, пояснение по верхней кульминации – 2 балла, логический вывод о стороне света, с которой идет освещение (с точки зрения наблюдателя) – 2 балла.

3. Чему равно угловое склонение звезды, если она наблюдается в направлении на юг под углом к горизонту 45° на широте Нижнего Тагила ($\varphi = 58^{\circ}$)? (8 баллов).

Решение. Плоскость небесного экватора для наблюдателя на широте $\varphi = 58^{\circ}$ составляет с плоскостью его горизонта угол $90^{\circ} - \varphi = 32^{\circ}$. По условию задачи, высота светила над горизонтом равна в верхней кульминации 45° . Угловое склонение звезды будет равно разности этих значений $\delta = 45^{\circ} - 32^{\circ} = 13^{\circ}$.

Оценивание: верный ответ без пояснения – 4 балла, определение угла между плоскостью горизонта и небесного экватора – 2 балла, логический вывод о значении углового склонения как разности его высоты над горизонтом и значения угла между плоскостью горизонта и небесного экватора – 2 балла.

4. Из-за того, что скорость света конечна ($3 \cdot 10^8$ м/с), фотон (квант света) достигает Земли через 8 минут после испускания его фотосферой Солнца. Как сместится за это время наблюдатель? (Орбитальным движением Земли можно пренебречь).

Решение. Если считать, что Земля совершает полный оборот вокруг своей оси за 24 часа, т.е. поворачивается на 15° за 1 час (60 минут), то за 8 минут изменение долготы точки наблюдения составит 2° .

Оценивание: верный ответ без пояснения – 4 балла, определение угла поворота Земли за 1 час – 2 балла, логический вывод о величине изменения долготы точки наблюдения – 2 балла.