

**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  $58^{\circ}$  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  $45^{\circ}$  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  $45^{\circ}$ . 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  $15^\circ$  за 1 час (60 минут), то за 8 минут изменение долготы точки наблюдения составит  $2^\circ$ .

**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.