

**Решения и рекомендации по оцениванию заданий муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников по астрономии 2017-2018 уч. год**

**9 класс**

**1. Решение:** Видимый блеск ИСЗ изменяется потому, что

1. спутник вращается из-за необходимости стабилизации или случайно, поэтому изменяются условия отражения солнечных лучей от поверхности ИСЗ;
2. спутник переходит с освещенной Солнцем стороны Земли в ее полутень и тень;
3. расстояние от наблюдателя до спутника изменяется.

**Рекомендации по оцениванию:** Первая и вторая причины изменения блеска ИСЗ оцениваются в 3 балла каждая, а третья — в 2 балла.

**2. Дано:**  $P = 0,002$  с,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.  $R - ?$

**Решение:** Пульсары — это вращающиеся компактные объекты. За один оборот такой объект посылает один импульс. Скорость на поверхности не может быть больше скорости света.

$$v \leq c, \quad v = \frac{2\pi R}{P}$$
$$\frac{2\pi R}{P} \leq c \Rightarrow R \leq \frac{cP}{2\pi}$$
$$R \leq \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \cdot 0,002 \text{ с}}{2\pi} = 9,55 \cdot 10^4 \text{ м}$$

**Ответ:** 95,5 км.

**Рекомендации по оцениванию:** Понимание данных и искомых величин оценивается в 2 балла. Обоснование расчетной формулы оценивается в 3 балла, вычисления — в 2 балла, а заключительный 1 балл выставляется за приведение полученного результата к «удобно-понятному» виду. Всего 8 баллов. Ответ, близкий к верному, но приведенный без пояснений и вычислений, оценивается в 2 балла.

**3. Решение:** Есть две причины этих различий:

1. форма Земли не только не является шаром, она отличается и от эллипсоида, поэтому точной математической зависимости ускорения свободного падения от расстояния до центра Земли не существует;
2. вещество в твердом теле Земли распределено неравномерно — есть места с большей плотностью (скальные породы или залежи металлов) и есть места с меньшей плотностью (осадочные породы или нефтеносные слои).

**Рекомендации по оцениванию:** Каждая из причин различий ускорения свободного

падения оценивается в 4 балла.

**4. Решение:** Все три небесных тела — Луна, Венера и Марс — находятся на одной прямой слева (к востоку) от Солнца и зайдут после него. Угол между направлением на Солнце и на эти тела не может превышать  $\lambda = 48^\circ$  — наибольшей элонгации Венеры.

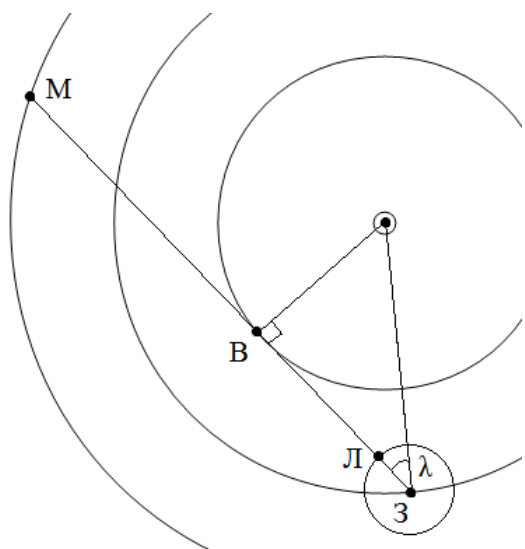


Рис. 1

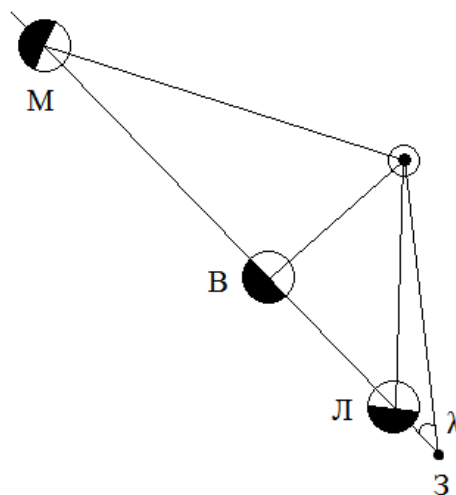
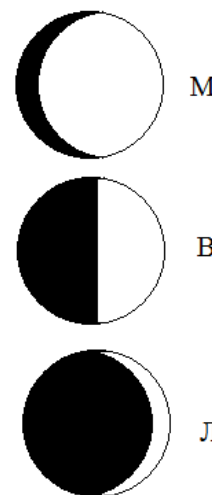


Рис. 2

Рис. 3



**Рекомендации по оцениванию:** Определение положения небесных тел относительно Солнца оценивается в 1 балл и определение угла между направлениями на небесные тела и на Солнце — также в 1 балл. Рис.1 оценивается в 2 балла, рис. 2 — в 3 балла и рис. 3 — в 1 балл. Участник может не делать рис. 3 и дать фазы в виде словесного описания.

**5. Решение:** 1. Морские приливы и отливы вызваны возмущающим действием Луны и Солнца.

2. Высота прилива зависит не только от положения Луны и Солнца, но и от глубины воды в подлунной точке и от площади открытой водной поверхности.

3. Средиземное море неглубокое и отделено от Атлантического океана Пиренейским полуостровом и Атласскими горами Марокко. Ширина Гибралтарского пролива очень мала (от 14 до 44 км), поэтому прилив в Средиземном море очень мал (~0,5 м), и море может быть названо бесприливным.

**Рекомендации по оцениванию:** П. 1 оценивается в 1 балл, т.к. представляет собой просто определение. Описание величин, от которых зависит высота прилива (п. 2) оценивается в 3 балла. Описание конкретной ситуации задания и выводы (п. 3) оценивается по максимуму в 4 балла. Конкретные числа могут не указываться, но географическое положение должно быть определено. За неточности баллы снимаются.

**6. Дано:**  $D = 15.07.16$ ,  $T_d = 11^h50^m$ ,  $n = 9$ ,  $\eta = 5^m$ ,  $T_\circ = 10^h45^m$ .  $\varphi - ? \lambda - ?$

**Решение:** 1. Эти солнечные часы являются горизонтальными. Гномон часов — это вертикальная ажурная решетка. Наклон верхней линии решетки равен географической широте. Измеряя транспортиром, получаем  $\varphi = 43^\circ$  (измеряя стороны треугольника и применяя теорему Пифагора, можно получить тот же результат).

2.  $T_d = T_n + 1^h$ , откуда,  $T_n = T_d - 1^h = 11^h50^m - 1^h = 10^h50^m$

$$T_n = T_0 + n^h, \text{ откуда, } T_0 = T_n - n^h = 10^h50^m - 9^h = 1^h50^m$$

$$T_m = T_\circ + \eta = 10^h45^m + 5^m = 10^h50^m$$

$$T_m = T_\circ + \lambda, \text{ откуда, } \lambda = T_m - T_0 = 10^h50^m - 1^h50^m = 135^\circ.$$

**Рекомендации по оцениванию:** Решение задания логично разбивается на две части. Запись данных оценивается в 2 балла. Первая часть — определение географической широты — при любом способе решения оценивается в 2 балла. Вторая часть — определение географической долготы — оценивается в 4 балла. Из них по 1 баллу за определение

поясного времени  $T_n$ ,

всемирного времени  $T_0$ ,

среднего солнечного времени  $T_m$  и

географической долготы  $\lambda$  (с переводом в угловые единицы измерения).

Поскольку решение связано с измерениями по фотографиям, то близость результата к реальности (Владивосток:  $\varphi = 43^\circ07'$ ;  $\lambda = 131^\circ53'$ ) зависит от точности этих измерений, поэтому результаты  $\varphi = 43^\circ \pm 2^\circ$  и  $\lambda = 125^\circ \pm 10^\circ$  вполне приемлемы.