

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по астрономии
2017-2018 учебный год
10 класс
Максимальный балл – 60**

Задание 1. Выберите верный ответ.

1. В спектрах далёких галактик спектральные линии смещены относительно их нормального положения

- 1) в фиолетовую сторону
 ② в красную сторону
 3) в красную или фиолетовую сторону в зависимости от их скорости
 4) спектральные линии не смещены

2. Какую планету «открыл» Николай Коперник?

- 1) Сатурн
 2) Уран
 ③ Землю
 4) Нептун

3. Для звезд 1) Вега, 2) Капелла, 3) Ригель, 4) Мира выберите правильную последовательность в порядке увеличения эффективной температуры поверхности

- 1) 3214
 ② 1243
 3) 4231
 4) 4213

4. Точки севера и юга – это ...

- 1) самые высокие точки небесной сферы
 2) точки пересечения небесной сферы с осью мира
 3) точки пересечения горизонта и небесного экватора
 ④ точки пересечения горизонта и небесного меридиана

5. Поясное, декретное, летнее, зимнее, всемирное время – это разное время или разные системы счёта времени?

- 1) Одно и то же время
 2) Разное время
 ③ Физическое время, но разные системы счёта
 4) Одинаковое местное и поясное

6. На краю диска Солнца обнаружен протуберанец, размер которого равен 35 угловых секунд. Его линейные размеры составляют примерно

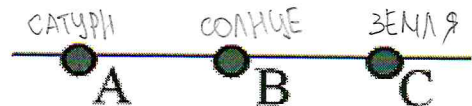
- 1) 25 453 км
 2) 35 450 км
 ③ 24 544 км
 4) 25 752 км

7. Выбрать формулы, позволяющие определить поле зрения телескопа

- 1) $N' = 2000 \cdot n^x$ или $N = 15 \cdot \cos \delta$
 ② $N = 15 \cdot t \cdot \cos \delta$ или $N' = 2000 / n^x$
 3) $N = 15 \cdot t \cdot \cos \delta$ или $N' = a / \delta$
 4) $N = 15 / \cos \delta$ или $N' = 2000 \cdot n^x$

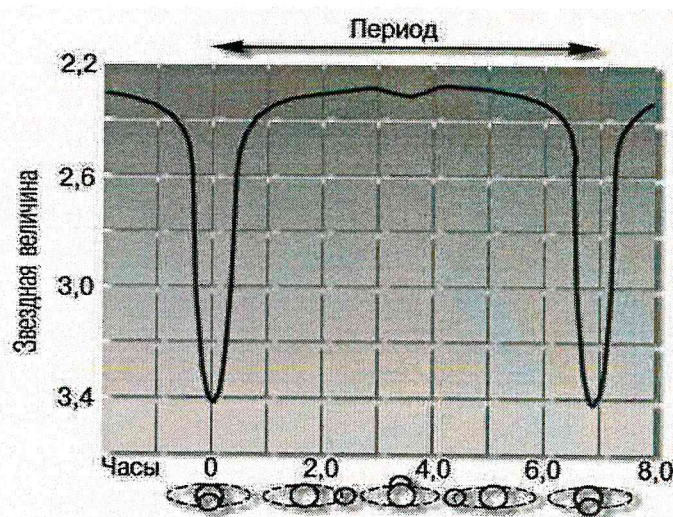
8. Если на рисунке A – планета Сатурн, B – Солнце, C – Земля, то данная конфигурация небесных тел позволяет наблюдать...

- 1) западную квадратуру планеты
 2) западную элонгацию Сатурна
 3) нижнее соединение планеты Сатурн
 ④ соединение планеты Сатурн



9. Какой тип звёзд характеризует зависимость звездной величины от времени, представленной на рисунке

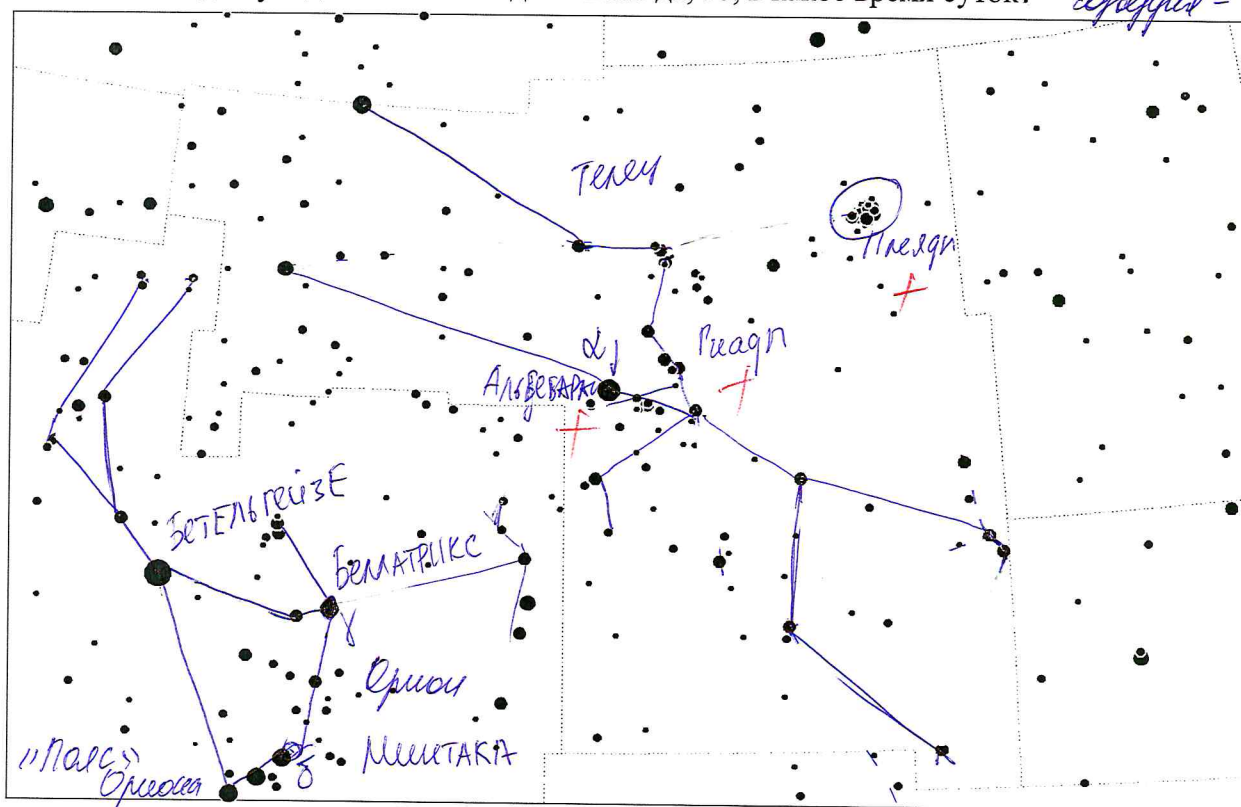
- 1) Алголи
- 2) Сверхновые
- 3) Спектрально-двойные
- 4) Цефеиды



10. В начале синодического месяца («молодая» Луна) Луна видна слева от Солнца в виде узкого серпа и наблюдается

- 1) после захода Солнца в восточной стороне неба
- 2) после захода Солнца в западной стороне неба
- 3) перед восходом Солнца в восточной стороне неба
- 4) перед восходом Солнца в южной стороне неба

Задание 2. Назовите и подпишите созвездия, изображенные на фрагменте карты звездного неба. Укажите интересные объекты, расположенные в центральном созвездии. Можно ли сегодня увидеть эти созвездия? Если да, то, в какое время суток?



Задание 3. Какое количество звезд 6^m могут заменить по блеску Венеру? Блеск Венеры принять равным -4^m .

Задание 4. Плоскость орбиты Луны наклонена на 5° к плоскости эклиптики. На какое минимальное расстояние (в градусах) Луна может подходить к Северному полюсу мира?

Задание 5. В 2017 году отмечается 60-летие запуска первого искусственного спутника Земли. Выполните следующие задания:

- 1) укажите точную дату запуска спутника; — 4 октября 1957
- 2) назовите время пребывания первого спутника на орбите; — 92 суток
- 3) определите большую полуось эллиптической орбиты спутника, если максимальная высота его подъема над поверхностью Земли составляла 947 км, а минимальная — 288 км;
- 4) определите эксцентриситет орбиты спутника. аперии перигеи

Задание 6. Во сколько раз изменится период обращения Луны, если масса ее увеличится втрое, а движение будет проходить по той же орбите что и сейчас?

Задание 5

- а) 4 октября 1957 125
- б) 92 суток 20
- в) 617,5
- г) $\approx 0,534$

т.к. согласно формулам большой полуоси эллиптической орбиты и ее эксцентриситета, вырашенным через расстояния в перигее и аперии

$$b = \frac{r_a - r_p}{r_a + r_p} \approx 0,534 \quad \text{и} \quad a = \frac{r_a + r_p}{2} = 617,5$$

Задание 3

- 40 Паруса Элека Венеры и слабых звезд составляет: $6^m - (-4^m) = 10^m$
- + Знак, что разности $\approx 5^m$ в шкале Гиппарка соответствует
- 30 отношению освещенностей почти 1:100. Сейчас же, в
- + 30 современном шкале, это меньше 1:100, м.е.
- 100 * 100 = 10000 (число). Т.е. для замены Элека одной Венеры понадобилось бы 10.000 звезд 6^m Ответ: 10.000 шт.

Задание 2

- 15 Сегодня эти созвездия увидим только вечером и ночью, т.к. они поднимаются
- [Интересно то много астероидных семьи называют своих детей (Сиринус Блж, Орион Блж, Бематрикс Блж)] эти созвездия, в частности,
- Телец — созвездие именно 'ведя'. Интересно Плеяды,
- Ангеларан — α Тельца
- Кам — β Тельца
- 7.е. «Телец»
- Дулико, Телец видно с 18 и до 8 часов (с вечера вплоть до утра)
- Ответ: да, видно вечером, ночью

Задание 6

Помимо, что задано на III закон Кеплера. Воспользуемся им:

$$\left(\frac{P_1}{2\pi}\right)^2 = \frac{a^3}{G(M+m)} \Rightarrow \frac{P_2^2}{P_1^2} = \frac{4\pi^2 d^3}{G(M+3m)} \cdot \frac{G(M+m)}{4\pi^2 d^3} = \frac{M+m}{M+3m} \approx 1,7 \text{ раз}$$

Задача 4

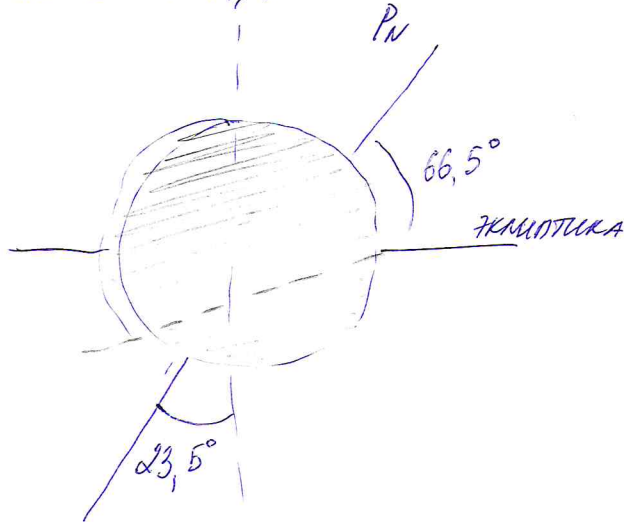
Т.к. плоскость эклиптики наклонена к небесному экватору под углом $23,5^\circ$, то максимально возможное отклонение лучей: $23,5^\circ + 5^\circ = 28,5^\circ$ 35 25

а для минимального расстояния до северного полюса:

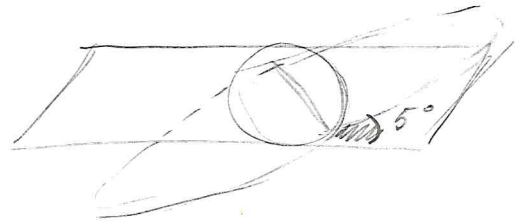
$$90 - 28,5^\circ = 61,5^\circ$$
 35

Или: Можно было сразу сказать, что полюс "наклонен" к эклиптике под углом $66,5^\circ$ и сделать элементарный вывод

Ответ: $61,5^\circ$



на примере рис. плоскостей



Продолжение задачи 6

Можно было бы выполнить и другую формулировку этой задачи:

$$\frac{T^2}{R^3} = \frac{1}{k}, \text{ где } k = \frac{GM}{4\pi^2}, \text{ тогда } \frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{\pi^2 R^3 \cdot 3GM}{GM \cdot \pi^2 R^3} = 3 \Rightarrow T \approx 1,7$$

Ответ: период увеличится приблизительно в 1,7 раза.

Итого: 535

Вр
С. С. С.