



ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,
КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

11 класс

IV. Примеры тестовых заданий с выбором ответа

8. Выберите созвездия, в которых может наблюдаться Сатурн:

Кассиопея, Ящерица, Скорпион, Змееносец, Цефей, Андромеда, Козерог, Большая Медведица.

Ответ: Скорпион, Змееносец, Козерог.

Орбиты планет Солнечной системы лежат практически в одной плоскости, поэтому при наблюдении с Земли планеты располагаются вблизи эклиптики (эклиптика по существу является сечением небесной сферы плоскостью орбиты Земли). Следовательно, необходимо выбрать из списка все зодиакальные созвездия. Остальные перечисленные созвездия находятся вдали от эклиптики, в них планеты наблюдаться не могут.

9. Выберите объекты, принадлежащие нашей Галактике: туманность Андромеды, туманность Ориона, туманность Конская Голова, туманность Треугольника, Вега.

Ответ: туманность Ориона, туманность Конская Голова, Вега.

Туманность Андромеды и туманность Треугольника — это галактики, вместе с Млечным Путём входящие в Местную группу.

10. Изменение видимого положения звезды, обусловленное смещением наблюдателя из-за вращения Земли вокруг своей оси — это... (суточный параллакс, годичный параллакс, сарос, эклипс, тангенс, радиан, парсек, орбитальный параллакс)

Ответ: суточный параллакс.

При смещении наблюдателя изменяются видимые положения небесных объектов — соответствующее смещение именуется параллактическим. Осталось отличить по определению суточный параллакс от годичного.

V. Примеры тестовых заданий с вводом ответа



ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,
КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

11. Введите название планеты, имеющей ровно два известных естественных спутника.

Ответ: Марс.

Это Фобос и Деймос. У Меркурия и Венеры нет известных естественных спутников, у Земли всего один такой спутник — Луна, а у планет-гигантов спутников значительно больше двух.

12. Во сколько раз увеличится светимость звезды, если температура её поверхности уменьшится на треть, а размеры увеличатся в 4,5 раза?

Ответ: 4.

Рассматриваем звезду как абсолютно чёрное тело. Светимость зависит от площади поверхности и температуры по закону Стефана–Больцмана: $L \propto R^2 T^4$. Новая светимость составляет $4 \cdot 5^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^4 = 4$ исходных.

13. Как часто на циферблате настенных часов встречаются часовая и минутная стрелки? Ответ выразите в минутах, округлите до целых.

Ответ: 65.

Часовая стрелка совершает один оборот за 12 часов, а минутная — за 1 час. Их относительная скорость — $1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ оборота/ч, откуда ясно, что они встречаются каждые $\frac{12}{11}$ часа ≈ 65 минут.

VI. Примеры задач

14. Сколько звёзд нулевой звёздной величины могут заменить свет, испускаемый всеми звёздами восьмой звёздной величины, число которых составляет около 27 тысяч?

Решение. Одна звезда 0-й величины ярче одной звезды 8-й величины в $2 \cdot 512^8 \approx 1585$ раз, поэтому 27 тысяч звёзд 8-й величины смогут заменить $27000/1585 \approx 17$ звёзд 0-й величины.

15.



ШКОЛА ЦЕНТРА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

129272, Москва, Олимпийский проспект, д.11 стр.1. ИНН 9702004203, ОГРН 1197700011640,
КПП 770201001 эл. почта: info@school-cpm.ru тел: +7(495)118-36-62

16. На каком расстоянии от Солнца (в астрономических единицах) прошла комета, если она двигалась по параболической орбите, а её скорость на этом расстоянии равнялась 65 км/с? Орбитальную скорость Земли примите равной 30 км/с.

Решение. При движении по параболической орбите скорость в любой точке орбиты равна скорости убегания, которая в $\sqrt{2}$ раз больше круговой скорости на том же расстоянии от Солнца. На искомом расстоянии круговая скорость составляла $65/\sqrt{2} \approx 46$ км/с.

Круговая скорость пропорциональна $1/\sqrt{r}$. Для Земли известен радиус орбиты (1 астрономическая единица) и скорость обращения. Искомое расстояние

$$r = \left(\frac{30}{46}\right)^2 \approx 0.4 \text{ а. е.}$$

17. Во сколько раз упадёт светимость Солнца, если половина его поверхности покроется пятнами? Температура пятен 4200 К, температура фотосферы Солнца 5800 К.

Решение. По закону Стефана–Больцмана светимость единицы поверхности абсолютно чёрного тела (которым считаем Солнце) пропорциональна T^4 . Отношение исходной светимости Солнца к светимости Солнца с пятнами

(= во сколько раз уменьшится светимость):

$$\frac{5800^4 \times 2}{4200^4 + 5800^4} \approx 1.6.$$