

Все задания оцениваются в 8 баллов, максимальный балл - 48.

Ответы должны быть подробными и снабжены пояснениями и рисунками

1. В каком месте Земли звёзды и Солнце восходят и заходят перпендикулярно к горизонту?

Где в этом месте будет находиться Полярная звезда. Покажите это на рисунке.

Ответ: На экваторе (2 балла). Полярная будет на горизонте, в точке севера (2 балла).

Выполнен рисунок (4 балла).

2. Нептун находится на расстоянии 30 а.е. от Солнца. Чему равен его период обращения вокруг Солнца?

Ответ: Согласно третьему закону Кеплера $(T^2/a^3) = const$, где T и a в годах и астрономических единицах соответственно (2 балла). Подставляя в качестве $const$ значение для Земли, получаем, что постоянная равна 1.(2 балла). Подставляя в выражение (T^2/a^3) значение большой полуоси Нептуна получаем, что период $T = (a)^{3/2} = 164$ года (4 балла).

3. Комета Энке в марте 2017 г находилась в перигелии своей орбиты на расстоянии 0.334 а.е. от Солнца. Эксцентриситет орбиты 0.85. Определите ее максимальное удаление от Солнца. Когда приблизительно это может произойти

Ответ: $R_a = a(1+e)$ (1 балл); $a = R_p/(1-e)$; $R_a = 0.334*(1+0.85)/(1-0.85)$; $R_a = 4.12$ а.е.(2 балла).

Согласно третьему закону Кеплера максимальное удаление наступит через половину периода.

$T^2 = a^3$; (1 балл) из этой формулы следует: $a = 2.23$ а.е.; (2 балла); $0.5 T = 1.665$ г;

То есть, событие наступит через один год и 243 дня, приблизительно в ноябре 2019г. (2 балла).

4. В некотором году 1 сентября пришлось на четверг. На какие дни недели может выпасть 1 сентября в следующем году?

Ответ: Целое количество дней в году 365 дней, что составляет 52 недели и 1 день (365/7)(2 балла). Значит, начало каждого следующего года приходится на день недели, больший на единицу по отношению к предыдущему году, т.е. в пятницу (4 балла). Если год високосный (366 дней), то разница составит 2 дня, т.е. суббота (2 балла).

5. Во сколько раз слабее (или ярче) будут светить 100 звезд одинаковой светимости, удаленных на расстояние 5г, по сравнению с одной такой звезда на расстоянии г?

Ответ: Яркость группы звёзд пропорциональна их количеству и обратно пропорциональна квадрату расстояния $E_2/E_1 = (n_2/n_1)*(r_1/r_2)^2$, (4 балла) в нашем случае получаем $E_2/E_1 = 100/5^2 = 4$ - группа звёзд будет в 4 раза ярче. (4 балла)

6. Луна в полнолуние видна близ восточного горизонта. В какое время суток это может происходить?

Ответ: В полнолуние Луна находится напротив Солнца (угловое удаление от него близко к 180°) (4 балла). Поскольку Луна находится близ восточного горизонта над ним, то Солнце должно находиться близ западного горизонта - под ним, т.е. недавно зашло (2 балла). Это вечерние сумерки (2 балла).