***Решения задач Контрольного задания №3 (40 баллов)***

Протопланета (8 баллов)

В условии задачи сказано, о том, что одна протопланета движется по параболической траектории, а другая – по круговой, значит, их скорости будут равны первой и второй космическим скоростям для данного центрального тела на расстоянии *r*. Массы тел одинаковы.

Воспользуемся законом сохранения импульса для определения скорости нового тела: . Здесь , — первая и вторая космические скорости соответственно, а υ – скорость вновь образованного тела.

Тогда эта скорость после всех преобразований . Такая скорость больше первой, но меньше второй, поэтому орбита нового тела будет эллиптической, а точка слияния – перицентром орбиты. Скорость тела в перицентре определяется через соотношение:

Приравняем скорости *υ = υ*п, а также *r = q*. В результате получим

Отсюда искомый эксцентриситет орбиты:

«Волосатая» гостья (5 баллов)

Для нахождения расстояния до кометы воспользуемся формулой горизонтального экваториального параллакса, учитывая, что 1 а.е. = 149600000 км, получим: и для первого и второго положений кометы соответственно. Между 17 января и 18 марта прошёл 61 день. Положение кометы 1 соответствует дате 17 января, когда комета приблизилась на минимальное расстояние, при этом касательная к ее траектории и скорость были перпендикулярны направлению на Землю, а положение кометы 2 соответствует 18 марта. Тогда искомая средняя скорость кометы определяется через расстояния , и модуль вектора перемещения относительно Земли *r* соотношением:

Земля

r1 r2

1 r 2

Тени в полдень и полночь (6 баллов)

Длина тени зависит от высоты Солнца над горизонтом. Самая длинная тень получается в случае нижней кульминации Солнца, а самая короткая тень – в случае его верхней кульминации. Тогда .

С другой стороны . Здесь H, *l1* и*l2* – высота кола, длина меньшей и большей тени.

Из формул для верхней и нижней кульминаций выразим значения географических широт и приравняем их, в результате получим: .

Откуда 20° = 80°.

Новогоднее открытие (21 балл)

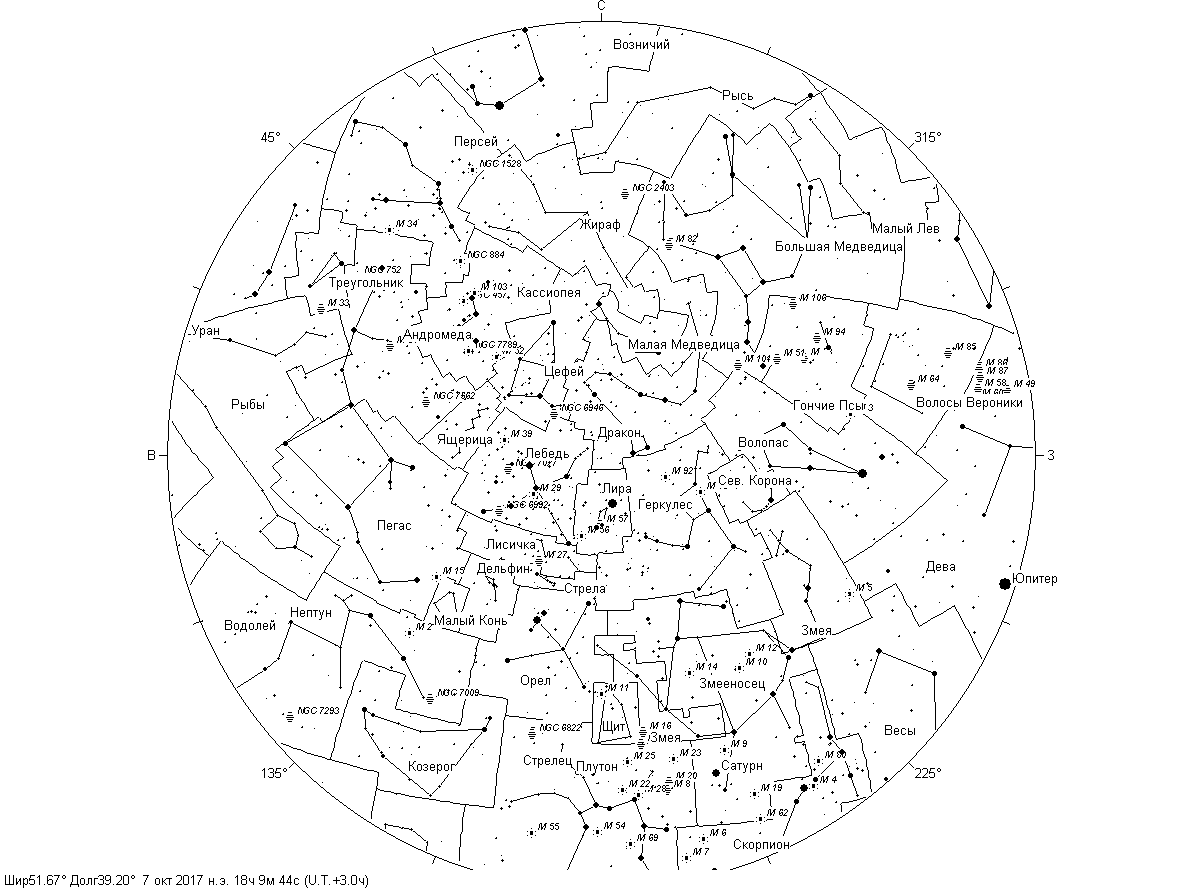
* Церера. Старый астрономический символ -Sickle variant symbol of Ceres,новый - ①.
* Малая планета (астероид). Карликовая планета.
* Т ц = Т з ∙S/(S – Т з); Т ц ≈ 1680,3 сут. ≈ 4,60 года.
* а = (4,60) 2/3 , а ≈ 2,766 а.е.
* q = r min + а з , q ≈ 2,5465 а.е., q = a (1 - e); e = 1 – q/а, e ≈ 0,0793.

Q = а∙(1 + е), Q ≈ 2,9855 а. е.

* υ кр = 2∙π∙а/Т ц , υ ≈ 17,88 км/с.
* υ q = υ кр ∙((1 + е)/(1 – е)) 1/2 , υ q ≈ 19,36 км/с,

υ Q = υ кр ∙((1 – е)/(1 + е)) 1/2 , υ Q ≈ 16,51 км/с.

**Практический тур (40 баллов)**



* 36 созвездий (см. карту). (9 баллов, 1 балл за 4 созвездия)
* Вега – α Лиры, Денеб – α Лебедя, Альтаир – α Орла, Капелла – α Возничего, Арктур – α Волопаса, Антарес – α Скорпиона, Мирфак – α Персея, Дубхе – α Большой Медведицы, Альферац – α Андромеды, Гемма – α Северной Короны, Шедар – α Кассиопеи, Альдерамин – α Цефея, Маркаб – α Пегаса, Рас Альхаге – α Змееносца, Сердце Карла – α Гончих Псов. (15 баллов)
* Любые правильные из предложенных в таблице (14 баллов)

|  |  |
| --- | --- |
| Галактики | М 31, М 33, М51, М 82, М 101, М 63, М 94, М 87, М 85, М 106, М 58, М 60, М 64, М 49 |

* Юпитер – в Деве, Сатурн – в Змееносце, Плутон – в Стрельце, Нептун – в Водолее, Уран – в Рыбах. (10 баллов)
* Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун – планеты-гиганты, Плутон – карликовая планета. (2 балла)

Общий балл за работу: ~80 баллов.