**9 класс**

**Решения**

1. В течение 6 дней происходило падение на Юпитер фрагментов кометы Шумейкеров-Леви-9, т.е. осколки кометы падали 518 400 с. Следовательно длина хвоста из этих осколков равна: S = υ⋅t ≈ 3,37 1017 км. Среднее расстояние между осколками: r = S / (N-1) = 3,37⋅1017 / (22 – 1) ≈ 1,6⋅106 км, где N = 22 – число фрагментов кометы.

Поскольку первоначальное ядро кометы имело шарообразную форму с радиусом R = 2 км, то его масса равна М = V⋅ρ = 4/3⋅π ∙ R³⋅ρ = 3,35⋅1013 кг, где ρ = 10³ кг/м³ - плотность льда. Кинетическая энергия кометы W = M⋅υ²/2= 7,08⋅10²² Дж. За время падения осколков кометы Земля получила от Солнца энергию WÅ = Е⋅t = 1,79 1017⋅518400 = 9,28⋅10²² Дж. Cледовательно, отношение энергии, которая выделилась при падении кометы на Юпитер, к энергии, которую получила Земля за это время от Солнца, равна W / WÅ  = 7,08∙10²² / 9,28⋅10²² = 0,8.

1. Пусть искомая точка находится на расстоянии *х* от Земли. Тогда любое тело массой mо, помещённое в эту точку, притягивается Землей с силой F1 = G⋅M⋅mо/*x*2 , Луной - F2 = G⋅m⋅mо /(r – *x*)2 , где М и m – соответственно, массы Земли и Луны, G = 6,67⋅10-11 Н⋅м2⋅кг-2 – гравитационная постоянная, r – расстояние от Земли до Луны. По условию
F1 = F2. Отсюда *х* = 54 радиусам Земли. Подставляя числовые данные, получим *х* = 345600 км от Земли.
2. Полностью:Лев (Регул); Малый Лев (-); Дева (Спика); Волопас (Арктур); Северная Корона (Гемма, Альфекка); Гончие Псы (Кор Кароли, Астерион); Рак (Акубенс); Секстант (-); Ворон (Алчиба)

Частично: Весы (Зубенэльгенуби); Гидра (Альфард); Близнецы (Кастор); Рысь (-); Большая Медведица (Дубхе); Змея (Унукэльхайя).

**Рекомендации.**

За 8 созвездий 4 балла. 8 имен звезд – плюс 4 балла. Больше – еще плюс до 2-х баллов.

1. 24 км/с.
2. Если перевести все в московское время, то задача решается очень просто: вылет в 9 ч 20 м, прибытие в 12 ч 45 м, время в пути 3 ч 25 м.

**Рекомендации.**

Отношение расстояний в афелии можно найти из третьего закона Кеплера:



где *а*к – большая полуось орбиты кометы, *а*н – Нептуна.

Комета Галлея в афелии удаляется за орбиту Нептуна.

1. Никак. В результате прецессии изменяется только направление оси мира. Угол между осью мира (и Земли) и плоскостью эклиптики остается постоянным (современное значение 66°33′).