

N1. Продолжительность синодического периода Луны — 29,5 дней. На лунную фазу (по гомбертам) ускорит $\frac{29,5}{4} \approx 7$ дней.
~~II. Луна~~ Покрытие Луны обогатит может быть только в фазе полнолуния.
Значит III четверть будет 7 дней — 24 декабря.

N2. 21 июня — день летнего солнцестояния
а 22 декабря — зимнего солнцестояния.
Солнце движется в течение суток с востока на запад через либо точку юга, либо точку севера. Ситуация, описанная в условии может быть только в точке широты, где за год Солнце проходит и точку юга и точку севера. А это широты, которые совпадают с координатами Земли — $23,5^\circ$.
То есть, 21 июня тени от предметов направлены на юг, то Солнце прошло через точку севера — а это может быть только в Южном полушарии. Выходит, это диапазон широт: от 0° до $-23,5^\circ$.
Ответ: от 0° до $-23,5^\circ$.

№3. Для какого вычисли истинный радиус орбиты спутников. Для этого воспользуемся известным уравнением малых углов:

$$\frac{R''}{206265} = \frac{d}{D}, \text{ где}$$

где R - угловой диаметр объекта, d - истинный диаметр объекта, D - расстояние до объекта.

Из уравнения истинный диаметр:

$$d = \frac{R \cdot D}{206265}.$$

Переведем расстояние из км в км:

$$51,4 \text{ км} = 51400 \text{ км}.$$

Подставим значения под формулу

$$d = \frac{2'' \cdot 51400 \text{ км}}{206265} = \frac{102800}{206265} = 0,5 \text{ км}$$

Теперь, зная это, вычисли R в долиной момент (при наблюдении планеты), также исходя из уравнения малых углов:

$$R'' = \frac{206265 \cdot d}{D}$$

Подставим значения:

$$\rho = \frac{206265 \cdot 0,5 \text{ мк}}{780 \text{ нм}} \approx 132'' \approx 2'$$

Ответ: $2'$

№5. Вспомогательное известное уравнение малых углов:

$$\frac{\rho}{206265} = \frac{d}{D},$$

где ρ - угловой диаметр объекта, d - линейный диаметр объекта, D - расстояние до него.

Из уравнения:

$$D = \frac{206265 \cdot d}{\rho}$$

Составим ~~то~~ отношение расстояний до галактики и до МЗС (D_2 - галактика):

$$\frac{D_2}{D_c} = \frac{\frac{206265 \cdot d_c}{\rho_c}}{\frac{206265 \cdot d_c}{\rho_c}} = \frac{206265 \cdot d_2 \cdot \rho_c}{\rho_2 \cdot 206265 \cdot d_c} = \frac{d_2 \cdot \rho_c}{\rho_2 \cdot d_c}$$

П.н. ρ равны, то:

$$\frac{D_2}{D_c} = \frac{d_2}{d_c}$$

Отсюда:

$$D_2 \approx \frac{D_1 \cdot d_2}{d_1}$$

По сути, из этой формулы, неизвестно ничего. Поэтому попробуем оценить.

D_1 может быть примерно равно 50000 св.л., т.к. МЗГ расположены около края диска Галактики. Средний ~~разн~~ диаметр галактики (d_2), как 100000 св.л. D_1 примерно будет равно 50000 св.л. Осталось оценить d_1 . Радиус МЗГ примерно равен 10 св.л. (хотя конечно может достигать и больше). Представим значение:

$$D_2 \approx \frac{5 \cdot 10^4 \cdot 10^5}{10} = \frac{5 \cdot 10^9}{10} = 5 \cdot 10^8 \text{ св.л.}$$

Ответ: возможное расстояние до галактики: $5 \cdot 10^8$ св.л.,

№4. В день равноденствия, день равен ночи, поэтому оценим продолжительность дня, как 12 часов. Определим расстояние от кагального пункта до южного полюса по формуле $S = vt$, где v — скорость, t — время.

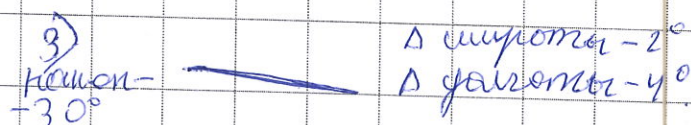
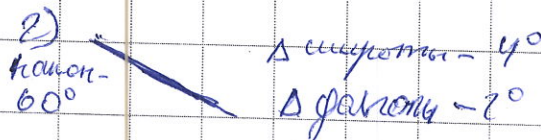
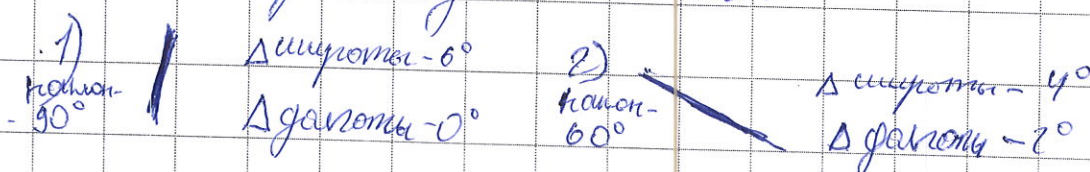
$$S = vt$$

$$S = 60 \text{ км/ч} \cdot 12 \text{ ч} = 720 \text{ км.}$$

Узнав, что в один градус шир.
Мера:

$$\frac{720 \text{ км}}{111} \approx 6^\circ$$

Ш. и дол. по которым двигался
путешественник равен 30° , то при
 6° смещения больше изменилась долгота.
При 90° широта изменилась бы 6° , а
долгота на 0° . Каждый 30° это
треть от 90° . Можно изобразить
такие ситуации, где линия
поиска угла движения:



В таком случае широта сместится
на 2° , а долгота на 4° . Тогда
итоговая координата будет:
 $1^\circ \text{ ш.}, 11^\circ \text{ в. д.}$ (т.е. путешественник
двигался по направлению к северу).
Ответ: $1^\circ \text{ ш.}, 11^\circ \text{ в. д.}$