

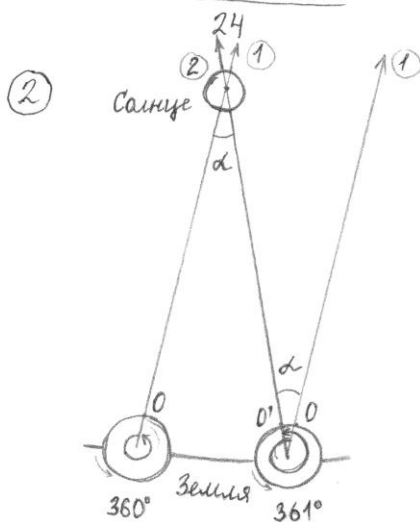
R - радиус Земли
 H - высота спутника над поверхностью Земли
 M - масса Земли
 $\angle \alpha = 40^\circ$
 N - кол-во спутников (отайпок окружности до центра)

$$1) \sin \alpha = \frac{R}{R+H} \Rightarrow R+H = \frac{R}{\sin \alpha}$$

$$2) v_{\text{т}} = \sqrt{\frac{GM}{R+H}} = \sqrt{\frac{GM}{\frac{R}{\sin \alpha}}} = \sqrt{\frac{GM \sin \alpha}{R}}$$

$$3) T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi(R+H)}{v_{\text{т}}} = \frac{2\pi \frac{R}{\sin \alpha}}{\sqrt{\frac{GM \sin \alpha}{R}}} = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{GM \sin \alpha}{R}} \cdot \sin \alpha}$$

$$4) N = \frac{T}{24} = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{GM \sin \alpha}{R}} \cdot \sin \alpha \cdot 24}$$

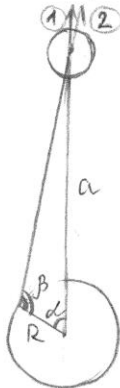


положение ① - небесный меридиан т.О (направление наблюдения в 2018г.)
 положение ② - небесный меридиан т.О' (направление наблюдения в 2019г.)

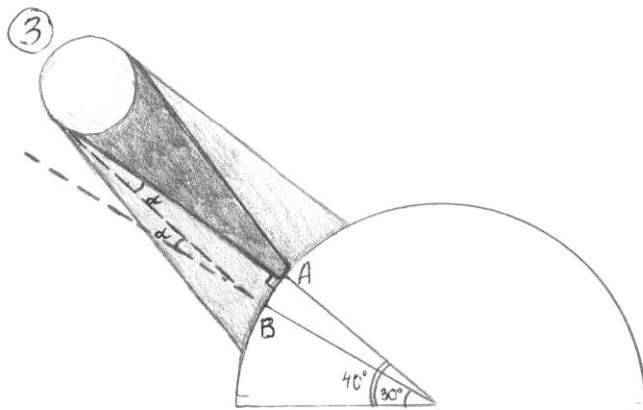
I. Если это происходило 31 декабря 2018 года и 1 января 2019 года Земля вокруг Солнца повернулась на $\frac{360}{365} \approx 1^\circ_{\text{сут}}$, а вокруг своей оси на 360° или еще 0° , тогда угол между направлениями будет равен примерно 1° .

В зависимости от интервала времени между наблюдениями угол между направлениями на светило будет изменяться где-то на 1° (отстоять в ст. вращ. Земли вокруг Солнца)

II. Но если считать, что прошло ровно 1 год (≈ 365 сут в г.), то положение Земли относительно Солнца не изменилось, а небесный меридиан точки O повернулся приблизительно на $180 - (d + \beta) = 180 - \left(\frac{360}{6} + \sqrt{a^2 + R^2 - 2aR \cdot \cos\left(\frac{360}{6}\right)} \right)$



d - угол, на который Земля повернулась за год.
 a - расстояние от Земли до Солнца
 R - радиус Земли



Вид из точки A (Телескоп)



Вид из точки B (Александрия)



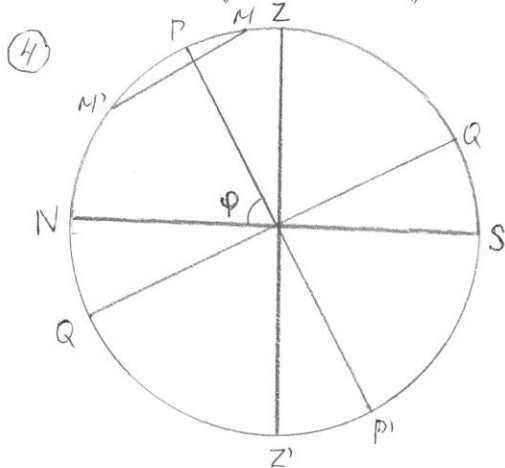
$$1) AB = (\varphi_A - \varphi_B) \cdot \frac{l}{360}$$

$$2) \sin d = \frac{AB}{r} = \frac{(\varphi_A - \varphi_B) \cdot \frac{l}{360}}{r}$$

$$3) 2pc = \frac{2Rc}{a}$$

$$4) \varphi = \frac{\arcsin d}{2pc} = \frac{\arcsin\left(\frac{(\varphi_A - \varphi_B) \cdot \frac{l}{360}}{r}\right)}{\frac{2Rc}{a}} = \frac{\arcsin\left(\frac{(\varphi_A - \varphi_B) \cdot \frac{l}{360}}{r}\right) \cdot a}{2Rc}$$

где φ_A - широта Тельнополя
 φ_B - широта Александрии
 l - длина меридиана
 r - расстояние от Земли до Луны
 R_c - минимальный радиус Солнца
 a - расстояние от Земли до Солнца
 $2R_c$ - угловой диаметр Солнца



φ - широта Санкт-Петербурга ($\approx 60^\circ$)
 N - количество звезд северного полушария

$$1) \frac{90-\varphi}{180-\varphi} \cdot N = \frac{90-60}{180-60} \cdot 6000 = \frac{30}{120} \cdot 6000 = 1500$$

Ответ: 1500

⑤ 1) $v_n = \sqrt{v_n^2 + v_T^2}$, где v_n - полная скорость, v_n - лучевая, v_T - тангенциальная
 v_n не меняется, значит v_n и v_T также не меняются,
 т.к. лучевая уменьшается не момент

2) $\mu = \frac{v_T}{r}$, где μ - соотв. фазовый, r - расстояние до звезды

Птак как соотв. скорость увеличивается в 4 раза, но при этом тангенциальная не меняется, расстояние увеличивается в 4 раза.

$$3) M = m + 5 - 5 \lg r \Rightarrow m = M - 5 + 5 \lg r$$

$$m_2 - m_1 = M - 5 + 5 \lg 4r - M + 5 - 5 \lg r = 5 \lg 4r - 5 \lg r = 5 \lg 4$$

$$m_1 = 7^m$$

$$m_2 - 7 = 5 \lg 4 \Rightarrow m_2 = 5 \lg 4 + 7$$

Ответ: $5 \lg 4 + 7$