

N1.

Так как ^{это} множество спутников далеко находится как можно ближе к поверхности Земли, примем h орбиты за 400 км. $r = R_+ + h$

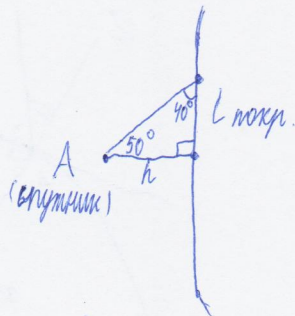
$$v_{\text{спутника}} = \sqrt{G \frac{M_+}{(0,4+6,3) \cdot 10^6}} = \sqrt{6,6 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24}}{6,7 \cdot 10^6}} = \sqrt{6 \cdot 10^7} = 1000 \sqrt{60} \approx 7500 \text{ м/с} =$$

$$= 7,5 \text{ км/с}$$

$$L_{\text{орбиты}} = 2\pi R_+ = 2 \cdot 6,4 \cdot 10^6 \cdot 3,14$$

$$T_{\text{обращения}} = \frac{L_{\text{орб.}}}{v_{\text{сп.}}} = \frac{2 \cdot 6,4 \cdot 3,14 \cdot 10^7}{7500} = \frac{600 \cdot 640}{75} = \frac{402000}{75} \approx 12000 \text{ с} \approx \frac{12000}{3600} \text{ ч} = 3,33$$

S покрытия:



$$S_{\text{покр.}} = \pi (L_{\text{покр.}})^2$$

$$L_{\text{покр.}} = \sin 50^\circ \cdot h \approx 1 \cdot h \approx 400 \text{ км}$$

$$S_{\text{покр.}} = \pi \cdot 160000 \text{ км}^2$$

$$S(\text{поверхности Земли}) = 4\pi R_+^2 = 4 \cdot \pi \cdot 6400^2 \text{ км}^2$$

$$\text{кол. спутников} \approx \frac{S_{\text{пов.З.}}}{S_{\text{покр.}}} = \frac{\pi \cdot 4 \cdot 36000}{\pi \cdot 160000} = 9000 \approx 10000$$

Ответ: при высоте орбиты 400 км период обращения спутника будет равен 3,33, а их количество близко к 10 000.

N2.

Восход Венера на сев. полюсе происходит раз в год — 21 марта.

Период обращения Земли $\approx 365,25$ сут, тогда между следующими восходами пройдет 365 дней и земля повернется еще на 0,25 дня, или $\frac{360}{4} = 90^\circ$. Значит, угол между направлениями равен 90° . Так как Земля вращается с запада на вост., ~~то~~ угол надо будет отчитывать вправо от прошлого направления.

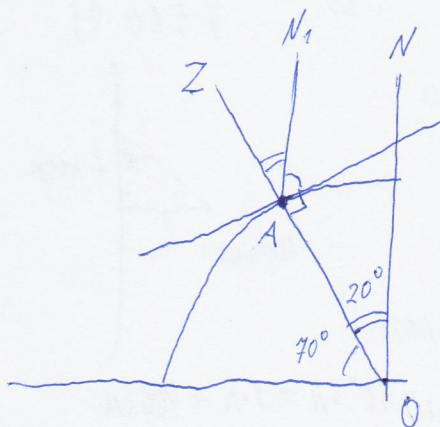
N3.

Длина дуги между двумя этими местами равно $2\pi R_{\oplus} \cdot \frac{10^\circ}{360^\circ} = \frac{40000 \text{ км}}{36} \approx 1100 \text{ км}$

$\angle \text{Луны} \approx \angle \text{Солнца} \approx 0,5^\circ$, так что путь почти совпадает с радиусом Луны ($R_{\text{путь}} \approx R_{\text{Луны}}$). Тогда $R_{\text{путь}} \approx 3400 \text{ км}$

Так как $\frac{1100}{3400} \approx \frac{1}{3}$, максимальная дуга радиуса в Александрии будет равна $\frac{2}{3}$.

Ответ: $\frac{2}{3}$.



N4.

Сев. широта СПб $\approx 40^\circ$

$\angle ZAN_1 = 20^\circ$

$$\frac{20^\circ}{180^\circ} = \frac{1}{9}$$

Тогда $\frac{1}{9}$ видных звезд будет в верхней кульминации севернее зенита

Ответ: $\frac{1}{9}$.

N5. Видимая звездная величина зависит от расстояния до звезды, характеристик её светимости и почти никак не зависит от скорости её движения, так что ~~вы~~ при уменьшении собственной скорости звезды в 4 раза её видимая звездная величина останется такой же.

Ответ: 4^m.