

~~50 + 3 = 45~~

2.

Решение: Известно, что на Северном полюсе половину года длится полярный день, а половину года длится полярная ночь. Если Солнце можно видеть только в полярный день (на Северном полюсе), то полную луну, которая всегда находится диаметрально противоположно, можно видеть только в полярную ночь. ~~Один день полярной ночи длится~~ на протяжении года ~~полгода~~, то есть 182,75 дней. Полнолуние случается раз ~~в 29 дней~~ в от 27 до 29 дней. Если так получится, что в каком-то году полнолуние случается раз в 27 дней, то за полгода их будет: $182,75 : 27 \approx 6,75$

$\approx 182 : 27 \approx 6,7$ (раз). Здесь мы округляем в большую сторону,

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 27 \\ \hline 6 \\ 162 \\ \hline 162 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times 27 \\ \hline 7 \\ 189 \\ \hline 189 \end{array}$$

~~т.к. полгода не закончится:~~

т.к. полгода можно считать с полнолунием.

Если полнолуние случается раз в 29 дней, то за полгода их будет: $182,75 : 29 \approx 182 : 29 \approx 6$ (раз)

$$\begin{array}{r} \cancel{29} \\ \times 29 \\ \hline 5 \\ 145 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5 \\ \times 29 \\ \hline 6 \\ 174 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ \times 29 \\ \hline 7 \\ 203 \end{array}$$

Здесь мы округляем в меньшую сторону, т.к. полгода можно считать с дня сразу после полнолуния.

Ответ: минимальное количество полнолуний: 6,
максимальное - 7.

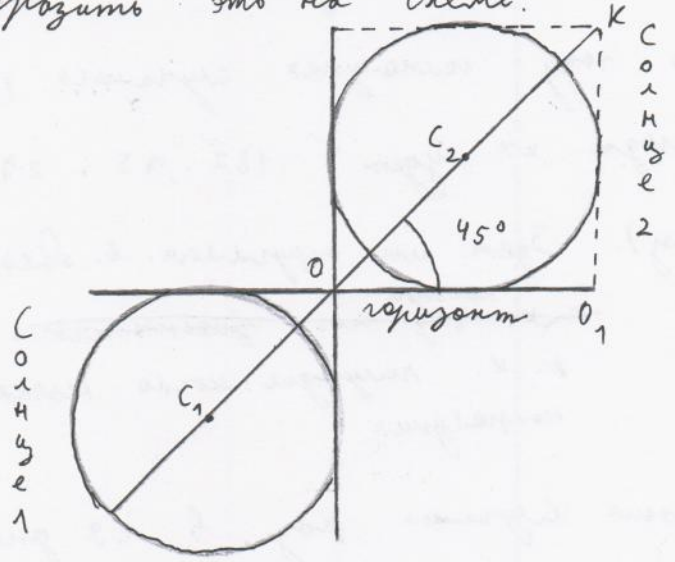
4.

Решение: По формуле высоты светила можно определить высоту Солнца на широте 45° во время весеннего равноденствия. Конечно, это широта будет северной, так как Гренция находится в Северном полушарии.

$$h_{\text{в}} = 90^\circ - |\varphi - \delta| = 90^\circ - |45^\circ - 0^\circ| = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

Высота Солнца в тот день была равна 45° , значит, оно ~~было~~ восходило под углом 45° к горизонту.

Можно изобразить это на схеме:



Известно, что угловой диаметр Солнца равен $0,5^\circ$,

то есть расстояние от точки 0 до точки 0_1 будет равно $0,5^\circ$. Тогда по теореме Пифагора можно узнать длину гипотенузы. $c^2 = a^2 + b^2 = a^2 + a^2 = 2a^2 \rightarrow$

$$\begin{aligned} \rightarrow c &= \sqrt{2a^2} \quad \text{Тогда по условию, } OK = \sqrt{2(0,5)^2} = \\ &= \sqrt{2(0,5)^2} = \sqrt{2 \cdot \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,5 \cdot \sqrt{2} \approx 0,5 \cdot 1,41 \approx 0,7^\circ \end{aligned}$$

Расстояние θ_k равно $c_1 c_2$, то есть, $c_1 c_1 = 0,7^\circ$

$c_1 c_1$ - расстояние между центром Солнца в начале рассвета и в конце рассвета, то есть, расстояние, которое пройдёт Солнце. За 24 ч Солнце пройдёт 360° ,

за 1 ч - 15° ,

~~за~~ а $0,7^\circ$ оно пройдёт за: $1 \text{ ч} : (15^\circ : 0,7^\circ) =$

$$= 1 \text{ ч} : \frac{15^\circ}{0,7^\circ} = \frac{60 \text{ мин} \cdot 0,7}{15} = 4 \text{ мин} \cdot 0,7 = 2,8 \text{ мин}$$

Получается, что ~~рас~~ рассвет происходит 2,8 минут.

Скорость Геранла равна 5 км/ч , то есть $5000 \text{ м} / 60 \text{ мин}$,
то есть ~~500 м за 6 мин~~ $500 \text{ м} / 6 \text{ мин}$, то есть
 $\sim 83 \text{ м/мин}$

Значит, за 2,8 минут Геранл пройдёт ~~$1,844 \text{ метра}$~~
 $184,4 \text{ метра}$. Зная, что ~~геранл~~ Геранл делает
600 шагов, можно вычислить длину одного шага:

$$\frac{184,4 \text{ м}}{600 \text{ ш}} = \frac{\cancel{184400 \text{ см}}}{600 \text{ ш}} = \frac{18440 \text{ см}}{600 \text{ ш}} = \frac{1844 \text{ см}}{60 \text{ ш}} =$$

$$= \frac{922 \text{ см}}{30 \text{ ш}} = \frac{461 \text{ см}}{15 \text{ ш}} \approx 31 \text{ см}$$

Ответ: длина одного шага Геранла равна 31 см.

3.

Сначала можно посчитать, какое угловое расстояние пройдёт Альферац. $29^{\circ} 12' 30'' - 28^{\circ} 49' 00'' =$

$$= 23' 30'' = (23 \cdot 60 + 30)'' = 1410''$$

Скорость Альфераца равна $163 \cdot 10^{-6}$ ''/год

Чтобы пройти данное расстояние, ей понадобится:

$$\frac{1410}{163 \cdot 10^{-6}} = \frac{1410 \cdot 10^6}{163} \approx 9 \cdot 10^6 \text{ лет} = 9 \text{ млн лет}$$

Ответ: через 9 млн лет Альферац покинет созвездие Андромеды и перейдет в созвездие Кассиопеи.

1.

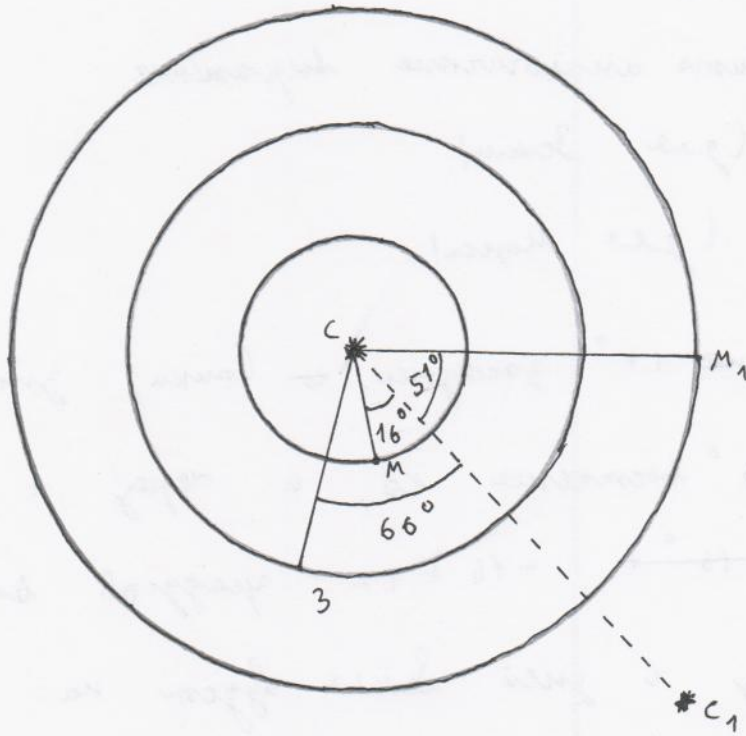
Антарес - это одна из ~~ярчайших~~ ярчайших звезд Скорпиона, её имя означает "Сердце Скорпиона".

Две звезды могут находиться на зените и востоке только * если они находятся в диаметрально противоположных точках небесной сферы. Вспомогательная созвездия Скорпиона находится созвездие Тельца. Альфой Тельца является Альдебаран. Спика является альфой другого ~~созвездия~~ созвездия. * так как Спика - это не Альдебаран, то, значит, Васа ошибся.

5.

Решение: Чтобы представить взаимное расположение планет, можно сделать схему:

На схеме
 буква С
 означает
 Солнце,
 С₁ - Сатурн,
 М - Меркурий,
 З - Земля и
 М₁ - Марс.



Теперь можно рассчитать угловые скорости планет.

Меркурий за 88 дней описывает окружность 360° , значит,

его угловая скорость равна: $\frac{360^\circ}{88} = \frac{180^\circ}{44} = \frac{90^\circ}{22} = \frac{45^\circ}{11} = 4 \frac{1}{11} \approx 4$ градуса за день

~~≈ 4~~

Теперь можно провести расчёт для Земли:

$$\frac{360^\circ}{365} = \frac{72^\circ}{71} \approx \frac{74^\circ}{73} \approx \frac{72^\circ}{73} = 1 \frac{72}{73} \approx 1 \text{ (градуса за день)}$$

Теперь можно провести расчёт для Марса:

$$\frac{360^\circ}{687} = \frac{120^\circ}{229} \approx \frac{120^\circ}{228} = \frac{40^\circ}{76} = \frac{20^\circ}{38} = \frac{10^\circ}{19} \approx \frac{1}{2} \text{ (градуса за день)}$$

~~Можно предположить~~

Теперь можно составить выражение, показывающее, на сколько градусов Меркурий сдвинется к востоку за

$$x \text{ дней: } x \cdot 4 = 4x$$

Можно составить аналогичные выражения:

$$x \cdot 1 = x \text{ (для Земли)}$$

$$x \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}x \text{ (для Марса)}$$

Меркурий был на 16° западнее от Спикки, значит, он был на -16° восточнее её, и через x дней он будет на: ~~-16°~~ $-16 + 4x$ градусов восточнее

её. Также, через x дней Земля будет на:

$-66 + x$ градусов восточнее Спикки, а Марс - на:

$51 + \frac{1}{2}x$ градусов восточнее Спикки.

Так как все планеты через x дней будут находиться в пределах 15° , значит, расстояние между каждой парой из 3 планет будет меньше 15° .

Можно составить это выражение для Меркурия и

$$\text{Земли: } |(-16 + 4x) - (-66 + x)| < 15$$

$$|-16 + 4x + 66 - x| < 15$$

$$|50 + 3x| < 15$$

Так как x не может быть отрицательным, а 50 и 3 - положительные числа, то, значит, $|50 + 3x| = 50 + 3x$