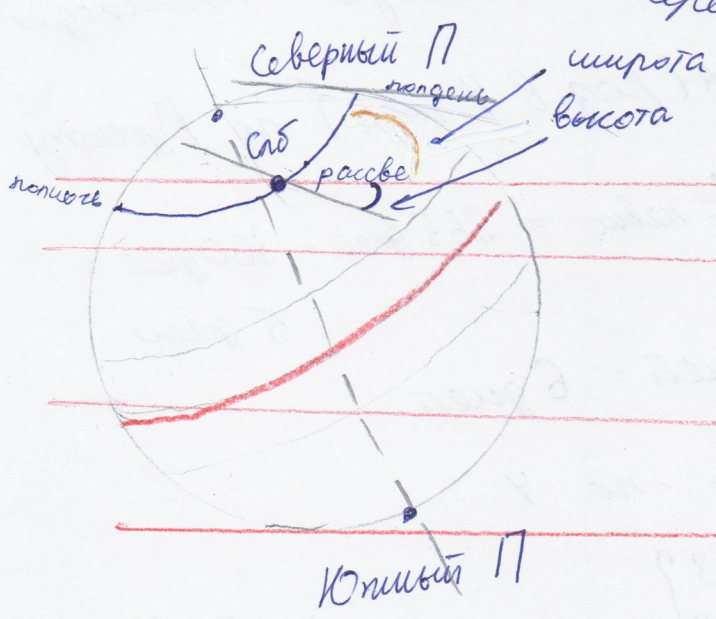
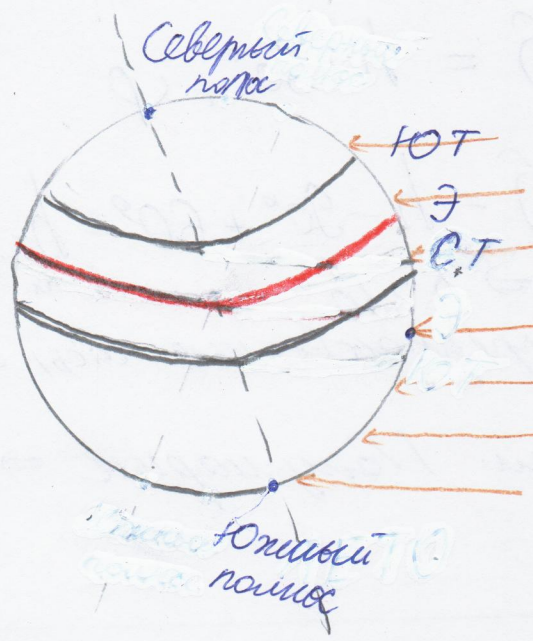


7

КЛАСС

Задача 1

Заметим, что середина ноября ~ 15 ноября приходится между днем осеннего равноденствия (22 сентября) - солнце над тропиком и днем зимнего солнцестояния (22 декабря) - солнце над южным тропиком, причем почти посередине \Rightarrow солнечные лучи падают под углом 90° к середине дуги [Э; ЮТ] \Rightarrow



↑
на центр Земли, т.к. поток сильно угнетен

\Rightarrow Рассвет наступает поздно - около 9:30 \Rightarrow max высота в 7-9 часов \Rightarrow [ЭЮ] находится в месте, где - параллелью на

через т.к. Земля проходит 360° за 24 часа. Именно в это время радиант потока на максимальной высоте

$$h = 90^\circ - \varphi + \theta \Rightarrow \theta = h - 90^\circ + \varphi$$

высота
широта
склонение

$$\theta = h - 90^\circ + 60^\circ = h - 30^\circ$$

$\Rightarrow h > 30^\circ$ max

высота максимальна в предзвездные часы \Rightarrow
 по рисунку поток в Северной Полушарии \Rightarrow
 \Rightarrow это поток Леониды.

2 задача. Заметим, что иногда происходит високосные года (раз в 4 года) по Русскому отсчету времени. $\Rightarrow \Delta t_{\text{кевис}} = 365 \text{ дней} - 360 \text{ дней} = 5 \text{ дней}$
 $\Delta t_{\text{вис}} = 366 \text{ дней} - 360 \text{ дней} = 6 \text{ дней}$

Разобьем все года земли по 4

H 2019 ⁽⁺⁵⁾	} $\Delta t_0 = 21 \text{ год}$	H 2023 ⁽⁺⁵⁾	} $\Delta t_0 = 21 \text{ год}$	и т.д. ...
B 2020 ⁽⁺⁶⁾		B 2024 ⁽⁺⁶⁾		
H 2021 ⁽⁺⁵⁾		4 2025 ⁽⁺⁵⁾		
H 2022 ⁽⁺⁵⁾		H 2026 ⁽⁺⁵⁾		

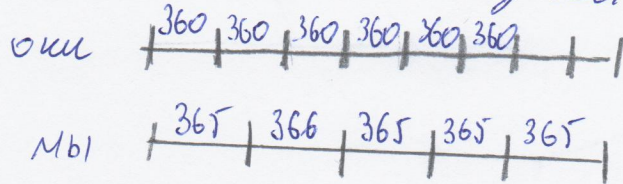
\Rightarrow чтобы совпало 1 января у России и Гордого Короля, нужно, чтобы $21 \cdot K = 360 \cdot N$, либо —

$N, K \in \mathbb{N}$

т.е. наших гостей стало на сколько-то лет (их лет - по 360 гостей) меньше их гостей

НВНН

$$\begin{cases} 21 \cdot K + 5 = 360 \cdot N \\ 21 \cdot K + 5 + 6 = 360 \cdot N \\ 21 \cdot K + 5 + 6 + 5 = 360 \cdot N \end{cases}$$



Заметим, что каждые 68 лет = 17.4 (лет)

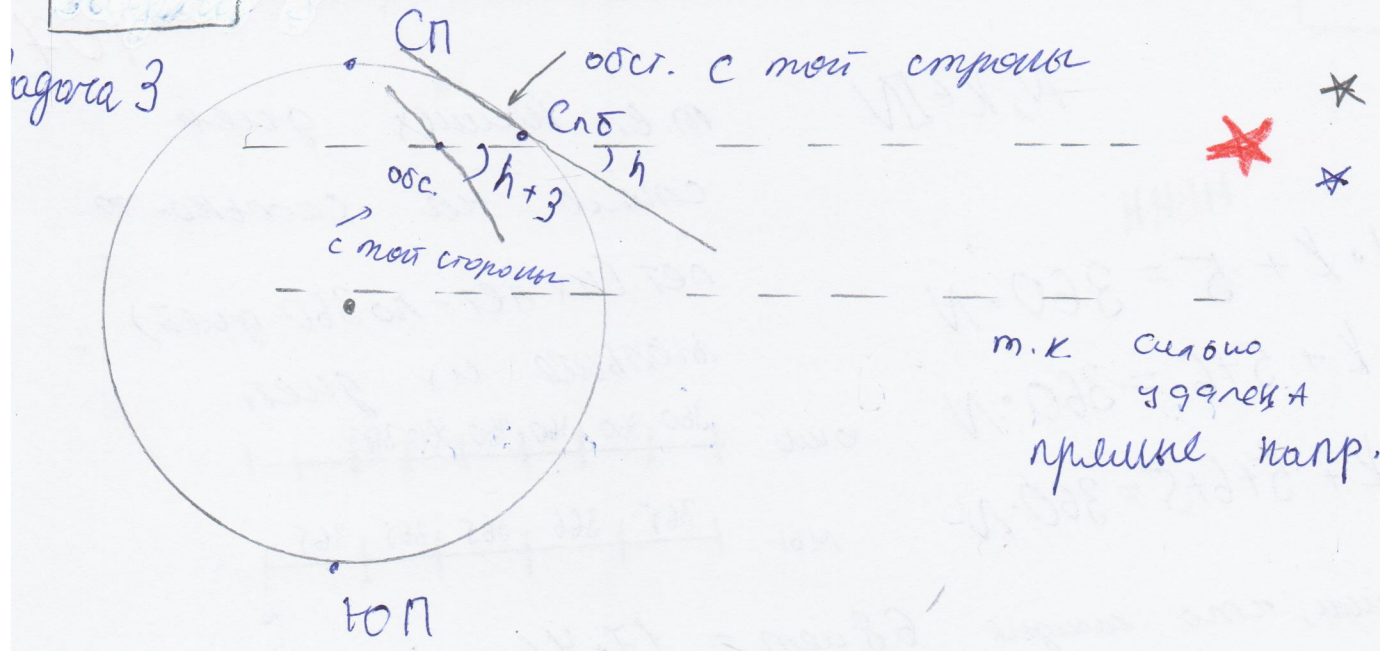
их на 357 гостей, т.е. у нас не остается 3 гостей до желаемого результата

наших N , лет с 2019 года	K , гостей ОСТАВАЮЩЕ	+1 год +5 лет гостей	+2 года Δt +5+6 лет	+3 года Δt +5+6+5 лет	+4 года Δt +5+6+5+5 лет	5 или +4 лет, и меньше +6 лет
68	- 3 гостя	$-3+5 \neq 0$	$-3+11 \neq 0$	$-3+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
68.2	- 6 гостей	$-6+5 \neq 0$	$-6+11 \neq 0$	$-6+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
68.3	- 9 гостей	$-9+5 \neq 0$	$-9+11 \neq 0$	$-9+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
68.4	- 12 гостей	$-12+5 \neq 0$	$-12+11 \neq 0$	$-12+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
68.5	- 15 гостей	$-15+5 \neq 0$	$-15+11 \neq 0$	$-15+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
68.6	- 18 гостей	$-18+5 \neq 0$	$-18+11 \neq 0$	$-18+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
68.7	- 21 гость	$-21+5 \neq 0$	$-21+11 \neq 0$	$-21+16 \neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
\uparrow					$\neq 0$	$\neq 0$

↑
лет год
совп.
т.к.
разница
меньше, чем
в 1 год

$$\begin{aligned} \text{Уточ: } 2019 + 68.7 + 4 &= \\ &= 2019 + 476 + 4 = \\ &= 2499 \end{aligned}$$

Ответ: 2499 году



$$\omega_{\text{земли}} = \frac{360^\circ}{24 \text{ часа}} = 15^\circ/\text{час} = 0,25^\circ/\text{минута}$$

$$T = 1 \text{ час } 58 \text{ мин} = 118 \text{ мин}$$

$$S^\circ \text{ поворота} = 118 \cdot 0,25^\circ/\text{мин} = 29,5^\circ$$

⇒ высота $СН$ + $29,5^\circ$ = высота $оси$. (м.к. Земли вращ. по часовой стрелке)

$$\Rightarrow \text{высота} = 22^\circ + 29,5^\circ = 51,5^\circ (\text{в.г.}) \text{ — к востоку от Гр.}$$

широта $оси$ = широта $СН$ - 3° (м.к. В.к. к северу от земли)

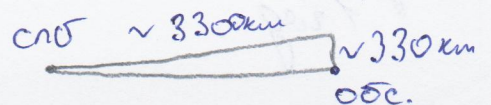
$$\text{м.к. } h_1 = 90 - \varphi_{СН} + 3 =$$

$$= h_2 = 90 - \varphi_{оси} + 3 + 3^\circ$$

$$\Rightarrow \text{широта } оси = 60^\circ - 3^\circ =$$

$$= 57^\circ$$

$1^\circ \approx 110 \text{ км}$ где g — радиус g .

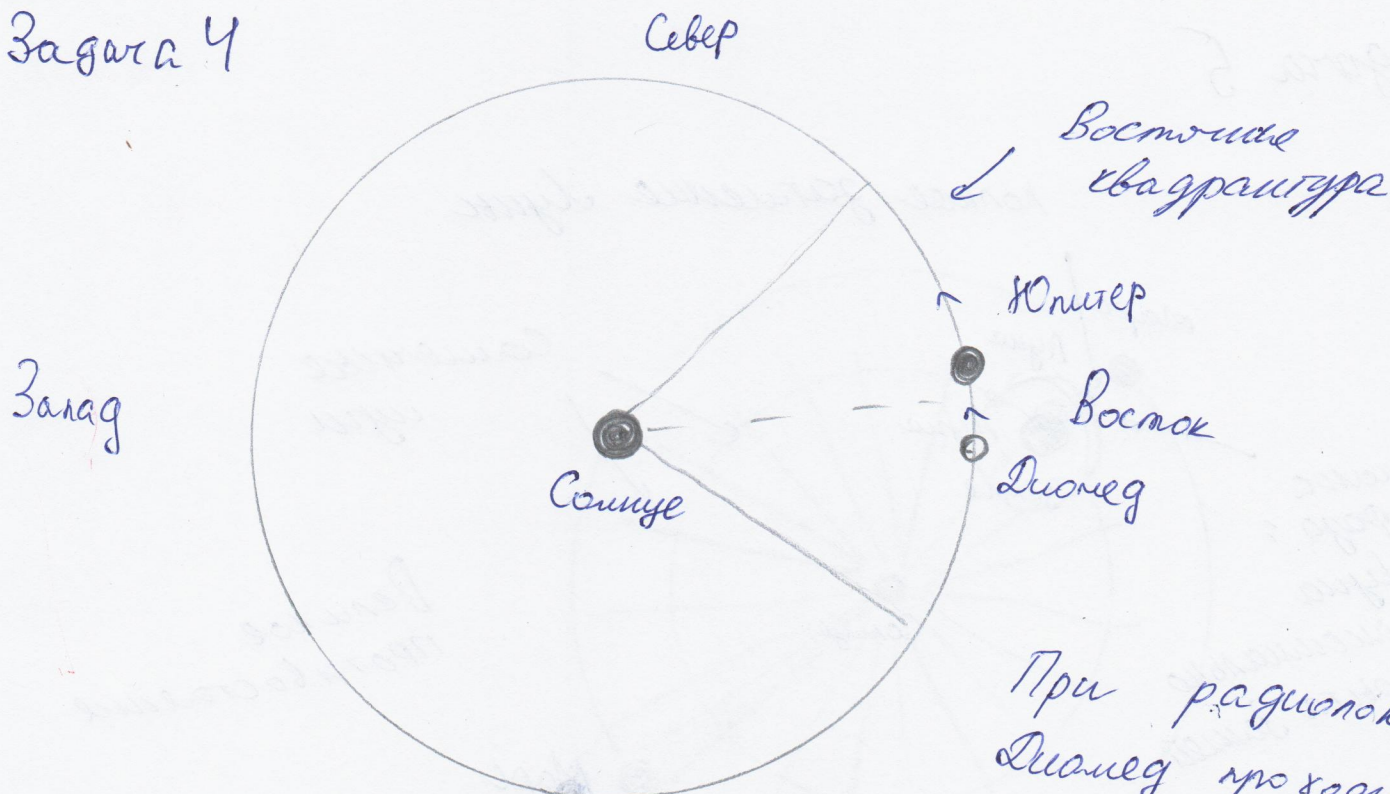


$$\Rightarrow S = \sqrt{3300^2 + 330^2} \text{ км} = (\text{т. Пиф.})$$

3400 км.

= 3400 км. Ответ: $51,5^\circ$ (в.г.); 57° (с.ш.)

Задача 4



При радиолокации Дионед проходит над Юпитером

$$\begin{aligned} S_A &= 6S \\ S_{Д} &= 5S \end{aligned} \Rightarrow \text{Путь } A \text{ от } Ю = \frac{6S - 5S}{T} = \frac{S}{T} \text{ м.е.} \cdot \frac{1}{6} \text{ Ю}$$

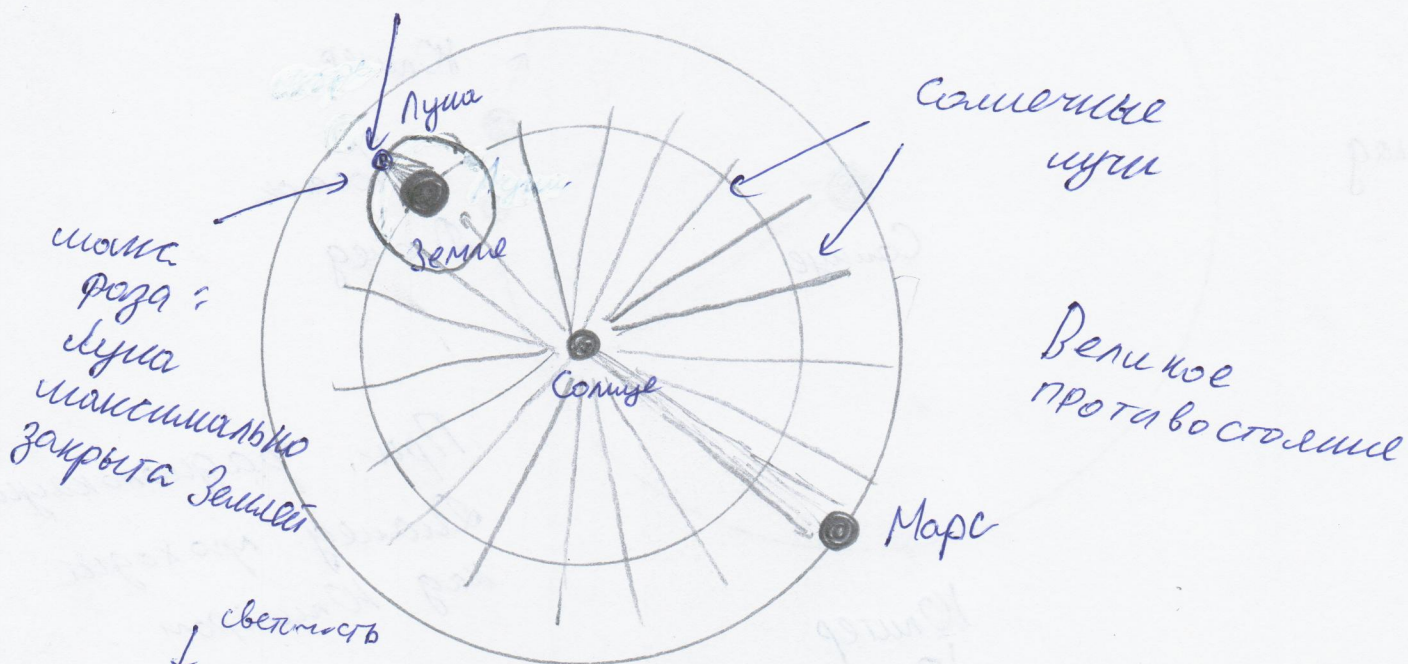
Известно, что $R_{Юп} \approx 10 R_{Земли} = 63500 \text{ км} \Rightarrow$
 $\Rightarrow D_{Юп} = 127000 \text{ км}$

Так же известно, что он проходит по пути в 7 раз быстрее пути Земли за $14T_{Земли}$
 $v_{Земли} \approx 20 \text{ км/с} \Rightarrow v_{Юп} \approx 10 \text{ км/с} \Rightarrow v_{Юпит} \approx 2 \text{ км/с}$
 $\Rightarrow T = \frac{127000 \text{ км}}{2 \text{ км/с}} \approx 63500 \text{ с} \approx 18 \text{ часов}$

ОТВЕТ: около 18 часов.

Задача 5

полное затмение Луны



↓ светимость
 $m_{\text{Луны}} \approx 2 \text{ зв. вел. меньше } m_{\text{Марса}}$

$\Rightarrow m_{\text{Марса}} = 6,25 m_{\text{Луны}}$

Видимый размер Марса $\approx \frac{D_M}{S_M} = \frac{6400 \text{ км}}{1,5 \text{ а.е.}} = 4300 \times$

Видимый размер Луны $\approx \frac{D_L}{S_L} = \frac{1000 \text{ км}}{0,029 \text{ а.е.}} = 50000 \times$

$\Rightarrow \text{Св. диска Луны} = 6,25 \cdot \frac{50000 \times}{4300 \times} \text{ раза} \approx$

$\approx 62,5 \text{ раза}$

Ответ: примерно в 62,5 раза.