

Задача 3

Радиа́нт метеорного потока: точка, из которой "вылетают" метеоры. Из-за того, что они летят параллельно, ~~мы~~ в перспективе нам кажется, что метеоры вылетают из одного места.



Радиа́нт.

Оказано, что выше всего его можно увидеть в предраусветные часы. Знаешь, какимаясь поток на горизонте примерно ~~в~~ в начале ночи. В кадре какимаясь светать примерно 8 часов, а знаешь остальные четверть суток этот поток не видно из-за солнца. Так что, вероятно всего, это был поток Леониды, который удобно наблюдать в кадре.

Задача 2.

В этой задаче стоит вспомнить, что такое високосный и не високосный год, а также их периодичность.

- В високосном году 366 дней; что больше года в королевстве на 6 дней. Високосным годом является год, который кратен 4, но не кратен (делится нацело) 100 и кратен 400.
 - В невисокосном году 365 дней, что больше года королевства на 5 дней. Невисокосными - все остальные годы, не являющиеся високосными.
- отсюда вытекает с 2019 года. Известно, что он невисокосный. Значит, через год разница наберет в 5 дней. След. год - 2020. Он високосный $\Rightarrow +6$ к разнице.

Составим таблицу закономерности:

Год	Разница
2019	+5
2020	+6
2021	+5
2022	+5
2023	+5
2024	+6
2025	+5
...	

} 1 цикл (+2.1)

Мы видим, что каждые 4 года разница между календарем увеличивается на 2 дня. Назовем это циклом. Значит, за n циклов $+k$ (также учитывается, что последний цикл не полный) должно набраться число, кратное 360.

Найдем первые 4 таких числа:

360 720 1080 1440.

Проверим число 360:

$$\begin{array}{r} 360 \overline{) 21} \\ \underline{21} \\ 150 \\ \underline{147} \\ 3 \end{array}$$

Получилось 3 в остатке, и это "3" выпадает на 2027 год.

Увы, сыпать на годы, кратные 100 тут не получится

Похожая ситуация с числом 720:

$$\begin{array}{r} 720 \overline{) 21} \\ \underline{63} \\ 96 \\ \underline{84} \\ 12 \end{array}$$

Получили 6 в остатке. А если учесть, что год 2100 невисокосный, то и вовсе получили 7.

А теперь рассмотрим число 1080:

$$\begin{array}{r} 1080 \overline{) 21} \\ \underline{105} \\ 30 \\ \underline{21} \\ 9 \end{array}$$

В остатке 9. Кажется бы, 5 и 6 не дают в сумме или по единичке 9. Но учтем, что год, когда закончился 51 цикл будет: $51 \cdot 4 + 2019 = 2223$. В двух циклах мы считали года 2100 и 2200 високосными. Но это не так. Значит, у нас в остатке не 9, а 11 дней. (Т.к. разница уменьшилась на 2). ~~Эта~~ число 11 как раз таки и дает 5 и 6. \Rightarrow год, когда 1 января будет в 1 и тот же день: $2223 + 2 = 2225$

Ответ: 2225 год.

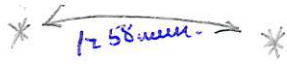
Задача 3.

8кн пря-25

Вена - д лиры, которая входит в летний навигационный Δ и пучке всего видна в лев. полушарии.

Нам даны 2 места из которых видна Вена в верхней кульминации.

Схематически изобразите ~~всё~~ ситуацию:



Известно, что ст между кульминациями 12.58 мин.
т.е. ~~Вена~~ проходит рас-ие по небесной сфере за 12 58 мин.

Выразим его в градусах:

$$12 = \frac{360}{24 \cdot 60} = 15^\circ$$

$$1 \text{ мин} = \frac{15^\circ}{60 \text{ мин}} = 0,5^\circ$$

Значит, ~~рас-ие~~ рас-ие между пунктами и разнице широты $2,9^\circ$

Известно, что $1^\circ = 111 \text{ км}$.

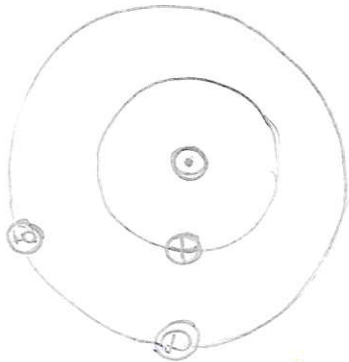
Пусть сложим вычислим найдем, что расстояние между обсерваториями: 3219 км.

Предположим, что широта Санкт-Петербурга: 59°
Значит широта обсерватории: 30°

Ответ: 30° ; 3219 км

Задание 4.

Для начала изображения, когда Юпитер находится в восточной квадратуре:



Здесь:

- ☉ - Солнце
- ⊕ - Земля
- ♃ - Юпитер
- ♄ - Марс

Нам также известно, что Марс находится на той же орбите, что и Юпитер. Но обгоняет его на $\frac{1}{6}$ периода. Значит, ~~они~~ маловероятно, что они будут находиться близко друг к другу. Также вспоминаем, что такое радиолокация: это способ изучения космического тела, когда к нему отправляются радиоволны и, отражаясь, добиваются обратно на Землю. Скорость радиоволны равна скорости света: 300.000 км/с . Среднее рас-ие от Солнца до Юпитера в 5,2 а.е. Значит рас-ие от Юпитера до Земли: 4,2 а.е. это $\approx 150 \cdot 10^6 \cdot 4 \text{ км}$. Узнаем, за какой промежуток времени волне дойдет до астероида: $T = \frac{S}{v} = \frac{150 \cdot 10^6 \cdot 4 \text{ км}}{300 \cdot 10^3 \cdot 10^4 \text{ км/с}} = 10^2 \cdot 5 \cdot 4 \text{ с} = 20 \cdot 10^3 \text{ с} \approx 3,33 \text{ часа} \approx 3 \text{ часа } 20 \text{ мин.}$

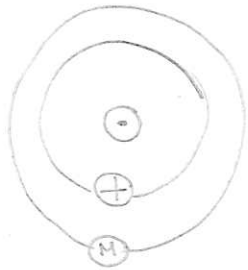
За это время радиоволны дойдут до астероида, а чтобы вернуться обратно, ~~еще~~ нужно потратить в 2 раза большее время: $T \cdot 2 = 3 \cdot 20 \text{ мин.} \cdot 2 = 6 \cdot 40 \text{ мин.}$

Ответ: $\approx 6 \text{ часов } 40 \text{ минут}$.

Задание 5.

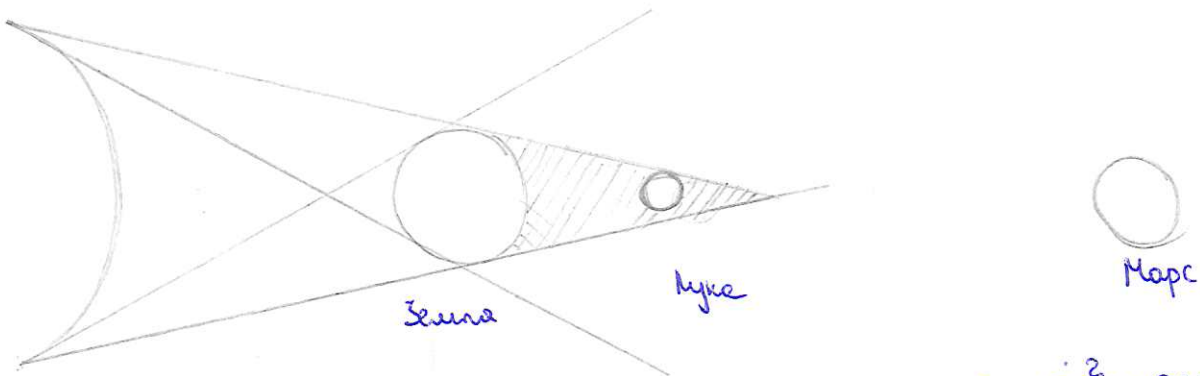
ОП: Крп-2.5

Большая Противостояние Марса, - это фаза, когда Марс находится максимально близко к Земле и на одной линии с Солнцем и Землей.
Изобразить по схематически.

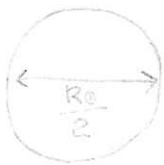


Ⓜ - Марс.

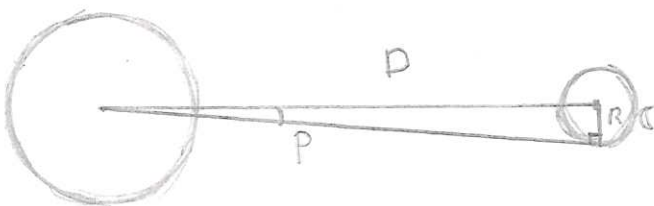
Лунное затмение - явление, когда Луна частично или полностью покрывается тенью Земли.



Солнце
Раз Марс Сол на 2 физических диаметра, то Марс ярче Луны в $2,512^2 \approx 6,2$ раза.



Однако радиус Марса больше радиуса Луны. Но несколько - пока нам неизвестно. Известно, что угловой размер Луны равен $\approx 0,5^\circ$, а значит угловой радиус: $0,25^\circ$ или $900''$.



Обозначим за r углов. p угловой радиус.
 D - рас-ие
 R_c - радиус Луны.

Задача 5.

Запишем формулу для вычисления угла парallax:

$$\sin p = \frac{R_{\oplus}}{D}$$

$$p = \frac{206265'' R_{\oplus}}{D}$$

Отсюда:

$$R_{\oplus} = \frac{p \cdot D}{206265''} = \frac{900'' \cdot 384400 \text{ км}}{206265''} \approx 900'' \cdot 1,5 \text{ км} \approx 1350 \text{ км.}$$

Радиус \oplus : 6370 км. Известно $R_M = \frac{6370 \text{ км}}{2} = 3185 \text{ км}$

Найдем отношение $R_{\text{Марса}}$ и R_{\oplus} :

$$\frac{R_M}{R_{\oplus}} = \frac{3185 \text{ км}}{1350 \text{ км}} \approx 2,35$$

Также найдем рас-ие от Земли до Марса?

$$(1,5 \text{ а.е.} - 1 \text{ а.е.}) \cdot 150000 \text{ км} = 75 \cdot 10^6 \text{ км.}$$

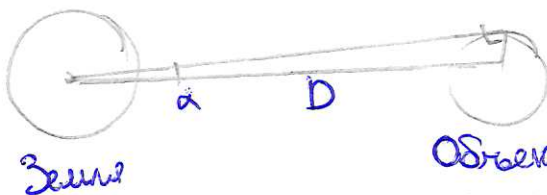
$$\frac{75 \cdot 10^6}{384,4 \cdot 10^3} = \frac{10^3 \cdot 75}{384,4} = 200$$

Рас-ие от Земли до Луны: $384,4 \cdot 10^3 \text{ км}$

Умк, осталось только лишь сложить все это

~~Марс получится Луна в 2 раза, значит, с Земли до Марса~~

Что такое 1 квадратная секунда? Давайте проиллюстрируем:



Т.е. 1 ~~с~~ с² - это угр рас-ие на объекте, которое видно под углом 1''.

Выразим это через формулу:

$$\sin \alpha = \frac{S}{D} \quad \text{где } \alpha = \frac{1''}{206265}$$

S - видимое рас-ие на объекте
D - рас-ие от Земли до объекта.

Выразим S:

$$S = \frac{\alpha D}{206265}$$

Задача 5.

Курс 25 8кл.

Найдем рас-ие, которое видно под углом $1''$ на Марсе:

$$S = \frac{1'' \cdot 75 \cdot 10^6 \text{ км}}{206265} \approx 3,75 \text{ км}$$

Для Луны:

$$S = \frac{1'' \cdot 384 \cdot 10^3 \text{ км}}{206265} \approx 1,9 \text{ км}$$

Ранее мы выяснили, что $\frac{R_M}{R_C} = 2,35$

$$A \frac{S_M}{S_n} = \frac{3,75 \text{ км}}{1,9 \text{ км}} =$$

$$R_M = 3185$$

$$S_M = \pi R^2 \approx 27 \cdot 10^6 \text{ км}^2$$

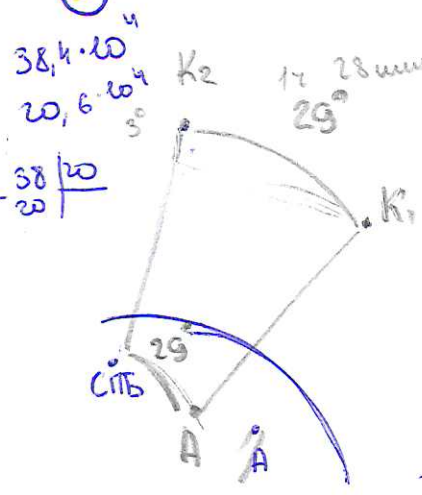
$$S_C = \pi R^2 \approx 1350^2 \cdot 3,14 \approx 517,9 \cdot 10^4 \text{ км}^2 \approx 5 \cdot 10^6 \text{ км}^2$$

Значит свет, который приходится на см^2 у Марса и Луны $= \frac{6,25 \cdot 5 \cdot 10^6 \text{ км}}{27 \cdot 10^6 \text{ км}} \approx 1,15$

Значит свет, который приходится на см^2 у Марса и Луны $=$
3кватратель сек. Марса
Ответ: \downarrow в 1,15 раз ярче 1кватратель сек. зрения Луны

3

3,8



$$\begin{array}{r} 75 \mid 20 \\ - 60 \\ \hline 150 \\ - 140 \\ \hline 100 \end{array}$$

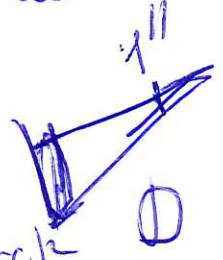
$$75 \mid 0,2$$

$$\alpha_{\text{рас}} = \frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$$

$$\alpha_{\text{минута}} = \frac{15^\circ}{60} = 0,25^\circ$$

$$\frac{15}{8} = 1,875$$

1350



$$38,4 \mid 20,6$$

2 раса : 30

3 раса : 20

$$\begin{array}{r} 14,58 \text{ km} \cdot 20^\circ \\ 1 \text{ km} \\ \times 13,5 \\ \hline 1350 \\ + 15630 \\ \hline 17225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 29 \\ \hline 999 \\ + 2220 \\ \hline 3219 \end{array}$$

3,8

7000 km

$$38,4 \mid 20$$

$$90^\circ - 59^\circ - \cos \delta + 3^\circ = 20^\circ \cos \delta + 30^\circ$$

$$P = \frac{206265 R_0}{D}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,512 \\ 21,512 \\ \hline 4 \end{array}$$

1400 km

$$90^\circ - \delta + \varphi \cos \delta = 90^\circ + \delta - \varphi_1 + 3$$

$$-2\delta + \varphi \cos \delta + \varphi_1 = 3^\circ$$

$$\sin \rho = \frac{R_0}{D}$$



$$R_s = \frac{P \cdot D}{206265} = \frac{384400}{206265} \approx 1,865 \text{ km}$$

$$\begin{array}{r} \times 2,5 \\ 21,5 \\ \hline 12,5 \\ + 50 \\ \hline 62,5 \end{array}$$

$$\frac{3,186}{5,185}$$

у расуе мунд:

$$3000 \cdot 3000 = 9 \cdot 10^6$$

- умобай расуе: $0,25^\circ$ \Rightarrow умобай расуе: $0,25^\circ$

расуе:

умобай R :

$$\sin \rho = \frac{R}{R_{206265}}$$

$$\rho = \frac{R}{D}$$

- расуе.
 расуе:

$$7200 \mid 2$$

7370

2470 - R₀

17000 км

≈ 1000
 6370

$$\begin{array}{r} \times 3,7 \\ 384 \\ \hline 1920 \\ + 15360 \\ \hline 17280 \text{ km} \end{array}$$

≈ 17000

$$R = \frac{0,25^\circ \cdot 384400}{206265}$$

$$= \frac{900 \cdot 384400 \text{ km}}{206265} \approx$$

$$\frac{9 \cdot 384 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^5} = 4,5 \cdot 384$$

$$\begin{array}{r} 3185 \overline{) 135} \\ - 270 \\ \hline 480 \\ - 1105 \\ \hline - 755 \\ - 675 \\ \hline 3185 \end{array}$$

S

$$\begin{array}{r} 135 \\ \times 135 \\ \hline 405 \\ 1350 \\ \hline 18225 \end{array}$$

$$S = \pi R^2 = 3,14 (17 \cdot 10^2) = 3,14 \cdot 289 \cdot 10^2$$

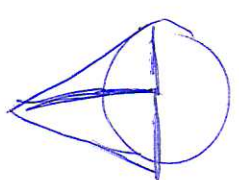
$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 17 \\ \hline 119 \\ 119 \\ \hline 289 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 135 \\ \hline 405 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3185 \times 1356 \\ \hline 27000 \\ 13500 \\ \hline 40500 \end{array}$$

$$= 867 \cdot 10^2 \text{ km}^2$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 289 \\ \hline 678 \end{array}$$



$$7000 \overline{) 678}$$

$$\begin{array}{r} 6370 \overline{) 3185} \\ - 6 \\ \hline 3 \\ - 2 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$2 \cdot 867 \cdot 10^2 \text{ km}^2$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 27 \\ \hline 81 \end{array}$$

$$384 \text{ km} \overline{) 6665}$$

$$\begin{array}{r} 2n \\ \hline n \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31,25 \overline{) 15} \\ - 27 \\ \hline 42 \\ - 27 \\ \hline 155 \end{array}$$



на карте их в 2 раз больше

$$\begin{array}{r} 384 \overline{) 666} \\ - 206 \\ \hline 179 \end{array}$$

$$2 \cdot 8,25$$

$$867 \cdot 10^2 \text{ km}^2$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \times 384 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$900 \cdot 1,5 = 1350$$

$$\frac{2x}{x}$$

$$\frac{2x}{6,25} = \frac{2}{6,25} = \frac{1}{3,125}$$

$$\begin{array}{r} 1350 \\ \times 4 \\ \hline 5200 \\ 5400 \\ \hline 5400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6,25 \overline{) 2} \\ - 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 750 \overline{) 384} \\ - 750 \\ \hline \end{array}$$

$$6370 \text{ km}$$

$$150 \cdot 10^6$$

$$5 \cdot 10^7 = 10^5 = 750$$

$$\begin{array}{r} 0,5 \\ \times 750 \\ \hline 375 \end{array}$$

$$384400$$

2

$$360 \cdot x = 365x_1 + 366x_2$$

$$x = x_1 + x_2$$

$$x_1 = 4x_2 + y$$

$$x = 4x_2 + y + x_2 = 5x_2 + y$$

$$y \geq 3$$

$$\begin{array}{r}
 365 \\
 \times 3 \\
 \hline
 1095 \\
 + 366 \\
 \hline
 1461
 \end{array}$$

360	365
360	366
360	365

Нужно, чтобы Σ земли была больше на 360 гект.

$$365x = 1461y + 365z$$

$$19 = 6 + 5 + 8$$

$$\begin{array}{r}
 355 \overline{) 21} \\
 - 21 \\
 \hline
 145 \\
 - 126 \\
 \hline
 19
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 13 \quad 76 \overline{) 4} \\
 \quad 5 \quad -4 \\
 \hline
 \quad \quad 19
 \end{array}$$

$$2124$$

- 1 шаг - 5 гект
- 2 шаг - 6 гект
- 3 шаг - 5 гект
- 4 шаг - 5 гект
- 5 шаг - 5 гект
- 6 шаг - 6 гект

5 шаг 355

21 шаг 384

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 6 \\
 \hline
 126
 \end{array}$$

19, ко-3.

шага а-но: 2100 - не вст.
 2200 - не вст.
 2300 - не вст.

5 шаг 2020

- 1 21 - 2024 - к этому шаг (1 шаг)
- 2 21 - 2028
- 3 21 - 2032
- 4 21 - 2036
- 5 21 - 2040
- 6 21 - 2044
- 7 21 - 2048
- 8 21 - 2052
- 9 21 - 2056
- 10 21 - 2060
- 11 21 - 2064
- 12 21 - 2068
- 13 21 - 2072
- 14 21 - 2076
- 15 21 - 2080
- 16 21 - 2084
- 17 21 - 2088
- 18 21 - 2092

20 шаг ко 21: 420 - 2 = 418

шаг больше.

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 \times 34 \\
 \hline
 136
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 19 \quad 21 \\
 \times 16 \\
 \hline
 304
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 334 \overline{) 21} \\
 - 21 \\
 \hline
 124 \\
 - 105 \\
 \hline
 19
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 + 64 \\
 + 20 \\
 \hline
 84
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 2 \\
 \hline
 42
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 15 \\
 \hline
 315 \\
 + 42 \\
 \hline
 357
 \end{array}$$

90 лет. Но!

Есть шаг ко 6 лет.

$$\begin{array}{r}
 + 315 \\
 + 5 \\
 \hline
 320
 \end{array}$$

715 гект.

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 34 \\
 \hline
 714
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 630 \\
 + 714 \\
 \hline
 1344
 \end{array}$$

$$355 = 5 \times 71$$

$$355 = 6 \times 59$$

$$355 = 4 \times 89$$

$$355 = 21 \times 17$$

$$\begin{array}{r}
 355 \overline{) 6} \\
 - 20 \\
 \hline
 335 \\
 - 324 \\
 \hline
 11
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 6 \\
 \hline
 126
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 355 \overline{) 21} \\
 - 21 \\
 \hline
 145 \\
 - 126 \\
 \hline
 19 \text{ гект}
 \end{array}$$

3 вст. + 1 шаг

100

$$\begin{array}{r}
 715 \overline{) 21} \\
 - 63 \\
 \hline
 85 \\
 - 84 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

1 шаг (2100)

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 \times 16 \\
 \hline
 16 \\
 + 48 \\
 \hline
 64
 \end{array}$$

$$360 = 17 \cdot 6 + 18 \cdot 15 = 102 + 270 = 372 \text{ What?}$$

$$\begin{array}{r}
 17 \quad 18 \\
 \times 6 \quad \times 15 \\
 \hline
 102 \quad 270 \\
 \hline
 372
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 16 \\
 \times 15 \\
 \hline
 240 \\
 + 160 \\
 \hline
 400
 \end{array}$$

3

$$360 = 5 + 21 \cdot 16 + 6 + 5 = 164 \quad 336 = 352$$

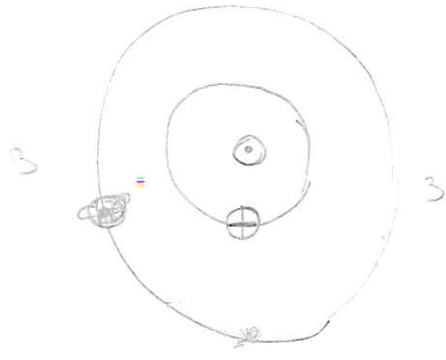
не хватает 8 гект

Мануал: $5 \cdot 21 \cdot 34 = 357$

$$\begin{array}{r}
 21 \\
 \times 16 \\
 \hline
 336
 \end{array}$$

Углубил.

4



Периметр диаметра: 58mm
K1, K2

5,2 ae.
± 5 ae.
± 4 ae.



$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 17 \\ \hline 34 \\ + 68 \\ \hline 2019 \\ \hline 4038 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 170} \\ \underline{136} \\ 2155 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20000 \overline{) 60} \\ \underline{-180} \\ 200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2000 \overline{) 6} \\ \underline{-18} \\ 18 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1080 \\ + 360 \\ \hline 1440 \end{array}$$



51 умк в 28 году => 204 года (умк год)

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 51 \\ \hline 21 \\ + 1050 \\ \hline 1071 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 51 \\ \hline 21 \\ + 1050 \\ \hline 1071 \end{array}$$

21 x 51 = 1069
11 = 6 + 5

$$\frac{20}{60} = \frac{1}{3} \text{ w/3}$$

$$\begin{array}{r} < 51 \\ 4 \\ \hline 204 \end{array}$$

уменьша на 3°?

3a I год 5 умк
3a II - 6
III 5
IV 5
→ умк в 28 году

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 3 \\ \hline 63 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 7 \\ \hline 147 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times 4 \\ \hline 84 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 360 \overline{) 21} \\ \underline{-21} \\ 150 \\ \underline{-147} \\ 3 \end{array}$$

3 года.
→ не пропорция.

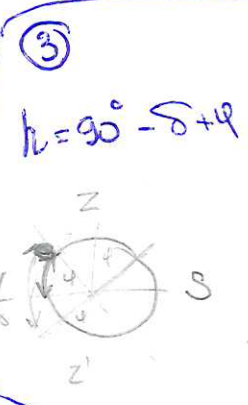
$$\begin{array}{r} 720 \overline{) 21} \\ \underline{-63} \\ 20 \\ \underline{-84} \\ 1080 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 720 \overline{) 360} \\ \underline{-720} \\ 1080 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1080 \overline{) 21} \\ \underline{-105} \\ 30 \\ \underline{-21} \\ 9 \end{array}$$

9 + 2 = 11
10 Binge

В 1981 году будет на 1 год меньше



$$\begin{array}{r} 90^\circ - \delta + \varphi \\ \hline 90^\circ - \varphi + \delta \end{array}$$

δ = 70° αв: 70°
φ = 50° α: 140°

360 720 1080 1440

$$\begin{array}{r} 206 \\ + 2019 \\ \hline 2223 \end{array}$$

$$90^\circ - \delta_1 + \varphi_1 + 3 = 90^\circ - \delta_1 + \varphi_2$$

$$90^\circ - \varphi_1 + \delta_1 + 3 = 90^\circ - \varphi_2 + \delta_2$$