

11-007

МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫЙ  
ЦЕНТР»  
308000, г. Белгород,  
ул. Погова, 25 "А"

№ задачи	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
База	2+1	6	8	8	8	8	40+1=41
Темы	Р	Р	Р	Р	Р	Р	



## Задача №1

1. Звуковые и звуковые волны не относятся к

электромагнитному излучению.

2. Ошибочно выставлена частота;

к примеру: если частота в  $1 \text{ ТГц}$  соответствует промежутку

от  $0,77 \text{ мкм}$  до  $0,64 \text{ мкм}$  то

частота  $1 \text{ ТГц}$  должна соответствовать значению в промежутке

от  $770 \text{ нм}$  до  $640 \text{ нм}$ ,

а не наоборот

3. Не существует такого термина как космические лучи.

к примеру нейтрино имеет наоборот очень большую длину волны.

3. Неправильно выставлена частота:

Для частоты в  $1 \text{ ТГц}$ , длина волны  $\lambda = cT = \frac{c}{\nu} = 300 \text{ мкм}$ ,

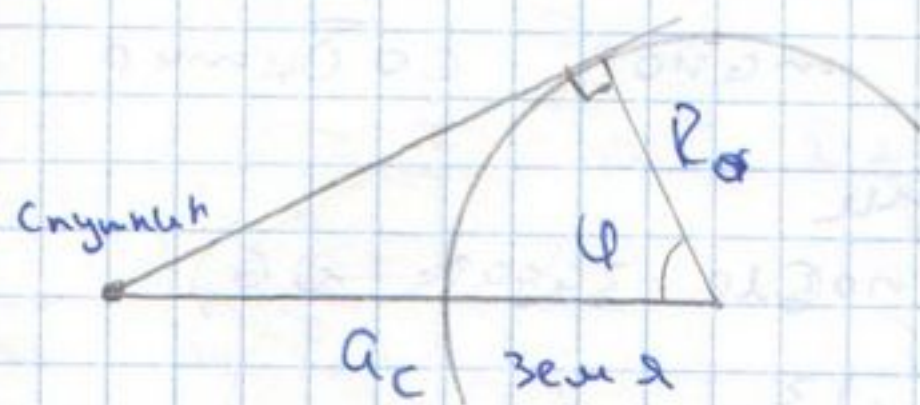


это не соответ-  
ствует рисунку —

25

Задача №2

Такое событие теоретически  
можно наблюдать при условии  
что в Японии можно наб-  
людать геостационарные спут-  
ники и если Орион, ~~то~~ это  
туманность восходит на небе  
Японии.



Согласно 3 закону

Кеплера:

$$T^2 = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{GM}}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM}{4\pi^2}}$$

В П.к. период геостационар-  
ного спутника равен периоду  
Земли, то  $T = 24 \text{ часа}$



$$a = 42\,228,5 \text{ км}$$

$$\varphi = \arccos \frac{R_0}{a}, \text{ где } R_0 - \text{радиус Земли.}$$

$$\varphi = 81^\circ \Rightarrow \text{геостационарные}$$

спутники можно наблюдать

до широты  $81^\circ$ , а значит и в Японии.

$$\text{По формуле } h_{в.к} = 90^\circ - \varphi + \delta$$

мы определяем, что высота верхней кульминации тучи.

Ориона в Японии равна

$$54,5^\circ - 39,5^\circ \Rightarrow \text{Орион восходит в Японии.}$$

Следовательно такое событие могло произойти.

(см. дополнение после заката ЮЗ)

Заката ЮЗ

Дано:

Решение:

$$h = 10000 \text{ км}$$

$$Q = R_0 + h = a(1+e)$$

$$R_0 = 6400 \text{ км}$$

$$q = a(1-e) = \frac{(R+h)(1-e)}{1+e}$$

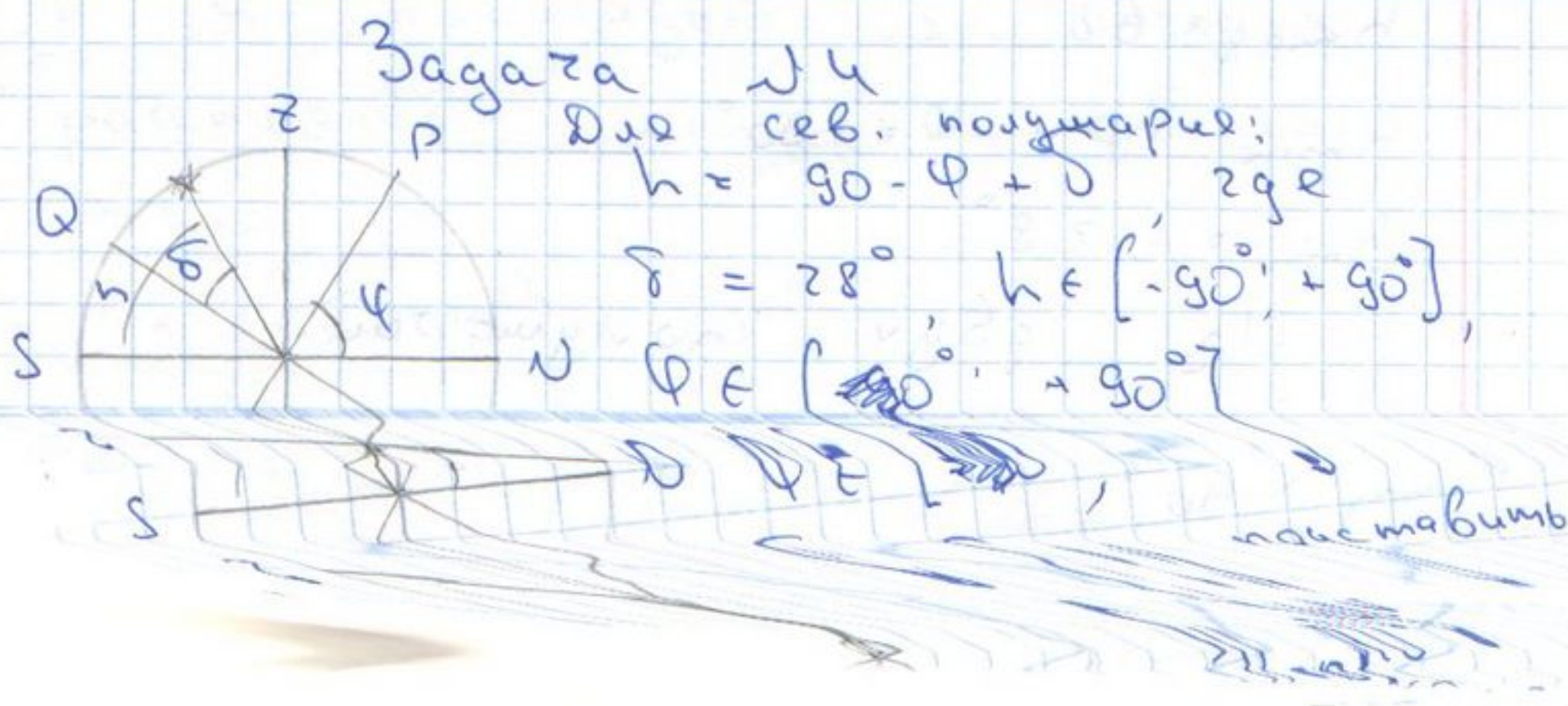
$$e_1 = 0,5$$



$$e_2 = 0,1 \quad q_1 = 5466,7 \text{ км} \quad q_2 = 13418,2 \text{ км}$$

$q_1 - ?$  Следовательно первый спут-  
 $q_2 - ?$  ник не смог бы работать,  
ведь его перигейное расстояние  
меньше радиуса Земли, а второй  
смог бы без проблем.

Ответ:  $e = 0,1 \Rightarrow$  сможет  
 $e = 0,5 \Rightarrow$  не сможет



$$h = 10000 \text{ км} \quad Q = R_0 + h = \frac{a(1+e)}{(1+e)(1-e)}$$

$$R_0 = \frac{a(1+e)}{1-e} = \frac{5780}{1-0,1}$$



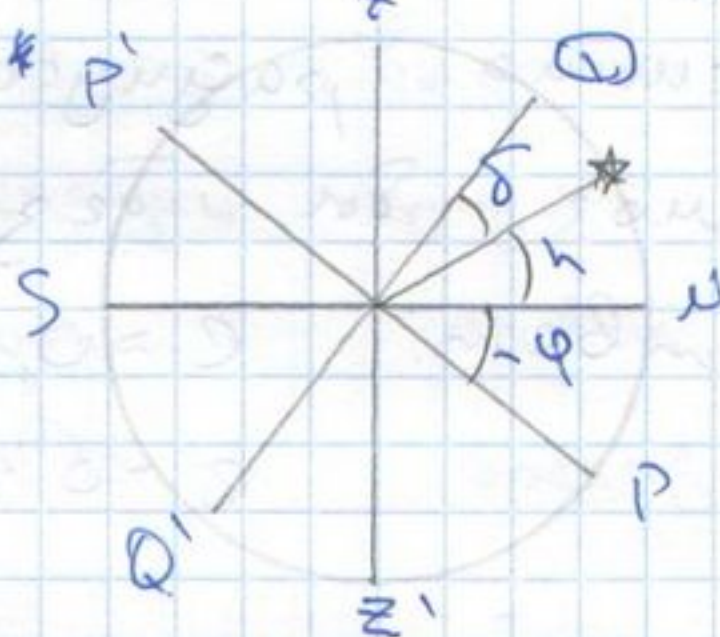
Теперь попробуем минимально  
 возмущая  $h=0$ , тогда  $\varphi \approx 118^\circ$ ,  
 это невозможно. Значит макси-  
 мальная  $h$  будет при  
 $\varphi = 90^\circ$ ,  $h = 28^\circ$ . ~~Этот вариант невозможен~~  
~~Ответ:  $h_{\max} = 28^\circ$~~   
~~и  $h_{\min} = -28^\circ$~~

Аналогично для южного полушария,

$$h = 90^\circ - \delta, \text{ где } \delta \neq \rho'$$

$$\varphi \in [-90^\circ; 0]$$

$$h \in [-90^\circ; +90^\circ]$$



$$h_{\max} \text{ при } \varphi = 0$$

$$h_{\max} = 62^\circ$$

$$h_{\min} \text{ при } \varphi = -90^\circ$$

$$h_{\min} = -28^\circ$$

Из двух полушарий:

$$h_{\max} = 90^\circ$$

$$h_{\min} = -28^\circ$$

$$\text{Ответ: } 90^\circ, -28^\circ$$

85



Задача №5

Дано:

$$n = 1331909727$$

$r = ?$

Решение:

$$S = 4\pi \text{ рад}^2 = 41259^\circ$$

$$S_1 = \frac{S}{n} = 3,1 \cdot 10^{-5}$$

$$r = \sqrt{S_1} = 5,57 \cdot 10^{-3} \text{ (т.к. мы предс-}$$

тавляем что каждая ~~земле~~ звезда

занимает телесный угол в

форме "квадрата" со стороной

$r$  и площадью  $S_1$ . Тогда и

расстояние между 2 звездами

равно  $r$ .

$$r = 5,57 \cdot 10^{-3} = 20''$$

Ответ:  $20''$

88



# Задача №6

Дано:

$$m_r = 19,5^m$$

$$m_z = \frac{1}{2} 18,9$$

$$E_r = ?$$

$$m_*$$

Решение:

По формуле Тюрсона:

$$\frac{E_r}{E_z} = 10^{0,4(m_z - m_r)}$$

$$\frac{E_r}{E_z} = 10^{0,4(m_r - m_z)}$$

$$\frac{E_r + E_*}{E_r} = 10^{0,4(m_r - m_z)}$$

$$1 + \frac{E_*}{E_r} = 10^{0,4(m_r - m_z)}$$

$$1 + 10^{0,4(m_r - m_*)} = 10^{0,4(m_r - m_z)}$$

$$m_* = 19,8$$

$$\text{Ответ: } 19,8$$

85

## Дополнение к задаче №2

Ну вот забав в решении написать, что геостационарный спутник движется с угловой скоростью равной угловой скорости Земли  $\omega = 15^\circ/\text{ч}$ . А значит

пучком света он пройдет за

$$t = \frac{\Delta}{\omega} = \frac{30^\circ}{15^\circ/\text{ч}} = \frac{30^\circ}{15^\circ/\text{ч}} = 2^{\text{ч}}. \text{ Ответ: 2 минуты}$$