Рекомендация для участника: *на каждом листе бланка* ***укажите (!)*** *в левом верхнем углу* ***номер решаемой задачи****, а в правом нижнем углу –* ***порядковый номер страницы****.*

Задача № 1.	*Решение.*	Код:

	Тип объекта	Рассеянное скопление	Туманность эмиссионная + область звездообразования	Шаровое скопление	Галактика	Планетарная туманность
I	Обозначение	в	д	б	а	г
	Созвездие	Треугольник	Геркулес	Орион	Лира	Персей
II	Обозначение	а	в	д	б	с
	Обозначение	а)	б)	в)	г)	д)
III	Время года	лето	весна	лето	зима	осень
	Обозначение	а)	б)	в)	г)	д)
IV	Видимость невооруженным глазом	нет	нет	да	нет	нет

Ответ:

Рекомендация для участника: на каждом листе бланка **укажите (!)** в левом верхнем углу **номер решаемой задачи**, а в правом нижнем углу – **порядковый номер страницы**.

Задача № 5.	Решение.	Код:

1. $\frac{\Delta Q}{\Delta \tau} = K \cdot 4\pi r^2 \left|\frac{\Delta T}{\Delta r}\right|$; $\left(\frac{\Delta Q}{\Delta \tau}\right)_R = 4\pi R^2 \sigma T_S^4$ $\Rightarrow \frac{\Delta Q}{\Delta \tau} = \frac{r^3}{R^3}\left(\frac{\Delta Q}{\Delta \tau}\right)_R$

$K \cdot 4\pi r^2 \cdot \left|\frac{\Delta T}{\Delta r}\right| = 4\pi R^2 \cdot \sigma \cdot T_c^4 \cdot \frac{r^3}{R^3}$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow \left|\frac{\Delta T}{\Delta r}\right| = \frac{\sigma T_c^4}{KR} \cdot r$; Обозначим $\left(\frac{\sigma T_c^4}{KR}\right)$ за A $\Rightarrow \frac{\Delta T}{\Delta r} = -A \cdot r$

$\Delta T = -A \cdot r \cdot \Delta r$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow T_2 - T_1 = -\frac{A}{2}\left(r_2^2 - r_1^2\right)$; Пусть $T_2 = T_S$, $r_2 = R$ $\Rightarrow \begin{cases} T - T_S = \frac{A}{2}\left(R^2 - r^2\right) \\ T_c - T_S = \frac{A}{2}\left(R^2 - 0\right) \end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{T - T_S}{T_c - T_S} = 1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2 \Rightarrow T = T_S + \left(T_c - T_S\right)\left(1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right) \Big/ \Rightarrow$ $r = \frac{R}{2}$

$\Rightarrow T = T_S + \left(T_c - T_S\right) \cdot \frac{3}{4} = \frac{1}{4} T_S + \frac{3}{4} T_c = 7{,}5 + 7500 = 7507{,}5\,K$

2. $K = \frac{N_0}{N}$; $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$ $\Rightarrow K = 2^{\frac{t}{T}} = 2^{\frac{4{,}5}{3{,}389} \cdot 10} = 2^{13{,}29} \approx 10^4$ $\Rightarrow$

T – период полураспада

t – время

$\Rightarrow$ Т.К. температура зависит как четвёртая степень, температура понизится в 10 раз. $\Rightarrow$

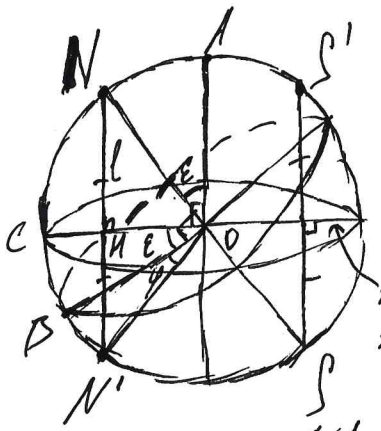
$\Rightarrow T_S' = \frac{T_S}{10} = 3\,K$

3. $\begin{cases} T_c' - T_S' = \frac{A}{2} R^2 \\ T_c - T_S = \frac{A}{2} R^2 \end{cases} \Rightarrow T_c' - T_S' = T_c - T_S \Rightarrow T_c' = T_c - T_S + T_S' = 9{,}995\,K$

Ответ: 7507,5 K; 3 K; 9,995 K

Рекомендация для участника: на каждом листе бланка **укажите (!)** в левом верхнем углу **номер решаемой задачи**, а в правом нижнем углу – **порядковый номер страницы**.

Задача № №2.	Решение.	Код:



1. Раз расстояния из этих точек равно расстояния до плоскости орбиты Земли из полюсов, значит эти точки симметричны полюсам относительно плоскости экватора.

Обозначим за N' точку, симметричную N, а S' симметричную S. В силу симметрии можем рассмотреть только один случай, например для N':

$\angle AON = \varepsilon = 23°26' \Rightarrow$ по т. об углах с пер.-ными сторонами

$\angle BOC = \varepsilon \Rightarrow \angle N'OC = \varepsilon + |\varphi|$, где φ - широта N'

$N'O = R_\oplus$; $N'H = l$

$\Rightarrow \sin(\varepsilon + |\varphi|) = \frac{l}{R_\oplus} \Rightarrow |\varphi| = \arcsin\left(\frac{l}{R_\oplus}\right) - \varepsilon \Rightarrow |\varphi| = \arcsin(\cos\varepsilon) - \varepsilon \approx 43{,}133°$

из $\triangle NOH$: $l = R_\oplus \cdot \sin(90 - \varepsilon) = R_\oplus \cdot \cos\varepsilon \approx 5845{,}54$ км

Следовательно в силу симметрии, что для N' широта равна $-43{,}133°$, а для S' широта равна $43{,}133°$. $l = 5845{,}54$ км.

Ответ:	$\pm 43{,}133°$; 5845,54 км

Рекомендация для участника: *на каждом листе бланка* ***укажите (!)*** *в левом верхнем углу* ***номер решаемой задачи****, а в правом нижнем углу –* ***порядковый номер страницы****.*

Задача № 4.	*Решение.*	Код:

v_r = Н. ч. – Закон Хаббла

$v_п$ – лучевая скорость

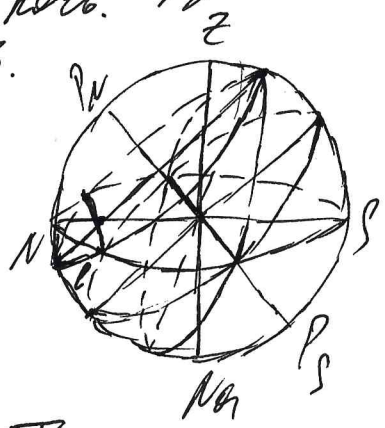
Ответ:

Рекомендация для участника: на каждом листе бланка **укажите (!)** в левом верхнем углу **номер решаемой задачи**, а в правом нижнем углу – **порядковый номер страницы**.

Задача № №2.	Решение.	Код:

2. Раз мы рассматриваем истинную полночь, значит Солнце будет находится в нижней кульминации. Т.к. это происходит в день летнего солнцестояния, то склонение Солнце будет равно $\varepsilon = 23°26' \Rightarrow h_н = \varphi + \delta_\odot - 90° = 43{,}133° + 23°26' - 90° = -23{,}434° \Rightarrow$
$\Rightarrow$ Мы будем наблюдать из данной точки астрономическую ночь.

3.



$w_\odot = w_\oplus \cdot \cos\delta_\odot$

$l = \frac{|h_н|}{\sin\varepsilon} \Rightarrow \tau = \frac{2(l - 18°)}{w_{\odot\odot}} = \frac{2\left(\frac{|h_н|}{\sin\varepsilon} - 18°\right)}{w_\oplus \cdot \cos\delta_\odot} \in$

учитываем сумерки

$\in$ 5,947 часов.

$|h_н| \sqrt{\varepsilon/l}$

Ответ:	астрономическая ночь; 5,947 h

Рекомендация для участника: *на каждом листе бланка* ***укажите (!)*** *в левом верхнем углу* ***номер решаемой задачи****, а в правом нижнем углу –* ***порядковый номер страницы****.*

Задача №_____.	*Решение.*	Код:

Ответ: