

Вариант 1

Задания практического тура

Задание 1. Имена собственные звезд. (25 баллов).

Ниже приведены названия ярких звезд в переводе на русский язык. Запишите их имена собственные, известные астрономам, а также обозначения в каталоге Байера.

Например: «яркий, блестящий» - Сириус,  $\alpha$  Б. Пса.

«Конец реки», «Козочка», «Медведь», «Страж медведицы», «Золотая земля», «Нога Кентавра», «Падающий», Альтаир, «Против Марса», «Хвост птицы», «Девственницы», «Пуп коня».

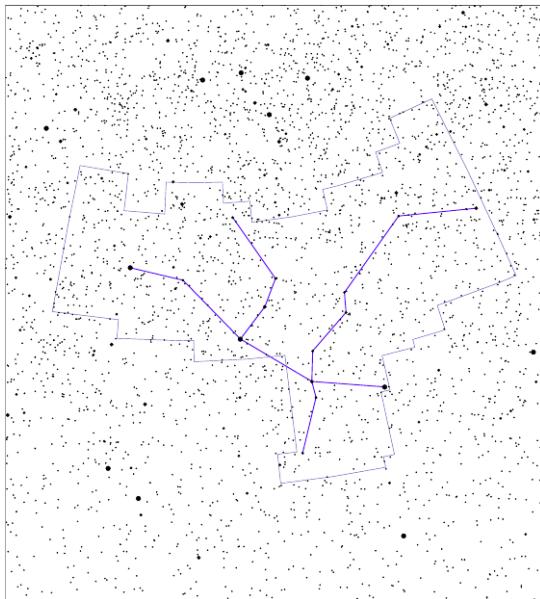
Решение:

1. «Конец реки» - Ахернар,  $\alpha$  Эридана.
2. «Козочка» - Капелла,  $\alpha$  Возничего.
3. «Медведь» - Дубхе,  $\alpha$  Б. Медведицы.
4. «Страж медведицы» - Арктур,  $\alpha$  Волопаса.
5. «Золотая земля» - Канопус,  $\alpha$  Киля.
6. «Нога Кентавра» - Ригиль,  $\alpha$  Центавра, компонент А.
7. «Падающий» - Вега,  $\alpha$  Лиры.
8. «Летящий орел» - Альтаир,  $\alpha$  Орла.
9. «Против Марса» - Антарес,  $\alpha$  Скорпиона.
10. «Хвост птицы» - Денеб,  $\alpha$  Лебедя.
11. «Девственницы» - Адара,  $\varepsilon$  Б. Пса.
12. «Пуп коня» - Альферац,  $\alpha$  Андромеды.

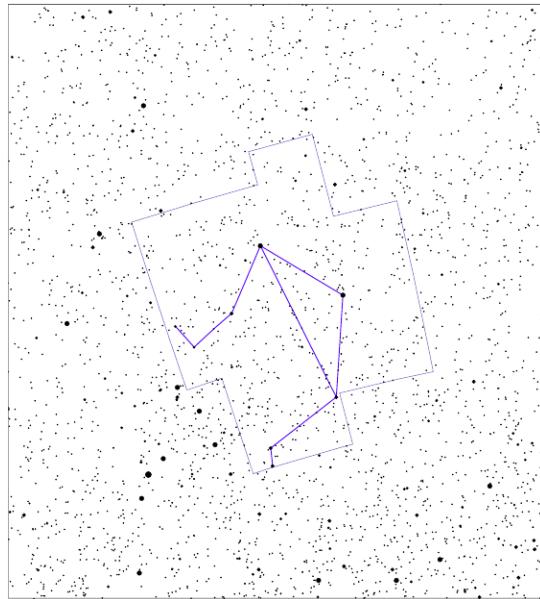
**Задание 2. Вид созвездий. (25 баллов).**

**На рисунках Вы можете увидеть изображения 12 созвездий. Узнайте их, и запишите их названия (по-русски) в листе, ответа.**

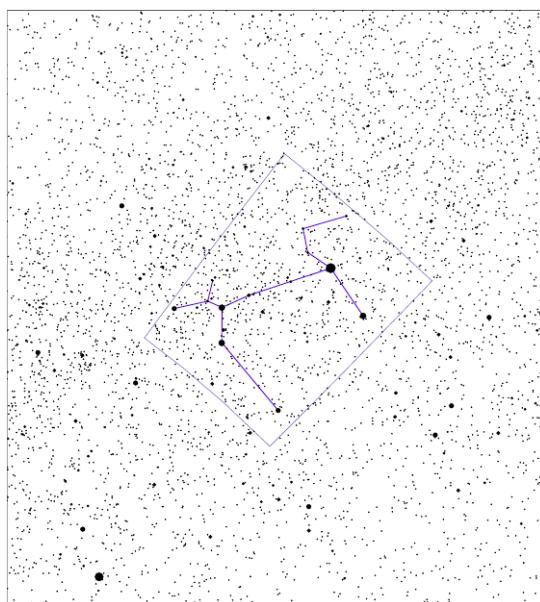
Решение:



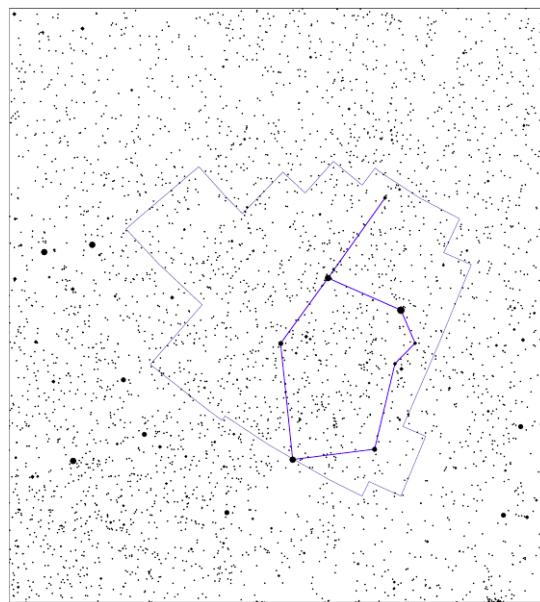
1. Андромеда



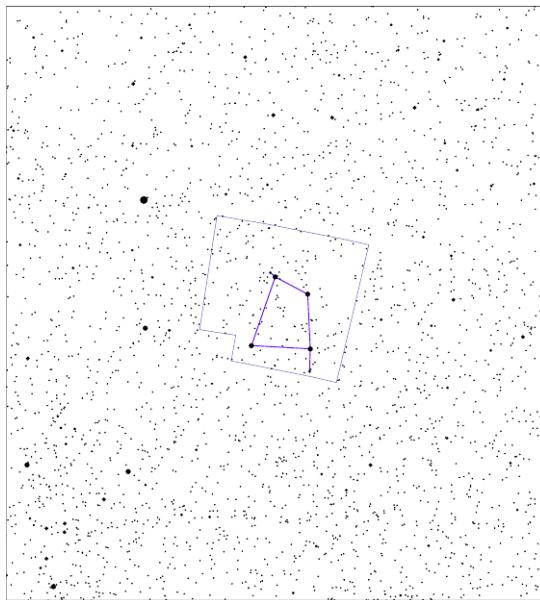
2. Весы



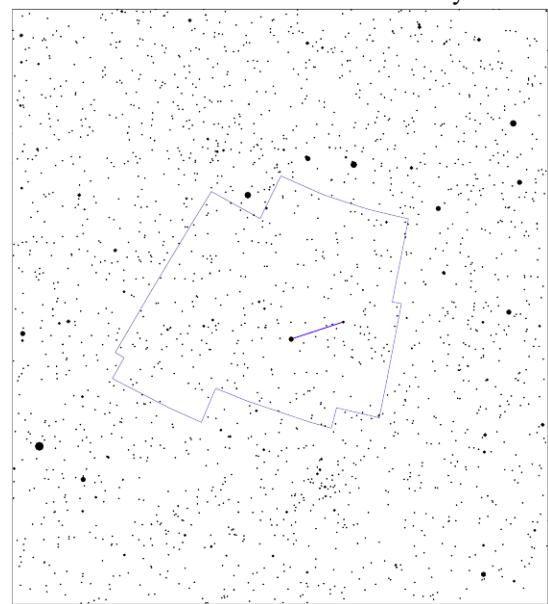
3. Большой Пес



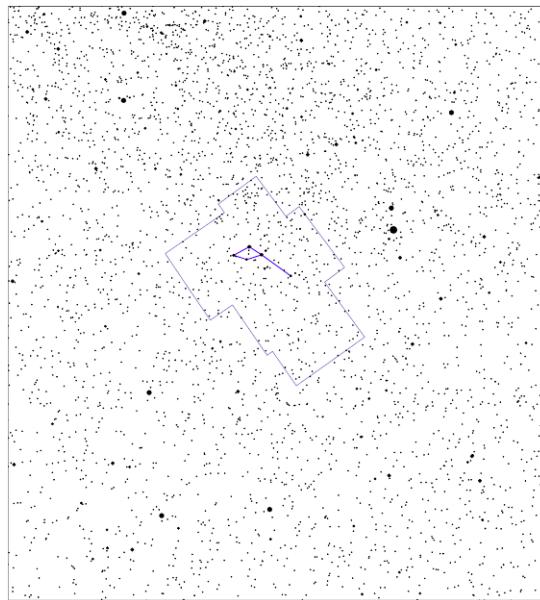
4. Возничий



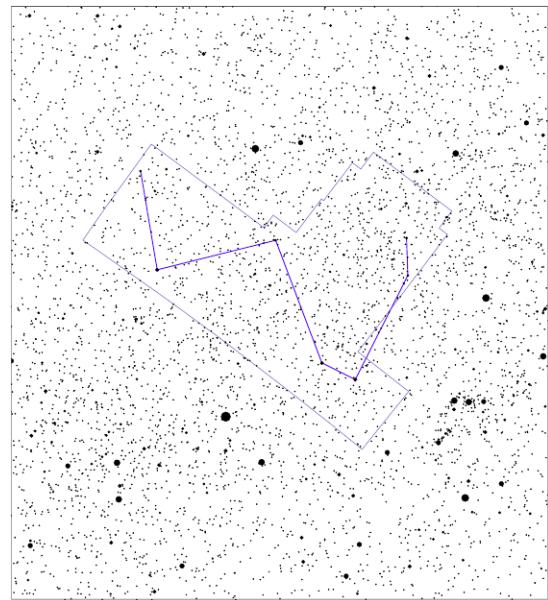
5. Ворон



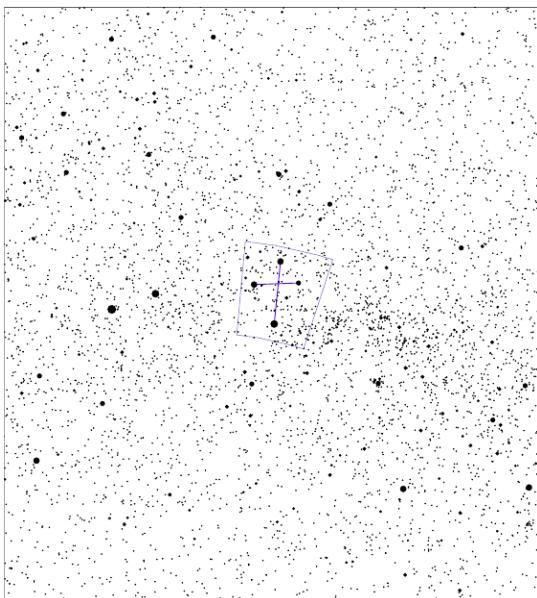
6. Гончие Псы



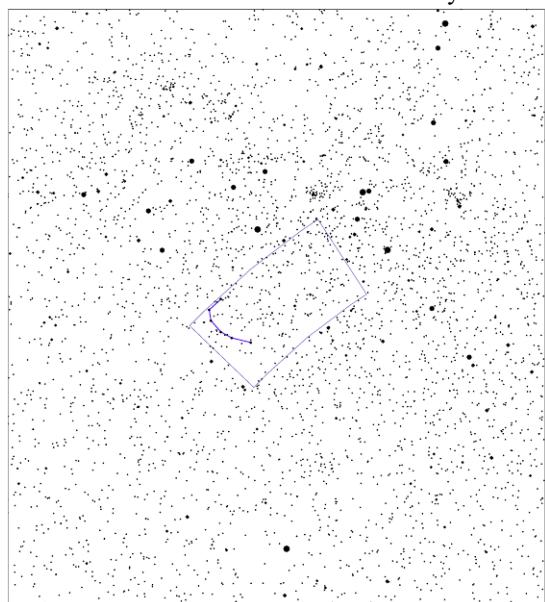
7. Дельфин



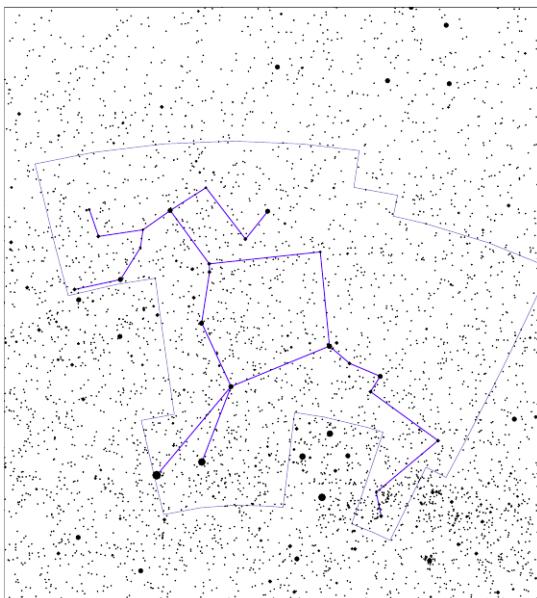
8. Единорог



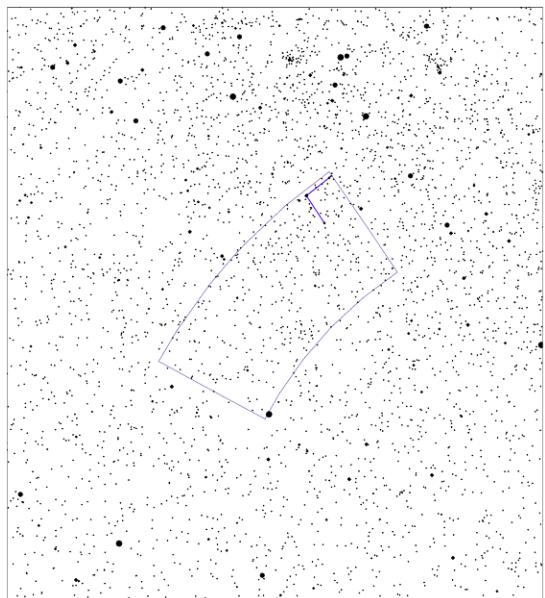
9. Южный Крест



10. Южная Корона



11. Центавр



12. Телескоп

**Задание 3. Космология. (25 баллов).**

В таблице приведены значения масштабного фактора в зависимости от времени, прошедшего с момента образования Вселенной, полученные при наблюдении различных космологических объектов.

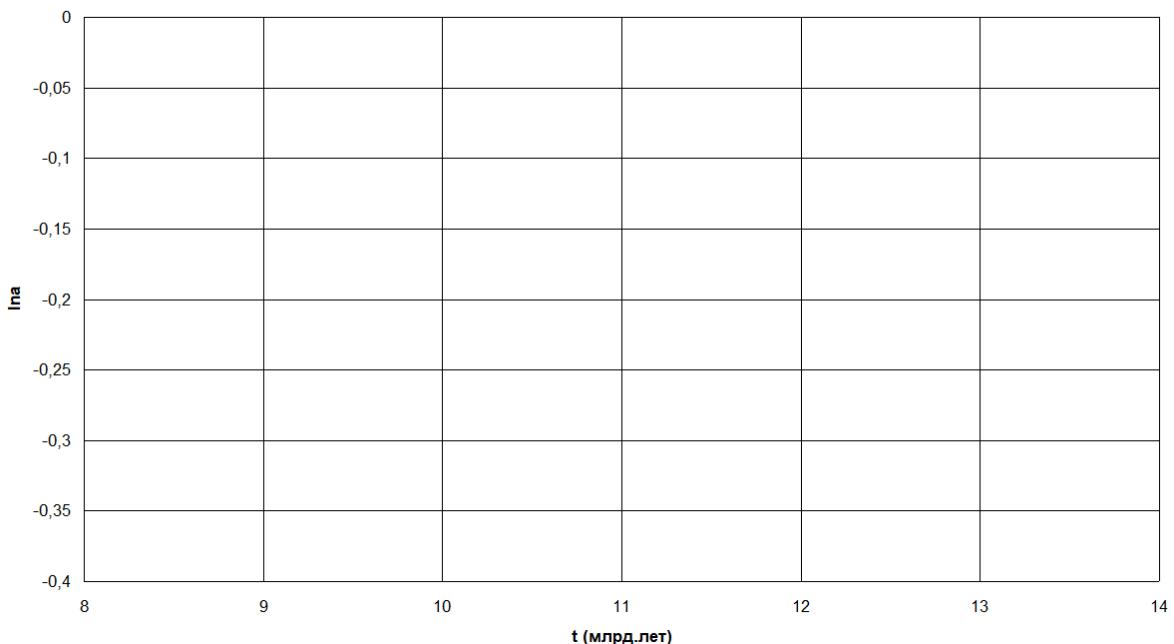
а) Используя сетку, приведенную в листе ответа, постройте прямую линейной регрессии, устанавливающую зависимость между приведенными величинами.

б) Определите значения хаббловского времени и величину постоянной Хаббла.

Подсказка: расширение Вселенной в данный период ее жизни опишите с помощью формулы, которую «любят космологи».

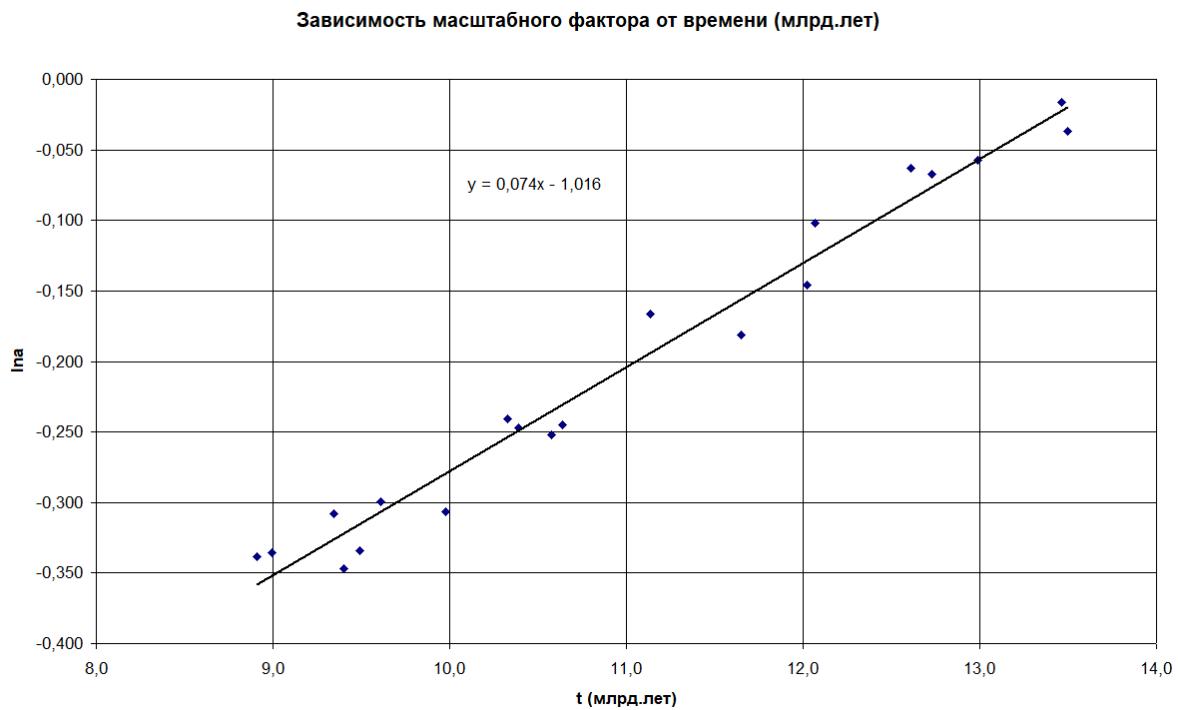
№ п/п	$t$ (млрд.лет)	$a$	№ п/п	$t$ (млрд.лет)	$a$
1	11,651	0,834	12,727	12,727	0,935
2	12,021	0,864	9,492	9,492	0,716
3	9,979	0,736	8,994	8,994	0,715
4	13,495	0,964	9,399	9,399	0,707
5	10,640	0,783	9,346	9,346	0,735
6	10,325	0,786	10,388	10,388	0,781
7	13,463	0,984	9,610	9,610	0,741
8	12,611	0,939	12,991	12,991	0,944
9	10,576	0,777	11,138	11,138	0,847
10	8,912	0,713	12,070	12,070	0,903

**Зависимость масштабного фактора от времени (млрд.лет)**



Решение:

а) Зависимость натурального логарифма масштабного фактора от времени, прошедшего с момента образования Вселенной:



б) Формула, которую «любят» космологи, выглядит так:

$$a \propto \exp(H \cdot t).$$

Хаббловское время:

$$\tau = \frac{1}{0,074} \text{ млрд. лет.} = 13,51 \text{ млрд. лет.}$$

Постоянная Хаббла:

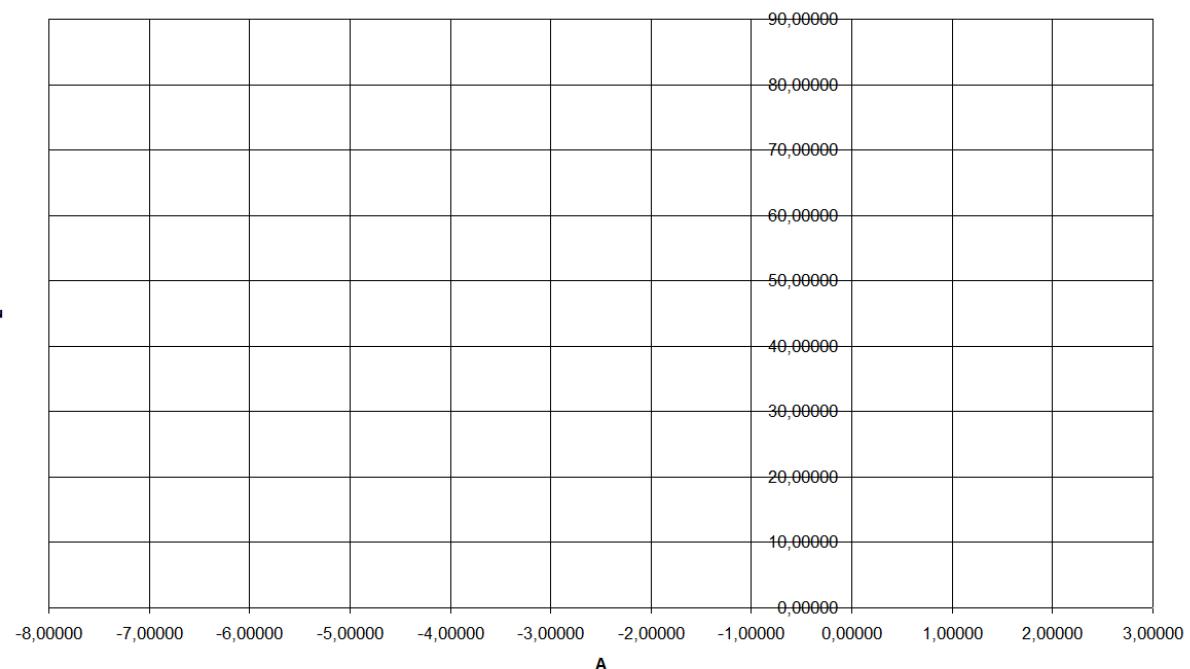
$$H = \frac{149600000 \cdot 206265 \cdot 1000000}{13,51 \cdot 10^9 \cdot 365,25 \cdot 86400} = 72,4 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}.$$

$$\text{Ответ: б)} \tau = 13,51 \text{ млрд. лет.}, H = 72,4 \frac{\text{км}}{\text{с} \cdot \text{Мпк}}.$$

**Задание 4. Аналемма. (25 баллов)**

Используя сетку горизонтальных координат  $(A, z)$ , приведенную в листе ответа, постройте аналемму Солнца для 13.00<sup>h</sup> поясного времени в Минске в 2024 году ( $\varphi = 53^\circ 54'$ ,  $\lambda = 27^\circ 33'$ ).

Аналемма Солнца в Минске в 13.00 поясного времени



Решение:

Аналемма Солнца в Минске в 13.00 поясного времени

