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:

Я живу в Саранске $\varphi = 54°$, [illegible]°.

Рас-им в.к. звёзд на : местное время на и высоту.

1) Сириус $h_{в.к.} = 90° - |\varphi - \delta| \approx$ [illegible] $19°$

часовой угол в момент в.к.

$h_{н.к.} = |\varphi + \delta| - 90° = -53°$.

$t_{в.к} =$ [illegible] 12^h

$S = t + \alpha = m + 12^h + N_д \cdot 4^m$ (сегодня 17.04, поэтому $N_д = 25$).

$m = \alpha - 25 \cdot 4^m = \alpha - 1^h 40^m = 5^h 05^m 09^s$

в 5^h Солнце ещё за горизонтом а звезда уже на 20° выше него по мест. в.

поэтому мы её увидим.

2) Арктур

$h_{в.к} = 90° - |\varphi - \delta| = 55°$

$h_{н.к} = |\varphi + \delta| - 90° = -17°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 12^h 35^m 40^s$ В это время Солнце в зените

3) Вега

$h_{в.к.} = 90° - |\varphi - \delta| = 75°$

$h_{н.к} = |\varphi + \delta| - 90° = 3°$

звезда не заходила

$m = \alpha - 1^h 40^m = 16^h 56^m 56^s$

№	Название	Склонение	Пр. восхождение	Видимость	Часть суток	Часть небосвода	Созвездие
1	Сириус	$-16°42'58''$	$06^h45^m09^s$	Да	У	В	Большой пёс
2	Арктур	$+19°10'57''$	$14^h15^m40^s$	Нет	—	—	Скорпион
3	Вега	$+38°47'01''$	$18^h36^m56^s$	ДА	Н	С	Лира
4	Капелла	$+45°59'53''$	$05^h16^m41^s$	ДА	Н	С	Орион
5	Ригель	$-08°12'06''$	$05^h14^m32^s$	ДА	У	В	Орион
6	Процион	$+05°13'30''$	$07^h39^m18^s$	ДА	У	В	Орион
7	Бетельгейзе	$+07°24'25''$	$05^h55^m10^s$	ДА	У	В	Орион
8	Альтаир	$+08°52'06''$	$19^h50^m47^s$	ДА	В	З	Орёл
9	Альдебаран	$+16°30'33''$	$04^h35^m55^s$	ДА	Н	Ю	Телец
10	Антарес	$-26°25'55''$	$16^h29^m40^s$	Нет	—	—	Волопас

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 № 1.	Решение.	Код:

4) Капелла

$h_{в.к} = 90° - 14 - 51 = 81°$

$h_{н.к} = 10°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 3^h 36^m 41^s$

Звезда не заходящая

5) $h_{в.к} = 28°$

$h_{н.к} = -44°.$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 3^h 34^m 32^s$

6) $h_{в.к} = 41°$

$h_{н.к} = -31°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 5^h 59^m 18^s$

7) $h_{в.к} = 43°$

$h_{н.к} = -29°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 4^h 15^m 10^s$

8) $h_{в.к.} = 45°$

$h_{н.к} = -27°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 18^h 10^m 47^s$

9) $h_{в.к} = 53°$

$h_{н.к.} = -19°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 2^h 55^m 55^s$

10) $h_{в.к} = 10°$

$h_{н.к} = -62°$

$m = \alpha - 1^h 40^m = 14^h 49^m 40^s$

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:

	Тип объекта	Рассеянное скопление	Туманность эмиссионная + область звездообразования	Шаровое скопление	Галактика	Остаток сверхновой
I	Обозначение	В	Д(А)	Б (Б)	А (А)	Г
	По каталогу Мессье	M1	M13	M31	M42	M45
II	Обозначение	А	Д	Б	Г	В
	Созвездие	Андромеда	Геркулес	Телец		Орион
III	Обозначение	а	Д	Б , В		Д
	Обозначение	а)	б)	в)	г)	д)
IV	Видимость невооруженным глазом	ДА	Нет	Нет	ДА	ДА

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 № 4.	Решение.	Код:

2. Речь идёт о поясе Койпера, ра считали что эта планета "раскрошилась" и образовала после астероиды.

3. Для Нептуна, наиболее близкое значение r_n к a_p по ф-ле (1) считая что $n \in \mathbb{Z}$ имеет величину отклонения 29 % > 15%.

5. $T_{Sx} = T_\oplus \cdot \left(\frac{r_{nx}}{r_{n\oplus}}\right)^{\frac{3}{2}} \approx 1910$ лет

$T_{Sy} = T_\oplus \cdot \left(\frac{r_{ny}}{r_{n\oplus}}\right)^{\frac{3}{2}} \approx 5400$ лет.

Они сближаются с периодом

$S = \frac{T_{Sx} T_{Sy}}{|T_{Sx} - T_{Sy}|} \approx 2900$ лет.

№	Планета	a_p, а. е.	r_n, а.е.	η, %	n
1	Меркурий	0.3871	0,4375	13,0	-3
2	Венера	0.7233	0,7	3,2	0
3	Земля	1.0000	1,0	0,0	1
4	Марс	1.5237	1,6	5,0	2
5	КП	–	2,8	–	3
6	Юпитер	5.2028	5,2	0,1	4
7	Сатурн	9.5388	10,0	4,8	5
8	Уран	19.1914	19,6	2,1	6
9	Нептун	30.0611	38,8	29,0	7
10	Плутон	39.4821	38,8	1,7	7
11	Эрида	67.8640	77,2	13,8	8
12	Планета X	150	154	2,7	9
13	Планета Y	300	307,6	2,5	10

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:

$A_Б = 0{,}290$

$t_N = -201°$

T_0, T_N

$\frac{M_c}{M_\odot}$

$t_N + 273°C : T_N = 72K.$

Тогда по ф-ле (3) Нептун получает.

$M_n = \sigma T_N^4 = 1{,}5 \ldots \frac{Вт}{м^2}$

От Солнца на Нептун падает

$M_c = M_\oplus \cdot \left(\frac{a_\oplus}{a_N}\right)^2$ большие полуоси.

↑ падает на Землю

$M_C = 1360 \frac{Вт}{м^2} \cdot \left(\frac{1}{30{,}06}\right)^2 = 1{,}5 \frac{Вт}{м^2}.$

$T_0 = \sqrt[4]{\frac{M_c}{\sigma}} \approx 72K.$

$\frac{M_c}{M_\odot} \approx 1$

Ответ: Никаких доп. источников нет, $T_0 = T_N$ и $M_c = M_\odot$

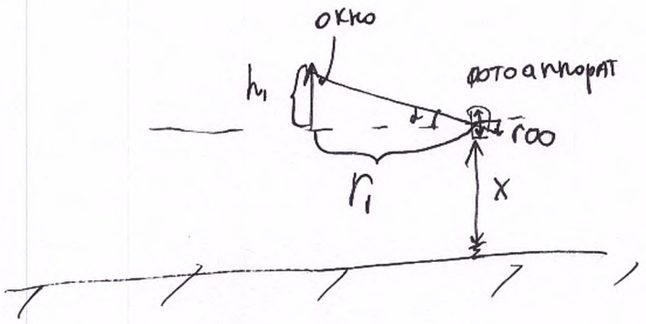
Рекомендация для участника: *на каждом листе бланка* **укажите (!)** *в левом верхнем углу* **номер решаемой задачи**, *а в правом нижнем углу –* **порядковый номер страницы**.

Задача № 6.	Решение.	Код:

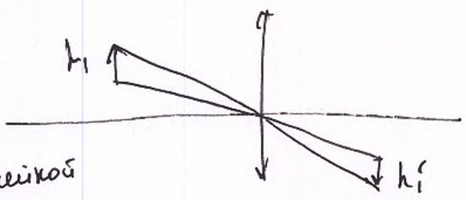
$r_1 = 10м$
$h_1 = 1{,}40м$
$r_2 = 36м$
$h = 12м$

μ_1, μ_2
τ_1, τ_2
φ_1, φ_2
l

1 фотография (рис. 1):



$$tg\,\alpha = \frac{h_1}{r_1} \Rightarrow \alpha = 8^\circ. = \mu_1$$



размер окна на нашей фотографии.

измерим линейкой ~~$h_1' = h$~~

$$k = \frac{h_1'}{h} = \frac{1{,}8см}{1{,}4м} = \frac{9}{700} = const$$

размеры нашей фотографии на условиях

$x' = 14см$
$y' = 21см.$

~~Тогда на плоскости мы захватим~~

~~$x = \frac{x'}{k} = 11м$~~ ~~Если 1,4м на этой фотографии это 8°~~

~~$y = \frac{y'}{k} = 16м$~~ ~~то масштаб фотографии μ_1: $88^\circ \times 128^\circ$.~~

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 № 6.	Решение.	Код:

2 фотография)

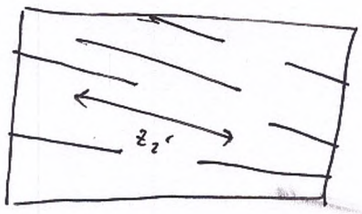
Аномично:

$\operatorname{tg}\beta = \frac{h_2}{r_2} = \alpha = 18{,}4° = \mu_2$; $\gamma_1 = \frac{h_2'}{h_2} = \frac{68\text{см}}{12\text{м}} = \frac{17}{3000}$

$x_1' = 18{,}6\text{ см}$; $y_1' = 13{,}9\text{ см}$.

2.

1 ф



2 ф

Измерим линейкой z_1' и z_2' (самый большой видимый горизонтальный метеорный трек).

$z_1' = 1{,}2\text{ см}$

$z_1 = \frac{z_1'}{K} = 93\text{ м}$

$z_2' = 7\text{ см}$

$z_2 = \frac{z_2'}{K_1} = 12{,}35\text{ м}$

Метеорит движутся за счёт вращения Земли

$v_\oplus = \frac{2\pi R_\oplus}{T_\oplus} \approx 463\ \frac{м}{с}$

$t_1 = \frac{z_1}{v_\oplus} = 0{,}002\text{с} = 2\text{мс}$ $\quad t_2 = \frac{z_2}{v_\oplus} \approx 27\text{ мс}$

3. Т.к на первой фотографии мы видим радиант потока, то это вблизи полюса. На второй метеорит "летит" под углом $\approx 24°$.

Тогда $\mu_1 = 90°$, $\mu_2 = 90° - 24° = 66°$

4. Т.к они на одном меридиане

$l = 111\frac{км}{°} \cdot |\mu_1 - \mu_2| \approx 2666{,}4\text{км}$.

Ответ: $\mu_1 = 8°$; $\mu_2 = 18{,}4°$; $t_1 = 2\text{мс}$; $t_2 = 27\text{мс}$; $\mu_1 = 90°$ $\mu_2 = 66°$; $l = 2300\text{км}$.