

15. Кельтские мотивы

Семейство Хильды — группа тёмных углеродных астероидов главного пояса. На специальном бланке ответов изображены траектории двух астероидов семейства Хильды в связанной с Юпитером вращающейся системе отсчёта. Объясните, почему траектории имеют такой вид. Определите большие полуоси и эксцентриситеты орбит астероидов и периоды их движения. Отметьте на бланке положения точек Лагранжа системы Солнце–Юпитер. Сделайте выводы.

16. Фотометрия галактик

В работе Baggett et al. (1998) выполнялась декомпозиция балдж/диск для 659 спиральных галактик: для них определялись параметры интенсивности излучения от диска и балджа. При этом распределение интенсивности балджа моделировалось законом де Вокулёра:

$$I_B(r) = I_e \cdot 10^{-3.33[(R/R_e)^{1/4}-1]},$$

а распределение интенсивности по диску, в самом простом случае, экспоненциальной функцией:

$$I_D(R) = I_0 \cdot e^{-R/R_d}.$$

В данной задаче нас интересует распределение в плоскости диска, поэтому величина R обозначает расстояние от центра галактики в плоскости диска, выраженное в угловых секундах; соответственно, R_e и R_d также выражены в угловых секундах. I_e и I_0 — поверхностная интенсивность с квадратной секунды; μ_e и μ_0 — поверхностные яркости, выраженные в звёздных величинах квадратной секунды, получающиеся приведением I_e и I_0 к звёздным величинам.

В таблице приведены значения поверхностных яркостей (в m/\square'') в зависимости от R . Постройте график зависимости $m(R)$ и найдите параметры μ_e , μ_0 , R_e , R_d .

К задаче 16. Фотометрия галактик

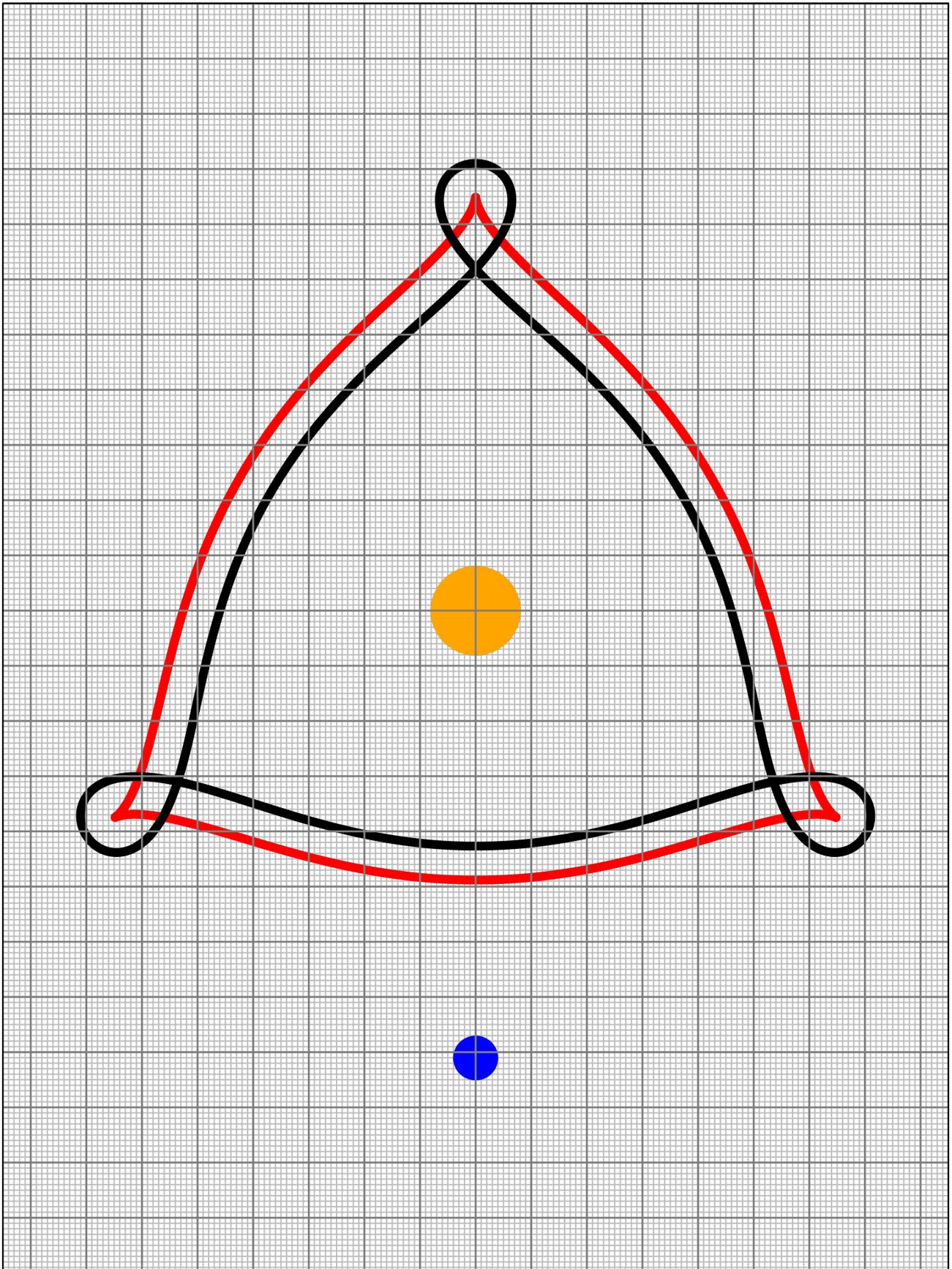
$R, ''$	m								
0.0	-0.52	2.2	17.63	5.0	20.20	9.5	20.75	14.4	21.01
0.1	7.80	2.5	17.87	5.5	20.34	10.0	20.68	14.8	21.03
0.2	9.38	2.8	18.64	5.9	20.42	10.5	20.81	15.5	21.07
0.3	10.43	3.0	18.71	6.4	20.50	11.0	20.84	16.2	21.10
0.5	11.62	3.4	19.18	6.7	20.64	11.5	20.86	17.1	21.17
0.7	13.41	3.7	19.46	7.0	20.57	12.0	20.99	18.2	21.20
1.0	14.27	4.0	19.60	7.5	20.82	12.5	20.91	19.0	21.24
1.3	15.47	4.3	19.89	8.0	20.66	13.0	20.94	19.8	21.28
1.7	16.35	4.5	19.99	8.5	20.49	13.5	20.79	20.5	21.32
2.0	17.23	4.7	20.08	9.0	20.72	14.0	20.89	21.0	21.34

№ задания

- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | ■ | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

Участник

==	—	—	—



Решение каждого задания начинайте с чистого листа.
Нумерация листов в каждом решении независимая.

Лист _____ из _____

17. Распределяй и властвуй

В таблице приведены координаты звёзд некоторого рассеянного скопления. Постройте гистограмму усреднённого радиального распределения количества звёзд на площадке $0.03^\circ \times 0.03^\circ$. Предложите адекватную аппроксимацию полученной зависимости и найдите её параметры.

К задаче 17. Распределяй и властвуй

$\alpha, ^\circ$	$\delta, ^\circ$								
14.777	-72.175	14.801	-72.203	14.584	-72.197	15.095	-72.161	14.378	-72.129
14.763	-72.178	14.683	-72.188	14.936	-72.212	14.544	-72.249	15.172	-72.220
14.764	-72.173	14.796	-72.206	14.924	-72.133	14.667	-72.273	14.360	-72.140
14.787	-72.177	14.865	-72.189	14.962	-72.149	14.622	-72.083	14.345	-72.157
14.772	-72.181	14.667	-72.171	14.958	-72.207	14.779	-72.072	14.649	-72.303
14.768	-72.182	14.736	-72.207	14.847	-72.113	15.036	-72.243	15.206	-72.169
14.790	-72.172	14.693	-72.152	14.753	-72.243	14.490	-72.239	14.703	-72.309
14.793	-72.179	14.783	-72.141	14.733	-72.244	15.023	-72.251	15.192	-72.219
14.798	-72.176	14.762	-72.212	14.736	-72.106	14.682	-72.280	14.426	-72.263
14.791	-72.183	14.732	-72.211	14.635	-72.234	14.685	-72.282	14.522	-72.290
14.751	-72.168	14.649	-72.186	14.981	-72.210	15.035	-72.101	14.594	-72.303
14.803	-72.181	14.799	-72.137	14.569	-72.216	14.412	-72.159	14.855	-72.313
14.809	-72.179	14.676	-72.204	14.979	-72.134	14.662	-72.283	14.465	-72.072
14.798	-72.166	14.710	-72.213	15.011	-72.201	15.064	-72.245	14.898	-72.040
14.802	-72.186	14.679	-72.209	14.680	-72.102	14.638	-72.282	14.370	-72.105
14.807	-72.186	14.647	-72.199	14.805	-72.096	14.803	-72.290	14.326	-72.133
14.813	-72.184	14.781	-72.130	14.511	-72.195	15.129	-72.138	15.101	-72.278
14.821	-72.182	14.700	-72.217	14.603	-72.111	14.475	-72.250	14.896	-72.036
14.814	-72.187	14.855	-72.216	14.601	-72.243	14.578	-72.074	14.827	-72.031
14.770	-72.194	14.620	-72.189	15.008	-72.223	14.604	-72.069	14.438	-72.072
14.710	-72.174	14.828	-72.222	15.002	-72.228	14.380	-72.181	14.772	-72.029
14.786	-72.195	14.686	-72.219	14.595	-72.247	14.414	-72.228	15.218	-72.121
14.823	-72.190	14.621	-72.153	14.972	-72.109	14.569	-72.071	14.603	-72.316
14.842	-72.175	14.633	-72.207	14.531	-72.231	14.565	-72.282	15.190	-72.098
14.752	-72.198	14.613	-72.153	14.552	-72.112	14.365	-72.179	15.007	-72.309
14.840	-72.186	14.743	-72.230	14.670	-72.087	15.049	-72.268	14.605	-72.319
14.793	-72.200	14.596	-72.189	14.699	-72.269	15.179	-72.193	14.273	-72.164
14.709	-72.158	14.930	-72.205	14.480	-72.214	14.650	-72.297	15.266	-72.150
14.836	-72.194	14.829	-72.231	15.088	-72.162	15.136	-72.238	14.700	-72.329
14.712	-72.197	14.578	-72.169	14.451	-72.161	14.550	-72.067	15.251	-72.228

18. Бумажная Луна

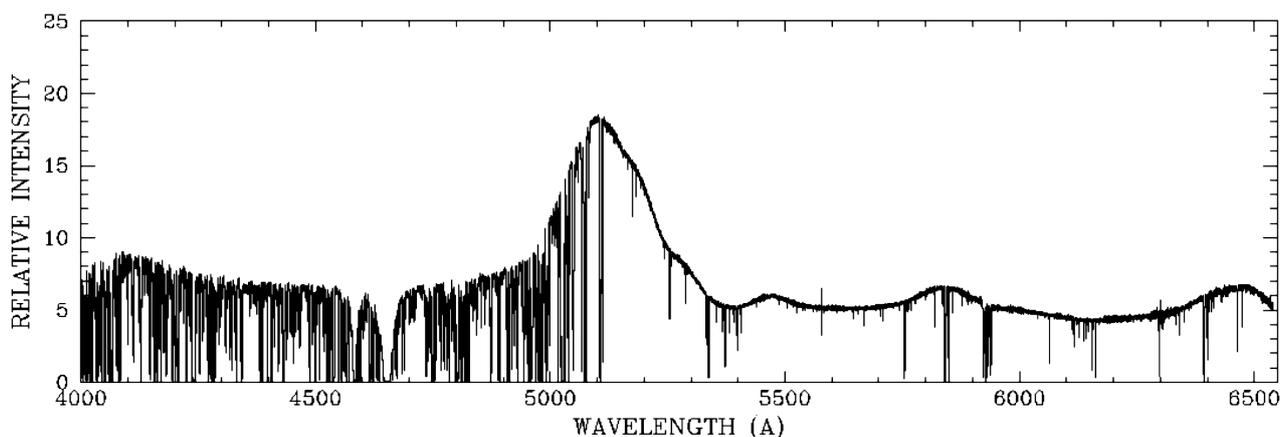
На специальном бланке ответов напечатан негатив композитной фотографии солнечного затмения, которую сделали вблизи города Шилин-Гол (Внутренняя Монголия, Китай: 44° с. ш., 116° в. д.) перед заходом Солнца 10 июня 2021 г. Определите фазу затмения и оцените, сколько времени прошло от его начала. Что произошло раньше: окончание затмения или заход Солнца за математический горизонт?

19. Великий Архивариус

На специальном бланке ответов отмечены точечный источник света A и его изображение A' , полученное при помощи тонкой линзы. Изображение линзы со временем выцвело, так что удалось восстановить только положение главной оптической оси. Однако мы просим вас построить изображение B' источника B . Построение обоснуйте.

20. В трёх соснах

Перед вами спектр астрономического объекта. Определите его тип и спектральный класс (если возможно), а также расстояние до него.



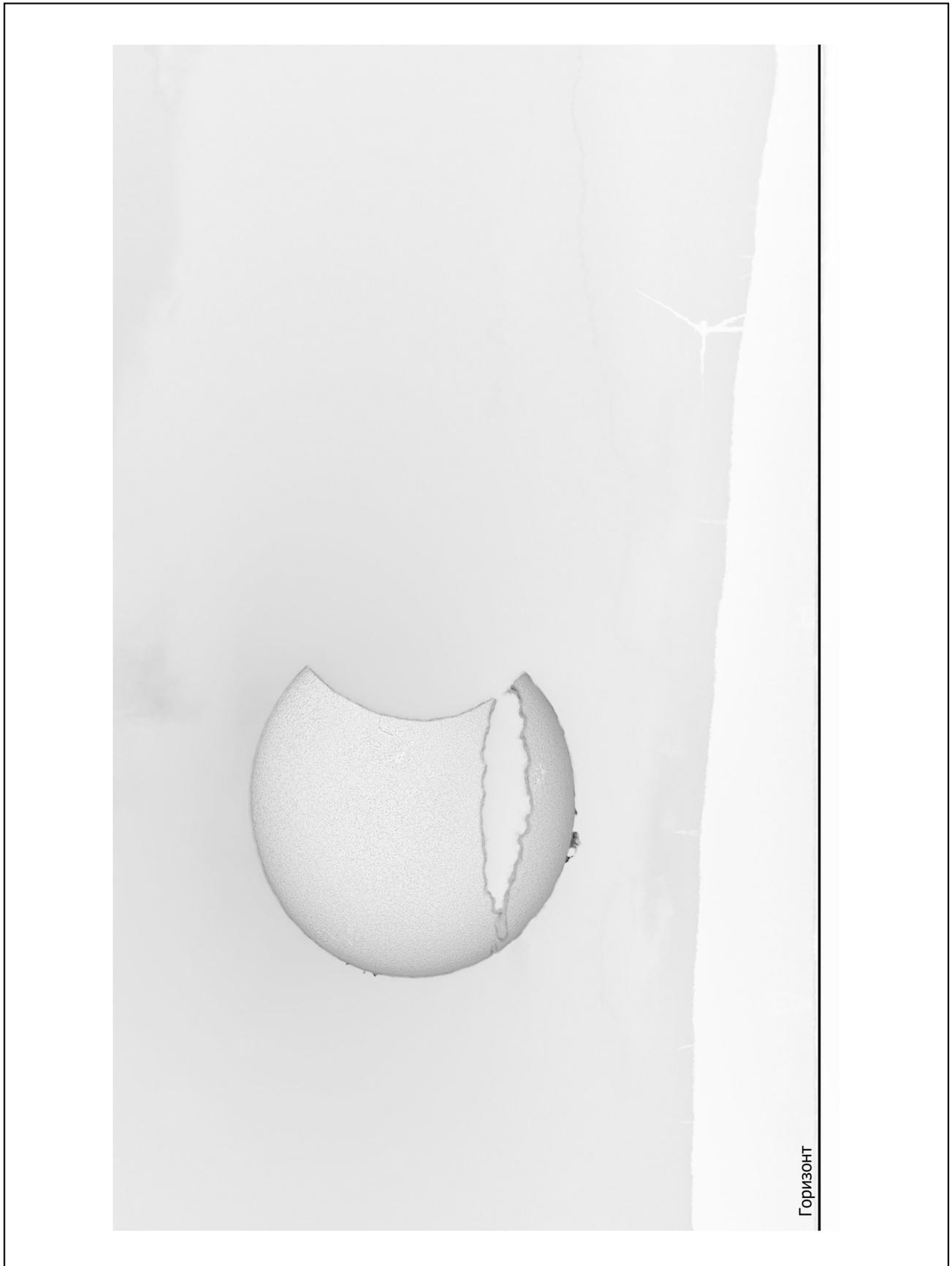
К задаче 20. В трёх соснах

№ задания

- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | ■ | 19 | 20 |

Участник

==	—	—	—



Решение каждого задания начинайте с чистого листа.
Нумерация листов в каждом решении независимая.

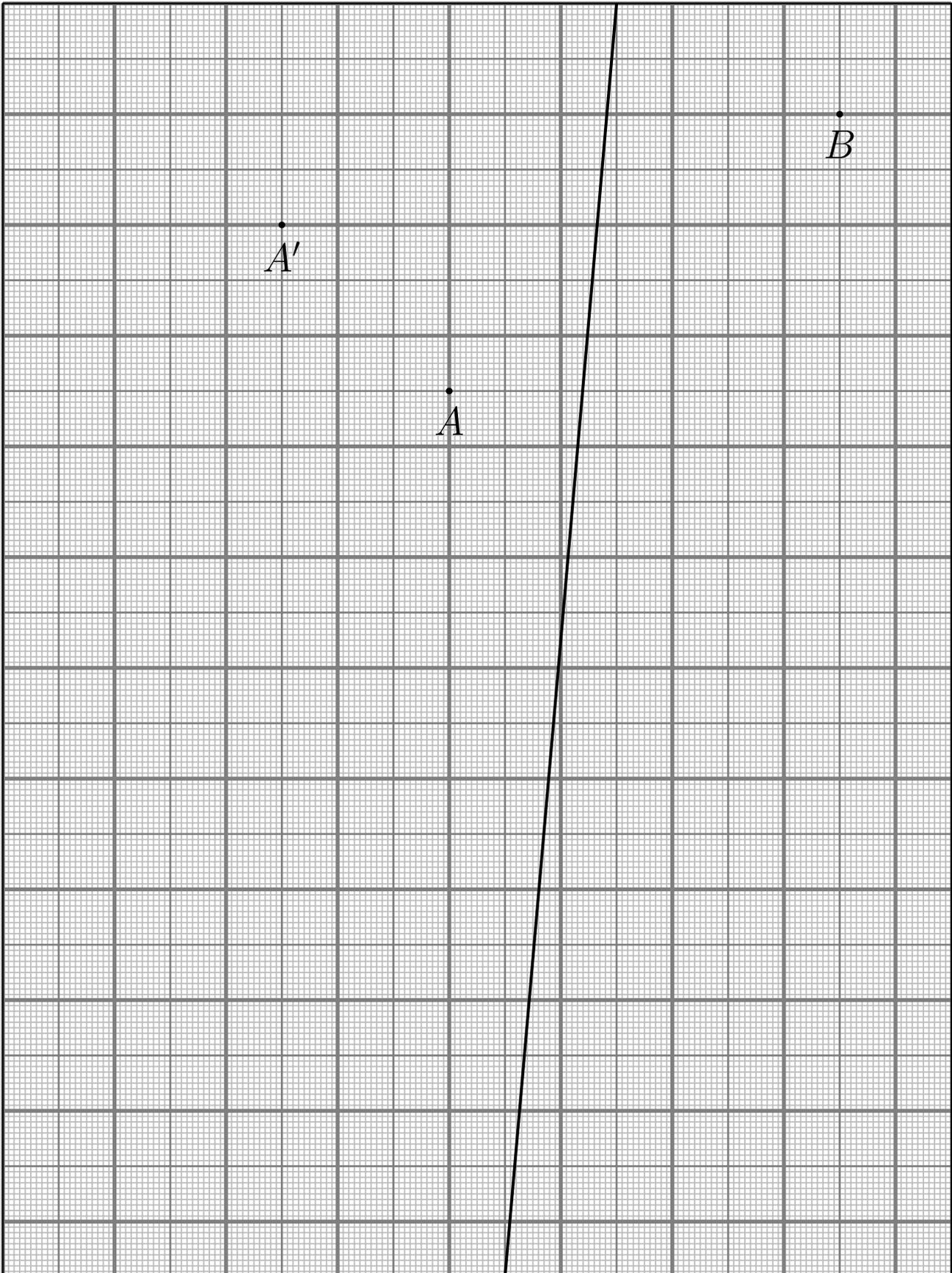
Лист _____ из _____

№ задания

- | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | ■ | 20 |

Участник

==	==	==	==



Решение каждого задания начинайте с чистого листа.
Нумерация листов в каждом решении независимая.

Лист _____ из _____