



Задача 7 практического тура

Замечание. Если Вы нашли, что где-то в задачах возникает невозможная ситуация, напишите по-английски: «impossible situation».

7. **Болид.** Из трёх различных пунктов (I, II, III) наблюдался болид. Координаты пунктов наблюдения, высота и азимут точек начала и конца его пути представлены в Таблице 1. Азимуты измерены по часовой стрелке от направления на север, высота выражена в градусах над горизонтом. Следуя нижеизложенным рекомендациям, найдите реальную траекторию и положение на местности, куда упало болидное тело.

Таблица 1. Данные наблюдения болида

	пункт наблюдения		точка начала (A)		точка конца (B)	
	долгота	широта	азимут	высота	азимут	высота
I	127,3° в.д.	35,7° с.ш.	17°	35°	77°	10°
II	128,5° в.д.	37,0° с.ш.	235°	-	139°	-
III	128,5° в.д.	35,4° с.ш.	325°	-	48°	-

7.1. В Вашем распоряжении – миллиметровая бумага. Отметьте три пункта наблюдения болида (I, II, III) и нарисуйте проекцию его траектории.

7.2. Вычислите долготу и широту точек начала (λ_A , φ_A) и конца (λ_B , φ_B) пути болида, а также длину L проекции его траектории на земную поверхность.

7.3. Найдите высоты точки начала h_A и точки конца h_B движения болида.

7.4. Где можно будет найти метеорит, если он не сгорит в атмосфере и достигнет поверхности Земли? Рассчитайте долготу и широту (λ_C , φ_C) места падения метеорита.

В заключение, перерисуйте приведённую ниже таблицу в тетрадь и заполните пустые ячейки полученными результатами.

точка	долгота λ	широта φ	L (км)	h_A (км)	h_B (км)	Метеорит следует искать в точке	
						долгота λ	широта φ
A							
B							



Задача 8 практического тура

Замечание. Если Вы нашли, что где-то в задачах возникает невозможная ситуация, напишите по-английски: «**impossible situation**».

8. **Луна.** Корейский институт астрономии и космических исследований (KASI) ежегодно публикует Корейский астрономический альманах. Таблица, содержащая время кульминации Луны по корейскому времени, взята из Альманаха на 2012 год. (См. на отдельном листке; свободные ячейки можно заполнить необходимым содержанием).

Дата	Кульминация Луны		Дата	Кульминация Луны		Дата	Кульминация Луны	
2 марта			1 апреля			1 мая		

Также Вам даётся миллиметровая бумага для построения графиков.

- 8.1. Определите дату в апреле 2012 года, когда Луна была ближе всего к Земле.
- 8.2. Определите дату в марте 2012 года, когда Луна была дальше всего от Земли.
- 8.3. Лист миллиметровой бумаги (а) показывает эксцентрическую орбиту Луны; в центре находится Земля. Отметьте крестиком (✕) положения Луны 19 апреля и 23 апреля (пометив их A19 и A23).
- 8.4. Вычислите отношение видимых угловых размеров Луны (α_{Moon}) и Солнца (α_{Sun}) для 1 июля.
- 8.5. На листе миллиметровой бумаги изобразите в данном масштабе геостационарную орбиту вокруг Земли.



XVII Международная астрономическая олимпиада
XVII International Astronomy Olympiad

Корея, Кванджу

16 – 24. X. 2012

Gwangju, Korea

язык	<i>Русский</i>
language	
язык	<i>English</i>
language	

Практический тур.
Таблица к задаче 8

Practical round.
Table for Problem 8

Дата	Кульминация Луны		Дата	Кульминация Луны		Дата	Кульминация Луны	
Date	Culmination of Moon		Date	Culmination of Moon		Date	Culmination of Moon	
Mar 2	19 40		April 1	20 02		May 1	20 20	
3	20 31		2	20 52		2	21 10	
4	21 22		3	21 42		3	22 02	
5	22 14		4	22 33		4	22 57	
6	23 05		5	23 25		5	23 56	
7	23 56		6	-		6	-	
8	-		7	0 19		7	0 57	
9	0 48		8	1 16		8	2 01	
10	1 41		9	2 16		9	3 03	
11	2 36		10	3 17		10	4 04	
12	3 32		11	4 19		11	5 00	
13	4 31		12	5 19		12	5 52	
14	5 30		13	6 15		13	6 40	
15	6 29		14	7 08		14	7 26	
16	7 26		15	7 57		15	8 09	
17	8 20		16	8 43		16	8 52	
18	9 11		17	9 28		17	9 35	
19	9 59		18	10 10		18	10 18	
20	10 45		19	10 53		19	11 02	
21	11 29		20	11 36		20	11 48	
22	12 12		21	12 19		21	12 36	
23	12 55		22	13 04		22	13 24	
24	13 38		23	13 51		23	14 14	
25	14 22		24	14 39		24	15 03	
26	15 08		25	15 27		25	15 52	
27	15 54		26	16 17		26	16 40	
28	16 43		27	17 06		27	17 27	
29	17 32		28	17 55		28	18 14	
30	18 22		29	18 43		29	19 02	
31	19 12		30	19 31		30	19 51	



XVII Международная астрономическая олимпиада
XVII International Astronomy Olympiad

Корея, Кванджу

16 – 24, X, 2012

Gwangju, Korea

язык	<i>Русский</i>
language	

Задача 8 практического тура

Замечание. Если Вы нашли, что где-то в задачах возникает невозможная ситуация, напишите по-английски: «impossible situation».

8. **Скопления.** При помощи метода движущегося скопления определено, что Гиады находятся на расстоянии 45 пк от нас. Это рассеянное скопление – важная «стандартная свеча», поскольку мы можем использовать его для определения расстояний до других скоплений. Однако межзвёздная среда поглощает свет, в результате звёзды кажутся слабее и краснее; эти эффекты называются межзвёздным поглощением A_V и покраснением $E_{(B-V)}$, оба эффекта измеряют в звёздных величинах. Истинный модуль расстояния рассчитывают по формуле

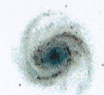
$$m - M = 5 \log d - 5 + A_V.$$

Эмпирическая зависимость между A_V и $E_{(B-V)}$ такова:

$$A_V = 3 \cdot E_{(B-V)}.$$

В таблицах I и II Вам предоставлены фотометрические данные для звёзд двух рассеянных скоплений, Гиад и NGC 2682.

- 8.1. На предоставленном листе миллиметровой бумаги (A) постройте диаграммы «цвет – звёздная величина» для скоплений Гиады и NGC 2682. На этих диаграммах проведите линии, соответствующие главным последовательностям каждого скопления.
- 8.2. На предоставленном листе миллиметровой бумаги (B) постройте двухцветные диаграммы (диаграммы «цвет – цвет») для скоплений Гиады и NGC 2682.
- 8.3. Считая, что для Гиад межзвёздное поглощение пренебрежимо мало, определите $E_{(B-V)}$ для NGC 2682.
- 8.4. Определите расстояние до NGC 2682.
- 8.5. Приблизительно определите абсолютную звёздную величину и показатель цвета (B-V) для звезды в точке поворота главной последовательности каждого скопления.
- 8.6. Какое из двух скоплений старше? (Напишите по-английски «Hyades» или «NGC 2682».)



XVII Международная астрономическая олимпиада
XVII International Astronomy Olympiad

Корея, Кванджу

16 – 24. X. 2012

Gwangju, Korea

язык	<i>Русский</i>
language	
язык	<i>English</i>
language	

**Практический тур.
Таблицы к задаче 8**

**Practical round.
Tables for Problem 8**

**Таблица 1. Данные о Гиадах
Table 1. Hyades data**

m_V	(B-V)	(U-B)
7.78	+0.62	+0.16
7.14	+0.51	+0.05
8.46	+0.72	+0.31
7.47	+0.57	+0.08
4.22	+0.14	+0.12
6.02	+0.34	+0.04
5.13	+0.21	+0.12
9.99	+1.06	+0.95

m_V	(B-V)	(U-B)
6.62	+0.42	-0.01
5.65	+0.28	+0.08
3.61	+0.99	+0.84
4.80	+0.16	+0.12
3.85	+0.96	+0.74
4.27	+0.12	+0.11
9.05	+0.84	+0.53
8.06	+0.64	+0.17

**Таблица 2. Данные о NGC 2682
Table 2. NGC 2682 data**

m_V	(B-V)	U-B
12.80	+0.79	+0.27
12.67	+0.68	+0.19
12.93	+0.93	+0.59
15.64	+0.89	+0.53
15.19	+0.80	+0.30
17.33	+1.19	+0.97
12.16	+1.02	+0.81
12.22	+0.42	+0.03

m_V	(B-V)	(U-B)
13.66	+0.55	+0.03
12.55	+0.41	+0.03
14.00	+0.61	+0.11
16.38	+1.00	+0.70
14.96	+0.76	+0.28
14.23	+0.64	+0.12
13.14	+0.45	+0.01
13.25	+0.52	+0.01

(B-V)

1.5

1.0

0.5

0.0

20.0

15.0

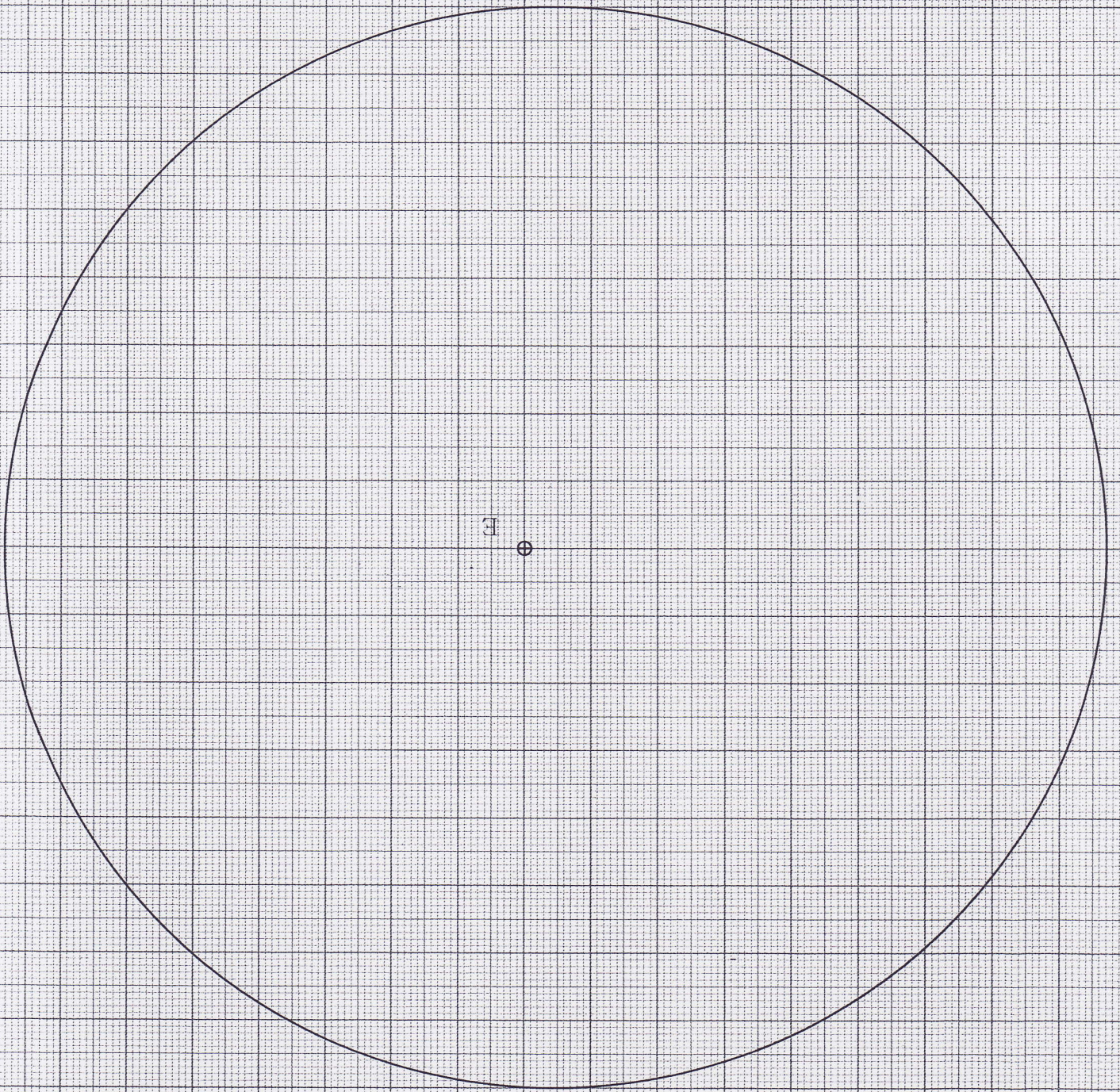
10.0

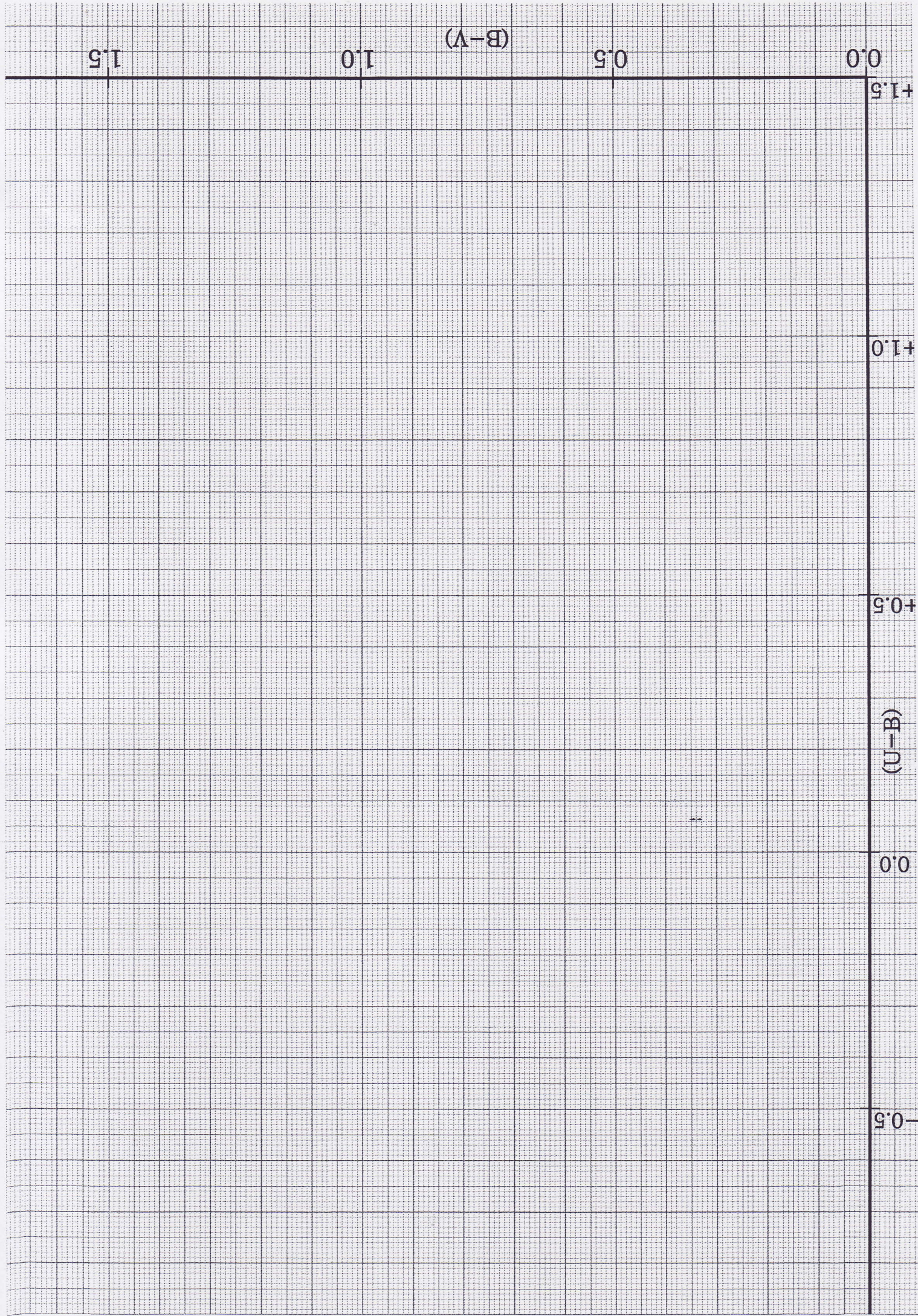
mV

5.0

0.0

--





+1.5

+1.0

+0.5

0.0

-0.5

(U-B)

0.0

0.5

1.0

1.5

(B-V)

35. 127. E

128. E

129. E

130. E

36. -

37. -

38. -

Answer sheet
File folder
(Boring)