

Бланк відповідей другої частини практичного туру IV етапу  
XI Всеукраїнської учнівської олімпіади з астрономії

**Варіант 1:**

Назва	$\alpha$ (J2000.0)	$\delta$ (J2000.0)	B-V	Сп. клас	ОС
Алькаїд Alkaid *	$13^{\text{h}} 46^{\text{m}} 34.03^{\text{s}}$ $206,64^{\circ}$	$+49^{\circ} 18' 38.4''$	-0.09	B3V	ГП
Мірфак Mirfak	$3^{\text{h}} 24^{\text{m}} 17.87^{\text{s}}$ $51,07^{\circ}$	$+49^{\circ} 51' 43.2''$	0.48	F5Ib	НГ
Саїф Saiph	$5^{\text{h}} 47^{\text{m}} 45.02^{\text{s}}$ $86,94^{\circ}$	$-9^{\circ} 40' 21.5''$	-0.15	B0.5Ia	НГ
Спіка Spica *	$13^{\text{h}} 25^{\text{m}} 12.78^{\text{s}}$ $201,30^{\circ}$	$-11^{\circ} 09' 49.0''$	-0.25	B1V	ГП
Фомальгаут Fomalhaut	$22^{\text{h}} 57^{\text{m}} 38.37^{\text{s}}$ $344,41^{\circ}$	$+29^{\circ} 37' 27.2''$	0.13	A4V	ГП

Кутову відстань між зорями можна оцінити як різницю їх схилень, так як зорі знаходяться на близьких прямих піднесеннях \*.  $\delta_1 - \delta_2 = 60.474^{\circ} \approx 60^{\circ}$

Спочатку знаходимо в програмі відстані до зір Алькаїд і Спіка від Землі:

$$L_A = 103.94 \text{ св.р.}$$

$$L_C = 249.74 \text{ св.р.}$$

Далі за теоремою косинусів знаходимо відстань між зорями:

$$L_{AC}^2 = L_A^2 + L_C^2 - 2L_A L_C \cos(60.474^{\circ}) = 103.94^2 + 249.74^2 - 2 * 103.94 * 249.74 * \cos(60^{\circ}) \approx 47600 (\text{св. р.})^2$$

$$L_{AC} = 218.15 \text{ св.р.} = 218.15 (\text{св.р.}) / 3.26 (\text{св.р./пк}) \approx \underline{70 \text{ пк.}}$$

**Варіант 2:**

Назва	$\alpha$ (J2000.0)	$\delta$ (J2000.0)	B-V	Сп. клас	ОС
Алькаїд Alkaid *	$13^{\text{h}} 46^{\text{m}} 34.03^{\text{s}}$ $206,64^{\circ}$	$+49^{\circ} 18' 38.4''$	-0.09	B3V	ГП
Мірфак Mirfak *	$3^{\text{h}} 24^{\text{m}} 17.87^{\text{s}}$ $51,07^{\circ}$	$+49^{\circ} 51' 43.2''$	0.48	F5Ib	НГ
Саїф Saiph	$5^{\text{h}} 47^{\text{m}} 45.02^{\text{s}}$ $86,94^{\circ}$	$-9^{\circ} 40' 21.5''$	-0.15	B0.5Ia	НГ
Спіка	$13^{\text{h}} 25^{\text{m}} 12.78^{\text{s}}$	$-11^{\circ} 09' 49.0''$	-0.25	B1V	ГП

Spica	201,30°				
Фомальгаут	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 38.37 <sup>s</sup>	+29° 37' 27.2"	0.13	A4V	ГП
Fomalhaut	344,41°				

Кутову відстань між зорями можна знайти як різницю їх прямих піднесень з врахуванням схилення:  $(\alpha_1 - \alpha_2) \cos((\delta_1 + \delta_2)/2) \approx 100^\circ$

Спочатку знаходимо в програмі відстані до зір Алькаїд і Мірфак від Землі:

$$L_A = 103.94 \text{ св.р.}$$

$$L_M = 506.45 \text{ св.р.}$$

Далі за теоремою косинусів знаходимо відстань між зорями:

$$L_{AM}^2 = L_A^2 + L_M^2 - 2L_A L_M \cos(60.474^\circ) = 103.94^2 + 506.45^2 - 2 * 103.94 * 506.45 * \cos(101^\circ) \approx 269000 \text{ (св. р.)}^2$$

$$L_{AM} = 518.37 \text{ св.р.} = 518.37 \text{ (св.р.)} / 3.26 \text{ (св.р./пк)} \approx \underline{\underline{160 \text{ пк.}}}$$

### Варіант 3:

Назва	$\alpha$ (J2000.0)	$\delta$ (J2000.0)	B-V	Сп. клас	ОС
Алькаїд	13 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 34.03 <sup>s</sup>	+49° 18' 38.4"	-0.09	B3V	ГП
Alkaid	206,64°				
Мірфак	3 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 17.87 <sup>s</sup>	+49° 51' 43.2"	0.48	F5Ib	НГ
Mirfak	51,07°				
Саїф	5 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 45.02 <sup>s</sup>	-9° 40' 21.5"	-0.15	B0.5Ia	НГ
Saiph *	86,94°				
Спіка	13 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 12.78 <sup>s</sup>	-11° 09' 49.0"	-0.25	B1V	ГП
Spica *	201,30°				
Фомальгаут	22 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 38.37 <sup>s</sup>	+29° 37' 27.2"	0.13	A4V	ГП
Fomalhaut	344,41°				

В даному випадку схилення зір дуже близькі і косину їх схилень буде близьким до одиниці, тож ним можна знехтувати  $(\alpha_2 - \alpha_1) \cos((\delta_1 + \delta_2)/2) \approx 113^\circ$

Спочатку знаходимо в програмі відстані до зір Саїф і Спіка від Землі:

$$L_{Ca} = 647.14 \text{ св.р.}$$

$$L_{Cn} = 249.74 \text{ св.р.}$$

Далі за теоремою косинусів знаходимо відстань між зорями:

$$L_{CC}^2 = L_{Ca}^2 + L_{Cn}^2 - 2L_{Ca} L_{Cn} \cos(60.474^\circ) = 647.14^2 + 249.74^2 - 2 * 647.14 * 249.74 * \cos(113^\circ) \approx 546000 \text{ (св. р.)}^2$$

$$L_{CC} = 738.83 \text{ св.р.} = 738.83 \text{ (св.р.)} / 3.26 \text{ (св.р./пк)} \approx \underline{\underline{230 \text{ пк.}}}$$