

## 14. РАДИАЦИЯЛЫҚ ПИРОМЕТР АРҚЫЛЫ ТЕМПЕРАТУРАЛАРДЫ ӨЛШЕУ

### 14.1. Жұмыстың мақсаты

Қара және қара емес денелердің сәуле шығару заңдарын зерттеу және оларды оптикалық әдіспен объектілердің радиациялық температурасын анықтау үшін пайдалану. Радиациялық температура түсінігін тұжырымдау және оны бағалау әдістерін игеру. Толық сәуле шығарудың қаралық дәрежесін есептеудің жолдарымен танысу.

### 14.2. Қысқаша теориялық кіріспе

(N13 лабораториялық жұмыстың 13.2-пунктін қараңыз).

Радиациялық температураның анықтамасына тоқталайық. Радиациялық температура деп сәуле шығаруының интегралдық интенсивтігі қарастырылып отырған дененің толық радиациясына тең болатын қара дененің температурасын айтады.

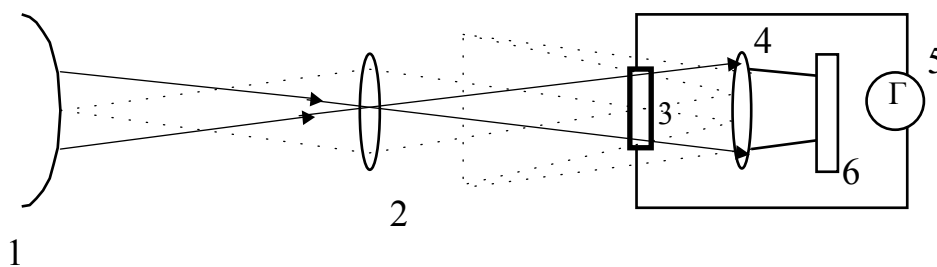
$$\varepsilon_{T_{\text{рад}}}^0 = \varepsilon_{T_{\text{терм}}} \quad \text{немесе} \quad \sigma T_{\text{рад}}^4 = \alpha_T \sigma T_{\text{терм}}^4$$

Осыдан  $T_{\text{рад}} = \sqrt[4]{\alpha_T} T_{\text{терм}}$ . Толық сәуле шығарудың қаралық коэффициенті  $\alpha_T < 1$  болғандықтан әруақытта  $T_{\text{рад}} < T_{\text{терм}}$ .

### 14.3. Қондырғының сипаттамасы

Қондырғыдағы сәулелер жолының принциптік схемасы төмендегі 14.1-суретте келтірілген.

Зерттелінетін дене ретінде, алдыңғы жұмыстағы сияқты, прожектор типті қыздыру лампы алынады. Пирометрдің объективі 2 жарық көзінің 1 кескінін радиация қабылдағышқа (жылу батареясына) 3 проекцияланады; қабылдағыш шоғырланған жарық



14.1-сурет. Радиациялық пирометрдің принциптік схемасы:

1-зерттелетін дене, 2-радиациялық пирометр телескопының объективі, 3-жылу батареясы, 4-пирометрдің окуляры, 5-милливольтметр.

көзінің кескінімен толық қамтылып толтырылуы қажет және жарық сәулелері аспаптың өлшемімен анықталатын тұрақты денелік бұрышпен приборға енуі керек. Бұл жағдайларды бақылау окуляры 4 арқылы іске асыруға болады. Милливольтметр 5 арқылы тіркелінетін жылу электр қозғаушы күшінің (ЖЭҚК) мәндері бойынша радиациялық температура анықталады. Жұмыста аса қуатты сәулелік ағыннан бақылаушының көзіне зиян келмес үшін қорғаныс жарық фильтрі 6 қолданылады.

#### 14.4. Жұмыс тапсырмалары мен эксперимент әдістемесі

14.4.1. РАПИР радиациялық пирометрдің құрылысымен және жұмыс істеу принципімен танысыңыздар.

14.4.2. Зерттелінетін дене (қыздыру лампасы) мен радиациялық пирометрдің схемаға қосылуын тексеріңіз.

14.4.3. Қондырғыны өлшеуге дайындаңыз. Ол үшін зерттелетін лампаның тұтынатын қуаты шамамен 80-100 Вт болатындай етіп тағайындалуы қажет. Пирометр телескопының объективін зерттелінетін объектіге бағыттаңыз. Прибор телескопының кіріс терезесі арқылы бақылай отырып, лампа қылдарының бейнесі пирометр жылу батареясының дәнекерленген жерін толық қамтып толастауына көз жеткізу керек. Екі өзара перпендикуляр бағытта (оңға - солға және жоғары - төмен) телескоптың аздаған орын ауыстыруына байланысты болатын гальванометрдің көрсеткішінің максимал ауытқуы бойынша прибордың өлшеуге түпкілікті дайын екендігін тексеруге болады.

14.4.4. Жарықтылық температурасын өлшегендегі (F13 жұмыстың (13.4.4-

пунктің қараңыз) сияқты, сәуле шығаратын дененің тура сол қуаттары үшін пирометр телескопының ЖЭҚК мәндерін өлшеңіз.

14.4.5. 14.1-кестедегі берілген мәндерге сәйкес ЖЭҚК-нің градуирлеу графигін тұрғызыңыз.

14.1-кесте.

Жылу электр қозғаушы күшінің зерттелетін дененің радиациялық температураға байланысты мәндері

$T_{\text{рад}}, \text{K}$	Телескоптың ЖЭҚК, <i>мВ</i>
1000	0,2
1100	0,4
1200	1,0
1300	1,7
1400	2,8
1500	5,0

14.4.6. 14.4.5-пунктегі графикті пайдалана отырып 14.4.4-пунктегі барлық интервал үшін өлшенген радиациялық температураларды анықтаңыз.

14.4.7.  $T_{\text{терм}} = f(T_{\text{рад}})$  түріндегі графикті тұрғызыңыз. Мұндағы  $T_{\text{терм}}$  - 13.4.5-пунктегі есептелінген термодинамикалық температура.

14.4.8.  $T_{\text{рад}} = \sqrt[4]{\alpha_T} (T_{\text{терм}}$  қатыстағы толық сәуле шығарудың қаралық коэффициентін ( $\alpha_T$  анықтаңыз (график түрінде, 14.4.7-пункт).

14.4.9. Тәжірибе нәтижесіне әсер ететін жекеленген себептерге талдау жасаңыз.

## 14.5. Бақылау сұрақтары

14.5.1. Радиациялық пирометрдің жұмыс істеу принципін түсіндіріңіз.

14.5.2. F13 лабораториялық жұмыстағы 13.5.1. және 13.5.4 пункттердегі сұрақтарға жауап беріңіз.

14.5.3. Радиациялық температура деген қандай шама? Ол шаманы өлшеу әдісінің негізіне қандай заң жатады?

**14.6. Әдебиет**

14.6.1. Ландсберг Г.С. Оптика. -М.: Наука, 1976.

14.6.2. Годжаев Н.М. Оптика. -М.: Высшая школа, 1977

14.6.3. Полатбеков П. Оптика. -Алматы, Мектеп, 1981