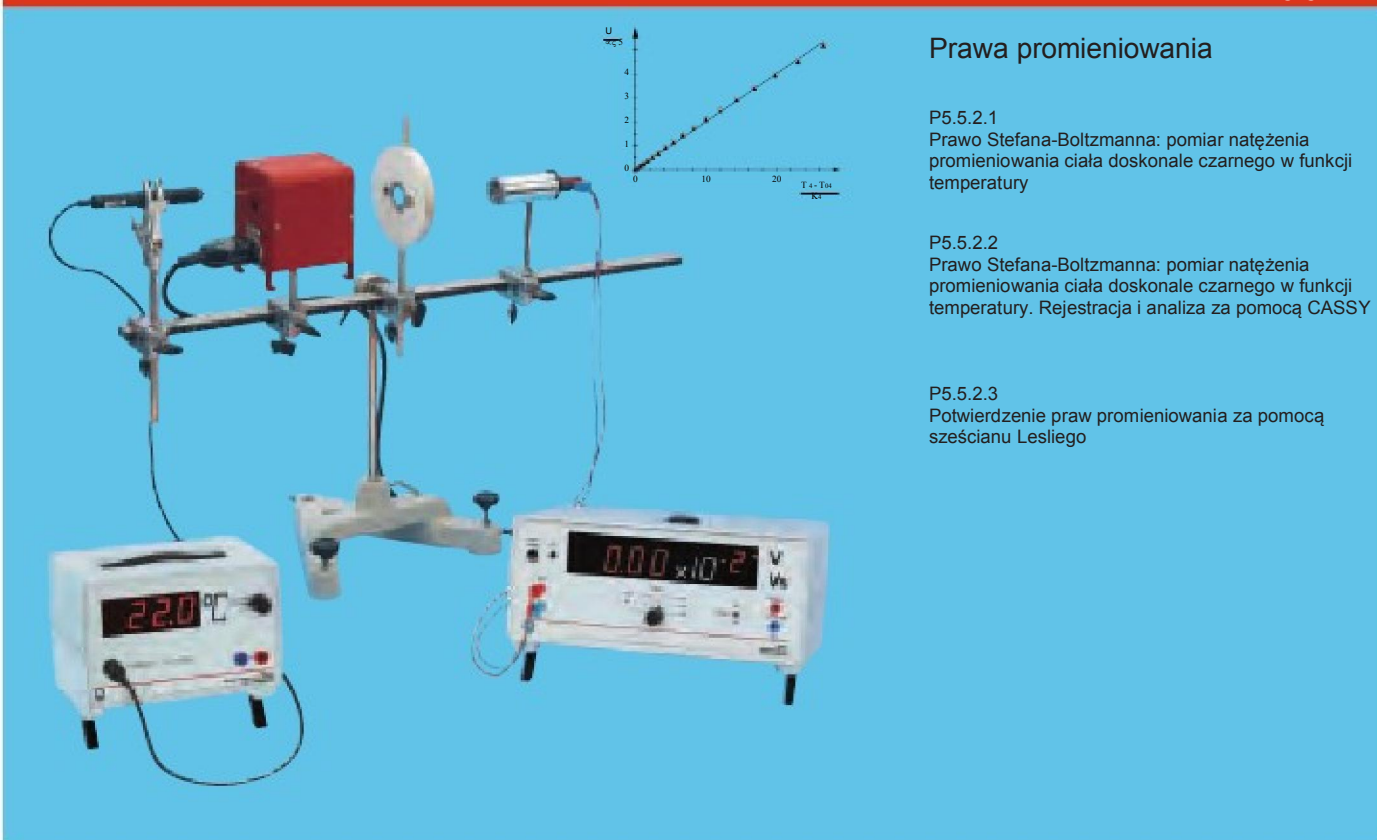


P5.5.2



Prawa promieniowania

P5.5.2.1

Prawo Stefana-Boltzmanna: pomiar natężenia promieniowania ciała doskonale czarnego w funkcji temperatury

P5.5.2.2

Prawo Stefana-Boltzmanna: pomiar natężenia promieniowania ciała doskonale czarnego w funkcji temperatury. Rejestracja i analiza za pomocą CASSY

P5.5.2.3

Potwierdzenie praw promieniowania za pomocą sześcianu Lesliego

Prawo Stefana-Boltzmanna: pomiar natężenia promieniowania ciała doskonale czarnego w funkcji temperatury (P5.5.2.1)

Nr kat.	Opis	P 5. 5. 2. 1	P 5. 5. 2. 2	P 5. 5. 2. 3
555 81	Piekarnik elektryczny, 230 V	1	1	
389 43	Akcesoria ciała doskonale czarnego	1	1	
502 061	Połączenie skrzynki bezpieczeństwa z podlogą	1	1	
555 84	Uchwyt do piekarnika elektrycznego	1	1	1
666 190	Termometr cyfrowy z jednym wejściem	1		1
666 193	Czujnik temperatury, NiCr-Ni	1		1
557 36	Stos termoelektryczny Molla	1	1	1
532 13	Mikrowoltomierz	1		1
460 43	Miała ławka optyczna	1	1	1
300 01	Podstawa statywu, w kształcie litery-V, 28 cm	1	1	1
301 01	Uchwyt Leybolda	4	4	3
666 555	Zacisk uniwersalny, 0 ... 80 mm	1	1	
501 46	Przewód, 100 cm, czerwono/niebieski, wiązka	1	1	1
388 181	Pompa zanurzeniowa, 12 V	1*	1*	
521 231	Zasilacz niskiego napięcia	1*	1*	
667 194	Rurka silikonowa, 7 x 1.5 mm, 1 m	1*	1*	
604 313	Pojemnik z szerokim otworem, 10 l	1*	1*	
524 013	Czujnik-CASSY 2		1	
524 220	CASSY Lab 2		1	
524 0673	Przełącznik NiCr-Ni S		1	
529 676	Czujnik temperatury NiCr-Ni 1.5 mm		1	
524 040	Skrzynka μV		1	
389 261	Sześcian Lesliego z mieszkadłem			1
303 25	Bezpieczna grzałka			1
590 06	Plastikowa zlewka, 1000 ml			1
665 009	Lejek, PP, 75 mm $\varnothing$			1
	Dodatkowo wymagane: komputer PC z Windows XP/Vista/7	1		

*dodatkowo zalecane

Całkowita moc promieniowania M_B ciała doskonale czarnego wzrasta proporcjonalnie do czwartej potęgi jego temperatury bezwzględnej T (prawo Stefana-Boltzmann'a).

$$M_B = \sigma \cdot T^4$$

$$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}; \text{ (stała Stefana-Boltzmann'a)}$$

Dla wszystkich innych ciał, moc promieniowania M jest mniejsza niż ciała doskonale czarnego i zależy od właściwości powierzchni ciała. Emitancja ciała jest opisywana przez zależność

$$\varepsilon = \frac{M}{M_B}$$

M : moc promieniowania ciała

W dwóch doświadczeniach P5.5.2.1 i P5.5.2.2, cylindryczny piec elektryczny z cylindrem z mosiądzu polerowanego jest używany jako "ciało doskonale czarne". Cylinder mosiężny jest ogrzewany w piecu do danej temperatury pomiędzy 300 i 750 K. Termopara jest używana do pomiaru temperatury. Ekran chłodzony wodą jest ustawiony z przodu pieca, aby zapewnić żeby układ pomiarowy mierzył tylko temperaturę cylindra z polerowanego mosiądzu. Pomiar jest wykonywany za pomocą stosu termoelektrycznego Molla; jego wyjściowe napięcie zapewnia względny pomiar mocy promieniowania M . Stos termoelektryczny może być podłączony do wzmacniacza lub przez μV box do systemu akwizycji danych CASSY. W pierwszym przypadku, pomiar musi zostać wykonany ręcznie, punkt po punkcie; druga konfiguracja umożliwia pomiar i analizę za pomocą komputera. Celem analizy jest weryfikacja prawa Stefana-Boltzmann'a.

Doświadczenie P5.5.2.3 używa sześcianu promieniującego Leslie'go ("sześcian Leslie'go"). Sześcian ten ma cztery różne powierzchnie czołowe (metaliczną matową, metaliczną błyszczącą, czarną i białą), które mogą być podgrzane od środka do prawie 100 °C wypielając sześcian wrzącą wodą. Ciepło promieniowane przez każdą powierzchnię jest mierzone w funkcji spadającej temperatury. Celem analizy jest porównanie emitancji powierzchni sześcianu.