

# Sprawozdanie z Laboratorium 6.

Piotr Lewandowski

Dymitr Lubczyk

Krzysztof Tabeau

17 kwietnia 2021

## 0.1 Informacje

Autorzy	Dymitr Lubczyk Krzysztof Tabeau Piotr Lewandowski
Wydział	Matematyki i Nauk Informatycznych
Numer Zespołu	19
Data laboratorium	17:15 15.06.2020
Numer laboratorium	6
Prowadzący	dr Janusz Oleniacz

# SPRAWOZDANIE

## Awiczenie: Cia3o doskonale czarne

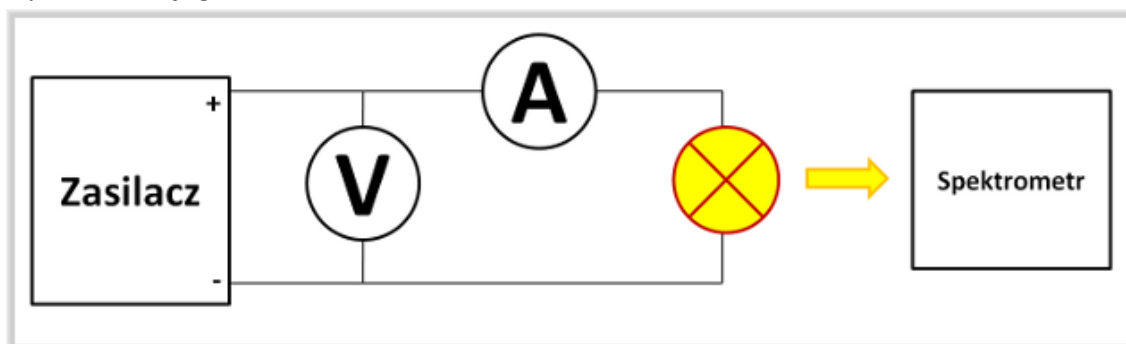
1. Piotr Lewandowski
2. Dymitr Lubczyk
3. Krzysztof Tabeau

## I) Cel Awiczenia

Celem doowiadczenia by3a eksperymentalna weryfikacja prawa Stefana-Boltzmana oraz prawa Wiena, na podstawie pomiarów widma owiat3a wydzielanego przez 7arówke w zale7nooci od pod3lczzonego pod ni1 napiecia.

## II) Schemat uk3adu pomiarowego

Uk3ad pomiarowy sk3ada sie z dwóch g3ównych czeoci: 7arówki oraz spektrometru. Do 7arówki pod3lczone jest tak7e Yród3o pr1du oraz woltomierz i amperomierz. Doowiadczenie polega na zbadaniu zale7nooci pomiedzy napieciem i nate7eniem na 7arówce a charakterystyk1 wydzielanego przez nie owiat3a. Logicznym wyborem w takim wypadku jest wykorzystanie woltomierza i amperomierza do pomiaru odpowiednio napiecia i nate7enia. Badanie wydzielanego owiat3a przeprowadzono z pom1c1 spektrometru, który pozwala na wyznaczenie jego widma.



Rysunek 1. Schemat uk3adu pomiarowego

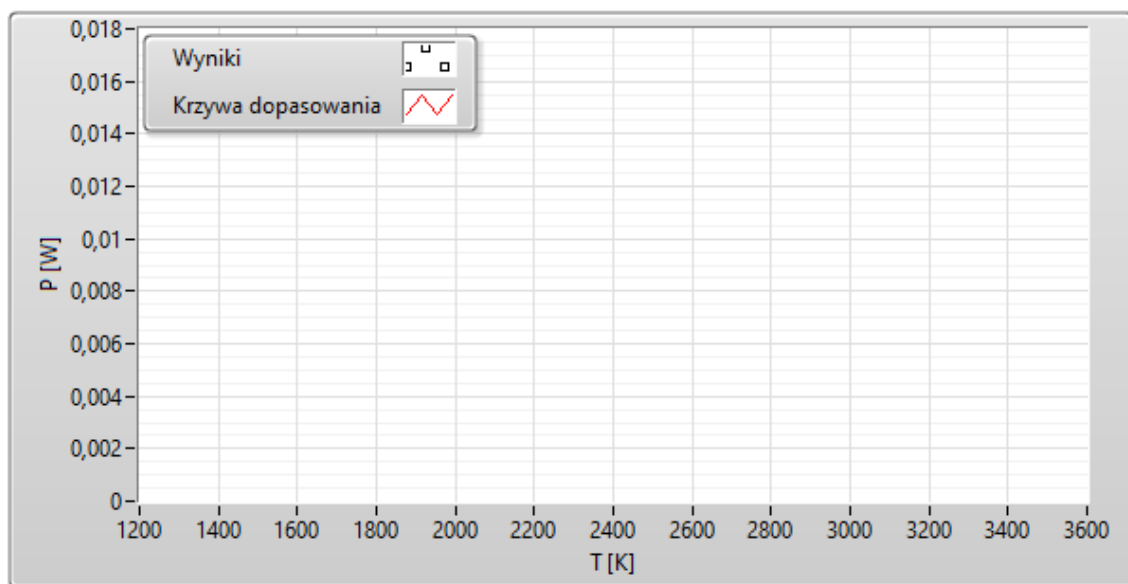
## III) Wyniki

Jak widaa wszystkie wyniki s1 rosn1ce. Jako 7e sterujemy w doowiadczeniu tylko jednym parametrem to mo7emy podaa dla niego niepewnooa pomiarow1 równ1 0.1 V. Wyniki wygl1daj1 na poprawne.

Tabela 1. Analiza wyników

## IV) Weryfikacja prawa Stefana-Boltzmana

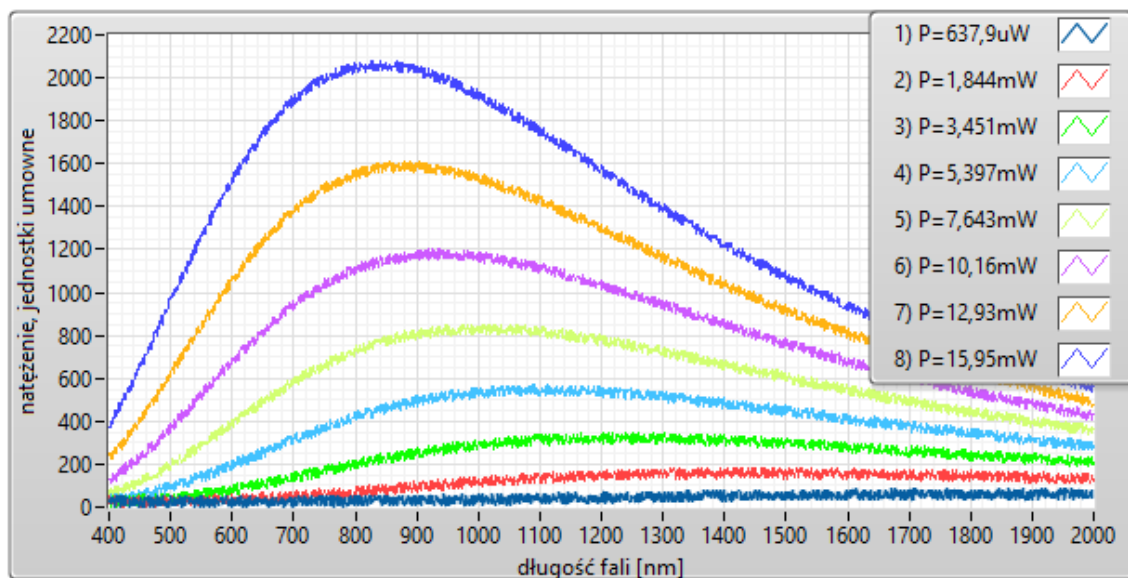
Przy sta3ym polu powierzchni cia3a doskonale czarnego, prawo Stefana-Boltzmana definiuje nam zale7nooa mocy od temperatury. Prawo jest spe3nione, poniewa7 moc powinna rosn1a tak szybko jak temperatura do czwartej potegi, co mo7na wyczytaa z wykresu jest prawdziwe.



Rysunek 2. Dopasowanie

## V) Weryfikacja prawa przesunienia Wiena

Na wykresie poniżej widzimy, że długość fali, dla której osiągnięte jest maksimum funkcji, maleje wraz ze wzrostem temperatury ciała. Jest to zgodne z prawem przesunienia Wiena, które mówi, że  $\lambda_{\text{max}}$  jest odwrotnie proporcjonalna do temperatury.



Rysunek 3. Widma

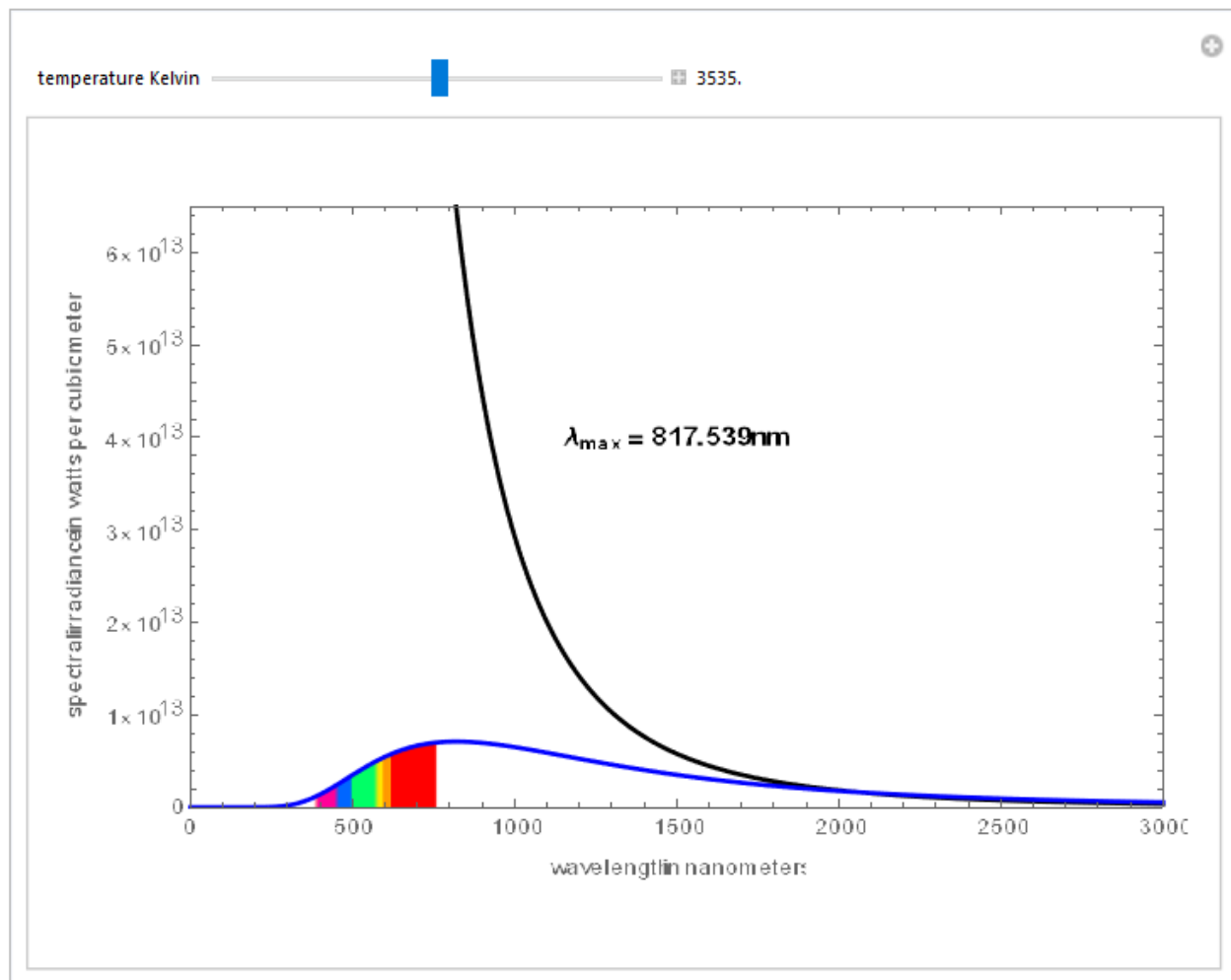
## VI) Podsumowanie

Przeprowadzone doświadczenie choć proste  
i wirtualnej formie, było bardzo ciekawe.  
Umożliwiło nam lepsze zrozumienie prawa przesunięcia  
Wiena jak i prawo Stefana-Boltzmanna.  
Pozwoliło nam ono lepiej zrozumieć zależność  
między temperaturą a promieniowaniem ciała,  
która wydaje się być bardzo interesująca.

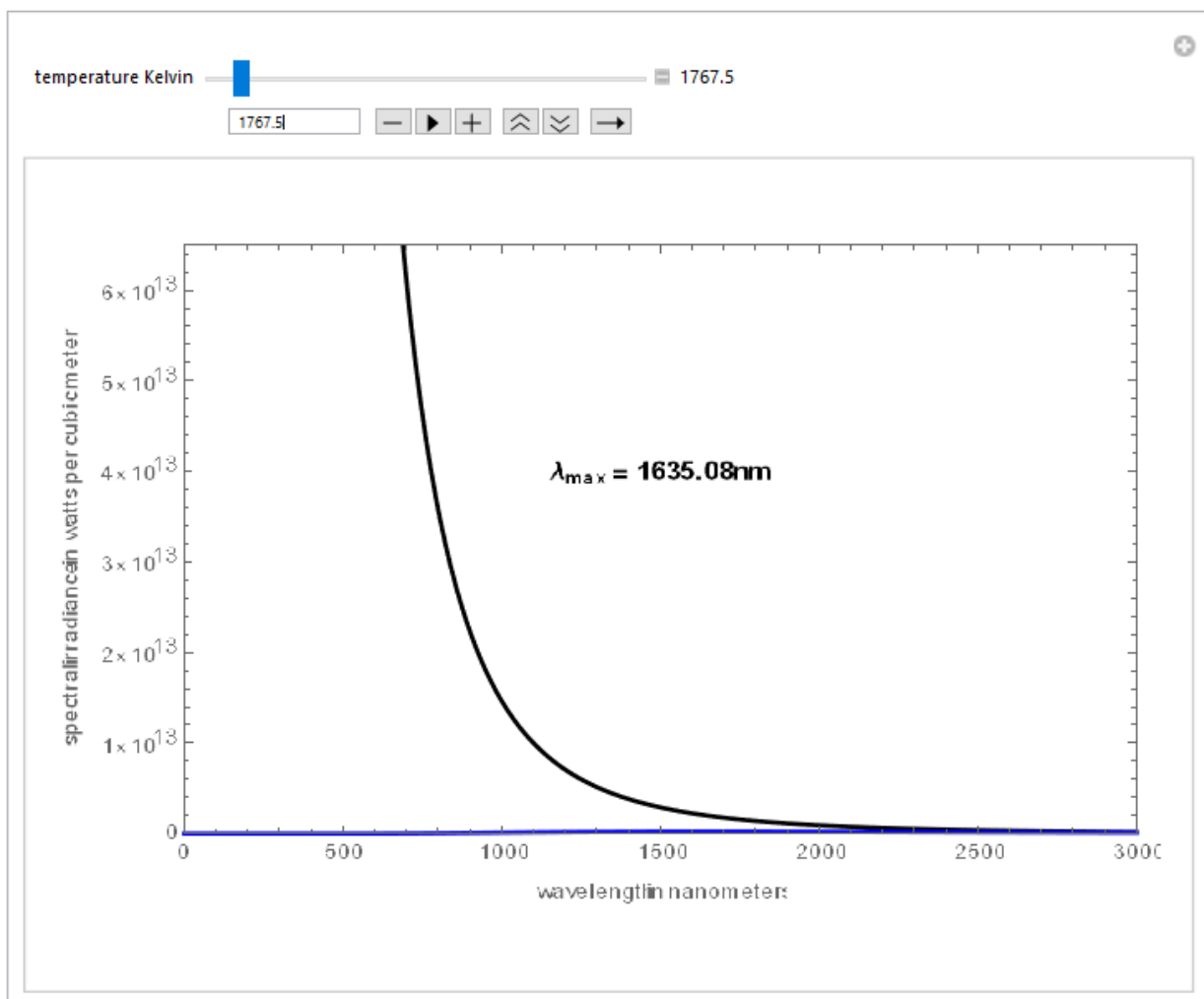
# 1 Generowanie widm, liczenie promieni słońca

## 1.1 Wyniki

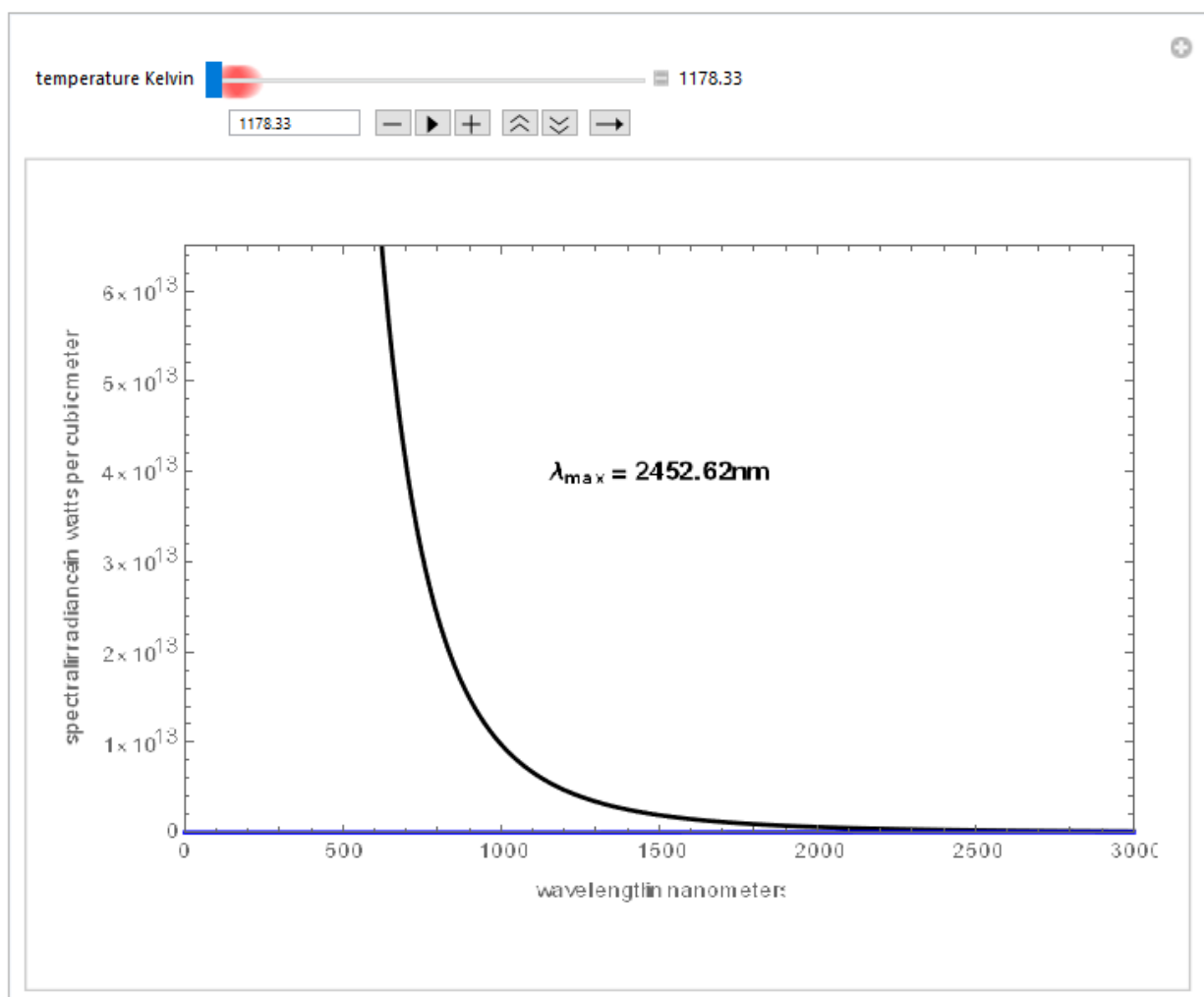
Poniżej przedstawione są wyniki rozkładu promieniowania dla ciała doskonale czarnego przy określonych temperaturach:



Rysunek 1: 3535K

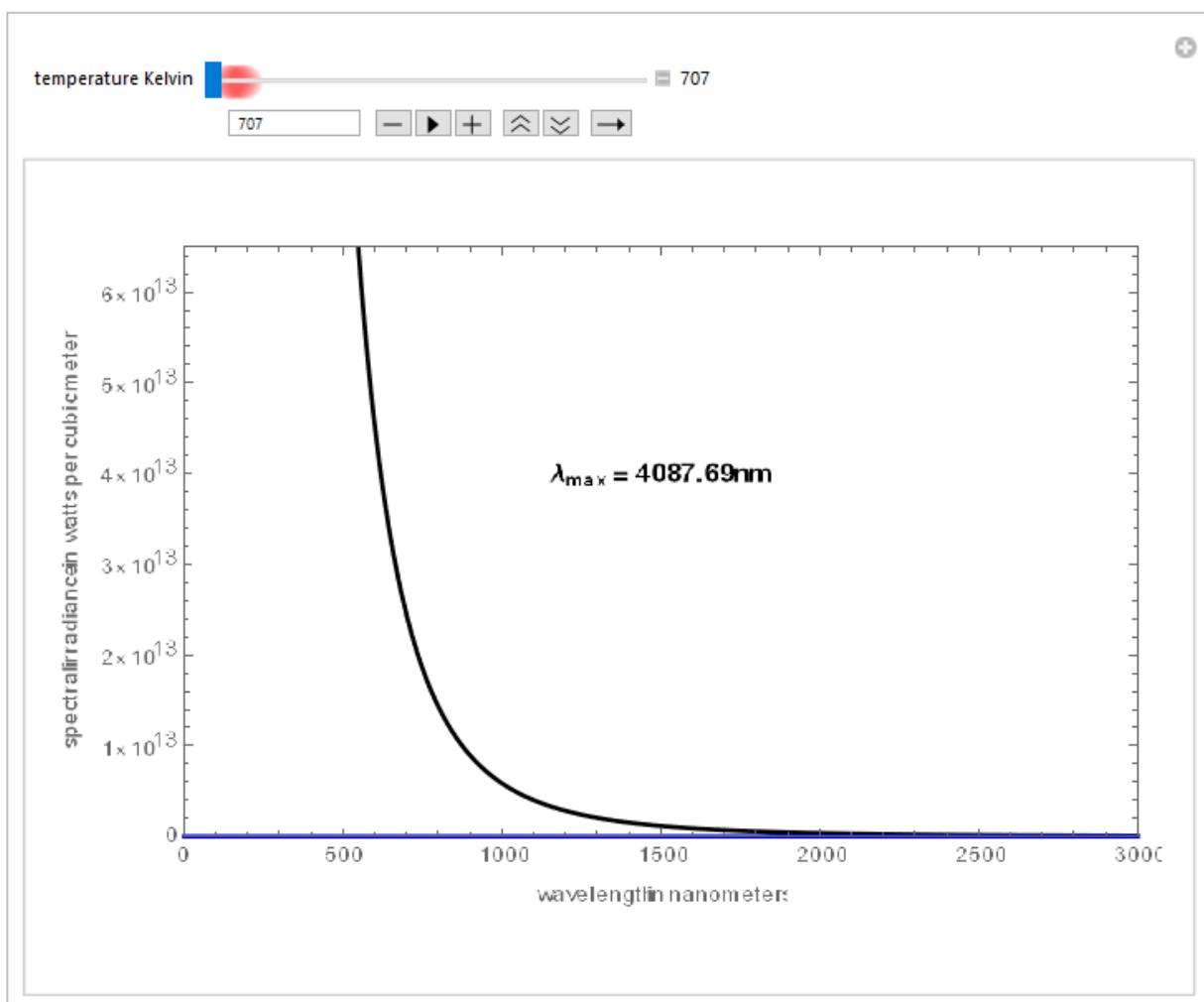


Rysunek 2: 1767K

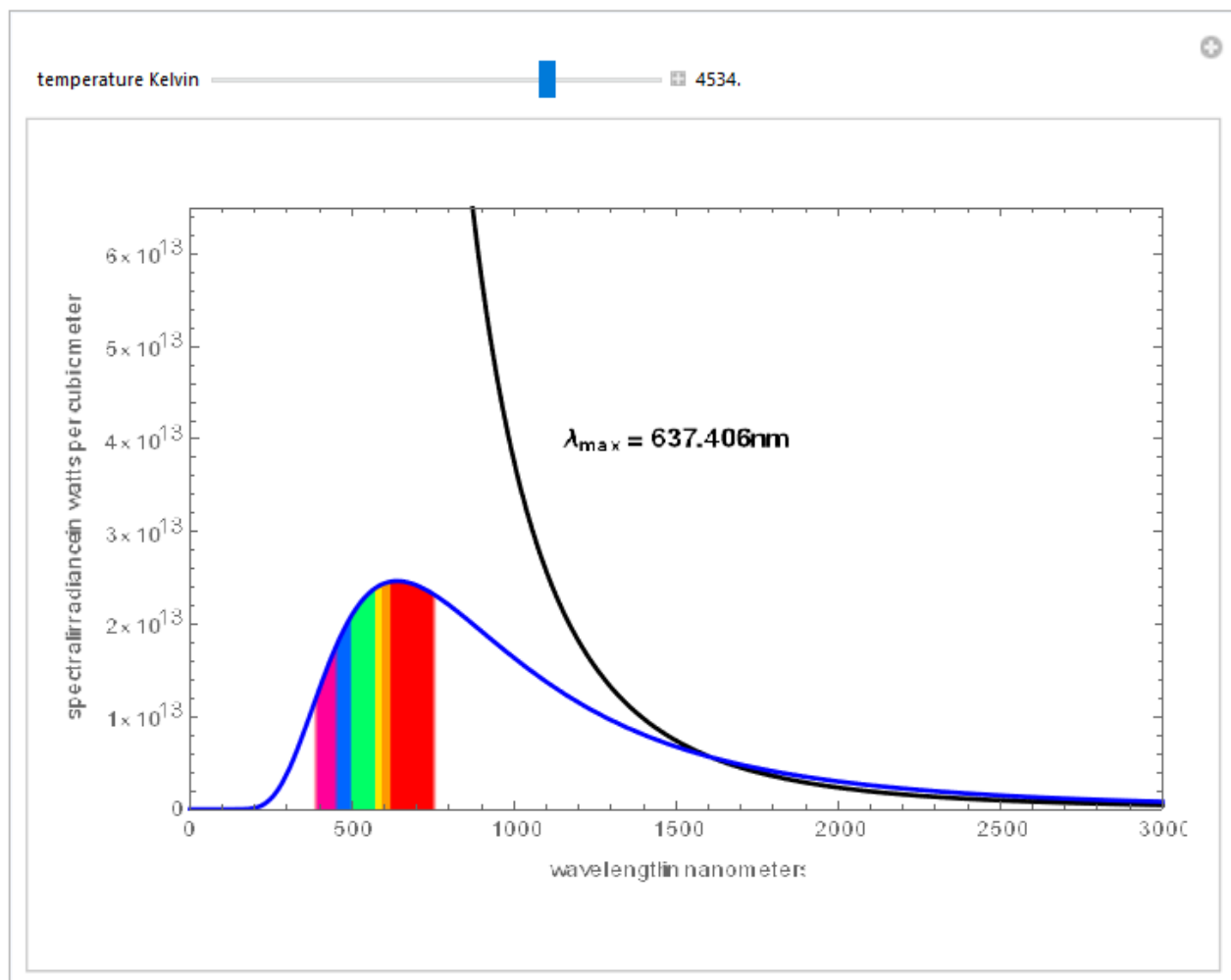


Rysunek 3: 1178K

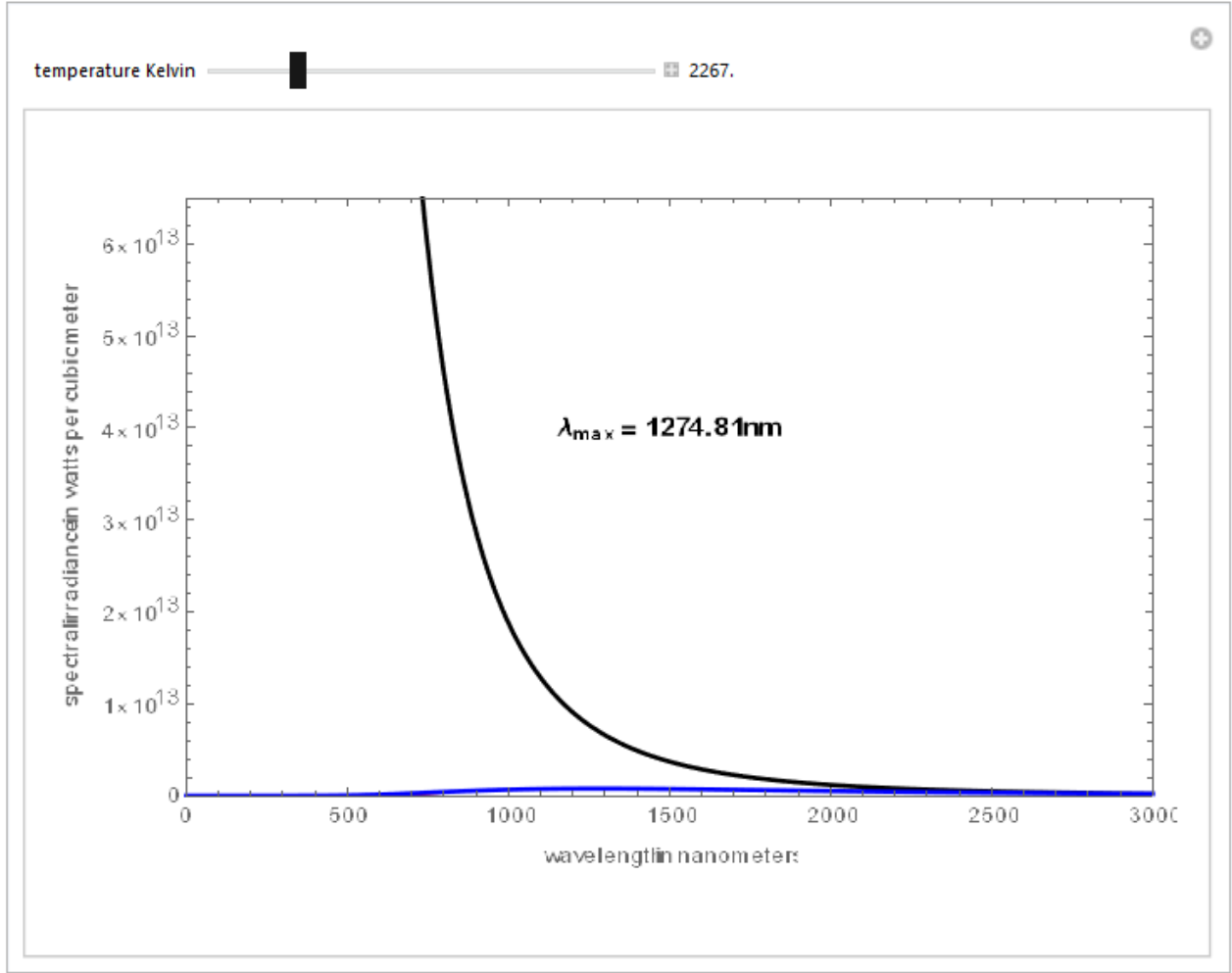




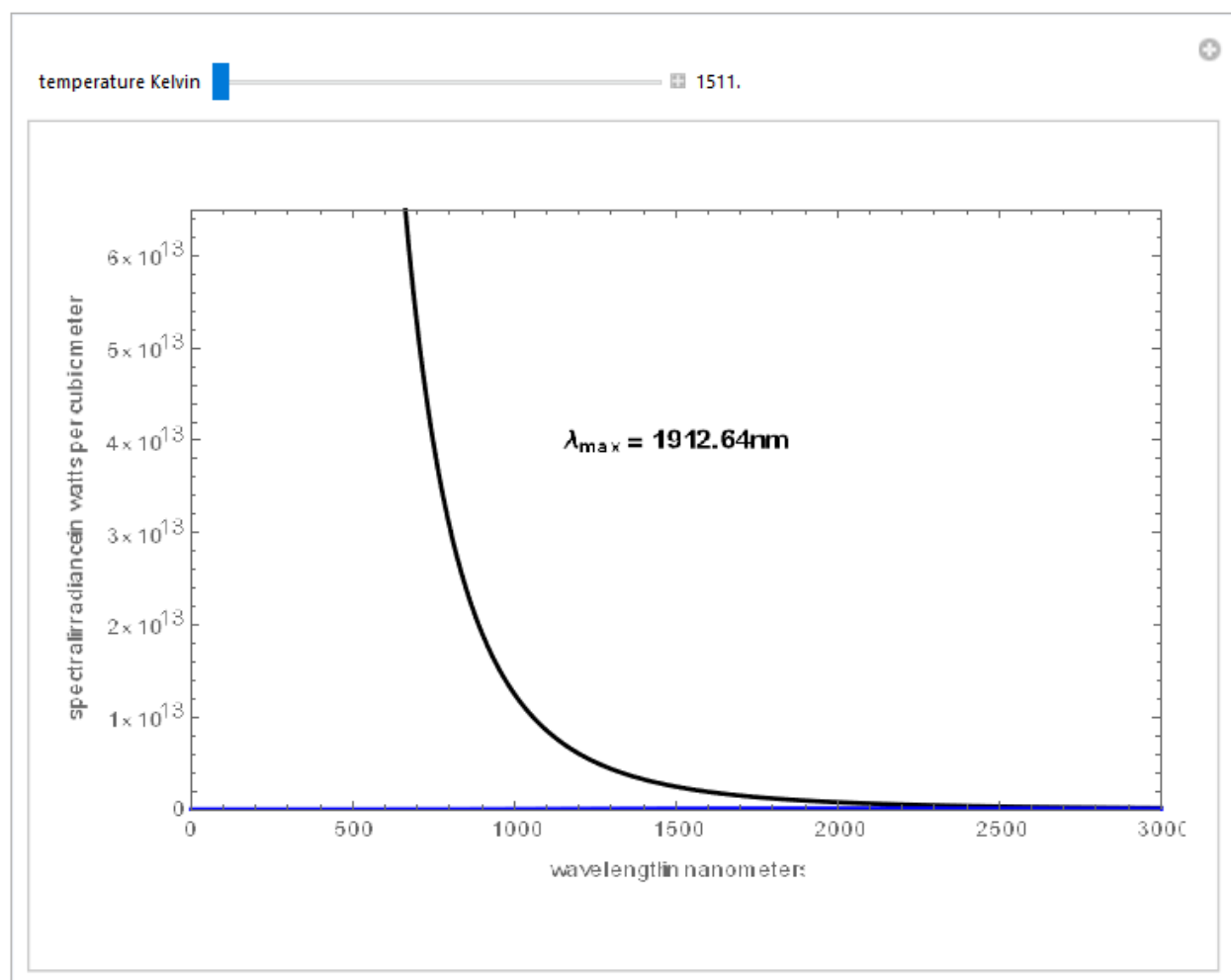
Rysunek 4: 707K



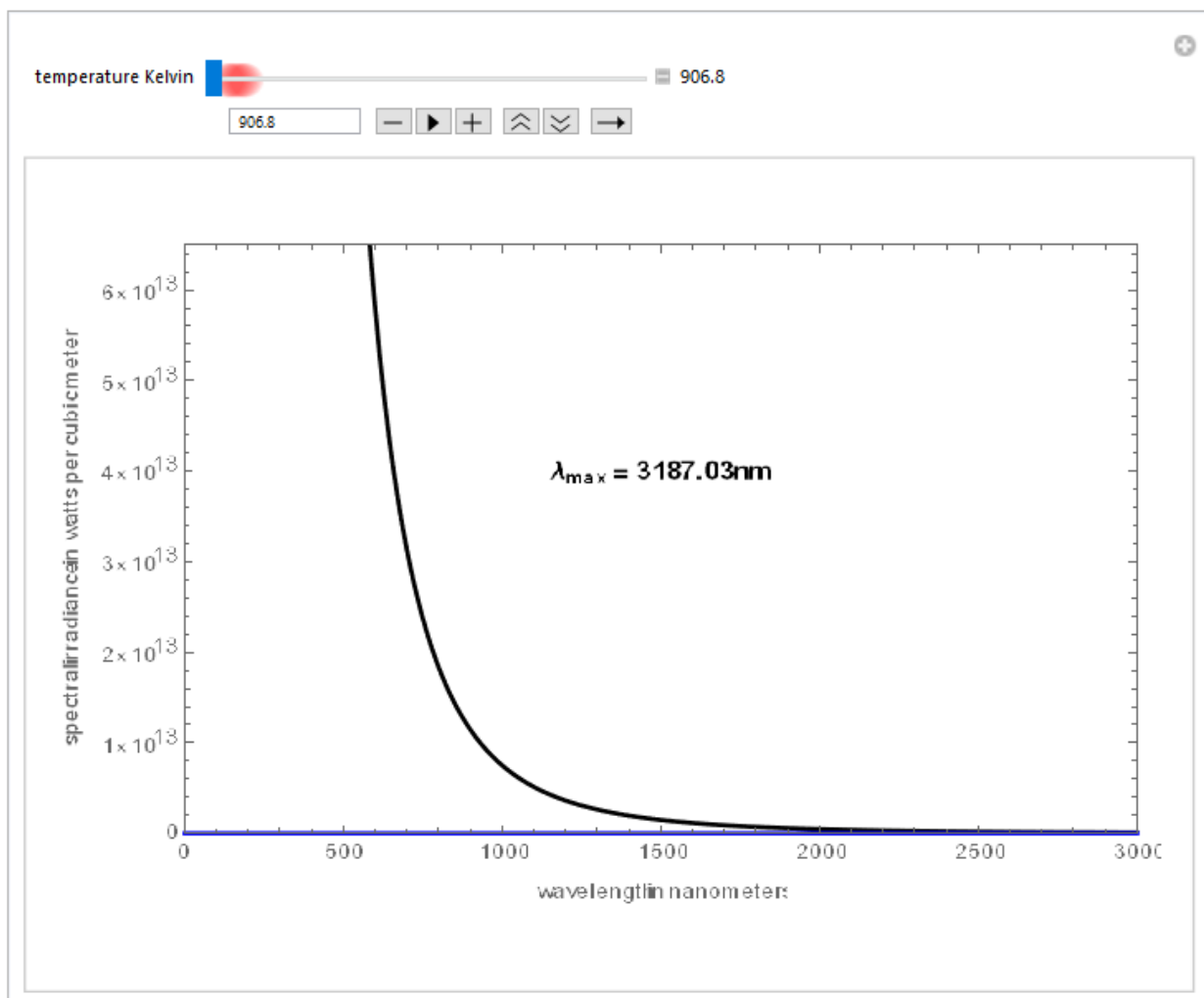
Rysunek 5: 4534K



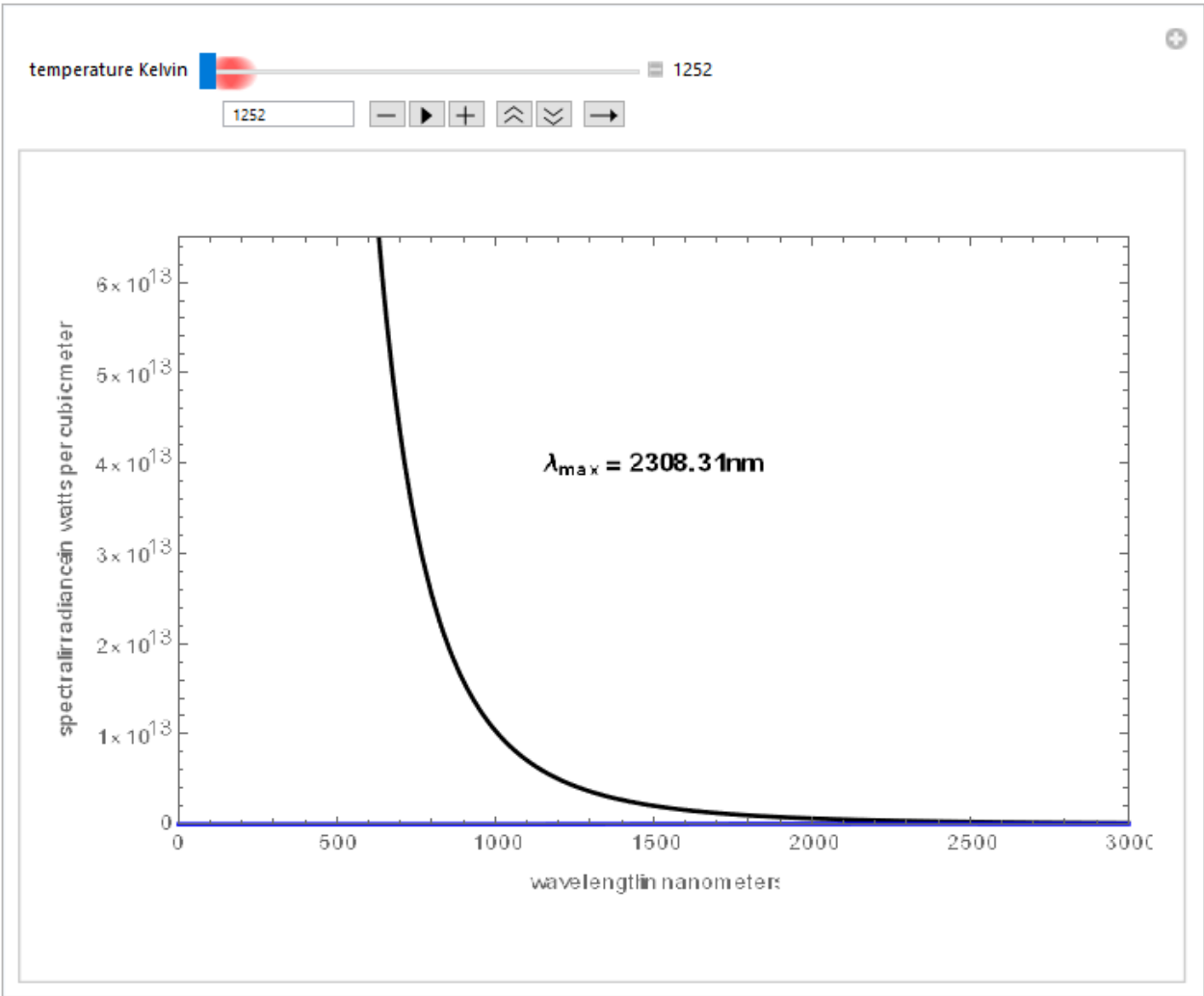
Rysunek 6: 2267K



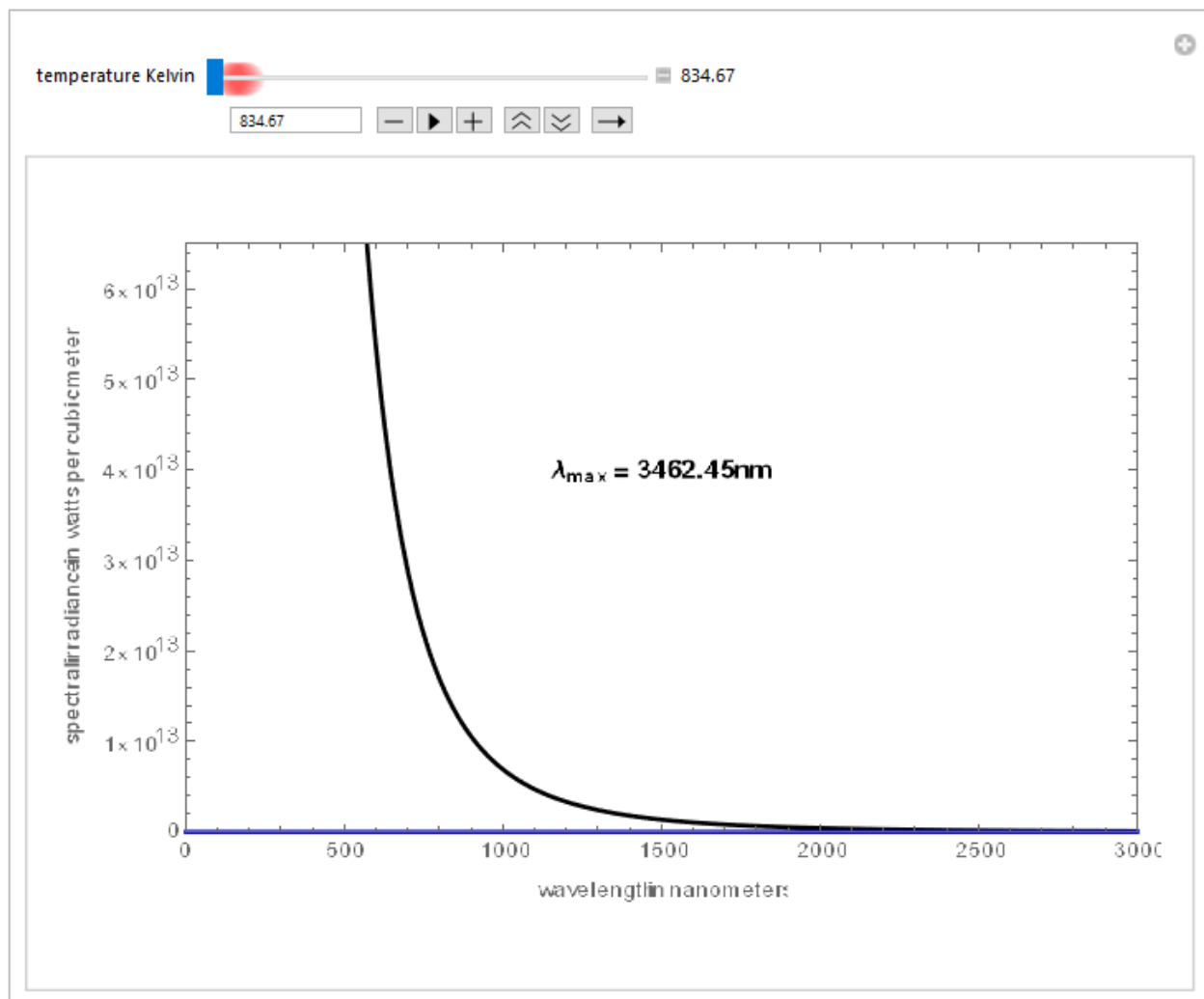
Rysunek 7: 1511K



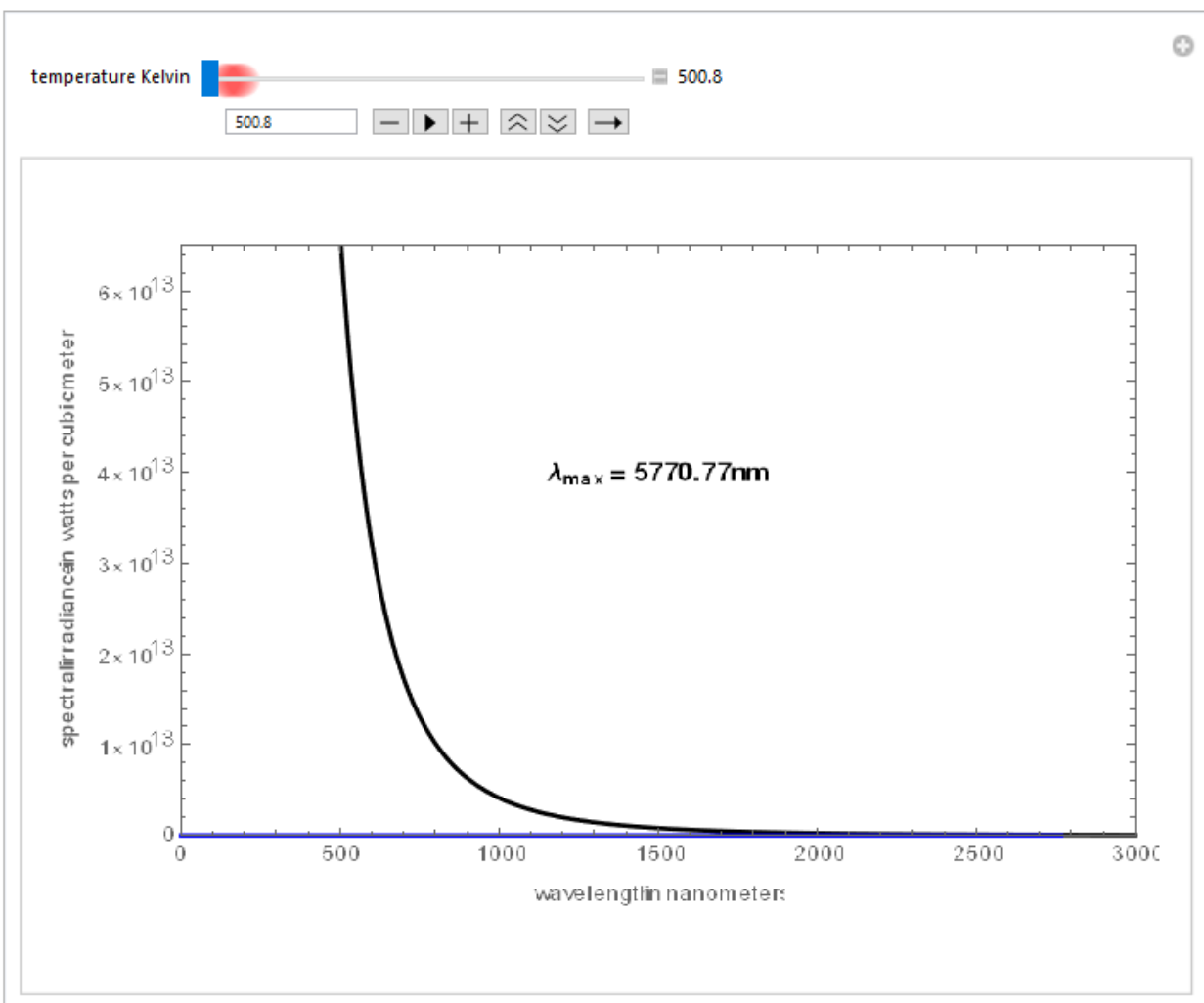
Rysunek 8: 906K



Rysunek 9: 1252K



Rysunek 10: 834K



Rysunek 11: 500K



## 1.2 Wnioski

Poniżej widzimy tabelkę przedstawiającą obliczone z prawa Patrzac na trzecią kolumnę widzimy, że iloczyn  $T$  i

$\lambda_{max}[nm]$	$T[K]$	$T * \lambda_{max}$	$r[km]$
1154	2504	2.89E+06	3,707,727
817	3535	2.89E+06	1,860,363
637	4534	2.89E+06	1,130,872
2308	1252	2.89E+06	14,830,909
1635	1767.5	2.89E+06	7,441,450
1274	2267	2.89E+06	4,523,487
3462	834	2.89E+06	33,369,278
2452	1178	2.89E+06	16,743,357
1912	1511	2.89E+06	10,177,891
5770	500	2.89E+06	92,693,179
4087	707	2.89E+06	46,509,063
3187	906	2.89E+06	28,271,796

Tablica 1: Wyniki dla światła zielonego

$\lambda_{max}$  jest stały co więcej jest on równy stałej Stefana-Boltzmannna pomnożonej przez  $10^9$  wynika to z tego, że długość fali zapisana jest w nm. Obserwacja ta pozwala nam przypuszczać, że prawo Stefana-Boltzmannna jest prawdziwe. Przechodząc do 4 kolumny widzimy promień jaki musiałoby mieć słońce, aby mieć tę samą moc, przy założeniu temperatury z kolumny 2, jak nieciężko się domyślić wraz ze spadkiem temperatury, promień rośnie.