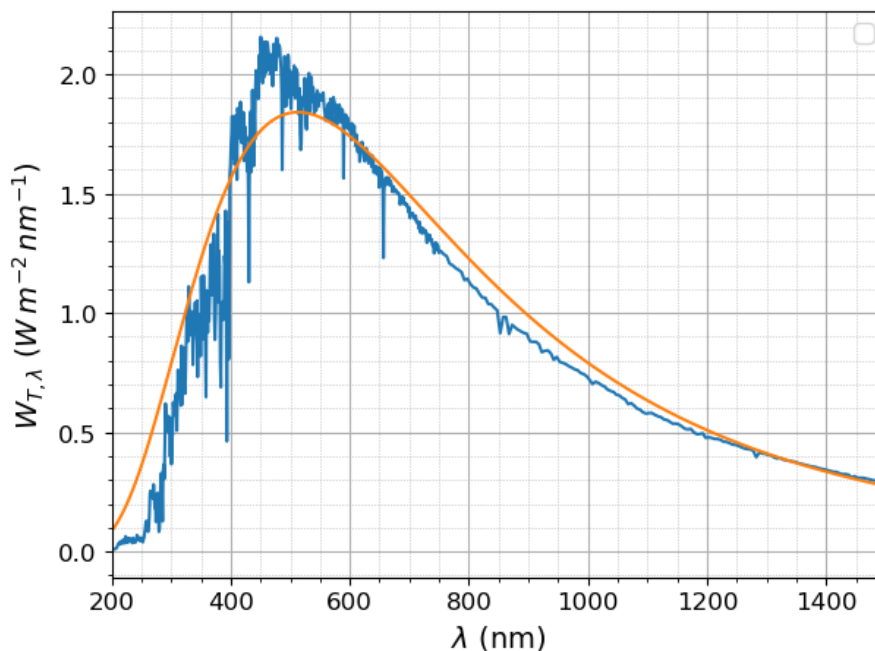


Задача 1. Набљудувањата на Сончевиот спектар, кој речиси совршено се совпаѓа со спектарот на апсолутно црно тело, довеле до откривање на законите за зрачењето на апсолутно црно тело. На Слика 1 е прикажан Сончевиот спектар, измерен на површината на Земјата во 2025 година, поточно, спектралната емисиона моќ во широк опсег бранови должини. Користејќи го графикот, да се одговори на следните прашања:

- Во кое подрачје од електромагнетниот спектар (ултравиолетово, видлива светлина или инфрацрвено подрачје) Сонцето има најголема емисиона способност, односно зрачи со најголема моќност?
- Пресметајте ја средната температурата на Сонцето.
- Познато е дека температурата на Сонцето се зголемува со текот на времето. Како би очекувале да се промени формата на измерениот спектар за доволно долг временски период, за којшто таа промена на температурата е значителна?
- Колку би изнесувала вкупната емитирана моќ на зрачењето, изразена во $[W m^{-2}]$, доколку температурата на Сонцето се зголеми за 500 K?



Слика 1

Виновата константа изнесува $b = 2,898 \text{ mm K}$.

Штефан-Болцмановата константа е $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$.

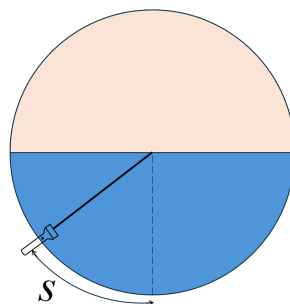
Задача 2. Еден ученик дизајнира експеримент со дифракциона решетка за мерење на брановата должина на монохроматска светлина. Поставката се состои од тесен процеп, низ којшто влегува светлината, дифракциона решетка со густина $N = 600$ процепи/mm, собирна леќа со фокусно растојание $f = 20 \text{ cm}$ и екран поставен во фокусната рамнина на леќата. Светлината паѓа нормално на решетката.

Доколку мерењата треба да разделуваат две бранови должини, кои се разликуваат за $\Delta\lambda = 2 \text{ nm}$, пресметајте колкаво ќе биде растојанието помеѓу нивните максимуми од прв ред на екранот.

Од корист може да биде апроксимацијата за мали агли: $\sin \theta \approx \text{tg } \theta \approx \theta$.

Задача 3. Се поставува систем од две собирачки леќи со фокусни растојанија 4 cm и 6 cm, соодветно. На растојание 6 cm од првата леќа се поставува предмет со висина 3 cm. Да се пресмета на кое растојание d од првата леќа треба да се постави втората леќа, за ликот на предметот добиен по прекршување на светлината низ двете леќи да биде реален и зголемен 4 пати.

Задача 4. Хоризонтален цилиндричен резервоар со дијаметар 2,20 m до половина е исполнет со вода ($n_{\text{вода}} = 1,33$), а над водата се наоѓа гас со непознат индекс на прекршување, како што е прикажано на Слика 2. Мал ласер се движи по заобленото дно на резервоарот и испраќа зрак кон центарот на површината вода-гас. Се набљудува дека за растојание $s > 1,09$ m (мерено по заоблената површина од најниската точка) нема прекршување на зракот во гасот. Да се пресмета индексот на прекршување на гасот и времето потребно зракот, којшто е емитиран од ласерот и се прекршил на границата вода-гас, да стигне до ѕидот на резервоарот. Брзината на светлината изнесува $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.



Слика 2

Задача 5. Фотодетекторите го користат принципот на фотоелектричен ефект за претворање на светлосен сигнал во електричен сигнал. Една од поважните карактеристики на фотодетекторите е способноста за генерирање на слободни електрони од упадните фотони, изразена преку величината квантна ефикасност, којашто е дефинирана како:

$$Q = \frac{\text{број на генерирани електрони}}{\text{број на упадни фотони}}$$

Квантна ефикасност $Q = 1$, односно $Q = 100\%$, одговара на случај кога секој упаден фотон генерира еден фотоелектрон.

Еден фотодетектор е осветлен со монохроматска светлина со бранова должина $\lambda = 600$ nm и моќност $P = 3$ mW. Доколку измерената фотоструја, којашто протекува низ колото, изнесува $I = 0,6$ mA, пресметајте ја квантната ефикасност на овој фотодетектор.

Вредноста на Планковата константа е $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Js, брзината на светлината е $c = 3 \cdot 10^8$ m/s и елементарниот електричен полнеж изнесува $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.