



LED черно тяло

Технологична карта

Практическата част от проекта включва конструиране на модел на абсолютно черно тяло, изчисляване на температурата на тялото при нагряване и графично представяне на резултатите. Следвайте внимателно стъпките от технологичната карта и спазвайте правилата за безопасност при работа с електрически вериги и режещи предмети.

➔ Изработване на модел на абсолютно черно тяло

1. Използвайте малка картонена кутия с размери между 10x10 см и 15x15 см.
2. Облепете всички вътрешни стени на кутията с черен картон.
 - Използвайте двойнолепяща лента, за да няма лъскави елементи, които могат да отразяват светлината.
 - Ако се налага, изрежете картонът по размер.
3. Леко припокрийте отделните листове, за да няма празнини.
4. Постарайте се да покриете добре ъглите, тъй като там често остава светло петно.
5. С върха на ножица пробийте отвор в средата на задната страна на кутията, на около 5 см от гъното. Този отвор ще ви бъде необходим за монтирането на вашия светлинен източник (RGB LED модула). **Отворът трябва да е точно толкова голям, колкото модула.**
6. Монтирайте RGB LED модула с помощта на двойно лепяща лента. Кабелът на модула трябва да бъде изцяло извън кутията.
7. На 1-2 см пред LED-а поставете парче дифузер (матово фолио) — това прави светлината по-равномерна и по-лесна за измерване от телефона.
8. В срадата на предната страна на кутията, точно срещу RGB LED - модула, направете отвор с големина около 1–2 см, през който ще правите измерванията с камерата на мобилните ви телефони.



Тестване на цветовете комбинации

Включете USB захранването и последователно включете цветовете, които ще тествате:

1. Включете само R, за да получите червен цвят.
2. Включете R+G, за да получите жълто и оранжево.
3. Включете R+G+B, за да получите бяло.
4. Включете само B, за да получите синьо.



Измерване на дължините на вълните

1. Инсталирайте и стартирайте безплатното приложение **Dominant λ Light Spectrometer**.
2. Поставете камерата на телефона непосредствено пред отвора на кутията.
3. Уверете се, че капакът на кутията е затворен и вътрешността е напълно тъмна.
4. Включете RGB LED модула и включете първия цвят. Проверете в приложението каква е доминиращата дължина на вълната λ (nm) и я запишете в работните ви листове.
5. Направете 3 независими измервания за всеки изследван цвят. Препоръчително е да направите трите измервания с три различни телефона. Тъй като камерите имат различни филтри ще получите три различни стойности. Запишете ги в работните листове и изчислете средната дължина на вълната от трите измервания за всеки цвят.
6. Изчислете енергията на фотоните за всяка дължина на вълната и я запишете в работните листове. Използвайте формулата: **$E=hc/\lambda$**
 - **h** - константа на Планк (**$h=6,626 \times 10^{-34}$ J.s**)
 - **c** - скорост на светлината (**$c=3,00 \times 10^8$ m/s**)
 - **λ** - средна дължина на вълната в метри



Изчисляване на нагрятоста на абсолютно черното тяло

1. В проведения експеримент няма реално нагряване. Ако обаче измерените стойности за λ бяха максимуми на истинско черно тяло, каква температура би ги произвела? Изчислете ефективната температура за всяка средна дължина на вълната λ (m) с помощта на закона на Вин, като използвате следната формула: **$T_{eff}=b/\lambda_{max}$**
 - **b** - константа на Вин (**$b= 2.897 \times 10^{-3}$ mK**)
 - **λ_{max}** - в текущия експеримент е равна на средната дължина на вълната в метри



Графично представяне на резултатите

1. Представете графично връзка между дължината на вълната и цвета на излъчваната светлина. По оста (**x**) поставете изследваните цветове, а по оста (**y**) – средната дължина на вълната **λ (nm)**.
2. На отделна графика покажете връзката между ефективната температура (**T_{eff}**) и цвета на излъчваната светлина. По оста **x** поставете цветовете, а по оста **y** - съответната ефективна температура. Използвайте милиметровите мрежи на последните страници в работните листове.