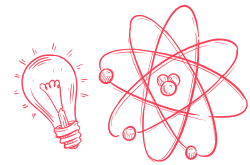


Квантовият свят на светещите тела



1. В какво се изразява вълново-корпускулярният дуализъм на светлината?

.....
.....

2. Какви вълнови свойства проявява светлината?

.....
.....
.....

3. Запишете основните характеристики на корпускулярните свойства на светлината:

- Фотоефект

.....
.....
.....

- Топлинно излъчване

.....
.....
.....

4. Обяснете какво представляват фотоните

.....
.....

5. Еднаква енергия ли имат фотоните? Обосновайте отговора си.

.....
.....

6. Какво представляват абсолютно черните тела?

.....
.....

7. Какво гласи теорията на Планк?

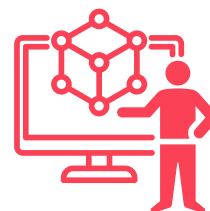
.....
.....
.....

8. Каква е връзката между температурата на тялото и цвета на излъчваната светлина? Обосновайте отговора си като използвате закона на Вин.

.....
.....
.....

9. Изследвайте закона на Стефан-Болцман с помощта на следната дигитална симулация:

https://phet.colorado.edu/sims/html/blackbody-spectrum/latest/blackbody-spectrum_en.html



С помощта на термометъра и синьото триъгълниче вгясно променете температурата на абсолютно черното тяло и наблюдавайте как се променя графиката в центъра на екрана. Попълнете в таблицата каква е мощността на излъчване на тялото при всяка от посочените температури:

Температура на тялото (K)	Мощност на излъчване (W/m ²)
500 K	
1000 K	
2000 K	
3000 K	
4000 K	

В дигиталната симулация има възможност за автоматично изчисляване на мощността на излъчване. Поставете отметка в полето "Intensity", вляво от термометъра. Ще се визуализира сиво поле с изчислена стойност.



- Как се променя количеството акумулирана от тялото енергия с увеличаване на температурата?

.....

.....

- Колко пъти ще се увеличи мощността на излъчване на черното тяло, ако повишим температурата му два пъти?

.....

.....

.....

10. С помощта на опитна установка на абсолютно черно тяло и RGB LED модул проверете в безопасна среда до каква температура би било нагрятото тялото, ако излъчва светлина в определен цвят. С помощта на контролера на RGB LED модула симулирайте излъчването на цветовете в таблицата. След това използвайте мобилно приложение за измерване на дължините на вълните (Можете да използвате Dominant λ Light Spectrometer). Попълнете получените стойности в таблицата:

Цвят	Дължина на вълната λ (nm)				Средна дължина на вълната (m)
	Измерване 1	Измерване 2	Измерване 3	Средна дължина	
червено					
оранжево					
жълто					
синьо					
бяло					

11. При кой от цветовете средната дължина на вълната е най-голяма?

.....

12. В кое от измерванията средната дължина на вълната е най-малка?

.....

13. Определете каква е енергията на фотоните за всяка изчислена средна дължина на вълната (m).

Енергия на фотоните (J)	Средна дължина на вълната λ (m)				

14. Каква е зависимостта между цвета на светлината и енергията на фотоните?

.....

15. 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.



Ефективна температура (K)	Средна дължина на вълната λ (m)				

16. При каква средна дължина на вълната, ефективната температура е най-висока? Каква е причината за това?

.....

.....

.....

.....

17. Представете графично получените резултати, като използвате милиметровите мрежи на последните страници в работните листове.



- Графика 1: Връзка между дължината на вълната и цвета на излъчваната светлина - по хоризонталната ос (x) поставете изследваните цветове, а по вертикалната ос (y) — средната дължина на вълната λ (nm).
- Графика 2: Връзка между ефективната температура и цвета на излъчваната светлина - по оста x поставете цветовете, а по оста y - съответната ефективна температура.

18. Каква зависимост наблюдавате в Графика 1? Обяснете на какво се дължат откритите зависимости.

.....

.....

.....

.....

19. Какви изводи можете да направите от Графика 2? Аргументирайте отговора си.

.....

.....

.....

.....

