

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

شدت تابشی

(Intensity of emission)





فهرست مطالب

- 1.....شدت تابشی (Intensity of emission)
- 6.....مأخذ

شدت تابشی (Intensity of emission)

اهداء کننده: ابزار کانکور

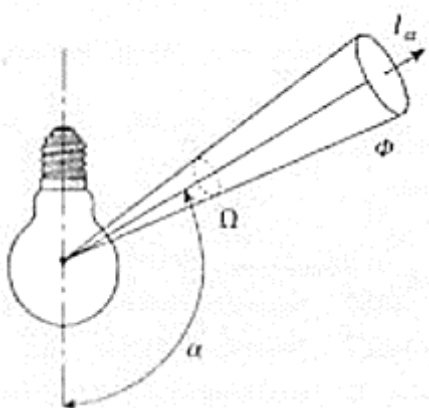
منبع: کتابخانه درخت دانش

جواز / دارنده حق چاپ: دامنه عمومی / CC.0

شدت تابشی (Intensity of emission)

می‌دانیم که هر جسم از سطح خود انرژی پخش می‌کند، که عمل پخش شدن انرژی از سطح اجسام را تشعشع یا (Radiation) یاد می‌کنند، شدت تابشی قدرت و توان تشعشع پخش شده از سطح جسم را نشان می‌دهد، یعنی نشان می‌دهد که چقدر مقدار انرژی در یک زمان معین از سطح جسم پخش می‌شود پس می‌توان شدت تابشی را طور ذیل تعریف نمود:

« شدت تابشی یک جسم عبارت از مقدار انرژی امواج الکترومغناطیسی است، که در واحد زمان از سطح یک جسم تحت یک زاویه فضایی پخش می‌شود »



برای وضاحت بیشتر تصویر (۱) را در نظر می‌گیریم در این تصویر دیده می‌شود که یک گروپ برقی نور پخش می‌کند، میدانیم که نور از جمله امواج الکترومغناطیسی است در این صورت مثال خوبی برای تحلیل تشعشع از سطح تمام اجسام می‌باشد، انرژی پخش شده از سطح این گروپ به یک زاویه فضایی به محیط منتشر می‌شود، در صورتیکه مقدار امواج تشعشعی از سطح یک جسم را که فلکس یا توان تابش یاد می‌شود به (ϕ) و اندازه زاویه فضایی را به (Ω) نشان دهیم در این صورت برای شدت تابشی که به (I) نشان داده می‌شود می‌توان رابطه ذیل را نوشت:

$$I = \frac{\phi}{\Omega} \dots\dots\dots(1)$$

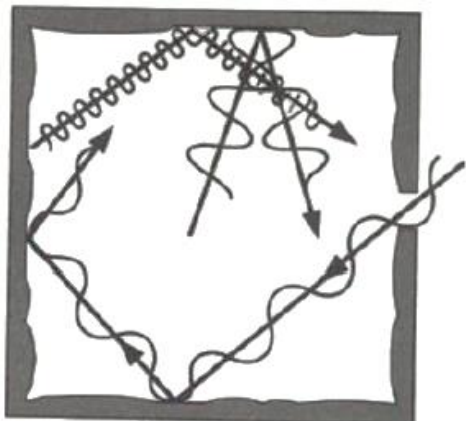
واحد اندازه گیری شدت تابش وات بر ستی رادیان $\left(\frac{W}{Sr}\right)$ می‌باشد.

مثال ۱) از سطح یک جسم انرژی به اندازه 400J در مدت تقریباً 4s تحت زاویه فضایی به اندازه 2-Sr به محیط منتشر می‌شود شدت تابش سطح جسم را دریابید؟

$$\left. \begin{aligned} \phi &= \frac{E}{t} = \frac{400J}{4s} \Rightarrow \phi = 100W & \left. \begin{aligned} E &= 400J \\ t &= 4s \end{aligned} \right\} \\ I &= \frac{\phi}{\Omega} = \frac{100W}{2Sr} \Rightarrow I = 50 \frac{W}{Sr} & \left. \begin{aligned} \Omega &= 2Sr \\ I &=? \end{aligned} \right\} \end{aligned}$$

شدت تابشی یک جسم به دو فکتور اساسی ارتباط مستقیم دارد، که یکی ضریب جذب و دیگر آن درجه حرارت جسم می‌باشد. که شدت تابش اجسام را با در نظر داشت این دو فکتور ذیلاً مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌دهیم:

(۱) به هر اندازه‌یکه یک جسم خویتر بتواند انرژی را جذب کند، به همان اندازه خویتر پخش کننده آن نیز می‌باشد، یعنی شدت جذب و شدت تابش در یک جسم با هم مساوی می‌باشد، و هر دوی این کمیات به فکتوری به نام ضریب جذب مرتبط است. ضریب جذب نشان می‌دهد که یک جسم چقدر از انرژی وارده شده به سطحش را جذب و چقدر مقدار را دوباره تشعشع می‌کند، و به هر اندازه‌یکه این فکتور بزرگ باشد شدت تابشی نیز بزرگ می‌باشد، یعنی شدت تابشی یک جسم با ضریب



تصویر (۲)، یک نمونه از جسم سیاه را نشان می‌دهد.

جذب آن رابطه مستقیم دارد. جسمیکه تمام انرژی وارده به خود را جذب کند، جسم سیاه نامیده می‌شود، که در این جسم ضریب جذب یک است، در این صورت از مباحث بالا می‌توان گفت که این جسم بهترین پخش کننده امواج انرژی نیز می‌باشد. جسم سیاه دارای بیشترین شدت تابشی در هر درجه حرارت می‌باشد، یعنی جسم سیاه هم بهترین جذب کننده امواج و هم بهترین پخش کننده آن می‌باشد. جسم سیاه شکل حقیقی ندارد، زیرا تمام اجسام طبیعت انرژی را که دریافت می‌کنند حتماً یک مقدار آن را دوباره تشعشع می‌کنند، اما علماً یک جسم را ساخته اند که نشان دهنده خاصیت جسم سیاه باشد و تمام انرژی وارد شده به سطحش را جذب کند. این جسم شکل یک قوطی مربع شکل را دارد، که در

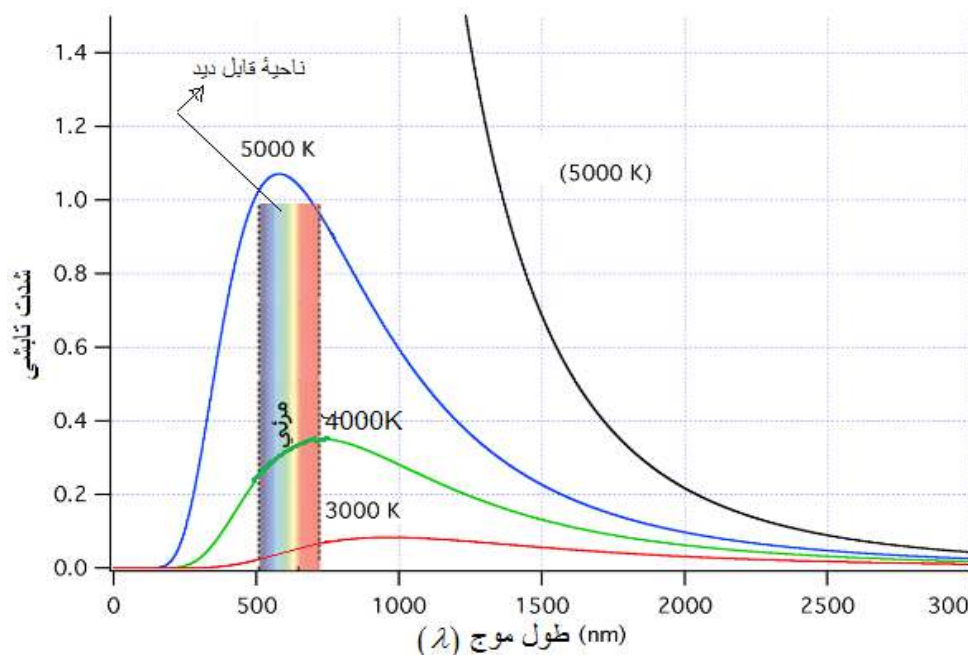
تصویر (۲) مشاهده می‌کنید، تمام اطراف آن طور بسته شده که هیچ ذره از نور از آن بیرون نشود، تنها یک سوراخ کوچک دارد، که از این سوراخ انرژی نوری یا اشعه نوری داخل آن می‌شود، مطابق به تصویر زمانی که اشعه نوری داخل شکل مکعبی می‌شود، این نور در داخل آن با برخورد به سطوح آن عمل انعکاس را انجام می‌دهد، چون هیچ راه خروجی برای این اشعه وجود ندارد بنابرین تمام نور وارده در داخل این جسم باقی می‌ماند که در این صورت گفته می‌شود تمام انرژی وارده را جذب نموده است، و این سوراخ کوچک در جسم همانند یک جسم سیاه عمل می‌کند، زیرا تمام انرژی که به آن وارده شده بود همه در آن باقی می‌ماند. در لکچر نوت تابش جسم سیاه از فکتور بنام ضریب جذب یاد آورد شدیم، و بیان نمودیم که این فکتور خاصیت یک جسم را در جذب و تشعشع انرژی نشان می‌دهد، در بخش مذکور گفته شد هر جسمیکه تمام انرژی وارده شده به سطحش را جذب کند بهترین جذب کننده بوده، و ضریب جذب آن یک می‌باشد، بنابرین سوراخی که روی این مکعب تشکیل نموده بودیم نیز این خاصیت را دارا است، یعنی تمام نور وارده شده را بدون انعکاس و برگشت جذب نموده، که می‌توان گفت ضریب جذب این سوراخ کوچک یک می‌باشد.

جسمیکه بهترین جذب کننده انرژی باشد، بهترین پخش آن نیز می‌باشد، زیرا از خاصیت تعادل حرارتی می‌دانیم که، یک جسم همیشه در کوشش است تا با محیط اش در تعادل حرارتی قرار گیرد، در این صورت وقتی یک جسم انرژی حرارت را با سرعت زیاد و در مدت کمتری جذب می‌کند، دوباره به عین سرعت انرژی مذکور را بعد از دور شدن منبع انرژی از دست می‌دهد، بنابرین می‌توان گفت اجسامیکه بهترین جذب کننده انرژی باشند بهترین پخش کننده آن نیز می‌باشند.

مثال (۲) هرگاه دو گیلای از چای داشته باشیم در صورتیکه در گیلای (A) چای سبز، و گیلای (B) دارای چای سیاه باشد، کدام یک از آن ها زود تر سرد خواهد شد؟

حل: با استفاده از مباحث بالا میدانیم، اجسامی که ضریب جذب بالای دارند، انرژی داشته خود را نسبت به اجسامی با ضریب جذب پائین، زود تر از دست می‌دهند، از خاصیت اجسام میدانیم که ضریب جذب رنگ سیاه بزرگتر است نسبت به ضریب جذب رنگ سبز، در این صورت جسمی با رنگ سیاه هم بهترین جذب کننده و هم بهترین پخش کننده انرژی می‌باشد، پس جای سیاه زود تر سرد می‌شود نسبت به جای سبز .

۲) فکتور دیگر که شدت تابشی یک جسم به آن ارتباط دارد درجه حرارت جسم است، به هر اندازه‌یک درجه حرارت یک جسم زیاد باشد، به همان اندازه شدت تابشی آن نیز زیاد می‌باشد، برای این منظور شکل را مطابق به تصویر (۳) در نظر



می‌گیریم، در این شکل محور افقی طول موج و محور عمودی شدت تابشی را نشان می‌دهد، با در نظر داشت این شکل می‌توان گفت که با زیاد بودن درجه حرارت یک جسم، طول امواج انرژی که از سطح جسم پخش می‌شوند کوتاه می‌باشد اما شدت تابشی آن زیاد می‌باشد، در این تصویر شدت تابشی در سه درجه

مختلف حرارت نشان داده شده است، دیده می‌شود که جسم با درجه بلند حرارت دارای شدت تابشی بلند می‌باشد، و در حالتی که درجه حرارت پائین است، شدت تابشی نیز پائین می‌باشد، اما طول موج هایی که پخش می‌شوند با در نظر داشت شکل با زیاد شدن درجه حرارت کم شده می‌روند، در این شکل گرافی با رنگ سیاه شدت تابشی را به اساس نظریات فزیک کلاسیک نشان می‌دهد، در فزیک کلاسیک چنین نظریات وجود داشت که با کم شدن طول موج شدت تابشی یک جسم به لایتنهای تقرب می‌کند در حالیکه گراف های تجارب عکس آن را نشان می‌دهد یعنی با کم شدن طول موج مقدار شدت تابشی اجسام نیز کم می‌شود، طوریکه با صفر شدن طول موج شدت تابشی نیز صفر می‌شود. اما برای طول موج های بزرگ نظریات کلاسیک بیان می‌داشت که با زیاد شدن طول موج شدت تابشی جسم خورد شده و به صفر تقرب می‌کند، که این نظریات با گراف تجربی نیز یکسان است، در این صورت می‌توان نتیجه گرفت که نظریات کلاسیک با گراف های تجربی در طول موج های بزرگ برای شدت تابشی مطابقت می‌کند اما در طول موج های کوتاه از همدیگر فرق می‌کنند و نتایج متضاد را نشان می‌دهند.

مقدار انرژی پخش شده از سطح یک جسم را تابنده گی یا درخشنده گی یاد می‌کنند، تابنده گی یک جسم مساوی به مقدار انرژی امواج الکترومغناطیسی بین دو طول موج می‌باشد که در واحد زمان از سطح یک جسم منتشر می‌شود.

مسایل

۱) عمل پخش شدن انرژی از سطح اجسام به شکل امواج الکترومغناطیسی را چی یاد می‌کنند؟

- (۱) تشعشع (۲) جریان (۳) هدایت (۴) انتقال

۲) مقدار انرژی پخش شده از سطح یک جسم به شکل امواج الکترومغناطیسی تحت یک زاویه فضایی را یاد می‌کنند.

- (۱) تشعشع نوری (۲) انرژی تابشی (۳) شدت تابشی (۴) انرژی جریانی

۳) تابشی به شدت $250 \frac{W}{Sr}$ تحت زاویه فضایی به اندازه $(4Sr)$ از سطح یک جسم پخش می‌شود، توان تابشی این جسم را دریابید؟

- (۱) $100W$ (۲) $1000W$ (۳) $2500W$ (۴) $6.25W$

۴) از سطح یک جسم انرژی به اندازه $625J$ در مدت تقریباً $5s$ تحت زاویه فضایی به اندازه $10Sr$ به محیط منتشر می‌شود شدت تابش سطح جسم را دریابید؟

- (۱) $25 \frac{W}{Sr}$ (۲) $125 \frac{W}{Sr}$ (۳) $12.25 \frac{W}{Sr}$ (۴) $12.5 \frac{W}{Sr}$

۵) شدت تابشی یک جسم با چند فکتور ارتباط دارد؟

- (۱) یک فکتور (۲) دو فکتور (۳) سه فکتور (۴) چهار فکتور

۶) جسمی که دارای ضریب جذب بلند باشد، شدت تابشی آن؟

- (۱) کم می‌باشد (۲) زیاد می‌باشد

- (۳) ثابت می‌باشد (۴) نظر به محیط اطراف فرق می‌کند

۷) جسمیکه بتواند تمام انرژی وارده بالای سطحش را جذب کند عبارت است از؟

- (۱) جسم سیاه (۲) جسم داغ

- (۳) جسم با ضریب جذب کم (۴) هر سه درست است

۸) نظریات فزیک کلاسیک با گراف های تجربی در کدام طول موج های پخش شده همخوانی می‌کند؟

۱) طول موج های کوتاه ۲) طول موج های مساوی

۳) طول موج های بزرگ ۴) هیچکدام

منابع

۱) فصل پنجم، بخش (3 - 1 - 5)، فزیک صنف دوازدهم مطابق به نصاب جدید وزارت معارف افغانستان.

۲) Fundamental of physic, 8th edition, Halliday, David, 2008

۳) www.cp7e.com

مأخذ:

این ممد درسی با همکاری کتابخانه درخت دانش به شما اهداء گردیده است.

www.ddl.af



Darakht-e Danesh Information



@AfghanOERs

