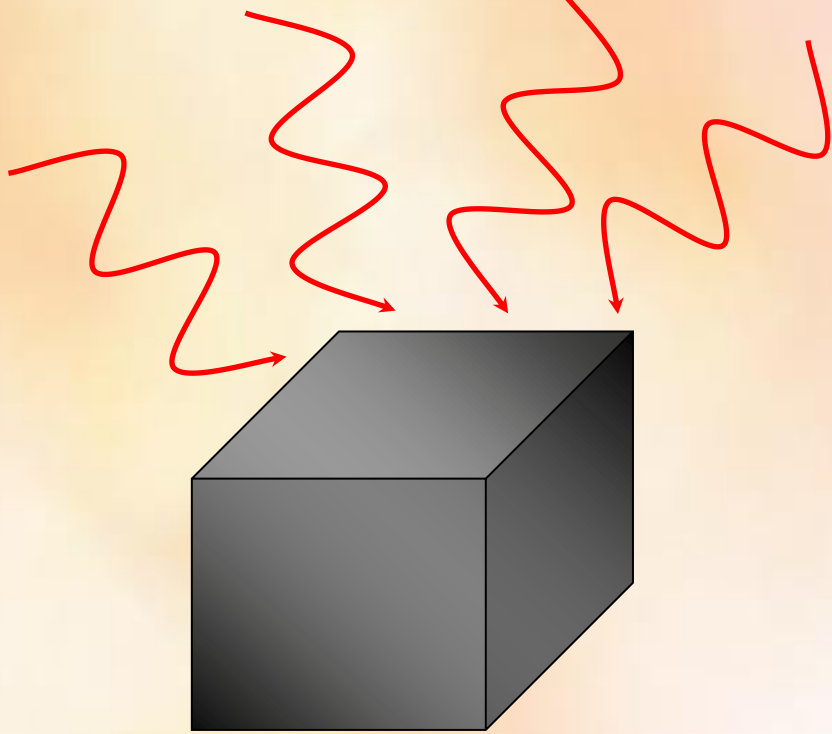


何謂黑體？

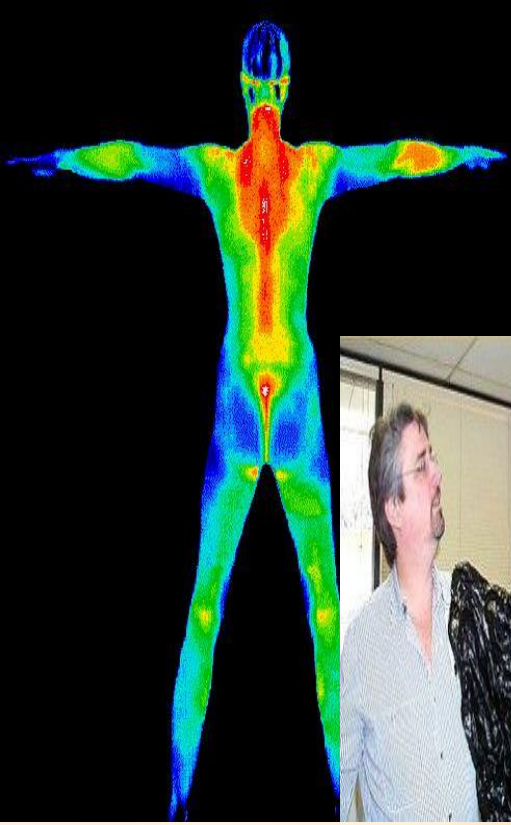


“黑體”是一個理論性的完美吸收者，它能吸收所有波長的輻射，而不會反射任何光線，但黑體並不是一定是黑色。

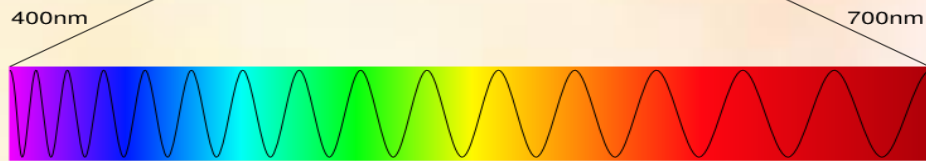
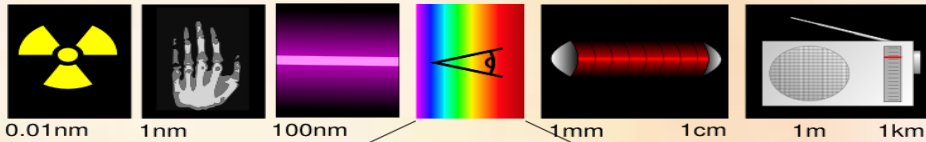


通常一般人會認為黑色茶壺就是所謂的黑體，茶壺本身只是黑體模型裡面的腔體。

紅外線熱感圖



當物體大於0K時便會釋放出紅外線的微波輻射，但因為釋放出來的並非可見光波長，所以我們並沒有辦法用肉眼看到。

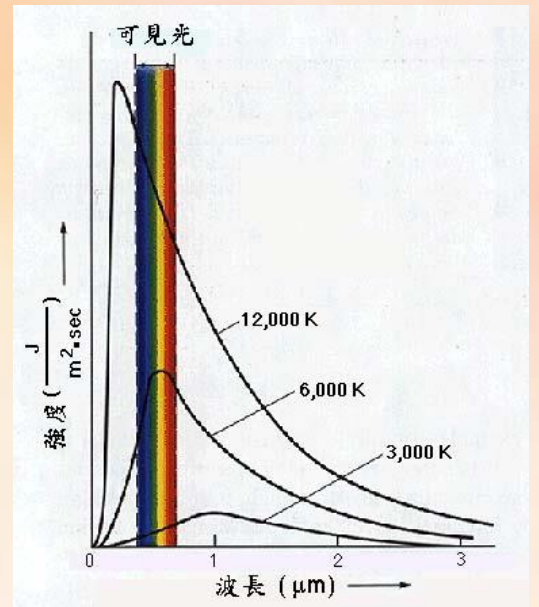
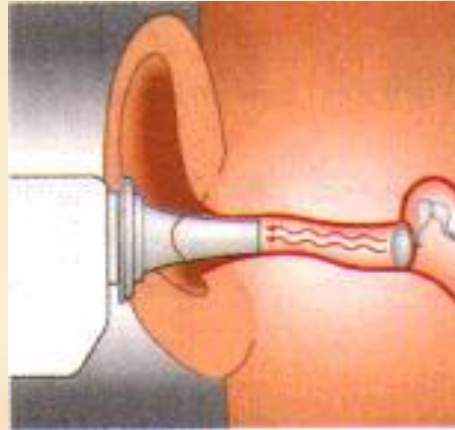


一般可見光波長約在400nm~700nm之間

人體溫度範圍所輻射出的電磁波主要在紅外線的範圍。人的眼睛感測不到紅外線的信號，但如果紅外線信號夠強，我們的皮膚可以感覺出熱的感覺。例如現代很多防盜器，其實便是紅外線感測器。



耳溫槍的原理

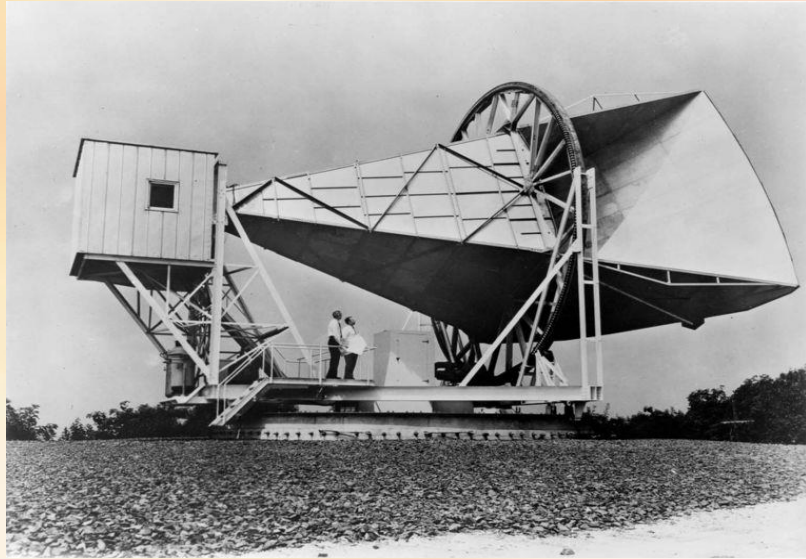


因為鼓膜的血管連接下視丘，而下視丘是管控人體體溫的中樞，所以鼓膜溫度可以說是直接反應人體體溫。耳孔很小，不會反射大部分的光線，可以視為完全吸收體，因此近似一完美的黑體，所以我們選擇量耳溫來測量人體的溫度。

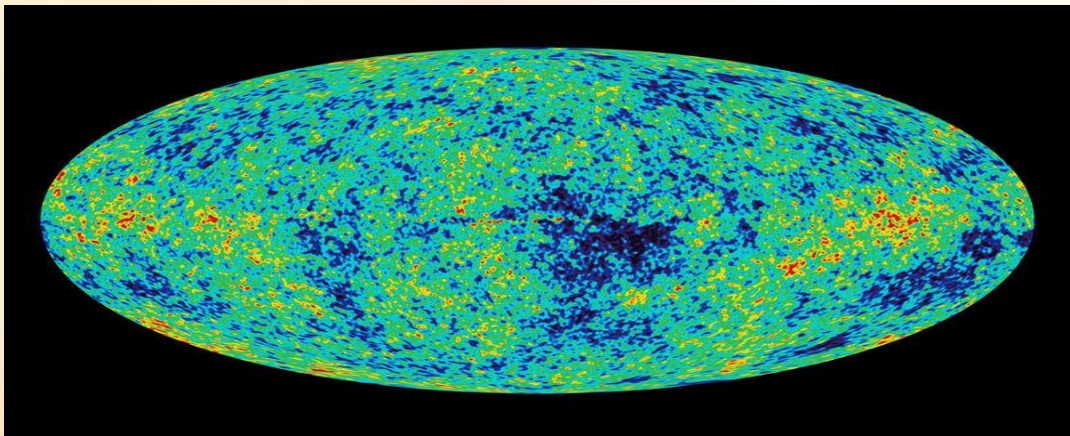
保鮮膜可以取代耳溫套嗎？

保鮮膜在可見光區有較佳的透射率，但在紅外光區會造成紅外線的衰減，其衰減量視保鮮膜的材質而定，所以還是要用PP材質做成的耳溫套。

來幫宇宙量體溫- 宇宙的耳溫槍



經由宇宙溫度的測量，目前我們可以推斷宇宙目前的年齡是137億 \pm 2億歲，而根據現今的模型我們推斷出宇宙目前正在膨脹。



所測量出的平均溫度是3k。宇宙並非每個地方都是3k，因為並沒有均勻擴散，所以造成能量分佈不均勻，因此才有高低溫度的差異。



Wilhelm Wien

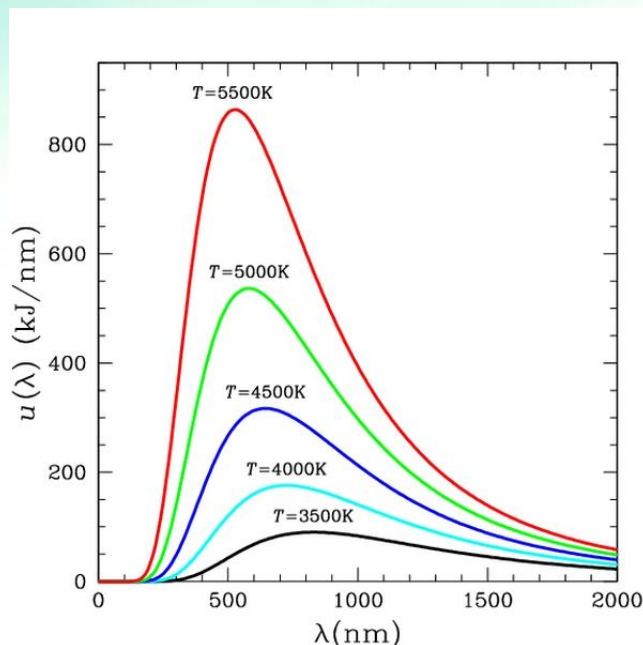
The Nobel Prize in Physics 1911

Wilhelm Wien(1884-1928) 德國物理學家，研究領域為熱輻射與電磁學等。1893年，維恩經由熱力學、光譜學、電磁學和光學等理論支援，發現了維恩位移定律($\lambda_{\max} T=c$ ； $c=2.898 \times 10^{-3} \text{m} \cdot \text{K}$)，並應用於黑體等學術理論，到了十九世紀末並揭開量子力學新領域。



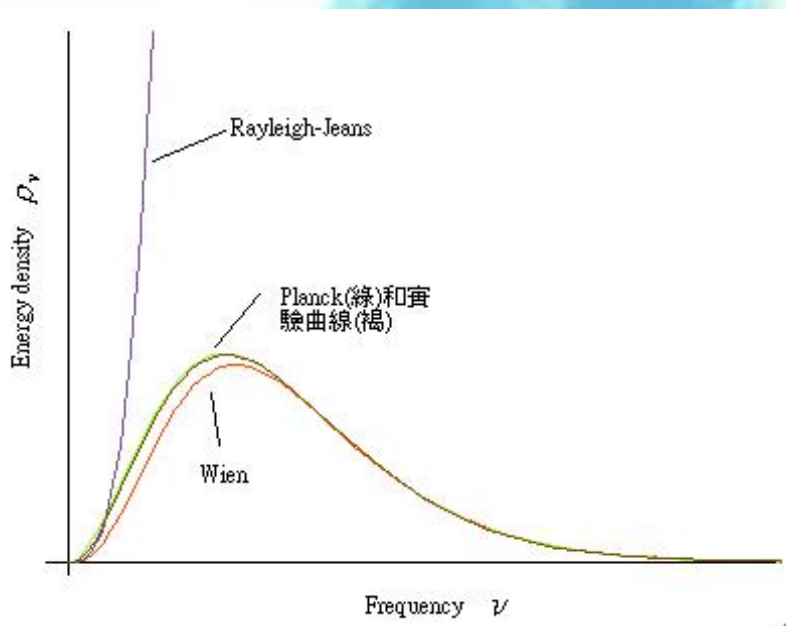


獵戶座



不同溫度下的黑體
輻射的電磁波譜

維恩與蒲朗克

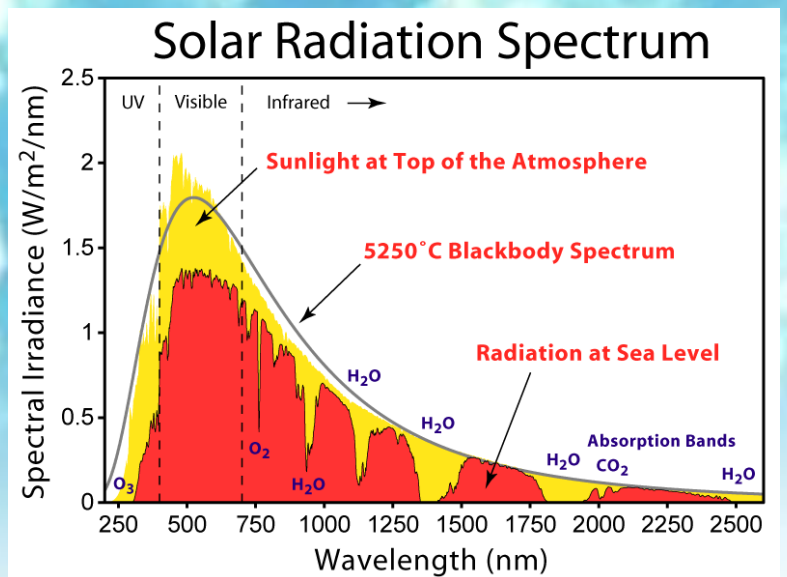
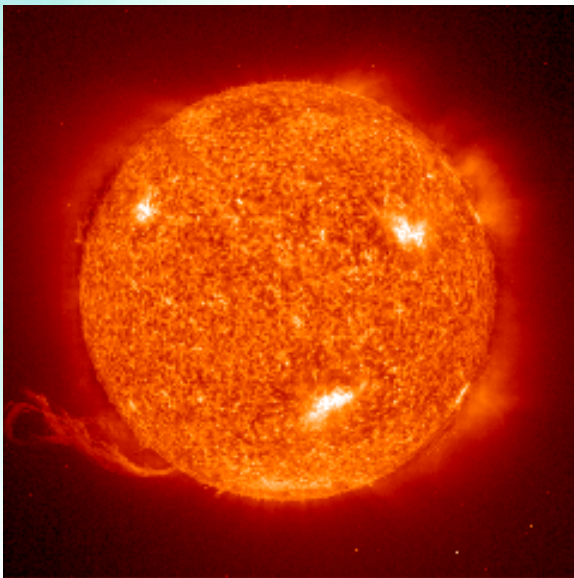


雷利近似、維恩定律與蒲朗克定律比較圖



熱輻射與生活

熱輻射的能量分布問題很早就
在人們的生活和生產中有所觸及。
例如：爐溫的高低可以根據爐火的
顏色判斷；明亮得發青的灼熱物體
比暗紅的溫度高。近來也廣運用於
生活中，例如：耳溫槍、測量太陽
表面之溫度。



在大氣層之外與在地球
表面的太陽放光頻譜。





Arno Penzias & Robert Woodrow Wilson

The Nobel Prize in Physics 1978

他們發現**宇宙背景輻射**為**宇宙大爆炸理論**提供了有力的證據。宇宙的演化起始，始終是人類最想探究的議題。因此便有許多的相關理論而有所產生，如大爆炸理論便是其中最知名的一樣。

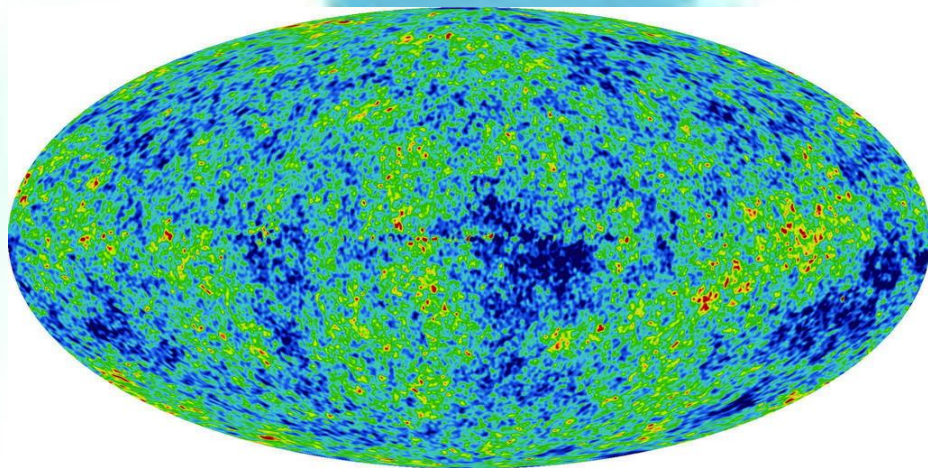


發現宇宙背景輻射的軼事

Arno Penzias 及 Robert Woodrow

Wilson 架設了一台喇叭形狀的天線，
用來接受「回聲」衛星的信號。

他們發現，在某一波長一直有
一個各向同性的訊號存在，這個信
號沒有周期性的變化，因而可以判
定與地球的公轉和自轉無關。因此
開始「宇宙背景輻射」的一串研究。



魏金森微波各向異性探測器觀測宇宙微波背景輻射的結果。





John C. Mather & George F. Smoot

The Nobel Prize in Physics 2006

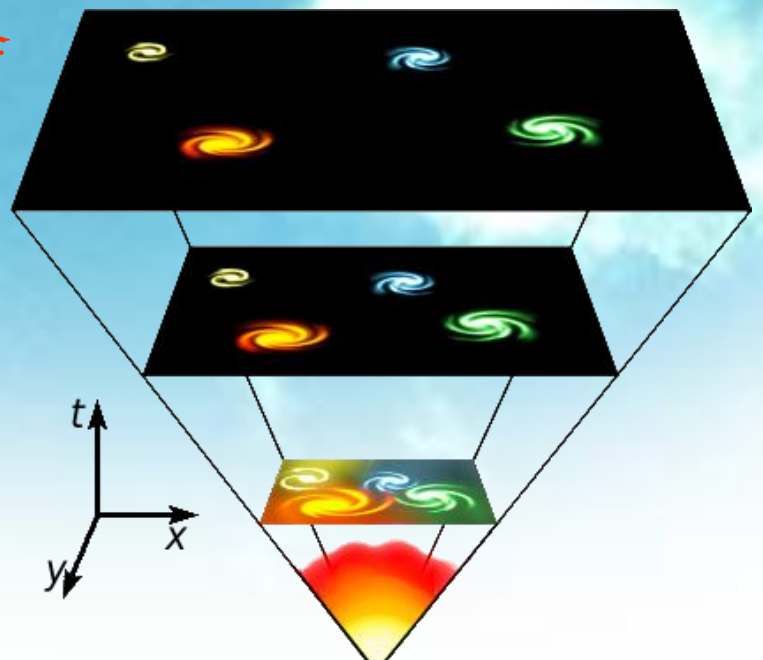
發現宇宙微波背景輻射的黑體形式和各向異性。使用宇宙背景探測器(Cosmic Background Explorer)衛星，鞏固宇宙大霹靂理論。據諾貝爾獎委員會記載，此“COBE計畫”，堪稱是宇宙步入精確科學的一個起點。



大霹靂理論

大霹靂理論(Big Bang)是天體物理關於宇宙起源的理論。根據大霹靂理論，宇宙是在大約140億年前由一個密度極大且溫度極高的狀態演變而來的。此理論產生於觀測到的哈柏定律下星系遠離的速度，宇宙空間可能膨脹。延伸到過去，這些觀測結果顯示宇宙是從一個起始狀態膨脹而來。在這個起始狀態中，宇宙的物質和能量的溫度和密度極高，而其他發展的過程就是

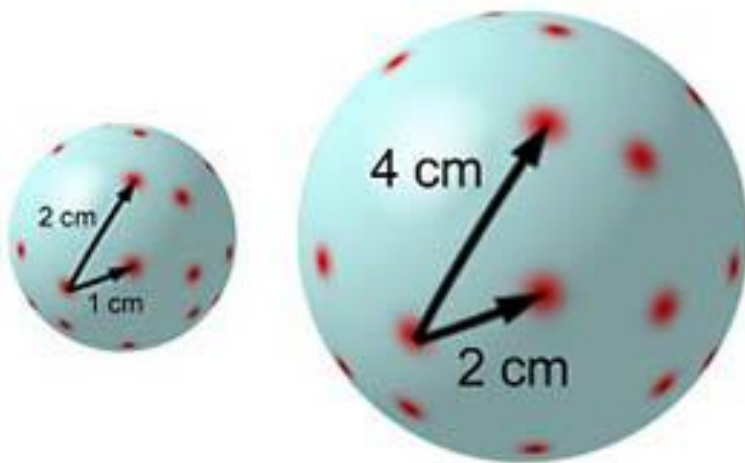
“大霹靂”



支持宇宙膨脹兩個論點

1. **星系紅移為基礎的哈伯膨脹**：哈伯對46個星系觀察的結果顯示，這些星系正在遠離地球，而在越外圍的遠離的速度也就越快

2. **宇宙微波背景的細緻測量**：宇宙不斷膨脹，根據廣義相對論，宇宙微波背景輻射的波長會不斷被拉長。



兩個星系遠離對方的速度與它們之間的距離成正比

