

科學講堂

逢星期三見報

印證「物體質量或能量扭曲時空」理論

諾獎證重力波研究貢獻

本月初，瑞典的諾貝爾獎委員會宣佈，2017年的物理學獎由 Rainer Weiss、Barry C. Barish 及 Kip S. Thorne 三位奪得...

那麼，重力波是什麼？其實這個問題，在去年年初重力波首次被偵測到的時候就已經有過廣泛的討論...

廣義相對論作框架「床墊」比喻助理解

首先，什麼是「波 (wave)」？將石子投進湖中，或是用手指輕輕在平靜的水面上點一點，就會造成水波...

我們可以將時空想像成一張有彈性的床墊。假若將沉重的保齡球放在床墊上面，就會令其扭曲...

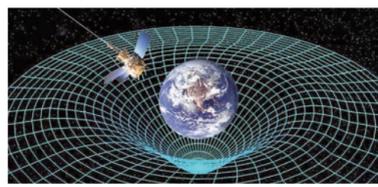
保齡球剛開始搖晃的時候，床墊的這種活動只會局限在球附近；慢慢地，這樣的扭動就會好像「波」一樣擴散到床墊的其他部分...

這種因為沉重物體的移動而擴散出去的時空扭曲，就是重力波。

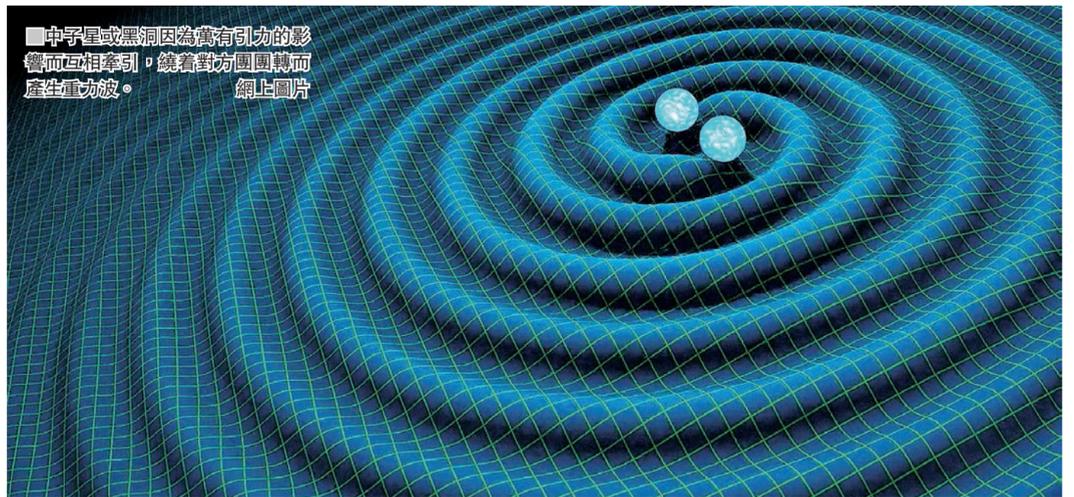
藉其了解中子星黑洞狀況

那麼為什麼平時我們好像感受不到重力波的存在？這是因為萬有引力並不是很強，平常物件移動所引起的重力波，實在是太微弱了...

反過來說，科學家們相信宇宙中存在很多中子星及黑洞，如果有一對比較靠近，就會因為萬有引力的影響而互相牽引，繞着對方圍轉而產生重力波...



在廣義相對論的框架下，人造衛星繞着地球轉，是因為附近的時空被地球的能量扭曲。



中子星或黑洞因為萬有引力的影響而互相牽引，繞着對方圍轉而產生重力波。



位於美國加州漢福德 (Hanford) 的重力波偵測實驗室 (LIGO)。

小結

重力波的偵測，很有點承先啟後的意味。作為廣義相對論預測的一個現象，重力波的確存在，再一次印證了愛因斯坦的理論...

作者簡介：香港大學土木及結構工程學士。短暫任職見習土木工程師後，決定追隨對科學的興趣...

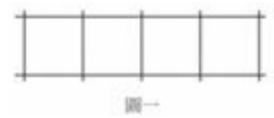
張文彥博士

奧數揭秘

逢星期三見報

有時候在乘車去教奧數的時候，看到建築物上一格格的窗子，也會想起了中學時初學奧數遇上的一道題目...

先講講一個簡單的版本，然後才說原本的題目。



看看圖一，那裡究竟有多少個長方形呢？仔細看看，橫向來說，1格長的有4個，2格長的有3個，3格長的有2個，4格長的有1個...

個。那麼長方形共有4+3+2+1=10個。

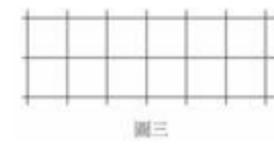


由上邊的結果來看，若是原本長方形有6格長 (圖二)，那麼1格長的有6個，2格長的有5個，如此類推，得知長方形共有6+5+4+3+2+1=21個。

普遍來說，若是n格長的大長方形，就有長方形 n(n-1)+n(n-2)+...+2+1 = n(n+1)/2 個。

以上的圖二是闊度為1格，長度為6格的情況...

度為6格的情況。若是如圖三那樣，闊度為2格的，首先要考慮上下兩層各有21個以外，還要考慮闊度為2格的長方形...



因此共有(2+1) x (6+5+4+3+2+1) = 3 x 21 = 63個。

Problem: In Figure 4, how many rectangles are there? Includes a 6x4 grid and a large question mark.

解一 若是考慮闊度為1格，長度為6格的長方形數目，就是圖二的情況，得知是21個。

在圖四中，闊度為1格的情況有4個，每個情況都有長方形21個。對於闊度為2格的情況有3個，正如圖三...

原來在這個6x4的方格上，就有210個長方形。上邊的想法，一步一步地看來，也算不難理解的，但稍嫌有點長...

在學習過程中明白到規律之後，發現到原來有方法一下子就算出來，成功感挺大的，比起初學數圖

解二 每個長方形都是由一對橫向的平行線和一對直向的平行線組成...

由解二的想法，還可以知道普遍來說，m x n 的大長方形上有 m(m+1)/2 x n(n+1)/2 = mn(m+1)(n+1)/4 個長方形。

當然對於解難來說，普遍未必存在捷徑，但在一些特殊情況看到了捷徑，也是令人很興奮的。數學能力其中一個基礎就是興趣...

張志基

巧思解複雜題目「捷徑」顯魅力

解一的想法比較直觀，小學生也容易明白。解二的方法巧妙多了，也很快，只是要數學基礎比較好的學生才易明白...

就問題難度來說，這道問題多數都放在小學教，因為小學生足夠明白了，算是容易的...

在學習過程中明白到規律之後，發現到原來有方法一下子就算出來，成功感挺大的，比起初學數圖

Advertisement for HKMOS (Hong Kong Mathematical Olympiad School) with contact information and logo.

科技暢想

逢星期三見報

今時今日，使用零碳排放、零污染的電動私家車已是全球大勢所趨。在香港，政府為減低戶外空氣污染，多年前開始鼓勵使用電動車輛...

然而，公共電動車充電設施數目只由2011年的872個上升至2016年的1,518個，增幅少於一倍。

申訴專員劉燕卿表示，電動車政策為人詬病的是公共電動車充電器數目遠低於電動車的增幅...

削減免稅額 反世界趨勢

在稅務優惠方面，政府由1994年起寬免電動車輛的首次登記稅，如今卻削減免稅額，以97,500元為上限...

港應跟上國際 全力推電動車

多年的推動前功盡棄。

反觀其他國家及地區，汽車及汽車配件的生產商，與當地政府攜手積極合作，全力研發及推廣電動私家車...

「通用」的高層表示，他們目標是創造「全電動，零排放」的未來...

至於法國、英國、荷蘭、挪威、中國內地，甚至正在冒起的印度，亦正在計劃禁止銷售汽油及柴油汽車...

全世界都在向前走，唯獨是特區政府反其道而行。筆者就電動車的普及

化這個議題，分享一些意見。

可考慮加油站添充電設施

現時的充電站都設在停車場，而香港其實有很多加油站，是否可考慮在加油站內增設充電設施和服務...

政府有責任作為榜樣，帶頭將所有政府的車輛電動化。在政策方面，筆者希望政府推出補貼優惠...

其實電動車對環保相當重要，可將路面上的懸浮粒子大幅減少，亦能解決停車不熄匙的問題...

香港新興科技教育協會 洪文正

Advertisement for HKNETEA (Hong Kong Network Technology Education Association) with logo and website information.

有問有答

隔星期三見報

你是否聽說過這樣的體驗：在悠揚動聽的音樂聲中看到五光十色的條紋，在色彩斑斕的藝術品前嘴中吐出甜甜的味道...

英文中的聯覺一詞由分別代表「聯合」和「感覺」的兩個希臘字母組成。顧名思義，聯覺是指對某種感覺的刺激能「自動」引發另外一種感覺...

天生無法改「專一」不「變心」

聯覺是天生的，可能還有遺傳性。具有聯覺的人大約佔總人口的3%至4%。女性聯覺者大約是男性的5倍...

聯覺有很多有趣的屬性。聯覺具有「先天性」——它是天生的能力，無法通過後天努力而擁有。正常情況下，一個天生沒有聯覺的人難以獲得聯覺...

兩種原因：「誤中」及病理

例如，如果一個人看到字母A的時候能感受到紅色，那麼對他或她來說，A就「專屬」於紅色，不會「朝三暮四」地改為其他顏色...

另外，聯覺還有一定的「共通性」，也就是說不同的擁有聯覺的人對同樣的事物產生的聯覺往往很類似...

那麼，是什麼造成有些人擁有聯覺能力的呢？神經科學家通過實驗觀察推測出兩種可能的原因...

其一，感覺信息在毗鄰的、處理兩種不同感覺的腦區間

聽音樂見顏色屬「聯覺」

的「交叉」可能導致聯覺。比如說，分別負責處理「數字」和「顏色」的兩個腦區相鄰，在大腦的發育過程中，下級腦區在與這兩個腦區的神經細胞發生聯繫時就可能發生「交叉」...

其結果是，部分最初由「數字」誘發的神經信號最終傳遞到了「顏色」腦區...

其二，聯覺可能是對「信號反饋」的抑制不足所導致的，這往往發生於病理的情況下。處理、加工感覺信息時的大腦，不但會從下級腦區向高層腦區發送「上行」信號...

然而，某些因素，如腦部腫瘤、癲癇、中風等病理情況，或吸食毒品等，會造成對反饋信號的抑制降低。於是，來自高層腦區的反饋信號實際上變強了...

Advertisement for a book '100,000 Reasons (New Perspective) Brain and Cognition' by Hong Kong Education Book Company.