

科學講堂

逢星期三見報

「星體離地球而去」觀測推論

宇宙「出生」源於「爆炸」?

「什麼是什麼從何而來的？」應該是不少人經常問的問題。小孩子可能會問：「為什麼下雨過後會有彩虹？」成年人也可能會好奇：「為什麼會有太陽和月亮？」這類問題驅使我們思考、探索身邊的事

物，同時也誘發我們提出更進一步的疑問。從「熊貓是從何而來的？」我們進而思考為什麼地球上會有生命、地球及太陽系是如何形成……最後我們就會無可避免地問道：「宇宙的起源在哪裡、是什麼？」

未解釋能量集中點起源 尚未能直接觀察

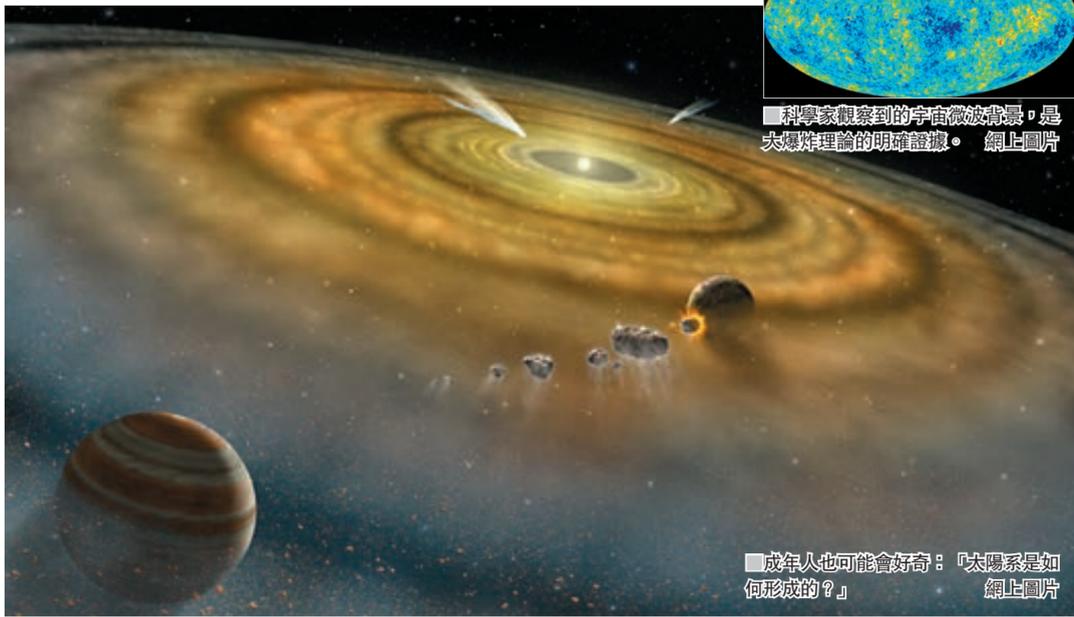
這個問題的困難，在於宇宙代表了所有物事的總和，所以無法利用宇宙之外的因素去解釋宇宙自身的存在（我們暫時還未找到多重宇宙的證據，因此在這裡不作討論）。探究宇宙的起源，其實就是在問：「為什麼這個世界不是空無一物？物質和能量如何『無中生有』，從虛空中突然出現？」

我們如何從科學的角度去看這個問題？大家還記得之前介紹過的宇宙膨脹現象嗎？著名天文學家哈勃（Erwin Hubble）在1929年發表了一項研究結果，指出大部分星體都在離地球而去，而這個現象，正好就可以用「宇宙在膨脹」來解釋。

哈勃推論宇宙膨脹

著名物理學家牛頓（Isaac Newton）認為宇宙是永恒地存在的，因此詢問宇宙的起始或終結是一個毫無意義的問題。不幸地，這些嘗試都有它們自己的弱點，並不能取信於所有人。當然，宗教信仰也為這個問題提出了解答：世界是被神創造出來的，或者是神的某些行為的結果。

建基於大爆炸理論，科學家們作出了許多準確的計算，大部分都和現實中量度到的結果互相吻合，因此看來大爆炸理論也是可信的。不過再細細想想，大爆炸理論還沒有解釋到宇宙的來源：這個所有能量集中在一起的「一點」，又是從哪裡來的？



宇宙的簡略歷史。圖中左邊的亮點代表大爆炸。網上圖片

科學家觀察到的宇宙微波背景，是大爆炸理論的明確證據。網上圖片

成年人也可能會好奇：「太陽系是如何形成的？」網上圖片

小結 這樣看來，科學好像很令人沮喪，不過這卻正是科學的長處：科學的發展，建基於客觀測度和理論推算的反覆驗證之上，因此無法觀察、比較的現象，都不應該是科學研究的對象。這種科學精神，在我們分析問題的時候，更能幫助我們分辨清楚，哪些是客觀事實，哪些是主觀意見。 ■張文彥博士

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，在加拿大多倫多大學取得理學士及哲學博士學位，修讀理論粒子物理。現任香港大學理學院講師，教授基礎科學及通識課程，不時參與科學普及與知識交流活動。

奧數揭秘 看廣告牌的最佳位置

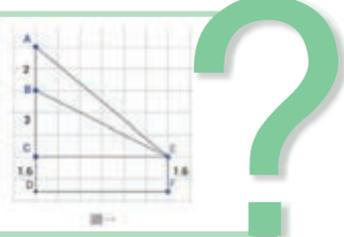
逢星期三見報

平日走在街上，不時都會看到許多高高懸掛着的廣告牌，有些挺漂亮的，也會想仔細看清楚一點。距離遠的時候，固然看不清，

太近了，比如在廣告牌下方，也會看不清的，因此能不能看清楚，也不只是距離遠近的問題。這當中有一個最佳位置。

問題

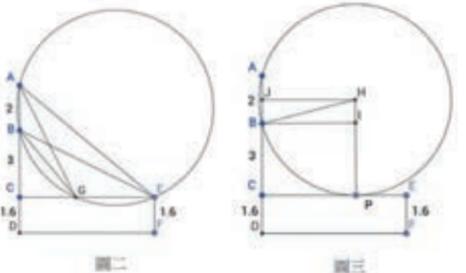
假設廣告牌闊度為2米（AB），底部距離地面4.6米（BD），人的眼睛距離地面1.6米（EF），那麼人距離廣告牌多遠（DF），望廣告牌時才可以有最大的視角（∠AEB）（圖一）？



正解

考慮一個通過A、B及E的圓形（圖二），普通來說它會相交CE於另一點G，由圓形的特性，同弓形內的圓周角得知，∠AEB=∠AGB。不難看到若是有另一點P在線段EG之上的話，那麼∠APB必然大於∠AEB。由此推想，若是這點P剛好使得圓形ABP與CE相切，則∠APB為最大（圖三）。要找到人與廣告牌的距離CP，先找出圓的半徑。設圓ABP的圓心為H，HJ⊥AB，則BJ平分AB，得BJ=1=HI。另外HP⊥CE，BI⊥

HP，得HP=HI+IP=1+3=4，即半徑為4。由於半徑HB為4，HI為1，由畢氏定理得BI=√(4²-1²)=√15，即CP=√15米。因此最佳距離為√15≈3.87米。



簡化討論 具現實參考價值

回頭看看這問題，說的是看廣告牌的事情，原來都會跟圓形特性有關，而且算出來的數字，大概也很難猜得出來的。如果把題目中的數字改變一下，計算的方式也不會有大的變化。比如廣告牌闊一點，或者眼睛與地面的距離遠一點，想法也差不多。話說回來，這次講最佳距離講了很久，那麼剛才講的最佳是什麼意思？其實就是在眼睛固定高度的情況下，只可以身體前後移動的情況下，得出來的最大視角而言。若是這個移動的人，還可以站高一點，或者蹲着看，眼睛與地面的距離可以改變，計算方式也略有不同。另外，廣告牌其實並不像圖目中那樣是一條線段，而是一個平面，有長度的，因此若果考慮立體的情況，情況又頗有不同。加上人還可以左右移動，現實情況是更複雜。

「最佳」僅限特定條件 這樣說，現實既然那麼複雜，以上的討論豈不是不太合乎現實嗎？這也不盡然。數學本身雖然經常把問題理想化一點，與現實是有誤差，但也可以有多少參考價值，只需要在討論過程中把誤差多少說清楚，知道與現實情景相距多遠就可以了。由於現實的條件可以逐步引入，所以題目中所指的最佳，只是依於那個特定的情景而言，現實中應用起來，結果可能只有參考的作用，未必能生搬硬套。有時候看到了別人用數學討論問題，就覺得很客觀似的，他們說什麼是最好的，好像就多了幾分真實。覺得他們所說的是真之前，可以先了解一下，他們所說的最佳是什麼意思？或者在什麼條件下的最好？這些問題思考多了，又會對數學多了一點體會。 ■張志基

科技暢想 手機未來大方向：AI「自我學習」

逢星期三見報

最近，蘋果行政總裁Tim Cook於iPhone X發佈會中表示，iPhone X是為了未來10年的科技鋪路。iPhone X有些賣點比較表面，例如採用OLED屏幕及取消了傳統的Home鍵。內裡乾坤才是重點。

蘋果表示，iPhone X能夠以面部辨識解鎖，並收集用家的面部表情來製作動態emoji，背後全靠神經引擎的推動。

大學教授預言將普及

有晶片專家指出，神經引擎是未來iPhone的核心，蘋果的重點項目將會是擴增實境（AR）和圖像辨識，這些技術需要依靠「機器學習運算」。他們預期，Google、Samsung及其他流動科技的巨頭公司也即將研發自己的神經引擎。9月初，中國手機品牌華為發佈了一個新的手機晶片，它擁有精密的「神經處理單位」，以加速機器的學習。美國普渡大學一位研究機器學習晶片的教授Eugenio Culurciello預言，不久的將來，到處都可見到神經引擎的蹤影。另一位分析師Patrick Moorhead亦預期Samsung、Google及手機晶片製造商巨頭Qualcomm所設計的人工智能晶片，將會是蘋果神經引擎的最大對手。他指出，有很多很像矽（silicon）的物



iPhone X使用的「神經引擎」是賣點之一。資料圖片

料都可以做到，實際上，AI1人工智能電腦能夠協助蘋果擴展醫療保健的領域，例如透過收集Apple Watch使用者的步行、心跳等數據，並加以分析。

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，為香港青年人提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽www.hknetea.org。



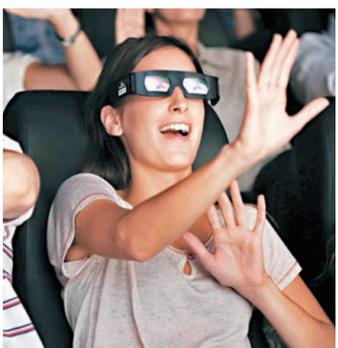
有問有答 技術仿左右眼 3D電影「凹凸有致」

隔星期三見報

為什麼「3D電影」能讓人「身臨其境」？當佩戴特製的眼鏡，通過一定的光學原理，左眼只看到「左攝影機」拍的圖像，右眼亦然，雙眼所見景物既相關，又有差別，因而令人「身臨其境」。看過「3D電影」嗎？戴上「3D眼鏡」，平面銀幕上竟然出現了凹凸有致的景物，如果畫面上有汽車向你駛來，你甚至會緊張地起身，唯恐避之不及。究竟是什麼，使得「3D電影」如此生動呢？

利用視差「合二為一」 人的雙眼能夠判斷距離，產生立體視覺，是因為左眼和右眼在觀察同一個對象時，形成於各自視網膜上的像略有差異，在科學上稱為「視差」。大腦對不同的兩個像進行處理，「合二為一」，外部世界就變得立體了。換言之，不幸只有一隻眼睛的傷健人士，是沒有立體視覺的。

普通電影拍攝時，只使用一部攝像機；製作「3D電影」時，則需要一左一右架設的兩部攝像機同時參與，以模仿雙眼各自看到的畫面。放映時，所拍攝的兩部影片被同步投射到銀幕上。觀賞者佩戴特製的眼鏡，通過一定的光學原理，可以使左眼只看到「左攝影機」拍攝的圖像，右眼亦然。如此一來，雙眼所見景物既相關，又有差別，效果就和觀察真正的立體世界時別無二致了。此時如果摘下眼鏡，倒會發現銀幕上的圖像有「重影」，有礙觀賞。某些不需「3D眼鏡」、僅憑裸眼即可觀察的「3D立體圖」，遵循的也是相同原理。這些圖乍一看往往難以分辨它們所要表達的內容，其實每幅都混有一對根據雙眼的位置關係繪製或拍攝的、略有不同的圖片。觀察者正確地聚焦目光，使兩個眼睛分別關注其中之一，立體圖像便躍然紙上了。



3D電影使觀者身臨其境。 教圖供圖

《十萬個為甚麼（新視野版）大腦與認知I》

香港教育圖書公司

