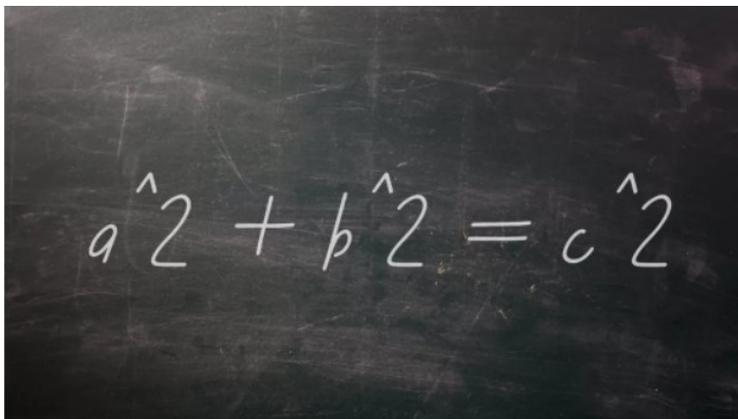


9個改變世界的方程 你能看懂幾個?



據國外媒體報道,數學是一門研究數量、結構、變化和空間等概念的學科,一些開創性的數學概念不僅改變了人類的歷史,也深刻改變了我們所處的這個世界。

數學方程是我們了解世界的獨特窗口,它們讓現實變得有意義,幫助我們看到了以往未曾注意到的東西。因此,數學上的新進展往往伴隨著我們對宇宙的理解進一步加深。接下來,就讓我們來了解一下歷史上著名的9個方程,從微小的粒子到浩瀚的宇宙,它們徹底改變了人類看待世間萬物的方式。

勾股定理

人們在學校裏學到的第一個重要的三角函數就是直角三角形邊長之間的關係:兩條直角邊(較短的直角邊古稱勾長,較長的直角邊古稱股長)的長度的平方和等於斜邊長(古稱弦長)的平方。這條定理通常被寫為: $a^2 + b^2 = c^2$ 。從古巴比倫時代起,該定理至少已存在了3700年。

勾股定理是人類早期發現並證明的重要數學定理之一。英國蘇格蘭聖安德魯斯大學的研究者認為,古希臘數學家畢達哥拉斯寫下了該定理今天被廣泛使用的方程形式,現代西方數學界也因此稱其為“畢達哥拉斯定理”。除了在建築、導航、制圖和其他重要過程中有所應用外,勾股定理還幫助擴展了數字的概念。公元前5世紀,梅塔龐通(Metapontum)的數學家希帕索斯注意到,如果一個等腰直角三角形兩條腰長度為1,則其底邊長便是根號2(),這是一個無理數(在此之前的歷史中,還沒有人

見過這樣的數)。根據劍橋大學的一篇文章,希帕索斯據說是被扔進海裏的,因為畢達哥拉斯的追隨者(包括希帕索斯)對所謂的“無限不循環小數”感到非常震驚和恐慌。當時的畢達哥拉斯學派認為“萬物皆數”,世界上祇有整數和分數(有理數),希帕索斯的發現引發了第一次數學危機。

F = ma 和萬有引力定律

艾薩克·牛頓是英國乃至人類科學史上最杰出的人物之一,提出了大量改變世界的發現,其中就包括牛頓第二運動定律。該定律指出,力等於物體的質量乘以加速度,通常寫作 $F = ma$ 。通過對這一定律的擴展,結合其他實驗觀測結果,使牛頓在1687年描述了我們今天所謂的萬有引力定律: $F = G(m_1 * m_2) / r^2$,其中F是兩個物體之間的萬有引力,m1和m2是兩個物體的質量,r是它們之間的距離;G是一個基本常數,稱為萬有引力常數,它的值必須通過實驗測量。據記載,卡文迪許第一個在實驗室內完成了測量兩個物體之間萬有引力的實驗,準確求出了萬有引力常數和地球質量,其他人則借助他的實驗結果求得了地球密度。

牛頓第二定律被譽為經典力學的靈魂,能夠主導各種物體運動和物理現象,其用途也非常廣泛。牛頓運動定律的許多概念也被用於理解各種複雜的物理系統,包括太陽系中行星的運動,以及如何使用火箭在它們之間旅行。

波動方程

利用牛頓提出的運動定律,18世紀的科學家們開始分析他們周

圍的一切。據2020年發表在《歷史研究進展》(Advances in Historical Studies)雜誌上的一篇文章介紹,博學多才的法國物理學家、數學家 and 天文學家讓·勒朗·達朗貝爾在1743年推導出了一個描述弦振動或波動現象的方程。該方程可以寫作:

$$1/v^2 * \partial^2 y / \partial t^2 = \partial^2 y / \partial x^2$$

在這個方程中,v是波的速度,其他部分描述的是波在一個方向上的位移。利用擴展到二維或多維的波動方程,研究人員得以預測水、地震波和聲波的運動。該方程也是量子物理學中薛定諤方程的基礎,後者使許多現代計算機設備成為可能。

傅裏葉方程

無論你有没有聽說過法國數學家、物理學家讓-巴蒂斯特·約瑟夫·傅裏葉男爵,他的工作都早已影響了你的生活。他在1822年寫下的數學方程使研究人員能將複雜、混亂的數據分解成簡單波的組合,從而更容易分析。根據《耶魯科學》(Yale Scientific)雜誌上的一篇文章,傅裏葉變換的基本思想在提出時是一個激進的概念,許多科學家拒絕相信複雜的系統可以簡化到如此優雅的程度。然而,在今天的許多現代科學領域,包括數據處理、圖像分析、光學、通信、天文、工程、金融、密碼學、海洋學和量子力學等領域中,傅裏葉變換有着廣泛的應用。例如在訊號處理中,傅裏葉變換的典型用途就是將訊號分解為振幅分量和頻率分量。

麥克斯韋方程組

電和磁在19世紀還是全新的概念,當時的學者們都在研究如何捕捉並利用這些奇怪的物理現象。1864年,蘇格蘭數學家 and 物理學家詹姆斯·克拉克·麥克斯韋發表了一個包含20個方程的方程組,描述了電場和磁場如何產生作用,以及它們之間的相互關係。該方程組極大地促進了我們對這兩種現象的理解。現在,麥克斯韋方程組由四個一階線性偏微分方程組成,分別是描述電荷如何產生電場的高斯定律、表明磁單極子不存在

的高斯磁定律、解釋時變磁場如何產生電場的法拉第感應定律,以及說明電流和時變電場如何產生磁場的麥克斯韋-安培定律。這個方程組是所有大學一年級的物理系學生都要學習的內容,也為現代科技世界中所有的電子方程奠定了基礎。

$$E = mc^2$$

如果沒有這個著名的方程,任何一個變換方程列表都不可能是完整的。1905年,阿爾伯特·愛因斯坦首次提出了質能等價的概念,即 $E = mc^2$,這是他開創性的狹義相對論的一部分。 $E = mc^2$ 表明,物質和能量是同一個事物的兩面,方程中E代表能量,m代表質量,c代表恒定的光速。如此簡單的方程中所包含的概念,至今仍讓許多人難以理解,但如果沒有 $E = mc^2$,我們就無法理解宇宙中恒星的存在,也不知道如何建造像大型強子對撞機這樣的巨型粒子加速器,更無法一窺亞原子世界的本質。可以說,這個方程已經成為人類歷史上最著名的方程之一,並成為了文化的一部分。

弗裏德曼方程

用一組方程來定義整個宇宙,聽起來似乎是一個狂妄自大的想法,但這正是俄羅斯物理學家亞歷山大·弗裏德曼在20世紀20年代所提出的重要思想。利用愛因斯坦的相對論,弗裏德曼指出,從大爆炸開始,膨脹宇宙的特徵可以用兩個獨立的方程來表示。

這兩個方程把宇宙的所有重要參數,包括宇宙的曲率、宇宙包含多少物質和能量、宇宙擴張的速度,與一些重要的常數,如光速、重力常數和哈勃常數等結合起來。這是一個在廣義相對論框架下,描述空間上均一且各向同性的膨脹宇宙模型。眾所周知,愛因斯坦並不喜歡宇宙膨脹或收縮的觀點,他的廣義相對論認為,這些情況的發生是收到了引力的影響。愛因斯坦試圖將一個標為“ λ ”變量添加到愛因斯坦方程中,作為宇宙學常數,使方程能有靜態宇宙的解。在哈勃提出膨脹宇宙的觀測結果——哈勃紅移——之後,愛因斯坦放棄了宇宙學常數,並認為這是他“一生中最大的錯誤”。不過,幾十

年後,這一概念又被重新拾起。研究者認為宇宙學常數儘管值很小,但可能不為0;而且該常數可能以暗能量的形式存在,而暗能量推動着宇宙的加速膨脹。

香農信息方程

大多數人都熟悉構成計算機二進制數字的0和1。但是,如果沒有美國數學家 and 工程師克勞德·香農的開創性工作,這一關鍵概念就不會發展起來。在1948年一篇的重要論文中,香農提出了一個方程,用來表明信息傳輸的最大效率,通常寫作: $C = B * 2 \log(1 + S/N)$ 。式中,C為特定通信通道可達到的最高無錯誤數據速度,B為通道帶寬,S為平均信號功率,N為平均噪聲功率(S/N表示系統的信噪比)。這個方程的輸出以每秒比特數(bps)為單位。在1948年的論文中,香農將比特(bit)作為“二進制數字”(binary digit)的縮寫,並將其概念歸功於數學家約翰·W·圖基。

羅伯特·梅的單峰映象

非常簡單的事情有時會產生難以想象的複雜結果。這個不言自明的道理看起來似乎並不怎麼激進,但直到20世紀中期,科學家們才完全理解了這個概念的重要性。當時,混沌理論領域剛剛崛起,研究人員發現,祇具有少數部分反饋的系統可能會產生隨機和不可預測的行為。1976年,澳大利亞物理學家、數學家、生態學家羅伯特·梅在《自然》(Nature)雜誌上發表了一篇題為《簡單的數學模型與非常複雜的動力學》(Simple mathematical models with very complicated dynamics)的論文,提出了單峰映象(logistic map),在數學上可寫作: $x_{n+1} = k * x_n(1 - x_n)$ 。這是一個由簡單非線性方程產生混沌現象的經典範例。

X_n 表示當前系統中的某個量,它通過 $(1 - X_n)$ 所描述的部分對自身進行反饋。K是常數, x_{n+1} 表示下一時刻的系統。儘管該方程看起來很簡單,但不同的k值會產生非常不同的結果,包括一些複雜和混亂的行為。羅伯特·梅的單峰映象被用於解釋生態系統中的種群動態,還能為計算機編程生成隨機數。



川陝名吃

地址 (DC店和Rockville店)
2700 New York Ave. NE,
Washington, DC 20002
316 N. Washington St.,
Rockville, MD, 20850

營業時間
周日至周四: 11am-10pm
周五、周六: 11am-11pm

電話: (202)636-3588 (DC)
(202)534-1620 (DC)
(301)-875-5144 (MD)

* 从马里兰大学沿1号路南下, 从乔治城和乔治华盛顿大学沿New York Ave 东行, 均约15分钟车程。店内有大型KTV包厢享受美食, 纵情欢歌。

肉夾饃



凉皮



羊肉泡饃



夫妻肺片



长期诚聘英文好且业务熟练的收银员和大堂经理, 有意者请电洽。

地道陝西名吃, 聘請原陝西文、湖園宾馆主廚省師傅和趙師傅及其團隊主理廚藝; 同時聘有精通川菜, 粵菜和各類家常菜的駐店廚師; 新型的經營理念, 為您提供一流的服務。店內設釣魚台豪華包廂(最多容納60人)及大型宴會廳(可容納300人以上), 酒水齊全, 卡拉OK助興。環境優雅, 空間寬敞, 自備上百停車位, 可承接各類公司、社團和私人大型宴會。餐廳地處華盛頓近郊, 交通便利, 誠摯恭迎大華府地區各界人士前來品嘗指導。

董事長: 柳奇 敬呈

釣魚台豪華包廂

