

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

2003 年全國中學生力學競賽

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC92-2515-S-002-001-

執行期間：92 年 02 月 01 日至 92 年 07 月 31 日

執行單位：國立臺灣大學應用力學研究所

計畫主持人：吳政忠

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 1 月 16 日

2003 年全國中學生力學競賽

計畫編號：NSC92-2515-S-002-001-

執行期間：92年2月1日至92年7月31日

主持人：吳政忠 國立台灣大學應用力學研究所

一、力學科學普及委員會成立緣由

新興的力學理論重視科技整合，融合力學與數學，繼之與物理、化學、地質、天文、生物等科學交流合作，發展出新材料結構力學、模態控制、大分子結構、分子動力學、生物力學、非線性力學、等力學新領域。力學與日常生活息息相關，為工程科學之基礎，大致可分為：動力學(含波動學)與控制、材料與固體力學、流體力學、熱傳學、能源系統、地球環境科學、生物力學與醫療工程等大分支。近期跨領域科技結合以求創新前瞻之需求日益迫切，如何適當推廣力學知識，利用力學原理積極創造新一代跨領域科技之應用，亟為重要。

力學雖然有如此既深且廣之應用，但一般由於內容深奧，均止於研究所教授與學生之高階研究，殊不知吾人日常生活中亦存在著許多有趣且易懂之力學。例如救護車警笛音頻變化之都譜勒效應、拱橋之原理及近日原子力顯微鏡之原理、極高頻超聲波應用等均與力學息息相關。基於知識經濟時代之來臨，力學推展除戮力於大學之力學教育與研究外，更應往下紮根，積極推動中學生之力學科學普及教育，激發中學生對力學科學之了解與興趣，以儲備優秀之力學人才。有鑒於力學科學普及教育之重要性，中華民國力學學會成立力學科學普及委員會，負責推廣及促進力學科學之普及教育，並於 2001 年 12 月第二十五屆中華民國力學學會年會暨全國力學會議中，加入力學科學普及研討會，邀請上屆力學科展得獎學生報告，並舉行大學教授與高中老師之座談會。研討會除提供與會人員在力學教學內容及經驗之交換

外，大學教授與高中老師之首次座談會更引起相關學者的重視，反應及成效均十分良好，計有大學教授、高中老師及高中生共約 400 人參與。

基於知識經濟時代之來臨，力學推展除戮力於大學之力學教育與研究外，更應往下紮根，積極推動中學生之力學科學普及教育，提早激發中學生對力學科學之了解與興趣，以儲備優秀之力學人才。有鑑於此，中華民國力學學會於 2001 年初成立推動小組，旋即於該年年底改設成立力學科學普及委員會，負責推廣及促進力學科學之普及教育，委員會成員為國內各區大學代表的教授及高中物理教師。

二、2003 全國中學生力學競賽緣由

本於推動力學科學普及之宗旨，國立台灣大學應用力學研究所與中華民國力學學會聯合主辦全國中學生力學競賽，以吸引更多中學生接近力學，進而激發學習與深造之興趣與動能。希望藉由統一舉辦的方式，給予中學生力學競賽結果的公認性與證明。在比賽中藉由互相討論、觀摩、交換心得與互相激勵的方式來進一步提升我國力學教學之水準與儲備優秀之力學人才，朝國際一流水平邁進。

三、報名及宣傳方式

為配合政府知識經濟之推動，順應電子化服務之趨勢，本屆全國中學生力學競賽整個活動過程均利用網際網路進行，以提昇效率，並加強中學生網路知識之普及。舉凡考生上網報名(網頁如圖一、圖二所示)、繳費認證通知、個人資料修改(網頁如圖三所示)以及成績公佈

與查詢(網頁如圖四所示),考生均可自行上網操作並得知相關訊息,為以電子化進行相關考試程序建立良好的模式。值得一提的是,在報名網址中亦提供留言版(網頁如圖五所示),讓所有考生、家長與學校老師能夠提出問題,相互交流。

四、初賽

本屆全國中學生力學競賽規劃有初賽及決賽兩階段(詳情請見附件一之 2003 全國中學生力學競賽辦法),初賽開放給全國公私立高中職校及五年制專科學校一至三年級在學學生自由報名,報名時間為九十一年十二月二十三日至九十二年一月十五日止。初賽競試日期為九十二年二月十五日,地點分別在北區-台北市立建國中學、竹區-國立新竹高中、中區-國立台中一中及南區-高雄市立高雄中學。

初賽試題共有 25 題選擇題,其中題型包括單選題、複選題及多重選擇題。答案卡採用套印格式,每一位考生只有唯一的一張答案卡,考生無須填寫任何個人資料於卡片上,仿照大考中心的模式進行電腦閱卷,以避免公平性的爭議。試題、答案卡、紀念筆及參賽證書於競賽前一天由科普工作人員送達四區高中,競賽當天由四區承辦高中分別組成試務工作小組,來擔任監考、巡場與佈置試場之工作。另外,亦見請大學教授分別前往四區試場督導及試後答案卡之彌封,四區大學教授分別來自於北區台灣大學(吳政忠教授)、竹區中央大學(施聖洋教授)、中區逢甲大學(戴國政教授)及南區成功大學(楊文彬教授)。

考試當天,各區同步進行筆試,四校承辦高中以慎重的態度進行考場佈置及監考工作。各試場安排為北區有五個考場,考生 208 人,缺考人數為 7 人;竹區有三個考場,考生 102 人,缺考人數為 8 人;中區有三個考場,考生 96 人,缺考人數為 5 人;南區則有五個考場,考生 202 人,缺考人數為 11 人。總共報考者有 608 人,(註:今年考試日期因與全民英檢日期相

同,許多考生未能參加本次競賽)缺考總人數為 31 人,到考率為 95%。

成績方面,所有參賽考生總平均為 51.5 分,成績分布曲線(成績統計表如圖六所示)成高斯分布,顯示試題十分具有鑑別度。入選進入決賽者由於同分的因素,增額錄取為 205 人,錄取最低分數為 58.4 分。各區進入決賽人數分別為:北區 55 人、竹區 27 人、中區 31 人及南區 92 人,入選之學生分別來自個 36 所公私立高中,其中以高雄市立高雄高級中學入選人數最多。

五、決賽

報名繳費參與決賽的考生於三月一日在國立台灣大學應用力學研究所進行比賽,上午報到完後,即在國立台灣大學社會學系進行 120 分鐘的筆試,決賽筆試題型有填充題與計算題,共計 13 大題,試題之設計相當富有思考性及創意性,由圖七之決賽成績統計表發現,試題亦具鑑別度,能精準地判別出學生對力學的理解力與成熟度。試後由力學科普試題小組(相關力學教授)進行「試題講解」,藉此讓考生與閱卷教授交流互動、教學相長,一方面可讓考生瞭解試題的內涵與意義,另一方面亦可讓老師瞭解考生的想法,以利公平地閱卷評分。值得一提的是,本次決賽採用試題卷與答案卷分開,而答案卷採用彌封形式,閱卷老師無法得知考生的身份,以確保公平、公正原則。

奈米科技,二十一世紀科技發展的新希望,將引領全球進入第四次工業革命。為了讓這新興科技的知識向下紮根,力學科學普及委員會決議,在決賽當天下午進行奈米科技 K-12 高中生奈米科技教學研習會,分成物理篇、化學篇及生物篇。講師為教育部顧問室奈米科技 K-12 人才培育計畫的成員,分別為台北市立建國高級中學及台北市立第一女子高級中學的叫師,演講內容深入淺出,完整地闡明奈米科技的概念、應用與發展,讓考生很快地入門奈米科技世界,受益匪淺。Coffee

break 的設計更讓考生們有互相交流認識的機會，並能與大學教授有進一步的接觸與討論。

隨後進行頒獎儀式，參與之貴賓有中華民國力學學會葉超雄理事長、教育部中教司李然堯司長、教育部李世光顧問及中華中等教育學會黃浴沂秘書長。決賽成績共錄取 10 名金牌、20 名銀牌及 50 名銅牌，分別贈與獎狀、獎牌及獎品。另外，亦頒發學校團體獎，分別由高雄市立高雄高級中學與台南市立第一高級中學獲得特優，還有其它四所學校獲得優等，相關決賽競賽成績統計表如圖五所示。其中 10 名金牌與 20 名銀牌得獎者將獲選中華民國力學學會推薦參與 2003 年兩岸力學交流比賽。(相關決賽活動時程表請見附件二)

六、致謝

本次競賽活動承蒙國科會與教育部中等教育司經費補助，特表感謝。另一方面，承蒙中華中等教育學會提供決賽獎品 40 本書籍及 15 枝紀念筆；中興工程捐款 7 萬元整，在此一併感謝。同時亦感謝教育部顧問室奈米科技 K-12 人才培育計畫協助舉辦奈米科技 K-12 高中生奈米科技教學研習會，以及台灣大學應用力學研究所所在場地與行政之全力配合與支援；四區初賽的承辦高中：建國中學、新竹中學、台中一中、高雄中學；中華民國力學學會秘書處與科普委員會全體委員極力支持及台灣大學應用力學研究所超聲波實驗室全體研究生在活動期間全力之協助，一併感謝。

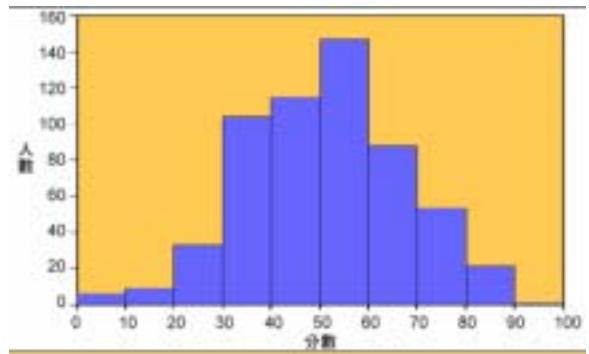


圖一 報名網頁-1

圖二 報名網頁-2



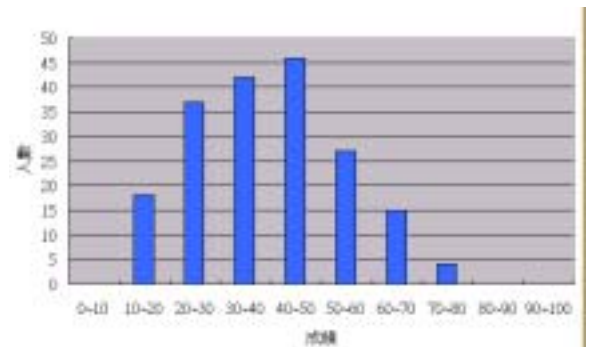
圖三 成績查詢網頁



圖六 初賽成績統計表



圖四 個人資料更正網頁



圖七 決賽成績統計表



圖五 留言討論版

附件一

2003 全國中學生力學競賽辦法

一、競賽名稱：2003 全國中學生力學競賽

二、指導單位：行政院國家科學委員會、教育部中等教育司

三、主辦單位：中華民國力學學會、國立台灣大學

四、承辦單位：中華民國力學學會科學普及委員會、國立台灣大學工學院、國立新竹高級中學、國立台中第一高級中學、高雄市立高雄高級中學、台北市立建國高級中學

五、協辦及贊助單位：中興工程顧問股份有限公司、財團法人中興工程科技發展基金會、財團法人中興工程顧問社、中華中等教育學會

六、時間：

初賽：中華民國九十二年二月十五日（星期六）上午九時至十一時

決賽：中華民國九十二年三月一日（星期六）上午八時至下午五時

七、地點：

初賽：分為北區，竹區，中區及南區等四區，於當地承辦中學競試。

決賽：於國立台灣大學舉行。

1. 北區：承辦學校 建國高中

台北市，台北縣，基隆市，宜蘭縣，花蓮縣，連江縣，金門縣

2. 竹區：承辦學校 新竹高中

桃園縣，新竹縣，新竹市，苗栗縣

3. 中區：承辦學校 台中一中

台中縣，台中市，南投縣，彰化縣，雲林縣

4. 南區：承辦學校 高雄中學

嘉義縣，嘉義市，台南縣，台南市，高雄縣，高雄市，屏東縣，台東縣，澎湖縣

5. 決賽：承辦學校 台灣大學

八、方式：

1. 初賽：各區參賽學生於指定時間至各區承辦學校參加筆試，筆試時間二小時，共錄取成績優異者 200 名參加決賽，但各地區保障名額 25 名。

2. 決賽：於台灣大學舉行，活動為筆試二小時、演講（含試題講解）參觀及頒獎典禮。

九、資格：

台灣區公私立高中職校及五年制專科學校一至三年級在學學生均可報名參加初賽。

十、報名：

報名日期自民國九十一年十二月二十三日至九十二年一月十五日。報名程序及步驟公告於競賽活動專屬網頁(<http://140.112.39.126/stamroc/>)、中華民國力學學會網頁(<http://www.iam.ntu.edu.tw/stamroc/>)及台灣大學應用力學研究所網頁(<http://www.iam.ntu.edu.tw/>)。初賽報名費每人新臺幣 300 元整；決賽報名費每人新臺幣 1000 元整，以 ATM 轉帳方式匯入中華民國力學學會華南銀行之專戶中。

十一、試題：

筆試範圍以高中物理課程之力學相關內容為主，但不受高中教材所限。由承辦單位邀請學者專家組成命題小組，試題題型及數量均不限。

十二、公布：

由主辦單位邀請學者專家組成閱卷小組，初試結果於九十二年二月十九日後公布於網頁，另以電子郵件通知入圍決賽之學生。決賽於九十二年三月一日(星期六)上午舉行，當日下午公布成績並頒獎。並於九十二年三月七日後公布於網頁。

十三、敘獎：

計有下列獎項：

1. 金牌獎：10 人，每人獎狀乙紙，獎品乙份，並獲推荐參加 2003 年兩岸力學競賽之正選資格（2003 年兩岸力學競賽將於七月在台灣舉辦）。
2. 銀牌獎：20 人，每人獎狀乙紙，獎品乙份，並獲推荐參加 2003 年兩岸力學競賽之正選資格（2003 年兩岸力學競賽將於七月在台灣舉辦）。
3. 銅牌獎：50 人，每人獎狀乙紙，獎品乙份，並獲參加 2003 年兩岸力學競賽之候補資格（2003 年兩岸力學競賽將於七月在台灣舉辦）。
4. 優勝獎：120 人，每人獎狀乙紙，獎品乙份。
5. 參賽證明：每人於初賽報到時，領取參賽證明乙紙及紀念品乙份。
6. 學校團體獎：特優二名、優等四名，每校獎牌乙面。計分方式為統計各校學生所獲獎項及其數量：金牌獎每人十分，銀牌獎每人六分，銅牌獎每人四分，優勝獎每人一分；總計分數最高之學校，獲頒前述獎項。

2003 全國中學生力學競賽 決賽

指導單位：行政院國家科學委員會、教育部中等教育司

主辦單位：中華民國力學學會科學普及委員會、國立台灣大學

贊助單位：中興工程顧問股份有限公司、財團法人中興工程科技發展
基金會、財團法人中興工程顧問社、中華中等教育學會

競賽時間：中華民國九十二年三月一日（星期六）

競賽地點：國立台灣大學

08：00 – 09：00	考生報到
09：00 – 11：00	力學競試決賽 (筆試考場：社會系所 203、205、207、209 教室)
11：00 – 12：00	試題講解時間 主持人：台灣大學應用力學研究所 張家歐 教授
12：00 – 13：00	午餐
13：00 – 14：10	K12奈米科普系列演講（物理） 講師：北一女中 黃光照老師 建國中學 劉怡君老師 主持人：台灣大學應用力學研究所 吳政忠 教授
14：10 – 15：10	K12 奈米科普系列演講（化學） 講師：北一女中 何鎮揚老師 建國中學 陳雅玲老師 主持人：台灣大學工程科學暨海洋工程學系 林輝政 主任
15：10 – 15：40	coffee break
15：40 – 16：40	K12 奈米科普系列演講（生物） 講師：北一女中 胡苓芝老師 北一女中 潘彥宏老師 主持人：台灣大學應用力學研究所 劉佩玲 教授
16：40 – 17：00	貴賓致詞
17：00 – 17：30	頒獎 主持人：中華民國力學學會 葉超雄 理事長

