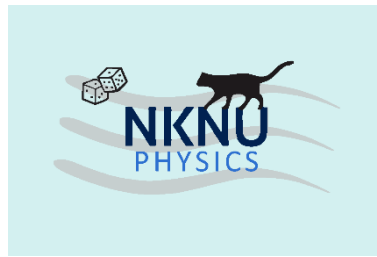


111 學年度普通型高級中等學校
數理及資訊學科能力競賽
物理科學科決賽

競賽手冊



主辦單位：教育部國民及學前教育署

承辦單位：國立高雄師範大學物理學系

中 華 民 國 111 年 12 月

目錄

壹、 實施計畫.....	2
貳、競賽規則.....	5
參、開閉幕及休息場地.....	6
一、高斯大樓 101 場地.....	6
二、筆試及實驗場地一(高斯大樓 107).....	7
三、筆試及實驗場地二(高斯大樓 305).....	8
四、口試場地紅藍組.....	9
五、口試場地綠橘組.....	10
肆、參賽學生分組名冊.....	11
捌、床位分配圖.....	12
玖、演講訊息.....	13
拾、生活須知.....	17

壹、實施計畫

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽 物理科決賽實施計畫

一、依據：教育部 111 年 7 月 19 日臺教國署高字第 1110093040 號函辦理。

二、宗旨：

加強輔導公私立普通型高級中等學校推動物理科教育，以提高學生對物理研究的興趣，激發其思考與創造能力，藉以鼓勵學生與校際間相互觀摩學習，提昇科學教育品質。

三、參加對象及名額：

- (一) 參加對象：全國公私立高級中學各年級學生，經參加國教署、市教育局舉辦之複賽，獲選為優勝者。
- (二) 決賽名額：台北區 10 人、新北區 7 人、中投區 8 人、高雄區 4 人、國教署負責區 22 人，共計 51 人。

四、主辦及承辦單位：

- (一) 主辦單位：教育部國民及學前教育署
- (二) 承辦單位：國立高雄師範大學物理學系

五、競賽日期及地點：

中華民國 111 年 12 月 21 日（週三）至 12 月 23 日（週五）於國立高雄師範大學物理學系舉行（燕巢校區地址：82444 高雄市燕巢區深中路 62 號 高斯大樓）

六、競賽方式及命題範圍：

- (一) 競賽命題範圍：以普通型高級中等學校課程教材範圍為原則，並包含部分相關基礎科學理論題目，以評測參加者潛能。
- (二) 競賽方式：
 - 1. 筆試：共二場，每場二小時。
 - 2. 實驗設計與操作：共一場，每場三小時。
 - 3. 口試：共一場，方式與時間由評審教授協調決定。

七、評審：

- (一) 評審委員：由承辦單位聘請物理學及相關領域專家學者組成命題及評審委員會。
- (二) 競賽評分方式：筆試每場一百五十分為滿分，二場共三百分；實驗設計一場一百五

十分為滿分；口試一百分為滿分。總計四場成績，滿分為五百五十分。競賽名次按四場成績高低排序。

八、獎勵：

(一) 凡參加者均由教育部國民及學前教育署發給參賽證明。

(二) 優勝者由教育部國民及學前教育署發給獎狀及獎學金（獎勵標準如附表）。

附表：普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽物理科決賽績優學生獎學金給獎標準			
獎別	人數	獎金數額（每人）	備註
第一等獎	3 人	新台幣 15,000 元	1. 本項獎學金以學生為發給對象。 2. 在不超過獎學金總金額前提下，得由評審委員會視競賽成績酌予調整得獎人數（或從缺）。
第二等獎	7 人	新台幣 10,000 元	
第三等獎	10 人	新台幣 7,500 元	

(三) 獲得前三等獎學生之指導教師由教育部國民及學前教育署發給獎狀，並由主管教育行政機關酌予敘獎。

(四) 獲第一、二等獎由承辦單位推薦參加國際物理奧林匹亞研習營、亞洲物理奧林匹亞研習營。

九、經費預算：

由承辦單位編列人事費、業務費、獎學金、行政管理費及雜支等各項目費用，業務費各項目間得相互流用。

十、決賽程序表：

111 學年度普通型高級中等學校數理及資訊學科能力競賽物理科決賽程序表

日期 時間	12 月 21 日 〈星期三〉	日期 時間	12 月 22 日 〈星期四〉	日期 時間	12 月 23 日 〈星期五〉	
07:00-08:00		06:30-07:30	早餐 媚力泊飯店	06:20-07:00	早餐 媚力泊飯店	
08:00-11:00	試題 審查 高斯 201	07:35-08:15	上遊覽車 (前往考場)	07:10-07:50	上遊覽車 (前往考場)	
		08:00-08:30	器材檢視	08:00-11:00	口試 紅組 高斯 204-1 高斯 201 高斯 201-1 藍組 高斯 204-2 高斯 205 高斯 202 綠組 高斯 103-1 高斯 105 高斯 107-1 橘組 高斯 108 高斯 109 高斯 110	
		08:30-11:30	實驗競試 高斯 107 高斯 305			
11:00-13:30	報到 高斯大樓一樓玄關	11:30-12:00	實驗成果檢視	11:00-12:30	專題 演講 高斯 101	評審 會議 高斯 201
		12:00-13:30	午餐 高斯 101	12:30-13:30	午餐 高斯 101	
13:30-14:00	開幕式 高斯 101	13:30-13:40	筆試二預備	13:30-14:30	閉幕式 頒獎 高斯 101	
14:00-14:10	筆試一預備	13:40-15:40	筆試二 高斯 107 高斯 305			
14:10-16:10	筆試一 高斯 107 高斯 305		休息			
16:10-18:10	筆試一講解 高斯 101	16:10-18:30	實驗講解 筆試二講解 高斯 101	14:30-18:30	參賽心得交流 高斯 101 賦歸	
18:10-21:00	晚餐(便當) 媚力泊飯店	18:30-21:00	晚餐(便當) 媚力泊飯店			
21:00-	就寢	21:00-	就寢			

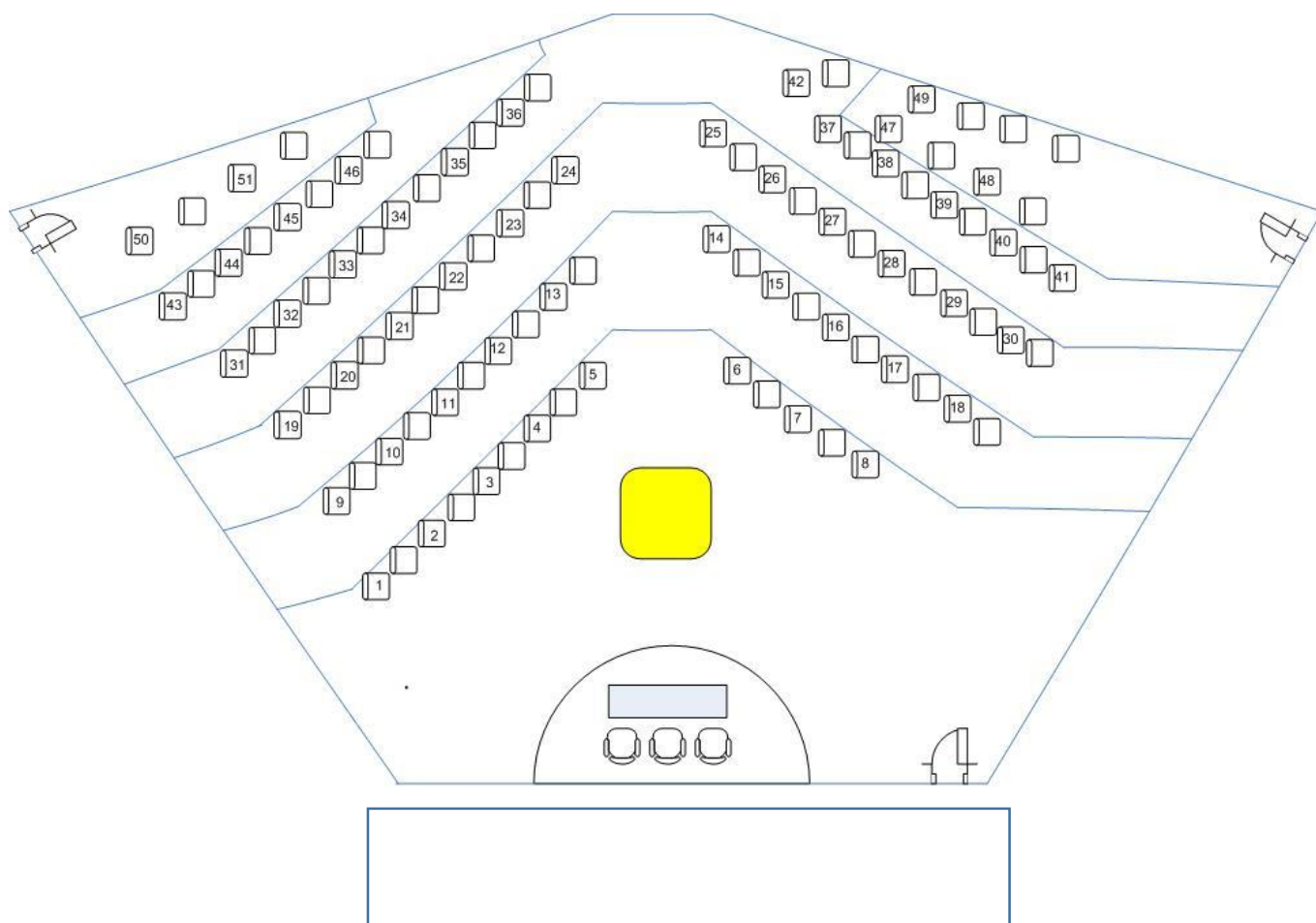
十一、本計畫由教育部國民及學前教育署核定後實施。

貳、競賽規則

- 一、 競賽場地除配戴識別証件的參賽學生、評審委員及工作人員外其他人士一律不准進入。
- 二、 參加競賽學生請著平常外出服裝，勿著學校制服及實驗衣，除配戴識別証外，應攜帶就讀學校學生證或國民身份證，經查驗無誤，始准參加競賽。
- 三、 參賽學生除指定的實驗器材、文具、非可程式電子計算機外，不得攜帶其他物品進場。行動電話與計時器等器材務必關機不得發出聲響，違者視其使用情節扣分或扣減其該科全部成績。
- 四、 實驗題作答前應先對題目所列儀器、藥品及器材逐項清點，如有缺損應即舉手請評審人員處理。
- 五、 參賽學生應按規定之考試開始前 10 分鐘進入所編定之試場或實驗室，按編號入座。考試開始鈴（鐘）響之後始可進行實驗或作答；考試結束鈴（鐘）聲響畢，應立即停止作答。違者視其情節予以扣分或扣減其該科全部成績。
- 六、 參賽學生**考試開始 10 分鐘後不得入場；考試開始後 60 分鐘內不得離場**，強行入場或離場者，取消其競賽資格。
- 七、 考生不得擾亂試場秩序影響他人作答，違者初次予以勸告，不聽勸告者，即請其出場，且該科成績不予計算。
- 八、 參賽學生如發現試題本（答案本）錯誤、缺漏、污損或印刷不清時，應即舉手請監試人員處理，但不得要求解釋題意。
- 九、 參賽學生於考試開始後至繳卷前，未經許可不得藉故擅自離場，否則取消競賽資格。如有突發事故（如因病等），必須暫時離開競賽試場者，須由工作人員陪同處理，但不得請求延長時間或補考。
- 十、 參賽學生應於考試離場前將試題與答案卷一併繳交給監試人員，不得攜出試場外。
- 十一、 競賽時如有偶發事件，應即向監試人員報告。
- 十二、 參賽學生對競賽場地設備必須妥善使用，如器材損壞以致無法進行實驗時，應立刻報告補充，不予扣分；但如有故意損毀或應注意而未注意以致損毀者，應予扣分並課以賠償責任。
- 十三、 實驗報告應於測驗結束時，隨即繳交評審人員，否則不予計分。
- 十四、 實驗競賽結束後，須將實驗器材清理歸位，如有破損應立即向監試人員報告。
- 十五、 本規則如有未盡事宜，得隨時修正並補充之。

參、開閉幕及休息場地

一、高斯大樓 101 場地

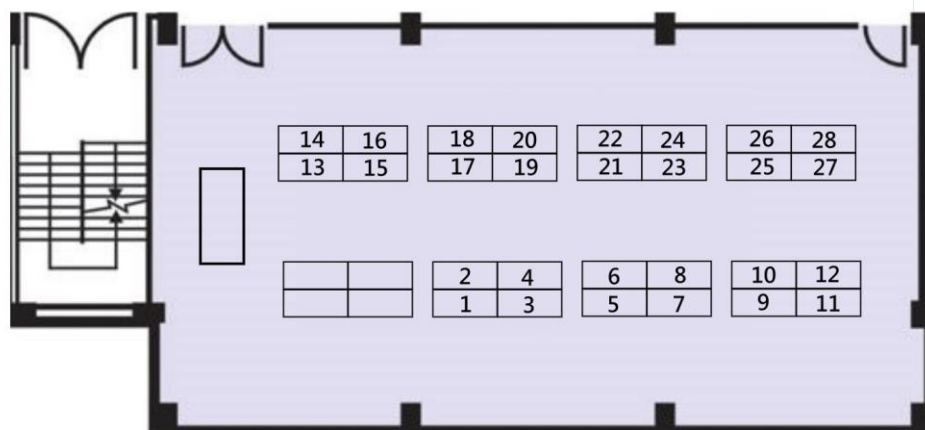


二、筆試及實驗場地一(高斯大樓 107)

試場一

107

普通物理實驗室

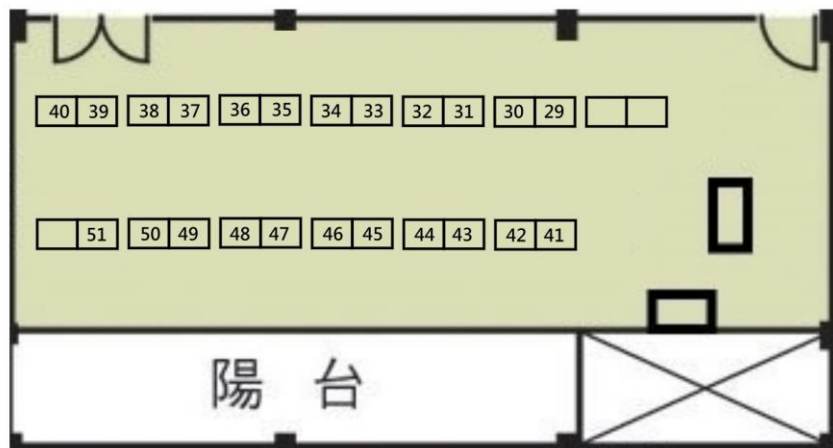


三、筆試及實驗場地二(高斯大樓 305)

試場二 (編號:29-51)

305

近代物理實驗室



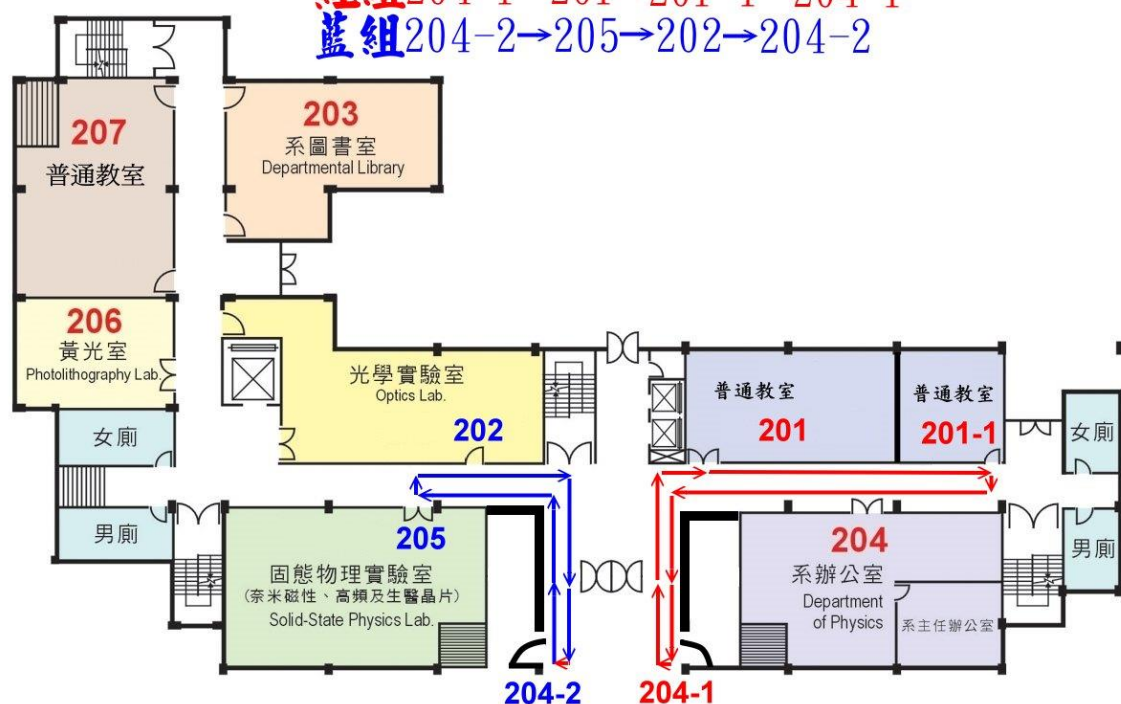
四、口試場地紅藍組

高斯大樓物理系二樓平面圖

口試會場紅藍組

紅組 204-1 → 201 → 201-1 → 204-1

藍組 204-2 → 205 → 202 → 204-2

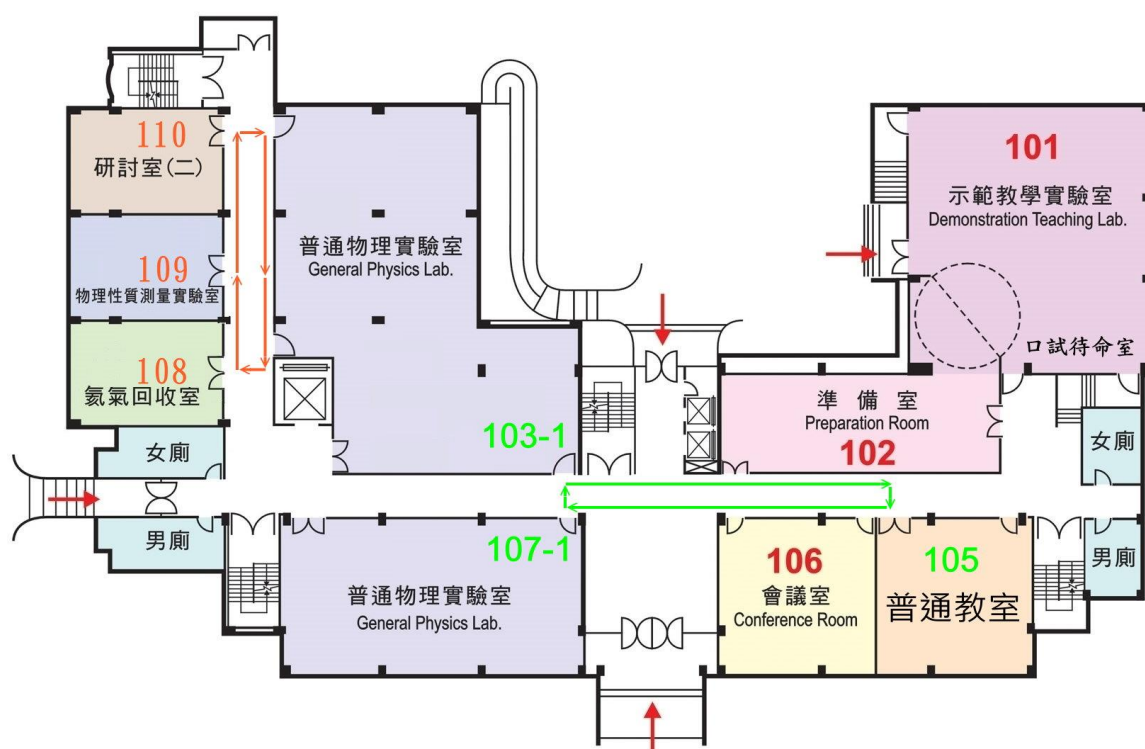


五、口試場地綠橘組

高斯大樓物理系一樓平面圖

口試綠組 103-1→105→107-1→103-1

口試橘組 108→109→110→108



肆、參賽學生分組名冊

111學年度數理及資訊學科能力物理科決賽分組名單					
教官:邱0泉教官			總輔導員:黃0傑 同學		
編號	組別	學校名稱	姓名	性別	備註
	仁組	國立高雄師範大學物理學系	吳0宇	男	學生輔導員
		國立花蓮高級中學	潘0熹	男	
		國立花蓮高級中學	吳0丞	男	
		國立新竹科學園區實驗高級中等學校	張0光	男	
		國立新竹科學園區實驗高級中等學校	吳0峰	男	
		國立新竹高級中學	潘0諺	男	
		國立新竹科學園區實驗高級中等學校	蕭0霖	男	
		國立新竹高級中學	朱0詮	男	
		桃園市立武陵高級中等學校	羅0倫	男	
		國立新竹高級中學	石0佐	男	
	義組	國立高雄師範大學物理學系	鍾0諠	女	學生輔導員
		彰化縣私立精誠高級中學	王0國	男	
		彰化縣私立精誠高級中學	李0雋	男	
		國立彰化高級中學	陳0杰	男	
		國立嘉義高級中學	黃0鈞	男	
		國立嘉義高級中學	曾0豪	男	
		國立臺南第一高級中學	黃0夫	男	
		國立臺南第一高級中學	黃0聖	男	
		國立臺南第一高級中學	李0璋	男	
		國立臺南家齊高級中等學校	黃0翰	男	
	禮組	國立高雄師範大學物理學系	蘇0堯	男	學生輔導員
		國立鳳山高級中學	宋0宣	男	
		國立馬公高級中學	鄭0洋	男	
		龍騰學校財團法人新北市林口康橋國際高級中等學校	林0棋	男	
		南山學校財團法人新北市南山高級中學	吳0禎	男	
		南山學校財團法人新北市南山高級中學	高0宇	男	
		新北市立板橋高級中學	劉0翰	男	
		新北市立板橋高級中學	林0旭	男	
		時雨學校財團法人新北市私立時雨高級中學	莊0清	男	
		新北市立板橋高級中學	康0睿	男	
		臺北市立成功高級中學	郭0豪	男	
	智組	國立高雄師範大學物理學系	陳0予	女	學生輔導員
		臺北市立第一女子高級中學	林0亭	女	
		臺北市立第一女子高級中學	施0妍	女	
		臺中市立臺中女子高級中等學校	鍾0軒	女	
		臺北市立建國高級中學	徐0翔	男	
		臺北市立建國高級中學	吳0綸	男	
		臺北市立建國高級中學	江0方	男	
		國立臺灣師範大學附屬高級中學	毛0翔	男	
		國立臺灣師範大學附屬高級中學	鍾0聿	男	
		臺北市立建國高級中學	陳0霖	男	
		臺北市立建國高級中學	黃0凱	男	
	信組	國立高雄師範大學物理學系	鄭0婷	女	學生輔導員
		臺中市私立明道高級中學	黃0傑	男	
		臺中市立臺中第一高級中等學校	卓0豐	男	
		臺中市立臺中第一高級中等學校	吳0諺	男	
		臺中市立臺中第一高級中等學校	賴0衡	男	
		臺中市立臺中第一高級中等學校	陳0葳	男	
		臺中市立臺中第一高級中等學校	李0恩	男	
		臺中市立臺中第一高級中等學校	陳0燁	男	
		高雄市立高雄高級中學	蔡0叡	男	
		高雄市立高雄高級中學	陳0彬	男	
		高雄市立高雄高級中學	袁0桓	男	
		高雄市立高雄高級中學	劉0成	男	

捌、床位分配圖

Hotel MENIPPE 媚力泊飯店 (時間:111/12/21-12/23)

地址：814 高雄市仁武區仁雄路 451 號 電話：07 371 3188#111

床位分配表						黃色區域為輔導員			
房號	202	203	205	206	301	302	303	305	306
住宿人姓名	黃O凱	羅O倫	潘O熏	王O國	黃O鈞	陳O杰	宋O宣	林O棋	康O睿
簽名									
住宿人姓名	黃O傑	吳O禎	吳O丞	李O雋	曾O豪	黃O翰	鄭O洋	莊O清	郭O豪
簽名									
房號	701	702	703						
住宿人姓名	李O恩	毛O翔	劉O翰						
簽名									
住宿人姓名	陳O燁	鍾O聿	林O旭						
簽名									
房號	602	603	605	606	607				
住宿人姓名	陳O予	林O亭	潘O諺	黃O夫	黃O傑				
簽名									
住宿人姓名	鄭O婷	施O妍	朱O詮	黃O聖	吳O宇				
簽名									
住宿人姓名	鍾O誼	鍾O軒	石O佐	李O璋	蘇O堯				
簽名									
房號	601	803	805	806					
住宿人姓名	張O光	蔡O叡	卓O豐	徐O翔					
簽名									
住宿人姓名	吳O峰	陳O彬	吳O諺	吳O綸					
簽名									
住宿人姓名	高O宇	袁O恆	賴O衡	江O方					
簽名									
住宿人姓名	蕭O霖	劉O成	陳O葳	陳O霖					
簽名									

玖、演講訊息

講題：隨著光探訪量子世界

演講者：周建和 副教授

時間：12月22日(五) 11:00-12:30

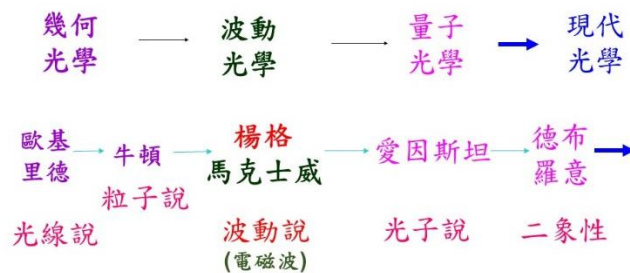
地點：高斯大樓 101 教室

隨著光探訪量子世界

大綱：

- 前言：光線→光波動→電磁波
- 量子力學發展期：光譜-原子ID，陰極射線-電子，黑體輻射-量子，光電效應-光子，康普頓散射，玻爾原子模型，物質波
- 量子力學發展中：雷射，全像片，掃描式電子穿隧顯微鏡，質子刀，中子刀

光學的演化：



科學革命 偉大發現



光的本質：光是粒子、也是波動，

粒子性：狹縫寬度 $\gg$ 光波長 ($0.6 \mu\text{m}$)，牛頓 (1643 - 1727)

波動性：惠更斯 (1643 - 1727)，狹縫寬度約等於光波長，楊格雙狹縫實驗 (1773 - 1829)，菲涅耳透鏡 (1788 - 1827)

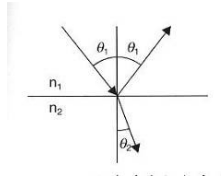
波動性應用：繞射、干涉

粒子性應用：常見現象：反射及折射

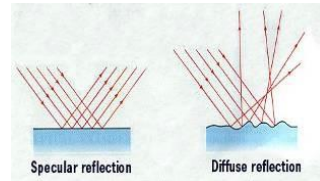
■ 光直進：成影

面鏡成像:光源(發光點) 物體 面鏡 → 成像(平面鏡、凸面鏡、凹面鏡、哈哈鏡)

反射及折射



單向反射與漫射



實驗(海市蜃樓實驗)

薄透鏡成像

實驗(透鏡成像、焦距測量)

名片透鏡: (夫聶耳 Fresnel 透鏡)

雖然沒凸, 卻相當於凸透鏡作用

1、名片透鏡的焦距約為? 答: _____公分。

2、用 L 型光源(亮的部分)照射:

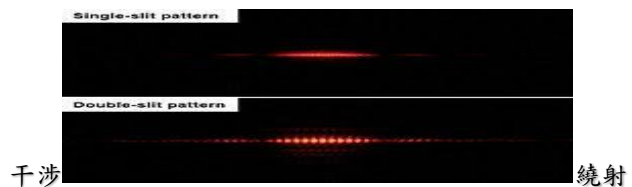
在白板上成實像, 形狀應該是? 答: _____



光的干涉與繞射

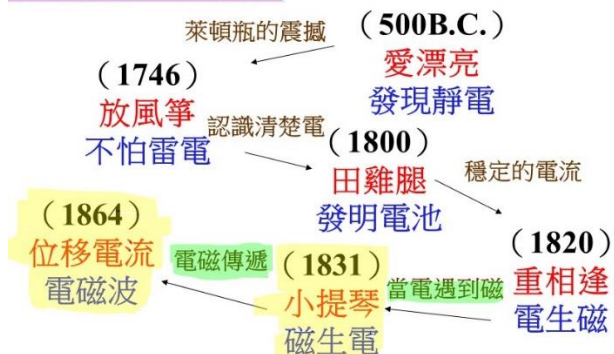
光是光波(波動光學)的現象(證據) - 干涉、繞射

實驗(干涉測量頭髮直徑、光柵繞射、光譜儀、漂浮手臂)



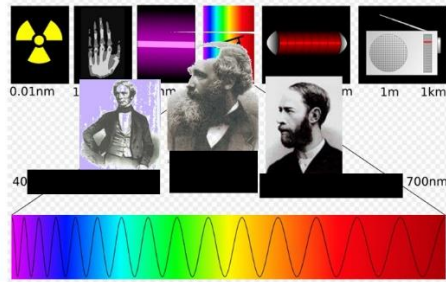
現代科學(古典物理)

人類來電 六部曲



電磁波光譜：

X-射線 紫外線 可見光 紅外線 微波 短波長波



光是電磁波 19世紀 中

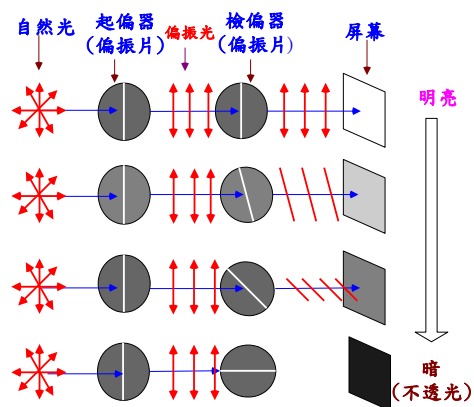
- 光波是電磁波（電磁學）的現象
（證據）- 偏極、電磁係數

電磁波光譜：

紫外光：<<380nm、

可見光：380nm~780nm、

紅外光：>>780nm



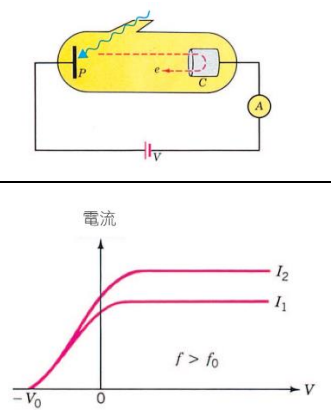
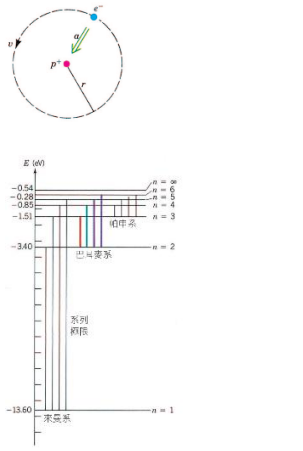
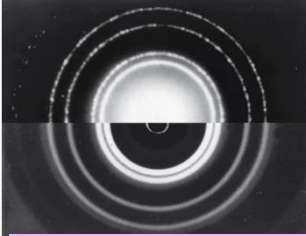
實驗(觸電-電漿球、茶飲杯萊頓瓶、偏振炫光性)

光是什麼？

- 解析文字 光（會意。甲骨文字形，“从火，在人上”）
- 光線（粒子說 幾何光學）面鏡、透鏡、望遠鏡
- 光波（波動光學）干涉、繞射
- 光波是電磁波（電磁學）偏極、電磁係數
- 光是光子（量子能量包）光電效應、發光二極體、太陽電池、雷射
- 光波是機率波（物質波）還是電磁波

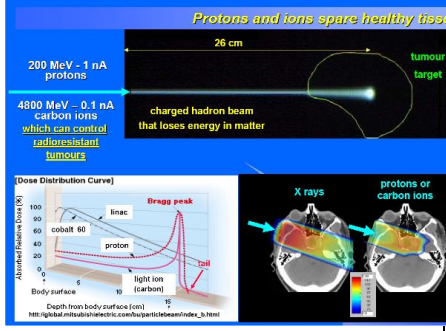
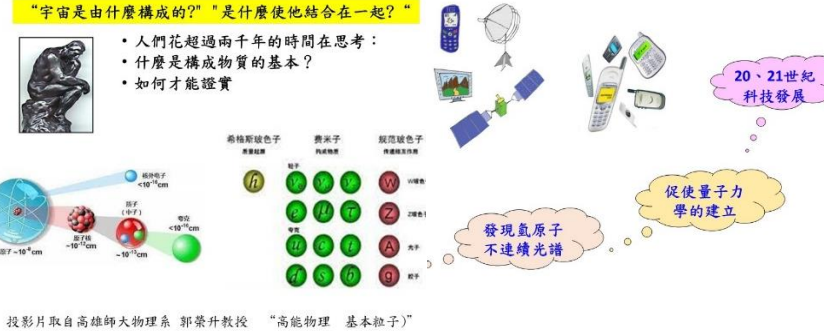
光到底是甚麼？現在 有時候是光波 有時候是光子， 以後 Who know ！

量子力學發展期：

光譜-原子 ID， 陰極射線-電子， 黑體輻射-量子， 光電效應-光子， 康普頓散射， 玻爾原子模型， 物質波			圖的上半部是 x-射線照射晶體的繞射  圖的下半部是電子經過晶體的繞射
--	--	---	---

量子力學發展中：

- 雷射，全像片，
- 掃描式電子穿隧顯微鏡
- 質子刀，中子刀
- 量子電腦

	“宇宙是由什麼構成的？” “是什麼使他結合在一起？”  人們花超過兩千年的時間在思考： • 什麼是構成物質的基本？ • 如何才能證實 20、21世紀 科技發展 促使量子力學的建立 發現氫原子不連續光譜 投影片取自高雄師大物理系 郭榮升教授 “高能物理 基本粒子”
---	---

實驗(感光致變珠、全像片)

拾、生活須知

生活須知

一、膳食：

用餐時間：早餐—06：30(飯店餐盒)、午餐—12：30(餐盒)、晚餐—18：00(餐盒)。

二、住宿：

- (一) 請按分配的寢室床位住宿，房間鑰匙及刷卡請向輔導員領取。
- (二) 請於競賽期間全程配戴學員證，以資識別。
- (三) 上午起床時間 6：00，晚上就寢時間 11：00。就寢後請保持寧靜，避免離開寢室，輔導員將逐一清點人數。
- (四) 為維環保請個人攜帶環保杯，以便平時喝水使用。
- (五) 23 日上午早餐用畢後請攜帶所有行李至高斯 101 教室自己號碼座位旁，貴重物品務請隨身攜帶。
- (六) 23 日下午 3：00 於燕巢校區高斯大樓前集合發車，分別前往高鐵左營站。

三、乘車須知：

日期	時間	行程
12/21	12:20	左營高鐵→高師大燕巢校區高斯大樓(2 部)
	18:30	高師大燕巢校區高斯大樓→媚力泊飯店(2 部)
12/22	07:30	媚力泊飯店→高師大燕巢校區高斯大樓(2 部)
	18:30	高師大燕巢校區高斯大樓→媚力泊飯店(2 部)
12/23	07:00	媚力泊飯店→高師大燕巢校區高斯大樓(2 部)
	14:40	高師大燕巢校區高斯大樓→左營高鐵(2 部)

媚力泊飯店：電話 +886 7 371 3188

地址 814 高雄市仁武區仁雄路 451 號

遊覽公司：瑋鑫：07-8213830(蔡幸容 0938015440)

- (一) 23 日下午 3：00 於燕巢校區高斯大樓前集合，請隨帶隊輔導員上車。
- (二) 往返所搭乘交通車為瑋鑫遊覽公司，各小組請按報到後所編排車次上車。

五、請假：

如有事、病需請假者(考試期間不得請假，如請假時，該科成績不予計算)，須事先向輔導員領取請假單，填寫後由輔導員轉陳隨隊輔導教官批准，否則不得擅自外出，以免發生意外。

六、郵電訊息：

- (一) 來信：請寄 82444 高雄市燕巢區深中路 62 號國立高雄師範大學物理系轉陳高級中學物理科能力競賽決賽參賽學生 XXX 君收。
- (二) 聯絡電話：
 - 1. 物理系：07-7172930 轉 7201~7204
 - 2. 教官室：07-7172930 轉 6231

3. 輔導教官邱樹泉教官手機：0932799397

(三) 傳真：物理系辦公室 07-6051383

七、交通：

義大客運：http://www.edabus.com.tw/Information_Timetable.aspx

高雄公車：<http://ibus.tbkc.gov.tw/bus/BusRoute.aspx>

(車班:E04,E10B,7A)

高師大和平燕巢交通車：<http://140.127.37.2//106final/schoolcar1060828.pdf>

八、校區平面圖：

燕巢校區平面圖

