

「資優教育基金」：校外進階學習課程

課程編號：2022-10（適合中學生）

課程名稱	高等物理精研課程
課程提供機構	香港中文大學物理系
主題	與 STEAM 相關的良師啟導研究課程； 由學生主動提出的研習
名額和學生在 2022/23 學年就讀年級	30 名學生（中二至中四）
修讀條件	申請人須對 STEAM 相關學科非常感興趣，並展現良好的學術表現，其中以物理和數學較為重要。
完成課程所需的時期	由 2023 年 5 月至 2024 年 4 月（12 個月）（暫定）
授課語言	教材：英文 教學／討論：廣東話，輔以英語
目標	<ul style="list-style-type: none">• 讓物理學上有天分的初中學生接觸進階和較先進的重要物理，以豐富他們的學習經驗；• 通過深入學習與 STEAM 領域相關的重要物理課題（例如：數學物理、古典和量子力學，以及材料科學），加強學生掌握和解決高等物理問題的知識和技能；• 為學生提供學習機會，在大學學者和研究人員的啟導和支援下，參與一系列具有挑戰性的真實物理研究；• 鼓勵學生，並為他們未來在科學和工程領域進修和就業建立穩固的基礎；及• 培養學生正面的價值觀和態度，例如好奇心、樂觀、堅毅、應用科學和技術的道德操守等。
課程大綱	<p>本課程讓資優學生接觸進階和先進的物理知識，以豐富學習經驗。透過深入學習選取的課題，並在大學學者和研究人員的啟導和支援下參與真實的物理研究，學生將掌握相關的知識和技能。此外，學與教活動滲入有助學生個人成長和發展的正面價值觀和態度。</p> <p>課程分為三個階段。</p> <p>第一階段：核心課題（42 小時課堂／實驗及 14 小時導修課）</p> <ul style="list-style-type: none">• 本學習階段涵蓋所有學生必須修讀的四個核心課題。四個核心課題提供基礎的物理知識和實驗技巧，讓學生可

以進一步修讀第二階段的選修課題，並在第三階段進行良師啟導研究。四個核心課題如下：

- (I) 核心課題 1：數學物理
 - 偏微分
 - 常微分方程—方法與應用
 - 矩陣及其應用
- (II) 核心課題 2：古典力學
 - 運動學和動力學
 - 引力和軌道運動
 - 波動、多普勒效應
- (III) 核心課題 3：量子力學
 - 量子物理基礎
 - 波動力學要點
 - 自旋系統
- (IV) 核心課題 4：實驗和電腦運算技巧
 - 數據和誤差分析
 - LabVIEW 實作技巧
 - 物理實驗

第二階段：選修課題（12 小時課堂和 4 小時導修課）

- 在本學習階段提供兩個選修課題，讓學生選擇。學生可諮詢大學學者／導師後，選擇其中一個課題就讀。這些較專門的課題為方便學生在第三階的研究而設計，內容針對不同取向和選擇的學生。兩個選修課題如下：

- (I) 選修課題 1：相對論和天體物理學
 - 本課題介紹狹義和廣義相對論及其在天體物理學的應用。學習內容亦包括對於研究天體物理學至為重要的電磁頻譜，其特徵和有用訊息。
- (II) 選修課題 2：光學、波動與粒子物理學
 - 本課題涵蓋光學物理和波動的理論和應用，例如光波在不同光學條件之下傳播。另包括粒子物理學的課題，以研習自然界的基本粒子與力。

第三階段：專題研究和展示

- 在本學習階段，大學學者／導師將按學生的選擇和他們在首兩個階段的表現，指派學生參加其中一個研究項目。學生將在大學學者／研究人員的指導下，單獨或以小組形式進行理論或實驗研究。
- 參與的大學學者／導師均為相關研究項目的專家。每名學生將與大學學者／導師進行最少 18 小時的接觸交流，此外，學生會於實驗室／研究角落進行最少 22 小時的個人或小組研究工作，形式可以是理論／運算／實驗探究。課程提供機構將安排碩士生／博士後研究生、教學助理和技術人員作導師，幫助學生完成他們的研究任務。九個研究題目暫定如下：

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粒子物理的實驗數據分析 2. 光學干涉原理 3. 超導體與磁場 4. 伽馬射線天體物理學 5. 中子星物理學 6. 聲音共鳴器與人工聲學結構 7. 太陽系外行星探索 8. 複雜網絡的建模 9. 太空旅行天體力學 <ul style="list-style-type: none"> • 課程完結前，學生需撰寫論文／文章，以報告他們的研究成果。課程提供機構將安排展示活動，學生會向出席的家長、老師、同學、學者、導師和其他嘉賓匯報結果和成就，並分享學習經驗。
修讀費用	全免
報名方法	<p>報名表格可於以下網頁下載：</p> <p>https://www.edb.gov.hk/tc/curriculum-development/curriculum-area/gifted/ge_fund/gef/programme/current.html</p>  <p>學校／家長／監護人請填妥報名表格，並於 <u>2023 年 4 月 21 日或以前</u> 郵寄至以下地址：</p> <p>新界沙田 香港中文大學 物理系 科學館北座 108 室 (信封面請註明「高等物理精研課程申請」)</p>
報名所需文件	<ul style="list-style-type: none"> • 最新學校成績表副本乙份 • 校長或教師推薦信（非必須）
查詢	<p>彭竣煒先生（香港中文大學物理系）</p> <p>電話：3943 1193</p> <p>電郵：henrypang@cuhk.edu.hk</p>
公布結果日期	2023 年 5 月 9 日（暫定）