

「资优教育基金」：校外进阶学习课程

课程编号：2022-10（适合中学生）

课程名称	高等物理精研课程
课程提供机构	香港中文大学物理系
主题	与 STEAM 相关的良师启导研究课程； 由学生主动提出的研习
名额和学生在 2022/23 学年就读年级	30 名学生（中二至中四）
修读条件	申请人须对 STEAM 相关学科非常感兴趣，并展现良好的学术表现，其中以物理和数学较为重要。
完成课程所需的时期	由 2023 年 5 月至 2024 年 4 月（12 个月）（暂定）
授课语言	教材：英文 教学／讨论：广东话，辅以英语
目标	<ul style="list-style-type: none">• 让物理学上有天分的初中学生接触进阶和较先进的重要物理，以丰富他们的学习经验；• 通过深入学习与 STEAM 领域相关的重要物理课题（例如：数学物理、古典和量子力学，以及材料科学），加强学生掌握和解决高等物理问题的知识和技能；• 为学生提供学习机会，在大学学者和研究人员的启导和支援下，参与一系列具有挑战性的真实物理研究；• 鼓励学生，并为他们未来在科学和工程领域进修和就业建立稳固的基础；及• 培养学生正面的价值观和态度，例如好奇心、乐观、坚毅、应用科学和技术的道德操守等。
课程大纲	<p>本课程让资优学生接触进阶和先进的物理知识，以丰富学习经验。透过深入学习选取的课题，并在大学学者和研究人员的启导和支援下参与真实的物理研究，学生将掌握相关的知识和技能。此外，学与教活动渗入有助学生个人成长和发展的正面价值观和态度。</p> <p>课程分为三个阶段。</p> <p>第一阶段：核心课题（42 小时课堂／实验及 14 小时导修课）</p> <ul style="list-style-type: none">• 本学习阶段涵盖所有学生必须修读的四个核心课题。四个核心课题提供基础的物理知识和实验技巧，让学生可

以进一步修读第二阶段的选修课题，并在第三阶段进行良师启导研究。四个核心课题如下：

- (I) 核心课题 1：数学物理
 - 偏微分
 - 常微分方程—方法与应用
 - 矩阵及其应用
- (II) 核心课题 2：古典力学
 - 运动学和动力学
 - 引力和轨道运动
 - 波动、多普勒效应
- (III) 核心课题 3：量子力学
 - 量子物理基础
 - 波动力学要点
 - 自旋系统
- (IV) 核心课题 4：实验和电脑运算技巧
 - 数据和误差分析
 - LabVIEW 实作技巧
 - 物理实验

第二阶段：选修课题（12 小时课堂和 4 小时导修课）

- 在本学习阶段提供两个选修课题，让学生选择。学生可咨询大学学者／导师后，选择其中一个课题就读。这些较专门的课题为方便学生在第三阶段的研究而设计，内容针对不同取向和选择的学生。两个选修课题如下：

- (I) 选修课题 1：相对论和天体物理学
 - 本课题介绍狭义和广义相对论及其在天体物理学的应用。学习内容亦包括对于研究天体物理学至为重要的电磁频谱，其特征和有用讯息。
- (II) 选修课题 2：光学、波动与粒子物理学
 - 本课题涵盖光学物理和波动的理论和应用，例如光波在不同光学条件之下传播。另包括粒子物理学的课题，以研习自然界的基本粒子与力。

第三阶段：专题研究和展示

- 在本学习阶段，大学学者／导师将按学生的选择和他们在首两个阶段的表现，指派学生参加其中一个研究项目。学生将在大学学者／研究人员的指导下，单独或以小组形式进行理论或实验研究。
- 参与的大学学者／导师均为相关研究项目的专家。每名学生会与大学学者／导师进行最少 18 小时的接触交流，此外，学生会于实验室／研究角落进行最少 22 小时的个人或小组研究工作，形式可以是理论／运算／实验探究。课程提供机构将安排硕士生／博士后研究生、教学助理和技术人员作导师，帮助学生完成他们的研究任务。研究题目暂定如下：

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粒子物理的实验数据分析 2. 光学干涉原理 3. 超导体与磁场 4. 伽马射线天体物理学 5. 中子星物理学 6. 声音共鸣器与人工声学结构 7. 太阳系外行星探索 8. 复杂网络的建模 9. 太空旅行天体力学 <ul style="list-style-type: none"> • 课程完结前，学生需撰写论文／文章，以报告他们的研究成果。课程提供机构将安排展示活动，学生会向出席的家长、老师、同学、学者、导师和其他嘉宾汇报结果和成就，并分享学习经验。
修读费用	全免
报名方式	<p>报名表格可于以下网页下载：</p> <p>https://www.edb.gov.hk/sc/curriculum-development/curriculum-area/gifted/ge_fund/gef/programme/current.html</p>  <p>学校／家长／监护人请填妥报名表格，并于 <u>2023 年 4 月 21 日或以前</u> 邮寄至以下地址：</p> <p>新界沙田 香港中文大学 物理系 科学馆北座 108 室 (信封面请注明「高等物理精研课程申请」)</p>
报名所需文件	<ul style="list-style-type: none"> • 最新学校成绩表副本乙份 • 校长或教师推荐信（非必须）
查询	<p>彭竣炜先生（香港中文大学物理系）</p> <p>电话：3943 1193</p> <p>电邮：henrypang@cuhk.edu.hk</p>
公布结果日期	2023 年 5 月 9 日（暂定）