

试题 1

极探电磁：揭示极化奥秘，开启探索之旅

电磁波的极化现象是指电磁波中的电场矢量在空间中的方向随时间变化的规律性。电磁波的极化现象是电磁波的一种基本特性，它表明其电场强度的取向和幅值随时间变化的规律性。

电磁波的极化现象在各个领域中具有广泛的应用。这些应用覆盖了广泛的领域，为我们提供了更好的通信质量、图像增强、医学诊断和环境监测等能力，通过控制和利用电磁波的极化特性，我们可以实现许多重要的技术和应用。

在通信系统中，通过选择适当的极化方式，可以减少信号间的干扰，提高通信系统的可靠性和性能。例如，使用不同极化方式的天线可以有效地区分信号，提供更好的信号接收和传输质量。在光学领域，偏振片、偏振镜和偏振束分束器等器件常用于光学实验和光学仪器中。在医学成像领域，通过测量光的极化特性，可以提供有关组织类型、分子结构和病理改变等信息，对于早期疾病诊断和治疗监测具有重要意义。遥感技术利用极化信息来识别不同地物类型、判别目标特征以及监测环境变化。雷达系统中也广泛应用极化技术在目标探测、成像和识别中，以提高雷达系统的性能和目标识别能力。

请设计并执行一个实验，以证明电磁波的极化现象的存在。使用合适的材料和装置，展示电磁波的极化特性，并解释观察到的现象。请提供详细的实验步骤和数据分析，以支持你的结论。

要求：

1. 描述你的实验目标和假设，明确你要证明电磁波极化现象的存在。
2. 列出所需的材料和装置清单，并说明它们的作用。
3. 给出详细的实验步骤，包括实验设置、参数设定和数据采集等。
4. 对实验数据进行分析，包括绘制图表、计算数值等。
5. 结合实验结果，给出对电磁波极化现象存在的合理解释和结论。
6. 给出实验过程的全部视频。
7. 要求使用自制的信号发射装置及接收装置或使用身边常见的物品设置实验，自制设备应提供电路设计图，并要求能够观察到明显的极化现象。

评分标准：

1. 本题满分 40 分。
2. 是否能够利用较为简单或自行设计实验装置能够观察到明显的极化现象。
3. 根据信号的产生方式对参赛者提交的作品作分级打分：若使用自制信号发生装置可获得不超过 20 分的加分。
4. 实验设计的合理性和创新性。
5. 实验步骤的清晰度和可操作性。
6. 数据分析的准确性和完整性。
7. 结论的合理性和与实验结果的一致性。
8. 解释极化现象的深度和清晰度。

注意事项：

1. 题目要求清晰明了，实验步骤和数据分析要详细具体。

2. 提供合理的实验设计,确保实验能够有效证明电磁波的极化现象的存在。
3. 结论应准确、简明扼要,并与实验结果相符合。

进阶挑战: 现在另有如下问题还需要您来解决:有 4 架无人机组成通信自组网,其中 2 架飞机配备了圆极化天线,另外 2 架飞机配备了垂直线极化天线,这 4 架飞机在执行任务时需要相互通信,请分析天线极化形式对通信效果的影响。

要求:

1. 参赛者需设计实验平台,包括模拟无人机产生的信号和相应的接收设备。
2. 参赛者需要使 4 副天线能够相互通信,并保证通信效果的稳定性和可靠性。
3. 参赛者应注意确保通信信号的强度、质量和稳定性,并记录相关数据供后续分析。
4. 列出所需的材料和装置清单,并说明它们的作用。
5. 实验过程中,参赛者需记录实验数据、观察并分析通信效果的变化。
6. 提交实验报告时,参赛者应提供包括实验设计、实验步骤、实验设置、参数设定、数据采集和实验结论等相关内容。
7. 对实验数据进行分析,包括绘制图表、计算数值等。
8. 给出实验过程的全部视频。
9. 参赛者可以借助通用仪器设备或开发自己的解决方案,可以采用软件仿真、硬件搭建或者二者结合的方式进行。

评分标准:

1. 本题满分 60 分。
2. 实验设计的合理性和创新性。
3. 根据作品的提交形式作分级打分:提供实验设计方案最高获得 60 分,在此基础上利用仿真验证可获得不超过 10 分的加分,利用硬件搭建可获得不超过 20 分的加分。
3. 实验步骤的清晰度和可操作性。
4. 数据分析的准确性和完整性。
5. 结论的合理性和与实验结果的一致性。
6. 解释极化现象的深度和清晰度。

注意事项:

1. 题目要求清晰明了,实验步骤和数据分析要详细具体。
2. 结论应准确、简明扼要,并与实验结果相符合。

祝您设计出富有创意和实用价值的电磁波极化现象实验!

试题 2

电磁感应揭秘：重现电磁感应现象，探究电磁波的规律

1831 年，英国物理学家法拉第等人在进行了大量实验探索的基础上，发现了磁通量的变化可以产生感应电动势，揭示了随时间变化的磁场可以产生电场的规律。之后 1861 年，英国物理学家麦克斯韦提出了位移电流假说，揭示了随时间变化的电场可以产生磁场的规律。从而，随时间变化的电磁场可以相互激发，预示了电磁波的存在。随着电磁波应用研究的不断深入，也给我们的生活带来了巨大的变化。

为了更加深入的了解电磁感应现象的原理，我们设计了法拉第电磁感应定律的复现实验，即以法拉第电磁感应定律为基础，利用磁铁、导线等材料，实现点亮灯泡的实验。

要求：

1. 搭建两套实物实验系统，分别实现以下两个功能。
 - (1) 实验系统能使灯泡持续亮至少 10 秒钟，材料不能包含电池等外接电源。
 - (2) 实验系统能使灯泡闪烁（亮、灭交替）至少 10 秒钟，材料不能包含电池等外接电源。
2. 列出所需的材料和装置清单以及价格，并说明它们的作用。
3. 给出详细的实验方案，包括实验步骤，实验系统如何搭建，实验系统如何工作等。
4. 对实验中所用到的基本原理进行分析和说明，并对比两个实验原理的相同点与不同点。
5. 给出实验过程的全部视频。

评分标准：

1. 本题满分 40 分。
2. 实验设计的合理性和创新性。
3. 实验成本尽可能低。
4. 实验步骤的清晰度和可操作性。
5. 原理分析的准确性和完整性。
6. 实现功能的准确性和可扩展性。

注意事项：

1. 题目中明确禁止使用的材料不得使用，否则该题目不得分。
2. 实验方案和原理分析要详细具体。
3. 实验视频需清晰分辨实验装置与材料，同时能体现题目要求的功能已实现。

进阶挑战：基于电磁感应定律，时变电磁场可以相互激发，从而形成电磁波。电磁波的应用广泛，例如无线通信是现代生活必不可少的组成部分，它实际上就是利用电磁波信号在自由空间中传播的特性进行信息交换的一种通信方式。为了解电磁波在空间传播的特性，我们设计了测定电磁波频率的实验：假如给定一个含发射天线的信号源装置（例如：无线路由器，或相近频率的信号源

装置)，它可以发射某个频率的电磁波，尝试利用功率计或其它一台仪器、辅助材料，设计一套能测试该信号源频率的实验方案。

要求：

1. 实验中不能使用直接可以测量频率的仪器或软件。
2. 列出实验中所需所有仪器（设备）、材料和装置的清单以及价格，并说明它们的作用。
3. 给出详细的实验方案，包括实验步骤，实验系统如何搭建，实验系统如何工作等。
4. 对实验中所用到的基本原理进行分析和说明。
5. 对按照实验方案测试出的信号源频率的精度进行分析。
6. 设计至少一种实验结论的验证方案（即：验证实验测定的信号源频率的正确性），包括验证方法，如何实现等。
7. （选做）搭建实物实验平台，实现你所设计的实验方案；对实验数据进行分析计算，获得结果后进行验证与分析；给出实验过程的全部视频。
8. （选做）以电磁波的参数测定为题，设计一套测定电磁波其它参数（例如，传输功率，波阻抗，传播速度等等）的实验方案，并搭建实物实验平台。包括列出实验所需仪器、材料等；给出实验详细操作与步骤；相关理论分析及结果分析；实验过程的全部视频等。

评分标准：

1. 本题除要求 7 与 8 以外，满分 60 分。完成要求 7 可额外获得不超过 20 分的加分，完成要求 8 可额外获得不超过 30 分的加分。
2. 实验设计的合理性和创新性。
3. 实验成本尽可能低。
4. 实验步骤的清晰度和可操作性。
5. 原理分析的准确性和完整性。
6. 验证方案的准确性、合理性、创新性和可实现性。
7. 实验方案所测试出的信号源频率的精度，结果及误差分析的准确性。

注意事项：

1. 题目中明确禁止使用的仪器（软件）不得使用，否则该题目不得分。
2. 实验方案和原理分析要详细具体。
3. 选做要求 7 与 8 单独制作实验报告。

祝您设计出富有创意和实用价值的电磁感应现象实验！