

国家纳米科学中心
博士学位研究生入学统一考试试题参考模板

科目名称：物理综合

考生须知：

1. 本试题仅作为参考模板，供各考生参考。
 2. 试卷满分为 100 分，全部考试时间总计 180 分钟。
 3. 预祝各位考生取得满意的成绩。
-

第一部分：必答题（部分参考试题）

1. 请简述自由电子气体模型的两个基本假定，并简单推导出在温度 $T=0K$ 和电子密度为 n 时的费米能量、费米动量、费米速度和费米温度。

(b)请画出单层石墨烯材料的维格纳-塞茨原胞，并讨论其相对于其它原胞取法的优势；进一步画出其第一、二布里渊区，并标注其对称点。
2. 简述布洛赫定理，并利用周期性边界条件，在弱周期势（微扰近似）情形下，采用量子力学微扰法，讨论一长度 $L=Na$ 的一维晶体（ N 为原胞总数， a 为原胞大小）的能带结构。
3. 晶体中原子间共有多少种结合方式？简述它们各自的特点并举出具体例子。
4. 用 500-800 字的篇幅简要介绍物理学史上或最近几年的某件重要研究工作，包括其主要内容、研究结论以及工作价值等。

第二部分：选答题（部分参考试题）

5. 什么是受激辐射，其基本的物理过程和特点是什么？简述激光器的基本原理和基本组成，并试举出几种激光器。
6. 简述固体中光吸收的类型及其特点，并说明如何利用光吸收实验确定半导体的能隙宽度。
7. 固体中的磁性包括哪几种类型？举出其分别对应的实际例子或材料，并简单

画出各自磁结构以及磁化率（或磁化强度）随温度的变化关系。