

中山大学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 898

科目名称: 专业基础

考试时间: 2016 年 12 月 25 日 下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

问题一:

建立合适坐标系 (5 分), 从守恒律出发推导两个质量分别为 m_1 和 m_2 的天体相互绕转的运动方程 (25 分), 要求细化到每个天体的每个自由度所满足的方程。

问题二:

范德瓦尔斯气体的物态方程 $(p + \frac{a}{V^2})(V-b) = kT$

- (a) 简述参数 a 、 b 的物理意义, 解释为什么 p 的修正项反比于 V^2 ? (10 分)
- (b) 此气体经历了体积从 V_1 到 V_2 的等温膨胀, 计算亥姆霍兹自由能的变化。(10 分)
- (c) 计算上述过程中气体内能的变化。(10 分)

问题三:

假设有一单位长度导线匝数为 n 、半径为 R 、长度为 d 的螺线管, 螺线管通以大小为 I 的电流。试画出螺线管内外的磁场分布 (5 分);
考虑 d 很大, 计算螺线管内外的磁场大小 (10 分);
计算螺线管产生的磁场能量密度 (10 分);
计算螺线管的自感 (5 分)

问题四:

假设有一半径为 R , 带电荷总量为 Q 的导体球
计算导体球内外的电场及电势大小 (5 分)
求导体球与大地组成的电容大小 (10 分)
现用电阻为 r_0 的导线将导体球接地, 求导体球电量与时间的函数关系 (10 分)
求从接地时刻起到导体球还剩 $Q/2$ 电量时电流所做的功 (5 分)

问题五:

请讲述两种温度计的工作原理、测量范围、及其使用方法。(每种温度计工作原理 6 分、测量范围 3 分和使用方法 6 分)