

中山大学

2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 897

科目名称: 普通物理 B

考试时间: 2017 年 12 月 24 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。

1、写出下列物理常数 (必须包含单位) (8分)。

(1) 真空光速; (2) 普朗克常数; (3) 玻尔兹曼常数; (4) 万有引力常数。

2、将一个带电荷 Q 的金属球置于真空中, 球半径为 R ,

(1) 金属球储存电能的表达式为? (8分)

(2) 金属球的电容表达式为? (8分)

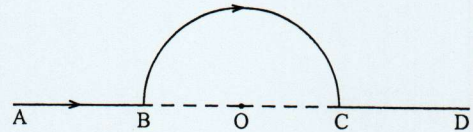
3、(1) 依序写出 (理想气体) 卡诺循环制冷机的热力学过程; (10分)

(2) 画出与此制冷机工作原理对应的压力-体积图 (6分) 和熵-温度图 (6分)。

4、(1) 激光波长 500nm , 发射功率 1W , 使用直径 1cm 望远镜来进行光束的扩束准直, 光束发散角为衍射极限; 则经过 2000 公里传播后的光束直径为? (8分)

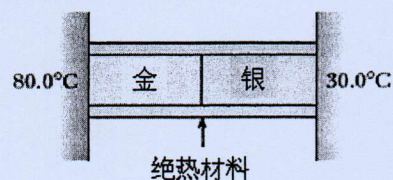
(2) 在一平方厘米的面积上每秒可接受多少个光子? (6分)

5、导线 ABCD 如图所示, 载有电流 I , 其中 BC 段为半径为 R 的半圆, O 为其圆心, AB、CD 沿直径方向, 载流导线在 O 点的磁感应强度为? (10分)



6、已知太阳绕银河系中心旋转, 距离 $25,000$ 光年, 周期 1.7×10^8 年; 而地球距太阳 8 光分。如果假设银河系的总质量集中在中心点, 试根据以上数据估算银河系的总质量 (以太阳质量 M_s 为单位)。(20分)

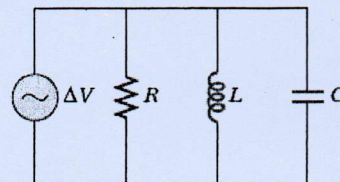
7、将具有相同长度和截面积的金棒（热传导系数 $k_{Au} = 293 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ）和银棒（热传导系数 $k_{Ag} = 406 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ）接在一起，金棒另一端温度控制在 80°C ，银棒另一端温度控制在 30°C 。当热传导达到稳定状态时，金棒和银棒接触面的温度为？（20 分）



8、考虑一个并联的 R-L-C 电路，如图所示。（20 分）

(1) 计算电路的总阻抗；

(2) 证明 $\omega = \omega_0 = 1/(LC)^{1/2}$ 时（ ω 为驱动电压的频率），电流为最小值并产生共振。



9、写出麦克斯韦方程组的微分形式，并说明每个方程式的物理意义。（20 分）