

南京大学 2013 年硕士研究生入学考试

科目名称： 普通物理一 考试时间： 三小时 满分： 150 分

科目代码： 802 适用专业： 物理学院等相关专业

注意：①所有答案必须写在答题纸或答题卡上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；

②本科目不允许使用计算器；③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

1. 人造地球卫星的轨道如果贴近地面，卫星绕地球运动的周期为 T 。当卫星的轨道贴近X星球表面时，卫星绕X星运行的周期 $T' \approx T$ 。这说明X星球的何种属性与地球相近。（20 分）
2. 质量为 m 的物体放在光滑水平面上。物体的左右两侧分别与劲度系数为 k 的弹簧相连，左侧弹簧的末端固定在墙上。现在右侧弹簧的末端施以拉力 f ，并移动一段距离 l 后停止。就拉力移动过程非常缓慢和非常迅速两种情况，求出拉力所做的功。（20 分）
3. 两瓶同种气体，它们的体积、压强相同，但温度不同。试说明：
 - (a) 单位体积中的分子数是否相同？（5 分）
 - (b) 哪瓶气体的分子平均速率大？（5 分）
4. 有一高100 米的拦水大坝，坝顶和坝底的水有 10°C 温差。试比较在理想情况下，利用温差发电和落差发电分别从1 克水中利用的能量，说明何种方式比较有利，实际生活中一般采取何种方式，为什么？（20 分）



5. 请写出麦克斯韦方程组，并说明其物理意义。（20 分）
6. 假定一无限长的密绕螺线管载有电流 I ，单位长度的匝数为 n ，不考虑漏磁
 - (a) 求螺线管内外的磁场分布；（10 分）
 - (b) 螺线管上通或不通电流，对在螺线管外运动的电子而言，是否有区别，为什么？（10 分）
7. 可见光垂直入射到一个有250 条/mm 的透射型平面衍射光栅上。试问衍射角为 30° 处会出现什么波长的光？它们的颜色为何？（20 分）
8. 一特定光源对着一平面黑体圆盘发射功率为1 瓦的光。该圆盘安装在一平行于入射光束的轴上。圆盘吸收光能后开始旋转。试问
 - (a) 入射光有何性质？（5 分）
 - (b) 若入射光波长 $\lambda = 5000 \text{ \AA}$ ，计算当圆盘为理想黑体时，转矩的大小。（5 分）
 - (c) 当圆盘靶子由黑体变为一完全反射镜面时，靶体将发生什么情况？原因是什么？（5 分）
 - (d) 能否对靶体加以改进，以使得产生的转矩大于以上两种情况？为简单起见，保持靶体被垂直照射。（5 分）

