

## 南京大学 2014 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. 一质量为 $m$ ，长为 $2L$ 的均匀细杆，在其一端有一个很小的光滑圆孔。开始时，细杆在光滑水平面上以速度 $v$ 平动。某时，将一光滑小钉突然穿过小孔固定在平面上，求此后杆做定轴转动的角速度及杆对钉的反作用力。（20 分）

2. 一石块静止地悬挂在弹簧秤上，称得重量为 $W$ 。如果把石块挂在弹簧秤上(此时弹簧未伸长)，让它自行下坠，则弹簧秤上的读数最大可达 $W_1$ 。求 $W_1$  与  $W$  关系。（20 分）

3. 根据麦克斯韦尔分布律求分子平动动能的最可几值。（10 分）

4. 用一理想热泵从温度为 $T_0$ 的河水中吸热给某一建筑物供暖。设泵的功率为 $W$ 。该建筑物单位时间内向外散失的热量为 $\alpha(T-T_0)$  ( $\alpha$  为正常量， $T$ 为建筑物的室内温度)。试问：

(a) 该建筑物室内的平衡温度 $T_1$ 是多少？（10 分）

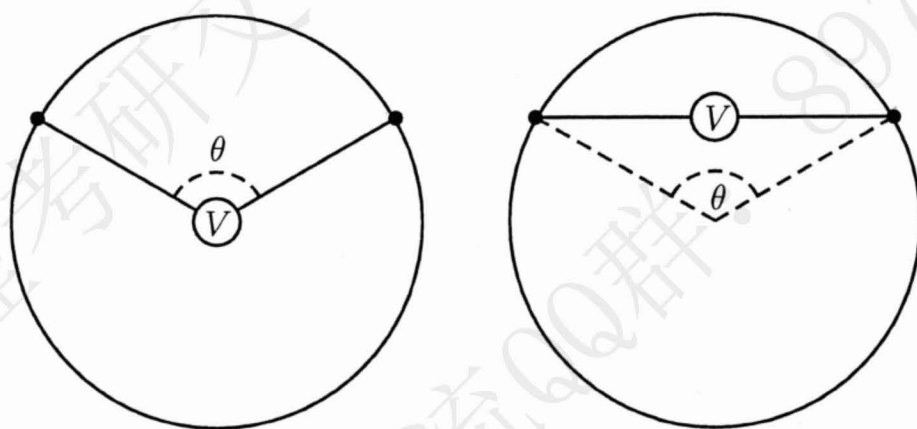
(b) 若把热泵更换为同功率的加热器直接对建筑物加热，其平衡温度 $T_2$ 又是多少？（5 分）



(c) 上述两种方式中何者更为经济? (5 分)

5. 电荷 $Q$ 均匀分布在半径为 $R$ 的半球壳上, 求球心处的场强和电势。(20 分)

6. 长度为 $2\pi a$ , 电阻为 $r$ 的均匀细导线, 首尾相接形成一个半径为 $a$ 的圆, 现将一个内电阻为 $R$ 的伏特表用导线(其电阻可忽略)连在圆的两点上如下图所示。设两点之间的弧度为 $\theta$ , 一个均匀变化的匀强磁场垂直于圆所在的平面, 磁感应强度的变化率为 $k$ , 试问伏特表在图示的两种不同接法下, 读数分别是多少? (20 分)



7. 白光垂直照射到空气中一厚度为 $380\text{ nm}$ 的肥皂膜上。设肥皂膜的折射率为 $1.33$ 。问该膜的正面呈现什么颜色? 背面呈现什么颜色?  
(20 分)



8. 在某单缝衍射实验中，光源发出的光含有两种波长 $\lambda_1$ 和 $\lambda_2$ ，垂直入射于单缝上。假如波长 $\lambda_1$ 的光的第一衍射极小与波长 $\lambda_2$ 的光的第二衍射极小重合，试问：

(a) 这两种波长之间有何关系？（10 分）

(b) 在这两种波长的光形成的衍射图样中，是否还有其他极小相重合？（10 分）

