

常州大学

2017 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 872 科目名称: 普通物理 满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、简答题 (共 30 分, 每题 5 分)

1. 简答质心与质心系。
2. 简答静电平衡的条件及其基本性质。
3. 简答卡诺定理。
4. 简答能量按自由的均分定理。
5. 简答惠更斯-菲涅耳原理。
6. 简答四个量子数。

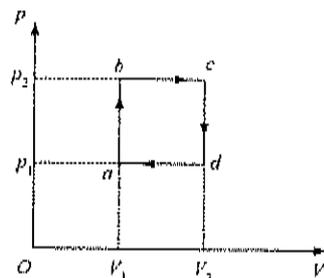
二、(共 20 分) 假设“神舟 11 号”载人飞船的质量为 m , 开始时围绕地球作半径为 R_0 的圆周运动。(1) 若地球质量为 M , 万有引力常数为 G , 试求飞船的运动速率 v_0 。(2) 现接到地面指令, 要求火箭点火进行变轨飞行, 于是“神 11”获得了一个向外的径向速度分量 v_r ($v_r < v_0$)。这样一来, 飞船的轨迹将发生变化, 由原来的圆周运动变为椭圆运动。试问在飞行过程中有哪些守恒律依然满足?(3) 试证明飞船在近地点的速率为 $v_0 + v_r$, 而远地点的速率则为 $v_0 - v_r$ 。

三、(共 20 分) 有一半径为 R 的带电球体, 其电荷体密度分布为

$$\rho(r) = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right), \quad \rho_0 \text{ 为一常数。试问: (1) 电场分布具有什}$$

么特点? (2) 带电球体的总电量; (3) 球体内外各点的电场强度。

- 四、(共 20 分) 有 1mol 理想氦气 (He), 经过如图所示的循环, 其中 $p_2 = 2p_1$, $V_2 = 2V_1$, 假设气体在 a 点时的温度为 T_0 , 试求: (1) b 点、 c 点、 d 点的温度 (用 T_0 表示); (2) 各段中系统与外界的热交换 (用 R 、 T_0 表示); (3) 该循环的效率。



- 五、(共 20 分) 有两列相干波在一很长的弦线上传播, 其波函数分别为 (SI 制)

$$y_1 = 0.10 \cos\left[\frac{\pi}{3}(4x - 24t)\right], \quad y_2 = 0.10 \cos\left[\frac{\pi}{3}(4x + 24t)\right]$$

- 试求: (1) 这两列波的波长、波速、周期; (2) 合成波的方程; (3) 弦线上波节的位置; (4) 弦线上波腹的位置。

- 六、(共 20 分) 用波长 $\lambda = 600 \text{ nm}$ 的单色光垂直照射在两块平面玻璃片上。这两块玻璃片一边互相接触, 另一边夹着一云母片, 形成一空气劈尖。测得 50 条暗条纹的间距为 6.00 mm , 劈尖边到云母片的距离为 30.0 mm , 试问:

- (1) 劈尖处是明条纹还是暗条纹;
- (2) 相邻两条暗条纹的间距是多少;
- (3) 劈尖角多大;
- (4) 云母片的厚度。

- 七、(共 20 分) 从金属钼 (Mo) 中移出一个电子需要 4.2 eV 的能量, 该能量即为钼的逸出功 A 。现用波长 $\lambda = 200 \text{ nm}$ 的紫外光照射该金属的表面产生光电效应。试问:

- (1) 写出爱因斯坦光电效应方程;
- (2) 金属钼的红限波长 λ_0 ;
- (3) 光电子的最大初动能 (用 eV 表示);
- (4) 遏止电压。