参考答案

一、选择题

1. C；2. A；3. A；4. B；5. D。

二、填空题

1. 8.0×1015 J(2分)；5×104 V(2分)

2. 

3.(2分)；(2分)

4. 1/16(2分)；1/4(2分)；

5. 

6. 

7. 0.5 T(2分)；沿*y*轴方向(2分)

8. 

9.

10. ,

三、计算题

1. 解：(1) 解法一：用高斯定理。由电荷的对称性分布分析可知，厚壁两侧距*O*点相同距离处的场强大小相等，方向相反，取柱形高斯面。(2分)

当 *x*  *d* 时，



 (2分)

当 0 *x*  *d* 时，



 (2分)

解法二：场强叠加法。

当 *x*  *d* 时，分割的任何薄板的电场都向右，且与*x*无关，因此厚壁在*x*处形成的电场也与*x*无关。 (2分)

 (2分)

当 0 *x*  *d* 时，其左侧的薄板在该点形成向右的场强，其右侧的薄板在该点的场强向左，所以总场强：



 (2分)

(2) 0  *x*  *d* 处电势

 (2分)

 (2分)

2．解：(1) 由于静电屏蔽，导体球与球壳间的场强为

， *R*1 < *r* < *R*2 (1分)

设大地电势为零，则导体球心 *O* 点电势为：

 (2分)

根据导体静电平衡条件和应用高斯定理可知，球壳内表面上感应电荷应为。设球壳外表面上感应电荷为。以无穷远处为电势零点，根据电势叠加原理，导体球心*O*处电势应为：

 (2分)

假设大地与无穷远处等电势，则上述二种方式所得的*O* 点电势应相等，由此可得

 (1分)

导体壳上感应出的总电荷应是 (1分)

(2) 用导线将壳内导体球与壳相连后，内球已成为球壳内表面，此时，只用金属球壳的外表面带电，设为，则球壳内各处的电势均为零。

= 0 (2分)

 (1分)

3. 解：(1) 根据有介质时的高斯定理可得

，  (1分)

场强大小为  (2分)

两圆柱间的电势差为

 (2分)

电容器的电容为

 (2分)

(2) 电容器储存的能量为：

 (3分)

4. 解：均匀密绕平面螺旋电流可视作由许多圆形电流所组成，在距圆心*O*为*r*处取一圆电流d*I*

 (2分)

该圆电流在 *O* 点产生的磁感应强度

 (2分)

整个螺旋线圈在 *O* 点产生的磁感应强度

 (4分)

的方向垂直纸面向外。 (2分)

5．解：金属弹P通过电流时可视为载流导线，在金属弹上任取一电流元，两通电轨道可视为两个平行反向的半无限长直电流，它们在电流元处产生的磁感应强度方向相同，皆垂直纸面向里，磁感应强度为

 (4分)

式中，*l* 与分别为电流元到两导线轴线的垂直距离。

根据安培定律可知，电流元所受磁场力水平向右，大小为

 (3分)

则积分可得整个金属弹 *P* 受磁场力

 (2分)

水平向右。 (1分)