**第七章 静电场**

**一、选择题**

1．在真空中的*A、B*两平行金属板，相距为*d*，板面积为*S*（*S*→∞），各带电＋*q*和－*q*，两板间的作用力*f*大小为（ A ）

A． B．

C． D．

2．在静电场中，作一闭合曲面*S*，若有，则*S*面内必定（ B ）

A．既无自由电荷，也无束缚电荷 B．没有自由电荷

C．自由电荷和束缚电荷的代数和为零 D．自由电荷的代数和为零



3 如图所示，一个电荷为*q*的点电荷位于立方体的*A*角上，则通过侧面*abcd*的电场强度通量等于（ ）

A．  B． 

C．  D． 

4．点电荷*Q*被曲面*S*所包围 ， 从无穷远处引入另一点电荷*q*至曲面外一点，如图所示，则引入前后（ D ）



A．曲面*S*的电场强度通量不变，曲面上各点场强不变

B．曲面*S*的电场强度通量变化，曲面上各点场强不变

C．曲面*S*的电场强度通量变化，曲面上各点场强变化

D．曲面*S*的电场强度通量不变，曲面上各点场强变化

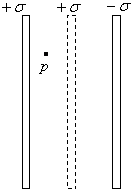
5．高斯定理 （ A ）

A．适用于任何静电场；

B．只适用于真空中的静电场；

C．只适用于具有球对称性、轴对称性和平面对称性的静电场；

D．只适用于虽然不具有（C）中所述的对称性、但可以找到合适的高斯面的静电场。

6．两无限大均匀带电的平行平面*A*和*Ｂ*，电荷面密度分别为和，若在两平面的中间插入另一电荷面密度为的平行平面*C*后，*P*点的场强的大小将是（ B ）

A．不变 B．原来的 1/2

C．原来的2倍 D．零

7． 在点电荷+*q*的电场中，若取图中*P*点处为电势零点 ， 则*M*点的电势为（ B ）



A．  B． 

C．  D． 

8．半径为*r*的均匀带电球面1，带电量为*q*；其外有一同心的半径为*R*的均匀带电球面2，带电量为*Q*，则此两球面之间的电势差*U*1*－U*2为（ A ）

A． B．

C． D．



9．点电荷-*q*位于圆心*O*处，*A*、*B*、*C*、*D*为同一圆周上的四点，如图所示．现将一试验电荷从*A*点分别移动到*B*、*C*、*D*各点，则（ D ）

A．从*A*到*B*，电场力作功最大

B．从*A*到*C*，电场力作功最大

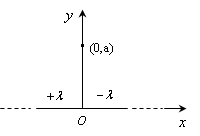
C．从*A*到*D*，电场力作功最大

D．从*A*到各点，电场力作功相等

10．一均匀带电球面，若球内电场强度处处为零，则球面上的带电量*σ*d*S*的面元在球面内产生的电场强度是（ C ）

A．处处为零 　　　　　B．不一定为零

C．一定不为零 　　　D．是常数

11．如图所示，沿*x*轴放置的“无限长”分段均匀带电直线，电荷线密度分别为（*x*<0）和（*x*>0），则*Oxy*坐标平面上点（0，*a*）处的场强为（ B ）

A．0 B．

C． D．

12．两个完全相同的导体球，带等量的正电荷，现使两球互相接近到一定程度时，则（ A ）

A．二球表面都将有正、负两种电荷分布

B．二球中至少有一种表面上有正、负两种电荷分布

C．无论接近到什么程度二球表面都不能有负电荷分布

D．结果不能判断，要视电荷的大小而定

**二、填空题**

1．真空中有一半径为*R*均匀带正电的细圆环，其电荷线密度为*λ*，则电荷在圆心处产生的电场强度的大小为 0 。



2．一半径为*R*的带有一缺口的细圆环，缺口长度为*d* (*d*<<*R*)环上均匀带有正电，电荷为*q*，如图所示．则圆心*O*处的场强大小*E*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，场强方向为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3．在相对介电常数为*εr*的各向同性的电介质中，电位移矢量与场强之间的关系是 。



4．两块“无限大”的带电平行电板，其电荷面密度分别为 ()及，如图所示，试写出各区域的电场强度。

І区的大小 ， 方向 。

Π区的大小 ， 方向 。

Ш区的大小 ， 方向 。

5．半径为*R*1和*R*2的两个同轴金属圆筒，其间充满着相对介电常数为*εr*的均匀介质，设两筒上单位长度带电量分别为＋*λ*和－*λ*，则介质中的电位移矢量的大小*D*＝ ，电场强度大小*E*＝ 。

6．描述静电场性质的两个基本物理量是 ；它们的定义式是

和 。

7．在场强为*E*的均匀电场中，*A、B*两点间距离为*d*，*A、B*连线方向与*E*方向一致，从*A*点经任意路径到*B*点的场强线积分＝ 。

8．半径为*R*的不均匀带电球体，电荷体密度分布为*ρ*＝*Ar*，式中*r*为离球心的距离，（*r*≤*R*）、*A*为一常数，则球体上的总电量*Q*＝ 。

9．把一个均匀带电量＋*Q*的球形肥皂泡由半径*r*1吹胀到*r*2，则半径为*R*（*r*1＜*R*＜*r*2）的高斯球面上任一点的场强大小*E*由 变为 ；电势*U*由 变为 （选无穷远处为电势零点）。

10．一质量为*m*、电量为*q*的小球，在电场力作用下，从电势为*U*的*a*点，移动到电势为零的*b*点，若已知小球在*b*点的速率为*Vb*，则小球在*a*点的速率*Va*＝ 。

11．两根互相平行的长直导线，相距为*a*，其上均匀带电，电荷线密度分别为*λ*1和*λ*2，则导线单位长度所受电场力的大小为*F*0＝ 。

**三、计算题**



1. 真空中一立方体形的高斯面，边长*a*＝0.1 m，位于图中所示位置。已知空间的场强分布为：

*Ex*＝*bx*， *Ey*＝0， *Ez*＝0

常量*b*＝1000 N/(C·m)．试求该闭合面中包含的净电荷。

2. 图中所示为一沿*X*轴放置的长度为的不均匀带电细棒，其电荷线密度为, 为一常量。取无穷远处为电势零点，求坐标原点*O*处的电势。



3. 电荷线密度为的“无限长”均匀带电细线，弯成图示形状。若半圆弧*AB*的半径为*R*，试求圆心*O*点的场强。

|  |
| --- |
| A |

|  |
| --- |
| B |

|  |
| --- |
| R |

|  |
| --- |
| ∞ |

|  |
| --- |
| ∞ |

|  |
| --- |
| O |

|  |
| --- |
|  |

4．一半径为*R*的带电球体，其电荷体密度分布为 

*A*为一常数，试求球体内外的场强分布和电势分布。

5. 在半径为长为的均匀带电金属棒外，同轴地包围一层内、外半径分别为、的圆柱形均匀电介质壳层，其介电常数为，金属棒上轴向每单位长度的电荷为，设，试求:(1) 电场强度的分布；(2) 设金属棒的电势为零，电介质外表面的电势。

6．如图所示，，*OCD*是以*B*为中心，为半径的半圆，*A*点有正电荷+*q*，*B*点有负电荷-*q*，求：

（1）把单位正电荷从*O*点沿*OCD*移到*D*点，电场力对它作的功？

（2）把单位正电荷从*D*点沿*AB*的延长线移到无穷远去，电场力对它作的功？

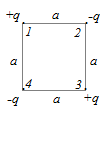


7．一细玻璃棒被弯成半径为*R*的半圆环，环的上半部均匀带负电荷，下半部均匀带正电荷，电荷的线密度分别为和。求圆心*O*点的电场强度和电势*U*。

8．如图所示，半径为*R*的导体球原来带电为*Q*，现将一点电荷*q*放在球外离球心距离为*x*（）处，求导体球上的电荷在*P*点（）产生的场强和电势。



9．要把四个点电荷聚集到如图所示的位置，外力需作多少功?



10．面积都为的很大的均匀带电平面*A*与导体板*B*平行正对放置，两者间距远小于板的限度。设平面*A*带电量为，板*B*带电量为,求：（1）板*B*的面电荷密度；（2）*A*、*B*之间的电势差。