**第一章静电场单元测试卷**

**一、选择题**

1.两个用相同材料制成的半径相等的带电金属小球,其中一个球的带电量的绝对值是另一个的5倍,它们间的库仑力大小是*F*,现将两球接触后再放回原处,它们间库仑力的大小可能是（ ）

A.5 *F*/9 B.4*F*/5 C.5*F*/4 D.9*F*/5

2.点电荷A和B，分别带正电和负电，电量分别为4Q和Q，在AB连线上，如图1-69所示，电场强度为零的地方在 ( )

A．A和B之间 　　 B．A右侧

C．B左侧 　　　 D．A的右侧及B的左侧

图1-69

B

A

Q

4Q

图1-70

图1-71

3．如图1-70所示，平行板电容器的两极板A、B接于电池两极，一带正电的小球悬挂在电容器内部，闭合S，电容器充电，这时悬线偏离竖直方向的夹角为θ，则下列说法正确的是（ ）

A．保持S闭合，将A板向B板靠近，则θ增大

B．保持S闭合，将A板向B板靠近，则θ不变

C．断开S，将A板向B板靠近，则θ增大

D．断开S，将A板向B板靠近，则θ不变

4．如图1-71所示，一带电小球用丝线悬挂在水平方向的匀强电场中，当小球静止后把悬线烧断，则小球在电场中将作（ ）

A．自由落体运动 　　B．曲线运动

C．沿着悬线的延长线作匀加速运动 　　D．变加速直线运动

5.如图是表示在一个电场中的a、b、c、d四点分别引入检验电荷时，测得的检验电荷的电量跟它所受电场力的函数关系图象，那么下列叙述正确的是（ ）

F

q

O

a

b

c

d

图1-72

A．这个电场是匀强电场

B．a、b、c、d四点的场强大小关系是Ed>Ea>Eb>Ec

C．a、b、c、d四点的场强大小关系是Ea>Eb>Ec>Ed

D．无法确定这四个点的场强大小关系

6．以下说法正确的是（ ）

A．由可知此场中某点的电场强度E与F成正比

B．由公式可知电场中某点的电势φ与q成反比

C．由Uab=Ed可知，匀强电场中的任意两点a、b间的距离越大，则两点间的电势差也一定越大

D．公式C=Q/U，电容器的电容大小C与电容器两极板间电势差U无关

7. *A*、*B*在两个等量异种点电荷连线的中垂线上,且到连线的距离相等,如图1-73所示,则（ ）

图２

图1-73

A.同一点电荷在*A*、*B*两点的电势能相等

B.把正电荷从*A*点移到*B*点,电势能先增大后减小

C.把正电荷从*A*点移到*B*点,电势能先减小后增大

D. *A*、*B*两点的连线上任意两点的电势差为零

8．一个电子在电场中A点具有80eV的电势能，当它由A运动到B克服电场力做功30eV，则（ ）

 A．电子在B点的电势能是50eV B．电子的电势能增加了30eV

 C．B点的电势为110V D．B点的电势为-110V

9.如图1-74所示，实线是一个电场中的电场线，虚线是一个负检验电荷在这个电场中的轨迹，若电荷是从a处运动到b处，以下判断正确的是（ ）

图1-74

　　A．电荷从a到b加速度减小　　 B．b处电势能大

　　C．b处电势高 　　D．电荷在b处速度小

10.如图1-75所示，质量为m，带电量为q的粒子，以初速度v0，从A点竖直向上射入真空中的沿水平方向的匀强电场中，粒子通过电场中B点时，速率vB=2v0，方向与电场的方向一致，则A，B两点的电势差为：( )

　　

图1-75

A

B

**二、填空题**

11．氢原子中电子绕核做匀速圆周运动，当电子运动轨道半径增大时,电子的电势能 , 电子的动能增 , 运动周期 .(填增大、减小、不变)

12．如图1-76所示，两平行金属板间电场是匀强电场，场强大小为

1.0×104V／m，A、B两板相距1cm，C点与A相距0.4cm，若B接地，

则A、C间电势差UAC＝\_\_\_\_,将带电量为－1.0×10-12C的点电荷置于

C点，其电势能为\_\_\_\_ ．

13.带正电1.0×10-3C的粒子，不计重力,在电场中先后经过A、B两点，飞经A点时动能为10J，飞经B点时动能为4J，则带电粒子从A点到B点过程中电势能增加了\_\_\_\_\_\_，AB两点电势差为\_\_\_\_．

**三、计算题**)

图1-77

14．如图1-77所示，在匀强电场中的*M*、*N*两点距离为2 cm，两点间的电势差为5 V,*M*、*N*连线与场强方向成60°角，则此电场的电场强度多大？



15．如图1-79所示，质量m＝5.0X10-8千克的带电粒子，以初速Vo=2m/s的速度从水平放置的平行金属板A、B的中央，水平飞入电场，已知金属板长0.1m，板间距离d＝2X10-2m，当UAB=1000V时，带电粒子恰好沿直线穿过电场，若两极板间的电势差可调，要使粒子能从两板间飞出，UAB的变化范围是多少?(g取10m／s2)

A

B

图1-79

16.如图1-80所示,质量为m、带电量为-q的小球在光滑导轨上运动，半圆形滑环的半径为R，小球在A点时的初速为V0，方向和斜轨平行.整个装置放在方向竖直向下，强度为E的匀强电场中，斜轨的高为H，试问：(1)小球离开A点后将作怎样的运动? (2)设小球能到达B点，那么，小球在B点对圆环的压力为多少? (3)在什么条件下，小球可以以匀速沿半圆环到达最高点，这时小球的速度多大?

A

B

H

图1-80

**答案1.** BD 分析：设一球A的带电量为Q，则另一球B的带电量可能为5Q或－5Q，由库仑定律 如果两球接触后，A球的带电量可能为3Q或－2Q，B球的带电量可能为3Q或－2Q，由库仑定律： 或

 2. C 、解析在B的左侧，A产生的电场强度向左，B产生的电场强度向右，电场强度方向相反，但由于A的电量大于B的电量，且A较远，可知，在同一点电场强度大小可能相等，所以合场强可能为零．故C正确．

 3. D解析　球在电场中平衡，则所受电场力、重力及绳的拉力的合力为零．由平衡条件得tan θ＝mg(qE)，故要判断θ的变化，只需判断电场强度E的变化即可．S闭合时，U不变，A向B靠近，d减小，由E＝d(U)，可知E增大，θ角增大，故A正确．S断开，则Q不变，A向B靠近，E不变，则θ角不变，故D项正确

 4. C 解析悬线烧断前，小球受重力、拉力、电场力平衡，重力和电场力的合力与拉力等值反向．烧断细线，物体受重力、电场力，两个力合力恒定，沿细线方向，合力方向与速度方向在同一条直线上，所以物体沿着悬线的延长线做匀加速直线运动．故C正确．A、B、D错误．
故选C．

 5. B 对于电扬中给定的位置，放入的检验电荷的电量不同，它受到的电场力不同，但是电场力F与检验电荷的电量q的比值F/q即场强E是不变的量，因为F=Eq，所以F跟q的关系的图线是一条过原点的直线，该直线的斜率的大小即表示场强的大小，由此可得出Ed>Eb>Ea>Ec。

 6.D

 7. AD 解析A、B、C等量异种点电荷连线的中垂线是一条等势线，同一电荷在A、B两点的电势能必定相等．故A正确，BC错误．
D、由于AB处在同一等势线上，A、B连线上的任意两点的电势差一定为零．故D正确．
故选AD

 8. BD

 9BD. 电荷做曲线运动，必受到不等于零的合外力，即Fe≠0，且Fe的方向应指向运动轨迹的凹向。因为检验电荷带负电，所以电场线指向是从疏到密。再利用“电场线方向为电势降低最快的方向”判断a，b处电势高低关系是UA＞UB，C选项不正确。

根据检验电荷的位移与所受电场力的夹角大于90°，可知电场力对检验电荷做负功。功是能量变化的量度，可判断由a→b电势能增加，B选项正确；又因电场力做功与路径无关，系统的能量守恒，电势能增加则动能减小，即速度减小，D选项正确。

 BD 10. C 11. 增大、减小、增大 12. 40V -6.0×10-11J 13. 6J 6000V

 14．500V/m．

 15 解：（1）当UAB=103V时，带电粒子恰能做匀速直线运动，则有 Eq=qU/d=mg 得q =mgd/U=5×10―8×10×0.02/103 =1×10―11C。

（2）当微粒正好从B出去，带电粒子在电场中受到竖直向上的电场力和竖直向下的重力，在电场中做类[平抛运动](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%B9%B3%E6%8A%9B%E8%BF%90%E5%8A%A8&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)，有水平方向 L=v0t1 竖直方向 d/2=a1 t12/2… ②mg―qU1/d=ma1 ③

联立①、②、③代入数据得U1=200V。

（3）当粒子正好从A出去，带电粒子在电场中受到竖直向上的电场力和竖直向下的重力，在电场中做类[平抛运动](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%B9%B3%E6%8A%9B%E8%BF%90%E5%8A%A8&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)，水平方向 L=v0t2…④ 竖直方向 d/2=a2 t22/2 ⑤

qU2/d―mg =ma2 …………… ⑥

联立④、⑤、⑥代入数据得U2=1800V。

综上所述，AB间电压在[ 200V，1800V ]之间

 16（1）.当mg=qE时,小球做匀速直线运动; 当mg>qE时, 小球做匀加速直线运动;

 当mg<qE时, 小球做类似斜抛的曲线运动

（2）当满足mg=Eq时，小球到达B点的速度为v0。设小球在B点受到的圆环的支持力为N1，则有N1=mv0²/R小球对轨道压力F1=N1，方向竖直向下。

当mg>Eq时，设小球到达B点的速度为vB，对小球在从A点运动到B点的过程，由[动能定理](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%8A%A8%E8%83%BD%E5%AE%9A%E7%90%86&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)有mgh-qEh=mvB²/2-mv0²/2

设此时小球在B点受到的圆环的支持力为N2，由[牛顿第二定律](http://www.baidu.com/s?wd=%E7%89%9B%E9%A1%BF%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E5%AE%9A%E5%BE%8B&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)有

N2+Eq-mg=mvB²/R

联立以上二式得 N2=(2mgh-2qEh+mv0²)/R+mg-qE

小球对轨道的压力F2=N2，方向竖直向下。

（3）当mg=Eq时，小球可以匀速沿半圆环到达最高点。此过程中，小球到达B点时的速度仍为v0，然后小球只在半圆环的压力作用下作[匀速圆周运动](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%8C%80%E9%80%9F%E5%9C%86%E5%91%A8%E8%BF%90%E5%8A%A8&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)，速度为v0。