## 电场能的性质

### 考点一　描述电场能的性质的物理量

1．静电力做功的特点

静电力做功与路径无关，只与电荷量和电荷移动过程始、末位置间的电势差有关．

2．电势能

(1)定义：电荷在电场中具有的势能，称为电势能．

(2)说明：电势能具有相对性，通常把无限远处或大地表面的电势能规定为零．

3．电势

(1)定义：电荷在电场中某一点的电势能与它的电荷量之比．

(2)定义式：*φ*＝.

(3)矢标性：电势是标量，有正、负之分，其正(负)表示该点电势比零电势高(低)．

(4)相对性：电势具有相对性，同一点的电势因选取零电势点的不同而不同．

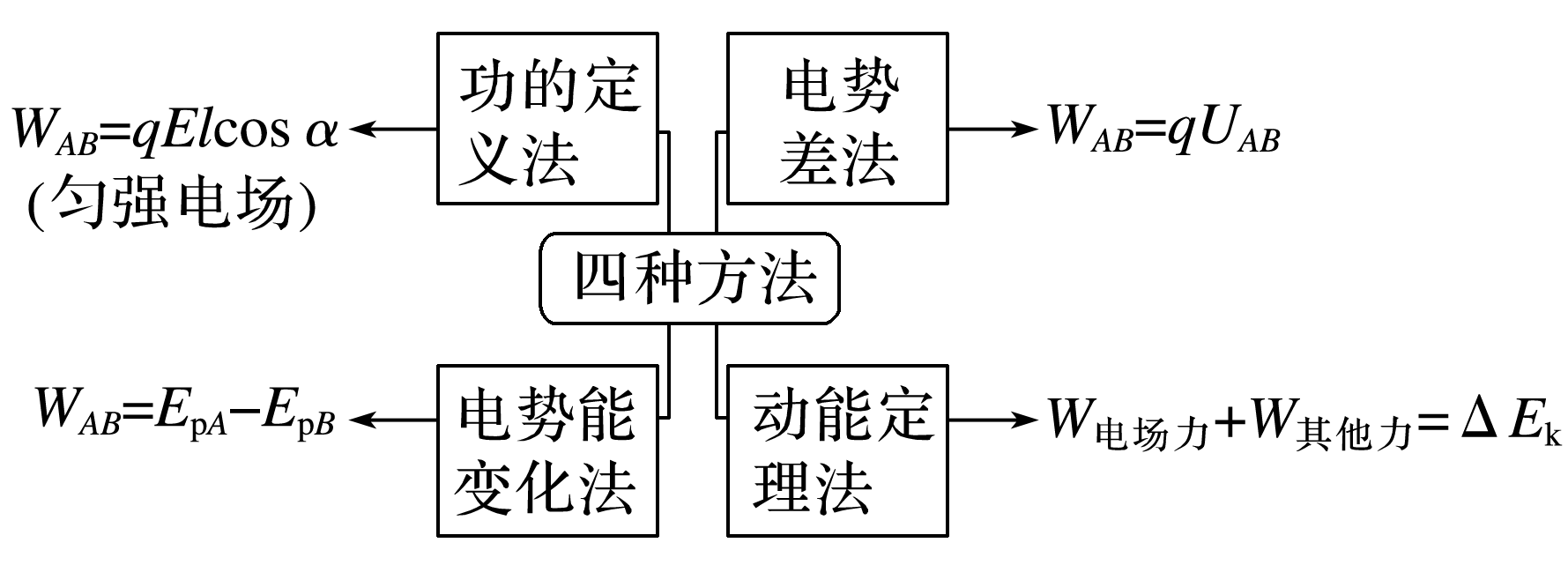
4．静电力做功与电势能变化的关系

(1)静电力做的功等于电荷电势能的减少量，即*WAB*＝*E*p*A*－*E*p*B*.静电力对电荷做多少正功，电荷电势能就减少多少；电荷克服静电力做多少功，电荷电势能就增加多少．

(2)电势能的大小：由*WAB*＝*E*p*A*－*E*p*B*可知，若令*E*p*B*＝0，则*E*p*A*＝*WAB*，即一个电荷在电场中某点具有的电势能，数值上等于将其从该点移到零电势能位置过程中静电力所做的功．

技巧点拨

1．求电场力做功的四种方法



2．判断电势能变化的两种方法

(1)根据电场力做功：电场力做正功，电势能减少，电场力做负功，电势能增加．

(2)根据*E*p＝*φq*：正电荷在电势越高处电势能越大；负电荷在电势越高处电势能越小．

3．电势高低的四种判断方法

(1)电场线法：沿电场线方向电势逐渐降低．

(2)电势差与电势的关系：根据*UAB*＝，将*WAB*、*q*的正负号代入，由*UAB*的正负判断*φA*、*φB*的高低．

(3)*E*p与*φ*的关系：由*φ*＝知正电荷在电势能大处电势较高，负电荷在电势能大处电势较低．

(4)场源电荷的正负：取离场源电荷无限远处电势为零，正电荷周围电势为正值，负电荷周围电势为负值；靠近正电荷处电势高，靠近负电荷处电势低．空间中有多个点电荷时，某点的电势可以代数求和．

例题精练

1．如图1所示为某一带正电的点电荷产生的电场中的一条电场线．*A*、*B*、*C*、*D*为该电场线上的点，相邻两点间距相等，电场线方向由*A*指向*D*.一个带正电的粒子从*A*点由静止释放，运动到*B*点时的动能为*E*k，仅考虑电场力的作用，则(　　)

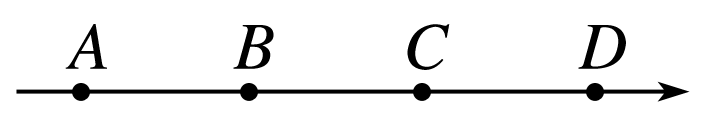


图1

A．从*A*点到*D*点，电势先升高后降低

B．粒子一直做匀加速运动

C．粒子在*BC*段电势能的减少量大于在*CD*段电势能的减少量

D．粒子运动到*D*点时动能等于3*E*k

答案　C

解析　因为该电场线为一带正电的点电荷产生的，根据电场线的特点可知该正电荷在*A*点的左侧，沿着电场线方向电势降低，即从*A*点到*D*点电势降低，选项A错误；由正点电荷的电场线特点可知，从*A*到*D*电场强度越来越小，粒子加速度越来越小，可知粒子做加速度减小的加速运动，选项B错误；由题图可知*BC*段靠近场源电荷，而电场线密集的地方，电势降低较快，故*BC*段的电势差大于*CD*段的电势差，根据电场力做功*W*＝*qU*，故*BC*段电场力做的正功更多，则粒子在*BC*段电势能的减少量大于在*CD*段电势能的减少量，选项C正确；若该电场是匀强电场，从*A*到*B*，根据动能定理有*qU*＝*E*k，从*A*到*D*，根据动能定理有3*qU*＝*E*k*D*，联立得*E*k*D*＝3*E*k，而该电场是非匀强电场，从*A*到*D*距离相等的两点间的电势差越来越小，故粒子运动到*D*点时动能小于3*E*k，选项D错误．

2．(多选)真空中有两个固定的带正电的点电荷，电荷量不相等．一个带负电的试探电荷置于二者连线上的*O*点时，仅在电场力的作用下恰好保持静止状态．过*O*点作两正电荷连线的垂线，以*O*点为圆心的圆与连线和垂线分别交于*a*、*c*和*b*、*d*，如图2所示．以下说法正确的是(　　)

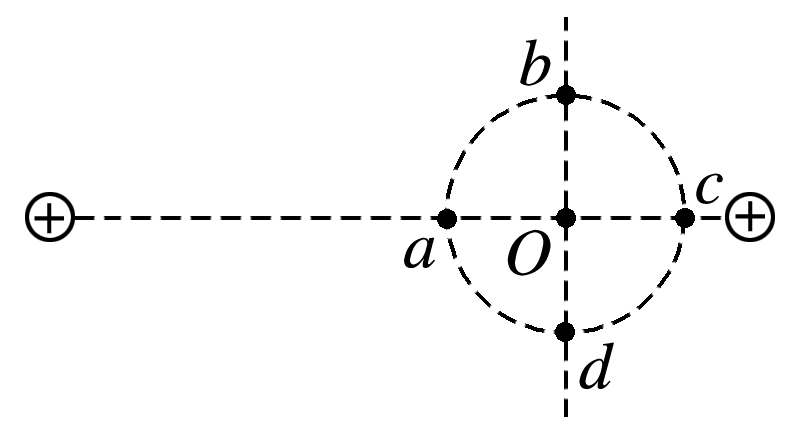


图2

A．*a*点电势低于*O*点

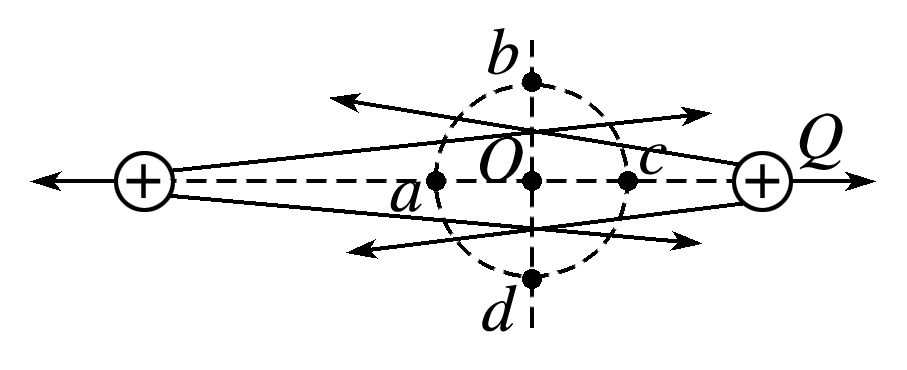
B．*b*点电势低于*c*点

C．该试探电荷在*a*点的电势能大于在*b*点的电势能

D．该试探电荷在*c*点的电势能小于在*d*点的电势能

答案　BD

解析　作出两个固定点电荷分别在*O*点附近的电场线，由题意知，*O*点的场强*EO*＝0，则两点电荷分别在*O*点处产生电场的电场线疏密相同，进而推知*O*点左侧的电场方向向右，*O*点右侧的电场方向向左．可以判定：*a*点电势高于*O*点，*b*点电势低于*c*点，故A错误，B正确；由*E*p＝*φq*可知，*a*点的电势高于*b*点，试探电荷(带负电)在*a*点的电势能比*b*点小，故C错误；*c*点电势高于*d*点，试探电荷(带负电)在*c*点的电势能小于*d*点，故D正确．



### 考点二　电场线、等势面及运动轨迹问题

1．等势面

(1)定义：电场中电势相同的各点构成的面．

(2)四个特点：

①在同一等势面上移动电荷时电场力不做功．

②电场线一定与等势面垂直，并且从电势高的等势面指向电势低的等势面．

③等差等势面越密的地方电场强度越大，反之越小．

④任意两个等势面都不相交．

2．几种常见等势面的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电场 | 等势面(虚线)图样 | 特点 |
| 匀强电场 |  | 垂直于电场线的一簇平面 |
| 点电荷的电场 |  | 以点电荷为球心的一簇球面 |
| 等量异种点电荷的电场 |  | 两电荷连线的中垂面为等势面 |
| 等量同种正点电荷的电场 |  | 在电荷连线上，中点电势最低；在中垂线上，中点电势最高 |

技巧点拨

带电粒子在电场中运动轨迹问题的分析方法

1．判断速度方向：带电粒子运动轨迹上某点的切线方向为该点处的速度方向．选用轨迹和电场线(等势线)的交点更方便．

2．判断电场力的方向：仅受电场力作用时，因轨迹始终夹在速度方向和带电粒子所受电场力方向之间，而且向合外力一侧弯曲，结合速度方向，可以判断电场力方向．

若已知电场线和轨迹，所受电场力的方向与电场线(或切线)共线；

若已知等势线和轨迹，所受电场力的方向与等势线垂直．

3．判断电场力做功的正负及电势能的增减：若电场力方向与速度方向成锐角，则电场力做正功，电势能减少；若电场力方向与速度方向成钝角，则电场力做负功，电势能增加．

例题精练

3．如图3所示，实线*MN*是某匀强电场中的一条电场线．一带正电粒子射入电场后，仅在电场力作用下沿虚线*ABC*运动．下列说法中正确的是(　　)

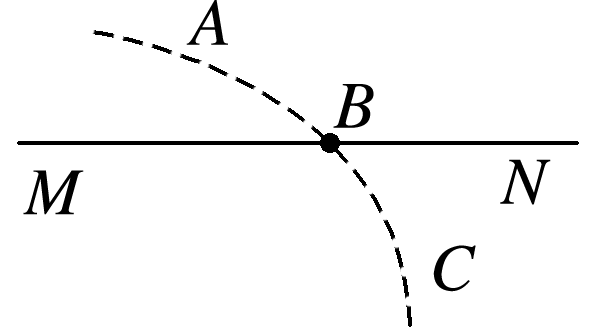


图3

A．粒子在*A*点的加速度比在*C*点的加速度大

B．粒子在*A*点的电势能比在*C*点的电势能小

C．*M*、*N*两点的电势：*φM*>*φN*

D．电场线的方向水平向右

答案　B

解析　由于电场为匀强电场，可得到粒子在*A*点的加速度与*C*点的加速度大小相等，故A错误；由题图可知，粒子在*B*点所受电场力方向向左，又因为粒子带正电，故电场线方向向左，由沿着电场线方向电势降低，则*φN*>*φM*，故带正电粒子从*A*点到*C*点电场力做负功，电势能增加，所以粒子在*A*点的电势能比在*C*点的电势能小，故B正确，C、D错误．

4．(多选)两个固定的等量异种点电荷所形成电场的等势面如图4中虚线所示，一带电粒子以某一速度从图中*a*点进入电场，其运动轨迹如图中实线所示，若粒子只受电场力作用，则下列关于带电粒子的判断正确的是(　　)

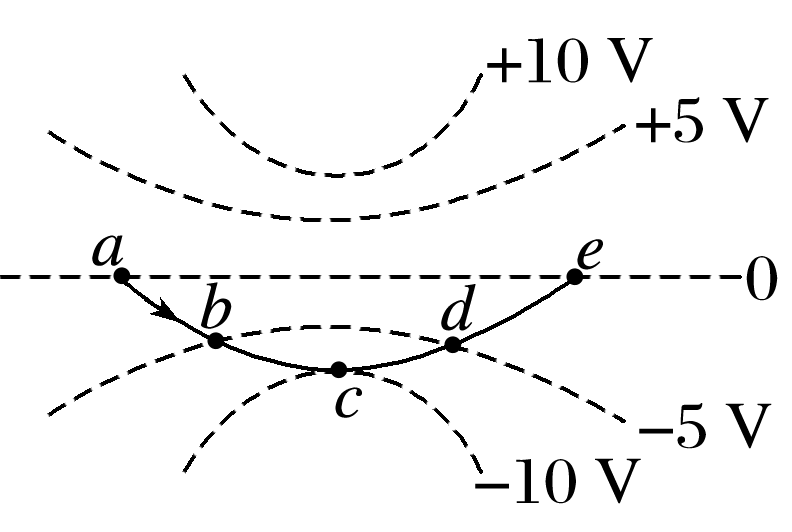


图4

A．带正电

B．速度先增大后减小

C．电势能先增大后减小

D．经过*b*点和*d*点时的速度大小相同

答案　CD

解析　根据粒子的运动轨迹及等势面分布可知，粒子带负电，选项A错误；粒子从*a*到*c*再到*e*的过程中电场力先做负功后做正功，速度先减小后增大，电势能先增大后减小，选项B错误，C正确；因为*b*、*d*两点在同一等势面上，所以粒子在*b*、*d*两点的电势能相同，所以粒子经过*b*点和*d*点时的速度大小相同，选项D正确．

### 考点三　电势差与电场强度的关系

1．电势差

(1)定义：在电场中，两点之间电势的差值叫作电势差．

(2)定义式：*UAB*＝.

2．电势差与电势的关系

*UAB*＝*φA*－*φB*，*UAB*＝－*UBA*.

3．匀强电场中电势差与电场强度的关系

(1)*UAB*＝*Ed*，*d*为*A*、*B*两点沿电场方向的距离．

(2)沿电场方向电势降落得最快．

技巧点拨

1．由*E*＝可推出的两个重要推论

推论1　匀强电场中的任一线段*AB*的中点*C*的电势*φC*＝，如图5甲所示．

推论2　匀强电场中若两线段*AB*∥*CD*，且*AB*＝*CD*，则*UAB*＝*UCD*(或*φA*－*φB*＝*φC*－*φD*)，如图乙所示．

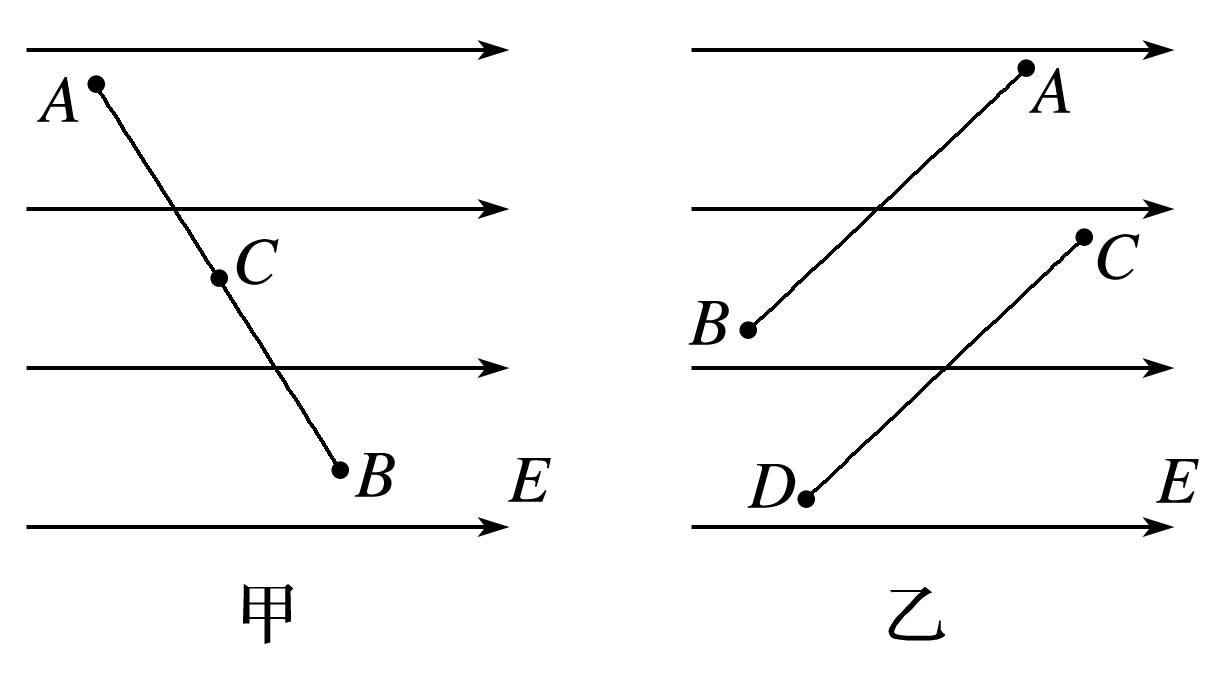


图5

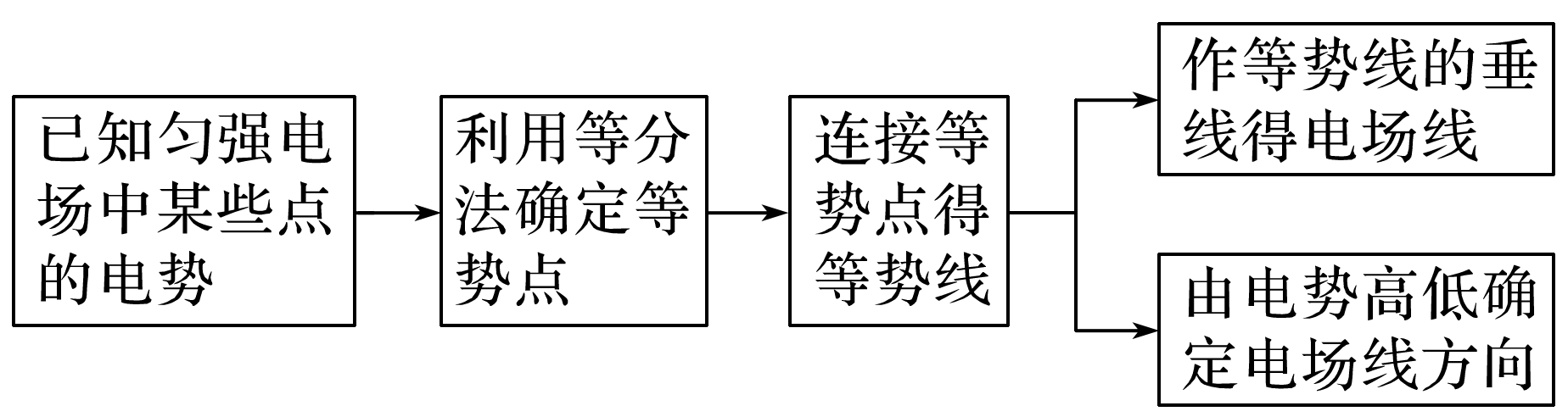
2．*E*＝在非匀强电场中的三点妙用

(1)判断电场强度大小：等差等势面越密，电场强度越大．

(2)判断电势差的大小及电势的高低：距离相等的两点间的电势差，*E*越大，*U*越大，进而判断电势的高低．

(3)利用*φ*－*x*图象的斜率判断电场强度随位置变化的规律：*k*＝＝＝*Ex*，斜率的大小表示电场强度的大小，正负表示电场强度的方向．

3．等分法确定电场线及电势高低的解题思路



例题精练

5．如图6所示是匀强电场中的一组等势面，若*A*、*B*、*C*、*D*相邻两点间距离为2 cm，*A*点和*P*点间距离为1.5 cm，则该电场的电场强度*E*和电势*φP*分别为(　　)

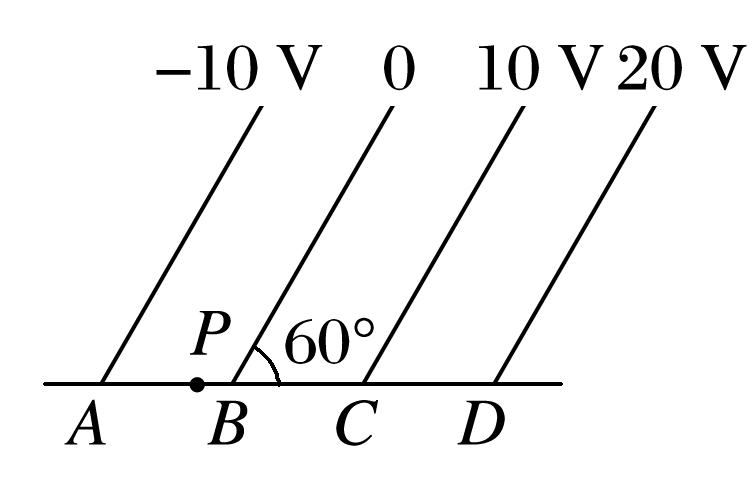


图6

A．500 V/m，－2.5 V

B. V/m，－2.5 V

C．500 V/m,2.5 V

D. V/m,2.5 V

答案　B

解析　根据*E*＝得*E*＝＝ V/m＝ V/m.*UAB*＝－*UBA*＝－10 V，＝＝，得*UAP*＝－7.5 V，*φP*＝*φA*－*UAP*＝－10 V－(－7.5 V)＝－2.5 V，故B正确．

6．(多选)一匀强电场的方向平行于*xOy*平面，平面内*a*、*b*、*c*三点的位置如图7所示，三点的电势分别为10 V、17 V、26 V．下列说法正确的是(　　)

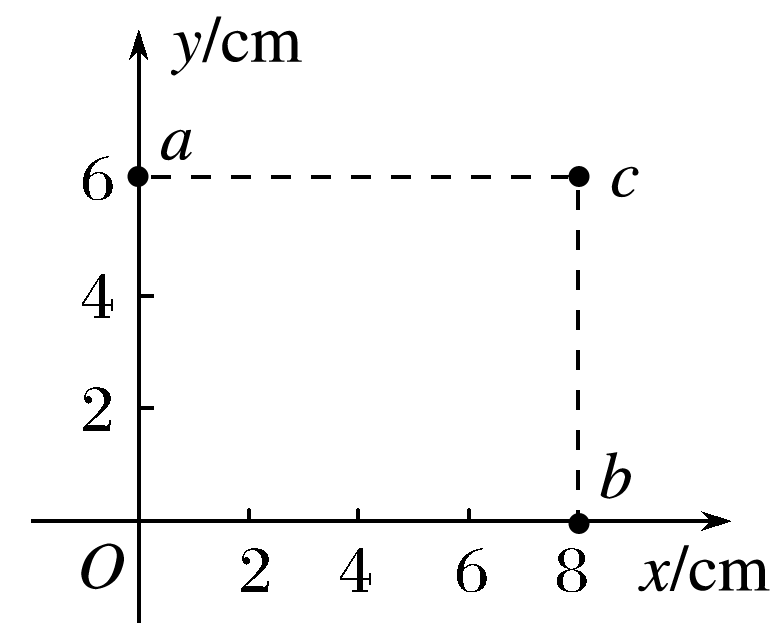


图7

A．电场强度的大小为2.5 V/cm

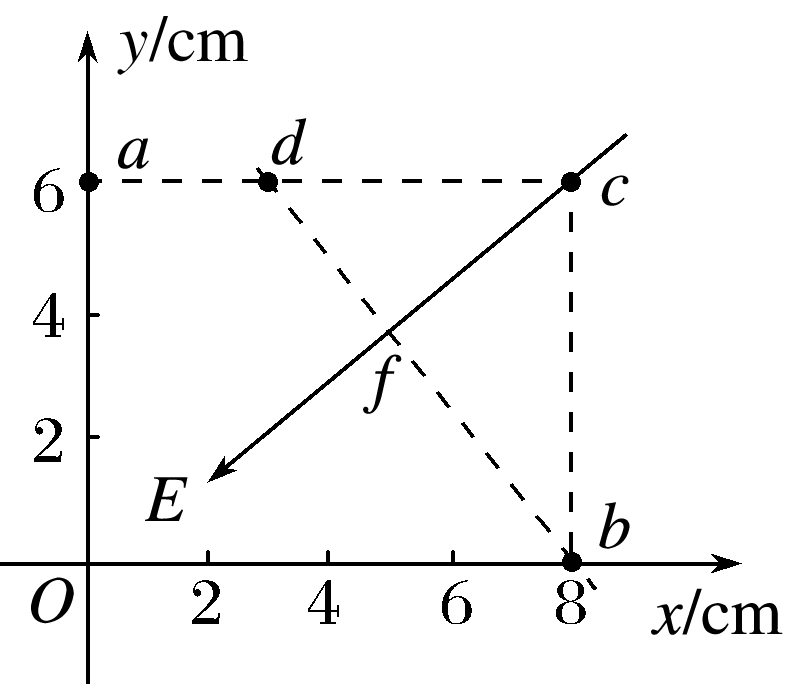
B．坐标原点处的电势为1 V

C．电子在*a*点的电势能比在*b*点的低7 eV

D．电子从*b*点运动到*c*点，电场力做功为9 eV

答案　ABD

解析　如图所示，



设*a*、*c*之间的*d*点电势与*b*点电势相同，则＝＝，所以*d*点的坐标为(3.5 cm,6 cm)，过*c*点作等势线*bd*的垂线，电场强度的方向由高电势指向低电势．由几何关系可得，*cf*的长度为3.6 cm，电场强度的大小*E*＝＝＝2.5 V/cm，故选项A正确；因为*Oacb*是矩形，所以有*Uac*＝*UOb*，可知坐标原点*O*处的电势为1 V，故选项B正确；*a*点电势比*b*点电势低7 V，电子带负电，所以电子在*a*点的电势能比在*b*点的高7 eV，故选项C错误；*b*点电势比*c*点电势低9 V，电子从*b*点运动到*c*点，电场力做功为9 eV，故选项D正确．

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（布尔津县期末）如图所示，ABCD是匀强电场中一正方形的四个顶点，已知A、B、C三点的电势分别为φA＝15V，φB＝3V，φC＝﹣3V，由此可得D点电势为（　　）

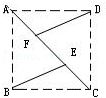


A．6V B．9V C．12V D．15V

【分析】连接AC，在AC上找出与B点等电势点，作出等势线，再过D作出等势线，在AC线上找出与D等势点，再确定D点的电势．

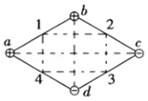
【解答】解：连接AC，将AC三等分，标上三等分点E、F，则根据匀强电场中沿电场线方向相等距离，电势差相等可知，E点的电势为3V，F点的电势为9V．连接BE，则BE为一条等势线，根据几何知识可知，DF∥BE，则DF也是一条等势线，所以D点电势UD＝9V．故B正确，ACD错误；

故选：B。



【点评】本题的技巧是找等势点，作等势线，充分利用匀强电场的等势面相互平行，而且沿电场线方向相等距离，电势差相等进行作图．

2．（工农区校级月考）如图所示，处于真空的点电荷a、b、c、d的电荷量分别为+q、+q、﹣q、﹣q，四边形abcd为菱形，∠a＝60°.1、2、3、4分别为所在边的中点，其对应边的电场强度大小分别为E1、E2、E3、E4，对应的电势分别为φ1、φ2、φ3、φ4，则下列说法正确的是（　　）



A．E1＝E3、φ1＝φ3 B．E2＝E4、φ2＝φ4

C．E1＝E3、φ1＞φ3 D．E2＝E4、φ2＞φ4

【分析】根据电场的叠加和电场线的分布情况，分析电场强度的大小；根据顺着电场线方向电势降低和电场的叠加原理，分析电势关系．

【解答】解：ac和bd都是等量异种电荷，电场的分布对称，所以合电场也具有对称性，则知E1＝E3、E2＝E4。

在a、d组成的电场中，4的电势为零，2的电势是负值，1的电势比3的电势高。在b、c组成的电场中，2的电势为零，4的电势是正值，1的电势比3的电势高，由电场的叠加原理得知φ4＞φ2，φ1＞φ3。

故选：C。

【点评】解决本题的关键要灵活研究的电荷，会根据平行四边形定则进行场强的叠加，抓住对称性分析．要知道等量异种电荷连线的中垂线是一条等势线，且一直延伸到无穷远．

3．（闵行区期末）下列哪组物理量的正负号表示的涵义一致（　　）

A．某物体速度变化﹣3m/s，某力对物体做功﹣3J

B．某力对物体做功﹣3J，某电荷在电场中电势能为﹣3J

C．某物体加速度为﹣3m/s2，某电荷在电场中受力﹣3N

D．某物体的重力势能为﹣3J，某力对物体做功﹣3J

【分析】通过标量和矢量正负号的定义进行求解。

【解答】解：A、物体速度变化是﹣3m/s，负号表示物体速度变化方向与正方向相反，某力对物体做功是﹣3J，负号表示力对物体做负功，故A错误；

B、某力对物体做功是﹣3J，负号表示力对物体做负功，某电荷在电场中电势能为﹣3J，负号表示该电荷相对于零势能面位置所具有的能量为﹣3J，故B错误；

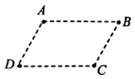
C、某物体的加速度为﹣3m/s2，负号表示加速度方向与正方向相反，某电荷在电场中受力﹣3N，负号表示力的方向与正方向相反，故C正确；

D、某物体的重力势能为﹣3J，负号表示该物体在零势能面的下方，某力对物体做功是﹣3J，负号表示力对物体做负功，故D错误；

故选：C。

【点评】本题主要考查了能量，功，以及速度和加速度的符号问题，速度和加速度为矢量，正负号表示方向，不表示大小，功为标量，正负号表示力做正功还是负功，能量为标量，正负号表示物体与零势能面的位置关系。

4．（贵阳期末）如图所示，在匀强电场中有一平行四边形ABCD，已知A、B、C三点的电势分别为φA＝10V、φB＝8V、φC＝2V，则D点的电势为（　　）



A．8V B．6V C．4V D．1V

【分析】运用“匀强电场中，沿着任意方向每前进相同的距离，电势变化相等”进行分析计算D点的电势；根据电场线与等势面垂直垂直画出电场线，根据U＝Ed计算电场强度．

【解答】解：由于电场是匀强电场，则UAB＝UDC，

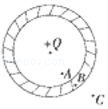
即φA﹣φB＝φD﹣φC，

得φD＝4V，所以C选项正确。

故选：C。

【点评】本题关键是抓住匀强电场中沿着任意方向每前进相同的距离电势变化相等，电场线与等势面垂直以及公式U＝Ed分析计算．

5．（瑶海区月考）球壳内部球心放一个电量为+Q的点电荷，球壳内有A点，壳壁中有B点，壳外有C点，下列说法正确的是（　　）



A．A、B两点场强都为零

B．EA＞EB＞EC

C．A、B、C三点电势φA＝φB＞φC

D．A、B、C三点电势φA＞φB＞φC

【分析】处于静电平衡的导体在近端感应出等量的异种电荷，在远端感应出等量的同种电荷，导体内部场强处处为零．

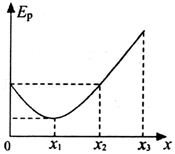
【解答】解：A、+Q在球壳内外表面感应出等量的异种电荷，即球壳内为﹣Q，球壳外为+Q且均匀分布。靠近球心处的场强大、远离球心处的场强小，A、C两点场强都不为零。处于静电平衡的导体内部场强处处为零，所以B点的电场强度等于0，所以EA＞EC＞EB．故A错误，B错误；

C、+Q在球壳内外表面感应出等量的异种电荷，即球壳内为﹣Q，球壳外为+Q且均匀分布。这时候的电场线分布的特点，在球壳的内外的场强和没有球壳一样的。结合沿电场线的方向电势降低可知A、B、C三点电势ϕA＞ϕB＞ϕc．故C错误，D正确

故选：D。

【点评】本题考查了处于静电平衡状态的导体的基本性质，掌握静电平衡状态的特点，以及掌握不接地的金属球壳不能屏蔽内部的电场是解答的关键．题目难度不大．

6．（河南模拟）一带负电的粒子只在电场力作用下沿x轴正向运动，其电势能Ep随位移x变化的关系如图所示，其中0～x2段是关于直线x＝x1对称的曲线，x2～x3段是直线，则下列说法正确的是（　　）



A．x1处电场强度最小，但不为零

B．粒子在0～x2段做匀变速运动，x2～x3段做匀速直线运动

C．在0、x1、x2、x3处电势φ0、φ1，φ2，φ3，的关系为φ3＞φ2＝φ0＞φ1

D．x2～x3段的电场强度大小方向均不变

【分析】根据电势能与电势的关系：Ep＝qφ，场强与电势的关系：E，结合分析图象斜率与场强的关系，即可求得x1处的电场强度；根据能量守恒判断速度的变化；由Ep＝qφ，分析电势的高低。由牛顿第二定律判断加速度的变化，即可分析粒子的运动性质。

【解答】解：A、根据电势能与电势的关系：Ep＝qφ，场强与电势的关系：E，得：E•，由数学知识可知Ep﹣x图象切线的斜率等于，x1处切线斜率为零，则知x1处电场强度为零，故A错误。

BD、由图看出在0～x1段图象切线的斜率不断减小，由上式知场强减小，粒子所受的电场力减小，加速度减小，做非匀变速运动。x1～x2段图象切线的斜率不断增大，场强增大，粒子所受的电场力增大，做非匀变速运动。x2～x3段斜率不变，场强不变，即电场强度大小和方向均不变，是匀强电场，粒子所受的电场力不变，做匀变速直线运动，故B错误，D正确。

C、根据电势能与电势的关系：Ep＝qφ，粒子带负电，q＜0，则知：电势能越大，粒子所在处的电势越低，所以有：φ1＞φ2＝φ0＞φ3．故C错误。

故选：D。

【点评】解决本题的关键要分析图象斜率的物理意义，判断电势和场强的变化，再根据力学基本规律：牛顿第二定律进行分析电荷的运动情况。

7．（崇明区二模）如图所示，M、N为真空中同一电场线上的两点。一带电粒子在电场中只受电场力作用，以速度v1经过M点向下运动，一段时间后返回，以速度v2经过N点向上运动，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．粒子一定带正电

B．速度v2一定大于v1

C．M点的电势一定比N点的高

D．粒子在N点的电势能一定比在M点的大

【分析】由题知，带电粒子先向下减速到速度为零，后又反向做加速运动，粒子受到的电场力方向向上，根据电产力做功判断出电势能的变化和电势的变化，根据运动判断出速度变化。

【解答】解：A、由题知，带电粒子先向下减速到速度为零，后又反向做加速运动，所以粒子受到的电场力方向向上，由于不知道电场线的方向，因此不知道粒子的电性，故A错误；

B、带电粒子向下过N点的速度大小与向上过N点的速度大小是相等的，均是v2，又粒子由M到N是减速的，所以v1＞v2，故B错误；

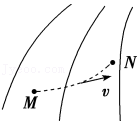
C、由于不知道电场线的方向，所以M与N点电势的高低无法确定，故C错误；

D、粒子由M到N点，电场力做负功，又根据电场力做负功，粒子的电势能增加，所以粒子在N点的电势能一定比在M点的电势能大，故D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了带电粒子在电场中的运动，根据运动判断出受力，抓住不知道粒子的电性，故无法判断出电场方向。

8．（黄山二模）某静电场中的电场线方向不确定，分布如图所示，带电粒子在电场中仅受静电力作用，其运动轨迹如图中虚线所示，由M运动到N，以下说法正确的是（　　）



A．粒子带正电荷

B．粒子在M点的电势能大于它在N点的电势能

C．该静电场是孤立正电荷产生的

D．粒子在M点的电势高于它在N点的电势

【分析】明确粒子运动轨迹，根据轨迹的弯曲线方向确定受力方向，再根据已知条件明确能否判断粒子电性；根据受力和运动方向确定电场力做正功情况，从而明确电势能的变化；明确点电荷电场的性质，从而明确电场是否由孤立电荷形成的，根据电势能和电势的关系确定电势的大小。

【解答】解：A、由电荷的运动轨迹可知，电荷所受的电场力与电场线相切指向斜上方，由于电场线的方向未知，所以不能确定电荷的电性，故A错误；

B、电荷的运动方向（轨迹的切线方向）电场力的方向夹锐角，所以电场力做正功，电荷的电势能减小，故B正确；

C、孤立电荷的电场线从正电荷（或无穷远）出发到无穷远处（或负电荷）终止的直线，故该静电场不一定是孤立电荷产生的，故C错误；

D、由于不能确定粒子的电性，故无法明确两点的电势高低，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查带电粒子在电场中运动问题，要注意此类问题的突破点在于粒子运动轨迹的弯曲方向，再结合电场线的性质进行分析即可求解。

9．（瑶海区月考）关于电势差的说法中，正确的是（　　）

A．两点间的电势差等于电荷从其中一点移到另一点时，电场力所做的功

B．1C正电荷从电场中一点移动到另一点，如果电场力做了1J的功，这两点间的电势差就是1V

C．在两点间移动电荷时，电场力做功的多少跟这两点间的电势差无关

D．两点间的电势差的大小跟放入这两点的电荷的电量成反比

【分析】根据电势差定义公式UAB分析。两点间的电势差是由电场本身决定的，与检验电荷无关。

【解答】解：A、根据电势差定义公式UAB分析得知：两点间的电势差等于单位正电荷从其中一点移到另一点时，电场力所做的功，故A错误。

B、1C的正电荷从电场中一点移到另一点，如果电场力做了1J的功，由UAB分析得知这两点间的电势差就是1V，故B正确。

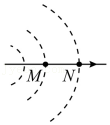
C、根据WAB＝qUAB得知在两点间移动电荷时，电场力做功的多少跟这两点间的电势差有关，故C错误。

D、两点间的电势差是由电场本身决定的，与检验电荷无关，故D错误。

故选：B。

【点评】解决本题的关键是掌握电势差的定义公式UAB．理解电势差的物理意义：电势差是由电场本身决定的，与检验电荷无关。

10．（永州期末）如图所示，实直线是某点电荷电场中的一条电场线，虚线是该电场中的三条等势线，由图可知下列正确的是（　　）



A．该点电荷是负电荷

B．M点的场强一定大于N点的场强

C．M点的电势一定低于N点的电势

D．某电荷在M点或N点具有的电势能与零电势的选取无关

【分析】电场线与等势面垂直．沿电场线电势降低；等差等势线密处场强大，等差等势线稀处场强小；电势能为Ep＝qφ，电势Φ与零电势的选取有关，所以某电荷在M点或N点的电势能也与零电势点的选取有关．

【解答】解：A、根据点电荷的等势线是以点电荷为中心的同心圆，点电荷的电场线的方向为从正电荷重复指向负电荷或无穷远可知，该电场为正点电荷的电场，正电荷的位置在M点的左侧，故A错误；

B、M处等差等势线较密，则M点的电场强度大于N点的电场强度，故B正确；

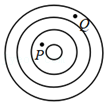
C、沿电场线的方向，电势降低，所以M点的电势一定高于N点的电势，故C错误；

D、电场中电势的大小与零电势的选择有关，所以将检验电荷放在M点或N点时，电势能的大小与零电势的选择有关，故D错误。

故选：B。

【点评】该题考查常见电场的电场线与等势面，加强基础知识的学习，掌握住电场线的特点、电场线与等势面的关系，即可解决本题．

11．（朝阳区期末）真空中某带正电的点电荷的等势面分布如图所示，图中相邻等势面的半径差相等。下列选项正确的是（　　）



A．相邻等势面间的电势差相等

B．P点的场强比Q点的场强大

C．P点电势比Q点电势低

D．检验电荷在P点比在Q点的电势能大

【分析】已知图中为正电荷形成的等势面，正电荷的电场线是向外发散的，而沿电场线方向电势降低，以此进行分析。

【解答】解：ACD、已知图中为正电荷形成的等势面，正电荷的电场线是向外发散的，而沿电场线方向电势降低，故P点电势高于Q点电势，相邻等势面之间半径差相等，已知点电荷形成的电场是一个非匀强电场，由U＝Ed可得，d相同，E不同，故电势差不同，电势能的定义式为：EP＝qφ，计算时需注意q需要带正负，故检验电荷电性未知，故电势能大小无法判断，故ACD错误；

B、由点电荷形成的场强公式：可得，距离场源电荷越近，场强越大，故P点的场强比Q点的场强大，故B正确；

故选：B。

【点评】本题主要考查了电势，电势能和场强之间的关系，解题关键在于沿电场线方向电势降低，对于非匀强电场，相同的距离电势差不相等，而计算电势能时，需要注意检验电荷的电性。

12．（宁县校级期末）某电场中等势面分布如图所示，图中虚线表示等势面，过a、c两点的等势面电势分别为40V和10V，则a、c连线的中点b处的电势应（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．肯定等于25V B．大于25V

C．小于25V D．可能等于25V

【分析】电场线和等势线垂直，等势线密的地方电场线密，电场线密的地方等势面也密．由此可知是非匀强电场，可用电势差与场强的关系式U＝Ed来定性分析电势差的大小．

【解答】解：因为电场线与等势面垂直，根据等势面的形状可知，电场线从左向右由密变疏，即从a到c，电场逐渐变弱，所以等差等势面也由密变疏。故40V和10V一半的电势10V的等势面应在b点的左边。所以b点的电势应小于25V。

故选：C。

【点评】根据题意我们还应该知道：因为过a、c两点的等势面电势分别为40V和10V，又沿着电场线电势降低，故电场线的方向为a→c．此题难度不大，属于基础题．

13．（嘉定区期末）在“DIS描绘电场等势线”的实验中，关于电源和导电纸，下列说法正确的是（　　）

A．应选用6V的交流电源 导电纸有导电物质的一面朝上

B．应选用6V的直流电源 导电纸有导电物质的一面朝上

C．应选用6V的交流电源 导电纸有导电物质的一面朝下

D．应选用6V的直流电源 导电纸有导电物质的一面朝下

【分析】本实验利用恒定电流场模拟静电场，为了找到等势点应采用直流电源，同时导电纸有导电物质的一面向上。

【解答】解：本实验的原理是利用恒定电流场模拟静电场，所以要用到6V的直流电源，同时为了便于探针测量，导电纸有导电物质的一面朝上，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查采用等效电流场模拟电场线的实验，注意实验中采用了两电极在导电纸面上形成的稳定的直流电流。

14．（上海期末）在“用DIS描绘电场的等势线”的实验中，下列各种纸张在平整的木板上从上到下依次铺放，正确的顺序是（　　）

A．导电纸、白纸、复写纸 B．导电纸、复写纸、白纸

C．白纸、复写纸、导电纸 D．白纸、导电纸、复写纸

【分析】作图利用复写纸作在白纸上，整个操作在导电纸上进行，可知在木板上依次铺放导电纸、复写纸和白纸；导电纸与电极接触应良好，有导电物质的一面应朝上。

【解答】解：等势线在白纸上描绘，白纸应放在最底层。等势点在导电纸上寻找，导电纸放在最顶层。从上到下木板上依次铺放导电纸、复写纸、白纸，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题要理解实验原理和操作方法，知道本实验采用模拟法描绘静电场等势线，要在理解的基础上，记牢三种纸铺放的顺序。

15．（青羊区校级模拟）关于静电场的电势、电势差和电场强度，下列说法正确的是（　　）

A．电场强度的方向不一定处处与等势面垂直

B．电势为零的地方，电场强度可以不为零

C．随着电势逐渐降低，电场强度的大小逐渐减小

D．U＝Ed适用于任意电场

【分析】电场强度为零是由电场本身决定的，而电势为零是人为选取的；电势与场强没有直接关系；电场强度的方向总是跟等势面垂直，而且总是从电势高处指向电势低。结合这些知识分析。

【解答】解：A、电场强度的方向与电场线方向相同，电场线垂直等势面，则场强方向一定处处与等势面垂直，故A错误；

B、因为电势的零点是人为选取的，电势为零的地方，电场强度可以不为零，例如等量异号电荷连线的中点，故B正确；

C、随着电势逐渐降低，电场强度的大小不一定逐渐减小，例如在匀强电场中沿着电场线方向，故C错误；

D、公式U＝Ed只适用于匀强电场，故D错误。

故选：B。

【点评】电场强度和电势这两个概念非常抽象，可借助电场线来它们的关系：电场线疏密表示电场强度的相对大小，切线方向表示电场强度的方向，电场线的方向反映电势的高低。

16．（茶陵县校级月考）将一个电荷量为q的正电荷在匀强电场中从A点移到B点，电场力做功W，则A、B两点之间的电势差等于（　　）

A． B． C．qW D．0

【分析】已知移送电荷时电场力所做的功，根据W＝Uq即可求出AB之间的电势差。

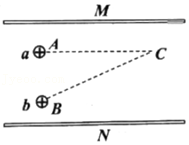
【解答】解：根据W＝Uq可知，AB间的电势差

U，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题要抓住电势差的定义式U，知道该公式在应用时要代入各物理量的正负号。

17．（重庆期末）如图所示，两金属板M、N带有等量异种电荷，正对且水平放置。带正电的小球a、b以一定的速度分别从A、B两点射入电场，两小球恰能分别沿直线AC、BC运动到C点，则下列说法正确的是（　　）



A．电场中的电势φC＞φB

B．小球a、b在C位置一定具有相等的电势能

C．仅将下极板N向左平移，则小球a、b仍能沿直线运动

D．仅将下极板N向下平移，则小球a、b仍能沿直线运动

【分析】由带电小球的运动情况判断其受的电场力与重力的关系，由此判断两球的电荷量与质量的关系；再由电势能的表达式判断小球a、b在C位置的电势能大小；由电容器的动态分析判断下极板N向左平移或向下平移时，板间的场强变化，从而判断球受的电场力的变化，由此得解。

【解答】解：AB、由于两球在电场中均做直线运动，故两球在电场中受力平衡，即其受的电场力与重力等大、反向，故有：qE＝mg，而重力竖直向下，故其受的电场力方向竖直向上，由于两球均带正电，电场方向竖直向上，沿着电场方向电势降低，故电场中的电势关系为：φc＜φB；但由于两球的电荷量未知，故由电势能的定义式EP＝qφ可知，小球a、b在C位置的电势能关系未知，故AB错误；

C、由于电容器两板的电荷量不变，此时仅将下极板N向左平移，两板的正对面积减小，故由电容的决定式C可知电容减小，又由其定义式C可知，板间的电势差增大，由电势差与场强的关系可知，极板间的电场强度增大，故两球受力不再平衡，不能沿直线运动，故C错误；

D、仅将下极板N向下平移，此时板间距离增大，而电荷量不变，

由E，C，C，推导得：E，

由表达式可知板间距离的变化不会影响场强的大小，故板间场强不变，球的受力不变，故仍能沿直线运动，故D正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查带电小球在电场中的运动及电容器的动态分析，明确电容器的性质，熟悉带电体的受力是解题的关键。

18．（瑶海区月考）关于静电场，下列说法中正确的是（　　）

A．在电场中某点的电势为零，则该点的电场强度一定为零

B．电荷在电场中电势高的地方电势能大，在电势低的地方电势能小

C．根据公式U＝Ed可知，在匀强电场中两点间的距离越大，电势差就越大

D．只在静电力的作用下运动，电荷的电势能可能增加，也可能减少

【分析】在电场中场强和电势没有必然的联系，可能一个为零另一个不为零；在利用公式Ep＝qφ计算电势能时要注意电荷性质；在匀强电场中使用公式U＝Ed时注意d应该沿电场线方向；静电力做正功电势能减小，静电力做正功电势能增大。

【解答】解：A、在电场中某点的电势为零，该点的电场强度不一定为零，例如等量异种电荷的中间位置。零电势点是人为规定的，一般以无穷远处为零电势点。故A错误；

B、正电荷在电场中电势高的地方电势能大，在电势低的地方电势能小，故B错误；

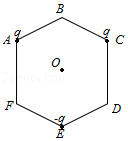
C、根据公式U＝Ed可知，在匀强电场中两点间沿电场线方向上的距离越大，电势差就越大，故C错误；

D、静电力做正功，电势能减小，静电力做负功，电势能增大，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查的是静电场中的概念性知识，平时注意理解和积累。

19．（重庆三模）真空中的点电荷在其周围产生电场，电场中某点的电势与点电荷的电量成正比，与该点到点电荷的距离成反比，即φ＝k．在某真空中有一如图所示的正六边形ABCDEF，O为中心，A、C、E三个顶点各固定一点电荷，其中A、C两点电荷量为q，E点电荷量为﹣q，EB、Eo分别表示B、O点场强的大小，φB、φO分别表示B、O点的电势，则以下关系中正确的是（　　）



A．EB＞EoφB＞φO B．EB＜EoφB＞φO

C．EB＝EoφB＝φO D．EB＜EoφB＝φO

【分析】由于三个点电荷的电量大小是相等的，可以借助于等量同种点电荷的电场特点与等量异种点电荷的电场特点，以及库仑定律分析B点与O点的电场强度与电势的关系。

【解答】解：A、C两点电荷量为q，E点电荷量为﹣q，A、C两点电荷为等量同种点电荷，由几何关系可知，B与O在A、C的垂直平分线上，B与O到A、C的距离都是相等的，所以A、C两个点电荷在B点产生的电场强度大小相等，B点的合场强的方向向上，而O点合场强的方向向下；

E点带负电，﹣q在B与O产生的电场的方向都向下，所以﹣q与A、C在O点的场强的方向相同，而﹣q与A、C在B点的场强的方向相反，所以O点的电场强度的大小一定大于B点的电场强度的大小，即EB＜Eo；

B与O到C的距离相等，根据公式φ＝k．可知，C处的点电荷q在B与O处产生的电场的电势是相等的；

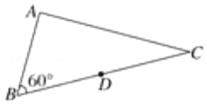
A与E处的两个电荷是一对等量异种点电荷，FOC为AE的垂直平分线，在等量异种点电荷的垂直平分线上，各点的电势与无穷远处的电势是相等的；靠近正电荷处的电场中各点的电势大于0，所以A与E处的一对等量异种点电荷在B处的电势高于在O点处的电势；综上可知，B点的电势要高于O点的电势，即φB＞φO。

故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】该题考查电场的合成与叠加，由于电场强度是矢量，所以应用库仑定律分别求出三个点电荷在 B与O点的电场后，要使用矢量合成的方法球合场强，该方法非常麻烦，还容易出现错误，而结合等量同种点电荷的电场特点与等量异种点电荷的电场特点分析较为简洁。

20．（相城区校级月考）如图所示，A、B、C、D是匀强电场中的四个点，D是BC的中点，A、B、C构成一个直角三角形，AB长为1m，电场线与三角形所在的平面平行，已知φA＝5V、φB＝﹣5V、φC＝15V，由此可以判断（　　）



A．场强的方向由C指向B

B．场强的方向垂直AD连线斜向上

C．场强的大小为10V/m

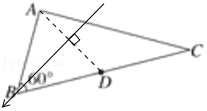
D．场强的大小为V/m

【分析】在BC连线上找出与A点电势相等的点，即可得到一条等势线，再根据电场线与等势线垂直，作出电场线，根据E，注意d是沿电场线方向的距离，求解场强E的大小。

【解答】解：AB、由题意，φA＝5V、φB＝﹣5V、φC＝15V，则BC连线的中点D的电势为 φDV＝5V，则φD＝φA，AD为一条等势线；根据电场线与等势线垂直，且由高电势指向低电势可知，场强的方向垂直于AD连线斜向下，故AB错误。

CD、由几何关系可知，AB在沿电场线方向上的距离为lcos30°，故场强的大小为 EV/mV/m，故C错误，D正确。

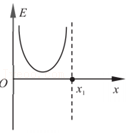
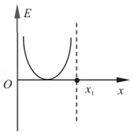
故选：D。

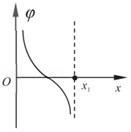
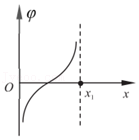


【点评】解答本题的关键是得到D点的电势，掌握电场线与等势线的关系，正确理解公式E中d的含义。

**二．多选题（共9小题）**

21．（厦门期末）一对等量异种电荷固定于x坐标轴上，其中正电荷位于坐标原点O，负电荷位于x1处，无穷远处的电势为零，则沿x轴方向上的场强E、电势φ分布正确的是（　　）

A． B．

C． D．

【分析】由等量异种电荷连线上场强变化和电势变化的规律进行分析。

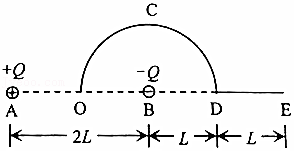
【解答】解：AB、已知等量异种电荷形成的电场中，由点电荷形成的场强公式可得：，则越靠近点电荷，场强越大，则在正电荷和负电荷附近处，场强最大，在连线中点处场强最小，但连线中点处场强不为零，故A正确，B错误；

CD、已知在电场中，沿电场线方向电势降低，故电场线是从正电荷指向负电荷，即从O点处指向x1处，电势越来越低，故C正确，D错误；

故选：AC。

【点评】本题主要考查了等量异种电荷形成的场强和电势的问题，解题关键在于分析出场强关系式和抓住电势变化的规律进行分析。

22．（莆田二模）如图，距离为2L的A，B两点分别固定有等量异种点电荷+Q、﹣Q。O是AB的中点，OCD是以B为圆心、L为半径的半圆。E是AB延长线上的一点，DE间的距离为L。将一正点电荷q从E点沿EDCO移动到O点，则下列说法正确的是（　　）



A．从E到D的过程中，电荷q的电势能一直减小

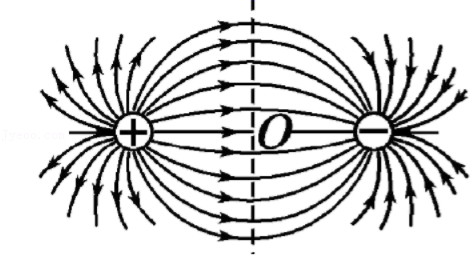
B．从E到D的过程中，电荷q受到的电场力先减小后增大

C．从D到O的过程中，电荷q的电势能一直增加

D．从D到O的过程中，电荷q受到的电场力先增大后减小

【分析】本题可结合等量异种点电荷电场线分布图进行分析，由电场线分布图象中电场线疏密程度可以确定电场强度大小，由等势线与电场线相互垂直，可确定电势相等的位置以及判断电势高低。

【解答】解：



A、等量异种点电荷电场线分布图如图所示所示，结合场强的叠加原理可知，DE处的场强水平向左，正电荷q从E到D的过程中，电场力做正功，电势能减小，故A正确；

B、从E到D的过程，场强逐渐增大，故电荷q受到的电场力不断增大，故B错误；

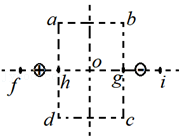
C、以﹣Q产生的电场来看，圆弧DCO为等势面，电势不变，以+Q产生的电场来看，从D到C到O，电势升高，故正电荷q的电势能一直增加，C正确；

D、以﹣Q产生的电场来看，圆弧DCO场强大小不变，以+Q产生的电场来看，从D到C到O，场强增大，且在O处，两电荷的场强方向相同，场强最大，电荷受到的电场力最大，故电荷q受到的电场力不可能先增大后减小，D错误。

故选：AC。

【点评】本题考查电场相关知识，包括场强的叠加原理、电势高低的判断以及电场力做功与电势能的关系等，要求学生熟练掌握等量异种点电荷电场线分布图，本题难度适中。

23．（垫江县校级月考）如图所示，空间有两个等量异号点电荷，点a、b、c、d为关于其连线和中垂线对称的一矩形的四个顶点，点f、g、h、i到两点电荷距离分别相等，则下列说法正确的是（　　）



A．a点电场强度与b点电场强度相同

B．a点电场强度与c点电场强度相同

C．f点电势等于i点电势

D．f点电势高于h点电势

【分析】由等量异种电荷电荷形成的电场的场强和电势的变化规律进行分析。

【解答】解：A、由等量异种电荷形成的电厂可知，a、b两点场强大小相等，方向不同，故A错误；

B、由于a点距离正电荷的距离与c点距离负电荷的距离相等，故二者场强大小相等，二者场强方向均指向右上方，故方向相同，故B正确；

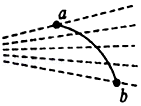
C、f点在正电荷附近，i点在负电荷附近，电场线由正电荷出发指向负电荷，沿电场线方向电势降低，故f点电势高于i点电势，故C错误；

D、将一正电荷从f点移动到o点电场力所做的功大于将一正电荷从h点移动到o点电场力所做的功，已知o点电势为零，故f点电势高于h点电势，故D正确，

故选：BD。

【点评】本题主要考查了由等量异种电荷电荷形成的电场的场强和电势的变化规律，解题关键在于场强是矢量，场强相同则大小方向均相同，而电势沿电场线方向降低。

24．（松山区校级月考）某同学在研究带电粒子（忽略重力）在电场中的运动时，得到了某粒子由a点运动到b点的轨迹如图中实线所示，图中一组虚线可能是电场线，也可能是等差等势面，则下列说法正确的是（　　）



A．如果图中虚线是电场线，该粒子一定动能减小，电势能增大

B．如果图中虚线是等势面，该粒子必有动能增大，电势能减小而与粒子所带电性无关

C．不论图中虚线是电场线还是等势面，a点的电势都高于b点的电势

D．不论图中虚线是电场线还是等势面，a点的电场强度都大于b点的电场强度

【分析】题中给出虚线可能是电场线，也可能是等差等势面，可分别从两种情况进行假设，从而分析考虑

【解答】解：A、由于曲线运动合外力总是指向粒子运动轨迹弯曲的一面，如果图中虚线是电场线，则电场力的方向指向左边，所以粒子由a点运动到b点过程中电场力做负功，该粒子一定动能减小，电势能增大，故A正确；

B、如果图中虚线是等势面，则电场力的方向指向下边，所以粒子由a点运动到b点过程中电场力做正功，该粒子必有动能增大，电势能减小而与粒子所带电性无关，故B正确；

C、由于带电粒子的电性不确定，所以电势高低无法判断，故C错误；

D、不论图中虚线是电场线还是等势面，图线的疏密都能表示场强的强弱，所以a点的电场强度都大于b点的电场强度，D正确。

故选：ABD。

【点评】本题考查学生对电场线和等势面的认识，考查学生静电场基础知识，难度不大。

25．（青羊区校级月考）下面是某同学对电场中的一些概念及公式的理解，其中正确的是（　　）

A．由 E知，电场中某点的电场强度与检验电荷所带的电荷量成反比

B．由C知，对于确定的电容器，它所带的电荷量跟它两极板间所加电压的比值保持不变

C．由UAB知，带电荷量为1C的正电荷，从A点移到B点克服电场力做功为1J，则A、B两点间的电势差为﹣1V

D．由 E知，只要带电体电荷量为Q，在距离r处激发的电场都能用此公式计算场强大小E

【分析】A、E为场强的定义式，场强大小与电场力和试探电荷电荷量无关；

B、为电容的定义式，即电容的大小可以通过定义式进行计算；

C、克服电场力做功，电场力做的是负功；

D、的使用条件是真空中的点电荷形成的电场。

【解答】解：A．电场强度取决于电场本身，与有无试探电荷无关，所以不能理解成电场中某点的电场强度和试探电荷的电量成反比，故A错误；

B．电容是描述电容器容纳电荷本领的物理量，取决于电容器本身，电容大小与所带电荷量和极板之间的电势差无关，电容器的电容大小不变，则电荷量与电压之比不变，故B正确；

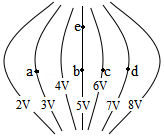
C．据电势差的定义式知，带电量为1C正电荷，从A点移动到B点克服电场力做功为1J，即电场力做功为﹣1J，则A、B点的电势差为1V，故C正确；

D．适用于真空中的点电荷产生的电场的计算，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题主要考查了定义式的概念和不同公式使用条件的区别，难度较低。

26．（甲卷）某电场的等势面如图所示，图中a、b、c、d、e为电场中的5个点，则（　　）



A．一正电荷从b点运动到e点，电场力做正功

B．一电子从a点运动到d点，电场力做功为4eV

C．b点电场强度垂直于该点所在等势面，方向向右

D．a、b、c、d四个点中，b点的电场强度大小最大

【分析】由电场力所做的功W＝eU，分析电场力做功；根据电场线与等势面处处垂直，电场方向由高电势指向低电势，可判断b点电场强度方向；等势面越密集的地方，电场线越密集，电场强度越大。

【解答】解：A、b、e两点在同一个等势面上，可知b、e两点间电势差为零，电场力所做的功W＝qU，电场力做功为零，故A错误；

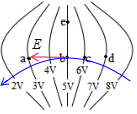
B、电子从a点运动到d点，电场力所做的功W＝qU＝﹣e（3V﹣7V）＝4eV，故B正确；

C、根据题意画出过b点的电场线，如图：

电场线与等势面处处垂直，并指向电势降低的方向，所以b点电场强度垂直于该点所在等势面，方向向左，故C错误；

D、等势面越密集的地方，电场线越密集，电场强度越大，a、b、c、d中b点等势线最密集，所以b点的电场强度最大，故D正确。

故选：BD。



【点评】本题考查了电场力做功，电场线与等势面的关系以及电场强度大小、方向的判断，注意等势面越密集的地方，电场线越密集，电场强度越大。

27．（洛阳期末）如图所示，在电场中，任意取一条电场线，电场线上的a、b、c相邻两点间距相等。则下列判断正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．a点场强一定大于b点场强

B．a点电势一定高于b点电势

C．a、b两点间的电势差一定等于b、c两点间的电势差

D．a、b两点间电势差等于单位正电荷由a点沿任意路径移到b点的过程中电场力做的功

【分析】电场线的疏密表示电场强度大小，电势高低根据电场线的方向判断；可借助于匀强电场中电势差与场强的关系式U＝Ed，定性分析电势差的关系。根据Uab知a、b两点间电势差大小。

【解答】解：A、一条电场线无法判断电场线的疏密，所以无法判断场强的大小，故A错误；

B、根据顺着电场线方向电势逐渐降低，则知a点的电势一定高于b点的电势，故B正确；

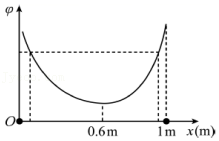
C、不确定ab间的场强与bc间的场强关系，由U＝Ed可知无法确定电势差关系，只有匀强电场二者才相等，故C错误；

D、根据Uab知a、b两点间电势差等于单位正电荷由a点沿任意路径移到b点的过程中电场力做的功，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题关键要掌握电场线的物理意义：电场线的方向表示电势的高低，电场线的疏密表示场强的大小，电势差Uab注意各物理量的正负。

28．（公主岭市期末）在x轴上x＝0和x＝1处，固定两点电荷q1和q2，两电荷之间各点对应的电势高低如图中曲线所示，在x＝0.6m处电势最低，下列说法中正确的是（　　）



A．两个电荷是同种电荷，电荷量大小关系为q1：q2＝9：4

B．两个电荷是同种电荷，电荷量大小关系为q1：q2＝3：2

C．x＝0.5m处的位置电场强度不为0

D．在q1与q2所在的直线上电场强度为0的点只有1个

【分析】根据图象可以判断两电荷的电性，图象的斜率代表场强，根据最低点场强为零并结合点电荷电场强度公式求解两电荷的电荷量之比；根据图象斜率判断x＝0.5m处的场强；根据电场强度的叠加判断场强为零的点。

【解答】解：AB、根据图象可知两边电势高，中间电势低，故两电荷都为正电荷，图象的斜率代表场强，故在x＝0.6m处场强为零，即E1＝E2，则有：k，所以，故A正确，B错误；

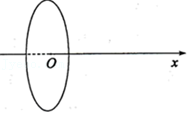
C、图象的斜率代表场强，由图可知，x＝0.5m处场强不为零，故C正确；

D、两电荷为同种电荷，根据叠加规律可知其连线上只有一个点场强为零，故D正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查的φ﹣x图象问题，关键是通过图象读出电势大小关系以及图象的斜率代表场强，同时明确电场的叠加规律的应用。

29．（滨州二模）如图所示，一均匀带正电圆环，半径为R。以圆环的圆心为坐标原点，以垂直圆面向右为x轴正方向，建立一维坐标系。带负电的粒子以一定初速度，由坐标原点沿x轴正方向运动。运动过程中仅受电场力作用，设无穷远处为零势点。下列说法正确的是（　　）



A．带电粒子在坐标原点处的电势为0

B．带电粒子在运动过程中，电势能和动能之和保持不变

C．带电粒子的运动可能为往复运动

D．带电粒子从坐标原点开始在沿x轴正向运动的过程中，所受电场力一定先增大后减小

【分析】根据电场强度的叠加明确电场线的分布，从而明确原点处的电势；根据电场力做功与电势能间的关系确定电势能和动能是否守恒；根据带电粒子的受力情况明确粒子的运动情况。

【解答】解：A、x轴的正半轴上所有的点的电场方向都是向右，x轴的负半轴上所有的点的电场电场方方都是向左，由于电势沿着电场线的方向降低最快，由于设了无穷远处为零势点，所以在坐标原点的电势最大且大于零，故A错误；

B、由于只受电场力，故只有电场力做功，所以总的能量在电势能和动能之间转化，电势能和动能之和保持不变，故B正确；

C、粒子在圆环左侧时，电场力做正功，粒子到右侧时，电场力对粒子做负功，当粒子减速到0，会反向运动，故带电粒子可能为往复运动，故C正确；

D、可以把圆环在x轴的电场看等量同种电荷的中垂线的电场，其特点是先增大后减小，故带电粒子从坐标原点开始在沿工轴正向运动的过程中，所受电场力与带电粒子的初速度有关系，可能是先增大后减小，也可能是一直增大，故D错误。

故选：BC。

【点评】本题考查电场强度的叠加原理应用，关键明确环形带电体形成的电场分布情况，知道以无穷远处为零电势点时，正电荷周围的电势均为正值。

**三．填空题（共10小题）**

30．（沙依巴克区校级期中）如图所示，Q是带正电的点电荷，P1和P2为其电场中的两点。若E1、E2为P1、P2两点的电场强度的大小，φ1、φ2为P1、P2两点的电势，则E1　大于　E2，φ1　大于　φ2（选填“大于”、“小于”或“等于”）。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】Q是带正电的点电荷，电场线从Q出发到无穷远终止．顺着电场线电势降低．场强大小由公式E分析。

【解答】解：由公式E分析可知，r1＜r2，则场强E1＞E2。

电场线方向由P1指向P2，顺着电场线电势降低，则电势φ1＞φ2。

故答案为：大于；大于

【点评】本题考查点电荷场强和电势大小的比较，比较简单．点电荷是重要的模型，要理解掌握。

31．（蚌埠期末）将一个电荷量为q＝+3×10﹣10C的点电荷从电场中的A点移到B点的过程中，静电力做的功为6×10﹣9J。已知A点的电势为φA＝24V，则B点的电势为　4　V。

【分析】由W＝qU得UAB，再根据UAB＝φA﹣φB知B点的电势。

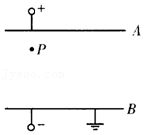
【解答】解：根据W＝qU可知，AB间的电势差UABV＝20V；

再根据UAB＝φA﹣φB可知，B点的电势φB＝φA﹣UAB＝24V﹣20V＝4V。

故答案为：4。

【点评】本题考查电场力做功以及电势差和电势间的关系，同时电势体现电场能的一种性质，在利用W＝Uq计算时要注意各物理量均要代入正负。

32．（雨花区期末）A、B两带电平行板间电场强度E＝6×103N/C，两板间距离为5cm，电场中P点距A板0.5cm，B板接地，如图所示，那么A、B两板间电压为　300　V，P点电势为　270　V。



【分析】在匀强电场中由公式U＝Ed可求出A、B两板间电压大小；根据P和极板电势差的大小及电场中P点距A板0.5cm，B板接地，可以求得P点的电势。

【解答】解：由公式U＝Ed得UAB＝6×103×5×10﹣2V＝300V；那么AB的电压为300V；

两板间距离为5cm，电场中P点距A板0.5cm，则P点距B板的距离为4.5cm，

由公式U＝Ed得UPB＝6×103×4.5×10﹣2＝270V

由于B板接地且B极带负电，UPB＝φP﹣φB，φB＝0，得P点电势为270 V。

故答案为：300；270

【点评】场中求解某点的电势往往先求出该点与零电势点间的电势差，再求解该点的电势。

33．（武功县期中）将一个电荷量为﹣2×10﹣9C的点电荷从电场中的N点移到M点，需克服电场力做功1.4×10﹣8J，N，M两点间的电势差UNM为　7　．若将该电荷从M移到N电场力做　正　功（填正功或负功）UMN为　﹣7　．

【分析】根据两点之间的电势差：即可计算出电势差；N点移到M点，需克服电场力做功1.4×10﹣8J，该电荷从M移到N电场力做正功．

【解答】解：（1）由题意可知，将电荷从N移动到M点，电场力做负功，即WNM＝﹣1.4×10﹣8J，

根据公式V；

（2）当电荷从M移到N点时，电场力做正功．

根据电势差之间的关系有：UMN＝﹣UNM＝﹣7V．

故答案为：7，正，﹣7

【点评】电势差是电场中的电势之差，电势可以任意取，但电势差却不变，就像高度与高度差一样．电势差可正可负，所以公式中做功要注意正与负，电荷量也要代入电性．

34．（浦东新区期末）将一带电荷量为q＝+1.0×10﹣9C的检验电荷，从电场中的A点移到B点，电场力做功3.0×10﹣7J，从B点移到C点，克服电场力做功4.0×10﹣7J。则A、B、C三点中，电势最高的是　C　点，A、C两点间的电势差UAC＝　﹣100　V。

【分析】根据电势差公式U，分别求出A、B间与B、C间的电势差．AC间的电势差等于AB间电势差与BC间电势差之和．

【解答】解：根据公式U，可得：UAB300V，UBC400V；

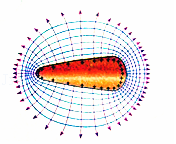
UAC＝UAB+UBC＝300V+（﹣400）V＝﹣100V；

故C点的电势最高．

故答案为：C；﹣100.

【点评】本题要注意运用公式U求解电势差时，要注意电荷克服电场力做功，电场力做的是负功．

35．（肥东县校级期末）如图为一孤立带电导体在周围空间激发的电场中电场线与等势面的分布图，等势面由导体周围越向外画，越接近于　球面　形状。



【分析】点电荷的等势面就是球面，图中可以看出，越是远离导体，等势面的形状就越趋近球面。

【解答】解：图中可以看出，越是远离导体，等势面的形状就越趋近球面，这是因为，从足够远的地方看导体，它就是一个点电荷，而点电荷的等势面就是球面．

故答案为：球面

【点评】本题本题难度不大，是一道基础题，熟练掌握基础知识即可正确解题。

36．（普陀区二模）在“用DIS描绘电场的等势线”的实验中，将导电纸、复写纸和白纸在平整的木板上依次铺放好，其中铺在最上面的是　导电纸　，本实验中使用的传感器是　电压传感器　。

【分析】本实验的原理是用恒定电流场模拟静电场，使用电压传感器寻找等势点，作出等势线；作图利用复写纸作在白纸上，整个操作在导电纸上进行，可知在木板上依次铺放导电纸、复写纸和白纸；

【解答】解：本实验的整个操作在导电纸上进行的，必须在导电纸上找到等势点，所以在木板上依次铺放导电纸、复写纸和白纸，导电纸铺在最上面。

本实验的目的是描绘电场等势线，根据两点电势相等时，它们间的电势差即电压为零，来寻找等势点，故使用的传感器是电压传感器。

故答案为：导电纸，电压传感器

【点评】本题的解题关键是懂得实验原理，本实验的原理是用恒定电流场模拟静电场，关键能利用电压传感器要找到等势点。

37．（巴楚县校级期末）UBA大于零，说明A点的电势小于B点的电势。　√　（判断对错）

【分析】根据电势差定义知：UBA＝φB﹣φA分析判定A、B电势关系。

【解答】解：根据电势差定义知：UBA＝φB﹣φA＞0，即φB＞φA，说明A点的电势小于B点的电势，所以这句话是正确的。

故答案为：√

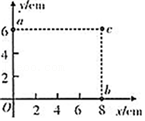
【点评】此题考查电势差的定义，根据定义即可判定，简单题目。

38．（秦淮区校级期中）如图所示，匀强电场的方向平行于xOy平面，平面内有a、b、c三点，坐标为a（0，6）、b（8，0）、c（8，6）三点的电势分别为12V、9V、8V。则：

（1）坐标原点处的电势为　13　V；

（2）电子从坐标原点运动到c点，电场力做功为　﹣5　eV；

（3）该电场的电场强度的大小为　　V/cm。



【分析】（1）根据匀强电场中相互平行的距离相等的两点间电势差相等即可得到坐标原点的电势；

（2）求出oc间的电势差，再根据W＝Uq求出电场力做功；

（3）把电场强度分解到相互垂直的坐标轴上，分别算得x、y轴方向的场强大小，进而根据平行四边形定则得到场强大小。

【解答】解：（1）根据匀强电场中相互平行的直线上相等距离的两点间电势差相等可知，φa﹣φc＝φo﹣φb，则解得原点处的电势φo＝12V﹣8V+9V＝13V；

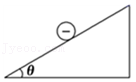
（2）坐标原点与c点的电势差为Uoc＝φo﹣φc＝13V﹣8V＝5V，则电子从坐标原点运动到c点电场力做功为W＝eUoc＝﹣e×5V＝﹣5eV；

（3）电场沿x轴方向的场强大小为ExV/cm＝0.5V/cm，方向沿x轴正方向，沿y轴方向的场强大小为EyV/cm，方向沿y轴负方向，所以电场强度的大小为EV/cmV/cm。

故答案为：（1）13；（2）﹣5；（3）。

【点评】在计算场强的大小时，注意可以把电场强度分解到相互垂直的两个方向上，分别计算出两个沿坐标轴方向的场强大小，再根据平行四边形定则即可得到场强大小；也可以先做出电场的等势面，然后做出电场线的方向，根据匀强电场场强大小公式也可得到场强。

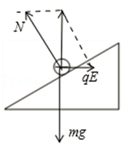
39．（罗源县校级月考）如图所示，水平匀强电场中，一带电荷量为﹣q、质量为m的小球静止在倾角为θ的光滑斜面上，则场强方向　水平向左　（填“水平向左”、“水平向右”），场强的大小为　　。



【分析】对小球受力分析，并根据平衡条件得到电场力大小和方向，进一步确定电场强度，注意负电荷受到的电场力方向与电场方向相反。

【解答】解：对电荷受力分析，小球受到重力、电场力和支持力，要使小球处于平衡，电场力应水平向右，如图所示，根据平衡条件，有qE＝mgtanθ，解得E，电荷带负电，故电场强度方向水平向左。

故答案为：水平向左；。



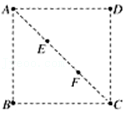
【点评】本题关键是对小球受力分析，通过平衡条件确定电场力的大小和方向，即可确定电场强度的大小和方向。

**四．计算题（共13小题）**

40．（元江县校级月考）如图中A、B、C、D是匀强电场中一正方形的四个顶点。已知A、B、C三点的电势分别为φA＝15V，φB＝3V，φC＝﹣3V，求：

（1）AC的三等分点F点电势φF；

（2）D点电势φD。



【分析】（1）先求出AC之间的电势差，然后连接AC，由电势差的公式以及各点之间电势差的关系即可求出；

（2）各点之间电势差的关系即可求出。

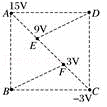
【解答】解：（1）AC之间的电势差为：

UAC＝UAE+UEF+UFC＝φA﹣φC＝18 V

又：UAE＝UEF＝UFC，UFC＝φF﹣φC

所以：φF＝3 V

（2）如图，



由题意知：φE＝9 V，φF＝3 V，显然B、F两点等电势，故D、E两点等电势，故D点电势φD为9 V。

答：（1）AC的三等分点F点电势3V；

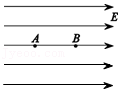
（2）D点电势φD为9V。

【点评】本题的技巧在于：在匀强电场中，任意一条对电场线上，中点处的电势等于两端电势的平均值。基础题目。

41．（北京学业考试）如图所示，在匀强电场中，A、B为同一条电场线上的两点。已知电场的电场强度E＝2.0×104N/C，A、B两点间的距离d＝0.20m。将电荷量q＝+1.0×10﹣8C的试探电荷由A点移到B点。求：

（1）该试探电荷在电场中所受静电力的大小F；

（2）在此过程中静电力对试探电荷所做的功W。



【分析】（1）电荷在匀强电场中，受到的电场力根据公式：F＝qE即可求得。正电荷所受的电场力方向与场强方向相同。

（2）电荷从A点移至B点的过程中，电场力所做的功根据公式：W＝qEd即可求得。

【解答】解：（1）电荷所受电场力F的大小为：F＝Eq＝2.0×104×1.0×10﹣8N＝2.0×10﹣4N，

正电荷的受力方向与场强方向相同，故力的方向向右。

（2）电荷从A点移至B点的过程中，电场力所做的功为：W＝Fd＝2.0×10﹣4×0.20J＝4.0×10﹣5J。

答：（1）该试探电荷在电场中所受静电力的大小F为2.0×10﹣4N，方向向右；

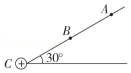
（2）在此过程中静电力对试探电荷所做的功W为4.0×10﹣5J。

【点评】本题关键掌握匀强电场中电场力计算公式F＝qE、电场力做功的计算公式W＝qEd的应用，注意电场力做功的公式W＝Eqd只适用于匀强电场。

42．（茂南区校级期中）如图所示，带电荷量为Q的正点电荷固定在倾角为30°的光滑绝缘斜面底部的C点，斜面上有A、B两点，且A、B和C在同一直线上，A和C相距为L，B为AC中点。现将一带电小球从A点由静止释放，当带电小球运动到B点时速度恰好为零。已知带电小球在A点处的加速度大小为，静电力常量为k，求：

（1）小球运动到B点时的加速度大小；

（2）B和A两点间的电势差（用Q和L表示）。



【分析】（1）根据库仑定律和牛顿第二定律分别研究小球在A点和B点的加速度，分别列式即可求得小球运动到B点时的加速度大小。

（2）根据动能定理和电场力公式W＝qU结合，即可求解B和A两点间的电势差。

【解答】解：（1）带电小球在A点时：

带电小球在B点时：

可解得：

（2）由A点到B点应用动能定理得：

由可求得AB间的电势差为：

则B和A两点间的电势差为。

答：（1）小球运动到B点时的加速度大小为。

（2）B和A两点间的电势差为。

【点评】此题要研究加速度，首先要想到牛顿第二定律，分析受力，列式求解。对于电势差，要知道电场力做功与电势差有关，运用动能定理求解电势差是常用的思路，要注意在计算电势差时注意相应的符号。

43．（广陵区校级月考）将带电荷量为6×10﹣6C的负电荷从电场中A点移到B点，克服静电力做了3×10﹣5J的功；再将该电荷从B点移到C点，静电力做功1.2×10﹣5J的功。求：

（1）A、B两点间的电势差UAB；

（2）若规定B点的电势为零，则C点的电势是多少？

（3）该电荷从A点移到C点，电势能变化了多少？（要求指明是增加还是减少）

【分析】（1）根据电势差的定义式可以得到电场中两点的电势差大小；

（2）先计算出B、C两点的电势差，然后计算出C点的电势；

（3）电场力做正功，电势能减小，电场力做负功，电势能增加。

【解答】解：（1）根据电势差的定义式可知A、B两点间的电势差为

（2）B、C两点的电势差为

UBC＝φB﹣φC

把φB＝0代入得

φC＝2V

（3）把电荷从A移到C，电场力做功为

10﹣5J.

因为电场力做功为负值，所以电荷的电势能增加了1.8×10﹣5J。

答：（1）A、B两点间的电势差UAB为5V；

（2）C点的电势是2V；

（3）电势能增加了1.8×10﹣5J

【点评】注意在计算两点电势差的时候，需要代入符号运算。电场力做负功电势能增加。克服电场力做的多少功，电势能就增加了多少。

44．（延平区校级期中）在真空中的O点放一点电荷Q＝1.0×10﹣9C，直线MN过O点，OM＝30cm，M点放有一点电荷q＝﹣2.0×10﹣19，静电力常量k＝9.0×109N•m2/C2，如图所示。求：

（1）电荷Q在M点产生的电场强度；

（2）若M点的电势比N点的电势高20V，则电荷q从M点移到N点，电势能变化了多少？

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】（1）知道点电荷的电荷量，知道距离点电荷的距离，由点电荷的场强公式可以直接求得结果．

（2）根据电场力做功的公式可以直接求得电场力做的功的大小，从而可以知道电势能的变化．

【解答】解：（1）由点电荷的场强公式有：E＝k，

r＝OM＝30cm＝0.30m

代入数据可得电荷Q在M点的电场强度大小为：

E＝9×109N/C＝100N/C 方向为水平向右

（2）电荷q从M点移到N点，电场力做的功为：

WMN＝qUMN＝q（φM﹣φN）＝﹣2.0×10﹣19×20J＝﹣4×10﹣18J，

所以电势能增加了4×10﹣18J。

答：（1）电荷Q在M点的电场强度大小为100N/C，方向为水平向右；

（2）电荷q从M点移到N点，电势能增加了4×10﹣8J。

【点评】本题是对点电荷的场强公式和电场力做的功与电势能的转化之间关系的考查，掌握住基本内容就可以解决这道题．

45．（滕州市校级月考）把带电荷量2×10﹣8C的正点电荷从无限远处移到电场中A点，要克服电场力做功2×10﹣6J，若把该电荷从电场中B点移到无限远处，电场力做功8×10﹣6J，取无限远处电势为零。求：

（1）A点的电势；

（2）A、B两点的电势差；

（3）若把2×10﹣5C的负电荷由A点移到B点的过程中所做的功。

【分析】根据电场力做功的公式可求出电势差，由电势差的表达式求出电势即可。

【解答】解：（1）由公式W∞A＝qU∞A

又有U∞A＝0﹣φA

得：ϕA＝100V

（2）由W∞B＝qU∞B

又有U∞B＝0﹣φB且UAB＝φA﹣φB

得：UAB＝﹣300V

（3）由公式WAB＝q′UAB

得：WAB＝6×10﹣3J

答：（1）A点的电势为100V；

（2）A、B两点的电势差为﹣300V；

（3）若把2×10﹣5C的负电荷由A点移到B点的过程中所做的功为6×10﹣3J。

【点评】本题主要考查了电场力做功的公式和电势差的计算，在计算时必须严格代入正负号，此题比较基础。

46．（日照期中）将电荷量为3×10﹣8C的负点电荷从静电场中的A点移到B点的过程中，静电力做功1.5×10﹣7；将该点电荷从B点移到C点过程中，克服静电力做功9×10﹣8J，由此可知电场中A、C两点间的电势差为多大？

【分析】先根据WAC＝WAB+WBC算出A点到C点静电力做功，再电势差的定义公式求解AC间的电势差。

【解答】解：根据题意得：，，则WAC＝WAB+WBC＝6×10﹣8J，所以。

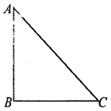
答：电场中A、C两点间的电势差为﹣2V。

【点评】本题关键是明确电势差和电势的定义，记住定义公式，同时注意明确在计算电势能、电势以及电场力做功时要注意代入各物理量的符号。

47．（贵阳期末）如图所示，在匀强电场中，将电荷量为﹣6×10﹣6C的点电荷从电场中的A点移到B点，静电力做了﹣1.2×10﹣5J的功；再从B点移到C点，静电力做了1.2×10﹣5J的功。已知电场的方向与△ABC所在的平面平行。

（1）求A、B间和A、C间的电势差UAB、UAC；

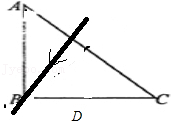
（2）请在图中画出过B点的一条电场线（标出方向），并说明理由。



【分析】（1）根据电势差的定义可以求得

（2）做出此电场中的一条等势线，然后过等势线作垂线即为电场线。

【解答】解：（1）根据电势差的定义式可得：

（2）因为A、C两点的电势差为零，所以A和C两点的电势相等，则AC连线为匀强电场中的一条等势线，所以过B点做AC的垂线即为电场线，电场线方向从高电势指向低电势，所以方向是垂直AC斜向下，如图所示。

答：（1）A、B间的电势差为2V，A、C间的电势差为0V；

（2）图示如上，理由：因为A、C两点的电势差为零，所以A和C两点的电势相等，则AC连线为匀强电场中的一条等势线，所以过B点做AC的垂线即为电场线，电场线方向从高电势指向低电势，所以方向是垂直AC斜向下。

【点评】在匀强电场中任意一条直线上相等距离的两点间电势差相等，等势线与电场线相互垂直。

48．（西昌市期末）空间存在竖直向下的匀强电场E＝5×105v/m，一带负电小球，电量为q＝8×10﹣6c，质量为m＝0.2kg。从A点由静止释放，经过一段时间后到达上方B点，AB间距离L＝10cm。重力加速度g取10m/s2，求：

（1）AB间电势差为多少；

（2）小球到达B点的速度为多大。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】（1）根据匀强电场电势差与电场强度关系U＝Ed列式求解；

（3）A到B段根据动能定理列式求解。

【解答】解：（1）沿着电场线方向电势逐渐降低可知：UAB＜0

根据匀强电场电势差与电场强度关系得：UAB＝﹣EdAB＝﹣5×105×0.1V＝﹣5×104V

（2）A到B段根据动能定理得：

代入数据解得：

答：（1）AB间电势差为﹣5×104V；

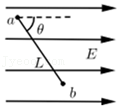
（2）小球到达B点的速度为m/s。

【点评】本题考查带电质点在复合场中的运动，要求大家熟练掌握动能定理的应用，注意求电场力做功时带上符号计算。

49．（邹城市校级月考）如图，匀强电场的场强为2×103V/m，a、b两点间的距离为0.1m，ab连线与电场方向的夹角为53°．已知：sin53°＝0.8，cos53°＝0.6，求：

（1）a、b两点间的电势差为多大？

（2）若将电量为+2×10﹣10C的点电荷从a点移到b点，电场力做功为多少？



【分析】由题可求解沿电场线方向的距离，由电势差公式可求a、b两点间的电势差；再由电场力做功公式可求电荷从a点移到b点，电场力做功。

【解答】解：（1）根据匀强电场电势差与场强的关系 U＝Ed 求出ab两点的电势差Uab＝ELcosθ＝2×103V/m×0.1m×0.6＝120V

（2）由电场力做功的公式W＝Uq求移动正电荷时电场力做功：Wab＝Uabq＝120V×2×10﹣10C＝2.4×10﹣8J

答：（1）a、b两点间的电势差为120V。

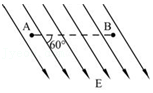
（2）若将电量为+2×10﹣10C的点电荷从a点移到b点，电场力做功为2.4×10﹣8J。

【点评】本题要注意的是匀强电场中电场强度与电势差的关系式中的距离d是沿着场强方向的距离，不是两点间的距离。

50．（瑶海区月考）如图所示，在匀强电场中，有A、B两点。它们的间距为4cm，两点的连线与场强方向成60°角。将一个电量为﹣5×10﹣5C的电荷由A移到B，其电势能增加了2×10﹣3J，求：

（1）A、B两点的电势差UAB；

（2）匀强电场的场强大小E。



【分析】通过电场力做功和电势能的关系得到电场力所做的功，进一步根据电场力做功和电势差的关系得到电势差大小；根据匀强电场中电势差和场强的关系U＝Ed求出场强E。

【解答】解：（1）根据电场力做功和电势能的关系可得：

根据电场力做功和电势差的关系可得：

（2）匀强电场中场强和电势差的关系为U＝Ed，d是两点之间沿电场线方向上的距离，由几何关系可得：

d＝AB•cos60°＝4cm×0.5＝2cm＝0.02m

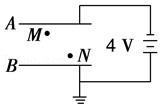
由此可得该匀强电场的场强为：

答：（1）A、B两点的电势差UAB等于40V；

（2）匀强电场的场强大小E等于2000V/m。

【点评】这个题目考查的是电场中电场力做功与电势能、电势差的关系，要理解公式并灵活应用，另外使用U＝Ed时，要注意d是沿电场线方向的长度。

51．（嫩江市校级期末）如图所示，A和B两平行金属板相距10mm，M点距A板及N点距B板均为2mm，两极板间的电压为4V，则板间场强和M点电势各是多少？



【分析】根据公式E，由电容器板间电压和距离求出板间场强．由U＝Ed求出N点与下板的电势差，确定N点的电势．

【解答】解；板间场强为：EV/m＝400V/m．

A与电源的负极相连，可知板间电场方向向上，A点的电势低于B板的电势，B板电势为零，B与M间电势差UBM＝EdBM＝400×（10﹣2）×10﹣3V＝3.2V，则M点电势为﹣3.2V．

答：板间场强是400V/m，M点电势是﹣3.2V。

【点评】求电势时，一般先求出该点与零电势点间的电势差，根据电势的高低再求该点的电势．

52．（鼓楼区校级期中）如图所示，小球A和B带电荷量均为+q，质量分别为m和2m，用不计质量的竖直细绳连接，在竖直向上的匀强电场中以速度v0匀速上升，某时刻细绳突然断开。小球A和B之间的相互作用力忽略不计。求：

（1）该匀强电场的场强E；

（2）细绳断开后A、B两球的加速度aA、aB大小和方向。



【分析】一、运用整体法，求解匀强电场的场强E：2qE＝（m+2m）g；二、应用隔离法求解细绳断开后A、B两球的加速度aA、aB大小和方向：qE﹣mg＝maA，qE﹣2mg＝maB

需要注意的加速度方向的判断，可以根据加速度的正负来做出判断。

【解答】解：（1）把两小球看成一个整体，细绳断开前匀速上升，由牛顿第二定律可得：

2qE＝（m+2m）g

解得：

E，方向为竖直向上。

（2）细绳断开后，对A球受力分析，由牛顿第二定律可得：

qE﹣mg＝maA

解得：

aA0，所以方向为竖直向上。

同理，对B球受力分析，由牛顿第二定律可得：

qE﹣2mg＝2maB

解得：

aB0，所以方向为竖直向下。

答：（1）该匀强电场的场强大小为，方向为竖直向上；

（2）细绳断开后A球的加速度aA大小为，方向为竖直向上；B球的加速度aB大小为，方向为竖直向下。

【点评】本题考查牛顿第二定律的应用，整体法与隔离法。在匀强电场中，分析细绳断开前整体的受力，列牛顿第二定律方程；分析细绳断开后，两物体各自的受力，独立列牛顿第二定律方程。是一道基础的力、电小综合。