## 电势差

## 知识点：电势差

一、电势差

1．定义：电场中两点之间电势的差值，也叫作电压．*UAB*＝*φA*－*φB*，*UBA*＝*φB*－*φA*，*UAB*＝－*UBA*.

2．电势差是标量，有正负，电势差的正负表示电势的高低．*UAB*>0，表示*A*点电势比*B*点电势高．

3．单位：在国际单位制中，电势差与电势的单位相同，均为伏特，符号是V.

4．静电力做功与电势差的关系

(1)公式：*WAB*＝*qUAB*或*UAB*＝.

(2)*UAB*在数值上等于单位正电荷由*A*点移到*B*点时静电力所做的功．

二、等势面

1．定义：电场中电势相同的各点构成的面．

2．等势面的特点

(1)在同一等势面上移动电荷时静电力不做功．

(2)等势面一定跟电场线垂直，即跟电场强度的方向垂直．

(3)电场线总是由电势高的等势面指向电势低的等势面．

## 技巧点拨

一、电势差的理解

1．电势差反映了电场的能的性质，决定于电场本身，与试探电荷无关．

2．电势差可以是正值也可以是负值，电势差的正负表示两点电势的高低，且*UAB*＝－*UBA*，与零电势点的选取无关．

3．电场中某点的电势在数值上等于该点与零电势点之间的电势差．

二、静电力做功与电势差的关系

1．公式*UAB*＝或*WAB*＝*qUAB*中符号的处理方法：

把电荷*q*的电性和电势差*U*的正负代入进行运算，功为正，说明静电力做正功，电荷的电势能减小；功为负，说明静电力做负功，电荷的电势能增大．

2．公式*WAB*＝*qUAB*适用于任何电场，其中*WAB*仅是电场力做的功，不包括从*A*到*B*移动电荷时其他力所做的功．

3．电势和电势差的比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 概念  比较内容 | | 电势*φ* | 电势差*U* |
| 区别 | 定义 | 电势能与电荷量的比值*φ*＝ | 电场力做的功与电荷量的比值*UAB*＝ |
| 决定因素 | 由电场和在电场中的位置决定，与*q*、*E*p无关 | 由电场和场内两点位置决定，与*q*、*WAB*无关 |
| 相对性 | 与零电势点的选取有关 | 与零电势点的选取无关 |
| 联系 | 数值关系 | *UAB*＝*φA*－*φB*，当*φB*＝0时，*φA*＝*UAB* | |
| 单位 | 相同，国际单位制中均是伏特(V) | |
| 标矢性 | 都是标量，但均有正负 | |

三、等势面

1．等势面的特点及应用

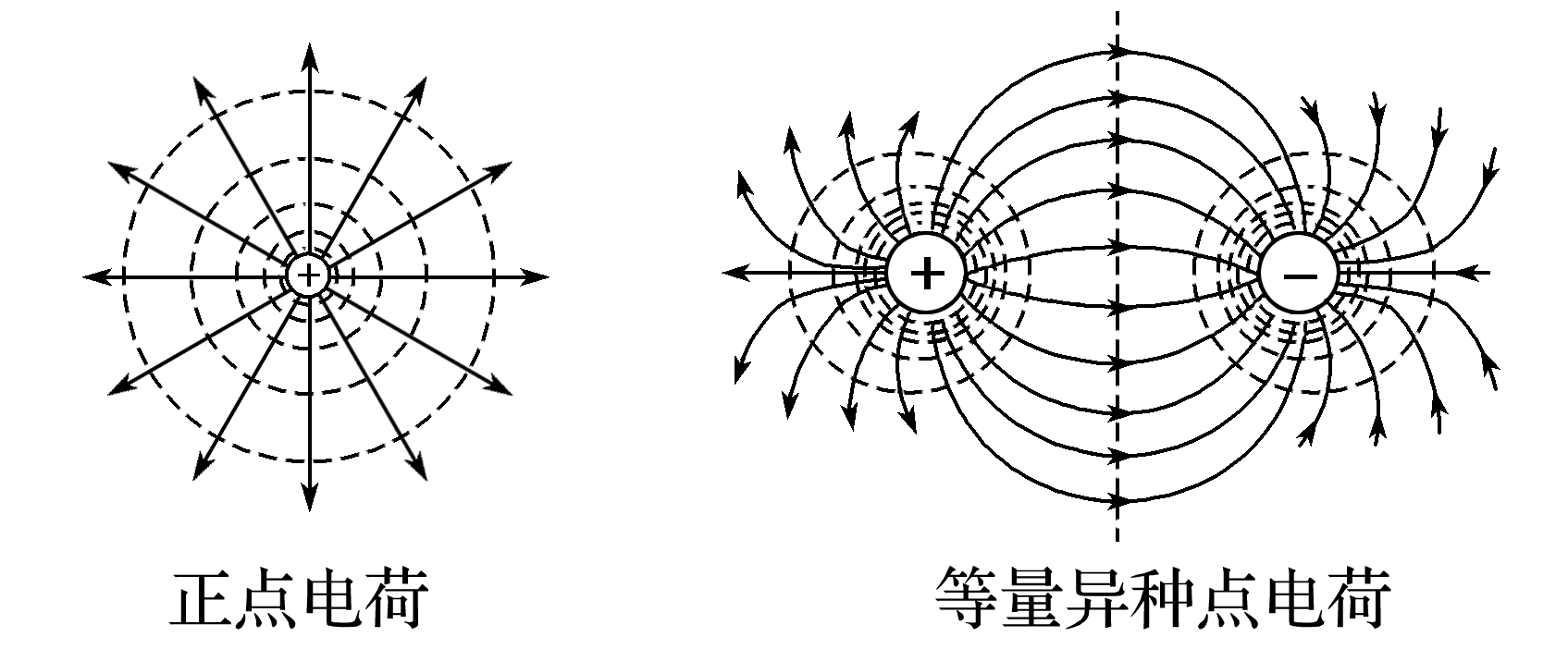
(1)在等势面上移动电荷时静电力不做功，电荷的电势能不变．

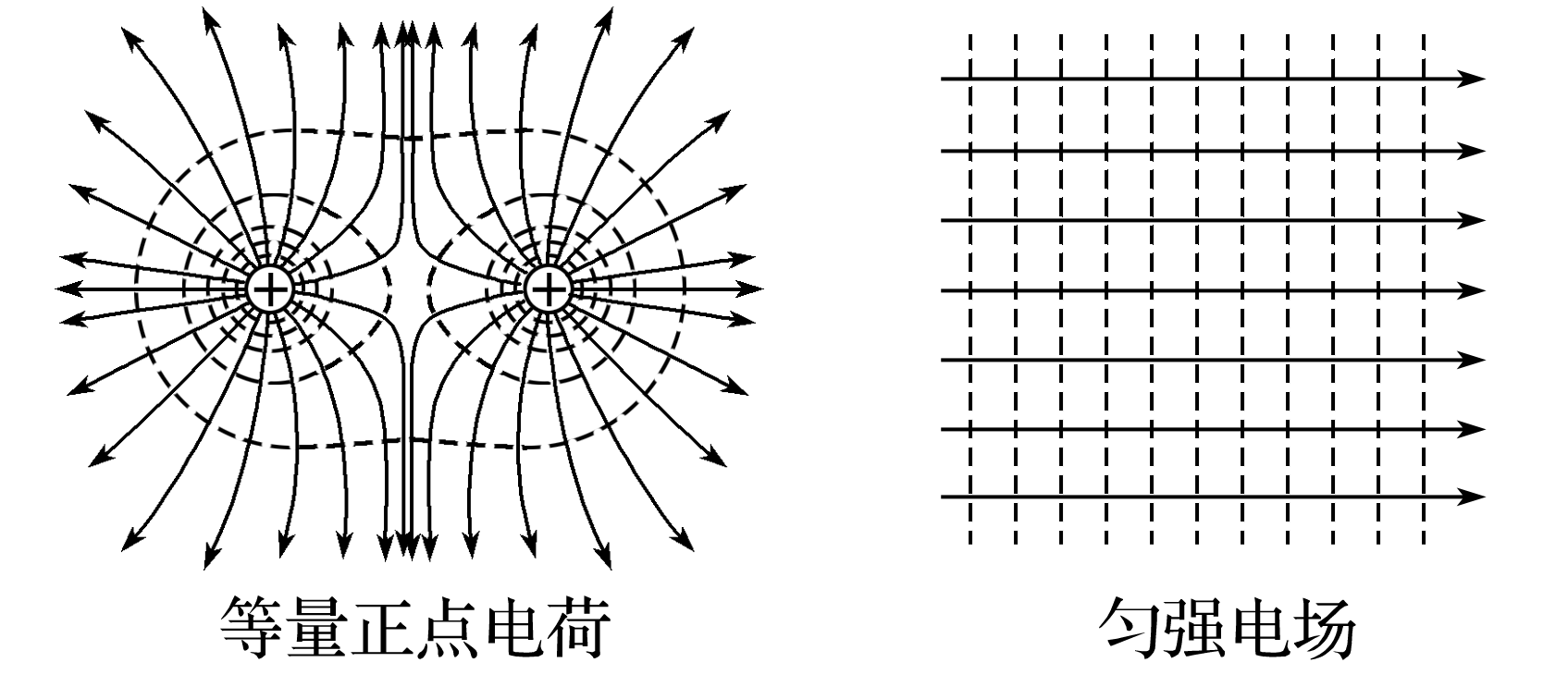
(2)电场线跟等势面垂直，并且由电势高的等势面指向电势低的等势面，由此可以绘制电场线，从而可以确定电场的大致分布．

(3)等差等势面密的地方，电场强度较强；等差等势面疏的地方，电场强度较弱，由等差等势面的疏密可以定性确定场强大小．

(4)任意两个等势面都不相交．

2．几种常见电场的等势面(如图所示)





(1)点电荷的等势面是以点电荷为球心的一簇球面．

(2)等量异种点电荷的等势面：点电荷的连线上，从正电荷到负电荷电势越来越低，两点电荷连线的中垂线是一条等势线．

(3)等量同种点电荷的等势面

①等量正点电荷连线的中点电势最低，两点电荷连线的中垂线上该点的电势最高，从中点沿中垂线向两侧，电势越来越低．

②等量负点电荷连线的中点电势最高，两点电荷连线的中垂线上该点的电势最低．从中点沿中垂线向两侧，电势越来越高．

(4)匀强电场的等势面是垂直于电场线的一簇平行等间距的平面．

## 例题精练

1．（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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo．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。

2．（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；

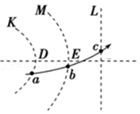
D、公式U＝Ed只适用于匀强电场，故D错误。

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。

## 随堂练习

1．（张掖期末）如图所示，在两等量的异种点电荷形成的静电场中，K、M、L分别表示三个等势面。一带正电的粒子从a点射入电场，粒子的重力不计，粒子运动的轨迹如图中实线所示，下列说法正确的是（　　）



A．带电粒子运动到c点时，电场力的方向垂直于等势面L向右

B．带电粒子从a点运动到c点的过程中，电场力做正功

C．该粒子在a点的电势能要比在b点的电势能大

D．等势面K、M、L相比较，等势面L的电势最高

【分析】由轨迹的弯曲方向判断电荷所受的电场力大致方向，确定电场力做功的正负，判断电势能的大小及电势的高低。

【解答】解：A、由图看出，电荷的轨迹向左弯曲，则知其所受的电场力大致向左，所以等量异种点电荷中负电荷在左侧，正电荷在右侧，粒子运动到c点时，电场力的方向垂直于等势面L向左，故A错误；

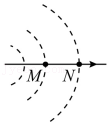
BC、粒子由a到c过程中，电场力与运动方向成钝角，电场力做负功，电势能增大，该粒子在a点的电势能要比在b点的电势能小，故BC错误；

D、等量异种点电荷中负电荷在左侧，正电荷在右侧，电场线方向向左，沿电场线方向电势降低，a点的电势低于b点的电势，故D正确；

故选：D。

【点评】本题要对等量异种点电荷周围电场线的分布情况要掌握，会判断电场力方向。

2．（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；

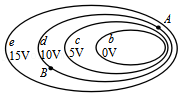
C、沿电场线的方向，电势降低，所以M点的电势一定高于N点的电势，故C错误；

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．

3．（西城区期末）图表示某电场等势面的分布情况。将某一试探电荷先后放置在电场中的A点和B点，它所受电场力的大小分别为FA、FB，电势能分别为EpA、EpB，下列关系式正确的是（　　）



A．FA＞FB B．FA ＜FB C．EpA ＞EpB D．EpA ＜EpB

【分析】等势面越密集处，电场线越密集，电场强度越大；同一等势面上的点电势均相等。据此分析。

【解答】解：AB、因为A处等势面比B处密集，所以A处电场强度比B处大，由F＝Eq知，A处所受的电场力FA大于B处所受的电场力FB，故A正确，B错误；

CD、因为A、B处在同一等势面上，所以φA＝φB，由Ep＝qφ知，EpA＝EpB，故CD错误。

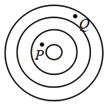
故选：A。

【点评】解答本题的关键是能够根据等势面的分布情况定性地判断出电场强度的大小关系，还要知道等势面的基本特征。

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（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：菁优网-jyeoo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。

2．（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。

3．（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

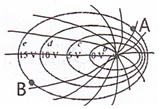
【分析】电场线和等势线垂直，等势线密的地方电场线密，电场线密的地方等势面也密．由此可知是非匀强电场，可用电势差与场强的关系式U＝Ed来定性分析电势差的大小．

【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．

4．（嘉定区校级月考）如图为某电场等势面的分布情况，则下列说法正确的是（　　）



A．A点的电场强度大于B点的电场强度

B．放在A、B两点的所有电荷的电势能均相等

C．质子在A、B两点的电势能相等且为负值

D．若把电子从b等势面移动到e等势面，则静电力做功﹣15eV

【分析】根据电场线的疏密程度判断电场强度的大小；根据沿着电场线，电势逐渐降低来判断电势的高低；根据等差等势面来确定电势差大小，再由电势差与电场力做功关系公式W＝qU来判断电场力做功的多少。

【解答】解：A、由等势面越密的地方，电场强度越大，则有EB＜EA，故A正确；

B、由于AB两点位于同一个等势面上，所以A与B的电势相等，带有不同的电荷的电荷在A、B两点的电势能是不相等的，故B错误；

C、由于A与B的电势都是15V，质子带正电，所以质子在A、B两点的电势能相等，但为正值，故C错误；

D、b与e之间的电势差为Ube＝0﹣15V＝﹣15V，结合电子带负电可知，如果把电子从b等势面移动到e等势面，静电力做功是W＝﹣eUbe＝﹣e×（﹣15V）＝15eV，故D错误。

故选：A。

【点评】本题关键是根据电场线及其与等势面的关系判断出电势高低、电场力大小和电势差的大小关系；同时知道等差等势面越密的地方，电场线也越密。当然也可以由电场力做功的正负来确定电势能的增减。

5．（二七区校级月考）在静电场中，一个电荷量q＝2.0×10﹣9C的负电荷从A点移动到B点，在这过程中，电场力做的功为4.0×10﹣5J。A、B两点间的电势差为（　　）

A．2×10﹣4V B．2×104V C．4×104V D．﹣2×104V

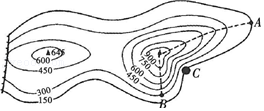
【分析】根据电场力做功公式W＝Uq变形即可求出A、B间的电势差。

【解答】解：根据W＝Uq可得AB间的电势差U＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝﹣2.0×104V，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查电场力做功公式的应用，要注意在计算电功、电势差以及电势能时要代入各物理量的符号。

6．（沙坪坝区校级月考）如图为某小山的等高线图，地理中的等高线与物理中的等势线具有相似之处，关于等高线图和等势线图，下列说法正确的是（　　）



A．若该图为等势线，B点电势低于A点电势

B．若该图为等势线，相对于A点，B点附近电势下降得更快

C．若该图为等势线，将一负电荷从A点移动到B点，电势升高，电势能增大

D．若该图为等高线，同一物体在C点的重力势能大于在B点的重力势能

【分析】由图可知电势高低，根据负电荷在低电势处电势能大确定各点的电势能大小；根据等势线密集程度判断电势降落快慢，即场强大小。

【解答】解：A、若图示为等势线，由图可知，B点电势高于A点电势，故A错误；

B、B点附近等势线密集，电场线也密集，因此场强更大，根据菁优网-jyeoo电势下降得更快，故B正确；

C、负电荷从A移动到B电势升高，由EP＝φq可知电势能降低，故C错误；

D、若图为等高线，B点更高，故同一物体在C点的重力势能小于在B点的重力势能，故D错误。

故选：B。

【点评】明确等势面的性质，知道等势面的疏密也能表示电场的强弱；知道电势沿着电场线方向降落，场强越大，电势降落越快，等势线越密集。

7．（曾都区校级期中）关于电势差的计算公式，下列说法正确的是（　　）

A．电势差的公式UAB＝菁优网-jyeoo说明两点间的电势差UAB与电场力做功WAB成正比，与移动电荷的电荷量q成反比

B．把电荷从A点移动到B点电场力做正功，则有UAB＞0

C．电场中A、B两点间的电势差UAB等于把正电荷q从A点移动到B点时电场力所做的功

D．电势差的公式UAB＝菁优网-jyeoo中，UAB与移动电荷的电荷量q无关

【分析】（1）根据电势差公式的定义方法，分析电势差的决定因素；

（2）根据电场力做功的公式，结合电性，判断电势差的正负和电场力做功的大小。

【解答】解：A、D、根据电势差的定义式，UAB＝菁优网-jyeoo，是运用比值法定义的，所以电势差反映的是电场本身的性质，与所移动的试探电荷无关，故A错误，D正确；

B、如果把正电荷从A点移动到B点电场力做正功，根据WAB＝qUAB，q＞0，则有UAB＞0；如果把负电荷从A点移动到B点电场力正功，根据WAB＝qUAB，q＜0，则有UAB＜0；故B错误；

C、只有当移动的试探电荷q＝+1C时，电场中A、B两点间的电势差UAB等于把正电荷q从A点移动到B点时电场力所做的功，其他情况不适用，故C错误。

故选：D。

【点评】解答本题的关键是掌握电势差公式的物理意义。

8．（福建期中）下列关于电场线和等势面的说法中，正确的是（　　）

A．电场线与等势面不可相交

B．电场线与等势面互相垂直

C．电场线由电势低的等势面指向电势高的等势面

D．同一电场中的任何两个等势面总是互相平行的

【分析】明确等势面的性质，知道电场中电势相等的各个点构成的面叫做等势面；等势面与电场线垂直，沿着电场线电势越来越低．电场线与等势面垂直．电场线密的地方电场的强度大，电场线疏的地方电场的强度小，沿电场线的方向，电势降低。

【解答】解：ABC、电场中电势相等的各个点构成的面叫做等势面；等势面与电场线垂直，即电场线与等势面垂直；沿着电场线电势越来越低，即电场线由电势高的等势面指向低的等势面，故B正确，AC错误；

D、电场线与等势面垂直，但并不是同一电场的任何两个等势面互相平行，只有匀强电场的等势面互相垂直，故D错误。

故选：B。

【点评】本题考查等势面的性质，要注意加强基础知识的学习，掌握住电场线和等势面的特点，明确等势面与电场线垂直，沿着电场线电势越来越低，故电场线由电势高的等势面指向电势低的等势面。

9．（润州区校级期中）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＝菁优网-jyeoo知，电场中某点的电场强度与试探电荷所带的电荷量成反比

B．由E＝k菁优网-jyeoo知，电场中某点的电场强度仅与场源电荷所带的电荷量有关

C．由UAB＝菁优网-jyeoo知，带电荷量为1C的正电荷，从A点移动到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C＝菁优网-jyeoo知，电容器的电容与其所带电荷量成正比，与两极板间的电压成反比

【分析】电场强度是由电场本身性质决定的物理量，与放入电场中的试探电荷无关；

在点电荷的电场中，电场中某点的电场强度由场源电荷和该点离场源电荷的空间距离共同决定的；

根据电势差的定义式UAB＝菁优网-jyeoo计算A、B两点间的电势差；

电容器的电容大小是由电容器自身结构所决定的。

【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、根据点电荷的场强的决定式E＝k菁优网-jyeoo知：Q是场源电荷，所以电场中某点电场强度与场源电荷的电量成正比，与该点到场源电荷距离的平方成反比，故B错误；

C、根据电势差的定义式UAB＝菁优网-jyeoo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UAB＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝﹣1V，故C正确；

D、C＝菁优网-jyeoo是电容的定义式，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，电容器的电容与所带电荷量、两极板间的电压无关，故D错误。

故选：C。

【点评】电容和电场强度都有定义式和决定式，要掌握定义式和决定式的区别。另外对C选项中克服电场力做功，是指电场力做负功，掌握UAB＝菁优网-jyeoo中各物理量的含义及计算方法。

10．（临渭区校级月考）下列关于等势面的说法，不正确的是（　　）

A．匀强电场的等势面是垂直于电场线的一簇平面

B．等势面一定跟电场线垂直，即跟场强方向垂直

C．在同一等势面上移动电荷时，一定不受电场力作用，所以电场力做功为零

D．点电荷电场的等势面是以点电荷为球心的一簇球面

【分析】电场中电势相等的各个点构成的面叫做等势面；等势面与电场线垂直，沿着等势面移动点电荷，电场力不做功。

【解答】解：A、等势面与电场线垂直，结合这个特点可以知道匀强电场中的等势面是相互平行的垂直于电场线的一簇平面，故A正确；

B、电场中电势相等的各个点构成的面叫做等势面，等势面一定跟电场线垂直，即跟场强方向垂直，故B正确；

C、等势面与电场线垂直，故沿着等势面移动点电荷，电场力与运动方向一直垂直，电场力不做功，故C错误；

D、等势面与电场线垂直，结合这个特点可以知道孤立点电荷在真空中形成的电场的等势面是以点电荷为圆心的一簇球面，不等距，内密外疏，故D正确。

本题选错误的，

故选：C。

【点评】本题关键是要明确等势面的概念，同时要能根据电场线画出常见的几种等势面图。

11．（河南月考）电场是电荷及变化磁场周围空间里存在的一种特殊物质。这种物质与通常的实物不同，它虽然不是由分子原子所组成的，但它却是客观存在的特殊物质。下列关于电场电场线和等势面的描述中正确的是（　　）

A．电场强度为零的地方，电势一定为零

B．在静电场中，电势降低的方向一定是电场的方向

C．电势差和电势能都由电场本身决定，与电场中所放电荷无关

D．电场线和等势面都是为描述电场而引入的，且两者一定互相垂直

【分析】通过电场强度、电势、电势差基本性质求解。

【解答】解：A、电场强度为零，电势不一定为零，零势能面的选取是任意的，故A错误；

B、在静电场中，电势降低最快的方向是电场的方向，故B错误；

C、电势差是由电场本身决定的，但电势能是由电场和电场中所放电荷共同决定的，故C错误；

D、电场线和等势面都是为描述电场而引入的，两者相互垂直，且电场线总由电势较高的等势面指向电势较低的等势面，故D正确；

故选：D。

【点评】本题考查电场力和能的性质基础，掌握好基础，需定时复习。

12．（济宁期末）一电荷量为1×10﹣9C的负电荷从电场中的A点移至B点克服电场力做功为2×10﹣6J，从A点移至C点电场力做功为3×10﹣6J，则B、C间的电势差为（　　）

A．1000V B．﹣1000V C．5000V D．﹣5000V

【分析】根据电场力做功的特点求出BC间电场力所做的功，再根据W＝Uq即可求出BC间的电势差。

【解答】解：因负电荷从A到B做功为﹣2×10﹣6J，则可知，从B到A，电场力做功为2×10﹣6J；而从A到C做功为3×10﹣6J，故从B到C做功W＝2×10﹣6J+3×10﹣6J＝5×10﹣6J，

由W＝Uq可知，BC间的电势差U＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝﹣5000V，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查电场力做功与电势差之间的关系，明确在计算电功、电势差以及电势能时均需要代入符号，所以在应用公式的时候注意功的正负和电荷的正负即可。

13．（昌平区期末）电荷量为q的电荷在电场中从A点移到B点，电场力做功为W，由此可计算出A、B点两点间的电势差为U；若让电荷量为2q的电荷在电场中从A点移到B点，下列说法正确的是（　　）

A．电场力做功仍为W

B．电场力做功为菁优网-jyeoo

C．A、B两点间的电势差仍为U

D．A、B两点间的电势差为菁优网-jyeoo

【分析】明确电场的性质，知道两点间的电势差是由电场决定的，电场不变，两点之间的电势差就不变，然后根据W＝qU可以直接计算电量改变后的电场力做功的大小。

【解答】解：在同一个电场中，两点之间的电势差就不变，与放入的电荷的电荷量的大小无关，是由AB之间的电势差的大小还是U；

让电荷量为2q的点电荷在电场中由A点移到B点，电场力做功为W′＝q×2U＝2W，故ABD错误C正确；

故选：C。

【点评】解答本题的时候要注意电场力做功的公式W＝qU是普遍使用的公式，电场中两点间的电势差是由电场决定的，电场不变，两点之间的电势差就不变。

14．（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．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo 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。

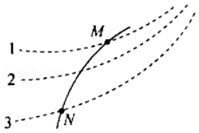
【解答】解：根据W＝Uq可知，AB间的电势差

U＝菁优网-jyeoo，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＝菁优网-jyeoo，知道该公式在应用时要代入各物理量的正负号。

15．（梅河口市校级模拟）如图所示，三条虚线分别表示电场中的三个等势面，且相邻等势面之间的电势差相等；实线为一电子仅在电场力作用下的运动轨迹，M、N分别是轨迹与1、3等势面的交点，下列说法正确的是（　　）



A．1、3等势面之间区域，左端的电场强度大

B．三个等势面中，1的电势最高

C．电子在M点时的电势能比在N点时的大

D．电子通过M点时的动能比通过N点时的大

【分析】等势面的疏密程度也可以表示场强的大小；先根据轨迹判断出电子受电场力方向，进而可以知道电场线方向，电场线从电势高的等势面指向电势低的等势面；对负电荷来说，电势越高，电势能越小；根据能量守恒定律可以判断电子的动能大小。

【解答】解：A、等势面的疏密程度也可以表示场强的大小，等势面密集的地方，电势变化的快，电场强度大，1、3等势面之间区域，右端比较密集，右端的电场强度大，故A错误；

B、根据曲线运动的受力特点可以知道，电子受力方向指向轨迹的凹侧，所以电场线方向由3指向1，电场线方向从电势高的等势面指向电势低的等势面，所以3的电势最高，故B错误；

C、对负电荷来说，电势越低电势能越大，所以电子在M点的电势能大于在N点的电势能，故C正确；

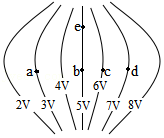
D、电子仅受电场力作用，根据能量守恒定律可以知道电子在M点的动能与电势能之和等于电子在N点的动能和电势能之和。因为电子在M点的电势能较大，所以电子在M点的动能小与在N点的动能，故D错误。

故选：C。

【点评】做曲线运动的物体，受力方向指向曲线的凹侧。对电子来说，电场线的方向与电子的受力方向相反。

**二．多选题（共20小题）**

16．（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；

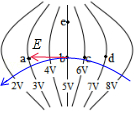
B、电子从a点运动到d点，电场力所做的功W＝qU＝﹣e（3V﹣7V）＝4eV，故B正确；

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；

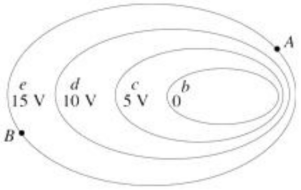
D、等势面越密集的地方，电场线越密集，电场强度越大，a、b、c、d中b点等势线最密集，所以b点的电场强度最大，故D正确。

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。

17．（大理州一模）如图为某电场等势面的分布情况，则下列说法正确的是（　　）



A．放在A、B两点的所有电荷的电势能均相等

B．A点的电场强度大于B点的电场强度

C．a粒子在d等势面的电势能是﹣20eV

D．若把电子从b等势面移动到e等势面，则静电力做功15eV

【分析】根据电场线的疏密程度判断电场强度的大小；根据沿着电场线，电势逐渐降低来判断电势的高低；根据等差等势面来确定电势差大小，再由电势差与电场力做功关系公式W＝qU来判断电场力做功的多少。

【解答】解：A、A、B两点处于同一等势面，所以A、B两点的电势相等，根据EP＝φq可知，放在A、B两点的电荷的电势能不一定相等，故A错误；

B、等差等势面密集的地方电场强度大，由图可知，A点的电场强度大于B点的电场强度，故B正确；

C、α粒子带2个单位的正电荷，故电势能EP＝qφ＝2e×10V＝20eV，故C错误；

D．由电场力做功与电势能的关系可知，把电子从b等势面移动到e等势面，静电力做功是W＝qUab＝﹣e×（0﹣15）V＝15eV，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题关键明确等势面的性质，知道等差等势面越密的地方，电场线也越密；同时掌握电势的定义以及电场力做功与电势能之间的关系。

18．（张家口月考）把带电量为q＝3.2×10﹣5C的正点电荷由电场中的A点移到B点，电场力做功WAB＝9.6×10﹣5J，由B点移到C点，电场力做功WBC＝﹣1.6×10﹣4J，若规定A点电势为0，则（　　）

A．B点电势为﹣3V

B．C点电势为﹣2V

C．A、C间电势差UAC＝8V

D．把带电量为q＝3.2×10﹣5C的点电荷放在C点，该电荷的电势能为6.4×10﹣5J

【分析】（1）根据电势差的定义式UAB＝菁优网-jyeoo求解A、B两点间的电势差．

（2）根据UAB＝φA﹣φB，求解某点的电势。

（3）根据EP＝qφ，求解某点的电势能。

【解答】解：A、由WAB＝qUAB可得UAB＝菁优网-jyeoo＝3V，由UAB＝φA﹣φB，φA＝0得φB＝﹣3V，故A正确；

B、带电量为q＝3.2×10﹣5C的正点电荷由电场中的B点移到C点，电场力做功为：WBC＝qUBC 可得UBC＝﹣5V，B、C两点间的电势差为：UBC＝φB﹣φC，解得φC＝2V，故B错误；

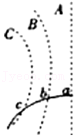
C、A、C两点间的电势差为：UAC＝φA﹣φC＝﹣2V，故C错误；

D、C点的电势能EPc＝qφC＝3.2×10﹣5×2V＝6.4×10﹣5J，故D正确。

故选：AD。

【点评】解得本题的关键是明确：电势差是电场中两点间的电势之差，就像高度与高度差一样．电荷的电势能增加还是减少是由电场力做功的正负决定．就像重力做功与重力势能一样．

19．（郑州期中）如图所示，虚线A、B、C表示某电场中的三个等势面，相邻等势面间的电势差相等，一电子从右侧垂直等势面A向左进入电场，运动轨迹与等势面分别交于a、b、c三点，若电子仅受到电场力作用，其在a、b、c三点的速度大小分别为va、vb、vc，则（　　）



A．三个等势面的电势大小为中φC＜φB＜φA

B．电子由a到b电场力做功小于由b到c电场力做功

C．电子在a、b、c三点的电势能关系EpA＞EpB＞EpC

D．电子在a、b、c三点的速度关系va＞vb＞vc

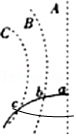
【分析】对于带电粒子在电场中的运动，首先根据运动轨迹判断出电场力做功问题，然后动能定理或功能关系判断相关问题，再根据电势能确定电势的高低。

【解答】解：AC、电场线与等势面相互垂直，大致作出电场线如图所示，由于粒子由a向c运动，根据电子运动的轨迹可知电场力的方向与速度方向夹角为钝角，故电场力对电子做负功，电子的电势能增大，即EPA＜EPB＜EPC，故由φ＝菁优网-jyeoo可知，电势的关系为φA＞φB＞φC，故A正确，C错误；

B、根据题意相邻等势面间的电势差相等，则根据公式W＝qU可知电子由a到b电场力做功等于由b到c电场力做功，故B错误；

D、电子由a向b运动，电场力对电子做负功，电子的电势能增大，动能减小，由于电子质量不变，故电子在a、b、c三点的速度关系va＞vb＞vc，故D正确。

故选：AD。



【点评】本题考查了电场线和电势之间的关系以及电场力做功与电势能变化之间的关系，注意明确物体做曲线运动的条件，由轨迹弯曲的方向确定受力和外力做功情况是解题的关键。

20．（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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo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、菁优网-jyeoo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、菁优网-jyeoo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；

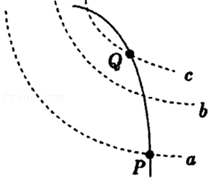
C．据电势差的定义式菁优网-jyeoo知，带电量为1C正电荷，从A点移动到B点克服电场力做功为1J，即电场力做功为﹣1J，则A、B点的电势差为1V，故C正确；

D．菁优网-jyeoo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。

21．（沙坪坝区校级月考）如图所示，虚线a、b、c代表电场中的三个等势面，实线为一带正电的质点仅在电场力的作用下通过该区域时的运动轨迹，P、Q为这条轨迹上先后经过的两个点，由此可知（　　）



A．三个等势面中，a电势最高

B．质点在Q点时，加速度较大

C．带电质点通过P点时动能较大

D．质点通过Q时电势能较小

【分析】由于质点只受电场力作用，根据运动轨迹可知电场力指向运动轨迹的内侧即斜向左下方，由于质点带正电，因此电场线方向也指向左下方；电势能变化可以通过电场力做功情况判断；电场线和等势线垂直，且等势线密的地方电场线密，电场强度大。

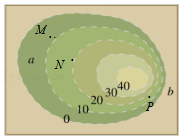
【解答】解：ACD、带正电的质点受电场力作用在电场中运动，根据曲线运动的特点可知电场力指向轨迹内侧，即指向左下方，因此a电势最低，质点从P到Q过程中电场力做负功，动能减小，电势能增大，故P点的动能大于Q点的动能，故P点的电势能小于Q点的电势能，故AD错误，C正确；

B、等势线密的地方电场线密，则电场强度大，故Q点位置等势线密，电场强度大，电场力大，根据牛顿第二定律，加速度也大，故B正确。

故选：BC。

【点评】解决这类带电粒子在电场中运动的思路是：根据运动轨迹判断出所受电场力方向，然后进一步判断电势、电场强度、电势能、动能等物理量的变化。

22．（丰台区期中）如图所示既可以看成是用来描述山坡地势的等高线图，也可以看成是用来描述电场中电势高低的等势线图。若该图为等势线图，下列说法正确的是（　　）



A．M点的电势比N点高 B．M点的电势比P点低

C．a侧的电势降落比b侧慢 D．a侧的电场强度比b侧大

【分析】根据等势线可以比较各点的电势高低；等势线密集的地方，电势变化比较快，电场强度较大。

【解答】解：AB、由图可知，M点的电势低，N点的电势高，故A错误，B正确；

CD、由图象可知a侧等势线比较稀疏，所以a侧的电势变化比较慢，场强比较小，即a侧的场强小于b侧的场强，故C正确，D错误。

故选：BC。

【点评】等势线的疏密程度也可以表示场强的大小，场强大的地方，等势线密集，电势变化比较快。

23．（秦都区校级月考）关于电场强度、电势、电势差和等势面，下列说法正确的是（　　）

A．电场强度为零处电势一定为零

B．电势为零处电场强度一定为零

C．在匀强电场中，同一条直线上两点间的电势差与这两点间的距离成正比

D．在匀强电场中，任意两相邻的等势面（电势差相等）之间的距离相等

【分析】明确电场强度、电势的定义，借助常见的电场分析场强与电势间的关系；知道匀强电场中各点的电场强度相等，匀强电场中沿电场线的方向电势降落快慢相等。

【解答】解：A、电场强度与电势没有直接关系，所以电场强度为零处电势不一定为零，故A错误；

B、电场强度与电势无关，电势为零处电场强度不一定为零，故B错误；

C、根据匀强电场的性质可知，在匀强电场中，同一条直线上两点间的电势差与这两点间的距离成正比，故C正确；

D、根据匀强电场的特点可知，在匀强电场中，任意两相邻的电势差相等的等势面之间的距离相等，故D正确。

故选：CD。

【点评】本题考查电场的性质，解题的关键为：明确场强和电势都是描述电场的，二者无直接关系，同时需要明确匀强电场的特点。

24．（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＝菁优网-jyeoo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；

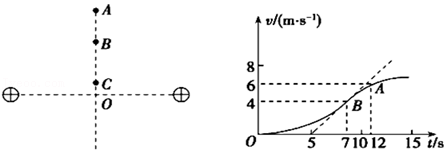
B、根据顺着电场线方向电势逐渐降低，则知a点的电势一定高于b点的电势，故B正确；

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＝菁优网-jyeoo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＝菁优网-jyeoo注意各物理量的正负。

25．（新洲区期末）两个等量同种电荷固定于光滑水平面上，其连线的中垂线上有A、B、C三点，如图所示。一个比荷为2C/kg的小物块从该水平面内的C点静止释放，其运动的v﹣t图象如图所示，其中B点处为整条图线切线斜率最大的位置（图中标出了该切线）。则下列说法中正确的是（　　）

A．在A、B、C三点中，B点电场强度最大，其电场强度E＝1V/m

B．由C到A的过程中，物块的电势能先增大后减小

C．由C到A的过程中，电势逐渐升高

D．B、A两点电势差UBA＝5V

【分析】根据v﹣t图线的斜率表示加速度可知，物体在经过B点时的加速度最大，根据牛顿第二定律可解出B点的电场强度大小；物块从C到A的过程中，速度增大，所以电场力做正功，电势能减小，电势降低；根据动能定理可以解得B、A两点间的电势差。

【解答】解：A、由v﹣t图线可知小物块在经过B点时的加速度最大为菁优网-jyeoo，所以B点的场强最大，根据牛顿第二定律菁优网-jyeoo得B点的场强为：菁优网-jyeoo，故A正确；

B、由C到A的过程中，物块的速度一直增加，所以电场力一直做正功，则物块的电势能一直减小，故B错误；

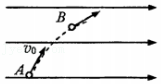
C、对带正电荷的物体来说，从高电势到低电势运动，电场力做正功，电势能减小，则由C到A过程中，电势逐渐降低，故C错误；

D、物块由B到A，只有电场力做功，由动能定理可得：菁优网-jyeoo，把vB＝4m/s，vA＝6m/s代入解得：UBA＝5V，故D正确。

故选：AD。

【点评】结合v﹣t图线可以知道物块的运动情况，进而可以知道电场力做功情况以及电势能的变化，注意根据牛顿第二定律可以求得场强大小，根据动能定理可以求得两点的电势差。

26．（贵阳期末）如图所示，匀强电场的方向水平向右。一个质量为m、电荷量为q的粒子从A点与电场方向成60°夹角射入电场，粒子运动到B点时，速度方向与电场方向的夹角为30°．已知该粒子在A点的速度大小为v0，不计粒子重力。则下列说法正确的是（　　）



A．该粒子一定带正电

B．该粒子从A运动到B过程电场力做功为菁优网-jyeoo

C．该粒子从A运动到B电势能减少了菁优网-jyeoo

D．A、B两点的电势差为菁优网-jyeoo

【分析】根据曲线运动的条件可以判断粒子受电场力的方向，进而判断粒子的电性；根据动能定理可以计算出电场力做的功；电场力做的功等于电势能的变化量；根据电势差的定义可以计算出两点的电势差。

【解答】解：A、由图中粒子的运动轨迹可知粒子受到水平向右的电场力，故粒子带正电，故A正确；

B、粒子竖直方向的速度菁优网-jyeoo，粒子水平方向的速度为菁优网-jyeoo，粒子只受水平向右的电场力作用，所以粒子在竖直方向上做匀速直线运动，到B点时粒子速度为菁优网-jyeoo，粒子从A运动到B过程中电场力做功为菁优网-jyeoo，故B错误；

C、电场力做的功等于电势能的变化量，所以该粒子从A运动到B电势能减少了菁优网-jyeoo，故C正确；

D、A、B两点的电势差为菁优网-jyeoo，故D正确。

故选：ACD。

【点评】在计算电场力做功时要注意，不能用初末状态的动能差，因为还有重力做功，如果计算出重力做功大小，将会非常麻烦。所以把速度分解，则水平方向的动能之差就等于电场力做的功。

27．（从江县期末）如图所示，虚线为某点电荷电场的等势面，现有两个比荷（即电荷量与质量之比）相同的带电粒子（不计重力）以相同的速率从同一等势面的a点进入电场后沿不同的轨迹1和2运动，则可判断（　　）



A．两个粒子电性相同

B．经过b、d两点时，两粒子的加速度的大小相同

C．经过b、d两点时，两粒子的速率相同

D．经过c、e两点时，两粒子的速率相同

【分析】根据轨迹判定一个电荷受到中心电荷的斥力，而另一个电荷受到中心电荷的引力，可知两粒子在从a向b、d运动过程中电场力做功情况．根据ace三点在同一等势面上，可判定从a到c和从a到e过程中电场力所做的总功为0．

【解答】解：A、由图可知电荷1受到中心电荷的斥力，而电荷2受到中心电荷的引力，故两粒子的电性一定不同，故A错误。

B、两粒子经过b、d两点时，受到库仑力作用，由牛顿第二定律可得，a＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，由题意可知，两粒子的加速度大小相同，故B正确。

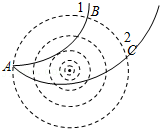
C、根据图中运动轨迹可知，粒子1做减速运动，而粒子2做加速运动，开始它们的速率相同，当两粒子经过b、d（同一等势面）两点时，两粒子的速率不会相同，故C错误。

D、两个粒子的初速度仅仅是方向不同，若速率相等，而粒子1从a到c、粒子2从a到e电场力做功均为零，则经过c、e两点两粒子的速率相等。故D正确。

故选：BD。

【点评】根据轨迹判定“一个电荷受到中心电荷的斥力，而另一个电荷受到中心电荷的引力”是解决本题的突破口．

28．（福州模拟）如图中的虚线为某电场的等势面，有两个带电粒子（重力不计），以不同的速率，沿不同的方向，从A点飞入电场后，沿不同的径迹1和2运动，由轨迹可以判断（　　）



A．两粒子的电性一定相同

B．粒子1的动能先减小后增大

C．粒子2的电势能减小先后增大

D．经过B、C两点时两粒子的速率可能相等

【分析】根据轨迹判定电荷1受到中心电荷的斥力，而电荷2受到中心电荷的引力，可知两粒子在从A向B、C运动过程中电场力做功情况．根据ABC三点在同一等势面上，可判定从A到B和从A到C过程中电场力所做的总功为零．

【解答】解：A、由图可知电荷1如果不受电场力的话将沿直线向中心电荷运动，而本题中电荷1却逐渐远离了中心电荷，故电荷1受到中心电荷的斥力，而电荷2受到中心电荷的引力，故两粒子的电性一定不同。故A错误；

B、由A选项分析可知粒子1在从A向B运动过程中电场力先做负功后做正功，故动能先减小后增大。故B正确；

C、由A选项分析可知2粒子在从A向C运动过程中电场力先做正功后做负功，故动能先增大后减小。电势能先减小后增大。故C正确。

D、由于ABC三点在同一等势面上，故粒子1在从A向B运动过程中电场力所做的总功为零，粒子2在从A向C运动过程中电场力所做的总功为零。由于两粒子以不同的速率从A点飞入电场故两粒子的分别经过B、C两点时的速率一定不相等。故D错误。

故选：BC。

【点评】根据轨迹判定“电荷1受到中心电荷的斥力，而电荷2受到中心电荷的引力”是解决本题的突破口．

29．（宣化区校级月考）对于电场中A、B两点，下列说法中正确的是（　　）

A．电势差的定义式菁优网-jyeoo，说明两点间的电势差UAB与电场力做功WAB成正比，与移动电荷的电荷量q成反比

B．把正电荷从A点移到B点电场力做正功，则有UAB＞0

C．电势差的定义式中，UAB与移动电荷的电荷量q无关

D．电场中A、B两点间的电势差UAB等于把正电荷q从A点移动到B点时电场力做的功

【分析】两点之间的电势差仅仅由电场本身决定，与电场力做的功以及电荷量无关；把正电荷从A点移到B点电场力做正功，则电势降低，则有UAB＞0；电场中A、B两点间的电势差UAB等于把单位正电荷q从A点移动到B点时电场力做的功．

【解答】解：A、两点之间的电势差仅仅由电场本身决定，与电场力做的功以及电荷量无关。故A错误，C正确；

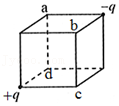
B、根据电势差的定义式菁优网-jyeoo，把正电荷从A点移到B点电场力做正功，电势降低，则有UAB＞0；故B正确；

D、电场中A、B两点间的电势差UAB等于把单位正电荷q从A点移动到B点时电场力做的功。故D错误。

故选：BC。

【点评】电势、电势差和电场强度都是由电场本身决定的，与试探电荷电量的多少无关，与电荷的电性无关，与电场力做功的多少无关．要牢记．

30．（广州月考）如图，电荷量分别为+q和﹣q的点电荷固定在正方体的两个顶点上，a、b、c、d是正方体的另外四个顶点，则（　　）



A．a、c两点电场强度相同 B．c、d两点电场强度相同

C．a、b、c、d四点电势相等 D．电势差Uad＝Ubc

【分析】根据等量异种电荷的电场对称性可以判断各点的场强大小以及电势的高低。

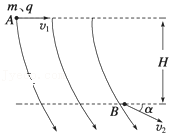
【解答】解：AB、等量异种点电荷的电场是对称的，即关于连线对称，又关于中垂面对称，由此可知a、c两点的场强相同，b、d两点场强相同，故A正确，B错误；

CD、等量异种电荷的中垂面是一个零势面，在靠近正电荷的一侧电势大于零，在靠近负电荷的一侧电势小于零，所以a、b、c、d四点的电势不相等；在关于零势面对称的位置上电势的绝对值是相等的，所以Uad＝UBC，故C错误，D正确。

故选：AD。

【点评】虽然等量异种电荷的电场是对称的，但是要注意电场强度是矢量，如果说两点的场强相等，势必是大小相等，方向相同。在中垂面的两侧对称位置，电势的绝对值是相等的，但是一正一负，电势并不相等。

31．（于都县校级月考）空间某区域电场线分布如图所示，带正电小球（质量为m，电荷量为q）在A点速度为v1，方向水平向右，运动到B点速度为v2，v2与水平方向间夹角为α，A、B间高度差为H，以下判断正确的是（　　）



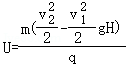
A．A、B两点间电势差U＝m（v22/2﹣v12/2﹣gH）/q

B．小球由A运动到B时，电势能减少菁优网-jyeoomv22﹣菁优网-jyeoomv12

C．小球由A运动到B时，电场力做的功为菁优网-jyeoomv22﹣菁优网-jyeoomv12﹣mgH

D．小球的重力在B点的瞬时功率为mgv2sinα

【分析】根据动能定理即可计算出A、B两点的电势差以及电场力做的功和电势能的变化量；重力的功率等于重力与竖直方向的速度的乘积。

【解答】解：A、小球从A到B有重力和电场力做功，根据动能定理有菁优网-jyeoo，解得，故A正确；

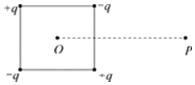
BC、小球由A运动到B时，电场力做的功为W＝qU，由A的分析可得菁优网-jyeoo，电场力做的功等于电势能的减少量，故B错误，C正确；

D、小球在B点的竖直方向的速度为vy＝v2sinα，所以小球的重力在B点的瞬时功率为P＝mgvy＝mgv2sinα，故D正确。

故选：ACD。

【点评】计算某个力的功率时，注意公式P＝Fv中的v必须是沿F方向的速度。

32．（临河区校级月考）图中所示是一种电四极子，4个点电荷分布于正方形的四个顶点，带电量均为q，两个为正电荷，两个为负电荷，O为电四极子的中心，OP为水平直线，且与电四极子的一边平行，则下列说法正确的是（　　）



A．P点场强方向垂直OP向上

B．O点电势比P点电势高

C．O点场强小于P点场强

D．将一个正电荷沿OP连线从O移动到P点，电场力做正功，电势能减小

【分析】空间的电场是由四个电荷产生的电场叠加，可根据等量异种电荷的电场线分布情况和电场叠加原理来确定P的场强方向；根据对称性，确定O点的场强；等量异种电荷连线的垂直平分线是一条等势线，在同一等势面上移动时电场力不做功。

【解答】解：A、根据等量异种电荷的电场线分布情况可知，左边两个正负电荷和右边两个正负电荷在P点产生的电场强度方向都与OP垂直，而右边两个电荷在P点产生的场强大，所以P点场强不为零，方向垂直于OP向上，故A正确。

B、等量异种电荷连线的垂直平分线是一条等势线，所以直线OP是左边两个正负电场中的等势线，也是右边两个正负电场中的等势线，根据叠加原理可知OP仍是一条等势线，O点与P点电势相等，故B错误。

C、根据对称性可知，O点场强为零，而P点场强不零，则O点场强小于P点场强，故C正确。

D、由于OP是一条等势线，则将一个正电荷沿OP连线从O移动到P点，电场力不做功，电势能不变，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题关键要熟悉等量异种电荷的电场线和等势线的分布情况，灵活选择所研究的对象，根据电场叠加原理和对称性进行分析。

33．（泉州月考）如图所示，长为L，倾斜为θ的光滑绝缘斜面处于电场中。一带电量为+q，质量为m的小球，以初速度v0由斜面底端的A点开始沿斜面上滑，到达斜面顶端的速度仍为v0，则（　　）



A．小球在B 点的电势能一定大于小球在A 点的电势能

B．A、B两点的电势差一定为 菁优网-jyeoo

C．若电场是匀强电场，则该电场的场强的最小值一定是 菁优网-jyeoo

D．小球由A点运动到B点一定是匀速运动

【分析】根据动能定理和电场力做功公式结合求解A、B两点的电势差；根据电场力做功的正负，判断小球电势能的大小，当电场力做正功时，小球电势能减小；相反，电势能增大；若电场是匀强电场，根据力学知识确定电场力的最小值，再确定场强的最小值。

【解答】解：A、小球从A运动到B点时，动能不变，重力势能增加，电势能减小，则小球在B点的电势能一定小于小球在A点的电势能，故A正确。

B、根据动能定理得：﹣mgLsinθ+qUAB＝0得到，UAB＝菁优网-jyeoo，故B错误。

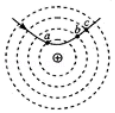
C、若电场力与重力、支持力的合力为零时，小球做匀速直线运动，到达B点时小球速度仍为v0．小球的重力沿斜面向下的分力为mgsinθ一定，则当电场力沿斜面向上，大小为F＝mgsinθ时，电场力最小，场强最小，又电场力F＝Eq，则该电场的场强的最小值一定是菁优网-jyeoo．故C正确。

D、由以上分析可知，只有当电场是匀强电场时小球才可能做匀速运动，但根据题中条件无法确定电场是匀强电场，故小球不一定做匀速运动，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题是带电体在电场中运动问题，要转换头脑，就把电场力当作一般的力，将这类问题当作力学问题去处理，可增强信心。

34．（西安区期中）图中虚线为一组间距相等的同心圆，圆心处固定一带正电的点电荷。一带电粒子以一定初速度射入电场，实线为粒子仅在电场力作用下的运动轨迹，a、b、c三点是实线与虚线的交点。则该粒子（　　）



A．带正电

B．在b点的电势能大于在c点的电势能

C．由a点到b点的动能变化等于由b点到c点的动能变化

D．由a点到b点的动能变化大于由b点到c点的动能变化

【分析】根据带电粒子轨迹弯曲的方向判断所受电场力的性质，来分析粒子的电性。根据电场力做正功，电势能减小，动能增大，电场力做负功，电势能增加，动能减小，分析动能和电势能的变化。

【解答】解：A、根据轨迹弯曲方向判断知，粒子在a→b→c的过程中，一直受静电斥力作用，根据同种电荷相互排斥，故知该粒子带正电荷，故A正确；

B、粒子从b到c电场力做正功，电势能减小，则在b点的电势能大于在c点的电势能，故B正确；

CD、根据点电荷的电场的特点可知，ab之间的电场强度大于bc之间的电场强度，所以ab之间的电势差大于bc之间的电势差，则由a点到b点的电场力做的功大于由b点到c点电场力做的功，所以a点到b点的动能变化大于由b点到c点的动能变化，故C错误，D正确。

故选：ABD。

【点评】本题是带电粒子在电场中运动的问题，要抓住曲线运动合力的方向特点：指向轨迹弯曲内侧，分析电场力的方向，再判断电场力做功的正负。

35．（天门期中）在静电场中，下列说法正确的是（　　）

A．电场力的方向就是电场强度的方向

B．沿着电场的方向，电势是降低的

C．如电场线是互相平行、方向相同的直线，则该电场是匀强电场

D．等差等势面越密的地方场强越大

【分析】正电荷受到的电场力的方向就是电场强度的方向；电场的方向为电势降低最快的方向；匀强电场的电场线是一组方向相同的等距的平行线；等差等势面的密集程度反映电场强度的大小。

【解答】解：A、正电荷受到的电场力的方向就是电场强度的方向，负电荷的电场力方向和电场方向相反。故A错误；

B、沿着电场的方向，电势是降低的。故B正确；

C、如电场线是互相平行、方向相同且相邻的平行线距离相等的直线，则该电场是匀强电场。故C错误；

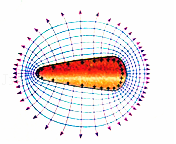
D、等差等势面的密集程度反映电场强度的大小，等差等势面越密的地方场强越大。故D正确；

故选：BD。

【点评】本题考查了电场强度、等势面、电场线等知识点。易错点：正电荷受到的电场力的方向就是电场强度的方向，负电荷的电场力方向和电场方向相反。

**三．填空题（共10小题）**

36．（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。

37．（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＝菁优网-jyeoo，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＝菁优网-jyeoo，可得：UAB＝菁优网-jyeoo＝300V，UBC＝菁优网-jyeoo＝﹣400V；

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＝菁优网-jyeoo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．

38．（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。

39．（秦都区校级月考）A、B为电场中的两点，如果把q＝2×10﹣7C的正电荷从A点移到B点，电场力所做正功为8×10﹣6J，那么q的电势能减少了　8×10﹣6J　J，A、B两点的电势差为　40V　V。

【分析】电场力做的功等于电电势能的减少量。根据电场力做功与电势差关系WAB＝qUAB公式求出AB两点的电势差。

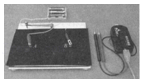
【解答】解：正电荷从A点移动到B点，电场力做的功等于电势能的减少量，故电势能减小了8×10﹣6J，

A、B两点间的电势差为：UAB＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝40V，

故答案为：8×10﹣6J 40V。

【点评】本题关键掌握电场力做功和电势能变化的关系。电场力做正功，电势能减小；电场力做负功，电势增大。注意运用公式UAB＝菁优网-jyeoo时各个量均要代符号运算。

40．（松江区二模）“用DIS描绘电场的等势线”实验装置如图，本实验首选使用的是　电压　传感器；木板上有白纸、导电纸和复写纸，最上面的应该是　导电纸　纸。



【分析】根据“描绘电场的等势线”实验方法确定实验器材和仪器安装方法；

【解答】解：“用DIS描绘电场的等势线”实验方法是：将其中一个探针与导电纸上某一基准点接触，然后在导电纸上移动另一个探针，寻找若干个与此基准点的电势差为零的点，即为等势点，所以本实验使用的是电压传感器；木板上有白纸、导电纸和复写纸、最上面的应该是导电纸；

故答案为：电压，导电纸

【点评】本题主要是考查描绘电场的等势线实验，解答本题的关键是掌握该实验的实验原理和实验方法。

41．（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；

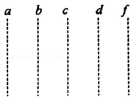
【解答】解：本实验的整个操作在导电纸上进行的，必须在导电纸上找到等势点，所以在木板上依次铺放导电纸、复写纸和白纸，导电纸铺在最上面。

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。

42．（闵行区一模）图中虚线a、b、c、d、f代表匀强电场内间距相等的组等势面，已知平面b上的电势为2V．一电子经过a平面时的动能为10eV，从a到d的过程中克服电场力所做的功为6eV．则电势为零的等势面是　c　，电子经过c平面时的动能为　6　eV。



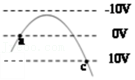
【分析】根据只有电场力做功，动能与电势能之和不变，当电场力做负功时，动能转化为电势能，在电势为零处，电势能为零，从而即可一一求解。

【解答】解：虚线a、b、c、d、f代表匀强电场内间距相等的一组等势面，一电子经过a时的动能为10eV，从a到d的过程中克服电场力所做的功为6eV，动能减小了6eV，电势能增加了6eV，因此等势面间的电势差为2V，因平面b上的电势为2V，由于电子的电势能增加，等势面由a到f是降低的，因此平面c上的电势为零，电子经过c平面时的动能为 6eV，

故答案为：c，6。

【点评】考查电场力做功与电势能变化的关系，掌握电势能与动能之和不变，理解电势为零处的电势能为零是解题的关键。

43．（黄浦区一模）如图所示，三条平行等距的虚线表示电场中的三个等势面，电势值分别为﹣10V、0V、10V，实线是一带电粒子（只受电场力）的运动轨迹，a、c为轨迹上的两点，粒子的带电量为2×10﹣9C．则粒子带　负　电，粒子从a点运动到c点电场力做功为　2×10﹣8　J



【分析】本题首先要根据三条表示等势面的虚线等距离判断出该电场是匀强电场，所以带电粒子在电场中各点的电场力是相同的；带电粒子的运动轨迹向下弯曲，电场力向下，电场方向向上，可判断出粒子的电性；根据Wac＝Uacq求解电场力的功。

【解答】解：根据电场线与等势面垂直，且指向电势较低的等势面，可知该电场的方向是向上的。带电粒子轨迹向下弯曲，粒子受到的电场力向下，所以粒子一定带负电。粒子从a点运动到c点电场力做功为：菁优网-jyeoo。

故答案为：负，2×10﹣8

【点评】解决本题的关键：知道曲线运动的合力指向轨迹弯曲的内侧，从而判断出电场力的方向。要掌握匀强电场等势面和电场线分布的特点，知道电荷在匀强电场中电场力不变。

44．（阿瓦提县校级期中）电场线跟等势面　垂直　，并且由电势　高　的等势面指向电势　低　的等势面。

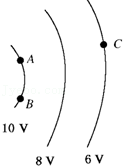
【分析】电场中电势相等的各个点构成的面叫做等势面；等势面与电场线垂直，沿着电场线的方向电势降低。

【解答】解：根据电场线与等势面的关系可知，电场线跟等势面垂直，电场线由电势高的等势面指向电势低的等势面，电场线的方向就是电势降落最快的方向。

故答案为：垂直；高；低

【点评】本题关键是要明确等势面的概念，同时要能根据电场线画出常见的几种等势面图。

45．（凉州区校级月考）如图所示为某电场中的等势面，则UAC＝　4V　，UCB＝　﹣4V　．



【分析】根据电势差的计算公式：UAC＝φA﹣φC计算即可．

【解答】解：AC之间的电势差：UAC＝φA﹣φC＝10V﹣6V＝4V

CB之间的电势差：UCB＝φC﹣φB＝6V﹣10V＝﹣4V，负号表示C点的电势低于B点的电势．

故答案为：4V；﹣4V

【点评】该题考查电势差的计算公式，将相关的数据代入公式即可．属于基础题目，但运算过程要注意正负号．

**四．实验题（共5小题）**

46．（上海学业考试）在“描绘等量异种电荷等势线”的实验中：

（1）实验中需要使用　电压　传感器。

（2）红、黑表笔分别接在d、f时，Udf＜0，则红表笔不动，黑表笔接在e点时，Ude　＞　0（填写“＞”、“＜”或“＝”）。

（3）请画出f点所在的等势面。

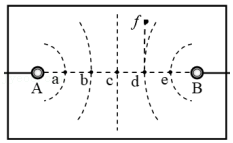
（4）实验中实际测得的是　C　。

（A）等量同种电荷的等势面

（B）等量异种电荷的等势面

（C）稳恒电流场中的等势面

（D）变化电流场中的等势面



【分析】本实验是用DIS描绘电场的等势线，根据实验原理确定使用的仪器；根据对应的等量异种电荷形成的电场线的分布规律确定各点的电势高低，并得出对应的等势线；明确本实验实际测得的是稳恒电流场中的等势面。

【解答】解：（1）实验时需要找出等势点，所以实验中需要使用电压传感器；

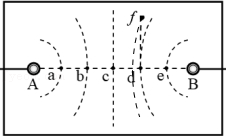
（2)红、黑表笔分别接在d、f时，Udf＜0，说明d点电势低，A端为正极，B端为负极，则可知d点电势高于e点，故红表笔不动，黑表笔接在e点时，Ude＞0；

（3）根据等量异种电荷形成的电场和等势面分布规律可知，过f点的等势线如图所示；

（4）本实验是用DIS描绘电场的等势线，但是用恒定电流场来模拟静电场，由于两接线柱是正负极，所以模拟的是等量异种电荷的静电场，故C正确，ABD错误。

故选：C

故答案为：（1）电压（2）＞（3）如图所示；（4）C。



【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纸面上形成的稳定的直流电流；同时明确如何找出等电势点，注意明确实验原理是解题的关键。

47．（永州模拟）在“DIS描绘电场等势线”的实验中，

（1）给出下列器材，电源应选用　 　，传感器应选用　D　（用字母表示）。

A．6V的交流电源

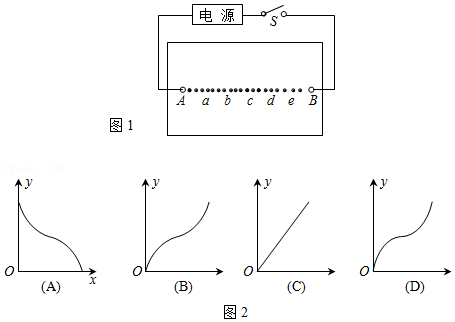
B．6V的直流电源

C．电流传感器

D．电压传感器

（2）按图1示连接电路。在电极A、B的连线上等距离的取a、b、c、d、e共5个基准点。

（a）已知传感器正接线柱的电势高于负接线柱时，计算机读数显示为正。若在图1中连接传感器正接线柱的红探针接触a点，连接负接线柱的黑探针接触b点时，读数为正，则可以判断电极A接在电源的　正　极上（选填“正”或“负”）。



（b）在寻找基准点e的等势点时，将红探针固定于e点，黑探针在纸上移动，当移动到某点时读数为负，为了找到基准点e的等势点，则黑探针应平行于A、B连线向　 　（选填“A”或“B”）端移动。

（3）如果将红探针固定在电极A上，黑探针沿AB连线移动，每移动一小段相等距离记录一次传感器读数，以到A的距离x为横坐标，传感器读数y为纵坐标，作出的图可能为图2中的　 　。

【分析】（1）明确实验原理，从而确定应需要的电源和采用的测量仪器；

（2）电压传感器读数为正时，正接线柱的电势高于负接线柱，可判断出a、b两点电势的高低，确定电极A所接电源的正负极；同时根据电势的高低确定触头移动方向；

（3）由题，y是探针b与a间的电压，x是距离，根据E＝菁优网-jyeoo可知，图象的斜率等于场强，根据电场线的分布：探针从A移到B，场强先减小后增大，即可选择图象。

【解答】解：（1）本实验中要模拟了两个等量异种电荷产生的电场，所以应采用直流电源；同时实验中需要找出的是等势点，因此应采用电压传感器；

（2）（a）、由题意，电压传感器读数为正时，正接线柱的电势高于负接线柱时，则电压传感器读数为正时，a点的电势高于b点的电势，电场线从A到B，故电极A接在电源的正极；

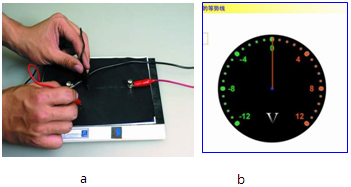
（b）当移动到某点时读数为负，说明负接线柱所接点的电势高于e点的电势，故应将黑表笔将B端移动；

（3）根据E＝菁优网-jyeoo可知，x﹣y图象的斜率等于场强，探针从A移到B，场强先减小后增大，图象的斜率先减小后增大，AB点附近两侧场强并不相等，由数学知识可知B正确。

故答案为：（1）B；D；（2）（a）正；（b）B；（3）B。

【点评】本题的解题关键是明确实验目的，理解实验原理，本实验的原理是用恒定电流场模拟静电场，关键利用电压传感器要找到等势点，明确实验基本操作方法。

48．（嘉定区校级月考）用“DSI描绘等量异种点电荷电场中平面上的等势线”的实验。



（1）该实验的电源应选用6V　直流　电源（选填：“直流”或“交流”）。

（2）在平整木板上铺有白纸、导电纸和复写纸，最上面的应该是　导电　纸。

（3）实验时，当两只探针如图a放置，对应计算机实验界面显示如图b，则此时两只探针对应的点在　同一条　（选填“同一条”或“不同的”）等势线上。

【分析】（1）直接测量静电场中电势比较困难，本题抓住静电场与恒定电流场相似，用恒定电流场模拟静电场，两电极模拟两个等量异种点电荷，所以要使用直流电源；

（2）明确实验方法，知道实验器材的放置顺序；

（3）明确实验原理和方法，知道用电压表确定等势点的方法。

【解答】解：（1）本实验是用恒定电流场来模拟静电场；两极间分别接电源的正负极时可以在两极间产生恒定的电流场，可以用此电流场模拟静电场，所以要使用低压直流电源，即选择6V的直流电源；

（2）本实验中需要在上表面上形成电流场，故最上方要放置导电纸；

（3）电源通过正负电极A、B在导电物质上产生的稳定电流分布模拟了由两个等量异种电荷产生的静电场，由图可知，传感器的示数为零则说明两探针间电势差为零，即探针对应的点在同一等势线上。

故答案为：（1）直流；（2）导电；（3）同一条。

【点评】本题主要是考查描绘电场的等势线实验，解答本题的关键是掌握该实验的实验原理和实验方法。

49．（威远县校级期中）电火花打点计时器都是使用　交流　（填“交流”或“直流”）电源的计时仪器，其工作的电压是　220　V。当电源频率是50Hz时，它每隔　0.02　s打一个点。在测定匀变速直线运动的加速度实验中，开始释放小车时，应使小车　靠近　（填“靠近”或“远离”）打点计时器。

【分析】正确解答本题需要掌握：了解打点计时器的原理和具体使用，尤其是在具体实验中的操作细节要明确，要知道打点计时器的打点频率和周期的含义和关系，明确使用打点计时器时的注意事项。

【解答】解：电磁打点计时器和电火花打点计时器都是使用交流电源的计时仪器，电火花打点计时器工作电压是220V；打点周期是交流电频率的倒数，故当电源频率是50Hz时，它每隔0.02打一个点；为了有效利用纸带，开始释放小车时应使小车靠近打点计时器。

故答案为：交流，220，0.02，靠近。

【点评】对于基本仪器的使用和工作原理，我们不仅从理论上学习它，还要从实践上去了解它，自己动手去做做，以加强基本仪器的了解和使用。

50．（浦东新区校级期中）“用DIS描绘电场的等势线”的，实验装置示意图如图所示。

（1）本实验的方法是用在导电纸上形成的电流场类比模拟　等量异种　的静电场来做实验的。实验操作时，需在平整的木板上从下往上依次铺放（填选项的字母）　D　；

（A）导电纸、复写纸、白纸

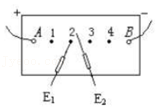
（B）白纸、导电纸、复写纸

（C）导电纸、白纸、复写纸

（D）白纸、复写纸、导电纸

（2）在电场中等势线的描绘实验中所用灵敏电流表的指针偏转的方向与电流的关系是：当电流从正接线柱流入电表时，指针偏向正接线住柱一侧。某同学用这个电表探测基准点2两侧的等势点时，把接电表正接线柱（红色）的E1触在基准点2上，把接负接线柱的E2接触在纸上某一点，如图所示，若发现电表的指针偏向正接线柱一侧，E2向　左　移动。

（3）在描绘等势线的实验中，若把实验中的圆柱形电极改为长方体电极，会不会影响电极附近的等势线的形状：　会　（填“会”或“不会”）；若将电源电压提高为原来的2倍，则描绘得到的等势线形状与原来　相同　（“相同”或“不同”）。



【分析】（1）本实验是用DIS描绘电场的等势线，但事先是用恒定电流场来模拟静电场，由于两接线柱是正负极，所以模拟的是等量异种电荷的静电场；

（2）明确等量异种电荷的电场线分布规律，再结合题意明确电流方向，从而明确电极的移动方向；

（3）明确电极形状以及电量对电场线和等势线的影响，从而明确得出的等势线形状是否发生变化。

【解答】解：（1）本实验是用DIS描绘电场的等势线，但事先是用恒定电流场来模拟静电场，由于两接线柱是正负极，所以模拟的是等量异种电荷的静电场；导电纸中有恒定电流，触头与此接触的，所以应放在最上层，那么按照能够留下印迹的常理，则第二、三层分别是复写纸和白纸，即从下往上依次为白纸、复写纸、导电纸，故D正确，ABC错误，故选D；

（2）接电表正接线柱（红色）的E1触在基准点2上，把接负接线柱的E2接触在纸上某一点，若发现电表的指针偏向正接线柱一侧，则说明红E1触点处的电势低，E2触点处的电势高，根据等量异种电荷电场的特征，要使示数为零，则黑色探针应向左移动；

（4）若把实验中的圆柱形电极改为长方体电极，则电场的性质发生变化，从而会影响电极附近等势经的形状；但因为等量异种电荷等势线的形状与两个点电荷的电荷量无关，若把电源电压提高到原来的2倍，则描绘得到的等势线形状与原来是相同的。

故答案为：（1）等量异种，D；（2）左；（3）会，相同。

【点评】本题要注意的是第二问，必须结合等量异种电荷的电场特征进行判断，同时注意明确给了的提示，知道电流从哪个接线柱流入则指针向哪一端偏转，从而可以判断两触点电势的高低。

**五．计算题（共3小题）**

51．（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。

52．（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菁优网-jyeoo求解AC间的电势差。

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

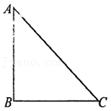
答：电场中A、C两点间的电势差为﹣2V。

【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。

53．（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。



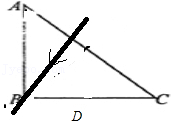
【分析】（1）根据电势差的定义可以求得

（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：

菁优网-jyeoo

菁优网-jyeoo

（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。