**江苏省仪征中学2024-2025学年度第二学期高一物理学科导学案**

**9.3.2 电场线 匀强电场**

研制人：蔡伟 审核人：汪厚军

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_授课日期：2025.4.29

本课在课程标准中的表述：会用电场线描述电场。

**[学习目标]**

1.知道什么是电场线并掌握电场线的特点.

2.知道孤立正负点电荷、等量同种(异种)点电荷电场线的分布特点．掌握两个等量同种(异种)点电荷连线及中垂线上的电场变化规律.

3.知道什么是匀强电场及其特点．

**[课前预习]**

一、电场线

1．英国物理学家 首先用电场线描述电场．

2．电场线是画在电场中的一条条 的曲线，曲线上每点的 方向表示该点的电场强度方向．

3．电场线的特点

(1)电场线从 或无限远出发，终止于 或负电荷．

(2)同一电场的电场线在电场中 ．

(3)在同一电场中，电场强度较大的地方电场线 ，电场强度较小的地方电场线 ．

二、匀强电场

1．概念：如果电场中各点的电场强度的大小 、方向 ，这个电场就叫作匀强电场．

2．特点

(1)电场方向处处相同，电场线是 ．

(2)场强大小处处相等，电场线疏密程度 ．



判断下列说法的正误．

(1)电场线不仅能在空间相交，也能相切．(　 　)

(2)在电场中，凡是电场线通过的点的电场强度不为零，不画电场线区域内的点的电场强度为零．(　 　)

(3)同一试探电荷在电场线密集的地方所受静电力大．(　 　)

(4)电场线是人们假设出来的，用以形象表示电场的强弱和方向，客观上并不存在．(　 　)

(5)匀强电场的电场线可以是间距相等的曲线．(　 　)

**[课堂学习]**

一、电场线　匀强电场

导学探究　(1)电荷周围存在着电场，法拉第采用了什么简洁方法来描述电场？

(2)在实验室，可以用实验模拟电场线；头发屑在蓖麻油中排列显示了电场线的形状，这能否说明电场线是实际存在的线？

知识深化

1．电场线的特点

(1)电场线从正电荷或无限远出发，终止于无限远或负电荷．

(2)电场线在电场中不相交．

(3)在同一电场中，电场强度较大的地方电场线较密，电场强度较小的地方电场线较疏．

2．点电荷的电场线

(1)点电荷形成的电场中，不存在电场强度相同的点，离场源电荷越近，电场线越密集，电场强度越强．

(2)正点电荷的场强方向背离点电荷，负点电荷的场强方向指向点电荷．

(3)若以点电荷为球心作一个球面，电场线处处与球面垂直．在此球面上电场强度大小处处相等，方向各不相同．

3．匀强电场的电场线

匀强电场的电场线是间隔相等的平行线，场中各点场强大小相等、方向相同．

例1某一区域的电场线分布如图所示。*A*、*B*、*C*是电场中的三个点。

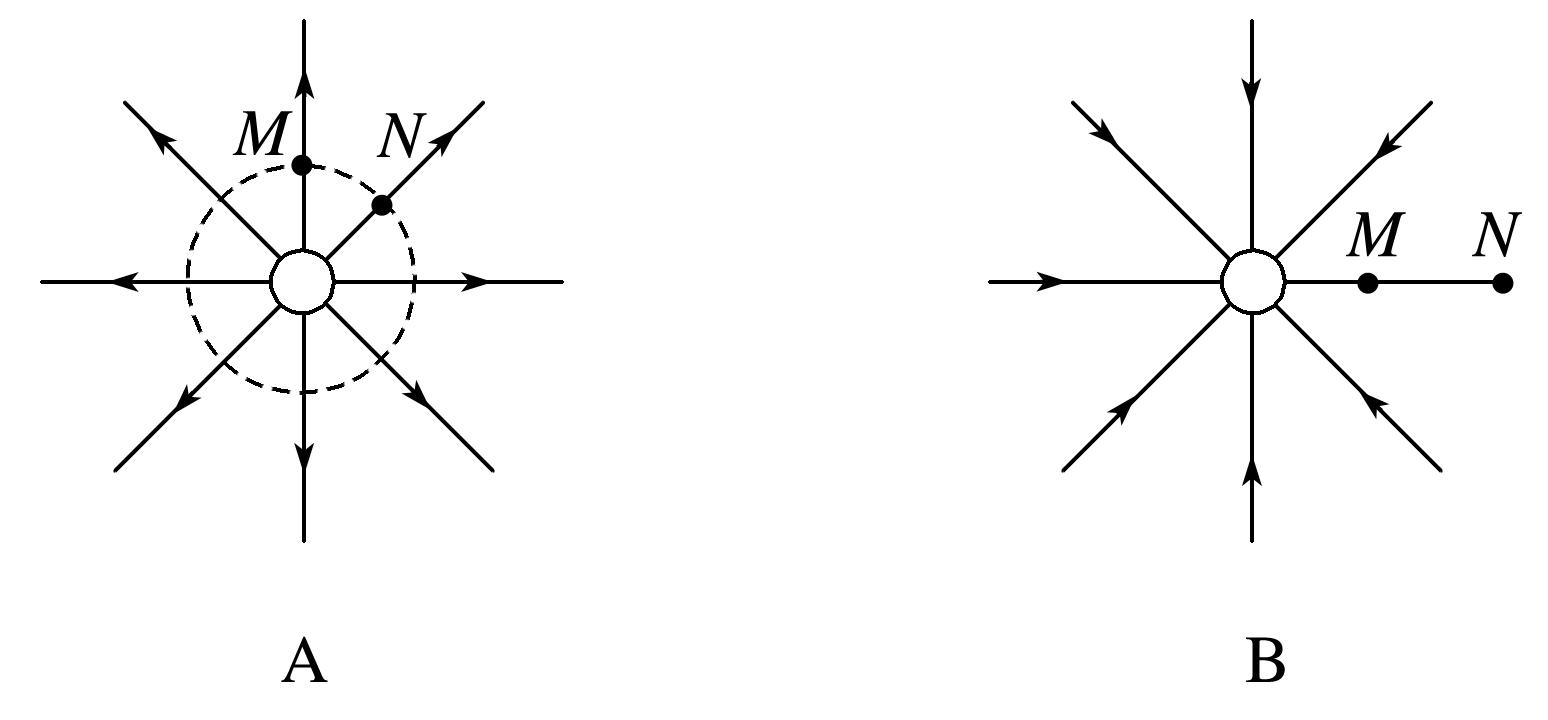


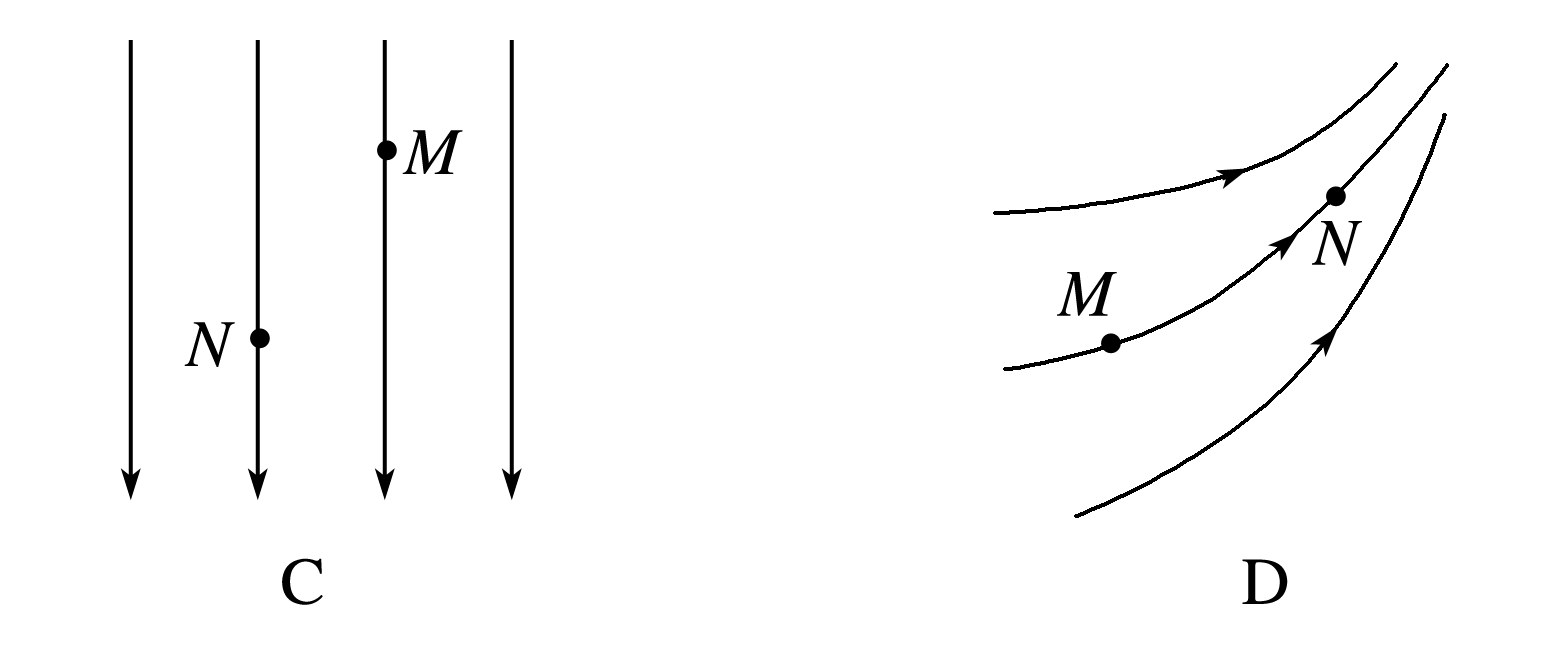
（1）哪一点的电场强度最强？哪一点的电场强度最弱？

（2）画出各点电场强度的方向。

（3）把负的点电荷分别放在这三个点，画出它所受静电力的方向。

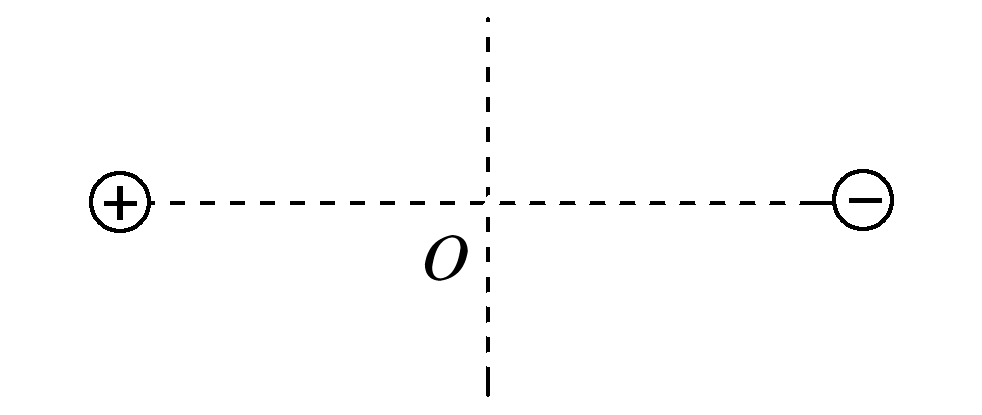
（4）把正的点电荷从*A*点静止释放，它在静电力作用下运动的轨迹是否与电场线一致？

例2 下图中画出了四种电场的电场线，各图中*M*、*N*两点场强相同的是(　　)



二、两等量点电荷的电场

导学探究

1．等量异种点电荷

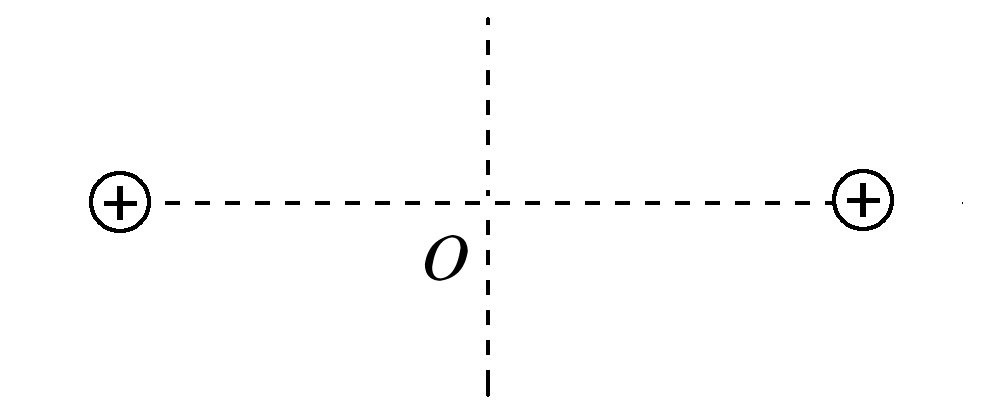
(1)在图2中画出等量异种点电荷周围的电场线．

图2

(2)完成下列填空：

①两点电荷连线之间的场强大小变化情况是：从左向右场强大小变化情况为\_\_\_\_\_\_\_\_；在*O*点左侧场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_，在*O*点右侧场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_．

②从两点电荷连线中点*O*沿中垂线到无限远，场强大小变化情况是\_\_\_\_\_\_\_\_；在*O*点上方场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_，在*O*点下方场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_．

③连线或中垂线上关于*O*点对称的两点场强大小\_\_\_\_\_\_\_\_(填“相等”或“不相等”)，方向\_\_\_\_\_\_\_\_(填“相同”或“相反”)．

2．等量同种点电荷

(1)在图3中画出等量正点电荷周围的电场线．

(2)完成下列填空 图3

①两点电荷连线之间的场强大小变化情况是从左向右场强大小变化情况是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；在*O*点左侧场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_，在*O*点右侧场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

②从两点电荷连线中点*O*沿中垂线到无限远，场强大小变化情况是\_\_\_\_\_\_\_\_；在*O*点上方场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_，在*O*点下方场强方向\_\_\_\_\_\_\_\_．

③连线或中垂线上关于*O*点对称的两点场强大小\_\_\_\_\_\_\_\_(填“相等”或“不相等”)，方向\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填“相同”或“相反”)

几种常见的电场线

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电场 | 电场线 | 简要描述 |
| 正点  电荷 |  | 以点电荷为球心的球面上各点电场强度大小　　　　　　，方向 |
| 负点  电荷 |  | 以点电荷为球心的球面上各点电场强度大小　　　　　　，方向 |
| 等量  同种  点电荷 |  | 1.由左向右，两点电荷连线上的电场强度先变　　后变　　。连线中点*O*电场强度为　　  2.两点电荷连线中点*O*沿中垂线到无限远，电场强度先变　　后变　　  3.关于*O*点对称的两点电场强度　　　　　　　　（选填“等大同向”或“等大反向”） |
| 等量  异种  点电荷 |  | 1.由左向右，两点电荷连线上的电场强度先变　　后变　　  2.从两点电荷连线中点*O*沿中垂线到无限远，电场强度逐渐变　  3.关于*O*点对称的两点电场强度　　　　　　　　（选填“等大同向”或“等大反向”） |

例3 电场线能很直观、方便地比较电场中各点电场强度的强弱。如图甲是等量异种点电荷形成电场的电场线，图乙是场中的一些点，*O*是两电荷连线的中点，*E*、*F*是连线中垂线上相对*O*对称的两点，*B*、*C*和*A*、*D*也相对*O*对称。则（　　）



A.*B*、*C*两点电场强度大小相等，方向相反

B.*A*、*D*两点电场强度大小相等，方向相反

C.*E*、*O*、*F*三点比较，*O*点电场强度最强

D.*B*、*O*、*C*三点比较，*O*点电场强度最强

如图，*G*、*H*两点关于两点电荷连线轴对称，*G*、*I*关于*O*点中心对称，下列说法正确的是（　　）



A.*G*、*H* 两点电场强度相同

B.*H*、*I* 两点电场强度相同

C.*G*、*I* 两点电场强度相同

D.*G*点电场强度大于*B*点电场强度

例4 两个带等量正电荷的点电荷，*O*点为两电荷连线的中点，*a*点在连线的中垂线上，若在*a*点由静止释放一个电子，如图所示，仅在静电力作用下，关于电子的运动，下列说法正确的是（　　）



A.电子在从*a*点向*O*点运动的过程中，加速度越来越大，速度越来越大

B.电子在从*a*点向*O*点运动的过程中，加速度越来越小，速度越来越大

C.电子运动到*O*点时，加速度为零，速度最大

D.电子通过*O*点后，速度越来越小，一直到速度为零后静止不动

三、匀强电场

两块等大、正对的、带等量异种电荷的平行金属板相互靠近时，它们之间的电场（边缘除外）可以看作匀强电场。



例5如图所示，下列电场中，*A*、*B*两点电场强度相同的是（　　）





例6.如图所示，用一根绝缘细线悬挂一个带电小球，小球的质量为*m*、电荷量为*q*，现加一水平的匀强电场，平衡时绝缘细线与竖直方向的夹角为*θ*，重力加速度大小为*g*。



（1）求该匀强电场的电场强度大小*E*；

（2）如果将电场方向顺时针旋转*θ*角并改变电场强度的大小，小球平衡时，绝缘细线与竖直方向夹角仍为*θ*，求改变后的匀强电场的电场强度大小*E'*。

**[课后作业]** 完成课后作业

**[课后感悟]**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_