

人教版选修3-1第一章《静电场》

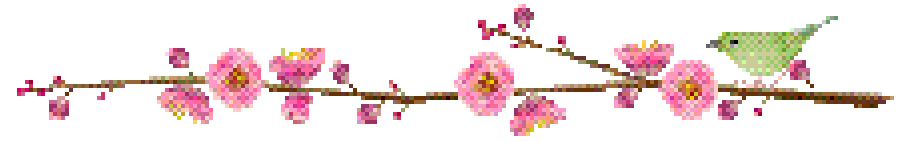
电场强度

(第1课时)

[说课稿]

南阳市第五中学 李征





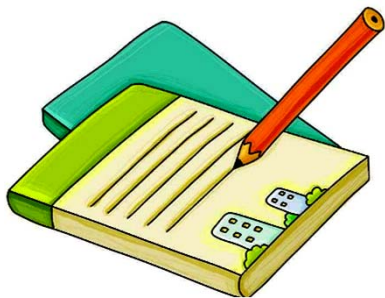
1 课堂教学目标

2 教学重难点

3 教学流程

4 教学设计

说课流程



1>. 通过回顾电场观点提出的历史,使学生领略到科学的和谐与继承性,知道场是客观存在的一种特殊物质形态,电荷间相互作用通过电场发生;对物质的认识由实物物质扩展到场物质;

2>. 通过了解试探电荷作为理想模型的作用和要求,让学生练习用类比、理想模型的思维方式研究抽象事物.

3>. 通过经历用比值法定义电场强度的建构过程,让学生理解电场强度的概念、单位和方向,并会计算;体会将抽象问题转化为直观问题的思维方式,培养学生透过现象探究本质的能力,帮助其树立严谨的科学态度与锲而不舍的探索精神,实现可持续发展的课堂。

4>. 通过推导点电荷场强公式,培养学生利用规律解决问题的能力,学生在此过程体验探索物理规律的艰辛与喜悦,进一步养成将知识应用于生活实践的科学素养.

5>. 通过师生互动,加深学生对矢量的理解,培养学生的自主学习意识,让学生成为学习的主人.



重

点

难

点

教学重点

- 1.“场”概念的形成
- 2.理解电场强度的物理意义
- 3.点电荷电场决定式

教学难点

电场强度的定义方法

教

学

流

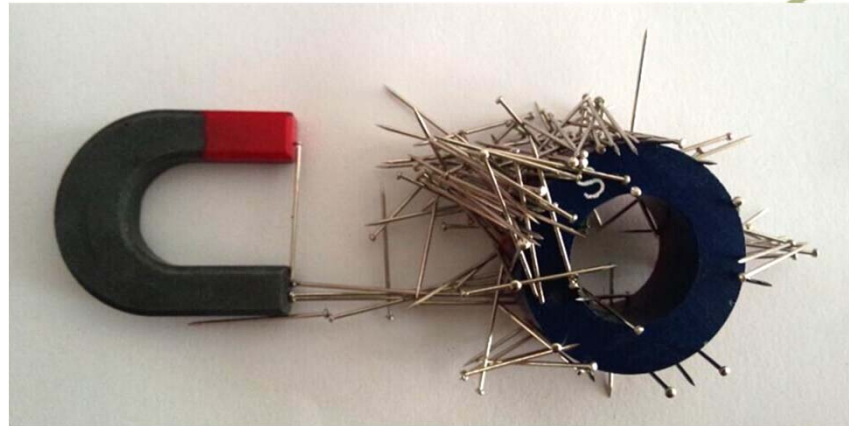
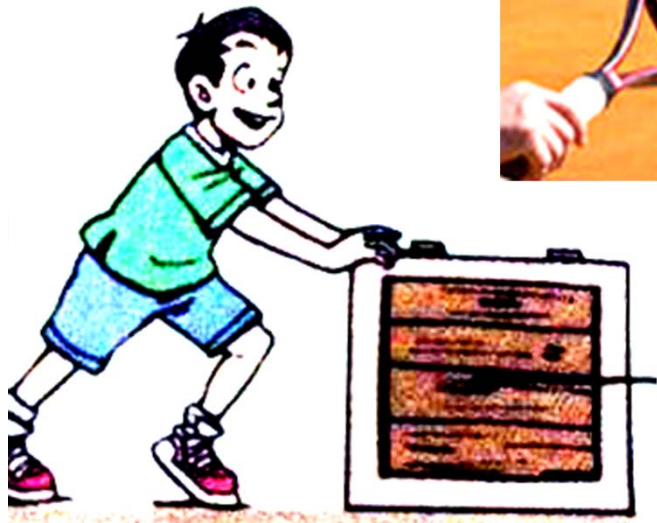
程

1. 复习库仑定律, 实验引入建立场的概念

2. 实验探究电场特征, 确定场强定义方法

3. 以实例点电荷检测所学知识

4. 小结与作业



力离不开媒介物

手推箱子，手对箱子的力直接作用在桌子上；

球拍击球，网对球的作用必须直接接触才会发生。

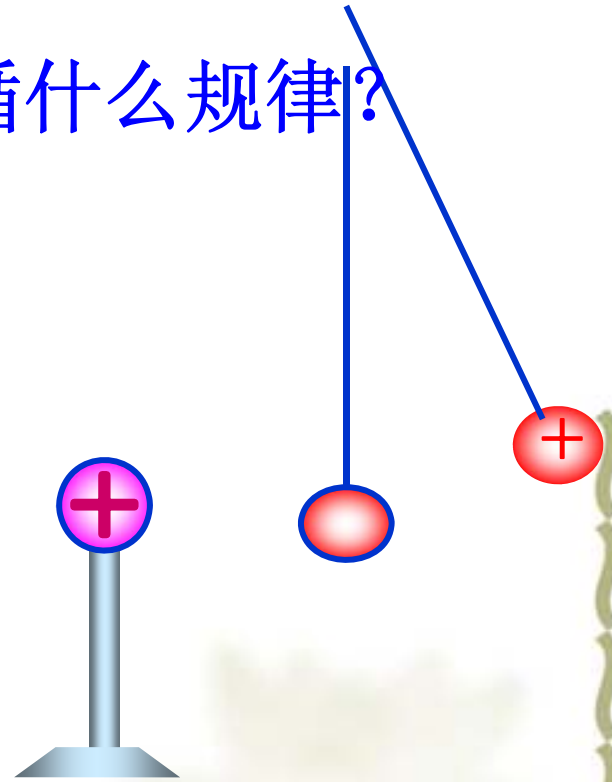
天体之间的万有引力、磁铁和铁钉之间的相互作用，需要媒介物吗？

非接触力

复习：电荷之间的相互作用遵循什么规律？

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

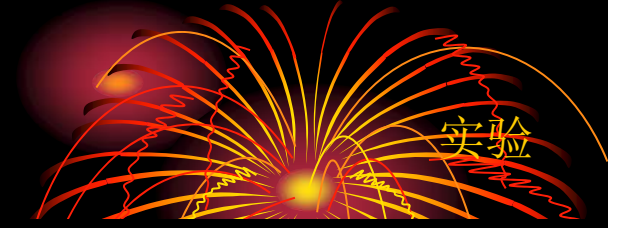
电荷之间的相互作用是
是否需要借助媒介来实现？



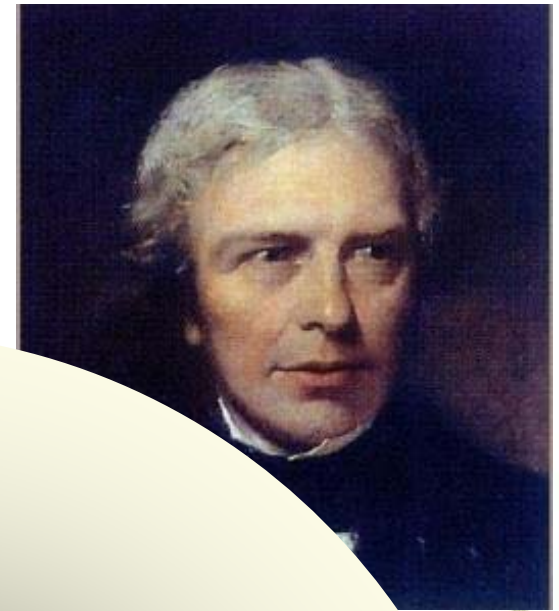
问题1:力的作用离不开物质,像这样的非接触力是如何产生的呢？

非接触力之间产生力的作用的根本原因是什么？

超距作用



1837年法拉第提出“场”的概念



电荷之间



A受到的力是
B产生的电场
对A的作用力

B受到的力是
A产生的电场
对B的作用力

一、电场

1.定义：电荷周围存在的能对其它电荷产生力作用的一种特殊物质

2.基本性质：对放入其中的电荷有力的作用，
这种力叫电场力。



问题2：电场看不见、摸不着，我们如何认识它？

在电场中放入一个带电小球检验电场的存在与强弱，我们把它称为——**试探电荷**(检验电荷)；

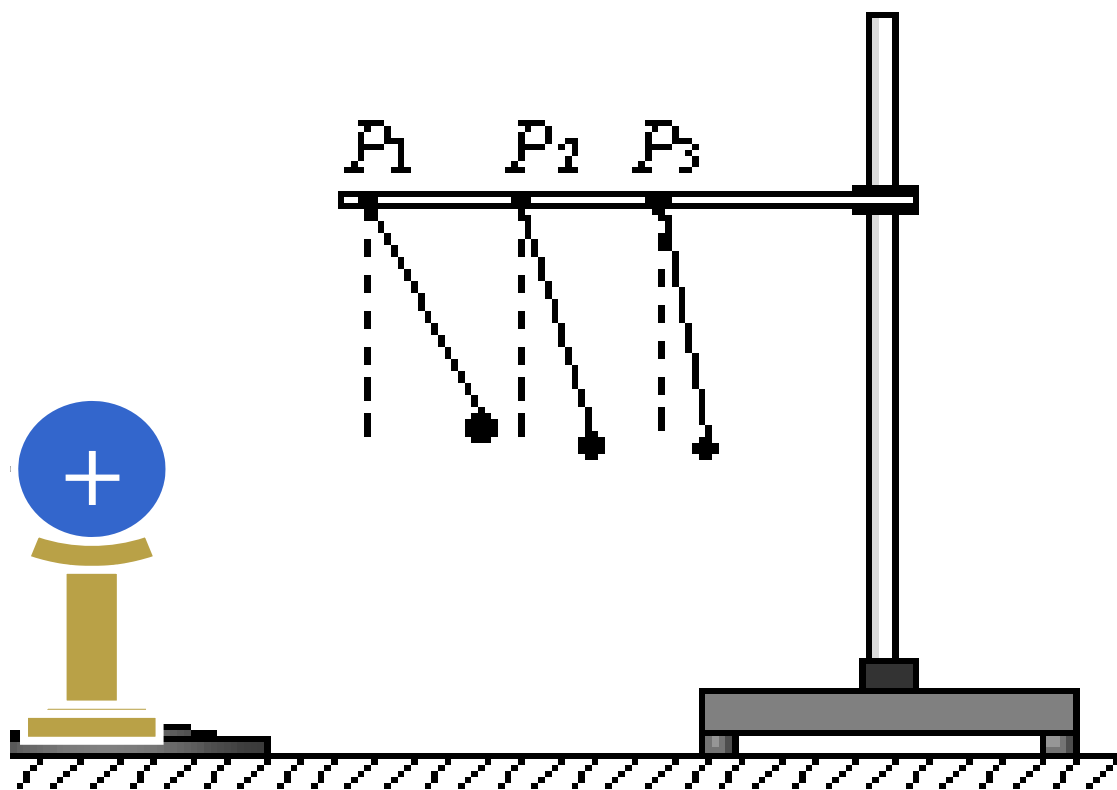
产生电场的那个电荷称为
——**场源电荷** (源电荷)

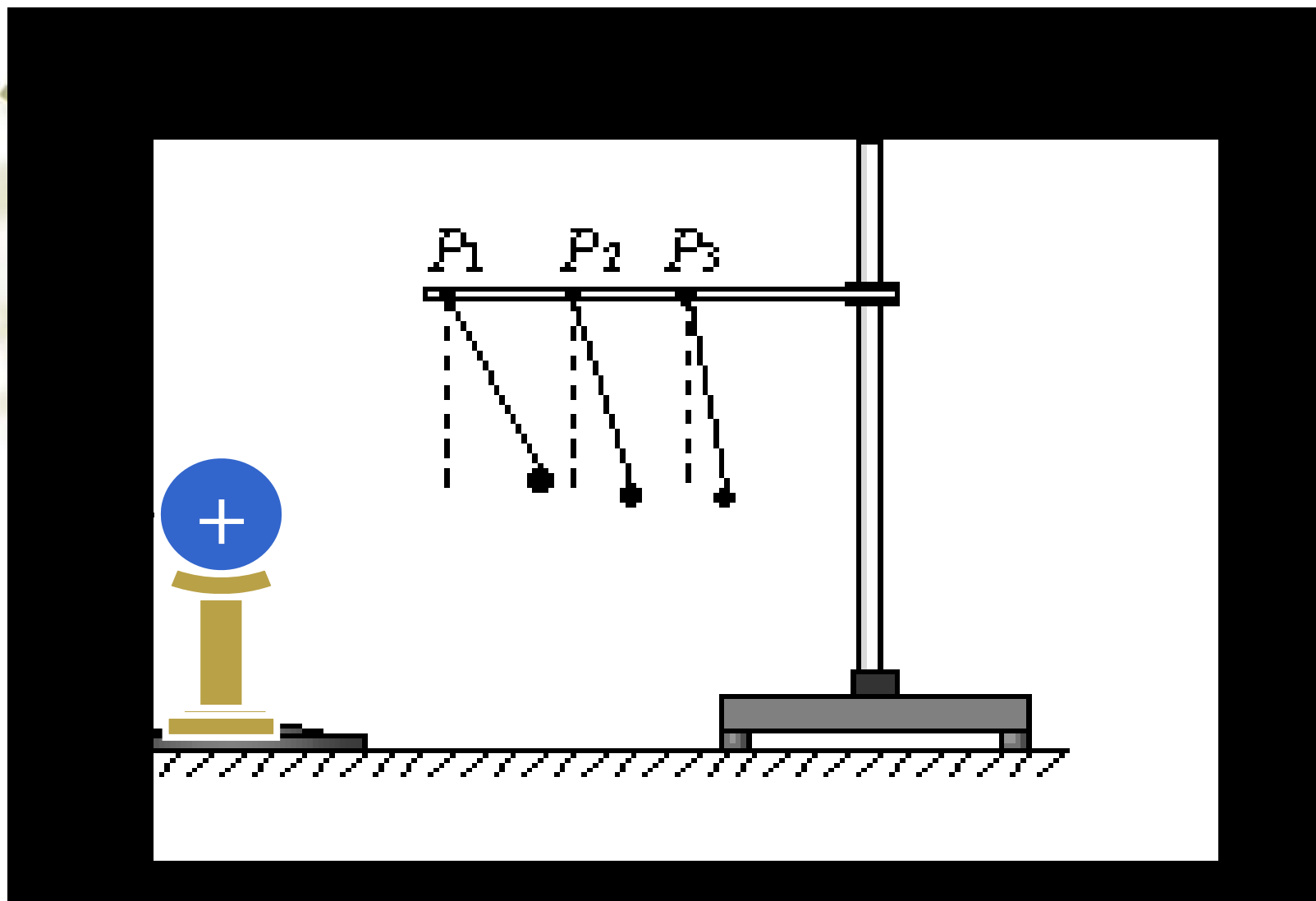
检验电荷：电量很小(不影响源电荷的电场)；体积很小(可以当作质点)的电荷



实验:

在一个带电体的周围不同距离处悬挂相同的带电小球, 观察现象.





实验

思考:

能否电场力的大小表示电场的强弱?



探究

如图,真空中点电荷电量是 Q , A 是其电场中的某点, AQ 的距离为 r . 现将电量为 q 、 $3q$ 、 $9q$ ($q \ll Q$)的试探电荷依次放在 A 点, 请计算每个试探电荷所受电场力的大小.(静电力常量 k 已知)



电荷量	q	$3q$	$9q$
A 点受力	$\frac{kQq}{r^2}$	$\frac{3kQq}{r^2}$	$\frac{9kQq}{r^2}$

填写表格, 并对表中数据进行对比分析.

[讨论]

用什么物理量描述电场的强弱最合适?



探究结果：

1. 电场中的同一点，不同电荷所受力不同，但比值 F/q 是一定的。

2. 该点选取具有任意性，对于电场中其他位置，也有类似结论；只不过比值 F/q 一般不同而已。电场较强的地方比值 F/q 会比较大。

结论： F/q 能反映电场中某点电场本身的性质——电场的强弱。该性质与试探电荷无关，它体现了电场对外来电荷静电力的本领。

二、电场强度

1. 定义:

放入电场中某点的电荷所受的电场力 **F** 跟它的电荷量 **q** 的比值, 叫做该点的**电场强度**, 简称**场强**。

2. 定义式:

$$E = \frac{F}{q}$$

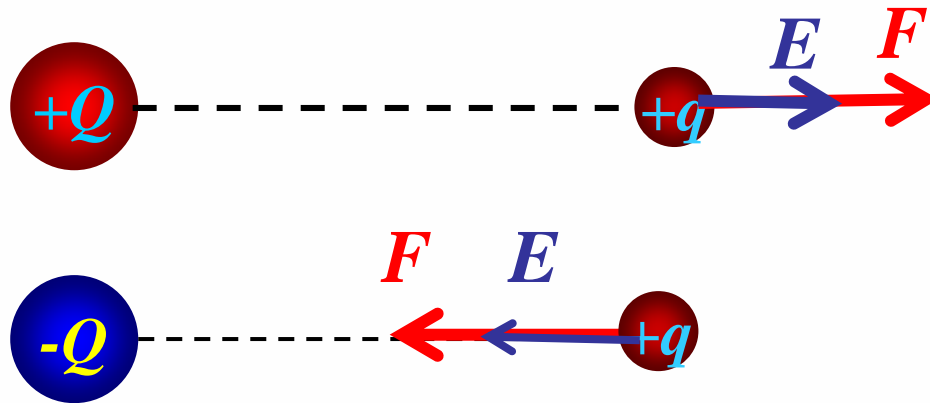
F —— 电场力 国际单位: 牛(**N**)
 Q —— 电量 国际单位: 库 **C**
 E —— 电场强度

3. 单位: **N/C** 或 **V/m**

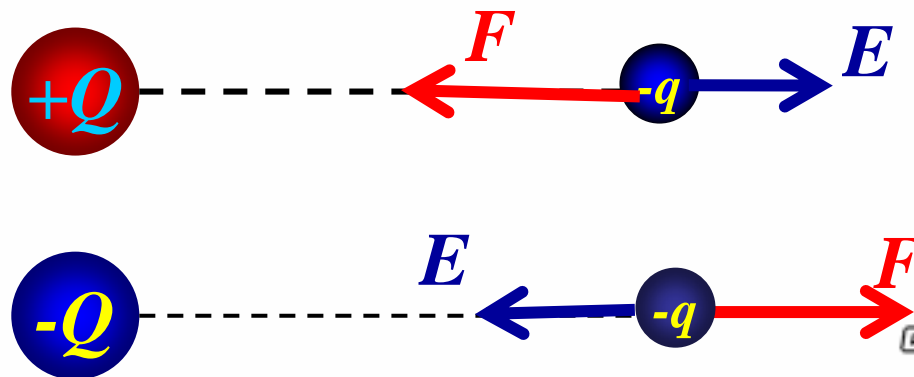
4. 物理意义: 反映电场强弱的物理量

5. 电场强度是矢量：有大小有方向

- 物理学中**规定**：电场中某点的场强方向跟**正电荷**在该点所受的电场力方向**相同**。



- 根据规定：**负电荷**在电场中某点受到的电场力的方向跟该点的场强方向**相反**。



练习与思考

- 空间存在静电场,在电场中的A点放入电量为 $2 \times 10^{-9} \text{C}$ 的正电荷,电荷受到方向向右大小为 $4 \times 10^{-4} \text{N}$ 的力,方向 向右。

**电场强度反映的是
电场本身的性质,
和试探电荷无关.**

- 如果在A点放入一个 $q=0$ 的质点,该点的场强大小为 $2 \times 10^5 \text{ N/C}$ 。

0 ? 无穷大? 不变? 无法确定?

用比值定义物理量

在物理学中，常常用比值定义一个物理量，用来表示研究对象的某种性质。

速度 $v = \frac{x}{t}$

加速度 $a = \frac{\Delta v}{t}$

功率 $P = \frac{W}{t}$

密度 $\rho = \frac{m}{V}$

电阻 $R = \frac{U}{I}$

电场强度 $E = \frac{F}{q}$

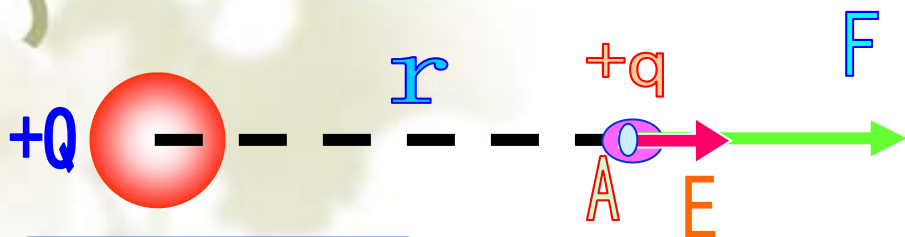
共同点:被定义的‘新’物理量与用来定义的‘旧’物理量之间无决定关系,只有数值大小关系.

例题精选

例1.有关电场，下列说法中正确的是(**D**)

- A.** 电场是一种特殊物质，只有在电场中某点放入电荷，该点才有电场。
- B.** 根据电场强度的定义式 $\mathbf{E}=\mathbf{F}/q$ 可知，对于电场中的某点，电场强度与电场力 \mathbf{F} 成正比，与试探电荷的电量 q 成反比。
- C.** 电场中某点的场强方向即试探电荷在该点的受力方向
- D.** 电场中某点的场强越大，则同一电荷在该点受到的电场力越大。

问题3 真空中点电荷的电场强度如何？



$$\therefore F = k \frac{Qq}{r^2}$$

\therefore 该点的场强为

$$E = \frac{F}{q} = k \frac{Q}{r^2}$$

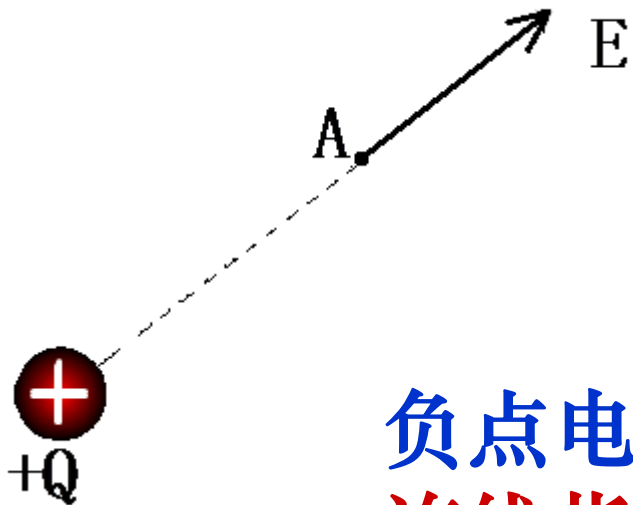
$$\therefore E = k \frac{Q}{r^2}$$

Q 是场源电荷的电量，
 r 是场中某点到场源电荷的距离。

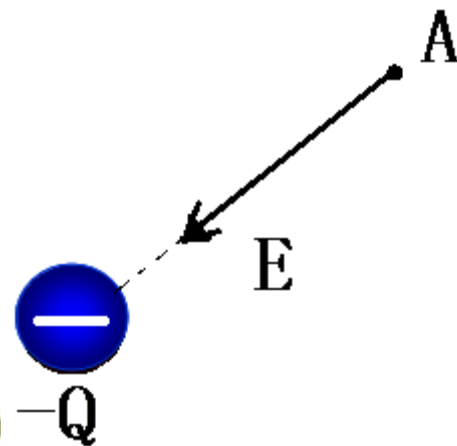
提示：利用场强的定义式和库仑定律推导

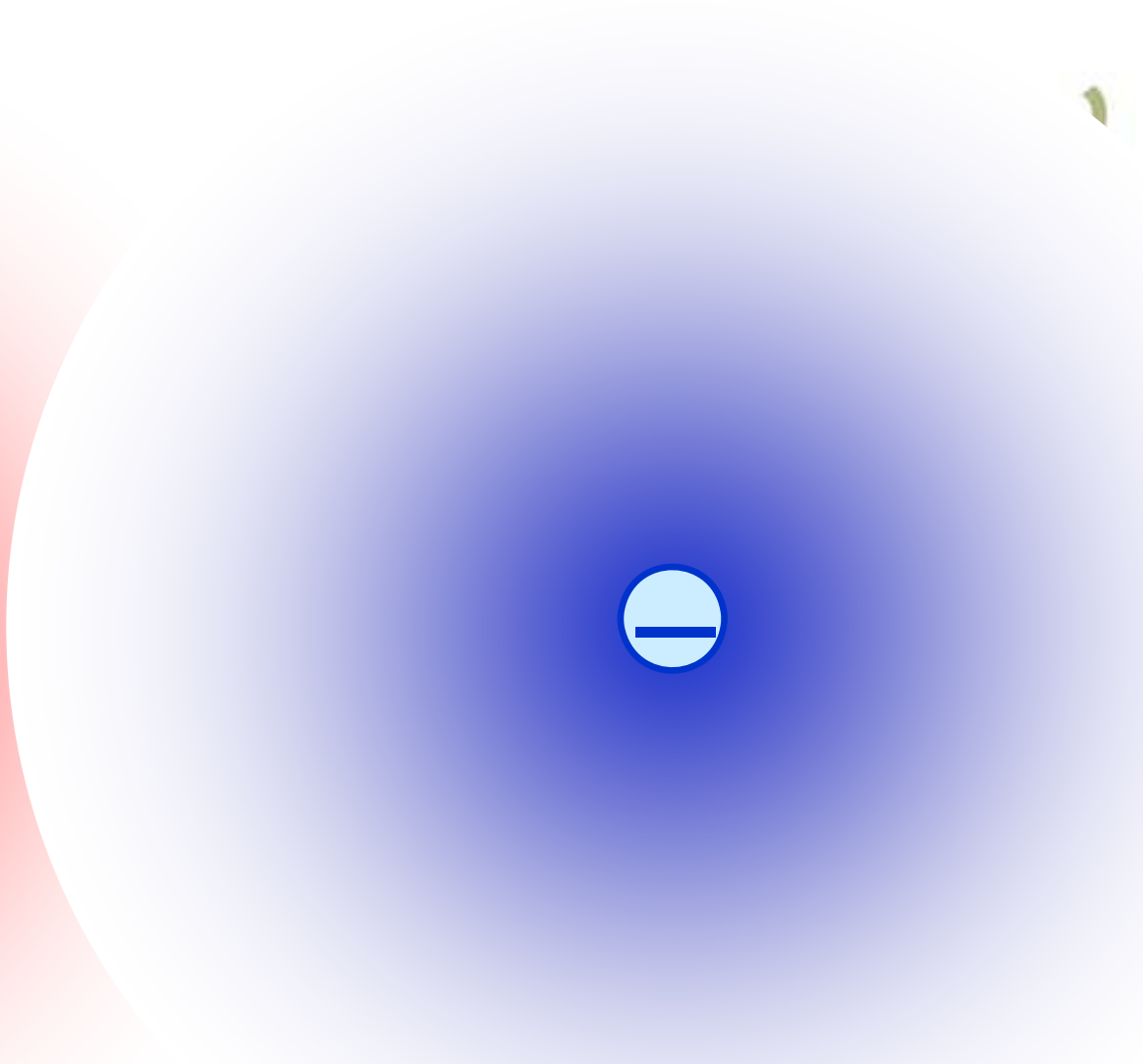
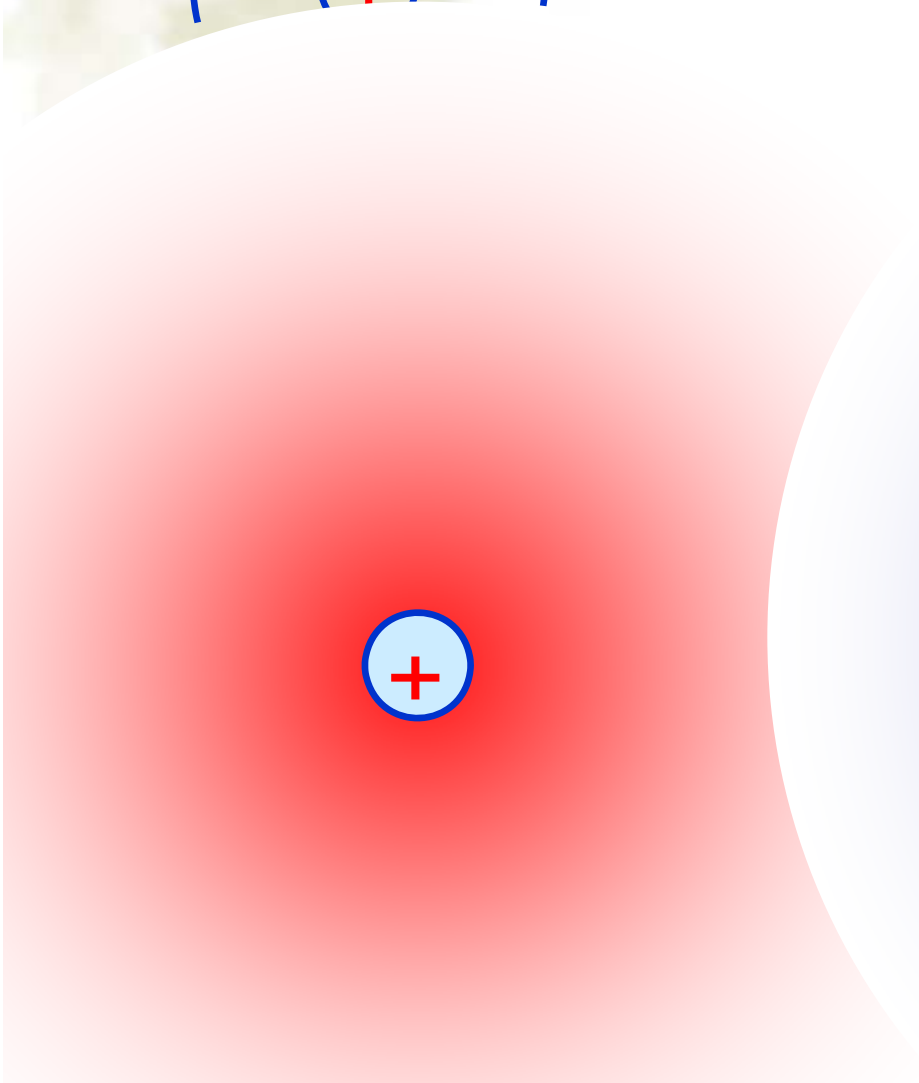
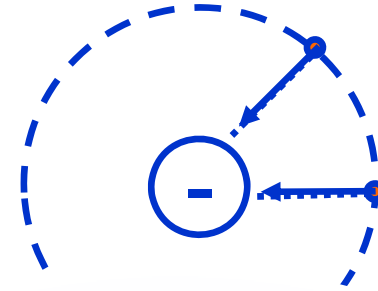
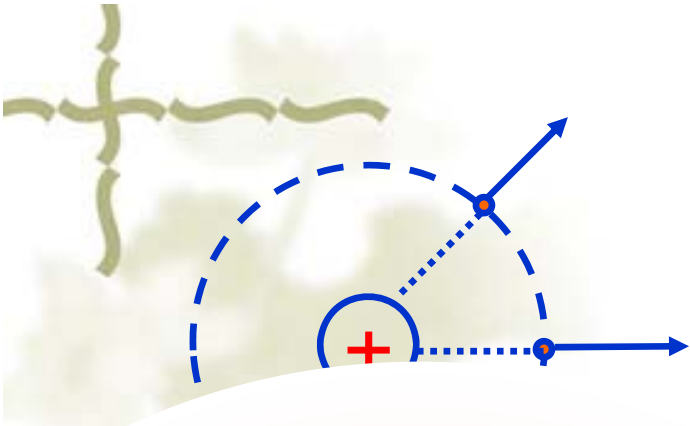
点电荷周围电场强度的方向

正点电荷电场中某点电场强度方向沿连线背离 $+Q$;



负点电荷电场中某点电场强度方向沿连线指向 $-Q$





三. 点电荷的电场

(1) 决定式: $E = k \frac{Q}{r^2}$

Q : 场源电荷

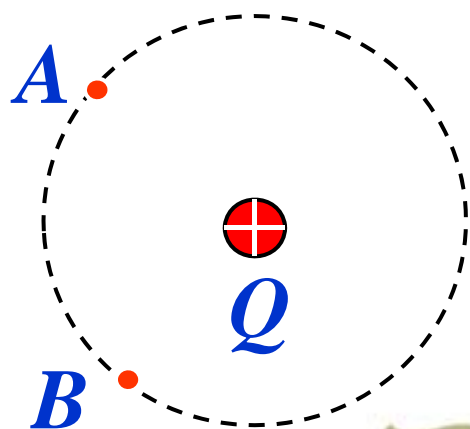
r : 电场中点到 Q 的距离

(2) 适用条件: 只适用于真空中点电荷

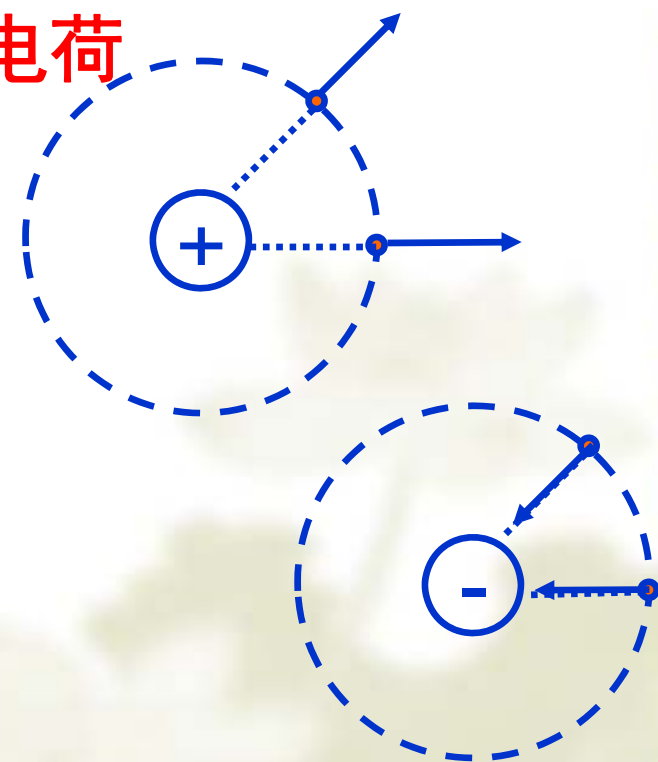
(3) 方向:

正电荷 —— 背离源电荷

负电荷 —— 指向源电荷



A 、 B 两点场强相同吗?



(4) 区别

	适用范围	电荷的意义
$E = \frac{F}{q}$	定义式， 适用于一切电场	q 是检验电荷， E 与 q 无关
$E = k \frac{Q}{r^2}$	决定式， 仅对点电荷的电场适用	Q 是场源电荷， E 与 Q 成正比



课堂小结

1. 电场

(1)产生：带电体在其周围空间产生的特殊物质

(2)性质：对处在场中的电荷有电场力的作用。

2. 电场强度：

(1)定义： $E = \frac{F}{q}$ q 表示检验电荷的电量

方向：与正电荷在该点受电场力方向相同

单位： **N/C** ； **V/m** (伏/米)

(2)物理意义：表示电场自身强弱。

(3)注：电场中某点的场强与检验电荷无关。

(4)真空中点电荷的场强公式

$$E = k \frac{Q}{r^2}$$

知识体系整理与回顾

基本
知识点

电场 → 客观存在、特殊物质

电场强度 → $E=F/q$ 特例 → $E=kQ/r^2$

基本方法
(思想)

比值定义法: $E=F/q$

试探电荷 (理想模型)

类比法:





课后作业

(一). 阅读课本 **P₁₃**
【科学漫步】
《法拉第和场的观点》；

(二). 完成课本 **P₁₄**
《问题与练习》
第**1、2、3**题



板书设计

电场强度

电场——电荷周围客观存在的一种特殊物质
对放入其中的电荷有力的作用

电场强度的大小

定义式： $E = \frac{F}{q}$

单位：

点电荷的场强： $E = k \frac{Q}{r^2}$

电场强度的方向：正电荷所受电场力的方向



再见

谢谢指导

