

论四大场论统一

作者

李奇 PB01203196

肖遥 PB01203191

物理学的最基本的目的

寻求自然界的 **统一**



牛
顿

天体运动

与
日常生活中的运动

统一

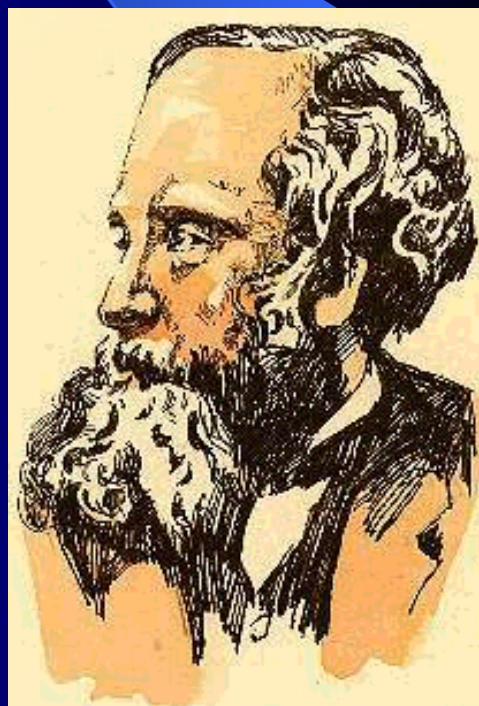
统一

磁

与

电

麦
克
斯
韦



温伯格和萨拉姆等以夸克模型为基础，完成了描述电磁相互作用和弱相互作用的弱电统一理论。他们因此而获1979年诺贝尔物理奖。



现在 热门的四大力

弱相互作用力

电 磁 力

强相互作用力

引 力

所谓的四大场

引力场
电场
磁场
物质场

两个矢量定义

表示“量”的矢量 Q
表示“强度”的
矢量 P

数学形式上的统一

$$\iint_s Q ds = C \quad Q = \mu P$$

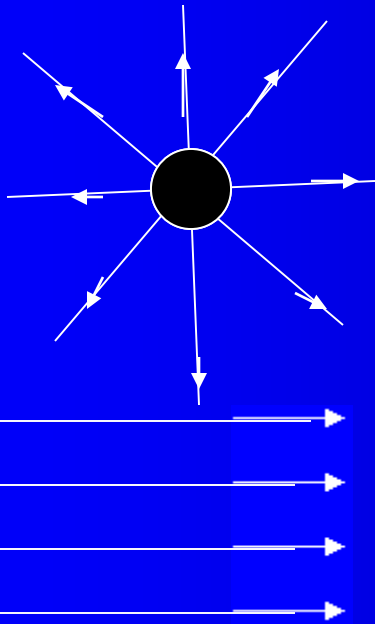
(其中C是常数, μ 是张量)



电场

量的矢量: 电位移矢量 D

强度矢量: 电场强度 E



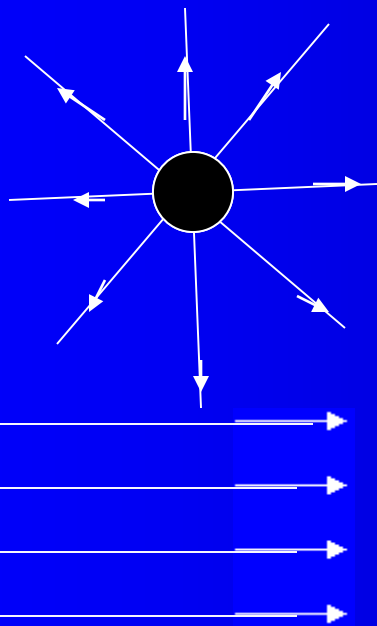


电场

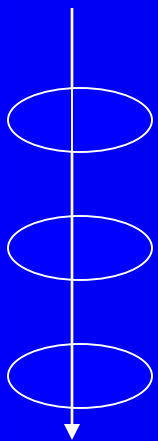
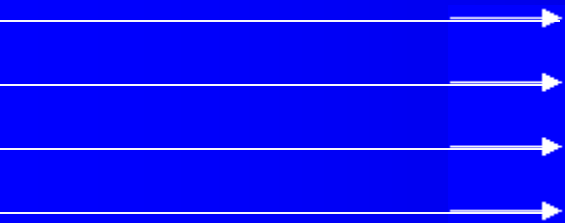
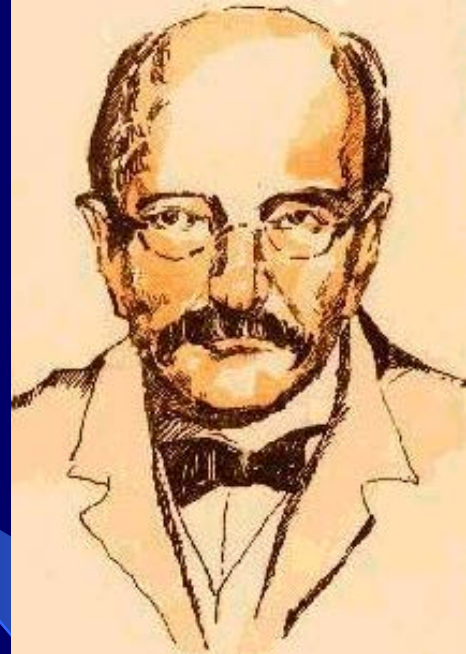
$$\oiint_s D ds = Q_0 \quad D = \epsilon \epsilon_0 E$$

其中： Q是曲面内包含的电量

ϵ 是介电常数



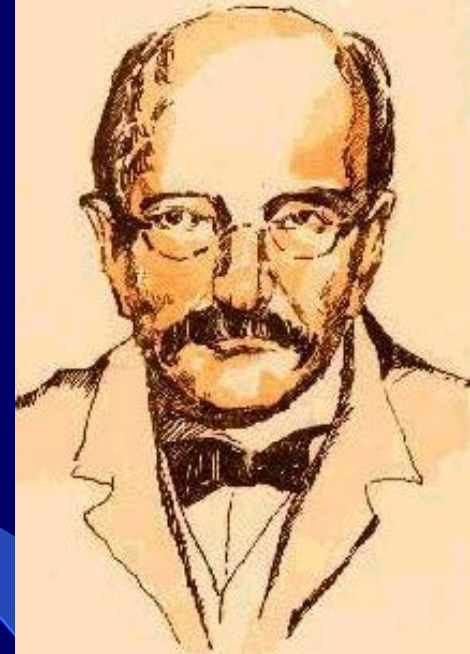
磁场



量矢量：磁感强度 B

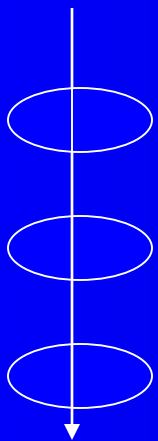
强度矢量：磁场强度 H

磁场



$$\oiint_S B ds = Q_0$$

$$B = \mu\mu_0 H$$



其中：Q是曲面包含的磁单极子的数量

μ 是磁导率



引力场

量矢量： K 为势能与矢径的数乘

强度矢量：势能梯度 H

物理量引进思路

矢量 K 的引入：在引力场中表示“量”的最容易被认知的莫过于“势能”。然而它是标量，所以取它与矢径 r 的乘积得到一个表示“量”的矢量。

矢量 H 的引入：考察物体拥有相同势能的点位，将它们连成高斯面，发现其疏密关系。势能梯度为一个反映“强度”的矢量。

引力线的引入：类比电场与磁场的描述方法，引入引力线。它的方向沿势能减小最快的方向，即矢量 H 的方向。

物理量的数学关系推导

K为势能V与矢径r的数乘

$$K = V \cdot r$$

则:

$$V = V(|r|)$$

$$\Rightarrow K = V(|r|) \cdot r$$

$$\Rightarrow K = V(|r|) \cdot |r| n$$

又由

$$\oint_S n ds = C$$

推出

$$\oint_S K ds = C$$

H沿引力线减小得最快

当: 引力场为单源时, 取源头为原点, 矢径与引力线重合。

引力场为多源时, 取质心为原点, 根据相对论算出矢径与引力线的关系两者的引力线都可以用矢径表示为

$$R = aR$$

其中a为张量。

所以 $K = a' H$

物质场的模型

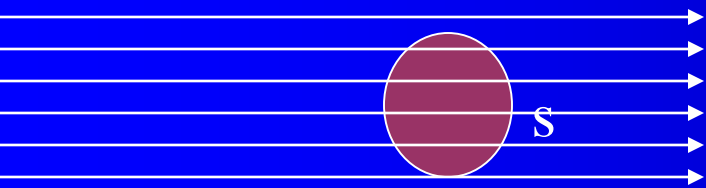
——不可压缩流体场

固体，尤其是非晶体，在其内部可以看作是流速趋近于 0 的流体

正压流体与斜压流体：

具有与不可压缩流体相类似的欧勒方程。

不可压缩流体场



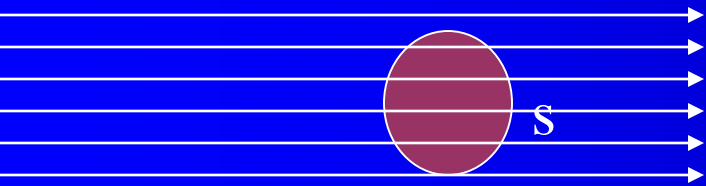
量不可压缩流体由一种媒质进入另一种具有不同阻力的媒质时，流动是连续的，但越过媒质的边界后，两边存在着压力差。

强度矢量： a

流量： Q

压力梯度： a

不可压缩流体场



$$Q = \vec{K}B$$

$$\oiint Q = 0$$

其中 K 是描述媒质阻力的张量， a 是最大压力梯度

以上都满足:

$$\oiint_s Q ds = C \quad Q = \mu P$$

(其中C是常数, μ 是张量)

物理解释上的统一

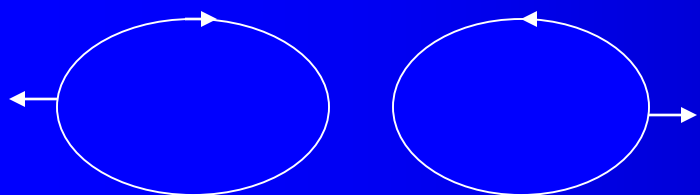
——超弦理论的解释
与
作者的遐想

超弦理论简介

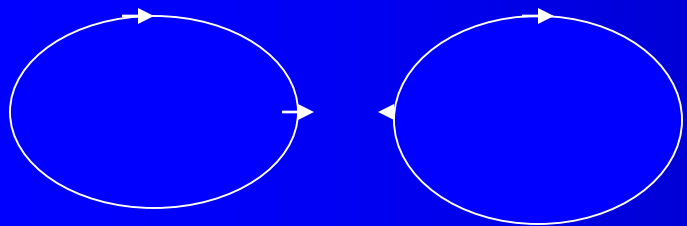
超弦理论是30年前为解决强相互作用问题而提出的。它抛弃了基本粒子是点粒子的假设而代之以基本粒子是一维弦的假设而建立起来的自洽的理论。

作用方式

作者创新



自旋异向产生旋吸力



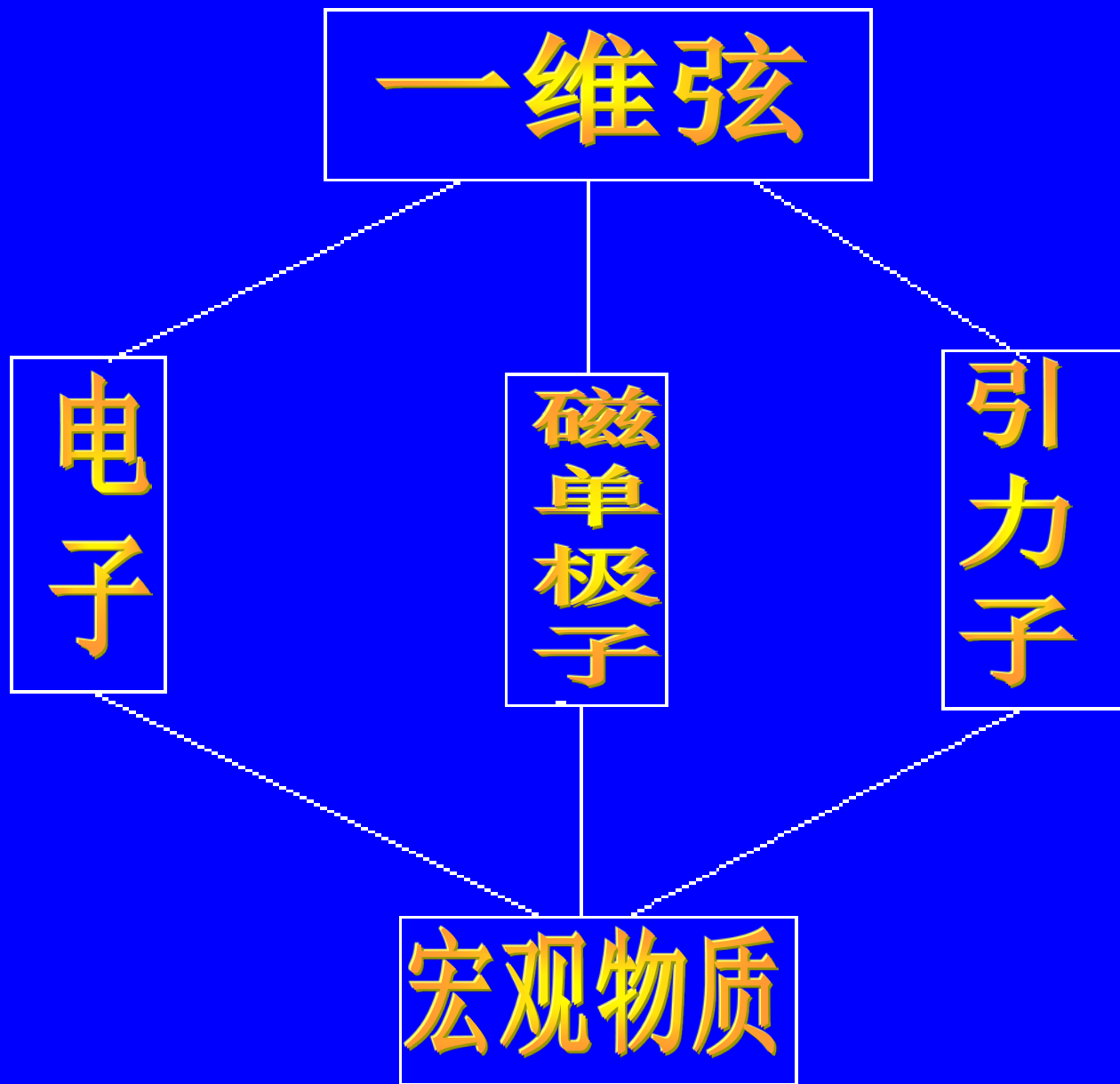
自旋同向产生旋斥力

粒子形成



所有粒子皆为旋转而重叠着作用的物质体系，必然与其组成的基本弦呈相互旋吸的状态，否则将被旋斥而离去。被旋吸的一维弦将逐步靠近母体中心，并最终形成一个旋转着的物质体系，其密度越接近中心越大，向外则越小。于是一个旋转着的物质体系——粒子产生了。

物质结构图



谢谢观看！