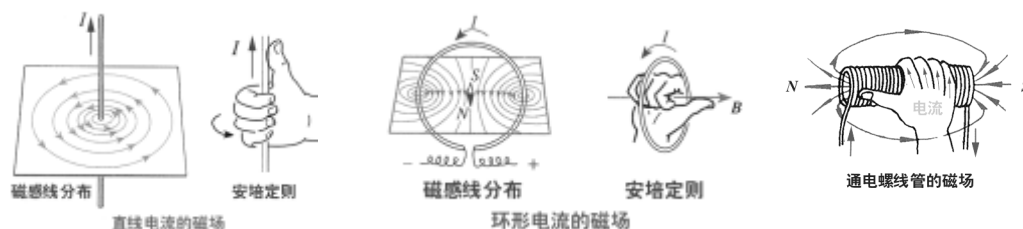


高考物理二轮考点典型例题解析专题辅导 8

[高三]高考二轮复习-08 磁场

考点 71. 电流的磁场

电流周围存在磁场 (奥斯特) 。



考点 72. 磁感强度，磁感线，地磁场

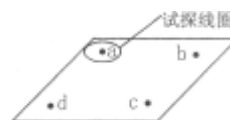
1. 定义式： $B=F/IL$ 。式中 L 为通电直导线长度， I 为通过直导线的电流强度， F 为导线与磁场垂直时所受的磁场力。单位是特斯拉，符号为 T ， $1T=1N/(A\cdot m)=1kg/(A\cdot s^2)$

磁感强度的物理意义：磁感强度是描述磁场性质的物理量。 B 与 IL 和 F 无关，即磁场中不论有无通电导体，各点均有磁感强度。磁感强度是矢量。

2. 磁感线：用来形象地描述磁场中各点的磁场方向和强弱的曲线。磁感线上每一点的切线方向就是该点的磁场方向，也就是在该点小磁针静止时 N 极的指向。磁感线的疏密表示磁场的强弱。磁感线是封闭曲线 (和静电场的电场线不同) 。

210. 已知某一区域的地下埋有一根与地表平行的直线电缆，电缆中通有变化的强电流，因此可以通过在地面上测量试探线圈中的感应电流来探测电缆的走向。当线圈平面平行地面测量时，在地面上 a 、 c 两处 (圆心分别在 a 、 c)，测得线圈中的感应电流都为零，在地面上 b 、 d 两处，测得线圈中的感应电流都不为零。据此可以判断地下电缆在以下哪条直线正下方 ()

- A. ac B. bd C. ab D. ad



考点 73. 磁性材料，分子电流假说

磁极的磁场和电流的磁场都是由电荷的运动产生的。(但这并不等于说所有磁场都是由运动电荷产生的，因为麦克斯韦发现变化的电场也能产生磁场。)

考点 74. 磁场对通电直导线的作用，安培力，左手定则

认真是一种能力，努力是一种成功！

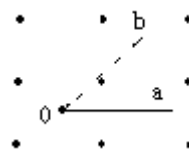
1. 磁场对电流的作用是磁场力的宏观表现。

2. 安培力： $F_{\text{安}} = BIL \cdot \sin\theta$ 。式中 θ 为磁感强度 B 和 L 间夹角。

3. 左手定则。

211. 如图，在匀强磁场中，通电导线由图中的位置 a 绕固定转轴在纸面内转到 b 位置的过程中，作用在导线上的安培力的大小以及安培力对轴的力矩的变化情况是（ ）

- A. F 变大， M 变大 B. F 变小， M 变小
C. F 不变， M 不变 D. F 不变， M 变小



212. 在倾角为 α 的光滑斜面上，平行斜面底边放置一通有电流 I ，长为 L ，质量为 m 的导体棒，①欲使棒静止在斜面上，外加匀强磁场的磁感强度的最小值为_____，方向_____；②要使棒静止在斜面上且对斜面无压力，则外加的 B 的最小值为_____，方向_____。

考点 75. 磁电式电表原理

考点 76. 磁场对运动电荷的作用，洛伦兹力，带电粒子在匀强磁场中的运动

1. 洛伦兹力：运动电荷在磁场中受到的磁场力叫洛伦兹力，它是安培力的微观表现。计算公式 $f_{\text{洛}} = qvB$ 。

条件是 v 与 B 垂直。洛伦兹力对运动电荷是不做功的。

2. 运动电荷（带电粒子重力不计）在磁场中运动情况：当 $v \parallel B$ 时，带电粒子做匀速直线运动；当 B 恒定，

$v \perp B$ 时，带电粒子做匀速圆周运动，洛伦兹力为向心力。

(1) 回旋半径： $qBv = mv^2/r$

(2) 回旋周期： $T = 2\pi m/qB$ ，与 v 无关。

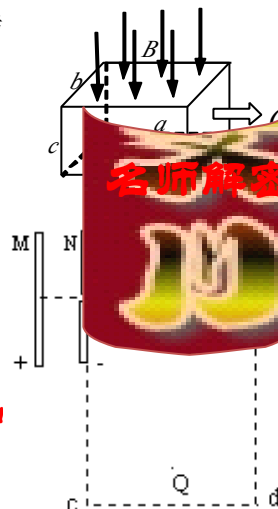
213. 质量为 m 、电量为 q 的带电粒子以速率 V 垂直磁感线射入磁感强度为 B 的匀强磁场中，在磁场力作用下作匀速圆周运动，带电粒子在圆周轨道上运动相当于一环形电流，则（ ）

- A. 环形电流的电流强度跟 q 成正比 B. 环形电流的电流强度跟 V 成正比
C. 环形电流的电流强度跟 B 成正比 D. 环形电流的电流强度跟 m 成正比

214. 为监测某化工厂的污水排放量，技术人员在该厂的排污管末端安装了如图所示的流量计。该装置由绝缘材料制成，长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ，左右两端开口。在垂直于上下底面方向加磁感应强度为 B 的匀强磁场，在前后两个内侧面分别固定有金属板作为电极。污水充满管口从左向右流经该装置时，电压表将显示两个电极间的电压 U 。若用 Q 表示污水流量（单位时间内排出的污水体积），下列说法中正确的是（ ）

- A. 若污水中正离子较多，则前表面比后表面电势高
B. 若污水中负离子较多，则前表面比后表面电势高
C. 污水中离子浓度越高电压表的示数将越大
D. 污水流量 Q 与 U 成正比，与 a 、 b 无关

215. 如图所示，一个初速为零的带正电的粒子经过 MN 两平行板间



认真是一种能力，努力是一种

电场加

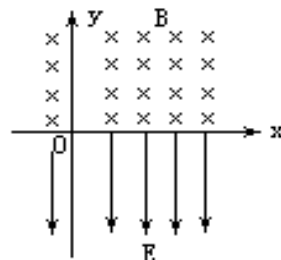
速后，从 N 板上的孔射出。当带电粒子到达 P 点时，长方形 abcd 区域内出

现大小不变、方向垂直于纸面且方向交替变化的匀强磁场。磁感应强度 $B = 0.4\text{T}$ 。

每经过 $t = 2.5\pi \times 10^{-4}\text{s}$ ，磁场方向变化一次。粒子到达 P 点时出现的磁场方向指向纸外。在 Q 处有一个静止的中性粒子。PQ 间距离 $S = 3\text{m}$ ，PQ 直线垂直平分 ab、cd。已知 $cd = 1.6\text{m}$ ，带电粒子的荷质比为 $1.0 \times 10^4\text{C/kg}$ ，重力忽略不计。求：

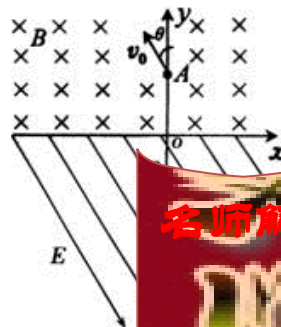
- (1) 加速电压为 200V 时带电粒子能否与中性粒子碰撞？
- (2) 能使带点粒子与中性粒子碰撞，加速电压的最大值是多大？

216. 如图所示。在 x 轴上有垂直于 xy 平面向里的匀强磁场，磁感应强度为 B ；在 x 轴下方有沿 y 轴负方向的匀强电场，场强为 E 。一质最为 m ，电荷量为 q 的粒子从坐标原点。沿着 y 轴正方向射出。射出之后，第 3 次到达 X 轴时，它与点 O 的距离为 L ，求此粒子射出时的速度 v 和运动的总路程 s ，（重力不计）。



217. 如图，在 x 轴的上方有磁感应强度为 B 的匀强磁场，方向垂直纸面向里。在 x 轴的下方有电场强度为 E 的匀强电场，方向与 y 轴负方向成 θ 角。一个带电量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子以初速度 v_0 从 A 点进入磁场。 v_0 方向与磁场方向垂直，与 y 轴正方向成 θ 角。粒子从 x 轴射出磁场的速度恰与射入磁场时的速度反向。不计重力。求：

- (1) 粒子在磁场中运动的时间。
- (2) 粒子进入电场之后，直至到达 y 轴的过程中，电势能变化了多少？



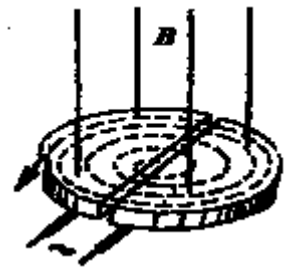
名师解密高考



认真是一种能力，努力是一种成功！

考点 77.质谱仪，回旋加速器

218.回旋加速器是用来加速一群带电粒子使它获得很大动能的装置，其核心部分是两个 D 形金属扁盒，两盒分别和一高频交流电源两极相接，以便在盒间的窄缝中形成一匀强电场，高频交流电源的周期与带电粒子在 D 形盒中的运动周期相同，使粒子每穿过窄缝都得到加速。两盒放在匀强磁场中，磁场方向垂直于盒底面，磁场的磁感应强度为 B ，离子源置于 D 形盒的中心附近，若离子源射出粒子的电量为 q ，质量为 m ，最大回转半径为 R ，其运动轨道如图所示，试求：(1)两盒所加交流电的频率为多大?(2)粒子离开回旋加速器时的动能为多大?(3)设两 D 形盒间电场的电势差为 U ，盒间窄缝的距离为 d ，其电场均匀，粒子在电场中加速所用的时间 $t_{\text{电}}$ 为多少?粒子在整个回旋加速器中所用的时间 $t_{\text{总}}$ 为多少?



n