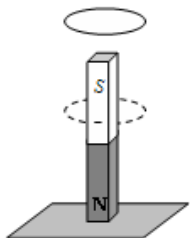


北京博飞港澳台联考试题

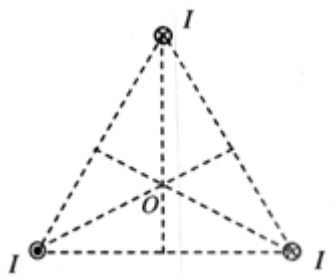
物理部分

-----磁场基本性质 3

1. 如图所示，条形磁铁静止在水平桌面上，闭合铝环从条形磁铁的正上方附近由静止竖直下落至桌面，则在下落过程中（ ）

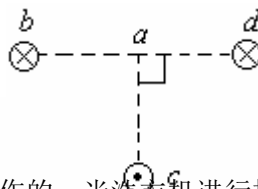


- A. 铝环中产生方向不变的感应电流
B. 磁铁对桌面的压力始终大于其自身的重力
C. 铝环所受安培力的方向先向上后向下
D. 铝环的加速度小于或等于 g
2. 三根相互平行的通电长直导线放在等边三角形的三个顶点上，右图为其截面图，电流方向如图所示。若每根导线的电流均为 I ，每根直导线单独存在时，在三角形中心 O 点产生的磁感应强度大小都是 B ，则三根导线同时存在时 O 点的磁感应强度大小为（ ）



- A. 0 B. B
C. $2B$ D. $\sqrt{3}B$

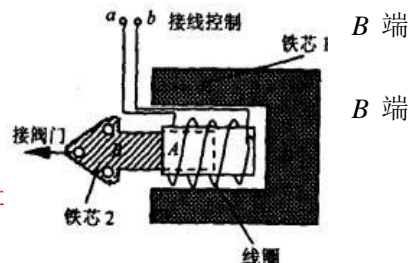
3. 如图所示，三根长直导线通电电流大小相同，通电方向为 b 导线和 d 导线垂直纸面向里， c 导线向纸外， a 点为 bd 的中点， ac 垂直 bd ，且 $ab=ad=ac$ 。则 a 点磁感应强度的方向为（ ）



- A. 垂直纸面指向纸外
B. 沿纸面由 a 指向 d
C. 沿纸面由 a 指向 b
D. 沿纸面由 a 指向 c

4. 全自动洗衣机中，排水电磁阀是由程序控制器控制其动作的。当洗衣机进行排水和脱水工序时，电磁铁的线圈通电，使电磁铁的铁芯 2 动作，牵引排水阀的活塞打开，排除污水。牵引电磁铁的结构如图所示。当程序控制器的控制电流通过线圈时，线圈和铁芯 1 产生一个强的磁场，使铁芯 2 磁化，由于磁体相互作用，将铁芯 2 吸入线圈，此时铁芯 2 将拉动阀门使阀门打开排水。同样，控制器不输出控制电流时，电磁铁将失去磁性，弹簧（图中未画）将铁芯 2 拉回原位，从而关闭阀门（ ）

- A. 某时刻输入控制电流时， a 为正， b 为负，则铁芯 2 中 A 端为 N 极、为 S 极
B. 某时刻输入控制电流时， a 为正， b 为负，则铁芯 2 中 A 端为 S 极、为 N 极



- C. 若 a 、 b 处输入的是正、负交变电流, 铁芯 2 不能被吸入线圈
D. 若 a 、 b 处输入的是正、负交变电流, 铁芯 2 能被吸入线圈

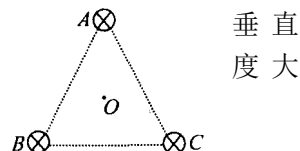
5. 磁场中放一根与磁场方向垂直的通电导线、它的电流是 2.5A , 导线长 1cm , 它受到的安培力为 $5 \times 10^{-2}\text{N}$ 。

问:

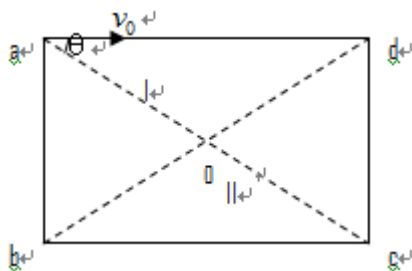
- (1) 这个位置的磁感应强度是多大?
(2) 如果把通电导线中的电流增大到 5A 时, 这一点的磁感应强度是多大?
(3) 如果通电导线在磁场中某处不受磁场力, 是否肯定这里没有磁场。

6. 在纸面上有一个等边三角形 ABC , 其顶点处都有通相同电流的三根长直导线于纸面放置, 电流方向如图所示, 每根通电导线在三角形的中心产生的磁感应强

小为 B_0 , 则中心 O 处的磁感应强度大小为_____。



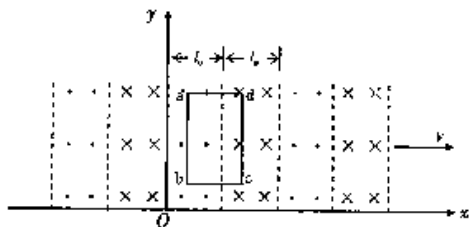
如图所示, 在一个矩形区域 $abcd$ 内, 有两个方向相反且都垂直纸面的匀强磁场分布在以对角线 bd 为边界的两个区域 I、II 内, 已知 ab 边长为 L , ad 与 ac 夹角为 $\theta = 30^\circ$ 。一质量为 m 带电量为 $+q$ 的粒子以速度 v_0 从 I 区边缘 a 点沿 ad 方向射入磁场, 随后粒子经过 ac 与 bd 交点 o 进入 II 区 (粒子重力不计)。



7. 求 I 区的磁感应强度 B_1 的方向和大小

8. 如果粒子最终能从 cd 边射出磁场, 求 II 区磁感应强度 B_2 应满足的条件

9. (16 分) $t=0$ 时, 磁场在 xOy 平面内的分布如题 23 图所示. 其磁感应强度的大小均为 B_0 , 方向垂直于 xOy 平面, 相邻磁场区域的磁场方向相反. 每个同向磁场区域的宽度均为 l_0 . 整个磁场以速度 v 沿 x 轴正方向匀速运动。



题 23 图

(1) 若在磁场所在区间, xOy 平面内放置一由 a 匝线圈串联而成的矩形导线框 $abcd$, 线框的 bc 边平行于 x 轴. $bc=l_0$ 、 $ab=L$, 总电阻为 R , 线框始终保持静止. 求

- ① 线框中产生的总电动势大小和导线中的电流大小;
② 线框所受安培力的大小和方向。

(2) 该运动的磁场可视为沿 x 轴传播的波, 设垂直于纸面向外的磁场方向为正, 画出 $L=0$ 时磁感应强度的波形图, 并求波长 λ 和频率 f 。

参考答案

1. D
2. C
3. C
4. BD
5. (1) 2 T, (2) 2 T, (3) 如果通电导线在磁场中某处不受磁场力, 则有两种可能: ①该处没有磁场; ②该处有磁场, 只不过通电导线与磁场方向平行。
6. 零

$$7. B_1 = \frac{mv_0}{qR} = \frac{mv_0}{qL}$$

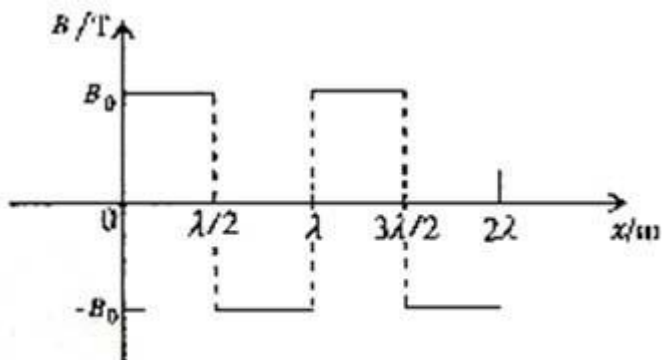
$$\frac{mv_0}{qL} \leq B_2 \leq \frac{(3+2\sqrt{3})mv_0}{3qL}$$

8.

$$9. (1) \textcircled{1} I = \frac{2nB_v L_v}{R}$$

$$\textcircled{2} F = \frac{4n^2 B_0^2 L^2 v}{R}, \text{ 方向始终沿 } x \text{ 轴正方向}$$

(2) $\lambda = 2l_0$, $f = \frac{v}{2l_v}$, 波形图如下图所示。



答 23 图