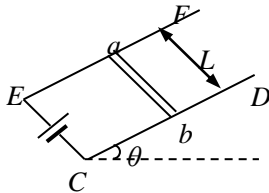


# 北京博飞港澳台联考试题

## 物理部分

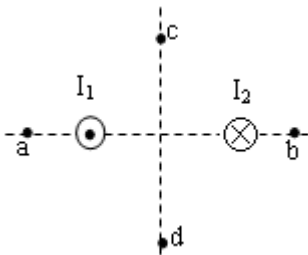
-----磁场基本性质 2

1. 如图所示，两平行光滑金属导轨 CD、EF 间距为  $L$ ，与电动势为  $E$  的电源相连，质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的金属棒  $ab$  垂直于导轨放置构成闭合回路，回路平面与水平面成  $\theta$  角，回路其余电阻不计。为使  $ab$  棒静止，需在空间施加的匀强磁场磁感强度的最小值及其方向分别为（ ）



- A.  $\frac{mgR}{El}$ ，水平向右  
B.  $\frac{mgR\cos\theta}{El}$ ，垂直于回路平面向上  
C.  $\frac{mgR\tan\theta}{El}$ ，竖直向下  
D.  $\frac{mgR\sin\theta}{El}$ ，垂直于回路平面向下

2. 两根通电的长直导线平行放置，电流分别为  $I_1$  和  $I_2$ ，且  $I_1 > I_2$ ，电流的方向如图所示，在与导线垂直的平面上有  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  四点，其中  $a$ 、 $b$  在导线横截面连线的延长线上， $c$ 、 $d$  在导线横截面连线的垂直平分线上，则导体中的电流在这四点产生的磁场的磁感应强度可能为零的是（ ）



- A.  $a$  点    B.  $b$  点    C.  $c$  点    D.  $d$  点

3. 下列说法中，正确的是（ ）

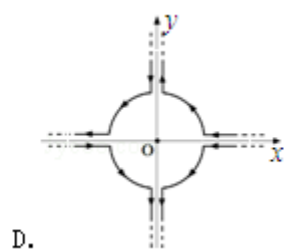
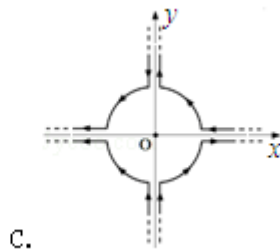
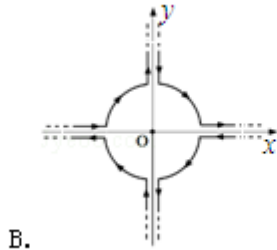
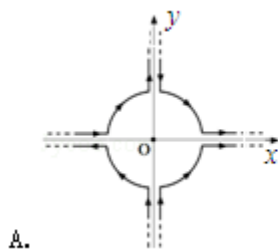
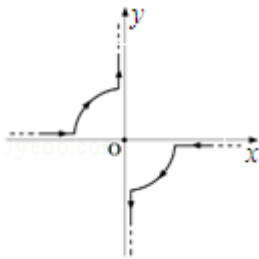
- A. 电场中电场强度越大的地方，电势就越高；  
B. 磁感应强度的方向与磁场中通电直导线所受安培力方向相同；  
C. 由定义式  $B=F/IL$  可知，电流  $I$  越大，导线长度  $L$  越长，则该处的磁感应强度越小；  
D. 当穿过线圈的磁通量为零时，线圈中仍可能产生感应电动势。

4. 下列关于电场和磁场的说法中正确的是（ ）

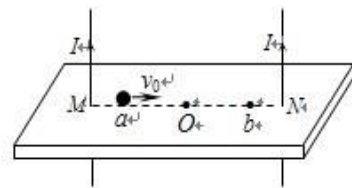
- A. 电场中存在电场线，电场线从负电荷出发，终止于正电荷  
B. 磁场中存在磁感线，磁感线从磁体的  $N$  极出发，终止于  $S$  极  
C. 在电场中电场强度不为零处的电荷一定受到电场力的作用  
D. 在磁场中磁感应强度不为零处的通电导线一定受到磁场力的作用

5. (2014·江苏二模) 如图所示，无限长导线，均通以恒定电流  $I$ 。直线部分和坐标轴接近重合，弯曲部分是以坐标原点  $O$  为圆心的相同半径的一段圆弧，已知直线部分在坐标原点  $O$  处不形成磁场，则图乙中  $O$  处磁

感应强度和图甲中 O 处磁感应强度相同的是 ( )



6. 如图所示, 两根长直导线竖直插入光滑绝缘水平桌面上的 M、N 两小孔中, O 为 M、N 连线中点, 连线上 a、b 两点关于 O 点对称。导线均通有大小相等、方向向上的电流。已知长直导线在周围产生的磁场的磁感应强度  $B = k \frac{I}{r}$ , 式中 k 是常数、I 是导线中电流、r 为点到导线的距离。一带正电的小球以初速度  $v_0$  从 a 点出发沿连线运动到 b 点。关于上述过程, 下列说法正确的是



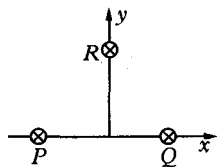
- A. 小球先做加速运动后做减速运动  
B. 小球一直做匀速直线运动  
C. 小球对桌面的压力先减小后增大  
D. 小球对桌面的压力一直在增大

7. 图中 a、b 为两根与纸面垂直的长直导线, 导线中通有大小相等的电流, 方向如图所示, O 为两导线连线的中点. a 在 O 处产生的磁感应强度为 B, 则 O 处的合磁感应强度为



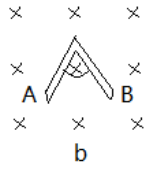
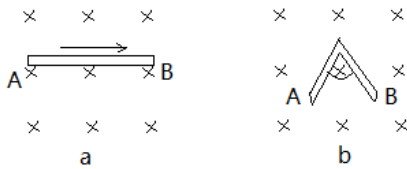
- A. 0  
B. 0.5 B  
C. B  
D. 2 B

8. 如图所示, 三根通电长直导线 P、Q、R 互相平行且通过正三角形的三个顶点, 三条导线中通入的电流大小相等, 方向均垂直纸面向里; 则通电导线 R 受到另外两根导线给它的磁场力的合力方向是 ( )



- A. 垂直 R, 指向 y 轴负方向  
B. 垂直 R, 指向 y 轴正方向  
C. 垂直 R, 指向 x 轴正方向  
D. 垂直 R, 指向 x 轴负方向

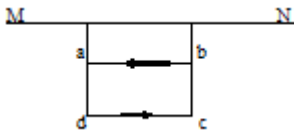
9. 把一根长为  $L = 20\text{cm}$  的直导线垂直磁感线方向放入如图所示的匀强磁场中. 试问:



(1) 如 a 图所示: 当导线中通以自 A 向 B 的电流  $I_1 = 2A$  时, 导线受到的安培力大小为  $1.0 \times 10^{-6} N$ , 该磁场的磁感应强度 B 的大小为多少?

(2) 如 b 图所示: 若把该导线在平面内从中点折成  $\theta = 60^\circ$ , 自 A 向 B 通以  $I_2 = 3A$  的电流, 试求此时导线所受安培力 F 的大小, 并在图中画出安培力的方向。

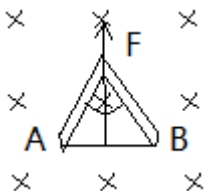
10. 载流长直导线周围磁场的磁感应强度大小为  $B = kI/r$ , 式中常量  $k > 0$ , I 为电流强度, r 为距导线的距离。在水平长直导线 MN 正下方, 矩形线圈 abcd 通以逆时针方向的恒定电流, 被两根轻质绝缘细线静止地悬挂, 如图所示。开始时 MN 内不通电流, 此时两细线内的张力均为  $T_0$ 。当 MN 通以强度为  $I_1$  的电流时, 两细线内的张力均减小为  $T_1$ , 当 MN 内电流强度变为  $I_2$  时, 两细线内的张力均大于  $T_0$ 。



- (1) 分别指出强度为  $I_1$ 、 $I_2$  的电流的方向;
- (2) 求 MN 分别通以强度为  $I_1$ 、 $I_2$  的电流时, 线框受到的安培力  $F_1$  与  $F_2$  大小之比;
- (3) 当 MN 内的电流强度为  $I_3$  时两细线恰好断裂, 在此瞬间线圈的加速度大小为 a, 求  $I_3$ 。

### 参考答案

1. D
2. B
3. D
4. C
5. A
6. BD
7. D
8. A
9. (1)  $2.5 \times 10^{-6} T$ . (2)  $F = 7.5 \times 10^{-7} N$ , 方向如图所示



10. (1)  $I_1$  方向向左,  $I_2$  方向向右 (2)  $F_1:F_2 = I_1:I_2$  (3)  $I_3 = (a - g) T_0 I_1 / (T_0 - T_1) g$