

《磁场》单元测试题

班级：___ 姓名：___ 学号：___ 分数：___

(时间：100分钟 满分：100分)

一、选择题

1. 物理实验都需要有一定的控制条件. 奥斯特做电流磁效应实验时, 应排除地磁场对实验的影响. 关于奥斯特实验, 下列说法中正确的是().

- A. 该实验必须在地球赤道上进行
- B. 通电直导线应该竖直放置
- C. 通电直导线应该水平东西方向放置
- D. 通电直导线应该水平南北方向放置**

2. 有关磁场的物理概念, 下列说法中错误的是 ()

- A. 磁感应强度是描述磁场强弱的物理量, 是矢量
- B. 磁感应强度的方向跟产生磁场的电流方向有关
- C. 磁感应强度的方向跟放入磁场中的受磁场力作用的电流方向有关**
- D. 磁感线的切线方向表示磁场的方向, 其疏密表示磁感应强度的大小

3. 在地球赤道上空, 沿东西方向水平放置一根通以由西向东的直线电流, 则此导线受到的安培力方向 ()

- A. 竖直向上** B. 竖直向下 C. 由南向北 D. 由西向东

4. 如图 1 所示, 两平行金属导轨 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 θ 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**

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**

5. 关于垂直于磁场方向的通电直导线所受磁场作用力的方向, 正确的说法是()

- A. 跟电流方向垂直, 跟磁场方向平行
- B. 跟磁场方向垂直, 跟电流方向平行**

C. 既跟磁场方向垂直, 又跟电流方向垂直

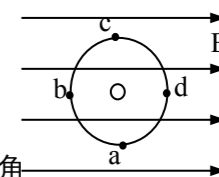
D. 既不跟磁场方向垂直, 又不跟电流方向垂直

6. 在隧道工程以及矿山爆破作业中, 部分未发火的炸药残留在爆破孔内, 很容易发生人员伤亡事故. 为此, 科学家制造了一种专门的磁性炸药, 在磁性炸药制造过程中掺入了 10% 的磁性材料——钡铁氧体, 然后放入磁化机磁化. 使用磁性炸药一旦爆炸, 即可安全消磁, 而遇到不发火的情况可用磁性探测器测出未发火的炸药. 已知掺入的钡铁氧体的消磁温度约为 400°C , 炸药的爆炸温度约 $2240^{\circ}\text{C} \sim 3100^{\circ}\text{C}$, 一般炸药引爆温度最高为 140°C 左右. 以上材料表明().

- A. 磁性材料在低温下容易被磁化** B. 磁性材料在高温下容易被磁化
- C. 磁性材料在低温下容易被消磁
- D. 磁性材料在高温下容易被消磁**

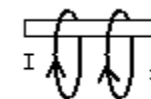
7. 如图 2 所示, 一根通电直导线垂直放在磁感应强度为 1T 的匀强磁场中, 以导线为中心, 半径为 R 的圆周上有 a 、 b 、 c 、 d 四个点, 已知 c 点的实际磁感应强度为 0 , 则下列说法中正确的是 ()

- A. 直导线中电流方向垂直纸面向里
- B. d 点的磁感应强度为 0
- C. a 点的磁感应强度为 2T , 方向向右**
- D. b 点的磁感应强度为 $\sqrt{2}\text{T}$, 方向斜向下, 与 B 成 45° 角**



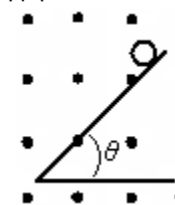
8. 有两个相同的圆形线圈, 通以大小不同但方向相同的电流, 如图所示, 两个线圈在光滑的绝缘杆上的运动情况是()

- A. 互相吸引, 电流大的加速度较大
- B. 互相排斥, 电流大的加速度较大
- C. 互相吸引, 加速度相同
- D. 以上说法都不正确**



9. 质量为 m 、带电量为 q 的小球, 从倾角为 θ 的光滑绝缘斜面上由静止下滑, 整个斜面置于方向水平向外的匀强磁场中, 其磁感应强度为 B , 如图所示. 若带电小球下滑后某时刻对斜面的作用力恰好为零, 下面说法中正确的是()

- ① 小球带正电
- ② 小球在斜面上运动时做匀加速直线运动



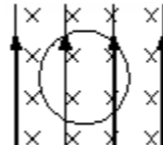
③ 小球在斜面上运动时做加速度增大，而速度也增大的变加速直线运动

④ 则小球在斜面上下滑过程中，当小球对斜面压力为零时的速率为 $mg\cos\theta / Bq$

A、①②③ B、①②④ C、①③④ D、②③④

10. 如图所示，在互相垂直的匀强电场和匀强磁场中，电量为 q 的液滴作半径为 R 的匀速圆周运动，已知电场强度为 E ，磁感强度为 B ，则液滴的质量和环绕速度分别为 ()

A、 $Eq/g, BgR/E$ B、 $B^2qRE, E/B$
C、 $B, BRq/E$ D、 $Eq/g, E/B$



二、填空题

11. 如图 4 所示，在同一水平面内的两导轨相互平行，相距为 $2m$ ，并处在竖直向上的匀强磁场中，一根质量为 $3.6kg$ 的金属棒放在导轨上，当金属棒中的电流为 $5A$ 时，金属棒作匀速运动；当金属棒中的电流增加到 $8A$ 时，金属棒获得 $2m/s^2$ 的加速度，求磁场的磁感强度为_____ T.

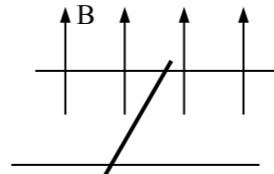


图 4

12. 如图 5 所示，将截面为正方形的真空腔 $abcd$ 放置在一匀强磁场中，磁场方向垂直纸面向里. 若有一束具有不同速率的电子由小孔 a 沿 ab 方向射入磁场，打在腔壁上被吸收，则由小孔 c 和 d 射出的电子的速率之比_____.

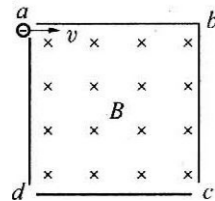


图 5

三、解答题(解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤)

13. 如图 8 所示，一根长 $L=0.2m$ 的金属棒放在倾角为 $\theta=37^\circ$ 的光滑斜面上，并通以 $I=5A$ 电流，方向如图 8 所示，整个装置放在磁感强度为 $B=0.6T$ ，竖直向上的匀强磁场中，金属棒恰能静止在斜面上，则该棒的重力为多少？

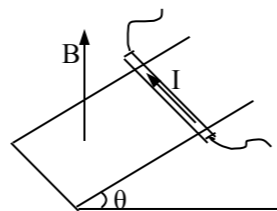


图 8

14. 如图 11 所示，一束电荷量为 e 的电子以垂直于磁感强度 B 并垂直于磁场边界的速度 v 射入宽度为 d 的匀强磁场中，穿出磁场时速度方向和原来射入方向的夹角为 $\theta=60^\circ$ 。求电子的质量和穿越磁场的时间。

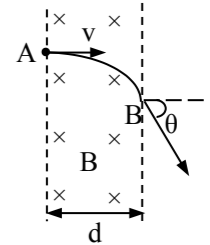


图 11

15. 如图所示，一质量为 m ，电量为 $+q$ 的带电小球以 v_0 的初速度射入水平方向的匀强电场中，小球恰能在电场中做直线运动。若电场的场强大小不变，方向改为相反，同时加一垂直纸面向外的匀强磁场，小球仍以原来的初速度重新射入，小球恰好又能做直线运动，求电场强度 E 及磁感强度 B 的大小。

