

# 江苏省梅村高级中学 2014-2015 学年度第一学期期中试卷 高二物理（选修）

2014.11

命题：胡青友

校对：李萍

审核：严国柱

## 一、单项选择题（每小题 4 分，共 24 分）

1. 关于磁感应强度  $B = \frac{F}{IL}$ ，下列说法正确的是（ ）

A. 电流元  $IL$  在磁场中受力为  $F$ ，则磁感应强度  $B$  一定等于  $\frac{F}{IL}$

B. 磁感应强度大小与电流元  $IL$  的乘积成反比，与  $F$  成正比

C. 磁感应强度方向与电流元  $IL$  在此点的受力方向相同

D. 磁感强度大小是由磁场本身因素决定的，而与有无检验电流无关

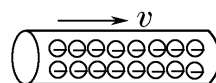
2. 如图所示，一根截面积为  $S$  的均匀长直橡胶棒上均匀带有负电荷，单位体积内的电荷量为  $q$ ，当此棒沿轴线方向做速度为  $v$  的匀速直线运动时，由于棒运动而形成的等效电流大小为（ ）

A.  $vq$

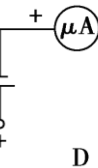
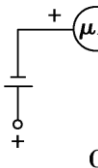
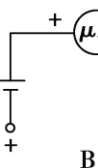
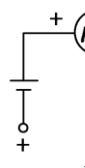
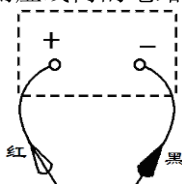
B.  $\frac{q}{v}$

C.  $qvS$

D.  $\frac{qv}{S}$



3. 下图所示是一个欧姆表的外部构造示意图，其正、负插孔内分别插有红、黑表笔，则虚线内的电路图应是图中的（ ）



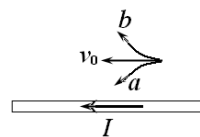
4. 如图所示，水平直导线中通有稳恒电流  $I$ ，导线的正上方处有一电子初速度  $v_0$ ，其方向与电流方向相同，以后电子将（ ）

A. 沿路径  $a$  运动，曲率半径变大

B. 沿路径  $a$  运动，曲率半径变小

C. 沿路径  $b$  运动，曲率半径变大

D. 沿路径  $b$  运动，曲率半径变小



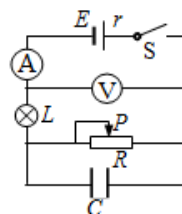
5. 如图所示电路中，闭合电键  $S$ ，将滑动变阻器滑片  $P$  向左移动一段距离后，下列结论正确的是（ ）

A. 电流表示数变大

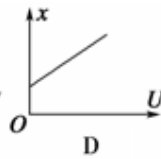
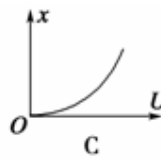
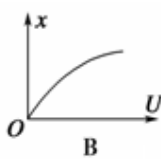
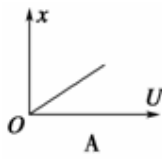
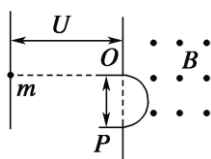
B. 电压表读数变大

C. 灯泡  $L$  变亮

D. 电容器  $C$  上电荷量减小

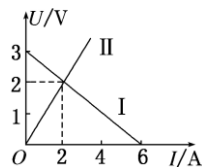


6. 图为质谱仪的原理图。若有一质量为  $m$ 、带电量为  $q$  的静止带电粒子(不计重力)，经电压为  $U$  的加速电场加速后垂直进入磁感应强度为  $B$  的偏转磁场中，带电粒子打至底片上的  $P$  点，设  $OP = x$ ，则图中能正确反映  $x$  与  $U$  之间函数关系的是（ ）



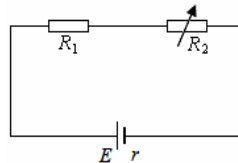
## 二、多项选择题（每小题 5 分，共 25 分）

7. 如图所示  $U-I$  图象中，直线 I 为某一电源的路端电压与电流的关系图象，直线 II 为某一电阻  $R$  的伏安特性曲线。用该电源直接与电阻  $R$  相连组成闭合电路，由图象可知（ ）



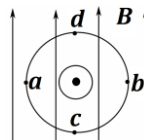
- A. 电源的电动势为 3 V，内阻为  $0.5 \Omega$
- B. 电阻  $R$  的阻值为  $1 \Omega$
- C. 电源的输出功率为 6 W
- D. 电源的效率为 50%

8. 如图所示， $R_1$  为定值电阻， $R_2$  为滑动变阻器， $E$  为电源电动势， $r$  为电源内阻，以下说法中正确的为（ ）



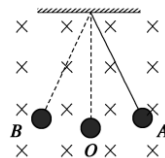
- A. 当  $R_1 = R_2 + r$  时， $R_1$  获得最大功率
- B. 当  $R_2 = R_1 + r$  时， $R_2$  获得最大功率
- C. 当  $R_2 = 0$  时， $R_1$  获得最大功率
- D. 当  $R_2 = 0$  时，电源的输出功率最大

9. 如图所示，在竖直向上匀强磁场中，水平固定放置着一根长直导线，电流方向垂直纸面向外， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  是以直导线为圆心的同一圆周上四点，在这四点中（ ）



- A.  $a$ 、 $b$  两点磁感应强度相同
- B.  $c$ 、 $d$  两点磁感应强度大小相等
- C.  $a$  点磁感应强度最大
- D.  $b$  点磁感应强度最大

10. 如图所示，用丝线吊着一个质量为  $m$  的绝缘带电小球处于匀强磁场中，空气阻力不计，当小球分别从  $A$  点和  $B$  点向最低点  $O$  运动，则两次经过  $O$  点时（ ）



- A. 小球的动能相同
- B. 丝线所受的拉力相同
- C. 小球所受的洛伦兹力相同
- D. 小球的向心加速度相同

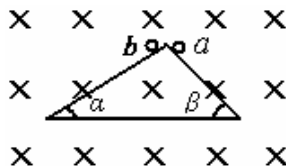
11. 足够长的光滑绝缘槽，与水平方向的夹角分别为  $\alpha$  和  $\beta$  ( $\alpha < \beta$ )，

如图所示，加垂直于纸面向里的匀强磁场，分别将质量相等，带等量正、负电荷的小球  $a$  和  $b$ ，依次从两斜面的顶端由静止释放，关于两球在槽上的运动，下列说法中正确的是（ ）

- A. 在槽上  $a$ 、 $b$  两球都做匀加速直线运动， $a_a > a_b$
- B. 在槽上  $a$ 、 $b$  两球都做变加速直线运动，但总有  $a_a > a_b$

C.  $a$ 、 $b$  两球沿直线运动的最大位移分别为  $S_a$ 、 $S_b$ ，则  $S_a < S_b$

D.  $a$ 、 $b$  两球沿槽运动时间分别为  $t_a$ 、 $t_b$ ，则  $t_a < t_b$



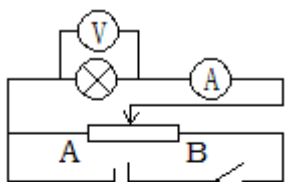
## 三、实验填空题（2 小题，共 24 分）

12. (10 分) 图甲为某同学描绘额定电压为 3.8 V 的小灯泡伏安特性曲线的电路图。

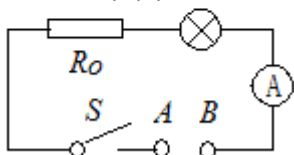
(1) 开关闭合之前，图甲中滑动变阻器的滑片应该置于\_\_\_\_\_端（选填“ $A$ ”、“ $B$ ”或“ $AB$  中间”）。

(2) 实验中测出 8 组对应的数据（见下表），描点作出  $I-U$  图线，由图乙可知，随着电流的增大，小灯泡的电阻\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”）。

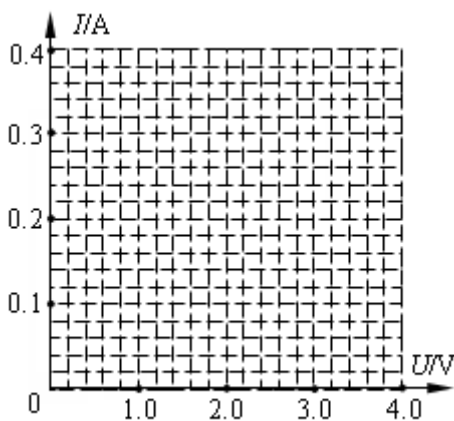
|       |   |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|---|------|------|------|------|------|------|------|
| $U/V$ | 0 | 0.20 | 0.50 | 1.00 | 1.50 | 2.00 | 3.00 | 3.80 |
| $I/A$ | 0 | 0.08 | 0.13 | 0.18 | 0.21 | 0.25 | 0.29 | 0.33 |



图甲



图丙



图乙

(3) 若将该灯泡接入图丙电路时, 电流表的读数为  $0.25\text{A}$ , 已知  $A$ 、 $B$  两端电压恒为  $3.0\text{V}$ , 则定值电阻  $R_0$  阻值为  $\underline{\hspace{2cm}}\Omega$ ; 此时小灯泡的实际功率为  $\underline{\hspace{2cm}}\text{W}$ .

13. (14 分) 为了测量一个电池组的电动势和内阻, 设计实验装置如图 1. 调节电阻箱至电阻值为  $2.5\Omega$  后保持不变, 移动滑动变阻器, 记录电压表和电流表的读数, 在  $U-I$  图象中描出相应的数据点, 如图 3. 回答下列问题:

(1) 根据实物图 1, 在图 2 虚线框中画出电路图;

(2) 在图 3 中正确绘出图像, 根据图像, 求出电池组电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}\text{V}$  和内阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$ .

(3) 该电路中的电流表  $A$  的读数比通过电池组的电流值  $\underline{\hspace{2cm}}$  (填“偏大”或“偏小”), 其误差产生的原因是  $\underline{\hspace{4cm}}$ .



图1

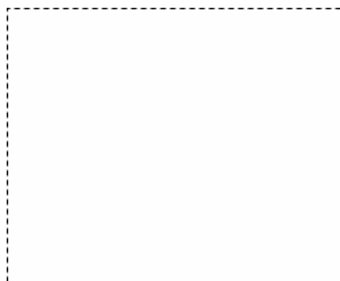


图2

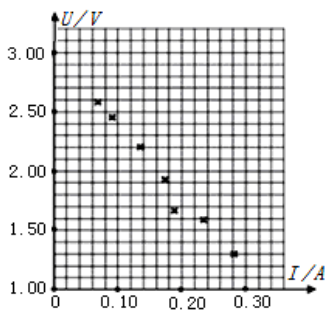
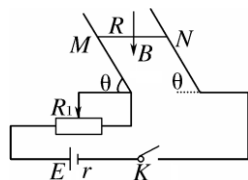


图3

#### 四、计算说明题（4 小题，共 47 分）

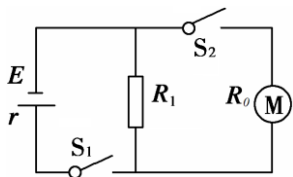
14.（10 分）如图，两平行光滑导轨相距  $L=0.2\text{m}$ ，倾角  $\theta=45^\circ$ 。金属棒  $MN$  质量  $m=0.01\text{kg}$ ，电阻  $R=8\Omega$ ，匀强磁场的磁感应强度  $B=0.8\text{T}$ ，方向竖直向下，电源电动势  $E=10\text{V}$ ，内阻  $r=1\Omega$ ，当电键  $K$  闭合时， $MN$  恰好平衡。

- （1）金属棒  $MN$  所受安培力的大小；
- （2）变阻器  $R_1$  的阻值。



15.（12 分）如图所示，电源的电动势  $E=6\text{V}$ ，电阻  $R_1=8\Omega$ ，电动机绕组的电阻  $R_0=2\Omega$ 。当电键  $S_1$  闭合，电键  $S_2$  断开时，电阻  $R_1$  的电功率是  $2.88\text{W}$ ；当电键  $S_1$  和  $S_2$  都闭合时，电阻  $R_1$  的电功率是  $2\text{W}$ ，求：

- （1）电源的内阻  $r$ ；
- （2）当电键  $S_1$  和  $S_2$  都闭合时，流过电源的电流；
- （3）当电键  $S_1$  和  $S_2$  都闭合时，电动机的输出功率。

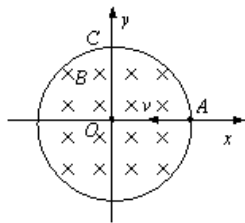


16.（12 分）如图所示，在以坐标原点  $O$  为圆心、半径为  $R$  的圆形区域内，存在磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场。一个重力不计的带电粒子从磁场边界与  $x$  轴的交点  $A$  处以速度  $v$  沿  $-x$  方向射入磁场，恰好从磁场边界与  $y$  轴的交点  $C$  处沿  $+y$  方向飞出。

- （1）判断该粒子带何种电荷，并求出其比荷  $q/m$ ；
- （2）若只将磁感应强度大小变为  $B' = \frac{\sqrt{3}}{3}B$ ，求粒子在磁场

中的运动时间  $t$ ；

- （3）在（2）的条件下，求粒子出射点的坐标（用  $R$  表示）。

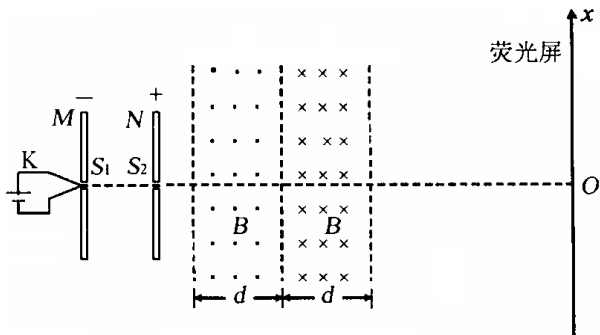


17.（13 分）如图所示， $M$ 、 $N$  为等量异种电荷的平行金属板， $S_1$ 、 $S_2$  为板上正对的小孔， $N$  板右侧有两个宽度均为  $d$  的匀强磁场区域，磁感应强度大小均为  $B$ ，方向分别垂直于纸面向外和向里，磁场区域右侧有一个荧光屏，取屏上与  $S_1$ 、 $S_2$  共线的  $O$  点为原点，向上为正方向建立  $x$  轴。 $M$  板左侧电子枪发射出的热电子经小孔  $S_1$  进入两板间，电子的质量为  $m$ ，电荷量为  $e$ ，初速度可以忽略。

- （1）当两板间电压为  $U_0$  时，求从小孔  $S_2$  射出电子的速度  $v_0$ ；

（2）若要电子都能穿过磁场区域而打到荧光屏上，求两金属板间电压的最小值  $U_{\min}$ ；

（3）若  $U > U_{\min}$ ，求电子打到荧光屏上位置坐标  $x$  和金属板间电压  $U$  的函数关系。



# 江苏省梅村高级中学 2014-2015 学年度第一学期期中试卷

## 高二物理（选修）参考答案与评分标准

### 一、单项选择题（每题 4 分，共 24 分）

1. D      2. C      3. A      4. C      5. B      6. B

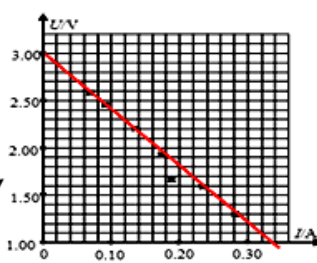
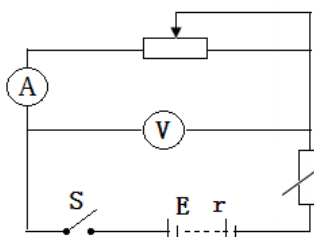
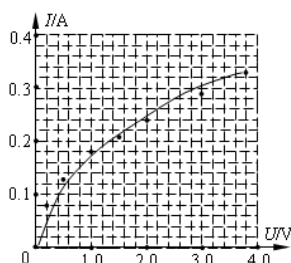
### 二、多项选择题（每题 5 分，共 25 分）

7. AB      8. BC      9. BD      10. AD      11. ACD

### 三、实验填空题（共 24 分）

12. (10 分) (1) A (2 分)

(2) 描点作图 (3 分); 增大 (2 分)      (3) 4; 0.5 (3 分)



13. (14 分) (1) 电路图 (3 分)

(2) 描点作图 (2 分)       $E = 3V (\pm 0.1)$  (2 分)       $r = 3.5\Omega (\pm 0.3)$  (3 分)

(3) 偏小 (2 分); 伏特表的分流作用 (2 分)

### 四、计算说明题（共 47 分）

14. (10 分) 解: (1) 金属棒平衡时的平面受力分析如图所示.

由平衡条件得,  $F = mg \tan \theta = 0.1N$  (4 分)

(2)  $F = BIL$  ①       $I = \frac{E}{R + R_1 + r}$  ② (4 分)

①、②式联立并代入数据, 得  $R_1 = 7\Omega$ . (2 分)

15. (12 分) 解: (1) 设  $S_2$  断开时  $R_1$  消耗的功率为  $P_1$ , 则有:

$$P_1 = \left( \frac{E}{R_1 + r} \right)^2 R_1 \quad \text{代入数据解得: } r = 2\Omega. \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 设  $S_2$  闭合时  $R_1$  两端的电压为  $U$ , 消耗的功率为  $P_2$ ,

$$\text{则有: } P_2 = \frac{U^2}{R_1}, \quad \text{代入数据解得 } U = 4V.$$

由闭合电路欧姆定律得,  $E = U + Ir$ , 代入数据解得:  $I = 1A$ . (4 分)

(3) 流过  $R_1$  的电流为  $I_1$ , 流过电动机的电流为  $I_2$ , 由欧姆定律得:  $I_1 = \frac{U}{R_1} = 0.5A$ ,

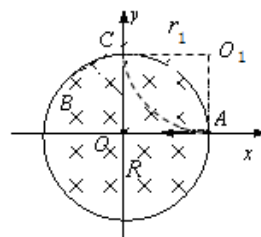
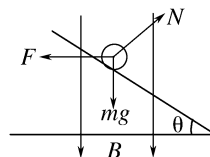
由串联电路的电流关系得:  $I_1 + I_2 = I$ , 解得:  $I_2 = 0.5A$ ,

由能量守恒得:  $UI_2 = P_{\text{出}} + I_2^2 R_0$ ,

代入数据解得:  $P_{\text{出}} = 1.5W$ . (4 分)

16. (12 分) 解: (1) 由粒子的飞行轨迹, 由左手定则可知, 该粒子带负电荷. (2 分)

如图所示, 粒子由 A 点射入, 由 C 点飞出, 其速度方向改变了  $90^\circ$ , 则粒子轨迹半径  $r_1 = R$ ,

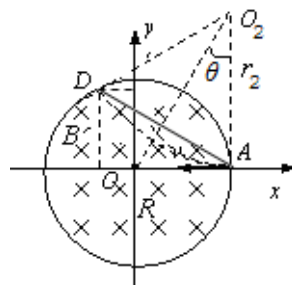


又  $qvB = m \frac{v^2}{r_1}$ ，则粒子的荷质比为  $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$ 。（3分）

(2) 当  $B' = \frac{\sqrt{3}}{3}B$ ，由  $qvB' = m \frac{v^2}{r_2}$  得： $r_2 = \frac{\sqrt{3}mv}{qB} = \sqrt{3}R$ ，设粒子从 D 点射出磁

场，由几何关系得： $\theta = 30^\circ$ ，则粒子做圆周运动的圆心角为  $2\theta = 60^\circ$ ，则

$$t = \frac{1}{6}T = \frac{1}{6} \times \frac{2\pi m}{qB'} = \frac{\sqrt{3}\pi m}{3qB} = \frac{\sqrt{3}\pi R}{3v} \quad (4 \text{ 分})$$



(3) 由几何关系得： $DA = \sqrt{3}R$ ，则

$$x_D = -(DA \cos \theta - R) = -\frac{1}{2}R, \quad y_D = DA \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}R$$

则出射点 D 的坐标为  $(-\frac{1}{2}R, \frac{\sqrt{3}}{2}R)$ （3分）

17. (13分) 解：(1) 由动能定理得  $eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ ，解得  $v_0 = \sqrt{\frac{2eU_0}{m}}$ （3分）

(2) 电子能穿过磁场区域而打到荧光屏上的临界条件为  $r = \frac{mv}{eB} = d$ （3分）

而  $eU = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得  $U_{\min} = \frac{d^2 e B^2}{2m}$ （2分）

(3) 电子穿过磁场区域而打到荧光屏上时运动的轨迹如图所示。设电子在磁场区域做圆周运动的轨道半径为  $r$ ，穿过磁场区域打到荧光屏上的位置坐标为  $x$ ，则由

几何关系得： $x = 2r - 2\sqrt{r^2 - d^2}$ ，

又因为  $r = \frac{mv}{eB}$ ， $eU = \frac{1}{2}mv^2$ ，

因此，电子打到荧光屏上的位置坐标  $x$  和金属板间电压  $U$  的函数关系为

$$x = \frac{2}{eB}(\sqrt{2emU} - \sqrt{2emU - d^2 e^2 B^2}) \quad (U > \frac{d^2 e B^2}{2m}) \quad (5 \text{ 分})$$

