

章末综合测评(一) 静电场

(时间:90 分钟 分值:100 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分.在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~12 题有多项符合题目要求,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

1.下面是某同学对电场中的一些概念及公式的理解,其中正确的是 ()

A.根据电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知,电场中某点的电场强度与试探电荷所带的电荷量

成反比

B.根据电容的定义式 $C = \frac{Q}{U}$ 可知,电容器的电容与其所带电荷量成正比,与两极板间的电

压成反比

C.根据真空中点电荷的电场强度公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 可知,电场中某点的电场强度与场源电荷

所带的电荷量无关

D.根据电势差的定义式 $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$ 可知,带电荷量为 1 C 的正电荷,从 A 点移动到 B 点

克服电场力做功为 1 J,则 A、B 两点间的电势差为 -1 V

2.真空中保持一定距离的两个点电荷,若其中一个点电荷增加了原来的 $\frac{1}{2}$,但仍然保持它们

之间的相互作用力不变,则另一点电荷的电量一定减少了原来的 ()

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{3}$

C. $\frac{1}{4}$

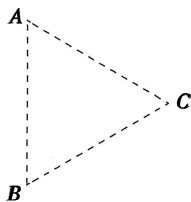
D. $\frac{1}{24}$

3.如图所示,等边三角形 ABC 处在匀强电场中,电场方向与三角形所在平面平行,其中 φ_A

$=\varphi_B=0, \varphi_C=\varphi>0$,保持该电场的电场强度大小和方向不变,让等边三角形绕 A 点在三

角形所在平面内顺时针转过 30° , 则此时 B 点的电势为

()



A. $\frac{\sqrt{3}}{3}\varphi$

B. $\frac{\varphi}{2}$

C. $-\frac{\sqrt{3}}{3}\varphi$

D. $-\frac{\varphi}{2}$

4. 已知表面电荷均匀分布的带电球壳, 其内部电场强度处处为零. 现有表面电荷均匀分布的带电半球壳, 如图所示, CD 为通过半球顶点 C 与球心 O 的轴线. P 、 Q 为 CD 轴上关于 O 点对称的两点. 则

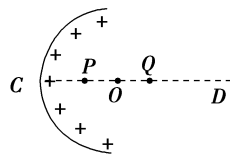
()

A. P 点的电场强度与 Q 点的电场强度大小相等, 方向相同

B. P 点的电场强度与 Q 点的电场强度大小相等, 方向相反

C. P 点的电场强度比 Q 点的电场强度强

D. P 点的电场强度比 Q 点的电场强度弱



5. 两个固定的等量异号点电荷所产生的电场的等势面如图中虚线所示, 一带负电的粒子以某一速度从图中 A 点沿图示方向进入电场在纸面内飞行, 最后离开电场, 粒子只受电场力作用. 则粒子在电场中

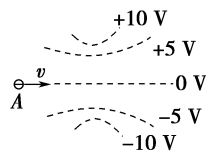
()

A. 做直线运动, 电势能先变小后变大

B. 做直线运动, 电势能先变大后变小

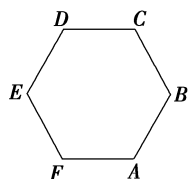
C. 做曲线运动, 电势能先变小后变大

D. 做曲线运动, 电势能先变大后变小



6. 如图所示, A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 为匀强电场中一个边长为 10 cm 的正六边形的六个顶点, A 、 C 、 D 三点电势分别为 1.0 V 、 2.0 V 、 3.0 V , 正六边形所在平面与电场线平行, 则

()



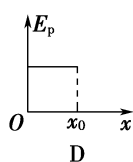
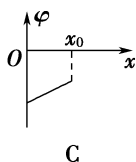
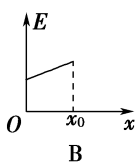
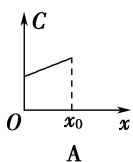
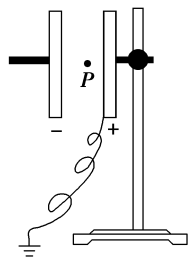
A. E 点的电势与 C 点的电势相等

B. U_{EF} 与 U_{BC} 相同

C. 电场强度的大小为 $\frac{20\sqrt{3}}{3}$ V/m

D. 电场强度的大小为 $20\sqrt{3}$ V/m

7. 一平行板电容器充电后与电源断开, 正极板接地. 两板间有一个负试探电荷固定在 P 点, 如图所示. 以 C 表示电容器的电容、 E 表示两板间的场强、 φ 表示 P 点的电势、 E_p 表示负电荷在 P 点的电势能, 若正极板保持不动, 将负极板缓慢向右平移一小段距离 x_0 的过程中, 各物理量与负极板移动距离 x 的关系图像中正确的是 ()



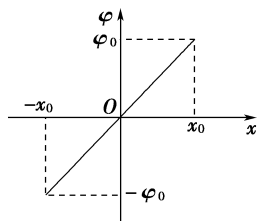
8. 某静电场中的一条电场线与 x 轴重合, 其电势的变化规律如图所示. 在 O 点由静止释放一个负点电荷, 该负点电荷仅受电场力的作用, 则在 $-x_0 \sim x_0$ 区间内 ()

A. 该静电场是匀强电场

B. 该静电场是非匀强电场

C. 负点电荷将沿 x 轴正方向运动, 加速度不变

D. 负点电荷将沿 x 轴负方向运动, 加速度逐渐减小



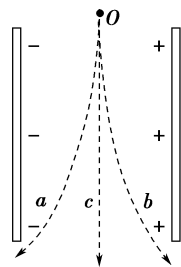
9. 三个质量相同, 带电荷量分别为 $+q$ 、 $-q$ 和 0 的小液滴 a 、 b 、 c , 从竖直放置的两板中间上方 O 点由静止释放, 最后从两板间穿过, 轨迹如图所示, 则在穿过极板的过程中 ()

A. 电场力对液滴 a 、 b 做的功相同

B. 三者动能的增量相同

C. 液滴 a 电势能的增加量等于液滴 b 电势能的减小量

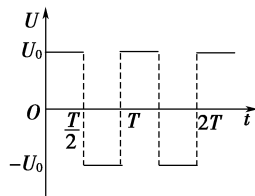
D. 重力对三者做的功相同



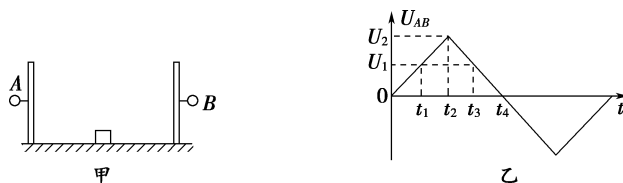
10. 在两块平行金属板 A 、 B 间加如图所示变化的电压, 此电压的值不变, 但每过 $\frac{T}{2}$ 改变一次

极性. $t=0$ 时, A 板电势为正, 若在此时由 B 板自由释放一电子, 那么 ()

- A. 电子会一直向 A 板运动
 B. 电子在 A、B 两板间来回运动
 C. 在 $t=T$ 时, 电子回到出发点
 D. 在 $t=\frac{T}{2}$ 时电子具有最大速度



11. 粗糙绝缘的水平地面上, 有两块竖直平行相对而立的金属板 A、B, 板间地面上静止着带正电的物块, 如图甲所示, 当两金属板如图乙所示的交变电压时, 设直到 t_1 时刻物块才开始运动(最大静摩擦力与滑动摩擦力可认为相等), 则 ()



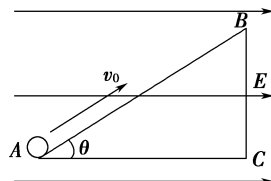
- A. 在 $0 \sim t_1$ 时间内, 物块受到逐渐增大的摩擦力, 方向水平向左
 B. 在 $t_1 \sim t_3$ 时间内, 物块受到的摩擦力先逐渐增大, 后逐渐减小
 C. t_3 时刻物块的速度最大
 D. t_4 时刻物块的速度最大
12. 如图所示, 长为 $L=0.5 \text{ m}$ 、倾角为 $\theta=37^\circ$ 的光滑绝缘斜面处于水平向右的匀强电场中, 一带电荷量为 $+q$, 质量为 m 的小球(可视为质点), 以初速度 $v_0=2 \text{ m/s}$ 恰能沿斜面匀速上滑, g 取 10 m/s^2 , $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 则下列说法中正确的是 ()

- A. 小球在 B 点的电势能大于在 A 点的电势能

B. 水平匀强电场的电场强度为 $\frac{3mg}{4q}$

- C. 若电场强度加倍, 小球运动的加速度大小为 3 m/s^2

- D. 若电场强度减半, 小球运动到 B 点时速度为初速度 v_0 的一半



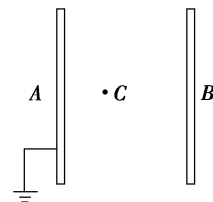
二、非选择题(本题共 4 小题, 共 52 分, 按题目要求作答)

13. (12 分) 如图所示平行金属板 A、B 之间有匀强电场, A、B 间电压为 600 V , A 板带正电

并接地, A 、 B 两板间距为 12 cm , C 点离 A 板 4 cm .

(1) 求 C 点的电势;

(2) 若将一电子从场外移到 C 点, 电场力做多少功? 做正功还是做负功?

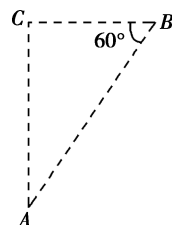


14.(12 分)如图所示,已知 $AC \perp BC$, $\angle ABC = 60^\circ$, $BC = 20 \text{ cm}$, A 、 B 、 C 三点都在匀强电场中,且 A 、 B 、 C 所在平面与电场线平行,把一个电荷量 $q = 10^{-5} \text{ C}$ 的正电荷从 A 移到 B ,电场力做功为零;从 B 移到 C ,电场力做功为 $-\sqrt{3} \times 10^{-3} \text{ J}$.

(1)求 A 、 C 间的电势差;

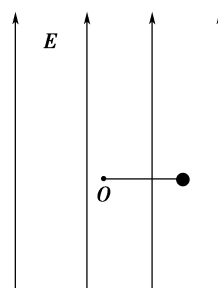
(2)若规定 B 点电势为零,求 C 点的电势;

(3)求匀强电场的场强大小及方向.



15.(14 分)如图所示,空间存在着电场强度 $E=2.5\times 10^2$ N/C、方向竖直向上的匀强电场,在电场内一长为 $L=0.5$ m 的绝缘细线一端固定于 O 点,另一端拴着质量为 $m=0.5$ kg、电荷量为 $q=4\times 10^{-2}$ C 的小球.现将细线拉至水平位置,将小球由静止释放,当小球运动到最高点时细线受到的拉力恰好达到它能承受的最大值而断裂,取 $g=10$ m/s².求:

- (1)小球运动到圆周最高点的速度大小;
- (2)细线能承受的最大拉力值;
- (3)当细线断后,小球继续运动到与 O 点水平方向的距离为 L 时,小球距离 O 点的高度.



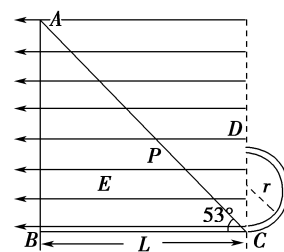
16. (14 分) 如图所示, CD 左侧存在场强大小为 $E = \frac{mg}{q}$ 、方向水平向左的匀强电场, 一个质

量为 m 、电荷量为 q 的光滑绝缘小球, 从底边 BC 长 L , 倾角 $\alpha = 53^\circ$ 的直角三角形斜面顶端 A 点由静止开始下滑, 运动到斜面底端 C 点后进入一细圆管内 (C 处为一小段长度可忽略的圆弧, 圆管内径略大于小球直径), 恰能到达 D 点, 随后从 D 点离开后落回到斜面 P 点, 重力加速度为 g . ($\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$) 求:

(1) DA 两点间的电势差 U_{DA} ;

(2) 圆管半径 r ;

(3) 小球从 D 点运动到 P 点的时间 t .



章末综合测评(二) 直流电路

(时间:90 分钟 分值:100 分)

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分.在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一项符合题目要求,第 7~10 题有多项符合题目要求,全选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

1.手机已是我们生活中常用的通信工具,如图所示是一种手机电池外壳上的文字说明,由此可知此电池的电动势和待机状态下平均工作电流分别是 ()



A. 4.2 V, 14.66 mA

B. 4.2 V, 700 mA

C. 3.7 V, 14.66 mA

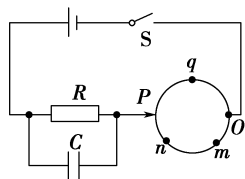
D. 3.7 V, 700 mA

2.一根粗细均匀的金属导线,在其两端加上电压 U_0 时,通过导线的电流为 I_0 ,导线中自由电子定向移动的平均速率为 v ,若将导线均匀拉长,使它的横截面半径变为原来的 $\frac{1}{2}$,再给它两端加上电压 $2U_0$,则 ()

A. 通过导线的电流为 $\frac{I_0}{8}$ B. 通过导线的电流为 $\frac{I_0}{16}$ C. 导线中自由电子定向移动的速率为 $\frac{v}{4}$ D. 导线中自由电子定向移动的速率为 $\frac{v}{8}$

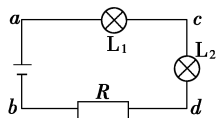
3.如图所示,将一根粗细均匀的电阻丝弯成一闭合的圆环,接入电路中,电路与圆环的 O 点

固定, P 为与圆环良好接触的滑动头. 闭合开关 S , 滑动头 P 缓慢地由 m 点经 n 点移到 q 点的过程中, 电容器 C 所带的电荷量将 ()



- A. 由小变大 B. 由大变小 C. 先变小后变大 D. 先变大后变小

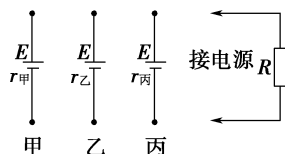
4. 如图所示, 灯泡 L_1 、 L_2 原来都正常发光, 在两灯突然熄灭后, 用电压表测得 c 、 d 间电压比灯泡正常发光时的电压高, 故障的原因可能是 (假设电路中仅有一处故障) ()



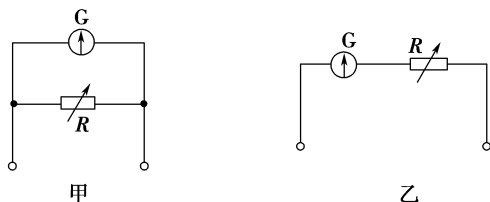
- A. a 、 c 间断路 B. c 、 d 间断路 C. b 、 d 间断路 D. b 、 d 间短路

5. 如图所示, 用甲、乙、丙三个电动势 E 相同而内阻 r 不同的电源, 分别给定值电阻 R 供电. 已知甲、乙、丙三个电源内阻的大小关系为: $r_{\text{甲}} > r_{\text{乙}} > r_{\text{丙}}$, 则将 R 先后接在这三个电源上的情况相比, 下列说法中正确的是 ()

- A. 接在甲电源上时, 电源的输出电流最大
B. 接在丙电源上时, 电源的输出电流最小
C. 接在乙电源上时, 电阻 R 消耗的电功率最大
D. 接在丙电源上时, 电阻 R 消耗的电功率最大



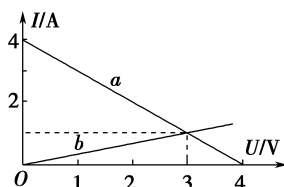
6. 如图所示的甲、乙两个电路, 都是由一个灵敏电流计 G 和一个变阻器 R 组成, 它们中一个是测电压的电压表, 另一个是测电流的电流表, 那么以下结论中正确的是 ()



- A. 甲表是电流表, R 增大时量程增大

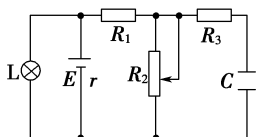
- B.甲表是电流表, R 增大时量程减小
- C.乙表是电流表, R 增大时量程减小
- D.上述说法都不对

7.如图, a 、 b 分别表示一个电池组和一只电阻的伏安特性曲线.则以下说法正确的是 ()



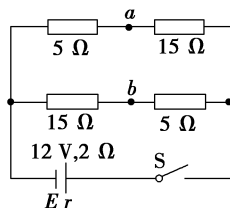
- A.电池组的内阻是 $1\ \Omega$
- B.电阻的阻值为 $0.33\ \Omega$
- C.将该电阻接在该电池组两端,电池组的输出功率将是 $4\ \text{W}$
- D.改变外电阻的阻值时,该电池的最大输出功率为 $4\ \text{W}$

8.在如图所示的电路中,当滑动变阻器的滑片向下移动时,下列判断正确的是 ()



- A.流过 R_1 的电流变小
- B.电灯 L 变暗
- C.电容器 C 两极板电压变大
- D.电容器 C 所带电荷量 Q 减小

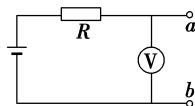
9.如图所示的电路中,电源电动势为 $12\ \text{V}$,内阻为 $2\ \Omega$,四个电阻的阻值已在图中标出,闭合开关 S,下列说法正确的有 ()



- A.路端电压为 $10\ \text{V}$
- B.电源的总功率为 $10\ \text{W}$
- C. a 、 b 间电压的大小为 $5\ \text{V}$
- D. a 、 b 间用导线连接后,电路的总电流为 $1\ \text{A}$

10.如图所示的电路,电源内阻不计, R 为阻值未知的定值电阻,当在 a 、 b 间分别接入 $R_1 =$

$10\ \Omega$, $R_2 = 18\ \Omega$ 的电阻时,理想电压表的示数分别为 $U_1 = 10.0\ \text{V}$, $U_2 = 10.8\ \text{V}$,则 ()



- A. 电源的电动势为 $E = 12\ \text{V}$, 电阻 $R = 2\ \Omega$
- B. 当在 a 、 b 间接入 $R_3 = 2\ \Omega$ 的电阻时, 电源的输出功率一定最大
- C. 当在 a 、 b 间接入 $C = 2\ \mu\text{F}$ 的电容器时, 电容器所带电荷量为 $2.4 \times 10^{-5}\ \text{C}$
- D. 当在 a 、 b 间接入线圈电阻为 $R_0 = 1\ \Omega$ 、额定功率为 $9\ \text{W}$ 的电动机时, 电动机恰能正常工作, 则通过电动机线圈的电流为 $3\ \text{A}$

二、非选择题(本题共 6 小题, 共 60 分, 按题目要求作答)

11. (8 分) 某同学想要描绘标有“ $3.8\ \text{V}\ 0.3\ \text{A}$ ”字样小灯泡 L 的伏安特性曲线, 要求测量数据尽量精确、绘制曲线完整. 可供该同学选用的器材除开关、导线外, 还有:

电压表 V_1 (量程 $0 \sim 3\ \text{V}$, 内阻等于 $3\ \text{k}\Omega$)

电压表 V_2 (量程 $0 \sim 15\ \text{V}$, 内阻等于 $15\ \text{k}\Omega$)

电流表 A_1 (量程 $0 \sim 200\ \text{mA}$, 内阻等于 $10\ \Omega$)

电流表 A_2 (量程 $0 \sim 3\ \text{A}$, 内阻等于 $0.1\ \Omega$)

滑动变阻器 R_1 ($0 \sim 10\ \Omega$, 额定电流 $2\ \text{A}$)

滑动变阻器 R_2 ($0 \sim 1\ \text{k}\Omega$, 额定电流 $0.5\ \text{A}$)

定值电阻 R_3 (阻值等于 $1\ \Omega$)

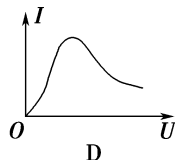
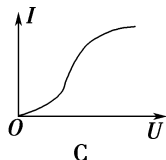
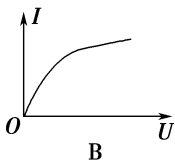
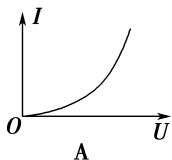
定值电阻 R_4 (阻值等于 $10\ \Omega$)

定值电阻 R_5 (阻值等于 $1\ \text{k}\Omega$)

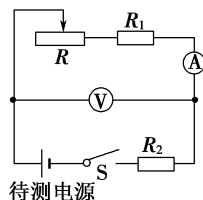
电源 E ($E = 6\ \text{V}$, 内阻不计)

(1) 请画出实验电路图, 并将各元件字母代码标在该元件的符号旁.

(2)该同学描绘出的 $I-U$ 图像应是下图中的_____.



- 12.(10分)用如图所示电路测量电源的电动势和内阻.实验器材:待测电源(电动势约3 V,内阻约 $2\ \Omega$),保护电阻 R_1 (阻值 $10\ \Omega$)和 R_2 (阻值 $5\ \Omega$),滑动变阻器 R ,电流表A,电压表V,开关S,导线若干.实验主要步骤:



- (1)将滑动变阻器接入电路的阻值调到最大,闭合开关.
- (2)逐渐减小滑动变阻器接入电路的阻值,记下电压表的示数 U 和相应电流表的示数 I .
- (3)以 U 为纵坐标, I 为横坐标,作 $U-I$ 图线(U 、 I 都用国际单位).
- (4)求出 $U-I$ 图线斜率的绝对值 k 和在横轴上的截距 a .

回答下列问题:

- (1)电压表最好选用_____;电流表最好选用_____.

- A.电压表($0\sim 3\ \text{V}$,内阻约 $15\ \text{k}\Omega$)
- B.电压表($0\sim 3\ \text{V}$,内阻约 $3\ \text{k}\Omega$)
- C.电流表($0\sim 200\ \text{mA}$,内阻约 $2\ \Omega$)
- D.电流表($0\sim 30\ \text{mA}$,内阻约 $2\ \Omega$)

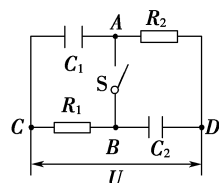
- (2)滑动变阻器的滑片从左向右滑动,发现电压表示数增大.两导线与滑动变阻器接线柱连接情况是_____.

- A.两导线接在滑动变阻器电阻丝两端接线柱
- B.两导线接在滑动变阻器金属杆两端接线柱
- C.一条导线接在滑动变阻器金属杆左端接线柱,另一条导线接在电阻丝左端接线柱
- D.一条导线接在滑动变阻器金属杆右端接线柱,另一条导线接在电阻丝右端接线柱

- (3)选用 k 、 a 、 R_1 和 R_2 表示待测电源的电动势 E 和内阻 r 的表达式 $E=$ _____, $r=$ _____.

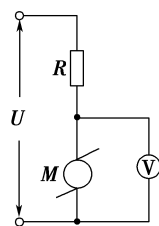
_____, 代入数值可得 E 和 r 的测量值.

13. (10 分) 如图所示, 已知路端电压 $U=18\text{ V}$, 电容器 $C_1=6\text{ }\mu\text{F}$ 、 $C_2=3\text{ }\mu\text{F}$, 电阻 $R_1=6\text{ }\Omega$ 、 $R_2=3\text{ }\Omega$. 当开关 S 断开时, A 、 B 两点间的电压 U_{AB} 等于多少? 当 S 闭合时, 电容器 C_1 的电荷量改变了多少?



14. (10 分) 如图所示, 有一提升重物用的直流电动机, 内阻 $r=0.6\text{ }\Omega$, $R=10\text{ }\Omega$, $U=160\text{ V}$, 电压表的读数为 110 V , 求:

- (1) 通过电动机的电流;
- (2) 输入到电动机的电功率;
- (3) 电动机中发热的功率;
- (4) 电动机工作 1 h 所产生的热量.

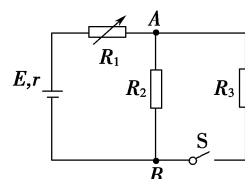


15.(10 分)如图所示的电路中,所用电源的电动势 $E=4\text{ V}$,内电阻 $r=1.0\ \Omega$,电阻 R_1 可调.

现将 R_1 调到 $3\ \Omega$ 后固定.已知 $R_2=6\ \Omega$, $R_3=3\ \Omega$,问:

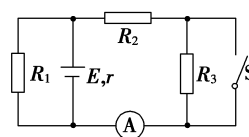
(1)开关 S 断开和接通时,通过 R_1 的电流分别为多大?

(2)为了使 A、B 之间电路的电功率在开关 S 接通时能达到最大值,应将 R_1 的阻值调到多大? 这时 A、B 间消耗的最大电功率是多少?



16.(12 分)在如图所示的电路中,电阻 $R_1=12\ \Omega$, $R_2=8\ \Omega$, $R_3=4\ \Omega$.当开关 S 断开时,电流表示数为 0.25 A,当 S 闭合时,电流表示数为 0.36 A.求:

- (1)开关 S 断开和闭合时的路端电压 U 及 U' ;
- (2)电源的电动势和内阻;
- (3)开关 S 断开和闭合时内阻上的热功率 P 及 P' .



章末综合测评(三) 磁场

(时间:90 分钟 分值:100 分)

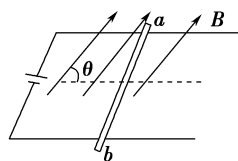
一、选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分.在每小题给出的四个选项中,第 1~7 题只有一项符合题目要求,第 8~12 题有多项符合题目要求,全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

1.用安培提出的分子电流假说,可以解释下列哪些现象? ()

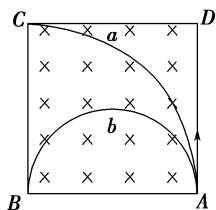
- A.通电螺线管的磁场 B.直线电流的磁场
C.环形电流的磁场 D.软铁棒被磁化的磁场

2.如图,金属杆 ab 的质量为 m ,通过的电流为 I ,处在磁感应强度为 B 的匀强磁场中,平行导轨间的距离为 L ,结果 ab 静止且紧压于水平导轨上.若磁场方向与导轨平面成 θ 角,金属杆 ab 与水平导轨间的动摩擦因数为 μ ,则以下说法正确的是 ()

- A.金属杆 ab 所受的安培力大小为 $BIL \sin \theta$
B.金属杆 ab 所受的安培力大小为 $BIL \cos \theta$
C.金属杆 ab 所受的摩擦力大小为 $BIL \sin \theta$
D.金属杆 ab 所受的摩擦力大小为 μmg

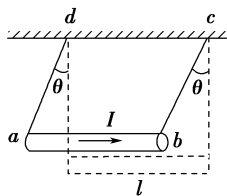


3.如图所示,两个相同的带电粒子,不计重力,同时从 A 孔沿 AD 方向射入一正方形空腔中,空腔中有垂直纸面向里的匀强磁场,两粒子的运动轨迹分别为 a 和 b ,则两粒子的速率和在空腔中运动的时间的关系是 ()

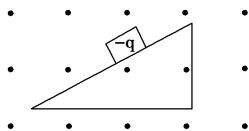


- A. $v_a = v_b, t_a < t_b$ B. $v_a > v_b, t_a > t_b$
C. $v_a > v_b, t_a < t_b$ D. $v_a < v_b, t_a = t_b$

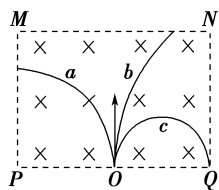
4. 如图所示,用两根轻细金属丝将质量为 m 、长为 l 的金属棒 ab 悬挂在 c 、 d 两处,置于匀强磁场内.当棒中通以从 a 到 b 的电流 I 后,两悬线偏离竖直方向 θ 角处于平衡状态.为了使棒平衡在该位置上,所需的最小磁场的磁感应强度的大小、方向是 ()



- A. $\frac{mg}{Il} \tan \theta$, 竖直向上
 B. $\frac{mg}{Il} \tan \theta$, 竖直向下
 C. $\frac{mg}{Il} \sin \theta$, 平行悬线向下
 D. $\frac{mg}{Il} \sin \theta$, 平行悬线向上
5. 如图所示,一带负电的滑块从绝缘粗糙斜面的顶端滑至底端时的速率为 v ,若加上一个垂直纸面向外的匀强磁场,并保证滑块能滑至底端,则它滑至底端时的速度 ()



- A. 变大
 B. 变小
 C. 不变
 D. 条件不足,无法判断
6. 如图所示,在 $MNQP$ 中有一垂直纸面向里的匀强磁场.质量和电荷量都相等的带电粒子 a 、 b 、 c 以不同的速率从 O 点沿垂直于 PQ 的方向射入磁场,图中实线是它们的轨迹.已知 O 是 PQ 的中点,不计粒子重力.下列说法中正确的是 ()



- A. 粒子 a 带负电,粒子 b 、 c 带正电
 B. 射入磁场时粒子 a 的速率最小
 C. 射出磁场时粒子 b 的动能最小
 D. 粒子 c 在磁场中运动的时间最长
7. 如图所示的天平可用来测量磁场的磁感应强度.天平的右臂下面挂一个矩形线圈,宽为 L ,共 N 匝,线圈的下部悬在匀强磁场中,磁场方向垂直于纸面.当线圈中通有电流 I (方

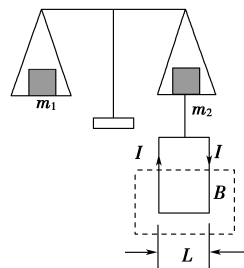
向如图所示)时,在天平两边加上质量分别为 m_1 、 m_2 的砝码时,天平平衡;当电流反向(大小不变)时,右边再加上质量为 m 的砝码后,天平又重新平衡.由此可知 ()

A.磁感应强度方向垂直纸面向里,大小为 $\frac{(m_1 - m_2)g}{NIL}$

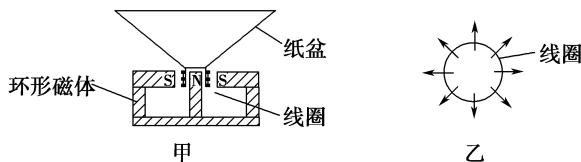
B.磁感应强度方向垂直纸面向里,大小为 $\frac{mg}{2NIL}$

C.磁感应强度方向垂直纸面向外,大小为 $\frac{(m_1 - m_2)g}{NIL}$

D.磁感应强度方向垂直纸面向外,大小为 $\frac{mg}{2NIL}$



- 8.如图甲所示,扬声器中有一线圈处于磁场中,当音频电流信号通过线圈时,线圈带动纸盆振动,发出声音.俯视图图乙表示处于辐射状磁场中的线圈(线圈平面即纸面),磁场方向如图中箭头所示,在图乙中 ()



- A.当电流沿顺时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向里
B.当电流沿顺时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向外
C.当电流沿逆时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向里
D.当电流沿逆时针方向时,线圈所受安培力的方向垂直于纸面向外
- 9.在同一光滑斜面上放同一导体棒,如图所示是两种情况的剖面图.它们所处空间有磁感应强度大小相等的匀强磁场,但方向不同,一次垂直斜面向上,另一次竖直向上,两次导体 A 分别通有电流 I_1 和 I_2 ,都处于静止平衡.已知斜面的倾角为 θ ,则 ()



A. $I_1 : I_2 = \cos \theta : 1$

B. $I_1 : I_2 = 1 : 1$

C. 导体 A 所受安培力大小之比 $F_1 : F_2 = \sin \theta : \cos \theta$

D. 斜面对导体 A 的弹力大小之比 $F_{N1} : F_{N2} = \cos^2 \theta : 1$

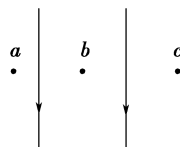
10. 如图所示, 两根平行长直导线相距 $2l$, 通有大小相等、方向相同的恒定电流, a 、 b 、 c 是导线所在平面内的三点, 左侧导线与它们的距离分别为 $\frac{l}{2}$ 、 l 和 $3l$. 关于这三点处的磁感应强度, 下列判断正确的是 ()

A. a 处的磁感应强度大小比 c 处的大

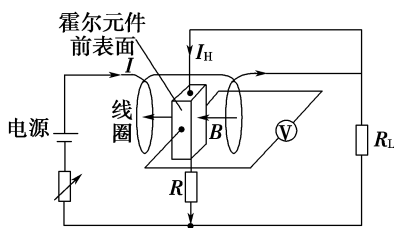
B. b 、 c 两处的磁感应强度大小相等

C. a 、 c 两处的磁感应强度方向相同

D. b 处的磁感应强度为零



11. 如图所示, 导电物质为电子的霍尔元件位于两串联线圈之间, 线圈中电流为 I , 线圈间产生匀强磁场, 磁感应强度大小 B 与 I 成正比, 方向垂直于霍尔元件的两侧面, 此时通过霍尔元件的电流为 I_H , 与其前后表面相连的电压表测出的霍尔电压 U_H 满足: $U_H = k \frac{I_H B}{d}$, 式中 k 为霍尔系数, d 为霍尔元件两侧面间的距离. 电阻 R 远大于 R_L , 霍尔元件的电阻可以忽略, 则 ()



A. 霍尔元件前表面的电势低于后表面

B. 若电源的正、负极对调, 电压表将反偏

C. I_H 与 I 成正比

D. 电压表的示数与 R_L 消耗的电功率成正比

12. 如图所示, 光滑绝缘轨道 ABP 竖直放置, 其轨道末端切线水平, 在其右侧有一正交的匀

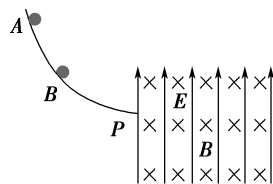
强电场、磁场区域,电场竖直向上,磁场垂直纸面向里.一带电小球从轨道上的 A 点由静止滑下,经 P 点进入场区后,恰好沿水平方向做直线运动.则可判定 ()

A. 小球带负电

B. 小球带正电

C. 若小球从 B 点由静止滑下,进入场区后将立即向上偏

D. 若小球从 B 点由静止滑下,进入场区后将立即向下偏



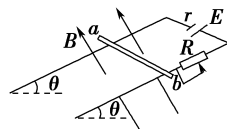
二、非选择题(本题共 4 小题,共 52 分,按题目要求作答)

13. (10 分) 如图所示,在倾角为 $\theta = 30^\circ$ 的斜面上,固定一宽 $L = 0.25 \text{ m}$ 的平行金属导轨,在导轨上端接入电源和变阻器.电源电动势 $E = 12 \text{ V}$,内阻 $r = 1.0 \Omega$,一质量 $m = 20 \text{ g}$ 的金属棒 ab 与两导轨垂直并接触良好.整个装置处于磁感应强度 $B = 0.80 \text{ T}$ 、垂直于斜面向上的匀强磁场中(导轨与金属棒的电阻不计).金属导轨是光滑的,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,要保持金属棒在导轨上静止,求:

(1) 金属棒所受到的安培力大小;

(2) 通过金属棒的电流;

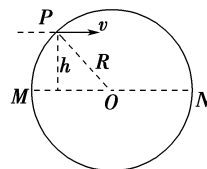
(3) 滑动变阻器 R 接入电路中的阻值.



14.(12 分)如图所示,在一半径为 R 圆形区域内有磁感应强度大小为 B 的匀强磁场,方向垂直纸面向外.一束质量为 m 、电量为 q 带正电的粒子沿平行于直径 MN 的方向从 P 点进入匀强磁场,粒子的速度大小不同,重力不计.入射点 P 到直径 MN 的距离为 h ,问:

(1)某粒子经过磁场射出时的速度方向恰好与其入射方向相反,粒子的入射速度是多大?

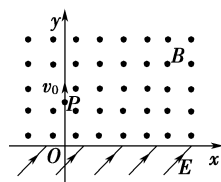
(2)恰好能从 M 点射出的粒子速度是多大?



15.(14 分)如图所示,在 x 轴上方存在匀强磁场,磁感应强度大小为 B ,方向垂直于纸面向外;在 x 轴下方存在匀强电场,电场方向与 xOy 平面平行,且与 x 轴成 45° 夹角.一质量为 m 、电荷量为 $q(q>0)$ 的粒子以初速度 v_0 从 y 轴上的 P 点沿 y 轴正方向射出,一段时间后进入电场,进入电场时的速度方向与电场方向相反;又经过一段时间 T_0 ,磁场的方向变为垂直于纸面向里,大小不变.不计粒子重力.

(1)求粒子从 P 点出发至第一次到达 x 轴时所需的时间;

(2)若要使粒子能够回到 P 点,求电场强度的最大值.

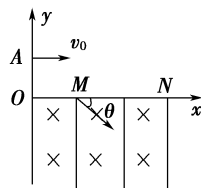


16.(16 分)如图所示,直角坐标系 xOy 位于竖直平面内,在水平的 x 轴下方存在匀强磁场和匀强电场,磁场的磁感应强度大小为 B ,方向垂直 xOy 平面向里,电场线平行于 y 轴.一质量为 m 、电荷量为 q 的带正电荷的小球,从 y 轴上的 A 点水平向右抛出.经 x 轴上的 M 点进入电场和磁场区域,恰能做匀速圆周运动,从 x 轴上的 N 点第一次离开电场和磁场, M 、 N 之间的距离为 L ,小球过 M 点时的速度方向与 x 轴正方向夹角为 θ .不计空气阻力,重力加速度大小为 g .求:

(1)电场强度 E 的大小和方向;

(2)小球从 A 点抛出时初速度 v_0 的大小;

(3) A 点到 x 轴的高度 h .



模块综合测评

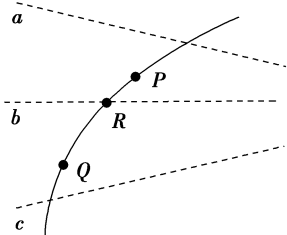
(时间:90 分钟 分值:100 分)

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分.在每小题给出的四个选项中,第 1~6 题只有一项符合题目要求,第 7~10 题有多项符合题目要求,全选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

1.物理学的发展是许多物理学家奋斗的结果,下面关于一些物理学家的贡献说法正确的是 ()

- A.安培通过实验发现了通电导线对磁体有作用力,首次揭示了电与磁的联系
- B.奥斯特认为安培力是带电粒子所受磁场力的宏观表现,并提出了著名的洛伦兹力公式
- C.库仑在前人工作的基础上通过实验研究确认了真空中两个静止点电荷之间的相互作用力遵循的规律——库仑定律
- D.安培不仅提出了电场的概念,而且采用了画电场线这个简洁的方法描述电场

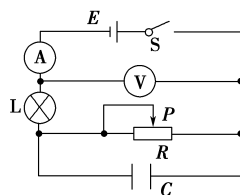
2.如图所示,虚线 a 、 b 、 c 代表电场中的三条电场线,实线为一带负电的粒子仅在电场力作用下通过该区域时的运动轨迹, P 、 R 、 Q 是这条轨迹上的三点,由此可知 ()



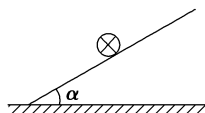
- A.带电粒子在 R 点时的速度大于在 Q 点时的速度
- B.带电粒子在 P 点时的电势能比在 Q 点时的电势能大
- C.带电粒子在 R 点时的动能与电势能之和比在 Q 点时的小,比在 P 点时的大
- D.带电粒子在 R 点的加速度小于在 Q 点的加速度

3. 如图所示的电路中, 电源电动势为 E , 内阻为 r , 闭合开关后, 滑动变阻器滑片 P 向左移动, 下列结论正确的是 ()

- A. 电流表读数变小, 电压表读数变大
B. 小灯泡 L 变亮
C. 电容器 C 上电荷量减小
D. 电源的总功率变大

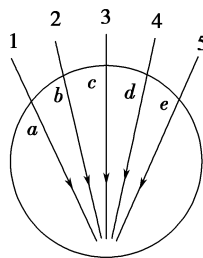


4. 如图所示, 在倾角为 α 的光滑斜面上, 垂直纸面放置一根长为 L 、质量为 m 的直导体棒. 当导体棒中的恒定电流 I 垂直于纸面向里时, 欲使导体棒静止在斜面上, 可将导体棒置于匀强磁场中, 当外加匀强磁场的磁感应强度 B 的方向在纸面内由竖直向上逆时针转至水平向左的过程中, 关于 B 的大小的变化, 正确的是 ()



- A. 逐渐增大
B. 逐渐减小
C. 先增大后减小
D. 先减小后增大
5. 真空中一点电荷形成的电场中的部分电场线如图所示, 分别标记为 1、2、3、4、5, 且 1、5 和 2、4 分别关于 3 对称. 以电场线 3 上的某点为圆心画一个圆, 圆与各电场线的交点分别为 a 、 b 、 c 、 d 、 e , 则下列说法中正确的是 ()

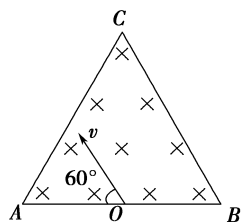
- A. 电场强度 $E_a < E_c$
B. 电势 $\varphi_b > \varphi_d$
C. 将一正电荷由 a 点移到 d 点, 电场力做正功
D. 将一负电荷由 b 点移到 e 点, 电势能增大



6. 如图所示, 在边长为 $2a$ 的正三角形区域内存在方向垂直于纸面向里的匀强磁场, 一个质量为 m 、电荷量为 $-q$ 的带电粒子(重力不计)从 AB 边的中点 O 以速度 v 进入磁场, 粒子进入磁场时的速度方向垂直于磁场且与 AB 边的夹角为 60° , 若要使粒子能从 AC 边穿出

磁场,则匀强磁场磁感应强度 B 的大小需满足

()



A. $B > \frac{\sqrt{3}mv}{3aq}$

B. $B < \frac{\sqrt{3}mv}{3aq}$

C. $B > \frac{\sqrt{3}mv}{aq}$

D. $B < \frac{\sqrt{3}mv}{aq}$

7. 如图所示,真空中固定着两个等量异号点电荷 $+Q$ 、 $-Q$,图中 O 点是两电荷连线的中点, a 、 b 两点与 $+Q$ 的距离相等, c 、 d 是两电荷连线垂直平分线上关于 O 点对称的两点, bcd 构成一个等腰三角形.则下列说法正确的是

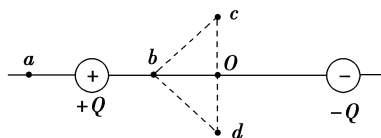
()

A. a 、 b 两点的电场强度相同

B. c 、 d 两点的电势相同

C. 将电子由 b 移到 c 的过程中电场力做正功

D. 质子在 b 点的电势能比在 O 点的电势能大



8. 如图所示的电路中,电源的内阻 $r \neq 0$, R_1 和 R_2 是两个定值电阻.当滑动变阻器 R 的滑片向 a 移动时,电路中的电流 I_1 、 I_2 的变化情况是

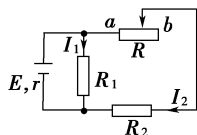
()

A. I_1 不变

B. I_1 变小

C. I_2 变大

D. I_2 变小



9. 如图所示,连接两平行金属板的导线的一部分 CD 与一有电源回路的一部分 GH 平行且均在纸面内,金属板置于磁场中,磁场方向垂直于纸面向里,当一束等离子体射入两金属板之间时, CD 段导线受到力 F 的作用.则

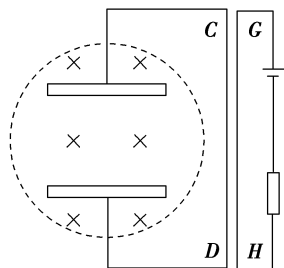
()

A. 若等离子体从右方射入, F 向左

B. 若等离子体从右方射入, F 向右

C. 若等离子体从左方射入, F 向左

D. 若等离子体从左方射入, F 向右



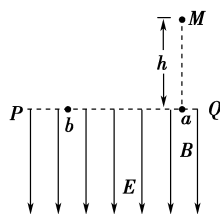
10. 如图所示, 一个质量为 m 、电荷量为 q 的带电小球从 M 点自由下落, M 点距场区边界 PQ 高为 h , 边界 PQ 下方有方向竖直向下、电场强度大小为 E 的匀强电场, 同时还有垂直于纸面的匀强磁场, 小球从边界上的 a 点进入复合场后, 恰能做匀速圆周运动, 并从边界上的 b 点穿出, 重力加速度大小为 g , 不计空气阻力, 则以下说法正确的是 ()

A. 小球带负电荷, 匀强磁场方向垂直于纸面向里

B. 小球的电荷量与质量的比值 $\frac{q}{m} = \frac{g}{E}$

C. 小球从 a 运动到 b 的过程中, 小球和地球组成系统机械能守恒

D. 小球在 a 、 b 两点的速度相同



二、实验题 (本题共 2 小题, 共 16 分)

11. (8 分) 用下列器材测定小灯泡的额定功率.

A. 待测小灯泡: 额定电压 6 V, 额定功率约为 5 W;

B. 电流表: 量程 1.0 A, 内阻约为 0.5 Ω ;

C. 电压表: 量程 3 V, 内阻 5 k Ω ;

D. 滑动变阻器 R : 最大阻值为 20 Ω , 额定电流 1 A;

E. 电源: 电动势 10 V, 内阻很小;

F. 定值电阻 R_0 (阻值 10 k Ω);

G. 开关一个, 导线若干.

要求:

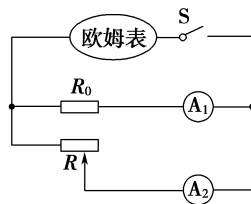
(1) 实验中, 电流表应采用 _____ (填“内”或“外”) 接法; 滑动变阻器应采用 _____ (填“分压”或“限流”) 接法.

(2) 在方框中画出实验原理电路图.



(3) 实验中,电压表的示数调为 _____ V 时,即可测定小灯泡的额定功率.

- 12.(8 分) 某同学用如图所示的电路测量欧姆表的内阻和电源电动势(把欧姆表看成一个电源,且已选定倍率并进行了欧姆调零).实验器材的规格如下:



电流表 A_1 (量程 $200\ \mu\text{A}$, 内阻 $R_1 = 300\ \Omega$);

电流表 A_2 (量程 $30\ \text{mA}$, 内阻 $R_2 = 5\ \Omega$);

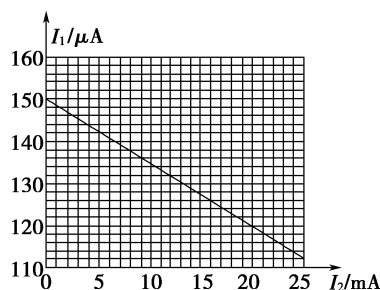
定值电阻 $R_0 = 9\ 700\ \Omega$;

滑动变阻器 R (阻值范围 $0 \sim 500\ \Omega$).

闭合开关 S , 移动滑动变阻器的滑动触头至某一位置, 读出电流表 A_1 和 A_2 的示数分别为 I_1 和 I_2 . 多次改变滑动触头的位置, 得到的数据如表所示:

$I_1/\mu\text{A}$	120	125	130	135	140	145
I_2/mA	20.0	16.7	13.2	10.0	6.7	3.3

- (1) 依据表中数据, 作出 $I_1 - I_2$ 图线如图所示; 据图可得, 欧姆表内电源的电动势为 $E =$ _____ V, 欧姆表内阻为 $r =$ _____ Ω . (结果保留 3 位有效数字)



- (2) 若某次电流表 A_1 的示数是 $114\ \mu\text{A}$, 则此时欧姆表的示数约为 _____ Ω . (结果保留 3 位有效数字)

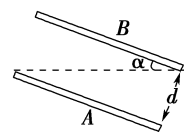
三、计算题 (本题共 4 小题, 共 44 分, 按题目要求作答)

- 13.(8 分) 如图所示, 板长 $L = 4\ \text{cm}$ 的平行板电容器, 板间距离 $d = 3\ \text{cm}$, 板与水平线夹角 $\alpha = 37^\circ$, 两板所加电压为 $U = 100\ \text{V}$. 有一带负电液滴, 电荷量为 $q = 3 \times 10^{-10}\ \text{C}$, 以 $v_0 = 1\ \text{m/s}$ 的水平速度自 A 板边缘水平进入电场, 在电场中仍沿水平方向并恰好从 B 板边

缘水平飞出.(取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)求:

(1)液滴的质量;

(2)液滴飞出时的速度大小.



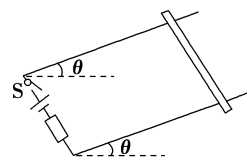
14.(8分)如图所示,处于匀强磁场中的两根光滑的平行金属导轨相距为 d ,电阻忽略不计.

导轨平面与水平面成 θ 角,下端连接阻值为 $2r$ 的定值电阻和电源,电源电动势为 E ,内阻为 r ,匀强磁场方向与导轨平面垂直.质量为 m 、阻值为 r 的均匀金属棒放在两导轨上,棒与导轨垂直并保持良好接触.接通开关 S 后,金属棒在导轨上保持静止状态.

(1)判断磁场的方向;

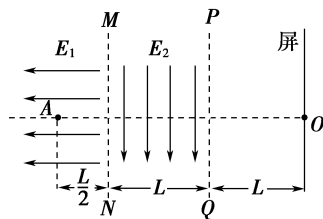
(2)求磁感应强度的大小;

(3)求金属棒的热功率.



15.(14 分)如图所示,虚线 MN 左侧有一场强为 $E_1 = E$ 的匀强电场,在两条平行的虚线 MN 和 PQ 之间存在着宽为 L 、电场强度为 $E_2 = 2E$ 的另一匀强电场,在虚线 PQ 右侧相距为 L 处有一与电场 E_2 平行的屏.现将一电子(电荷量为 e ,质量为 m)无初速度地放入电场 E_1 中的 A 点,最后电子打在右侧的屏上, AO 连线与屏垂直,垂足为 O ,求:

- (1)电子从释放到打到屏上所用的时间;
- (2)电子刚射出电场 E_2 时的速度方向与 AO 连线夹角 θ 的正切值 $\tan \theta$;
- (3)电子打到屏上的点 P' 到点 O 的距离 x .



16. (14 分) 如图甲所示, 在 xOy 平面内存在均匀、大小随时间周期性变化的磁场和电场, 变化规律分别如图乙、丙所示 (规定垂直纸面向里为磁感应强度的正方向、 $+y$ 轴方向为电场强度的正方向). 在 $t=0$ 时刻由原点 O 发射初速度大小为 v_0 , 方向沿 $+y$ 轴方向的带负电粒子 (不计重力). 其中已知 v_0 、 t_0 、 B_0 、 E_0 , 且 $E_0 = \frac{B_0 v_0}{\pi}$, 粒子的比荷 $\frac{q}{m} = \frac{\pi}{B_0 t_0}$, x 轴上有一点 A , 坐标为 $\left(\frac{48v_0 t_0}{\pi}, 0\right)$.

(1) 求 $\frac{t_0}{2}$ 时带电粒子的位置坐标;

(2) 粒子运动过程中偏离 x 轴的最大距离;

(3) 粒子经多长时间经过 A 点.

