

# 2024 北京延庆高二（上）期末

## 物 理

2024.01

<b>考 生 须 知</b>	<p>1. 考生要认真填写考场号和座位序号。</p> <p>2. 本试卷共 8 页，分为两个部分。第一部分为选择题，包括 15 个小题（共 45 分）；第二部分为非选择题，包括两道大题，共 7 个小题（共 55 分）。</p> <p>3. 试题所有答案必须填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。第一部分必须用 2B 铅笔作答；第二部分必须用黑色字迹的签字笔作答，作图时必须使用 2B 铅笔。</p> <p>4. 考试结束后，考生应将试卷和答题卡放在桌面上，待监考员收回。</p>
----------------------------	--

### 第一部分 选择题（共 45 分）

**一、单项选择题**（本题共 12 道小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是最符合题意的，请将最符合题意的选项选出。每小题 3 分，共 36 分）

1. 在如图 1 所示的电路中，已知电源的电动势  $E=1.5\text{V}$ ，内电阻  $r=1.0\Omega$ ，电阻  $R=4.0\Omega$ 。闭合开关 S 后，电路中的电流等于（ ）

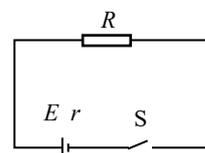


图 1

- A. 0.3A      B. 0.375A      C. 1.0A      D. 1.5A

2. 如图 2 所示， $B$  为匀强磁场， $v$  为正电荷的运动速度， $F$  为磁场对电荷的洛伦兹力，其中正确的是（ ）

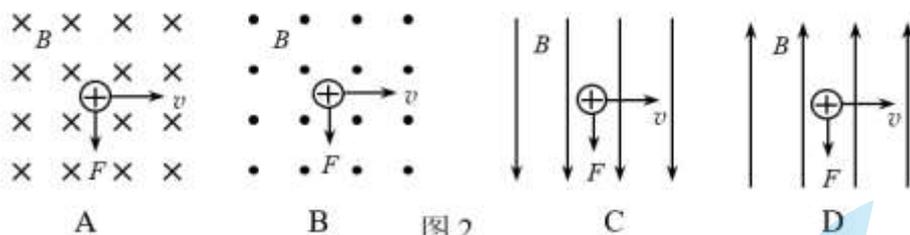


图 2

3. 用如图 3 所示的装置探究电磁感应现象，将电池组、滑动变阻器、带铁芯的线圈 A、线圈 B、电流计及开关按如图 3 的方式连接，

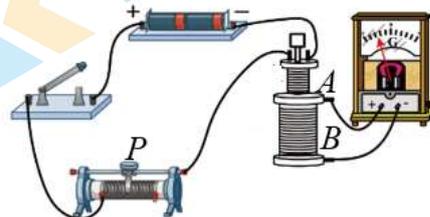


图 3

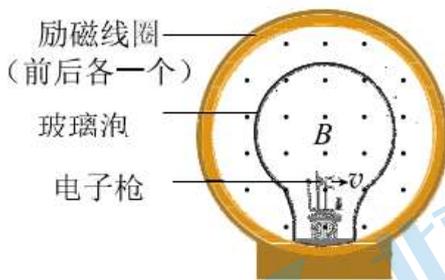
下列说法中正确的是（ ）

- A. 只要开关是闭合的，电流计指针就会偏转  
 B. 该装置是用来探究线圈 A 中感应电流产生条件的  
 C. 开关闭合后，线圈 A 插入或拔出都会引起电流计指针偏转  
 D. 开关闭合后，若匀速移动滑动变阻器的滑片 P，电流计指针不会偏转

4. 图 4 甲为洛伦兹力演示仪的实物图，乙为其结构示意图。演示仪中有一对彼此平行的共轴串联的圆形线圈（励磁线圈），通过电流时，两线圈之间产生沿线圈轴向、方向垂直纸面向外的匀强磁场。圆球形玻璃泡内有电子枪，电子枪发射电子，电子在磁场中做匀速圆周运动。电子速度的大小可由电子枪的加速电压来调节，磁场强弱可由励磁线圈的电流来调节。下列说法正确的是（ ）



甲



乙

图 4

- A. 仅使励磁线圈中电流为零，电子枪中飞出的电子将做匀加速直线运动
- B. 仅提高电子枪加速电压，电子做圆周运动的半径将变小
- C. 仅增大励磁线圈中电流，电子做圆周运动的周期将变大
- D. 仅提高电子枪加速电压，电子做圆周运动的周期将不变

5. 如图 5 所示，真空玻璃管内有一个电子枪，工作时它能发射高速电子。

电子撞击荧光屏，就能发光。将该装置南北方向放置，该处地磁场的磁感应强度竖直方向的分量为竖直向下。让电子沿水平方向从南向北运动，并撞击荧光屏。则电子束受地磁场影响 ( )

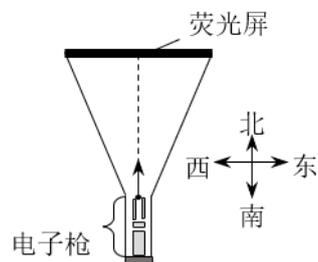


图 5

- A. 向东发生偏转，且发射速度越大偏转距离越小
- B. 向东发生偏转，且发射速度越大偏转距离越大
- C. 向西发生偏转，且发射速度越大偏转距离越大
- D. 向西发生偏转，且发射速度越大偏转距离越小

6. 如图 6 所示， $R_0$  为定值电阻， $R$  为滑动变阻器， $C$  为电容器。电压表和电流表均为理想电表，电源内阻不可忽略。开关  $S$  闭合后，小灯泡  $L$  正常发光，若将滑动变阻器  $R$  的滑片  $P$  向上缓慢滑动，则 ( )

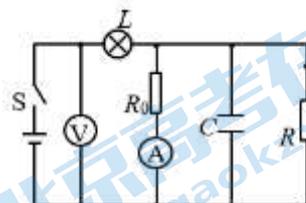


图 6

- A. 电流表的示数减小
- B. 电压表的示数减小
- C. 电容器  $C$  所带的电荷量增大
- D. 小灯泡  $L$  变亮

7. 在某静电场中把一个电荷量为  $-q$  的检验电荷从电场中  $A$  点移到无限远处时，电场力做功为  $W$ ，则检验电荷在  $A$  点的电势能  $E_p$  以及电场中  $A$  点的电势  $\varphi$  (无限远处电势为零) 分别为 ( )

- A.  $E_p = -W, \varphi = -\frac{W}{q}$
- B.  $E_p = -W, \varphi = \frac{W}{q}$
- C.  $E_p = W, \varphi = \frac{W}{q}$
- D.  $E_p = W, \varphi = -\frac{W}{q}$

8. 如图7所示, 等间距的平行实线表示电场线, 虚线表示一个带负电的粒子在该电场中运动的轨迹,  $a$ 、 $b$  为运动轨迹上的两点。若带电粒子在运动过程中仅受静电力作用, 不计粒子所受的重力。下列说法正确的是 ( )

- A. 场强方向一定是沿图中实线向左
- B. 该粒子在  $a$  点的动能小于在  $b$  点的动能
- C. 该粒子在  $a$  点的加速度小于在  $b$  点的加速度
- D. 该粒子在  $a$  点的电势能小于在  $b$  点的电势能

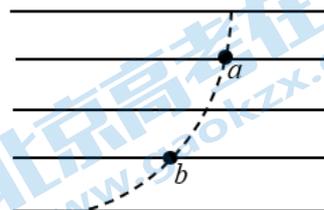


图 7

9. 在一个圆形区域内有垂直于圆平面向里的匀强磁场, 现有两个质量相等、所带电荷量大小也相等的带电粒子  $a$  和  $b$ , 先后以不同的速率从圆形区域边沿的  $A$  点对准圆心  $O$  射入圆形磁场区域, 它们穿过磁场区域的运动轨迹如图 8 所示。粒子之间的相互作用力及所受重力均可忽略不计, 下列说法正确的是 ( )

- A.  $a$  粒子带正电,  $b$  粒子带负电
- B.  $a$  粒子的动能较大
- C.  $b$  粒子在磁场中所受洛伦兹力较小
- D.  $b$  粒子在磁场中运动的时间较短

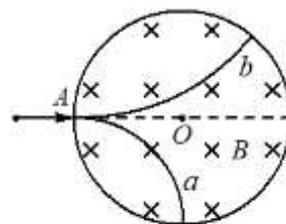


图 8

10. 如图 9 所示是磁流体发电机的示意图, 两平行金属板  $P$ 、 $Q$  之间有一个很强的磁场。一束等离子体 (即高温下电离的气体, 含有大量正、负带电粒子) 沿垂直于磁场的方向喷入磁场。把  $P$ 、 $Q$  与电阻  $R$  相连接。下列说法正确的是 ( )

- A.  $Q$  板的电势高于  $P$  板的电势
- B.  $R$  中有由  $b$  向  $a$  方向的电流
- C. 若只增大粒子入射速度,  $R$  中电流增大
- D. 若只改变磁场强弱,  $R$  中电流保持不变

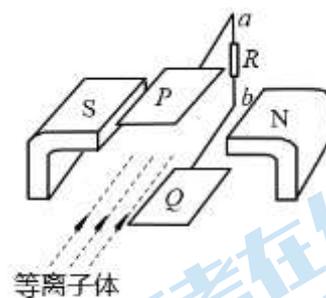


图 9

11. 如图 10 所示, 在竖直虚线  $MN$  和  $M'N'$  之间区域内存在着相互垂直的匀强电场和匀强磁场 (图中未画出), 一带负电的粒子 (不计重力) 以水平初速度  $v_0$  由  $A$  点进入这个区域, 带电粒子沿直线运动, 并从  $C$  点离开场区。如果撤去磁场, 该粒子将从  $B$  点离开场区; 如果撤去电场, 该粒子将从  $D$  点离开场区。则下列判断正确的是 ( )

- A. 电场方向竖直向下, 磁场方向垂直于纸面向外
- B. 该粒子由  $B$  点离开场区时的动能大于由  $C$  点离开场区时的动能
- C. 该粒子由  $A$  点运动到  $D$  点的时间小于由  $A$  点运动到  $C$  点的时间
- D. 匀强磁场的磁感应强度  $B$  与匀强电场的场强  $E$  的大小之比为  $v_0$

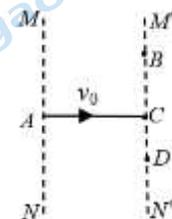


图 10

12. 类比是学习和研究物理学的一种重要思维方法。我们已经知道, 在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 垂直于磁场方向放置一平面为  $S$  的平面, 穿过它的磁通量  $\Phi = BS$ ; 与之类似, 我们也可以定义电通量。在真空中有一电荷量为  $+Q$  的点电荷, 其电场线和等势面分布如图 11 所示, 等势面  $M$ 、 $N$  到点电荷的距离分别为  $r_1$ 、 $r_2$ , 通过等势面  $M$ 、 $N$  的

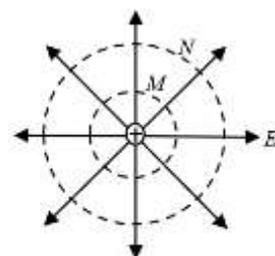


图 11

电通量分别为 $\Phi_1$ 、 $\Phi_2$ 。已知 $r_1:r_2=1:2$ ，则 $\Phi_1:\Phi_2$ 为（ ）

- A. 1:4    B. 1:2    C. 1:1    D. 4:1

**二、多项选择题**（本题共3道小题，在每小题给出的四个选项中，至少有两个选项是符合题意的。每小题3分，共9分，全部选对的得3分，选不全的得2分，有选错或不答的不得分。）

13. 阴极射线管中电子束由阴极沿 $x$ 轴正方向射出，在荧光屏上出现如图12所示的一条亮线。要使该亮线向 $z$ 轴正方向偏转，可以（ ）



图12

- A. 加上 $y$ 轴正方向的磁场  
B. 加上 $y$ 轴负方向的磁场  
C. 加上 $z$ 轴正方向的电场  
D. 加上 $z$ 轴负方向的电场

14. 如图13所示， $A$ 、 $B$ 两带正电的粒子，质量相等，电荷量之比为1:4，两粒子在 $O$ 点上方同一位置沿垂直电场方向射入平行板电容器中，分别打在 $C$ 、 $D$ 两点，且 $OC=CD$ 。忽略粒子重力及粒子间的相互作用，下列说法正确的是（ ）

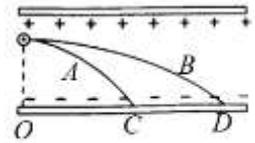


图13

- A.  $A$ 和 $B$ 在电场中运动的时间之比为2:1  
B.  $A$ 和 $B$ 运动的加速度大小之比为4:1  
C.  $A$ 和 $B$ 的初速度大小之比为1:4  
D.  $A$ 和 $B$ 的位移大小之比为1:2

15. 在如图14所示的 $U-I$ 图像中，直线 $a$ 为某电源的路端电压与电流的关系，曲线 $b$ 为某电阻元件的电压与电流的关系。现用该电源直接与元件连接成闭合电路。则此时（ ）

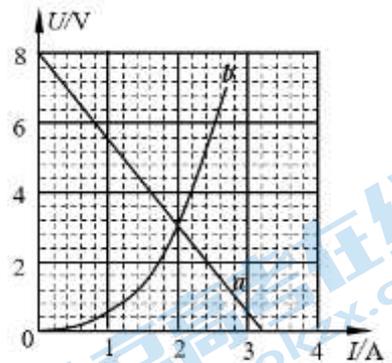


图14

- A. 电源将其它能转化为电能的功率为18W  
B. 该元件的电阻为 $2\Omega$   
C. 该元件发热功率为6W  
D. 电源外电路与内电路消耗功率之比为3:5

**第二部分 非选择题**（共55分）

**三、实验题**（共15分）

16.（6分）某实验探究小组研究电容器的充放电过程，用保护电阻 $R_1$ 、 $R_2$ 、电流传感器和其他器材设计如图15所示的电路，电容器的电容为 $C$ ，电源电动势为 $E$ 。

- (1) 若研究充电过程，应将单刀双掷开关接\_\_（选“1”或“2”）；
- (2) 若研究放电过程，通过电阻 $R_1$ 的电流的方向为\_\_（“ $a$ 流向 $b$ ”或“ $b$ 流向 $a$ ”）；
- (3) 若电容器充满电后的电荷量为 $Q$ ，则 $Q=$ \_\_\_\_\_（用题中字母表示）。

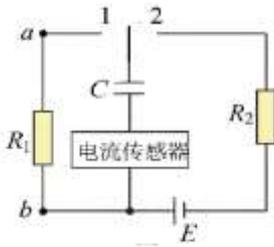


图 15

17. (9分) 某同学要测定一节干电池的电动势  $E$  和内阻  $r$  (已知  $E$  约为  $1.5\text{V}$ ,  $r$  约为  $1\Omega$ )。该同学采用图 16 所示电路。

(1) 为了完成该实验, 该同学选择实验器材时, 在电路的  $a$ 、 $b$  两点间可接入的器件是\_\_\_\_\_。

- A. 一个定值电阻      B. 滑动变阻器

(2) 为了调节方便且测量精度更高, 实验中应选用的电流表为\_\_\_\_, 电压表为\_\_\_\_ (填写仪器前的字母)。

- A. 电流表 (0~0.6A)  
 B. 电流表 (0~3A)  
 C. 电压表 (0~3V)  
 D. 电压表 (0~15V)

(3) 经过多次测量, 他们记录了多组电流表的示数  $I$  和电压表的示数  $U$ , 并在图 17 中画出了  $U-I$  图像。由图像可以得出, 此干电池的电动势的测量值  $E = \underline{\hspace{2cm}}\text{V}$  (保留三位有效数字), 内阻的测量值  $r = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$  (保留两位有效数字)。

(4) 如果该同学的操作过程符合规范实验要求, 请比较电动势和内阻的测量值  $E$ 、 $r$  与真实值  $E'$ 、 $r'$  的大小: 电动势  $E \underline{\hspace{1cm}} E'$ 、内阻  $r \underline{\hspace{1cm}} r'$  (填 “>” 或 “<”)。

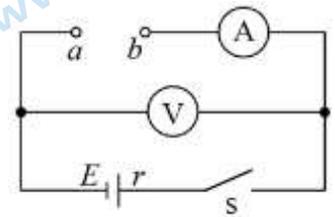


图 16

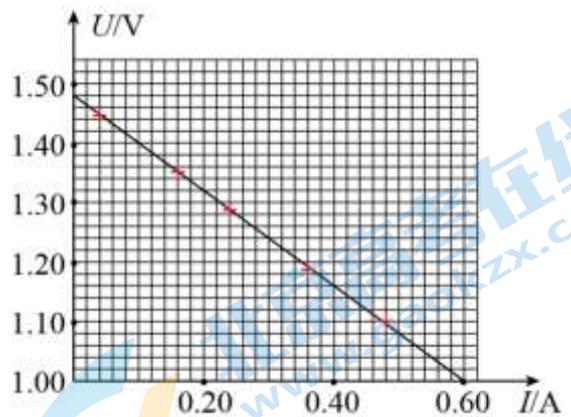


图 17

#### 四、计算论证题 (共 5 道小题, 共 40 分)

解题要求: 写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。有数值计算的题, 答案必须明确写出数值和单位。

18. (7分) 如图 18 所示, 长  $l = 1.0\text{m}$  的轻质细绳上端固定, 下端连接一个可视为质点的带电小球, 小球静止在水平向右的匀强电场中, 绳与竖直方向的夹角  $\theta = 37^\circ$ 。已知小球所带电荷量  $q = 1.0 \times 10^{-6}\text{C}$ , 匀强电场的场强  $E = 3.0 \times 10^3\text{N/C}$ , 取重力加速度  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$ 。求:

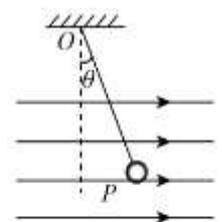


图 18

- (1) 小球所受静电力  $F$  的大小;  
 (2) 小球的质量  $m$ ;  
 (3) 将电场撤去, 小球回到最低点时细绳对小球的拉力  $F_{\text{拉}}$  的大小。

19. (8分) 如图19所示, 当开关S闭合后, 小型直流电动机M和指示灯L都能恰好正常工作。已知电源的电动势为 $E=6\text{V}$ , 内阻为 $r=1\Omega$ , 指示灯L的电阻为 $R_L=2.5\Omega$ , 额定电流为 $I=1\text{A}$ , 电动机M的线圈电阻为 $R_M=0.5\Omega$ 。求:

- (1) 电源的总功率 $P$ ;
- (2) 电动机的电功率 $P_{\text{电}}$ ;
- (3) 电动机的机械功率 $P_{\text{机}}$ 。

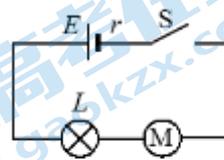


图19

20. (7分) 如图20所示, 水平固定放置的导轨, 间距为 $L$ , 电阻不计; 左端连接一个电动势为 $E$ 、内阻为 $r$ 的电源。垂直导轨放置的金属杆 $ab$ 质量为 $m$ , 电阻为 $R$ 。整个装置处在磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场中, 磁场方向与导轨平面成 $\theta$ 角斜向上(磁场垂直于金属杆), 结果 $ab$ 始终静止于水平导轨上。

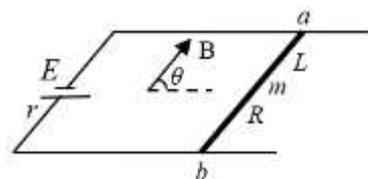


图20

已知金属棒与导轨间的动摩擦因数为 $\mu$ , 重力加速度为 $g$ 。求:

- (1) 金属杆中的电流 $I$ 的大小;
- (2) 请在图21中画出金属杆的受力分析图;
- (3) 求金属杆 $ab$ 受到的摩擦力 $f$ 的大小和支持力 $N$ 的大小。

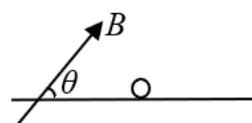


图21

1. (8分) 质谱仪的工作原理示意图如图22所示, 它由速度选择器和有边界的偏转磁场构成。速度选择器由两块水平放置的金属板 $P$ 、 $Q$ 构成, 两金属板分别与电源的两极相连, 两金属板间匀强电场的场强大小为 $E$ , 匀强磁场的磁感应强度大小为 $B_1$ , 方向垂直纸面向里。偏转磁场为匀强磁场, 磁感应强度的大小为 $B_2$ , 方向垂直纸面向外。一束带正电的电量为 $q$ 的粒子从狭缝 $O_1$ 射入, 恰能沿直线通过速度选择器, 从磁场边界上的 $O_2$ 点垂直磁场方向射入偏转磁场, 经历半个圆周打在照相底片 $MN$ 上的 $A$ 点, 测得 $O_2$ 和 $A$ 点之间的距离为 $L$ 。粒子所受重力及粒子间的相互作用均可忽略。

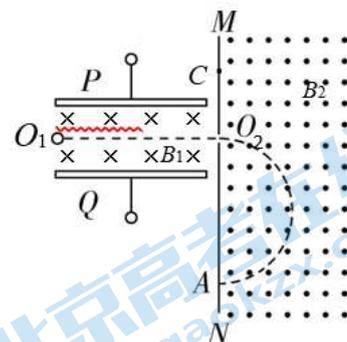


图22

- (1) 判断速度选择器的上、下两金属板哪端应接电源正极? 求带电粒子从速度选择器射出时的速度大小 $v$ ;
- (2) 求带电粒子的质量 $m$ ;
- (3) 另外一束带电量相同的粒子也从狭缝 $O_1$ 射入, 保持装置的其他条件不变, 粒子最终打在照相底片上的 $C$ 点,  $O_2$ 和 $C$ 点之间的距离小于 $L$ 。比较这两束粒子, 说明你能得到的一个结论, 并阐述理由。

22. (10分) 如图23所示, 平行长直金属导轨置于水平面内, 间距为 $d$ 。导轨左端接有电动势为 $E$ 、内阻为 $r$ 的电源。空间存在着竖直向下(垂直纸面向里)的匀强磁场, 磁感应强度大小为 $B$ 。将一质量为 $m$ 、电阻

为 $R$ 的导体棒 $ab$ 垂直于导轨固定放置，且接触良好。导轨电阻不计。

(1) 判断导体棒 $ab$ 所受安培力 $F_A$ 的方向，并求安培力 $F_A$ 的大小；

(2) 小明同学尝试由安培力的表达式 $F_A=ILB$ 推导洛伦兹力的表达式

$f=qvB$ 。如图24所示，他选取一段长为 $L$ 的导线，垂直于磁场方向放入磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场（图中未画出）中，以导线中做定向移动的自由电荷为研究对象。已知自由电荷的电荷量为 $q$ ，做定向移动的速度为 $v$ 。

a. 请推导洛伦兹力 $f$ 的表达式；

（注意：推导过程中需要用到、但题目没有给出的物理量，要做必要的说明）

b. 小红同学认为：在上述推导过程中，只考虑了电子定向移动的速度，而没有考虑电荷无规则的热运动，所以推导过程是不合理的。你是否同意小红的观点，并说明理由。

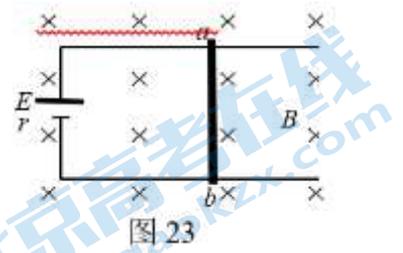


图 23

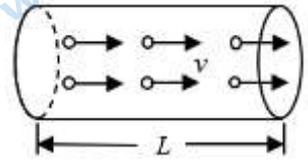


图 24

# 参考答案

## 第一部分 选择题(共 45 分)

### 一、单选题:

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
选项	A	B	C	D	A	C	D	B	D	C	B	C

### 二、多项选择题:

题号	13	14	15
选项	BD	AC	CD

## 第二部分 非选择题 (共 55 分)

### 三、实验题 (共 15 分)

16. (1) 2 (2分) (2)  $b$  流向  $a$  (2分) (3) CE (2分)

17. (1) B (1分)

(2) A (1分), C (1分)

(3) 1.48 (2分) 0.80 (0.78~0.82) (2分)

(4)  $<$  (1分),  $<$  (1分)

### 三、计算论证题 (共 40 分)

18. (7分)

(1) 小球所受静电力  $F=Eq$  (1分)

解得  $F=3.0 \times 10^{-3} \text{N}$  (1分)

(2) 小球受到重力  $mg$ 、静电力  $F$  和细绳的拉力  $T$ , 如图所示。因为小球静止, 三个力的合力为零, 由几何关系可知

$$Eq = mg \tan 37^\circ \quad (1 \text{分})$$

解得  $m=4.0 \times 10^{-4} \text{kg}$  (1分)

(3) 根据动能定理有  $mgL(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2$  (1分)

解得  $v=2.0 \text{m/s}$

由牛顿第二定律:  $F_{\text{拉}} - mg = \frac{mv^2}{L}$  (1分)

解得:  $F_{\text{拉}}=5.6 \times 10^{-3} \text{N}$  (1分)

19. (8分)

(1)  $P=EI$  (1分)

可得:  $P=6 \text{W}$  (1分)

(2) 由  $U_M=E - I(R_L + r)$  (1分)

$P_{\text{电}}=U_M I$  (1分)

可得:  $P_{\text{电}}=2.5 \text{W}$  (1分)



(3) 电动机的热功率  $P_{\text{热}} = I_M^2 R_M$  (1分)

由  $P_{\text{机}} = P_{\text{电}} - P_{\text{热}}$  (1分)

可得:  $P_{\text{机}} = 2\text{W}$  (1分)

20. (7分)

(1) 根据闭合电路欧姆定律  $I = \frac{E}{R+r}$  (1分)

(2)  $ab$  静止于水平导轨上, 受到垂直于磁场方向斜向右下的安培力, 水平向左的摩擦力, 竖直向上的支持力和竖直向下的重力, 如图: (1分)

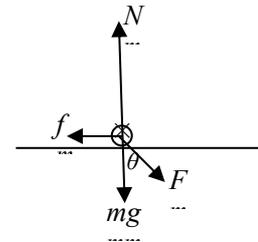
(3) 根据平衡条件  $F \sin \theta = f$  (1分)

$N = F \cos \theta + mg$  (1分)

$F = BIL$  (1分)

解得  $f = \frac{BLE \sin \theta}{R+r}$  (1分)

$N = mg + \frac{BLE \cos \theta}{R+r}$  (1分)



21. (8分)

(1) 因为该粒子在金属板间做匀速直线运动, 可以判断出带电粒子所受电场力与洛伦兹力方向相反、大小相等。所以上金属板  $P$  应接电源的正极。(1分)

由  $qE = qvB_1$  (1分)

解得  $v = \frac{E}{B_1}$  (1分)

(2) 带电粒子在偏转磁场中做匀速圆周运动, 设圆周运动的半径为  $R$ , 根据牛顿第二定律

$$qvB_2 = m \frac{v^2}{R} \quad (1分)$$

又  $R = \frac{L}{2}$  (1分)

解得  $m = \frac{qB_1 B_2 L}{2E}$  (1分)

(3) 可得到的结论:

① 打在  $C$  点的带电粒子束带负电荷。理由: 由题意知打在  $C$  点的带电粒子在偏转磁场中  $O_2$  点的受力方向与原带正电的粒子受力方向相反, 由  $O_2$  点指向  $C$  点。根据左手定则判定该束带电粒子带负电荷。

② 两束带电粒子的速度大小相等。理由: 只有速度  $v = \frac{E}{B_1}$  的带电粒子才能沿直线通过速度选择器。

③ 打在  $C$  点的带电粒子的质量小于打在  $A$  点的带电粒子的质量。理由: 带电粒子的质量  $m = \frac{qB_1 B_2 L}{2E}$ , 可

知  $L$  越小质量越小。 (2分)

22. (10分)

(1) 导体棒中电流  $I$  方向为  $a \rightarrow b$ ，根据左手定则可知，安培力  $F_A$  的方向水平向右。(1分)

根据闭合电路欧姆定律有  $I = \frac{E}{R+r}$  (1分)

则导体棒所受的安培力  $F_A = BId$  (1分)

解得  $F_A = \frac{EBd}{R+r}$  (1分)

(2) a. 导线最左端的自由电荷定向移动到右端的时间  $t = \frac{L}{v}$  (1分)

设导体内自由电荷的数量为  $N$ 。在时间  $t$  内，这段导线内的自由电荷全部通过右端横截面，通过横截面的电荷量  $Q = Nq$

所以导线中的电流  $I = \frac{Q}{t} = \frac{Nq}{t}$  (1分)

这段长为  $L$  的导线所受的安培力  $F_A = BIL$

因为通电导线在磁场中受到的安培力，实际是洛伦兹力的宏观表现，则有  $f = \frac{F_A}{N}$  (1分)

解得  $f = qvB$

b. 不同意 (1分)

通常情况下，自由电荷不断地做无规则的热运动，它们朝任何方向运动的机会都一样，从宏观上看，没有电荷的定向移动，因而也没有电流；此时，虽然每个自由电荷都受到洛伦兹力的作用，但在宏观上没有表现出力的作用，即所有自由电荷因为热运动而受到的洛伦兹力的合力为零。

如果在导体两端有电势差，导体中的自由电荷在热运动的基础上又产生了一个定向移动，在推导洛伦兹力的表达式时，由于自由电荷的无规则运动所受的洛伦兹力依然相互抵消，所以只需考虑电荷的定向移动，因此推导是合理的。(2分)

注：非选择题用其他方法解答正确也得分。

# 北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

京考一点通

