

## 四川省成都市2022-2023学年高二上学期物理期末模拟试卷

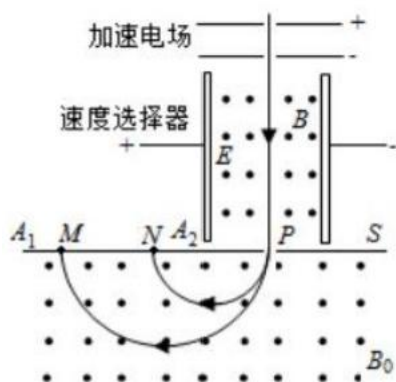
### 一 . 选择题 (共8小题)

1. 如图是质谱仪的工作原理示意图，带电粒子被加速电场加速后，进入速度选择器，速度选择器内相互正交的匀强磁场和匀强电场的强度分别为 $B$ 和 $E$ 。平板 $S$ 上有可让粒子通过的狭缝 $P$ 和记录

粒子位置的胶片 $A_1A_2$ ，平板 $S$ 下方有磁感应强度为 $B_0$ 的匀强磁场。现有大量的质子（ ${}^1_1\text{H}$ ）、氦核（ ${}^4_2\text{He}$ ）和 $\alpha$ 粒子（ ${}^4_2\text{He}$ ）以不同的初速度进入加速电场上端，经狭缝 $P$ 沿如图轨迹打在胶片 $A_1A_2$ 上的 $M$ 点和 $N$ 点，最后在胶片上出现了两个亮条纹。忽略粒子重力和粒子间相互作用。

关

于该过程，下列表述正确的是（ ）



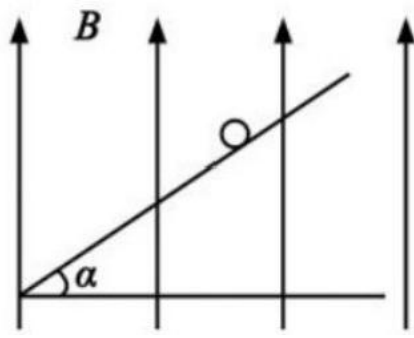
A. 一定只有两种粒子经过速度选择器后进入到了下方磁场

B. 三种粒子通过加速电场的过程中电场力做功相等

C.  $N$  处条纹是质子打到胶片上形成的

D.  $PN$  间的距离是  $MN$  间的距离的两倍

2. 如图，在倾角为 $\alpha$ 的光滑斜面上，垂直于纸面水平放置一根长为 $L$ 、质量为 $m$ 的直导体棒，空间存在竖直向上的匀强磁场，当导体棒中通入大小为 $I$ 的电流时，导体棒静止于斜面上，重力加速度为 $g$ 。下列说法正确的是（ ）



A. 安培力方向沿斜面向上

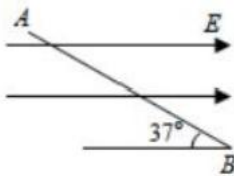
B. 磁感应强度B的大小为  $\frac{mg \sin \alpha}{IL}$

C. 斜面对导体棒的支持力大小为  $\frac{mg}{\cos \alpha}$

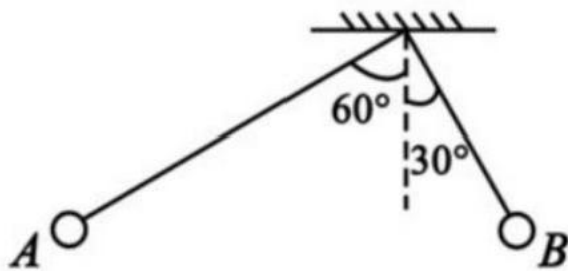
D. 电流方向垂直于纸面向外

3. 如图所示，长为5m 的光滑斜面AB 与水平面的夹角为 $37^\circ$ ，整个装置处在水平向右的匀强电场中。电荷量为  $q=+2C$ 、质量为  $m=1kg$  的小球从最高点A 由静止释放，沿斜面到达底端 B 点时的动能为62J。小球可视为质点，不计空气阻力，已知  $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$ ，取  $g=10m/s^2$ 。

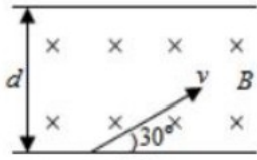
下列说法正确的是( )



- A. 小球运动到AB 中点时的速度是运动到B 点时速度的一半
- B. 小球运动到AB 中点时的动能是运动到B 点时动能的一半
- C. 匀强电场的场强大小为8N/C
- D. 若撤去斜面，小球从A 点由静止释放后，仍能沿斜面所在直线运动到B 点
4. 如图，两条不等长的绝缘细线一端拴在天花板上同一点，另一端分别拴两带电小球 A、B，电荷量分别为  $q_A$ 、 $q_B$ ，质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$ ，当两小球处于同一水平面时均恰好静止，小球A 的悬线与竖直方向的夹角为 $60^\circ$ ，小球B 的悬线与竖直方向的夹角为 $30^\circ$ 。下列说法正确的是( )



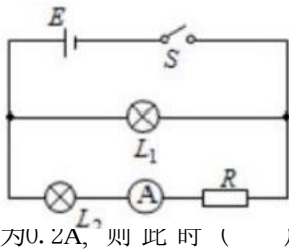
- A. 两小球带异种电荷
- B.  $q_A=q_B$
- C.  $m_A=m_B$
- D.  $m_A < m_B$
5. 如图所示，空间中存在一垂直于纸面向里、磁感应强度大小为B 的匀强磁场，磁场上下边界平行且相距为 d，一带正电粒子以速度v 从下边界某点垂直于磁场方向射入磁场，入射速度方向与下边界成 $30^\circ$  角。若粒子恰好不从上边界穿出磁场，不计粒子重力，则粒子的比荷大小为( )



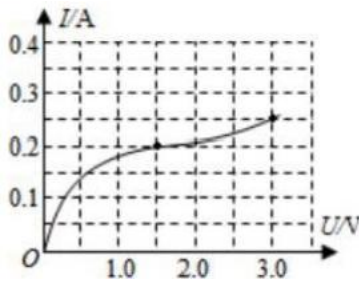
- A.  $\frac{(2+\sqrt{3})v}{2Bd}$       B.  $\frac{(4-2\sqrt{3})v}{Bd}$       C.  $\frac{(2-\sqrt{3})v}{2Bd}$       D.  $\frac{(4+2\sqrt{3})v}{Bd}$

B.

6. 电源电动势为3.0V，内阻不计，R 为定值电阻，L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 为阻值随温度变化的伏安特性曲线如图 (b)。当开关闭合电路稳定后，理想电流表A 的



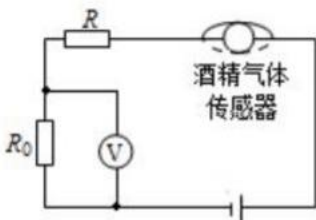
示为0.2A，则此时 ( )



图(a)

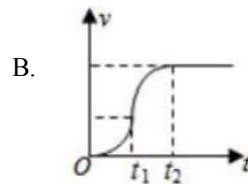
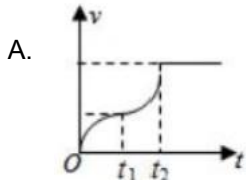
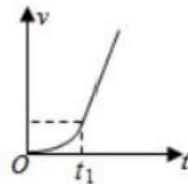
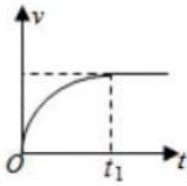
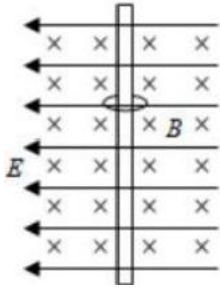
图(b)

- A.L<sub>1</sub> 的电阻为7.5Ω      B.L<sub>1</sub> 的电功率为0.25W  
 C.L<sub>2</sub> 的电阻为7.5Ω      D.L<sub>2</sub> 的电功率为0.25W
7. 酒精测试仪常用于对机动车驾驶员是否酒后驾驶的现场检测，它利用了一种电阻随酒精气体浓度的变化而变化的二氧化锡半导体酒精气体传感器。如图所示的电路中，若传感器电阻的倒数与酒精气体的浓度c 成正比，则电压表示数U 与酒精气体浓度c 之间的对应关系正确的是 ( )



- A.U 越大，表示c 越大，c 与 U 成正比  
 B.U 越大，表示c 越小，c 与 U 成反比  
 C.U 越大，表示c 越大，c 与 U 不成正比  
 D.U 越大，表示c 越小，c 与 U 不成反比

8. 如图，足够长的绝缘竖直杆处于正交的匀强电磁场中，电场方向水平向左、场强大小为 $E$ ，磁场方向水平向里，磁感应强度大小为 $B$ 。一质量为 $m$ 、电荷量为 $-q(q>0)$  的小圆环套在杆上(环内径略大于杆的直径)无初速下滑。若重力加速度大小为 $g$ ，圆环与杆之间的动摩擦因数为 $\mu$  ( $\mu qE < mg$ )，圆环电荷量不变，则能反映圆环下滑过程中速度 $v$  随时间 $t$ 变化关系的图象是( )



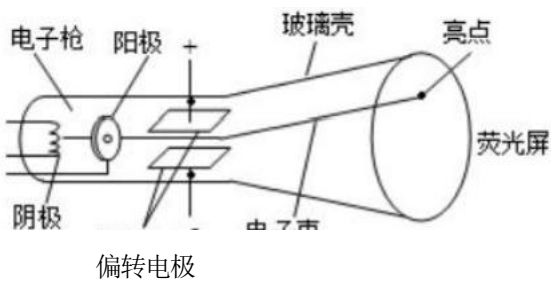
C.

D.

二 . 多选题 (共5小题)

9. 一种简化的示波管装置(包括电子运动轨迹)如图所示,若在阴极射线管的阴极和阳极间加上直流高压  $U_1$ , 在偏转电极(一对水平的平行金属板)加上直流高压  $U_2$ 。则电子从阴极发出到打在

荧光屏上的过程中( )



A. 电子在水平方向先做加速运动, 再做匀速运动

B. 电子在水平方向一直做匀速运动

C.  $U_1$  一定时,  $U_2$  越大, 则图中亮点位置越低

D.  $U_2$  一定时,  $U_i$  越大, 则图中亮点位置越低

10. 一电量为  $q(q>0)$  的试探电荷在某一静电场中的A点时, 受到的电场力大小为  $F_1$ , 具有的电势能为  $E_{p1}$ , 当其运动到该静电场中的另一点B点时, 受到的电场力大小变为  $F_2$ , 具有的电势能变为  $E_{p2}$ 。下列说法正确的是( )

A. 该试探电荷从A点离开后, A点的电场强度将变为0

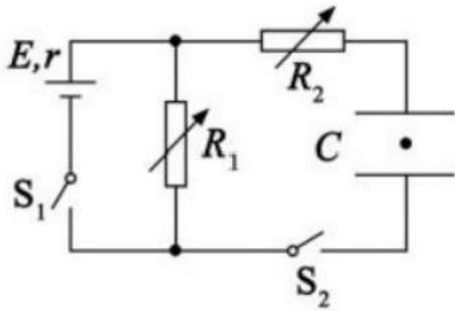
$$E = \frac{F_2}{q}$$

B. B 点的电场强度大小为

C. A、B 两点间的电势差)为  $U_{AB} = \frac{E_{P1} - E_{P2}}{q}$

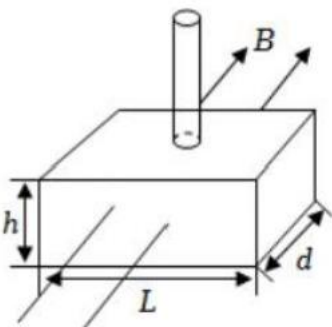
D. A、B 两点间的电势差与移动的试探电荷有关

11. 如图，电源电动势为  $E$ 、内阻为  $r$ ，电路中  $R_1$ 、 $R_2$  均为电阻箱，平行板电容器  $C$  的极板水平放置。闭合电键  $S_1$ 、 $S_2$ ，电路达到稳定时，一带电油滴悬浮在两板之间静止不动。下列说法正确的是 ( )



- A. 只增大  $R_2$  的阻值，油滴仍能静止不动
- B. 只断开电键  $S_1$ ，油滴仍能静止不动
- C. 只增大电容器  $C$  两板间的距离，油滴将向下加速运动
- D. 保持电键  $S_1$ 、 $S_2$  均闭合，在减小  $R_1$  阻值的过程中，将有电流向右通过  $R_2$

12. 如图所示是一种将药物透过皮肤注入体内的高压喷射器，喷射器的泵体是一个长方体槽，泵体上部与竖直绝缘细管相连。已知槽高为  $h$ ，槽的左、右是间距为  $L$ 、电压为  $U$  的导电金属壁，上、下、前后均为绝缘壁，其中前、后壁间距为  $d$ ，垂直于前壁向后有磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场。喷射器正常工作时，导电药液从长方体的左壁流向右壁，药液受安培力作用被压到细管中完成注射。已知药液的电阻率为  $\rho_i$ 、密度为  $\rho_z$ ，重力加速度大小为  $g$ 。则 ( )



- A. 槽的右壁应接电源正极

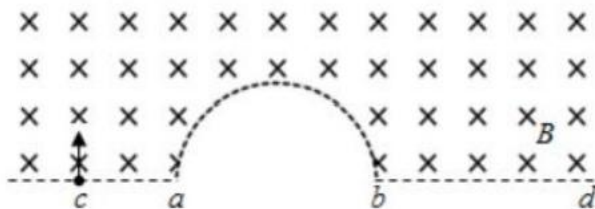


B. 药液受到的安培力大小为  $\frac{jBUhd}{\rho_1}$

C. 喷射器正常工作时,  $U > \frac{\rho_1 \rho_2 Lg}{B}$

D. 喷射器正常工作时,  $U > \frac{\rho_1 \rho_2 dg}{B}$

13. 一匀强磁场的磁感应强度大小为  $B$ , 方向垂直于纸面向里, 其边界如图中虚线所示,  $ab$  为半径为  $R$  的半圆,  $ac$ 、 $bd$  与直径  $ab$  共线,  $a$ 、 $c$  间的距离等于半圆的半径  $R$ 。一束质量均为  $m$ 、电量均为  $q$  的带负电的粒子, 在纸面内从  $c$  点垂直于  $ac$  以不同速度射入磁场, 不计粒子重力及粒子间的相互作用。下列说法正确的是 ( )



A. 可以经过半圆形边界的粒子的速率最小值为  $\frac{qBR}{m}$

B. 可以经过半圆形边界的粒子的速率最大值为  $\frac{3qBR}{2m}$

C. 在磁场中运动时间最短的粒子速率为  $\frac{qBR}{2m}$

D. 在磁场中运动时间最短的粒子运动时间为  $\frac{2\pi m}{3qB}$

三. 实验题 (共2小题)

14. 甲、乙两同学拟探究规格为“4.0V0.7A”的小灯泡  $L$  的伏安特性曲线, 可供选用的器材如下:

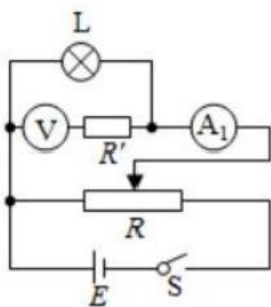


图 1

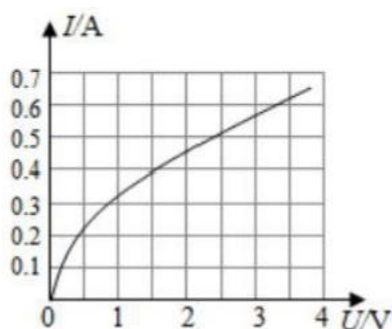


图 2

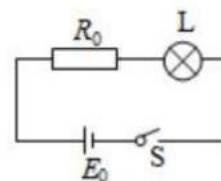


图 3

① 电流表  $A_1$ , 量程为  $0 \sim 3A$ , 内阻约为  $0.12\Omega$ ;

② 电流表  $A_2$ , 量程为  $0 \sim 0.6A$ , 内阻为  $0.2\Omega$ ;

③电压表 V，量程为 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻为 $r_v=9\text{k}\Omega$ ；

④标准电阻  $R_1$ ，阻值为 $0.6\Omega$ ；

⑤标准电阻  $R_2$ , 阻值为 $3k\Omega$ ;

⑥滑动变阻器 $R_3$ , 阻值范围为 $0\sim 200\Omega$ , 额定电流为 $1A$ ;

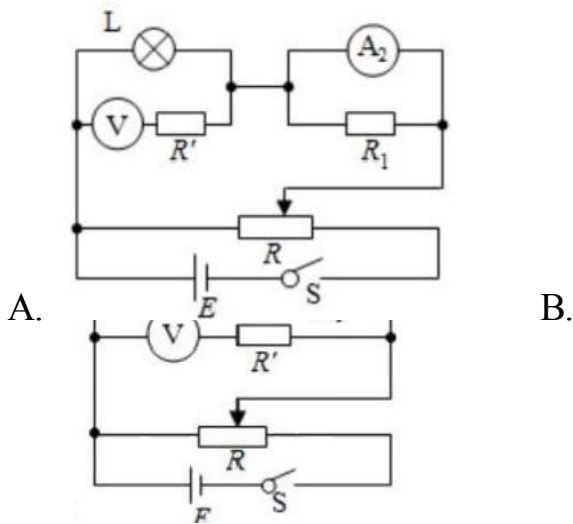
⑦滑动变阻器  $R_4$ , 阻值范围为 $0\sim 5\Omega$ , 额定电流为 $2A$ ;

⑧学生电源  $E$ , 电动势为 $6V$ , 内阻不计;

⑨开关  $S$  及导线若干。

(1) 甲同学设计了如图1所示的电路图, 与电压表 $V$  串联的电阻 $R'$  应该选标准电阻 \_\_\_\_\_ (填“ $R_1$ ” 或 “ $R_2$ ”); 滑动变阻器  $R$  应该选 \_\_\_\_\_ (填“ $R_3$ ” 或 “ $R_4$ ” )。

(2) 乙同学认为甲同学所选取的电流表  $A_1$  量程过大, 会有较大的读数误差, 他经过认真思考后, 对甲同学的电路进行修改, 提出的以下方案中, 你认为更合理的是 \_\_\_\_\_ (填正确答案标号)。



C.

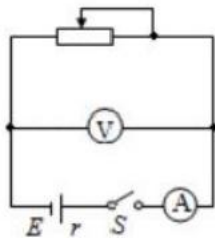
D.

(3) 实验测得该小灯泡 $L$  的伏安特性曲线如图2所示, 由图可知, 小灯泡 $L$  的电阻随温度升高而 \_\_\_\_\_ (填“增大” “不变” 或 “减小”)。

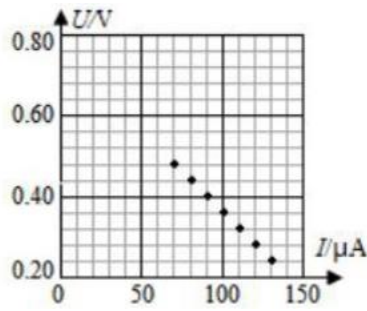
(4) 将该小灯泡 $L$  与阻值为 $R_0=4\Omega$  的定值电阻串联, 并与另一电源 $E_0$  (电动势为 $3.5V$ , 内阻为 $1.0\Omega$ ) 连接成如图3所示的电路, 则小灯泡 $L$  消耗的功率为 \_\_\_\_\_  $W$  (结果保留两位有效数字)。

15. 某兴趣小组要测量自制可乐电池的电动势和内阻，他们在网上查询到可乐电池的电动势约0.6~

0.9伏，内阻约几千欧姆。他们到实验室找到了以下器材



图(a)



图(b)

- A. 电压表(量程 $0\sim 0.6\text{V}$ , 内阻约 $8\text{k}\Omega$ )
- B. 电流表(量程 $0\sim 200\mu\text{A}$ , 内阻 $r_A=200\Omega$ )
- C. 电流表(量程 $0\sim 0.6\text{A}$ , 内阻约 $2\Omega$ )
- D. 滑动变阻器( $0\sim 50\Omega$ )
- E. 滑动变阻器( $0\sim 50\text{k}\Omega$ )
- F. 开关S 和导线若干

(1) 为了尽量准确地进行测量且操作方便, 实验中应该选用的电流表是 \_\_\_\_\_, 应该选用的滑动变阻器是 \_\_\_\_\_ (填器材序号字母)。

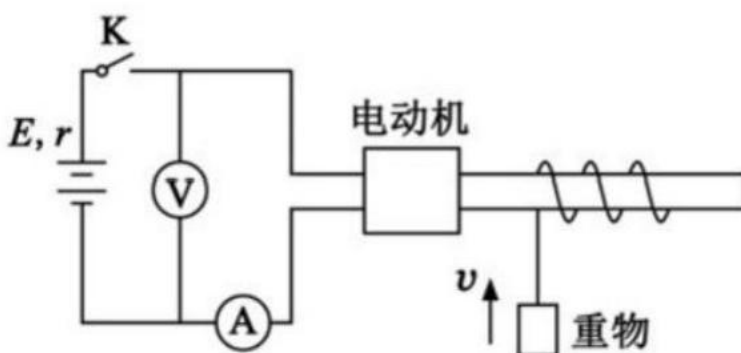
(2) 图(a) 是他们设计的实验电路, 图(b) 是根据实验中电流表和电压表的示数在坐标纸上所描的点。

①请作出U-I 图线;

②由图象得到可乐电池的电动势 $E=$  \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r=$  \_\_\_\_\_  $\text{k}\Omega$  (结果取2位有效数字)。

#### 四. 计算题(共4小题)

16. 如图为利用某直流电动机提升重物的装置, 所用电源内阻为 $r=2.0\Omega$ 。闭合开关K, 当电动机以 $v=1\text{m/s}$  的恒定速度竖直向上提升质量为 $m=1.0\text{kg}$  的重物时, 理想电压表V 的示数为 $U=8.0\text{V}$ , 理想电流表A的示数为 $I=2.0\text{A}$ 。不计空气阻力和各处摩擦, 重力加速度 $g$  取 $10\text{m/s}^2$ 。求:



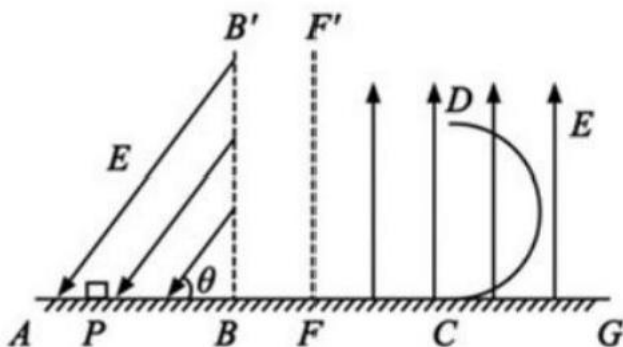
(1) 电源的电动势  $E$ ;

(2) 电动机的内阻  $R_0$ 。

17. 如图，ABG 为水平轨道，AB 部分粗糙，BG 部分光滑，竖直虚线BB' 左侧存在方向斜向下与水平面成  $\theta = 53^\circ$  角、大小为  $E = 1.0 \times 10^4 \text{ N/C}$  的匀强电场。光滑半圆形轨道CD 与水平轨道 ABG 相切于C 点，最高点为D 点，在竖直虚线 FF' 右侧存在竖直向上、大小也为E 的匀强电场。现将一质量为  $m = 0.1 \text{ kg}$ 、电量为  $q = -1.0 \times 10^{-4} \text{ C}$  的小滑块(可视为质点)从P 点由静止释放，最后恰好能经过半圆形轨道CD 的最高点D。已知PB 长为  $x = 3.6 \text{ m}$ ，小滑块与AB 部分之间的动摩擦因数为  $\mu = 0.5$ ，重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ 。求：

(1) 小滑块运动到B 点时的速度大小；

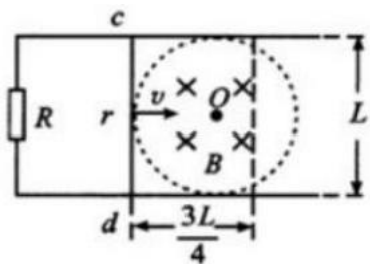
(2) 半圆形轨道 CD 的半径R。



18. 如图，间距为L 的平行双金属导轨固定在水平面上，导轨左端接有阻值为R 的电阻，cd 是静止在导轨上且与导轨接触良好的金属棒，一固定的圆形匀强磁场区域恰好与导轨相切，磁场方向竖直向下、磁感应强度大小为B。现让 cd 在外力作用下以大小为v 的速度匀速向右运动。已知 cd 的质量为m、电阻为r、长度也为L，导轨和导线的电阻不计。

(1) 当 cd 到达圆形磁场的圆心 O 时，求电阻 R 的热功率；

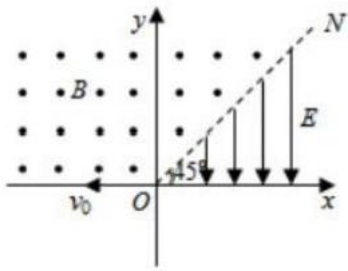
(2) 当 cd 向右运动  $\frac{3L}{4}$  到达图中虚线位置时，求 cd 所受安培力的大小。



19. 如图所示，在平面直角坐标系  $xOy$  的第 I、II 象限内存在磁感应强度为  $B = 10 \text{ T}$  的匀强磁场和电场强度为  $E = 100 \text{ N/C}$  的匀强电场，二者以ON 为边界，且ON 与 x 轴正半轴之间的夹角为  $45^\circ$ 。

已知电场的方向沿y 轴负方向，磁场的方向垂直于坐标平面向外。一质量为m、电荷量为q 的带正电粒子(不计重力)从坐标原点O 以初速度  $v_0$  沿 x 轴负方向射入磁场。已知粒子的质量为  $m = 1.6 \times 10^{-20} \text{ kg}$ ，电荷量为  $q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ，初速度为  $v_0 = 100 \text{ m/s}$ ， $\pi \approx 3.14$ ， $\sqrt{1.2} \approx 1.1$ 。求：

- (1) 带电粒子经过ON 时的坐标；
- (2) 带电粒子从开始运动到到达x 轴正半轴经过的时间；
- (3) 当带电粒子穿过x 轴正半轴后，进入第IV象限，若在x 轴下方仅在某区域存在大小仍为B、方向垂直于坐标平面向里的矩形匀强磁场，粒子经过该矩形磁场偏转后经坐标原点O（与y 轴正半轴成 $60^\circ$  角）进入第II 象限，则该矩形磁场区域的最小面积。





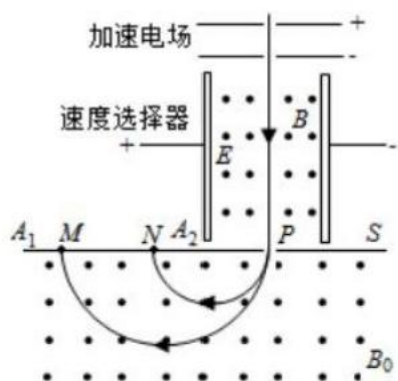
# 四川省成都市2022-2023学年高二上学期物理期末模拟试卷

参考答案与试题解析

## 一. 选择题 (共8小题)

1. 如图是质谱仪的工作原理示意图，带电粒子被加速电场加速后，进入速度选择器，速度选择器内相互正交的匀强磁场和匀强电场的强度分别为 $B$ 和 $E$ 。平板 $S$ 上有可让粒子通过的狭缝 $P$ 和记录粒子位置的胶片 $A_1A_2$ ，平板 $S$ 下方有磁感应强度为 $B_0$ 的匀强磁场。现有大量的质子( ${}^1_1\text{H}$ )、氘核( ${}^2_1\text{H}$ )和 $\alpha$ 粒子( ${}^4_2\text{He}$ )以不同的初速度进入加速电场上端，经狭缝 $P$ 沿如图轨迹打在胶片 $A_1A_2$ 上的 $M$ 点和 $N$ 点，最后在胶片上出现了两个亮条纹。忽略粒子重力和粒子间相互作用。关于

于该过程，下列表述正确的是( )



A. 一定只有两种粒子经过速度选择器后进入到了下方磁场

B. 三种粒子通过加速电场的过程中电场力做功相等

C.  $N$  处条纹是质子打到胶片上形成的

D.  $PN$  间的距离是  $MN$  间的距离的两倍

$$r = \frac{mv}{qB}$$

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad v = \sqrt{v_0^2 + \frac{2qU}{m}}$$

【分析】根据动能定理列式得到粒子被加速后获得的速度表达式，分析三个粒子速度关系，由

分析粒子在磁场中

$=qU$  分析粒子通过加速电场的过程中电场力做功关系。根据半径公式

圆周运动的半径关系，从而确定  $PN$  间的距离与  $MN$  间的距离关系。

【解答】解：A、粒子通过加速电场时，由动能定理得  $qU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，得

氘核( ${}^2_1\text{H}$ )和 $\alpha$ 粒子( ${}^4_2\text{He}$ )的比荷相同，初速度相等，经过加速后获得的速度相同，而粒子速

度选择器选择速度一定的粒子，最后在胶片上出现了两个亮条纹，可知，三种粒子经过速度选择器后都进入到了下方磁场，故 A 错误；

B、根据  $W=qU$ ，知  $U$  一定， $W$  与  $q$  成正比，可知，质子 ( ${}^1_1\text{H}$ )、氦核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 通过加速电场的

过程中电场力做功相等，小于电场力对  $\alpha$  粒子做的功，故 B 错误；

$v$ 、 $B$  相同， $r$  与比荷成反比，质子

C、粒子在磁场中做匀速圆周运动，轨迹半径为

比荷最大，轨迹半径最小，氦核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 和  $\alpha$  粒子 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 的比荷相同，轨迹半径相等，所以，N 处条纹是质子打到胶片上形成的，M 处条纹是氦核和  $\alpha$  粒子打到胶片上形成的，故 C 正确；

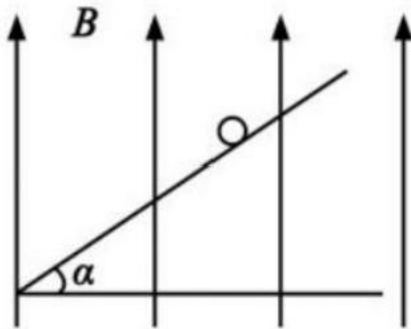
D、粒子在磁场中运动时轨迹的直径  $d=2r=\frac{2mv}{qB}$ ， $v$ 、 $B$  相同， $d$  与比荷成反比，则质子 ( ${}^1_1\text{H}$ ) 比荷是氦核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 和  $\alpha$  粒子 ( ${}^4_2\text{He}$ ) 比荷的两倍，则 PM 间的距离是 PN 间的距离的两倍，因此，

PN 间的距离等于 MN 间的距离，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查质谱仪，要理解其工作原理，能根据粒子受到的电场力和洛伦兹力的相关情况，通过列式来分析。

2. 如图，在倾角为  $\alpha$  的光滑斜面上，垂直于纸面水平放置一根长为  $L$ 、质量为  $m$  的直导体棒，空间存在竖直向上的匀强磁场，当导体棒中通入大小为  $I$  的电流时，导体棒静止于斜面上，重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是 ( )



- A. 安培力方向沿斜面向上  
 B. 磁感应强度  $B$  的大小为  $\frac{mg \sin \alpha}{IL}$   
 C. 斜面对导体棒的支持力大小为  $\frac{mg}{\cos \alpha}$   
 D. 电流方向垂直于纸面向外

【分析】对导体棒受力分析，导体棒静止于斜面上，根据受力平衡计算安培力和支持力的大小。

【解答】解：AD、导体棒受重力、支持力和安培力作用而处于平衡状态，由左手定则可知，安

培力方向水平向右，电流方向垂直于纸面向里，故A、D 错误；

$$B = \frac{mg \tan \alpha}{IL} \quad N = \frac{mg}{\cos \alpha}$$

BC、由受力分析可知，磁感应强度

故 B 错误，C 正确。

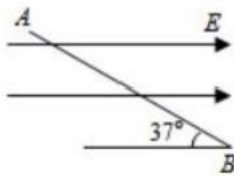
，持力

故选：C。

**【点评】** 本题考查共点力平衡的分析方法，注意导体棒受到安培力的作用，根据安培力计算磁感应强度的大小。

3. 如图所示，长为5m 的光滑斜面AB 与水平面的夹角为 $37^\circ$ ，整个装置处在水平向右的匀强电场中。电荷量为 $q=+2C$ 、质量为 $m=1kg$  的小球从最高点 A 由静止释放，沿斜面到达底端 B 点时的动能为62J。小球可视为质点，不计空气阻力，已知 $\sin 37^\circ=0.6, \cos 37^\circ=0.8$ ，取  $g=10m/s^2$ 。

下列说法正确的是( )



- A. 小球运动到 AB 中点时的速度是运动到B 点时速度的一半
- B. 小球运动到AB 中点时的动能是运动到B 点时动能的一半
- C. 匀强电场的场强大小为8N/C
- D. 若撤去斜面，小球从A 点由静止释放后，仍能沿斜面所在直线运动到B 点

**【分析】** 小球从 A 到 AB 中点运动过程中、从A 到 B 运动过程中分别根据动能定理列方程分析动能大小，由此得到速度大小关系；

从 A 到 B 运动过程中，根据动能定理列方程求解电场强度；

求出电场力与重力的合力方向水平方向的夹角，判断合力方向是否沿斜面方向，由此判断。

**【解答】解：** AB、设小球达到底端时的速度为 $v_B$ ，达到AB 中点的速度大小为 $v$ ，AB 长度为 $L=5m$ ，小球沿斜面向下运动过程中受力情况不变，合外力恒定，设为 $F_{合}$ 。

从A 到 AB 中点运动过程中，根据动能定理可得： $F_{合} \times \frac{1}{2}L = \frac{1}{2}mv^2$ ，

小球从 A 到 B 运动过程中，根据动能定理可得： $F_{合}L = \frac{1}{2}mv_B^2$ ，

则有： $\frac{1}{2}mv^2 = 2 \times \frac{1}{2}mv^2$ ，即小球运动到AB 中点时的动能是运动到B 点时动能的一半；

所以  $v = \frac{v_B}{\sqrt{2}}$ ，小球运动到 AB 中点时的速度是运动到B 点时速度的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ，故 A 错误、B 正确；

C、从A到B运动过程中，根据动能定理可得： $(mg \sin 37^\circ + qE \cos 37^\circ)L = \frac{1}{2}mv_B^2$  代入数据

解得：  $E=4N/C$ ， 故 C 错误；

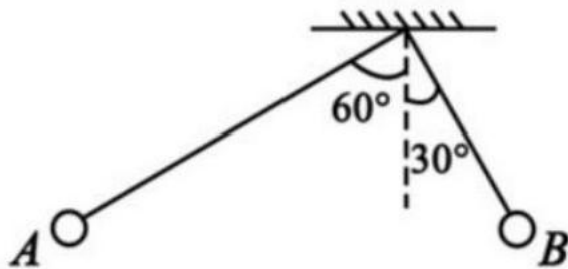
D、设电场力与重力的合力方向水平方向的夹角为  $\theta$ ，则有  $\tan\theta = \frac{mg}{qE} = \frac{1 \times 10}{2 \times 4} = \frac{5}{4}$ ，则  $\theta \neq 37^\circ$ ，

若撤去斜面，小球从A点由静止释放后，小球沿合力方向做匀加速直线运动，不能沿斜面所在直线运动到B点，故D错误。

故选：B。

【点评】本题主要是考查带电粒子在电场中的运动，关键是弄清楚受力情况和运动情况，根据动能定理、力的合成与分解等进行解答。

4. 如图，两条不等长的绝缘细线一端拴在天花板上同一点，另一端分别拴两带电小球A、B，电荷量分别为 $q_A$ 、 $q_B$ ，质量分别为 $m_A$ 、 $m_B$ ，当两小球处于同一水平面时均恰好静止，小球A的悬线与竖直方向的夹角为 $60^\circ$ ，小球B的悬线与竖直方向的夹角为 $30^\circ$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 两小球带异种电荷  
B.  $q_A = q_B$   
C.  $m_A = m_B$   
D.  $m_A < m_B$

【分析】由图像可知，两小球相互排斥，则带同种电荷，带电小球受到重力，细绳拉力，库仑力作用处于平衡状态，由  $\tan\theta = \frac{F}{F_T}$ ，可知， $\theta$  越大， $m$  越小。

【解答】解：A、两小球相互排斥，则带同种电荷，故A错误；

CD、设小球的悬线与竖直方向的夹角为  $\theta$ ，

由  $\tan\theta = \frac{\frac{kq_A q_B}{r^2}}{mg} = \frac{kq_A q_B}{mg r^2}$ ，两带电小球库仑力相等，可知， $\theta$  越大， $m$  越小

$$m_A \tan 60^\circ = m_B \tan 30^\circ$$

$m_A < m_B$ ，故C错误，D正确；

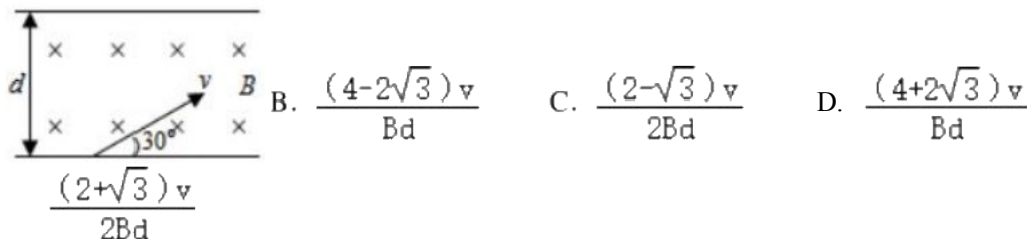
B、两小球之间的相互作用力大小与它们的电荷量无关，故B错误。

故选：D。

【点评】本题考查的是带电小球平衡问题，找到关系式  $m_A \tan 60^\circ = m_B \tan 30^\circ$ ，即可求解。

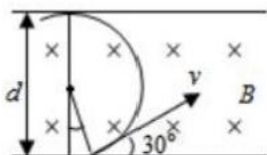
5. 如图所示，空间中存在一垂直于纸面向里、磁感应强度大小为B的匀强磁场，磁场上下边界平行

且相距为 $d$ ，一带正电粒子以速度 $v$ 从下边界某点垂直于磁场方向射入磁场，入射速度方向与下边界成 $30^\circ$ 角。若粒子恰好不从上边界穿出磁场，不计粒子重力，则粒子的比荷大小为( )



【分析】根据临界情况确定粒子的圆心，由几何关系求半径，再由牛顿第二定律求解粒子的比荷。

【解答】解：带正电的粒子恰好不从上边界穿出磁场，如图：



设轨迹的半径为 $R$ ，由几何关系知： $R + R\cos 30^\circ = d$

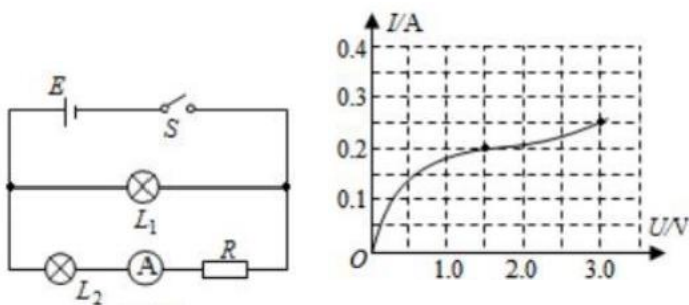
由牛顿第二定律可得： $qvB = m\frac{v^2}{R}$

联立两式可得： $\frac{q}{m} = \frac{(2+\sqrt{3})v}{2Bd}$ ，故BCD错误，A正确。

故选：A。

【点评】画出草图，确定圆心是解题的关键，学生应该熟练掌握。

6. 图 (a) 所示的电路中，电源电动势为 $3.0\text{V}$ ，内阻不计， $R$  为定值电阻， $L_1$ 、 $L_2$  为阻值随温度变化的相同小灯泡，它们的伏安特性曲线如图 (b)。当开关闭合电路稳定后，理想电流表A的示数为 $0.2\text{A}$ ，则此时( )



A.  $L_1$  的电阻为 $7.5\Omega$

B.  $L_1$  的电功率为 $0.25\text{W}$

C.  $L_2$  的电阻为 $7.5\Omega$

D.  $L_2$  的电功率为 $0.25\text{W}$

【分析】电源的内阻不计， $L_1$  的电压等于电源的电动势，由图 (b) 读出  $L_1$  的电流，即可求得  $L_1$  的电阻和电功率。通过  $L_2$  的电流为 $0.2\text{A}$ ，由图 (b) 读出  $L_2$  的电压，再求  $L_2$  的电阻和电功率。



【解答】解： AB、电源的内阻不计， Li 的电压 $U_1$  等于电源的电动势E， 即  $U_1=E=3.0V$ ， 由图

(b) 读出流过 $L_1$  的电流 $I_1=0.25A$ , 则  $L_1$  的电阻为

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{3.0}{0.25} \Omega = 12\Omega, \quad L_1 \text{ 的电功率为 } P_1$$

$=U_1 I_1 = 3.0 \times 0.25W = 0.75W$ , 故 AB 错误;

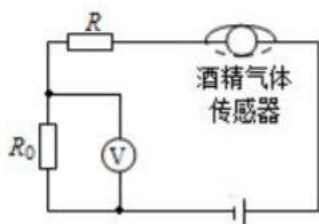
CD、通过 $L_2$  的电流为 $0.2A$ , 由 图(b) 读出 $L_2$  的电压 $U_2=1.5V$ , 则  $L_2$  的电阻为  $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{1.5}{0.2}$

$=7.5\Omega$ ,  $L_2$  的电功率为  $P_2 = U_2 I_2 = 1.5 \times 0.2W = 0.3W$ , 故C 正确, D 错误。

故选: C。

【点评】解答本题时, 要理清电路的连接方式, 知道电源的内阻不计,  $L_1$  的电压等于电源的电动势, 能根据灯泡的伏安特性曲线读出电压或电流。

7. 酒精测试仪常用于对机动车驾驶员是否酒后驾驶的现场检测, 它利用了一种电阻随酒精气体浓度的变化而变化的二氧化锡半导体型酒精气体传感器。如图所示的电路中, 若传感器电阻的倒数与酒精气体的浓度 $c$  成正比, 则电压表示数 $U$  与酒精气体浓度 $c$  之间的对应关系正确的是( )



- A.  $U$  越大, 表示 $c$  越大,  $c$  与  $U$  成正比  
 B.  $U$  越大, 表示 $c$  越小,  $c$  与  $U$  成反比  
 C.  $U$  越大, 表示 $c$  越大,  $c$  与  $U$  不成正比  
 D.  $U$  越大, 表示 $c$  越小,  $c$  与  $U$  不成反比

【分析】首先根据电路图分析电路的连接方式, 分析传感器电阻  $r'$  的变化情况, 然后根据欧姆定律得到电压表示数 $U$ 与电阻 $r'$  的关系, 结合传感器电阻 $r'$  的倒数与酒精气体的浓度 $c$  成正比, 得出电压表示数与酒精气体浓度的关系式, 再进行分析。

【解答】解: 设酒精气体传感器的电阻为 $r'$ , 电源的电动势为 $E$ , 内阻为 $r$ , 则电压表示数 $U=$

$$\frac{R_0}{R_0 + R + r + r'} E$$

据题

$$\text{有 } \frac{1}{r'} = kc \quad (k \text{ 是比例系数})$$

以上内容  
仅为本文  
档的试下  
载部分，  
为可阅读  
页数的一  
半内容。  
如要下载  
或阅读全  
文，请访  
问：

[http://  
d. bo  
ok11  
8. co  
m/00  
6112  
0552  
4201  
0122](http://d.book118.com/006112055242010122)