

2020~2021 学年第一学期高二年级期末考试

物理试卷(理科)

(考试时间:下午2:30—4:00)

说明:本试卷为闭卷笔答,答题时间90分钟,满分100分。

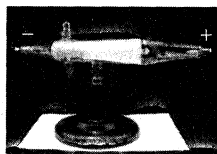
题号	一	二	三	四	总分
得分					

一、单项选择题:本题包含10小题,每小题3分,共30分。请将正确选项前字母填在下表内相应位置。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

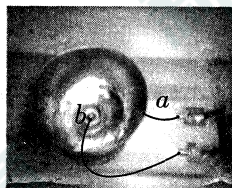
1. 如图,阴极射线管水平放置,左端为阴极,右端为阳极,电子在高压作用下由阴极加速飞向阳极。如果将阴极射线管放入磁场中使射线向下偏转,则磁场方向为

- A. 垂直纸面向外
- B. 垂直纸面向里
- C. 平行纸面向左
- D. 平行纸面向上



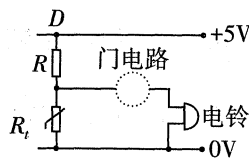
2. 如图,平放的铝锅锅边上焊一接线柱 a ,锅中央底部焊另一接线柱 b ,竖直向下的强磁场穿过铝锅。在锅中倒入一定量的水银,若 a 、 b 经导线接直流电源,水银将会旋转起来。下列判断正确的是

- A. 若 a 接正极、 b 接负极,水银将顺时针旋转
- B. 若 a 接正极、 b 接负极,水银将逆时针旋转
- C. 若仅将磁场反向,水银的旋转方向将不会改变
- D. 若把锅中的水银换成盐水则不会旋转



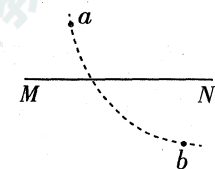
3. 如图是一个火警报警器的逻辑电路图, R_t 是热敏电阻,低温时电阻很大,高温时电阻很小, R 是分压电阻。要做到低温时电铃不响,火警时温度升高,电铃响起,图中虚线圆框内应接入的门电路是

- A. 与门
- B. 非门
- C. 或门
- D. 与非门



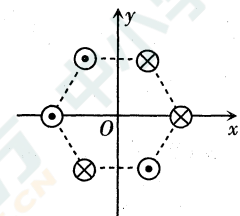
4. 如图, MN 是点电荷 Q 产生电场中的一条电场线。一个带正电的粒子(不计重力)从 a 到 b 穿越这条电场线的轨迹如图中虚线所示,则

- A. Q 可能带负电,且位于 M 的左侧
- B. 从 a 到 b 的过程中,带电粒子的速度逐渐减小
- C. 从 a 到 b 的过程中,带电粒子的加速度逐渐减小
- D. 带电粒子在 a 点具有的电势能大于在 b 点具有的电势能



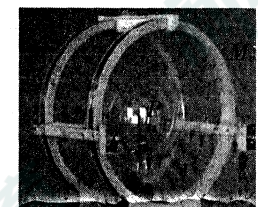
5. 六根长直导线水平放置,其横截面如图所示,导线位于正六边形的六个顶点上,每条导线中通有大小相同的电流,方向如图。已知每条导线在正六边形中心 O 点处产生的磁感应强度大小均为 B_0 ,则 O 点处的磁感应强度

- A. 大小为零
- B. 大小为 $2B_0$,方向沿 x 轴正方向
- C. 大小为 $2B_0$,方向沿 y 轴正方向
- D. 大小为 $4B_0$,方向沿 y 轴负方向



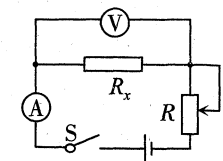
6. 洛伦兹力演示仪,可用来观察带电粒子在磁场中的偏转。如图,玻璃泡(P)内有电子枪和加速电极,一对励磁线圈(M)位于玻璃泡的前后。当 M 中通有恒定电流时, P 所在处会产生匀强磁场,改变 M 中的电流,磁感应强度会改变;电子枪发出电子,改变加速电极的电压,电子获得的速度会改变。当 M 中的电流沿逆时针方向时,电子枪垂直磁场向右发射电子后,可看到 P 内电子束的径迹呈圆形,则

- A. P 处磁感应强度的方向垂直于 M 所在平面向里
- B. P 内的电子束沿顺时针方向做圆周运动
- C. 若只增大 M 中的电流,电子束的径迹呈圆形且半径变大
- D. 若只增大加速电压,电子束的径迹半径增大

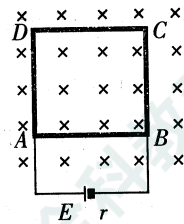


7. 按如图的电路连接好装置,闭合开关后,发现无论滑动变阻器的滑片移到任何位置电流表均无示数,而电压表示数接近电源的电动势。如果电路只存在一处故障,则出现故障的部位可能是

- A. 电流表断路
- B. 开关 S 断路
- C. 待测电阻 R_x 断路
- D. 滑动变阻器 R 断路

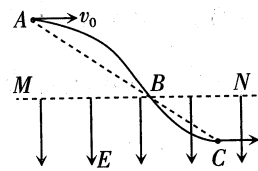


8. 如图,正方形线框 $ABCD$ 由四根相同的均匀导体棒连接而成,固定于匀强磁场中,线框平面与磁感应强度方向垂直,线框顶点 A 、 B 与直流电源两端相接。已知导体棒 AB 受到的安培力大小为 F ,则线框 $ABCD$ 受到的安培力的大小为



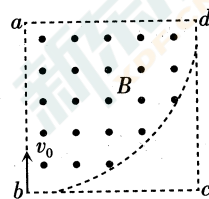
- A. $\frac{4}{3}F$ B. F C. $\frac{1}{3}F$ D. 0

9. 如图,空间中水平面 MN 的下方存在竖直向下的匀强电场。质量为 m 的带电小球由 MN 上方的 A 点以一定的速度水平抛出,小球从 B 点进入电场,到达 C 点时速度方向恰好水平。已知 A 、 B 、 C 三点在同一直线上,且 $AB=2BC$ 。下列说法正确的是



- A. 小球在电场内所受电场力是重力的2倍
B. 小球从 A 到 B 的时间与从 B 到 C 的时间相等
C. 小球从 A 到 B 与从 B 到 C 的加速度大小相等
D. 小球到达 C 点时的速度仍为 v_0

10. 如图,正方形 $abcd$ 中,以 a 为圆心、 ab 为半径的 $\frac{1}{4}$ 圆内有垂直正方形平面向外的匀强磁场。



一带电粒子从 b 点沿 ba 方向以 v_0 射入磁场,恰好从 d 点离开磁场;若该粒子从 b 点以速度 v 沿原方向入射,离开磁场后恰好能通过 c 点。不计粒子的重力,则粒子速度 v 的大小为

- A. $(\sqrt{2}-1)v_0$ B. $\frac{1}{2}v_0$
C. $\frac{\sqrt{2}+1}{2}v_0$ D. $(\sqrt{3}-\sqrt{2})v_0$

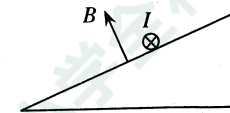
二、多项选择题:本题包含5小题,每小题3分,共15分。在每小题给出的四个选项中,至少有两个选项正确。全部选对的得3分,选不全的得2分,有错者或不答的得0分。请将其字母标号填入下表相应位置。

题号	11	12	13	14	15
答案					

11. 类比法是物理学中重要的思想方法。在电场中放入试探电荷 q ,用静电力 F 与 q 的比值定义电场强度 E ;类比电场,在磁场中垂直磁场放入电流元 IL ,用安培力 F 与 IL 的比值定义磁感应强度 B 。下列说法正确的是

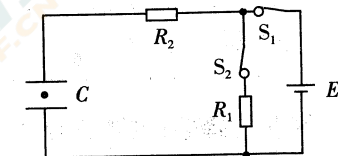
- A. B 与 F 、 I 、 L 均无关,由磁场本身决定
B. 改变 IL 与磁场的方向关系,若 F 为零,则此处的磁感应强度为零
C. 磁感应强度 B 的方向与 IL 在此处受安培力 F 的方向相同
D. IL 所受安培力的方向一定垂直于磁感应强度方向

12. 如图,一绝缘粗糙斜面固定,处于方向垂直于斜面向上的匀强磁场中,当水平导体棒内通有方向垂直纸面向里的恒定电流 I 时,金属杆可静止在斜面上。下列说法正确的是



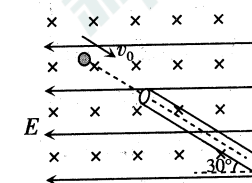
- A. 若仅将电流方向变为垂直纸面向外,金属杆一定能静止在斜面上
B. 若仅将电流方向变为垂直纸面向外,金属杆可能沿斜面下滑
C. 若仅将磁场方向变为水平向右,金属杆一定不能静止在斜面上
D. 若仅将磁场方向变为水平向左,金属杆可能静止在斜面上

13. 在如图的电路中, C 是极板水平放置的平行板电容器,开关 S_1 、 S_2 均闭合时极板间悬浮着一带电油滴。以下说法正确的是



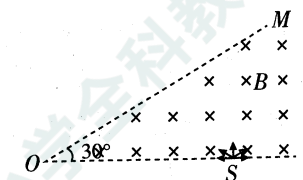
- A. 仅断开 S_1 后,电容器两极板间的电场强度不变
B. 仅断开 S_1 时,油滴向上运动
C. 仅断开 S_2 后,电容器两极板间的电场强度增大
D. 仅断开 S_2 时,油滴向上运动

14. 如图,竖直平面内,光滑绝缘圆管倾斜固定,与水平面的夹角为 30° ,处于水平向左的匀强电场 E 和垂直纸面向里的匀强磁场 B 中。一带电小球,以速度 v_0 沿管轴方向斜向下方做匀速直线运动,并无碰撞地进入管内(管道内径略大于小球直径)。下列判断正确的是



- A. 小球带正电荷
B. $\frac{E}{B} = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0$
C. 若进入管道时撤去电场,小球在管道内的加速度将保持不变
D. 若进入管道时撤去磁场,小球在管道内的速率将保持不变

15. 如图,边界 OM 与 ON 间有垂直纸面向里的匀强磁场,磁感应强度为 B 。边界 ON 上有一粒子源 S ,沿平行于纸面向磁场内各个方向发射大量带电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的相同速率的同种粒子,其中部分粒子能从边界 OM 射出磁场。已知 $\angle MON=30^\circ$, $OS=d$,且从 OM 射出的粒子在磁场中运动的最短时间为 $\frac{2\pi m}{3qB}$ 。不考虑粒子间的相互作用,则

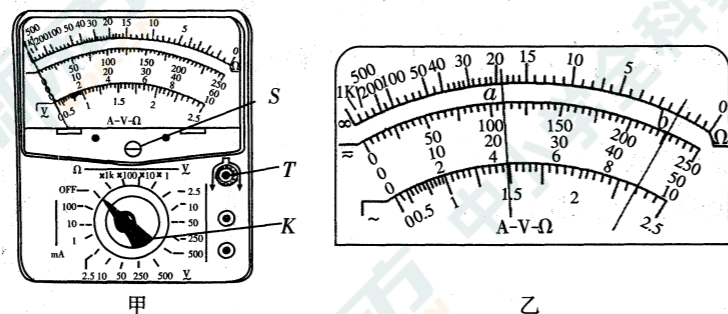


- A. 粒子的速率为 $\frac{qBd}{2m}$
B. 粒子的速率为 $\frac{\sqrt{3}qBd}{6m}$
C. 从 OM 射出的粒子,射出时与 O 点的最远距离为 $2d$
D. 从 OM 射出的粒子,射出时与 O 点的最远距离为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}d$

三、实验题:本题共2小题,共17分。请将答案填在题中横线上或按要求作答。

16. (8分)

图甲为多用电表的示意图,其中S、K、T为可调节部件。某同学用该电表测量一电阻的 R_x 时进行了下列操作,请补全其操作:



- (1) 调节可调部件 _____, 使指针指在 _____ (填“电流”或“欧姆”)0 刻度;
- (2) 调节可调部件 _____, 使它的尖端指向欧姆挡“ $\times 100$ ”位置;
- (3) 将红、黑表笔分别插入“+”、“-”插孔, 笔尖相互接触, 调节可调部件 _____, 使指针指向 _____ (填“电流”或“欧姆”)0 刻度位置;
- (4) 将红、黑表笔笔尖分别接触待测电阻的两端, 待指针稳定后, 示数如图乙中 b 所示;
- (5) 调节可调部件 K, 使它的尖端指向 _____ (填“ $\times 1k$ ”、“ $\times 10$ ”或“ $\times 1$ ”)位置, 重复步骤 (3)(4) 中的操作;
- (6) 待指针稳定后, 示数如图乙中 a 所示, 则 $R_x =$ _____ Ω 。
- (7) 测量完毕后应调节可调部件 K, 使它的尖端指向 _____ 位置。

17. (9分)

用图1的装置测量 R_x 的电阻值、以及电池组的电动势 E 和内阻 r 时, 图中两数字电流表可视为理想电表, 将 A_1 的读数记为 I_1 、 A_2 的读数记为 I_2 。实验主要步骤如下, 完成下列填空:

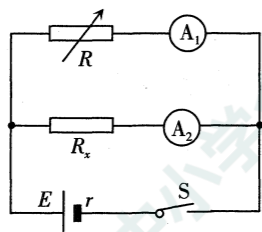


图1

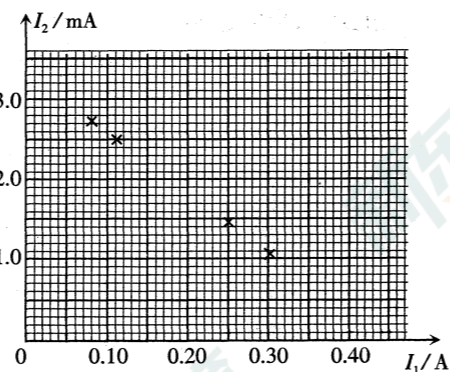


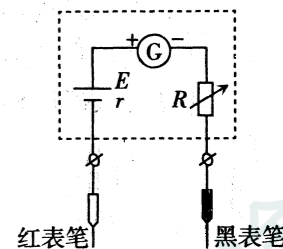
图2

- (1) 将电阻箱的阻值调到 _____ (填“最大值”、“最小值”或“任意值”), 然后闭合 S;
- (2) 调节电阻箱的值为 20.5Ω 时, $I_1 = 0.100 A$ 、 $I_2 = 2.05 mA$, 可求得 $R_x =$ _____ Ω 。
- (3) 继续改变电阻箱的阻值, 得到两组电流表的读数分别为: $I'_1 = 0.176 A$ 、 $I'_2 = 2.00 mA$; $I''_1 = 0.216 A$ 、 $I''_2 = 1.70 mA$ 。将这两组数据描在图2中, 连同其他数据作出 $I_2 - I_1$ 图线;
- (4) 根据图线可求得 $E =$ _____ V, $r =$ _____ Ω 。(保留三位有效数字)

四、计算题:本题共4小题,共38分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位。

18. (8分)

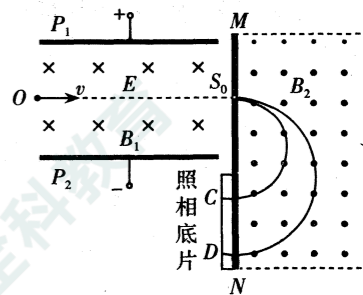
用满偏电流 $I_g = 3 mA$ 的电流表改装而成的欧姆表, 欧姆调零后用它测量 $1.0 k\Omega$ 的标准电阻时, 指针恰好指在 $1.0 mA$ 处; 如果用它测量一个未知电阻 R_x 时, 指针指在 $2.0 mA$ 处。求欧姆表内电池的电动势 E 及 R_x 的阻值。



19. (8分)

物理学家阿斯顿首次制成了质谱仪, 并用其确定了氖的两种同位素, 证实了同位素的存在, 其原理如图所示。 P_1 、 P_2 两极板间同时存在相互垂直的匀强电场 E 和匀强磁场 B_1 , 以不同速度从 O 点平行极板进入 P_1 、 P_2 的多个氖核, 能沿虚线运动且通过 S_0 进入匀强磁场 B_2 的氖核, 最终分别打在照相底片上的 C 、 D 两点。已知 $S_0C = 20 cm$, $S_0D = 22 cm$, 不考虑氖核间的相互作用。

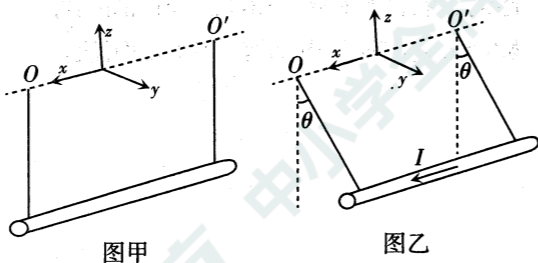
- (1) 经过 S_0 时, 氖核的速度是多大?
- (2) 若打到底片上 C 点的一种粒子是氖 20, 则打在 D 点的是氖的哪种同位素?



20. (10分)选做题:本题包含A、B两题,任选一题作答。若两题都做,按A题计分。

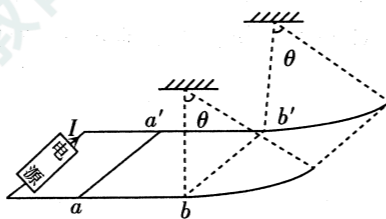
A. 图甲中,质量为 m 、长为 L 的直导线用两绝缘细线悬挂于 O 、 O' ,并处于竖直向下(沿 z 轴负方向)的匀强磁场中。当导线中通以沿 x 轴正方向的电流 I 时,平衡后处于图乙所示的位置,此时悬线与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 。已知两条绝缘细线长均为 s ,重力加速度为 g 。(取 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)

- (1)求磁场磁感应强度的大小;
- (2)若将导线拉到图甲位置由静止释放,求导线摆到图乙位置时速度的大小。



B. 如图,水平放置的光滑平行金属导轨,左端与电源相连,右端与半径 $R=20\text{ cm}$ 的光滑圆弧金属导轨相接,导轨宽度 $L=20\text{ cm}$,电阻不计。导轨所在空间有竖直向下的匀强磁场,磁感应强度 $B=1\text{ T}$ 。一根导体棒垂直导轨放置,质量 $m=60\text{ g}$,导体棒与导轨接触良好。接通电源后,导体棒由静止从 aa' 位置平行导轨向右运动,经过 bb' 冲上圆弧导轨,当 $\theta=53^\circ$ 时速度达最大。设此过程中,通过导体棒的电流恒定,已知 ab 间距 $d=10\text{ cm}$,求在该过程中:(取 $\sin 53^\circ=0.8$, $\cos 53^\circ=0.6$, $g=10\text{ m/s}^2$),

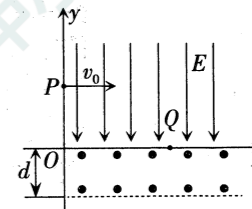
- (1)导体棒受到安培力的大小;
- (2)通过导体棒的电流;
- (3)导体棒的最大动能。



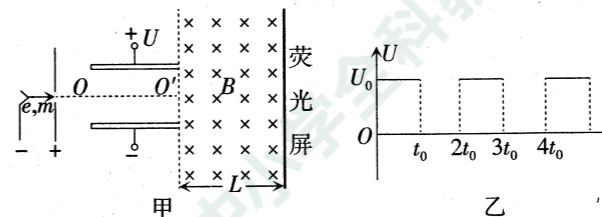
21. (12分)选做题:本题包含A、B两题,任选一题作答。若两题都做,按A题计分。

A. 如图,平面直角坐标系 xOy 中,第I象限存在沿 y 轴负方向的匀强电场,第IV象限在 $y=0$ 与 $y=-d$ 间的区域内存在垂直于平面向外的有界匀强磁场。一质量为 m 、电荷量为 q ($q>0$)的带电粒子,以初速度 v_0 从 y 轴上 $P(0, h)$ 点沿 x 轴正方向开始运动,经过电场后从 x 轴上的点 $Q(\frac{2\sqrt{3}}{3}h, 0)$ 进入磁场,并恰能垂直于磁场的下边界离开磁场。不考虑粒子的重力,求:

- (1)电场强度 E 的大小;
- (2)匀强磁场磁感应强度 B 的大小。



B. 电子扩束装置由电子加速器、偏转电场和偏转磁场组成。偏转电场由相距为 d 的两块平行放置的导体板组成,如图甲所示。大量电子由静止开始经加速电场加速后,连续不断地从两板正中央沿 OO' 方向射入偏转电场。当两板不带电时,这些电子通过两板间的时间为 $2t_0$;当在两板间加最大值为 U_0 、周期为 $2t_0$ 的电压(如图乙所示)时,所有电子均能从两板间通过,且穿过匀强磁场后均垂直打在荧光屏上。已知磁场的磁感应强度为 B ,电子的质量为 m 、电荷量为 e 。不考虑电子的重力及其间的相互作用,求:



- (1)0时刻进入偏转电场的电子在电场中偏转的距离;
- (2)垂直打在荧光屏上的电子束的宽度 Δy 。
- (3)匀强磁场的宽度 L ;