

# 2025-2026 (一) 天津二中高二年级第二次月考

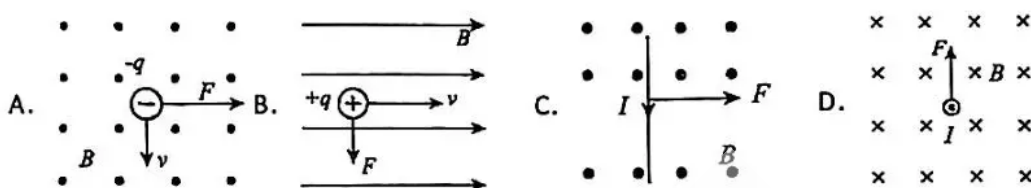
## 物理学科试卷

一、单项选择题 (每题 5 分, 共 25 分, 错选不得分)

1. 真空中有两个点电荷, 为使它们之间的库仑力变为原来的 2 倍, 可使其中一个电荷的电荷量减少一半, 同时把它们之间的距离变为原来的 (

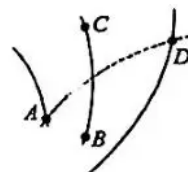
- A.  $\frac{1}{2}$                       B.  $\frac{1}{4}$                       C. 2 倍                      D. 4 倍

2. 关于安培力和洛伦兹力的方向, 下列各图正确的是 ( )



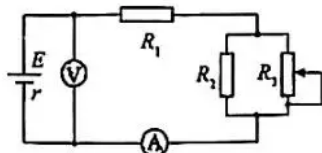
3. 如图所示的实线为某静电场的电场线, 虚线是某带负电粒子仅在电场力作用下的运动轨迹, A、B、C、D 是电场线上的点, 其中 A、D 两点在粒子的轨迹上, 下列说法正确的是 ( )

- A. 该电场可能是孤立正点电荷产生的  
 B. 该粒子在 A 点的速度一定大于在 D 点的速度  
 C. 由图可知, 同一电场的电场线在空间是可以相交的  
 D. 将该粒子在 C 点由静止释放, 它可能一直沿电场线运动

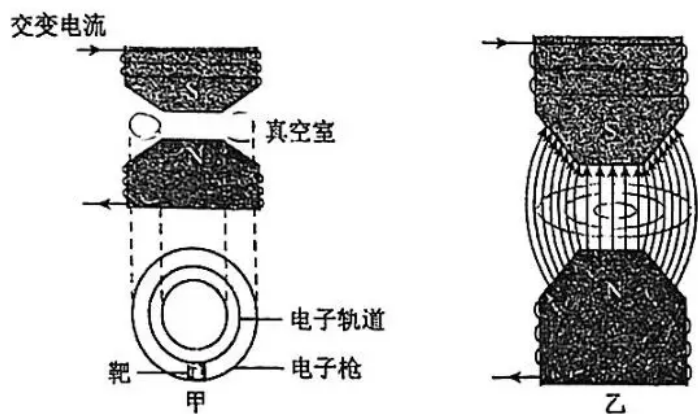


4. 在如图所示电路中, 电源电动势为  $E$ , 内阻为  $r$ ,  $R_1$ 、 $R_2$  为定值电阻,  $R_3$  为滑动变阻器, 电流表、电压表均为理想电表, 将  $R_3$  的滑片向下滑动, 下列说法正确的是 ( )

- A. 电压表读数不变  
 B. 电流表读数变大  
 C.  $R_1$  两端的电压升高  
 D. 流过  $R_3$  的电流减小



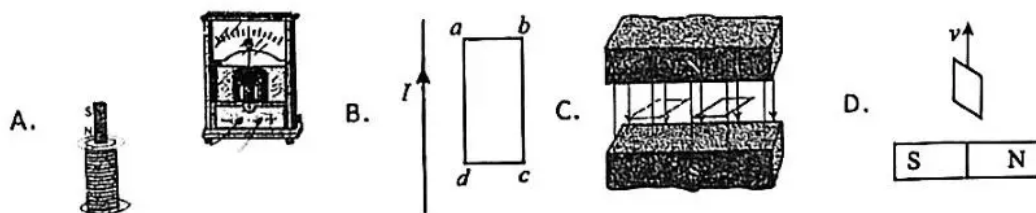
5. 如图甲所示，上、下电磁铁的线圈中通入方向呈周期性变化的交变电流，在电磁铁两极间会产生交变磁场，这个交变磁场又会在周围空间激发出一个感生电场，如图乙所示，由电子枪射入的电子同时受到两个力的作用，一个是洛伦兹力，使电子在真空室内做半径为  $R$  的圆周运动；另一个是切线方向的电场力，使电子沿圆周不断加速。设某时刻电子的速率为  $v$ ，所在磁场的磁感应强度为  $B$ ，下列说法正确的是（ ）



- A. 电子的比荷为  $\frac{v}{BR}$ ，当电子的速率由  $v$  增大到  $2v$  时，磁感应强度为  $2B$
- B. 电子的比荷为  $\frac{2v}{BR}$ ，当电子的速率由  $v$  增大到  $2v$  时，磁感应强度为  $2B$
- C. 电子的比荷为  $\frac{4v}{BR}$ ，当电子的速率由  $v$  增大到  $2v$  时，磁感应强度为  $4B$
- D. 电子的比荷为  $\frac{v}{BR}$ ，当电子的速率由  $v$  增大到  $2v$  时，磁感应强度为  $4B$

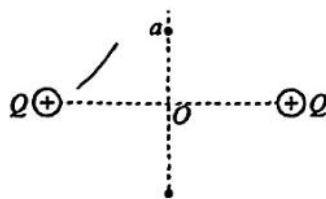
二、多项选择题（每题 5 分，共 15 分。错选不得分，漏选得 3 分）

6. 如图所示，A 中条形磁铁插入或拔出线圈时；B 中闭合线圈竖直向下平动时；C 中线圈在匀强磁场中，保持线圈平面始终与磁感线垂直左右运动时；D 中垂直于条形磁铁的正方形线圈以速度  $v$  远离磁铁的过程中。其中能产生感应电流的是（ ）

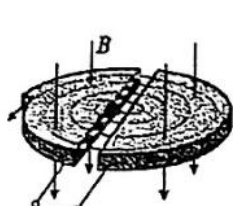


7. 在等量正点电荷的电场中， $O$ 点为两电荷连线的中点， $a$ 点在连线的中垂线上，若在 $a$ 点由静止释放一个电子（不计重力），如图所示，关于电子的运动，下列说法正确的是（ ）

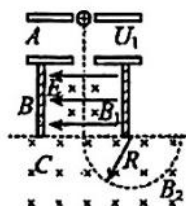
- A. 电子在从 $a$ 向 $O$ 运动的过程中，一直做加速运动
- B. 电子在从 $a$ 向 $O$ 运动的过程中，加速度越来越小
- C. 电子在从 $a$ 向 $O$ 运动的过程中，电势能一直减小
- D. 电子运动到 $O$ 时，加速度一定为零，速度一定最大



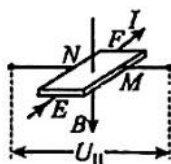
8. 如图中关于磁场中四种仪器的说法中正确的是（ ）



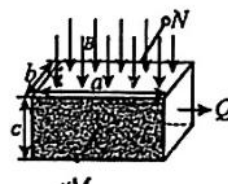
甲：回旋加速器



乙：质谱仪



丙：霍尔元件



丁：电磁流量计

- A. 甲图中回旋加速器加速带电粒子的最大动能与回旋加速器的加速电压有关
- B. 乙图中不改变质谱仪各区域的电场磁场，击中光屏同一位置的粒子比荷相同
- C. 丙图中霍尔元件的自由电荷为负电荷，加上如图所示的电流和磁场时 $M$ 侧带负电荷
- D. 丁图长宽高分别为 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 的电磁流量计加上如图所示磁场，若流量 $Q$ 恒定，则前后两个金属侧面的电压与 $c$ 有关

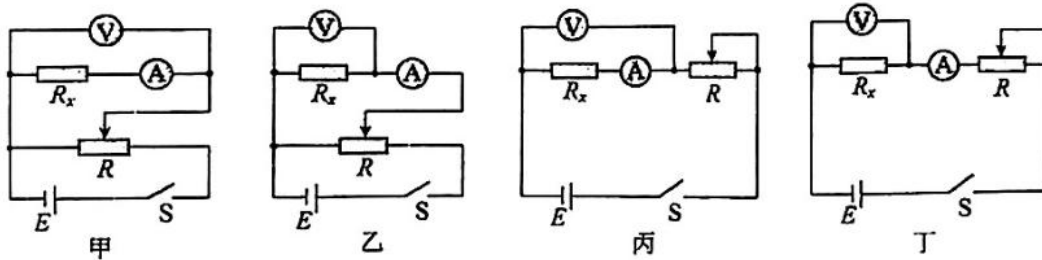
三、实验题（每空 2 分，共 12 分）

9. (1) 已粗略测得金属电阻丝的阻值约为  $6\Omega$ ，为了更精确地测量这根金属电阻丝的阻值，进而测得其电阻率，实验小组采用伏安法继续进行测量。现有实验器材如下：

- A. 电源电压约为 3V
- B. 电压表  $V_1$  (0~3V, 内阻约  $3K\Omega$ )
- C. 电压表  $V_2$  (0~15V, 内阻约  $15K\Omega$ )
- D. 电流表  $A_1$  (0~0.6A, 内阻约  $0.125\Omega$ )
- E. 电流表  $A_2$  (0~3A, 内阻约  $0.025\Omega$ )
- F. 滑动变阻器  $R_1$  (0~5 $\Omega$ , 3A)
- G. 滑动变阻器  $R_2$  (0~1750 $\Omega$ , 1.5A)
- H. 开关 S 和导线若干

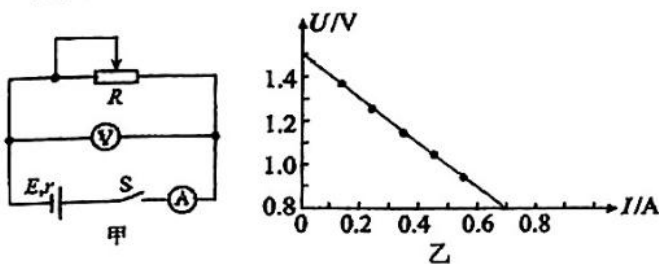
① 为了调节方便，测量准确，并能在实验中获得尽可能大的电压调节范围，滑动变阻器应选用\_\_\_\_\_、连接电路时，电压表应选\_\_\_\_\_，电流表应选\_\_\_\_\_（均选填选项前的字母）；

② 根据电阻的粗测值以及选取的器材，并且电压有较大的调节范围，能较准确地测出金属丝的阻值，实验电路应选用图\_\_\_\_\_。



(2) 某同学利用下列器材测定一节蓄电池的电动势和内阻。蓄电池的电动势约为 1.5V。

- A. 电流表 A, 量程是 1A, 内阻  $R_A=0.2\Omega$ ;
- B. 电压表  $V_1$ , 量程是 2V, 内阻约为  $6k\Omega$ ;
- C. 滑动变阻器  $R$ , 阻值为 0~10 $\Omega$ ;
- D. 开关 S 一个, 导线若干。

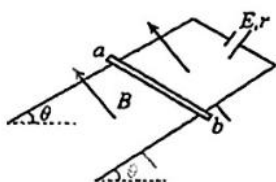


用甲图的实验电路进行测量，读出电压表和电流表的读数，画出对应的  $U-I$  图线如图乙所示，由图线可得该蓄电池的电动势  $E=$ \_\_\_\_\_V，内阻  $r=$ \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。（结果均保留两位有效数字）

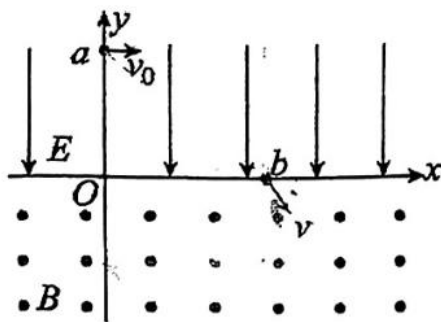
四、解答题（第 10 题 14 分，第 11 题 16 分，第 12 题 18 分，）

10. 如图所示，两平行金属导轨所在的平面与水平面夹角  $\theta = 30^\circ$ ，导轨的一端接有电动势  $E = 3V$  内阻  $r = 0.5\Omega$  的直流电源，两导轨间的距离  $L = 0.4m$ ，在导轨所在空间内分布着磁感应强度  $B = 5T$ 、方向垂直于导轨所在平面向上的匀强磁场。现把一根质量  $m = 0.4kg$  的导体棒  $ab$  放在金属导轨上，导体棒与金属导轨垂直，且接触良好，导体棒的电阻  $R = 1\Omega$ ，导体棒恰好刚要滑动，金属导轨电阻不计。 $g$  取  $10m/s^2$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，求：

- (1)  $ab$  棒受到的安培力；
- (2)  $ab$  棒与导轨间的动摩擦因数  $\mu$ 。



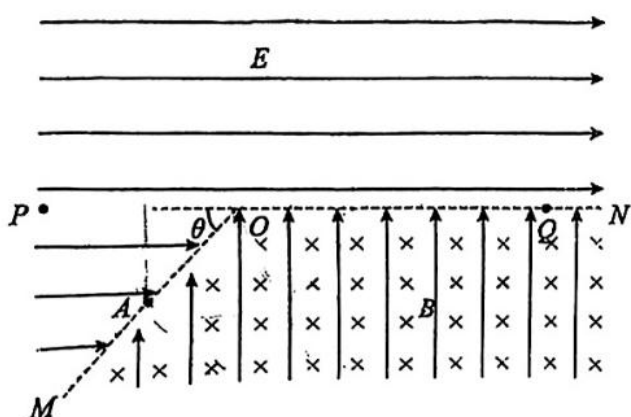
11. 如图所示，竖直平面内的直角坐标系  $xoy$ ， $x$  轴上方存在竖直向下的匀强电场， $x$  轴下方存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场，一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子，从  $y$  轴上的  $a$  点沿  $x$  轴正方向以初速度  $v_0$  射入匀强电场中，粒子经过  $x$  轴上的  $b$  点进入磁场区域，并从  $o$  点再次进入电场区域。若  $oa$  距离  $\sqrt{3}L$ ， $ob$  距离为  $2L$ ，不计粒子重力，求：



- (1) 电场强度  $E$  和粒子经过  $b$  点时速度  $v$ ；
- (2) 磁感应强度  $B$ ；
- (3) 粒子从  $a$  点开始运动到第二次通过  $x$  轴的总时间  $t$ 。

12. 如图所示，虚线  $MON$  的  $ON$  边位于水平位置， $OM$  边与水平方向的夹角  $\theta=45^\circ$ ，虚线  $MON$  上、下两侧有电场强度大小相等、方向分别沿水平向右与竖直向上的匀强电场，匀强磁场的方向垂直于纸面向里，分布于虚线  $MQN$  的下侧区域。将一质量  $m=0.1\text{kg}$ 、电荷量  $q=+0.1\text{C}$  的带电小球从与  $O$  点等高的  $P$  点由静止释放，小球沿直线  $PA$  运动至  $A$  点，垂直  $OM$  进入磁场，之后小球又垂直  $ON$  再次进入上侧电场。重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ， $OA = \frac{2\sqrt{2}}{5}\text{m}$ 。求：

- (1) 电场强度  $E$ ；
- (2) 小球进入匀强磁场时的速度  $v$ ；
- (3) 匀强磁场的磁感应强度的大小。



《2025年12月高中物理月考》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8		
答案	A	A	B	D	A	AD	ACD	BD		

9. (1) ① F B D ② 乙

(2) 1.5 0.80

10. (1) 4N, 方向平行于斜面向上

(2)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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

导体棒受到的安培力大小  $F = ILB$

可得  $F = 4N$

方向平行于斜面向上

(2) 由平衡条件得  $mg \sin 30^\circ + f = F$

根据滑动摩擦力公式得  $f = \mu mg \cos 30^\circ$

代入数据解得  $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$

11. 【答案】(1)  $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{2qL}$   $v = 2v_0$  (2)  $B = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qL}$  (3)  $t = \frac{(18+4\sqrt{3}\pi)L}{9v_0}$

【详解】(1) 由题意可得粒子在匀强电场中做类平抛运动, 设粒子在匀强电场中运动时间为  $t_1$ ,

加速度为  $a$ , 粒子经过  $b$  点的速度与  $x$  轴正方向夹角为  $\theta$ ,

由牛顿第二定律和运动学公式可得:  $Eq = ma$

$$2L = v_0 t_1$$

$$\sqrt{3}L = \frac{1}{2} a t_1^2$$

$$v_y = a t_1$$

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0}$$

$$\text{解得: } E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{2qL}$$

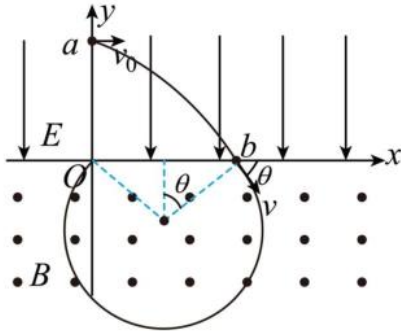
$$v = 2v_0 \quad \theta = 60^\circ$$

(2)由题意可知粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动，设粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的

$$\text{半径为 } R, \text{ 可得: } qvB = \frac{mv^2}{R}$$

$$\text{由几何关系: } 2R\sin\theta = 2L$$

$$\text{解得: } B = \frac{\sqrt{3}mv_0}{qL}$$



(3)设粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的周期为  $T$ ，运动时间为  $t_2$ ，

$$\text{由题意可得: } T = \frac{2\pi R}{v}$$

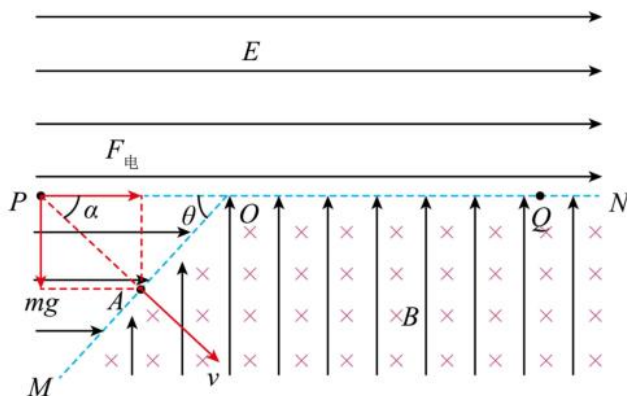
$$t_2 = \frac{2\pi - 2\theta}{2\pi} T$$

$$t = t_1 + t_2$$

$$\text{解得: } t = \frac{(18 + 4\sqrt{3}\pi)L}{9v_0}$$

12. 【答案】(1)  $E = \frac{mg}{q}$ ; (2)  $v = 4\text{m/s}$ ; (3)  $B = 5\sqrt{2}\text{T}$

【详解】(1) 由题意“小球沿直线 PA 运动至 A 点，垂直于 OM 进入磁场”可知，小球所受合力方向必沿 PA 方向，小球的轨迹和受力分析如图所示，



根据几何关系可知  $\alpha = \theta = 45^\circ$ ，由电场力  $F_{\text{电}} = qE$

由几何关系可知  $\tan \alpha = \frac{mg}{F_{\text{电}}}$

联立解得  $E = \frac{mg}{q}$

(2) 小球从 P 至 A 做匀加速直线运动，由  $\triangle PAO$  是等腰直角三角形，故

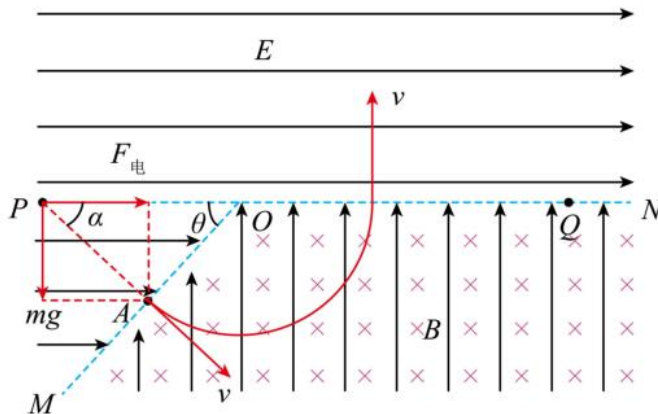
$$L_{PA} = OA = \frac{2\sqrt{2}}{5} \text{m}$$

由动能定理得  $F_{\text{合}} \cdot L_{PA} = \frac{1}{2}mv^2 - 0$

又  $F_{\text{合}} = \sqrt{2}mg$

解得  $v = 4\text{m/s}$  因此小球进入匀强磁场时的速度大小等于  $4\text{m/s}$ ，速度方向垂直 OM 指向右下方。

(3) 由于电场力大小与重力大小相等，则小球的合力为洛伦兹力，故小球在虚线下侧做匀速圆周运动，由小球又垂直 ON 再次进入上侧电场，小球的运动轨迹如图所示，O 为圆心，半径在 OM 和 ON 线上，



根据几何关系，小球做圆周运动的半径

$$r = OA = \frac{2\sqrt{2}}{5} \text{m}$$

由洛伦兹力提供向心力得

$$Bqv = \frac{mv^2}{r}$$

解得

$$B = 5\sqrt{2}\text{T}$$

因此匀强磁场的磁感应强度的大小为  $5\sqrt{2}\text{T}$ 。