

高二物理试卷参考答案

1. B 【解析】磁感线是人们为了描述磁场而假想的曲线,不是磁场中实际存在的一些曲线,选项 A 错误;在磁场中任何两条磁感线都不相交,选项 B 正确;磁感线在磁体的外部是从磁体的 N 极到 S 极,内部是从 S 极到 N 极,形成闭合的曲线,选项 C 错误;铁屑在磁场中规则排列而组成的曲线能模拟磁感线的形状,但并不是磁感线,选项 D 错误。
2. C 【解析】发生放电现象时,金属导体内的正电荷是原子核,不能移动,只有负电荷运动,选项 A、B 错误;手指与金属导体距离越近,电场强度越大,越容易发生放电现象,选项 C 正确;放电过程中,电场力的方向与电荷的运动方向相同,电场力对移动的电荷做正功,电荷的电势能一定变小,选项 D 错误。
3. B 【解析】题图 A 中线圈不闭合,不能产生感应电流,选项 A 错误;题图 B 中穿过金属框的磁通量发生变化,闭合回路会产生感应电流,选项 B 正确;题图 C 中两金属棒以相同的速度运动,则穿过回路的磁通量不发生变化,闭合回路不会产生感应电流,选项 C 错误;题图 D 中直线电流产生的磁场在下面的圆形线框中的磁通量为零,增大直线电流时,穿过线框的磁通量仍为零,则线框中不会产生感应电流,选项 D 错误。
4. A 【解析】根据右手螺旋定则可以判断接通电源瞬间,螺线管的下端为 N 极,产生向下的磁场,再由楞次定律可知圆板会顺时针(从上往下看)转动并产生逆时针方向的电流,从而产生向上的磁场,选项 A 正确、B 错误;若小球带正电,开关闭合瞬间,圆板将逆时针(从上往下看)转动,选项 C 错误;电路稳定情况下,开关断开瞬间磁通量减小,而开关闭合瞬间磁通量增大,根据楞次定律可知,圆板转动方向相反,选项 D 错误。
5. C 【解析】对整体分析,重力大小和方向不变,绳 1、2 拉力方向不变,根据左手定则,安培力水平向右逐渐增大,由平衡条件得,水平方向 $F_1 = F_2 \cos 60^\circ + BIL$, 竖直方向 $F_2 \sin 60^\circ = mg$, 则电流逐渐变大, F_1 增大、 F_2 不变,选项 A、B 错误;当电流增大到 I_0 时,安培力与重力的合力最大,即绳 3 的拉力最大, $\sin 30^\circ = \frac{mg}{F_3}$, 最大值为 $F_3 = 2mg$, 选项 C 正确;对金属棒受力分析得 $\tan 30^\circ = \frac{mg}{BI_0 L}$, 得 $I_0 = \frac{\sqrt{3}mg}{BL}$, 选项 D 错误。
6. C 【解析】若电子在 A 点由静止释放,因为电子受到的静电力方向沿 OA 方向,所以电子将沿着 OA 方向加速运动,静电力做正功,电势能减小,选项 A、B 错误,C 正确;由于电子受到的静电力大小变化,不能做匀变速运动,而类平抛运动是匀变速运动,选项 D 错误。
7. C 【解析】带电粒子进入大气层后,由于与空气相互作用,粒子的运动速度会变小,在洛伦兹力作用下的偏转半径会变小,选项 A 错误。若越靠近两极地磁场越强,则随着纬度的增加地磁场变强,其他条件不变,则半径变小,选项 B 错误。漠河地区的地磁场竖直分量是竖直向下的,宇宙粒子入射后,由左手定则可知,从下往上看将以顺时针的方向向前旋进,选项 C 正确。当不计空气阻力时,将带电粒子的运动沿磁场方向和垂直于磁场方向进行分解,沿磁场方向将做匀速直线运动,垂直于磁场方向做匀速圆周运动。若带电粒子的运动速率不变,与

地磁场的夹角变小,则速度的垂直分量变小,故粒子在垂直于磁场方向的运动半径会减小。而速度沿磁场方向的分量变大,故沿磁场方向的匀速直线运动将变快,则螺距 Δx 将增大,选项 D 错误。

8. BC 【解析】磁通量没有方向,是标量,正负表示磁感线穿过平面的方向,选项 A 错误;使框架绕 OO' 转过 60° 角,则与磁场方向垂直的投影面积为 $\frac{S}{2}$,则磁通量为 $\Phi_1 = \frac{1}{2}BS$,选项 B 正确;从初始位置绕 OO' 转过 90° 角,框架与磁场平行,故磁通量为 0,选项 C 正确;从初始位置绕 OO' 转过 180° 角,框架的磁通量变化量为 $\Delta\Phi = BS - (-BS) = 2BS$,选项 D 错误。

9. AB 【解析】电子枪向右发射电子,电子受到的洛伦兹力向上,由左手定则可知,磁场方向垂直纸面向外,再由右手定则可知,励磁线圈中的电流方向是逆时针方向,选项 A 正确;若使得电子的径迹为一个完整的圆,则应减小电子的半径,根据 $R = \frac{mv}{Bq}$ 可知应增大磁感应强度,减小电子速度,选项 B 正确、C 错误;若已知加速电压 U ,则 $qU = \frac{1}{2}mv^2 - 0$,代入 $R = \frac{mv}{Bq}$ 得 $q = \frac{mv}{BR} = \frac{m}{BR} \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2qmU}{B^2R^2}}$,则 $q = \frac{2mU}{B^2R^2}$,可见需要知道 U 及两线圈间的磁感应强度 B 、电子的质量 m ,再通过测量圆形径迹的直径来估算电子的电荷量,选项 D 错误。

10. AD 【解析】当杆竖直固定放置时,小球恰好能匀速下滑,故小球受力平衡,由小球受重力、电场力、杆的支持力和摩擦力作用可得 $mg = \mu qE$,解得匀强电场的电场强度 $E = \frac{mg}{\mu q} = 8 \text{ N/C}$,选项 A 正确、B 错误;轻杆与竖直方向的夹角为 θ 时,小球下滑过程中与杆之间的摩擦力为 0,故支持力为零,则重力、电场力沿垂直轻杆方向的分力等大反向,故有 $mg \sin \theta = qE \cos \theta$,所以 $\tan \theta = \frac{qE}{mg} = \frac{1}{\mu} = \frac{4}{3}$,即 $\theta = 53^\circ$,选项 C 错误;小球受到的合外力 $F = mg \cos \theta + qE \sin \theta = (1.8 + 3.2) \text{ N} = 5 \text{ N}$,由牛顿第二定律得 $F = ma$,故小球从 O 点由静止释放,沿杆做加速度 $a = \frac{F}{m} = \frac{50}{3} \text{ m/s}^2$ 的匀加速直线运动,由运动学公式得 $v^2 = 2aL$,故小球离开杆时的速度 $v = \sqrt{2aL} = 2 \text{ m/s}$,选项 D 正确。

11. (1)A (3分)

(2)D (3分)

【解析】(1)应使用游标卡尺的内径测量爪 A 测量线圈的内径。

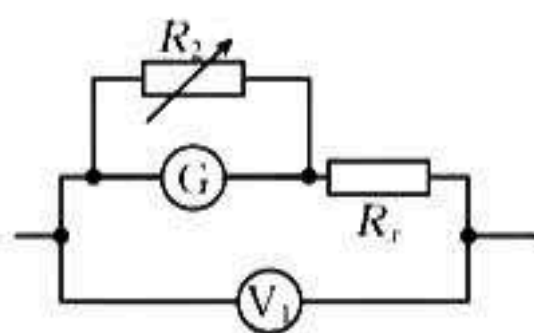
(2)该实验必须记录感应电流产生的磁场方向,这样才能知道感应电流的磁场方向与原磁场方向的关系,选项 A 错误;该实验无须保持磁铁运动的速率不变,选项 B 错误;该实验需要记录磁铁在线圈中的磁场方向,才能得到磁场的变化与感应电流的方向关系,选项 C 错误;该实验需要确认电流计指针偏转方向与通过电流计的电流方向的关系,这样才能知道产生的感应电流的具体方向,选项 D 正确。

12. (1)1900 (2分)

(2)C (2分) 40.0 (2分) 见解析 (3分)

【解析】(1)根据题图乙可知,该电阻的阻值为 $R=19 \times 100 \Omega=1900 \Omega$ 。

(2)两节干电池的电动势约为 3 V ,电压表应选 C。待测电阻约为 1900Ω ,故通过电阻的最大电流约为 1.6 mA ,将灵敏电流表改装成量程为 2 mA 的电流表,需要与 F 并联,并调整至 40.0Ω ,根据上述分析,在题图丙中完成剩余电路图,如图所示。



13. 解:(1)设粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径为 R (1分)

$$qvB = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$t = \frac{\pi R}{2v} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{\pi m}{2Bq} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)由几何关系可得等腰梯形面积的最小值

$$2S = (\sqrt{2}R + 2\sqrt{2}R - 2R)(R - \frac{\sqrt{2}}{2}R) \quad (2 \text{ 分})$$

$$R = \frac{mv}{Bq} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } S = (2\sqrt{2} - \frac{5}{2}) (\frac{mv}{Bq})^2 \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解:(1)阻值为 $4r$ 、 $6r$ 的定值电阻并联后的阻值为 $R_{\text{并}} = \frac{4r \times 6r}{4r + 6r} = 2.4r$ (1分)

$$\text{由闭合电路欧姆定律有 } I = \frac{E}{r + R_{\text{并}} + 1.6r} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{阻值为 } 4r \text{ 的定值电阻两端的电压为 } U_{\text{并}} = IR_{\text{并}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电容器两极板间的电压为 } U_c = I \times 1.6r \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{阻值为 } 4r \text{ 的定值电阻消耗的电功率为 } P = \frac{U_{\text{并}}^2}{4r} = \frac{36E^2}{625r} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)对小球由释放后到运动到下极板的过程,由动能定理有

$$mg \times 3d - U_c q = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } m = \frac{8qE}{75gd} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)小球从下极板返回到上极板的过程,有

$$-mgd + U_c q = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v = 2\sqrt{gd} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 解:(1)根据平衡条件及安培力公式可得 ab 棒受到的摩擦力大小为

$$f = BIL \sin 30^\circ = 0.12 \text{ N} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)根据平衡条件及安培力公式可得 ab 棒受到的支持力大小为

$$N = mg - BIL \cos \theta \quad (2 \text{ 分})$$

当 $N=0$ 时,有 $B=\frac{mg}{IL\cos\theta}$ (2分)

当 $\theta=0$ 时, B 有最小值为 $B_m=\frac{mg}{IL}=1.5\text{ T}$ (2分)

即 B 的大小至少为 1.5 T ,此时 B 的方向为水平向右。 (1分)

(3)由题意,当磁场方向斜向左下方时,设磁场方向与水平面的夹角为 α 时,不管磁感应强度多大,导体棒都不会运动,根据平衡条件可得 (1分)

$$\mu(mg+BIL\cos\alpha)\geq BIL\sin\alpha\geq 0 \quad (2\text{分})$$

当 B 足够大时,有 $\mu BIL\cos\alpha\geq BIL\sin\alpha\geq 0$ (2分)

解得 $0\leq\alpha\leq 30^\circ$ (1分)

即磁场方向斜向左下方,与水平面的夹角在 $0\leq\alpha\leq 30^\circ$ 内,不管磁感应强度多大,导体棒都不会运动。 (1分)

