

高二物理 B 参考答案

选择题:1—8 题,每题 4 分;9—10 题,每题 5 分,共 42 分。

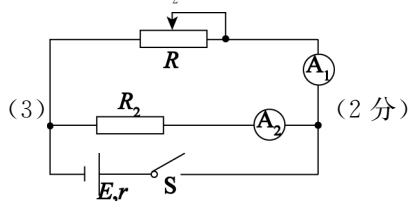
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	C	D	B	D	D	A	AB	BC

11. (6 分)

【答案】 (1)1.075(答 1.074~1.076 均可,2 分) (2)丙(2 分) (3) $\frac{\pi k D^2}{4L}$ (2 分)

12. (10 分)

【答案】 (1)F(2 分) 电压表量程过大,接入电路后指针偏角太小,读数相对误差大(2 分)
 (2) $b(R_2 + R_{A_2})$ (2 分) $>$ (2 分)



13. (10 分)

【答案】 (1)2 Ω(3 分) (2)3 Ω(3 分) (3)3 W(4 分)

【解析】 (1)根据闭合电路欧姆定律有 $E = U_1 + I_1(R_0 + r)$ 2 分
 解得电源的内阻 $r = 2 \Omega$ 1 分

(2) $E = U + I(R_0 + r)$ 1 分

则 $\Delta U = -\Delta I(R_0 + r)$ 1 分

故 $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = R_0 + r = 3 \Omega$ 1 分

(3)根据闭合电路欧姆定律有 $I = \frac{E}{R + R_0 + r}$ 1 分

滑动变阻器 R 消耗的功率 $P_R = I^2 R$ 1 分

整理得: $P_R = \frac{E^2}{R + \frac{(R_0 + r)^2}{R} + 2(R_0 + r)}$ 1 分

则当 $R = R_0 + r = 3 \Omega$ 时,功率有最大值 $P_{Rm} = \frac{E^2}{4(R_0 + r)} = 3 \text{ W}$ 1 分

14. (14 分)

【答案】 (1)3 m/s(4 分) (2)9 m/s(4 分) (3) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ m/s(6 分)

【解析】 (1)分析小物块在 C 点的受力,根据牛顿第二定律,有 $qE = m \frac{v_C^2}{R}$ 2 分

解得 $v_C = 3 \text{ m/s}$ 2 分

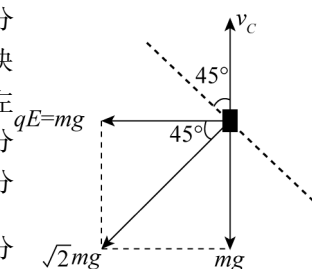
(2)从 A 点到 C 点,根据动能定理,有 $-qE(L + R) - \mu mgL - mgR = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 2 分

解得 $v_0 = 9 \text{ m/s}$ 2 分

(3)小物块从 A 点到 C 点一直减速,离开 C 点后,如图,对小物块进行受力分析,将电场力与重力的合力视为等效重力,其方向与水平方向成 45° 角,小物块的运动等效为斜上抛运动,可知当速度最小时,方向与水平方向成 45° 角斜向左上方 2 分

故最小速度 $v_{\min} = v_C \cos 45^\circ$ 2 分

解得 $v_{\min} = \frac{3\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$ 2 分



15. (18 分)

【答案】 (1) $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$ (4 分) (2) $\frac{(4\pi+6-3\sqrt{3})R}{6v}$ (6 分) (3) $\frac{1}{3}\pi R^2$ (8 分)

【解析】 (1) 沿 PO_1 方向入射的粒子恰好经过 Q 点, 则轨迹圆半径 $r_1 = R$ 1 分

由牛顿第二定律得 $qvB = m \frac{v^2}{r_1}$ 2 分

解得比荷 $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$ 1 分

(2) 由图可知, 粒子从 P 点沿 O_1P 偏右 30° 射入在磁场中运动时间最长, 第一象限在没有磁场区域运动的位移也最大, 故总时间最长。

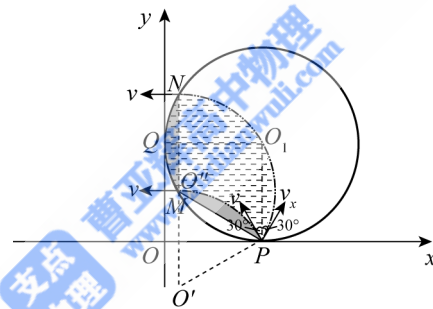
磁场中运动为三分之一周长, $t_1 = \frac{1}{3}T = \frac{2\pi R}{3v}$ 2 分

离开磁场位移为: $x = R - R \sin 60^\circ = R(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})$ 1 分

$t_2 = \frac{x}{v} = \frac{R(1 - \frac{\sqrt{3}}{2})}{v} = \frac{(2 - \sqrt{3})R}{2v}$ 1 分

总时间为 $t = t_1 + t_2 = \frac{2\pi R}{3v} + \frac{(2 - \sqrt{3})R}{2v} = \frac{(4\pi + 6 - 3\sqrt{3})R}{6v}$ 2 分

(3) 由 $r_1 = R$ 可知, 所有粒子从磁场区域离开时, 速度方向均垂直于 y 轴, 如图所示 2 分



设磁场区域上有粒子离开的最低点为 M , 最高点为 N ,

根据几何关系可知, 点 M 与圆心 O' 重合, 右侧轨迹经过 O_1 点, 则有 $\angle PO'M = \frac{\pi}{3}$, $\angle PMN = \frac{2\pi}{3}$

..... 2 分

有粒子经过区域为虚线阴影部分, 灰色阴影部分面积相等 2 分

则有粒子经过磁场区域的面积 $S = \frac{1}{3}\pi R^2$ 2 分

【注】: 以上计算题若有其他解法, 步骤正确亦可得分。

详解

1.【答案】 C

【解析】 点电荷 A 、 B 相互排斥,只能得出 A 、 B 带同种电荷,无法判断 A 、 B 的电性,故不能判断 B 处电场强度的方向, A 、 B 错误;

根据库仑定律可知, $F = \frac{kQq}{r^2}$,又有 $E = \frac{F}{q}$,则 $E = \frac{kQ}{r^2}$, C 正确;

电场强度大小由场源电荷 Q 和距离 r 决定,与 F 、 q 无关, D 错误。

2.【答案】 A

【解析】 金属框中产生感应电流的条件是穿过金属框的磁通量发生变化。

位置 a 处,穿过金属框的磁通量正在增大,金属框中存在感应电流, A 正确;

位置 a 到位置 b 过程中,穿过金属框的磁通量先增大后不变,金属框进入磁场过程中存在感应电流,进入磁场后没有感应电流, B 错误;

位置 b 到位置 c 过程中,穿过金属框的磁通量不变,金属框中无感应电流, C 错误;

位置 c 到位置 d 过程中,金属框穿过磁场边界时,穿过金属框的磁通量减小,存在感应电流, D 错误。

3.【答案】 C

【解析】 若将 a 、 b 端短路,则 R_1 、 R_3 并联后与 R_2 串联,故 c 、 d 之间的等效电阻为 $\frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} + R_2 = 45 \Omega$,

A 正确;

若将 c 、 d 端短路,则 R_2 、 R_3 并联后与 R_1 串联,故 a 、 b 之间的等效电阻为 $\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_1 = 40 \Omega$, B 正确;

若 a 、 b 端接电源,电阻 R_2 上无电流,则 c 、 d 两端的电压为电阻 R_3 两端的电压, $U_{cd} = \frac{R_3}{R_1 + R_3} U = 22.5 \text{ V}$, C 错误;

若 c 、 d 端接电源,电阻 R_1 上无电流,则 a 、 b 两端的电压为电阻 R_3 两端的电压, $U_{ab} = \frac{R_3}{R_2 + R_3} U = 20 \text{ V}$, D 正确。

4.【答案】 D

【解析】 根据电阻定律,有 $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{b}{a^2}$,两长方体由同种材料制成,电阻率相同,则电阻之比 $R_1 : R_2 = \frac{b_1}{a_1^2} : \frac{b_2}{a_2^2} = 2 : 1$, A 、 B 错误;

根据电流的微观表达式,有 $I = neSv = nea^2 v$,两长方体由同种材料制成,单位体积内的自由电子数 n 相同,则电子定向移动速率之比 $v_1 : v_2 = a_2^2 : a_1^2 = 4 : 1$, C 错误, D 正确。

5.【答案】 B

【解析】 处于静电平衡状态的金属平板为等势体, b 、 c 两点电势相等, A 错误;

处于静电平衡状态的金属平板内部合场强为零,故 a 点电场强度大于 b 点的电场强度, B 正确;

处于静电平衡状态的金属平板内部合场强为零,电荷分布在表面,内部没有净电荷,呈电中性, C 错误;

金属平板内部合场强为零,感应电荷在 b 点产生的电场强度大小为 E ,方向向左, D 错误。

6.【答案】 D

【解析】 根据左手定则可知,粒子在两磁场中均向左偏转,故 Q 点在 O 点左侧, A 、 B 错误;

带电粒子在洛伦兹力作用下做匀速圆周运动,根据牛顿第二定律,有 $qvB = m \frac{v^2}{r}$,解得 $r = \frac{mv}{qB}$,则两半径

之比 $r_1 : r_2 = 1 : 2$,路程之比 $s_1 : s_2 = \pi r_1 : \pi r_2 = 1 : 2$,时间之比 $t_1 : t_2 = \frac{s_1}{v} : \frac{s_2}{v} = 1 : 2$, C 错误, D

正确。

7.【答案】 D

【解析】 分析物体受力,根据牛顿第二定律,有 $F - \mu(mg + qvB) = ma$,可知物体的加速度逐渐减小,初始加速度最大,则 $a_m = \frac{F}{m} - \mu g$,A 错误;

物体加速度为零时,速度最大,有 $F = \mu(mg + qv_m B)$,有 $v_m = \frac{F - \mu mg}{\mu q B}$,B 错误;

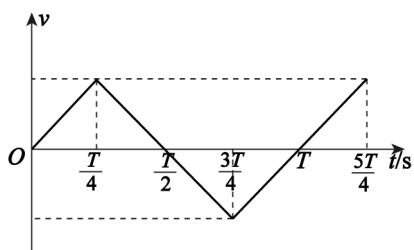
物体运动由静止到最大速度过程,摩擦力 $f = \mu(mg + qvB)$,随着速度增大而增大,克服摩擦力做的功大于 μmgx ,C 错误;

根据动能定理,有 $Fx - W_f = \frac{1}{2}mv_m^2$,解得 $\frac{1}{2}mv_m^2 = Fx - W_f < Fx - \mu mgx$,D 正确。

8. **【答案】** A

【解析】 带电粒子的 $v-t$ 图像如图所示,可知 $\frac{T}{2}$ 时刻恰不与 B 板相碰,

有 $\frac{d}{2} = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{qU}{md} \cdot \left(\frac{T}{4}\right)^2$,解得板间距离 $d = \frac{T}{4} \sqrt{\frac{2qU}{m}}$,A 正确;



若 $\frac{T}{4}$ 时刻释放粒子,粒子将始终向 A 板做单向的直线运动,将与 A 板相碰,B 错误;

若 $\frac{T}{2}$ 时刻释放粒子,由 A 项分析可知,粒子恰好不与 A 板相碰,C 错误;

若 $\frac{3T}{4}$ 时刻释放粒子,粒子将始终向 B 板做单向的直线运动,直至碰到 B 板,D 错误。

9. **【答案】** AB

【解析】 试探电荷带正电,根据 $E_p = q\varphi$ 可得电势越高,电势能越大, x_4 处电势能最大,故 x_4 处电势最高,A 正确;

沿电场线方向电势逐渐降低,根据 $E_p = q\varphi$ 可得沿电场线方向,正电荷的电势能逐渐减少,可得从 O 到 x_4 电场线方向向左,因此点电荷 Q_1 带负电;由 $E_p - x$ 图线斜率知 x_4 处电场强度为 0,所以 Q_2 带正电,B 正确;

$E_p - x$ 图线的斜率表示电场力,试探电荷从 x_2 运动至 x_4 的过程中,电场力一直减小,C 错误;

试探电荷从 x_2 运动至 x_4 的过程中,电势能一直增大,电场力一直做负功,D 错误。

10. **【答案】** BC

【解析】 A 极板稍上移、B 极板稍下移,极板间距离增大,电容减小,假设二极管通路,电容器放电,二极管中电流向右,二极管断路,电容器极板所带电荷量不变,板间距离变化,板间场强不变,P 点电势不变,液滴静止,A、D 错误;

A 极板稍下移、B 极板稍上移,极板间距离减小,电容增大,电容器充电,二极管通路,电容器两极板间电压不变,板间距离减小,板间场强 $E = \frac{U}{d}$ 增大,液滴向上运动,B 正确;

B 板上移, E 增大, $U_{AP} = \varphi_A - \varphi_P = E \cdot d_{AP}$ 。因 φ_A 不变, U_{AP} 增大,所以 φ_P 降低,C 正确。

11. **【解析】** (1)金属元件的直径 $D = 1 \text{ mm} + 7.5 \times 0.01 \text{ mm} = 1.075 \text{ mm}$ 。

(2)因为 $\frac{R_V}{R_x} > \frac{R_x}{R_A}$,电流表采用外接法,故选丙电路图。

(3) $U-I$ 图像斜率 k 为电阻 R_x ,根据电阻定律 $R_x = \rho \frac{L}{\pi D^2}$,电阻率 $\rho = \frac{\pi k D^2}{4L}$ 。

12.【解析】 (1)电源电动势约为 1.5 V,电流表 A_2 串联电阻 R_2 改装成电压表,量程为 1.5 V,若串联 R_1 ,则改装的电压表量程过小,故选 R_2 ;电源电动势约为 1.5 V,电压表量程为 15 V,则电压表的最大偏角过小,读数的相对误差较大。

(2)若考虑电流表分压的影响,根据闭合电路的欧姆定律,有 $E_{\text{真}} = I_2(R_2 + R_{A_2}) + I_1(r_{\text{真}} + R_{A_1})$,

$$\text{变形得 } I_2 = -\frac{r_{\text{真}} + R_{A_1}}{R_2 + R_{A_2}} I_1 + \frac{E_{\text{真}}}{R_2 + R_{A_2}}, \text{ 则纵截距 } b = \frac{E_{\text{真}}}{R_2 + R_{A_2}}, \text{ 故 } E_{\text{真}} = b(R_2 + R_{A_2}); \frac{r_{\text{真}} + R_{A_1}}{R_2 + R_{A_2}} = \frac{b}{a}, r_{\text{真}} = \frac{b}{a}(R_2 + R_{A_2}) - R_{A_1},$$

故电动势测量值等于真实值,内阻测量值大于真实值,故选填“>”。

(3)为消除电流表 A_1 分压的影响,采用电流表相对电源外接的方式,此时改装后的电压表分流已知,即可消除系统误差,电路如答案图所示。