

## 高二物理 A 参考答案

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

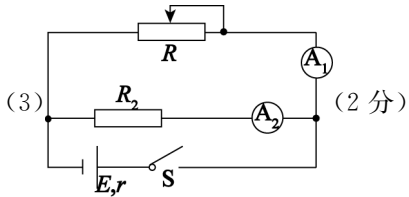
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	C	D	B	C	D	A	AD	BC

11. (6 分)

**【答案】** (1)2.6(2 分)                      (2) $\frac{d_1}{t}$  (2 分)                      (3) $m_A \frac{d_1}{t} = m_A \frac{d_1}{t_1} + m_B \frac{d_2}{t_2}$  (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  $\Omega$  (3 分)                      (2)3  $\Omega$  (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

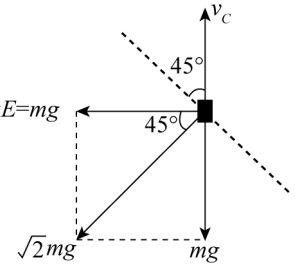
14. (14 分)

**【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  $45^\circ$  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  $45^\circ$  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)  $\frac{3}{2}v_0$  (5 分)      (2)  $\frac{9}{32}mv_0^2$  (6 分)      (3)  $\frac{3}{4}v_0t - \frac{9v_0^2}{64\mu g}$  (7 分)

**【解析】** (1) A、B 弹性碰撞, 根据动量守恒和能量守恒, 有  $3mv_0 = 3mv_A + mv_B$  ..... 2 分

$$\frac{1}{2} \cdot 3mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 3mv_A^2 + \frac{1}{2} \cdot mv_B^2 \text{ ..... 2 分}$$

解得: B 的速度大小  $v_B = \frac{3}{2}v_0$  ..... 1 分

(2) 由题可知, 弹簧被压至最短时, B、C 速度相同, 设过程中 B、C 的相对位移为  $\Delta x$

从 A、B 碰后至 B、C 相对静止, 根据动量守恒, 有  $mv_B = 2mv$  ..... 1 分

根据能量守恒, 有  $\mu mg \cdot 2\Delta x = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv^2$  ..... 2 分

从弹簧最短至 B、C 相对静止, 根据能量守恒, 有  $E_p = \mu mg\Delta x$  ..... 2 分

解得: 最大的弹性势能  $E_p = \frac{9}{32}mv_0^2$  ..... 1 分

(3) B、C 动量守恒, 有  $mv_B = mv_B' + mv_C'$  ..... 2 分

等式两边同乘以时间, 有  $mv_Bt = mx_B + mx_C$  ..... 2 分

又有  $x_B - x_C = \Delta x$  ..... 1 分

解得:  $x_C = \frac{3}{4}v_0t - \frac{9v_0^2}{64\mu g}$  ..... 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, $U_{cd} = \frac{R_3}{R_2 + R_3} U = 20 \text{ V}$ , $D$  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】 C

【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, $A$  错误;

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,因此  $Q_2$  带正电, $B$  错误;

$E_p - x$  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, $C$  正确;

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。

7.【答案】 D

【解析】 雨滴下落过程中受到重力和空气阻力,根据牛顿第二定律得  $mg - kv = ma$ ,可知速度增大,加速度减小,直到加速度  $a=0$  时达到稳定速度,A 正确;

当加速度为 0 时,雨滴达到稳定速度,有  $mg = kv$ ,得到比值  $k = \frac{mg}{v}$ ,B 正确;

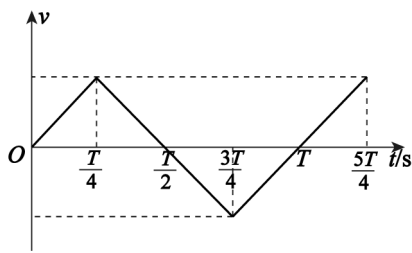
根据动量定理,有  $mgt - \sum kv_i \Delta t = mv - 0$ ,则  $mgt - kh = mv$ ,解得下落时间  $t = \frac{v}{g} + \frac{h}{v}$ ,C 正确;

由 C 可知  $mv = -kh + mgt$ ,则速度  $v$  与  $h$  不是线性关系,故空气阻力做功不等于  $\frac{1}{2}mgh$ ,即机械能损失不为  $\frac{1}{2}mgh$ ,D 错误。

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】 AD

【解析】 水平面光滑,系统水平方向上不受力,水平方向上动量守恒,A 正确;

根据水平方向上动量守恒,有  $0 = mv \cos \theta - Mv_M$ ,解得  $v_M = \frac{mv \cos \theta}{M}$ ,B 错误;

将小球抛出的过程,系统机械能增加  $\Delta E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}Mv_M^2 = \frac{m(m \cos^2 \theta + M)v^2}{2M}$ ,C 错误;

小球运动至最高点所需时间  $t = \frac{v \sin \theta}{g}$ ,小朋友和滑板的位移  $x_M = v_M t$ ,解得  $x_M = \frac{mv^2 \sin \theta \cos \theta}{Mg}$ ,D 正确。

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  $\varphi_A$  不变, $U_{AP}$  增大,所以  $\varphi_P$  降低,C 正确。

11.【解析】 (1)图乙可知游标卡尺精度为 0.1 mm,则  $d_1 = 2 \text{ mm} + 0.1 \text{ mm} \times 6 = 2.6 \text{ mm}$ 。

(2)两滑块碰撞前瞬间滑块 A 的速度为遮光条通过光电门 1 的速度  $v = \frac{d_1}{t}$ 。

(3)由题,两滑块发生碰撞后瞬间的速度为遮光条通过光电门2的速度,滑块B的速度  $v_B = \frac{d_2}{t_2}$ ,滑块A的速度  $v_A = \frac{d_1}{t_1}$ ,若A、B碰撞满足动量守恒,则有  $m_A v = m_A v_A + m_B v_B$ ,故得  $m_A \frac{d_1}{t} = m_A \frac{d_1}{t_1} + m_B \frac{d_2}{t_2}$ 。

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

(2)根据闭合电路的欧姆定律,有  $E = I_2(R_2 + R_{A_2}) + I_1 r$ ,变形得  $I_2 = -\frac{r + R_{A_1}}{R_2 + R_{A_2}} I_1 + \frac{E}{R_2 + R_{A_2}}$ ,则纵截

距  $b = \frac{E}{R_2 + R_{A_2}}$ ,故  $E = b(R_2 + R_{A_2})$ ;  $\frac{r}{R_2 + R_{A_2}} = \frac{b}{a}$ ,  $r = \frac{b}{a}(R_2 + R_{A_2})$ ,

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

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

$\frac{r_{真} + R_{A_1}}{R_2 + R_{A_2}} = \frac{b}{a}$ ,  $r_{真} = \frac{b}{a}(R_2 + R_{A_2}) - R_{A_1}$ ,

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。