

高二物理参考答案、提示及评分细则

1. B 普朗克最早提出能量量子化假说,爱因斯坦在能量量子化假说的基础上认为光是由一个个不可分割的能量子组成,每个能量子为一个光子,A、D 错误;能量子的能量 $E=h\nu=h\frac{c}{\lambda}$,B 正确,C 错误.
2. D 电场强度定义式是 $E=\frac{F}{q}$,决定式是 $E=\frac{kq}{r^2}$,A 错误;电容定义式是 $C=\frac{Q}{U}$,决定式是 $C=\frac{\epsilon_r S}{4k\pi d}$,B 错误;电流定义式是 $I=\frac{q}{t}$,决定式是 $I=\frac{U}{R}$,C 错误;电阻定义式是 $R=\frac{U}{I}$,决定式是 $R=\frac{\rho L}{S}$,D 正确.
3. A 通电直导线产生磁场由右手螺旋定则可知,甲导线在 C 点产生磁场沿 CB 方向,乙导线在 C 点产生磁场沿 CA 方向,即 B 点的合磁感应强度方向可能竖直向下,A 正确.
4. B 接触前两个点电荷之间的库仑力大小为 $F=\frac{kQ\cdot 5Q}{r^2}=\frac{5kQ^2}{r^2}$,两球接触后分开后各自带电量均为 $+2Q$,距离不变,库仑力大小为 $F_1=\frac{k2Q\cdot 2Q}{r^2}=\frac{4kQ^2}{r^2}$,即 $F_1=\frac{4F}{5}$,B 正确.
5. C 线圈产生感应电流的条件是通过线圈的磁通量发生变化,图甲线圈向右运动或向外运动,线圈平面与磁场方向始终垂直,磁通量 $\Phi=BS$ 不变,不产生感应电流,A、B 错误;图乙线圈平面与磁场方向的夹角在变化,磁通量在 $\Phi=BS$ 与 0 之间不断变化,会产生感应电流,C 正确;图丙线圈平面与磁场方向平行,磁通量始终为 0,不产生感应电流,D 错误.
6. D 圆环上均匀分布着正电荷,O 点的合电场强度为 0,从 O 点沿 $+x$ 轴上各点的合电场强度方向沿 $+x$ 方向,电场强度先增大后减小,从 O 点沿 $-x$ 轴上各点的合电场强度方向沿 $-x$ 方向,电场强度先增大后减小,即 O 点电势最高,A、B 错误;电场强度 $E=\frac{kQ}{r^2}$ 仅适用于点电荷产生电场,题意中均匀带电圆环不能看作点电荷,C 错误;在 M 点由静止释放一个不计重力的带负电粒子,粒子受电场力指向 O 点,从 M 点到 O 点做加速度变化的加速运动,过 O 点做加速度变化的减速运动到 M 点关于 O 点的对称点后返回,D 正确.
7. C 电动机工作时 $P_{\text{电}}=UI=P_{\text{机}}+I^2R$,两端的电压 $U>IR$,A 错误;电动机的电功率为电源的输出功率 $P_{\text{电}}=P_{\text{外}}=EI-I^2r$,B 错误;电动机的机械功率 $P_{\text{机}}=P_{\text{电}}-I^2R=EI-I^2(R+r)$,C 正确;电源的效率 $\eta=\frac{P_{\text{外}}}{P_{\text{总}}}\cdot 100\%=\frac{E-Ir}{E}\cdot 100\%$,D 错误.
8. AD 设电流计的满偏电流为 I_g ,图甲 a、b 两个端点时量程 $U_1=I_g(R_g+R_1)$,a、c 两个端点时量程 $U_2=I_g(R_g+R_1+R_2)$,即 $U_1<U_2$,A 正确; $\frac{U_1}{U_2}=\frac{R_g+R_1}{R_g+R_1+R_2}$,C 错误;图乙 a、b 两个端点时量程 $I_1=I_g+\frac{I_g(R_g+R_2)}{R_1}=\frac{I_g(R_g+R_1+R_2)}{R_1}$,a、c 两个端点时量程 $I_2=I_g+\frac{I_gR_g}{R_1+R_2}=\frac{I_g(R_g+R_1+R_2)}{R_1+R_2}$,即 $I_1>I_2$,B 错误; $\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_1+R_2}{R_1}$,D 正确.
9. AB 分析粒子受力可知,粒子沿极板方向是匀速运动,当 $t=0$ 时刻射入电场的粒子,运动时间为电场变化周期,粒子在垂直板方向做先匀加速后匀减速,垂直板方向的位移最大,最大位移 $y_m=\frac{1}{2}\cdot\frac{U_0q}{dm}\left(\frac{T}{2}\right)^2\cdot 2=\frac{d}{2}$,解得两板之间的距离 $d=\frac{T}{2}\sqrt{\frac{2qU_0}{m}}=\frac{T}{2}\sqrt{2kU_0}$,B 正确;作粒子在垂直板方向的 $v-t$ 图像可知,粒子在任意时刻射入,垂直板方向经一个周期内速度变化量为 0,即粒子从极板间射出时的速度方向水平,大小为 v_0 ,A 正确;由 $v-t$ 图像的面积表示位移可知 $t=\frac{T}{4}$ 时刻进入电场的粒子从 OO' 连线上 O' 点射出,在一个周期内 $0\sim\frac{T}{4}$ 和 $\frac{3T}{4}\sim T$ 射入电场的粒子从 OO' 连线的上方射出, $\frac{T}{4}\sim\frac{3T}{4}$ 内射入电场的粒子,从 OO' 连线的下方射出,C、D 错误.
10. BD 滑动变阻器的滑片 P 由最下端向上缓慢滑动,则 R_2 减小,由闭合电路的欧姆定律 $I=\frac{E}{r+R_1+R_2}$,电流增大,电阻 R_1 的电压 $U_1=IR_1$ 增大,滑动变阻器 R_2 的电压 $U_2=E-I(R_1+r)$ 减小,A 错误;电阻 $R_1=\frac{U_1}{I}=\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 不变, $R_1+r=\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 不变,B 正确;电源的效率 $\eta=\frac{P_{\text{外}}}{P_{\text{总}}}\times 100\%=\frac{I^2(R_1+R_2)}{I^2(R_1+R_2+r)}\times 100\%$, R_2 减小,电源的效率减小,C 错误;滑动变阻器 R_2 的功率 $P=EI-I^2(R_1+r)$,当 $R_2=R_1+r$ 时功率最大,即变阻器 R_2 的功率先增大后减小,D 正确.
11. (1)10.025 (2分) 4.478(4.476~4.479 均可得分)(2分) (2)C(3分)
解析:(1)由游标卡尺的读数规则有长度 $L=10.0\text{ cm}+5\times 0.05\text{ mm}=10.025\text{ cm}$,由螺旋测微器的读数规则有直径 $d=4.0\text{ mm}+47.8\times 0.01\text{ mm}=4.478\text{ mm}$.
(2)由电阻丝的电阻较大,与电压表的内阻较为接近,减小电阻的测量误差,采用电流表内接法,为了使电表的偏转较大,变阻器采用分压式接法,即电路选 C.
12. (1)190(2分) 1.58(1.56~1.59 均可得分)(1分) (2)200(2分) 1.50(2分) 100(2分)
解析:(1)由多用电表测量电阻的读数规则可知 R_x 约为 $19\times 10\ \Omega=190\ \Omega$,挡位选直流电压“2.5 V”,电动势 E 约为 $158\text{ V}\div 100=1.58\text{ V}$;

(2)电压表 V_2 测量定值电阻 R_x 两端的电压,由 $U_2 = IR_x$,结合 $U - I$ 图线 d 可得 $R_x = 200 \Omega$,电压表 V_1 测量电源的外电压,由 $U_1 = E - Ir$,结合 $U - I$ 图线 c 可得 $E = 1.50 \text{ V}$, $r = 100 \Omega$.

13. 解:(1)电阻 R_2 与 R_3 并联,并联电压相等,干路电流等于支路电流之和

$$\text{由欧姆定律有 } \frac{U}{R_{\text{并}}} = \frac{U}{R_2} + \frac{U}{R_3} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得并联电阻 } R_{\text{并}} = 2 \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电路中的总电阻 } R_{\text{总}} = R_1 + R_{\text{并}} = 10 \Omega \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2)\text{干路电流即为电阻 } R_1 \text{ 的电流 } I_1 = \frac{U_0}{R_{\text{总}}} = 3 \text{ A} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{电阻 } R_2 \text{ 与 } R_3 \text{ 并联,电流与电阻成反比} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{通过电阻 } R_2 \text{ 的电流 } I_2 = I_1 \frac{R_3}{R_2 + R_3} = 2 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{通过电阻 } R_3 \text{ 的电流 } I_3 = I_1 \frac{R_2}{R_2 + R_3} = 1 \text{ A} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解:(1)小球沿金属板中心线做直线运动,小球受重力和电场力

$$\text{由二力平衡有 } mg = Eq \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电场强度 } E = \frac{U}{d} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得电压 } U = 2 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2)\text{由闭合电路的欧姆定律 } I = \frac{E}{r + R_1 + R_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电压 } U = IR_2 = \frac{E}{r + R_1 + R_2} R_2 = 2 \text{ V} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得变阻器 } R_2 \text{ 的接入阻值 } R_2 = 3 \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

(3)当重力和电场力不平衡时,小球做类平抛运动,当恰好从极板边缘飞出时水平方向有 $L = v_0 t$ (1分)

$$\text{竖直方向有 } \frac{d}{2} = \frac{1}{2} at^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得加速度大小 } a = 5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{若重力大于电场力,电压最小有 } mg - \frac{U_1}{d} q = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得电压最小值 } U_1 = 1 \text{ V}$$

$$\text{变阻器 } R_2 \text{ 接入的最小阻值 } R_{\text{min}} = 1 \Omega \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{若重力小于电场力,电压最大有 } \frac{U_2}{d} q - mg = ma \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得电压最大值 } U_2 = 3 \text{ V}$$

$$\text{变阻器 } R_2 \text{ 接入的最大阻值 } R_{\text{max}} = 9 \Omega$$

为了使小球能从极板间飞出,变阻器 R_2 接入的阻值范围为 $1 \Omega \sim 9 \Omega$ (1分)

15. 解:(1)滑块从 D 点运动到 C 点

$$\text{由动能定理有 } EqL - \mu mgL = \frac{1}{2} mv_C^2 - 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得滑块经 } C \text{ 点的速度大小 } v_C = 4 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2)设滑块经圆弧的 P 点速度最大,滑块对圆弧的压力最大,重力与电场力的合力方向沿圆弧半径向下由 $mg = 4 \text{ N}$, $Eq = 3 \text{ N}$ 的合力 $F = 5 \text{ N}$,可知 PO 连线与 OC 连线成 $\theta = 37^\circ$ (2分)

滑块从 C 点运动到 P 点

$$\text{由动能定理有 } EqR \sin \theta - mgR(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2} mv_P^2 - \frac{1}{2} mv_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$P \text{ 点由牛顿第二定律有 } F_N - F = m \frac{v_P^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_N = 13.4 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由牛顿第三定律有压力的最大值为 } 13.4 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(3)滑块从 C 点运动到 B 点

$$\text{由动能定理有 } EqR - mgR = \frac{1}{2} mv_B^2 - \frac{1}{2} mv_C^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_B = \sqrt{11} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

滑块从 B 点飞出后做曲线运动,运动分解为水平方向和竖直方向

$$\text{竖直方向运动时间有 } t = \frac{2v_B}{g} = \frac{\sqrt{11}}{5} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{水平方向有 } Eq = ma, \text{解得加速度 } a = 7.5 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{滑块在平台 } AB \text{ 上落点距 } B \text{ 点的距离 } x = \frac{1}{2} at^2 = 1.65 \text{ m} \quad (2 \text{ 分})$$