

第 16 期
一、单项选择题
1.B
提示 电磁波的传播不需要介质,机械波的传播需要介质,则机械波不能在真空中传播,故 A 错误;电磁波和机械波在传播过程中都可以传递信息和能量,故 B 正确;电磁波都是横波,而机械波可以是横波也可以是纵波,故 C 错误;衍射和干涉是波特有的现象,不论是机械波还是电磁波都能发生干涉和衍射现象,故 D 错误。
2.C
提示 由于 b 钢片振幅很大,根据共振的条件,我们可以推断出发动机的转动频率(即驱动力频率)接近或等于 b 钢片的固有频率,即 90 Hz,故 A、B 错误;钢片 a、b、c、d 的振动频率是由驱动力决定的,而不是由它们各自的固有频率决定,因此钢片 a、b、c、d 的振动频率都等于电动机的转动频率,即 90 Hz 左右,故 C 正确,D 错误。
3.B
提示 做简谐运动的物体在运动方向上的合力就是回复力,回复力与位移成正比且方向相反,即 F=-kx=ma,可得 a=- $\frac{k}{m}$ x。所以 B 正确,A、C、D 错误。
4.C
提示 音叉周围有些区域声音较强,有些区域声音较弱,这是声音的干涉现象,故 A 错误;敲响一只音叉,不远处的另一只音叉也发出声音,这是声音的共振现象,故 B 错误;火车进站时鸣笛的音调会变高,出站时会变低,音调变高表示靠近,音调变低表示远离,该现象与音障的形成类似,故 C 正确;在屋外看不见屋内的人,却能听见屋内人说话,这是声音的衍射现象,故 D 错误。
5.B
提示 t ₁ 时刻小鸟的速度最大,此时小鸟受力平衡,即所受弹力等于重力,此后小鸟向下做减速运动,树枝对其弹力逐渐增大,故 t ₁ 时刻,树枝对其弹力未达到最大,故 A 错误;t ₁ ~t ₂ 时间内,小鸟向下运动,t ₂ 时刻小鸟的速度为 0,这一瞬间小鸟处于最低位置,根据简谐运动的特征可知,此时加速度方向向上,达到最大值,根据牛顿第二定律可知树枝对小鸟弹力与小鸟重力的合力提供加速度,故弹力大于重力,且弹力最大,小鸟处于超重状态,所受合力不为零,故 B 正确,C 错误;t ₃ 时刻小鸟向上运动到了最大速度,此后向上做减速运动,故此时小鸟在平衡位置处,不是最高点,故 D 错误。

二、多项选择题
6.AC
提示 由题图甲可知,波源的起振方向向上,周期 T=4 s;由题图乙可知, $\frac{3}{2}\lambda=6$ m,解得 λ=4 m,则波速 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{4}{4}$ m/s=1 m/s,对于波动图像的质点 P,此时振动方向向上,与波源起振方向一致,故该波对应的时刻可能为 $\frac{x_P}{v}+nT=(6+4n)$ s,当 n=0 时,t=6 s,此时波刚好传到 P 点,P 质点刚开始振动,故 A 正确;图乙所示时刻,由波动图像可知,质点 M 向上振动,故经过 Δt=2 s= $\frac{T}{2}$,走过的路程 s=2A=2×5 cm=10 cm,故 B 错误;波从波源 O 传到 M 点所需时间 $t_{OM}=\frac{x_{OM}}{v}=\frac{2}{1}$ s=2 s,又 t=3 s= $t_{OM}+1$ s= $t_{OM}+\frac{T}{4}$,波源的起振方向向上,故经 $\frac{T}{4}$,质点 M 在波峰位置,故 C 正确,D 错误。
7.BCE
提示 A、E 两点振动加强,但不是始终位于波峰位置,选项 A 错误;波的频率为 f= $\frac{v}{\lambda}=\frac{1}{0.5}$ Hz=2 Hz,则 D 点振动频率为 2 Hz,选项 B 正确;图示时刻 E 在波峰,B 在波谷,C 点位于 E、B 的中点,故 C 点正处于平衡位置,因波从 E 向 B 传播,可知此时 C 向上运动,选项 C 正确;图示时刻 A 点是峰峰相遇点,位移为+10 cm,B 点是谷谷相遇点,位移是-10 cm,则 A、B 两点的竖直高度差为 20 cm,选项 D 错误;因 B 点振动加强,1 s=2T,则从图示时刻起经 1 s,B 点通过的路程为 2×4×2A=80 cm,选项 E 正确。
8.BC
提示 由于两波的波速均为 2 m/s,由图可知甲的波长为 λ ₁ =4 m,乙的波长为 λ ₂ =2 m,根据 v= $\frac{\lambda}{T}$ 可得甲的周期 T ₁ =2 s,乙的周期 T ₂ =1 s,则 t=0.5 s,对应甲波的 $\frac{1}{4}$ T ₁ ,对应乙波的 $\frac{1}{2}$ T ₂ ,故甲波向右、乙波向左平移 x ₁ =1 m,甲波对应 P 点出现在波谷,乙波对应 P 点出现在平衡位置,则由波的叠加,结合甲的振幅 2 cm,乙的振幅为 4 cm,故 P 点偏离平衡位置的位移为-2 cm,故 A 错误,B 正确;同理,当 t=1.0 s 时,对应甲波的 $\frac{1}{2}$ T ₁ ,对应乙波的 T ₂ ,故甲波向右、乙波向左平移 x ₂ =2 m,甲波对应 P 点出现在平衡位置,乙波对应 P 点出

现在平衡位置,根据同侧原理法判断两列波对应在该点都是沿 y 轴正方向发生振动,据波的叠加可知,t=1 s 时,P 向 y 轴正方向运动,故 C 正确,D 错误。
三、非选择题
9.(1)ACD
(2)变大 9:4
提示 (1)从最左端摆到最低点过程中,小球受到的重力做功,小球的重力势能转化为小球的动能,小球动能增大,重力势能减小,故 A 正确,B 错误;根据机械能守恒定律知,小球运动的过程中只有重力做功,可知改变障碍物的位置,小球仍能达到原来的高度,故 C 正确;小球在摆动过程中只有重力做功,小球的重力势能与动能相互转化,机械能守恒,故 D 正确。
(2)摆线碰到障碍物前后瞬间,小球的线速度大小不变,根据牛顿第二定律得 $F-mg=m\frac{v^2}{r}$,r 变小,则张力变大。由图可知,在过 O 点的竖直线左侧有 6 个点,右侧有 4 个点,说明两侧的时间比为 3:2,根据单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$,即 $L\propto T^2$,则该单摆的摆线碰到直尺前后的摆长之比为 9:4。
10.(1)波向 x 轴负方向传播
(2)2 m/s
(3)120 cm 2.5 cm
提示 (1)根据质点 M 的运动方向可知,此波向 x 轴负方向传播;
(2)在 t ₁ =0 到 t ₂ =0.55 s 这段时间里,质点 M 恰好第 3 次到达 y 轴正方向最大位移处,则有 $\left(2+\frac{3}{4}\right)T=0.55$ s
得 T=0.2 s
由图像得简谐波的波长为 λ=0.4 m
则波速 $v=\frac{\lambda}{T}=2$ m/s;
(3)在 t ₁ =0 至 t ₃ =1.2 s 这段时间,波中质点 N 经过了 6 个周期,即质点 N 回到起始点,所以走过的路程为 L=6×5×4 cm=120 cm
t ₃ =1.2 s 时,质点 N 相对于平衡位置的位移为 2.5 cm。

物理
第 13 期
一、单项选择题
1.C
提示 可动电极在风力作用下向右移动,风力越大,移动距离越大,则板间距离 d 越小,根据电容决定式 $C=\frac{\epsilon_0 S}{4\pi kd}$,可得电容越大,故 A 错误;极板上电荷量保持不变,根据电容定义式 $U=\frac{Q}{C}$,可得板间电压越小,则静电计指针张角越小,故 B 错误;风力越大,板间距越小,极板间电场强度为 $E=\frac{U}{d}=\frac{Q}{Cd}=\frac{4\pi kQ}{\epsilon_0 S}$,可得极板间电场强度保持不变,故 C 正确;由于风力越大,P 点与接地的负极板的距离 x 越小,根据 U'=Ex,可知 P 点与接地的负极板的电势差越小,则 P 点的电势越小,故 D 错误。
2.C
提示 电场线越密电场强度越大,由题图可知,a 点的电场线密集,所以 E _a >E _b ,故 A 错误;沿着电场线方向电势降低,由题图可判断 φ _a <φ _d ,故 B 错误;根据 U=Ed,当 d 一定时,电场强度越大,电势差越大,根据图可知,ab 之间的电场强度大于 bc 之间的电场强度,所以 U _{ab} <U _{ba} ,故 C 正确;正离子受到的电场力与电场方向相同,由于不是匀强电场,所以 d 处的正离子从静止释放只在电场力的作用下不会沿电场线向着避雷针运动,故 D 错误。
3.D
提示 设第一过程末速度为 v ₁ ,第二过程末速度大小为 v ₂ 。两过程滑块运动的位移大小和时间均相同,则平均速度大小相等。根据匀变速直线运动规律有 $\frac{v_1}{2}=\frac{v_2-v_1}{2}$,所以 v ₂ =2v ₁ 。根据动能定理有 $W_1=\frac{1}{2}mv_1^2$, $W_2=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$,根据题设条件有 E _k = $\frac{1}{2}mv_2^2$,所以可以得到 W ₁ =0.25E _k ,W ₂ =0.75E _k ,故 C 错误,D 正确;又因为位移大小相等,所以两个过程中电场力的大小之比为 1:3,根据冲量定义得 I ₁ =F ₁ t,I ₂ =F ₂ t,所以 I ₂ =3I ₁ ,故 A、B 错误。
4.C
提示 a 点电荷在 b 点的电场强度为 E _{ab} =k $\frac{Q}{L^2}$,c 点电荷在 b 点的电场强度为 E _{cb} =k $\frac{Q}{L^2}$,则 b 点的电场强度为 E _b = $\sqrt{E_a^2+E_c^2}=\sqrt{2}$ k $\frac{Q}{L^2}$,故 A 错误;根据等量同种点电荷电场分布可知,b、d 两点在两点电荷连线的中垂线上,且关于连线对称,所以 b、d 两点的电场强度等大反向,故 B 错误;根据等量同种点电荷电场分布结合对称性可知,a'点和 c'点电势相同,故正点电荷在 a'点和 c'点电势能相同,即将一正点电荷从 a'点经任意路径移动到 c'点电场力做的总功为零,故 C 正确;根据等量同种点电荷电场分布可知,b 点的电场强度沿 db 方向,所以将一正点电荷从 b 点由静止释放后该电荷将沿 db 方向做直线运动,故 D 错误。
5.C
提示 将重力与电场力的合力视为等效重力,由题意知,等效重力沿 AD 方向。由几何关系

高考版答案页第 4 期
有 tan 60°= $\frac{mg}{Eq}$,得电场强度为 $E=\frac{\sqrt{3}}{3Q}\frac{mg}{}$,故 A 错误;由几何关系和功的公式知, $W_{AC}=3W_{AB}$,根据动能定理知道,经过 C 点液滴动能变化量是经过 B 点动能变化量的 3 倍,故 B 错误;CE 连线与等效重力垂直,所以液滴在 C、E 两点动能相等,故 C 正确;重力与电场力之比为 $\sqrt{3}$:1,但沿重力方向的位移与沿电场力方向位移之比为 1: $\sqrt{3}$,故液滴从 A 点到 C 点重力与电场力做功之比为 1:1,故 D 错误。
二、多项选择题
6.BCD
提示 由 $E=\frac{\Delta\varphi}{\Delta x}$ 知,B 点的电场强度不为零,A 错误;因无穷远处电势为零,所以负点电荷电场中的电势为负,正点电荷电场中的电势为正,结合题图可知,Q ₁ 为负电荷,Q ₂ 为正电荷,B 正确;由题图可知,电势零点离 D 点较近,故 Q ₁ 电荷量一定大于 Q ₂ 电荷量,C 正确;将电子沿 x 轴从 A 点移到 C 点,电势一直升高,电子的电势能一直减小,静电力一直做正功,D 正确。
7.BD
提示 如果粒子带负电,粒子沿 x 轴正方向一定先做减速运动后做加速运动,因此粒子在 x=3x ₀ 处的速度不可能为零,故粒子一定带正电,A 错误;结合题图,根据动能定理有 $\frac{1}{2}qE_0x_0-\frac{1}{2}\times 2qE_0\cdot 2x_0=0-E_{k0}$,可得 $E_{k0}=\frac{3}{2}qE_0x_0$,B 正确;粒子沿 x 轴正方向运动的过程中,电场力先做正功后做负功,因此电势能先减小后增大,C 错误;粒子运动到 x ₀ 处动能最大,根据动能定理有 $\frac{1}{2}qE_0x_0=E_{k_{\max}}-E_{k0}$,解得 $E_{k_{\max}}=2qE_0x_0$,D 正确。
8.CD
提示 带正电的电荷量为 q 的小球受到的电场力大小为 F=qE,解得 F= $\sqrt{3}$ mg,则重力和电场力的合力大小为 F _合 = $\sqrt{F^2+(mg)^2}$,解得 F _合 =2mg,重力和电场力的合力方向与竖直方向的夹角满足 tan θ= $\frac{F}{mg}$,可得 θ=60°。如图 1 所示,可知小球运动到等效最低点 G 时速度最大,细线的拉力最大;小球运动到等效最高点 H 时速度最小,则有 F _合 =2mg=m $\frac{v_{\min}^2}{R}$,解得小球运动过程中的最小速度为 v _{min} = $\sqrt{2gR}$,故 A 错误,D 正确。小球从 A 到 B 过程,电场力对小球一直做正功,小球电势能减小,小球从 B 到 A 过程,电场力对小球一直做负功,小球电势能增大,则小球运动到 B 点时的电势能最小,由能量守恒和小球运动到 B 点时的机械能最大,故 B 错误,C 正确。

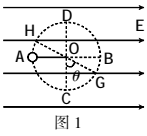


图 1

2024—2025 学年
学习周报
④
三、非选择题
9. $\frac{3U_0et_0^2}{md}$ $\frac{3U_0et_0^2}{2md}$
提示 以电场力的方向为正方向,画出电子在 t=0、t=t ₀ 时刻进入电场后,沿电场力方向的速度 v _y 随时间变化的 v _y -t 图像如图 2 和图 3 所示。

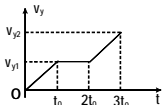


图 2

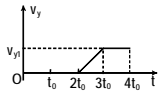


图 3

电场强度 $E=\frac{U_0}{d}$

电子的加速度 $a=\frac{Eq}{m}=\frac{U_0e}{dm}$

在图 2 中 $v_{y1}=at_0=\frac{U_0et_0}{dm}$

$v_{y2}=a\times 2t_0=\frac{2U_0et_0}{dm}$

由图 2 可得电子的最大侧移,即穿过平行板时距 OO'的最大距离为

$$y_{\max}=\frac{v_{y1}}{2}t_0+v_{y1}t_0+\frac{v_{y1}+v_{y2}}{2}\cdot t_0=\frac{3U_0et_0^2}{md}$$

由图 3 可得电子的最小侧移,即穿过平行板时距 OO'的最小距离为

$$y_{\min}=\frac{v_{y1}}{2}t_0+v_{y1}t_0=\frac{3U_0et_0^2}{2md}$$

10.(1)3.0×10⁷ m/s

(2)0.72 cm

(3)5.8×10⁻¹⁸ J

提示 (1)根据动能定理有

$$eU_0=\frac{1}{2}mv_0^2$$

解得 $v_0\approx 3.0\times 10^7$ m/s;

(2)设电子在偏转电场中运动的时间为 t,电子射出偏转电场时在竖直方向上的侧移量为 y,电子在水平方向做匀速直线运动,有

$$L_1=v_0t$$

电子在竖直方向上做匀加速直线运动,有

$$y=\frac{1}{2}at^2$$

根据牛顿第二定律有

$$\frac{eU}{d}=ma$$

联立解得 $y\approx 0.36$ cm

电子在偏转电场中做类平抛运动,射出偏转电场时速度的反向延长线过偏转电场的中点,由几何关系知

$$\frac{y}{h}=\frac{\frac{L_1}{2}}{\frac{L_1}{2}+L_2}$$

解得 $h=0.72$ cm;

(3)电子经过偏转电场过程中电场力对它做的功

$$W=eUy\approx 5.8\times 10^{-18}$$
 J。



扫码获取报纸相关内容课件

一、单项选择题

1.B

提示 5 000 mA·h 表示该电池能够提供的电荷量总量,故 A 错误;手机播放视频时电流与

待机时电流的比值为 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{Q}{t_1}}{\frac{Q}{t_2}} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{16 \times 24}{18} = \frac{64}{3}$,

故 B 正确;放电时电池可输出的最大电荷量为 q=5 000 mA·h=5×3 600 C=1.8×10⁴ C,故 C 错误;电池充满电后以 100 mA 的电流可连续工作 t= $\frac{Q}{I} = \frac{5\,000\,\text{mA}\cdot\text{h}}{100\,\text{mA}} = 50\,\text{h}$,故 D 错误。

2.C

提示 B 点对应的电阻为 $R_B = \frac{6}{1.5 \times 10^{-1}}\,\Omega = 40\,\Omega$,故 A、B 错误;A 点对应的电阻为 $R_A =$

$\frac{3}{1.0 \times 10^{-1}}\,\Omega = 30\,\Omega$,所以工作状态从 A 变化到 B 时,导体的电阻因温度的影响改变了 10 Ω,故 C 正确,D 错误。

3.A

提示 由图示电路图可知,当 S₁ 和 S₂ 均断开时,G 与 R₁ 串联,改装成的是电压表,电压表量程为 U=I_g(R_g+R₁)=1×10⁻³×(100+1 900) V=2 V,故 A 正确,B 错误;由图示电路图可知,当 S₁ 和 S₂ 均闭合时,G 与 R₂ 并联,改装成的是电流表,电流表量程为 I=I_g+ $\frac{I_g R_g}{R_2}$,代入数据解得 I=1 A,故 C、D 错误。

4.D

提示 由于传感器电阻 R 的电阻值随酒精气体浓度的增大而减小,当酒驾驾驶员对着测试仪吹气时,酒精浓度增大,传感器电阻值变小,由闭合电路的欧姆定律可知 $I = \frac{E}{R+r+R_0}$, $U = E - I(R_0 + r)$,可知电流表示数变大、电压表示数变小,A、B 错误;电源的输出功率与外电阻 R_外=R+R₀ 的关系图像如图所示,由图可看出当 R_外=r 时电源的输出功率最大,而酒精气体浓度越大导致 R+R₀ 越小,若开始时有 R+R₀<r,则随着 R 减小电源的输出功率减小,C 错误;根据闭合电路的欧姆定律有 $E = U + I(r + R_0)$,整理后有 $\left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = r + R_0$,则无论 R 怎么变,电压表示数变化量与电流表示数变化量的绝对值之比保持不变,D 正确。

5.D

提示 滑动变阻器的滑片向右滑动时,接入电路的总电阻增大,路端电压升高,V₂ 的示数增大,回路中电流减小,因此题图乙中最上面的直线为电源的 U-I 图线,故 B 错误;在电源的 U-I

图像中,斜率的绝对值表示内电阻,因此内电阻大小 $r = \frac{3.4 - 3.0}{0.3 - 0.1}\,\Omega = 2\,\Omega$,当回路电流为 0.1 A 时,路端电压为 3.4 V,此时内电压 $U_{内} = Ir = 0.1 \times 2\,\text{V} = 0.2\,\text{V}$,因此电路中电源电动势 $E = U_{内} + U_{外} = 0.2\,\text{V} + 3.4\,\text{V} = 3.6\,\text{V}$,故 A 错误;电流表读数在 0.2 A 以下时,电动机没有发生转动,因此电动机内阻 $r_M = \frac{\Delta U_1}{\Delta I} = \frac{0.8 - 0.4}{0.2 - 0.1}\,\Omega = 4\,\Omega$,当滑动变阻器接入电路的阻值调到零时,电动机输出功率最大,此时 $P_{入} = U_1 I = 3.0 \times 0.3\,\text{W} = 0.9\,\text{W}$,电动机发热的功率 $P_{热} = I^2 r_M = 0.3^2 \times 4\,\text{W} = 0.36\,\text{W}$,因此电动机的输出功率最大值 $P_{出} = P_{入} - P_{热} = 0.9\,\text{W} - 0.36\,\text{W} = 0.54\,\text{W}$,故 C 错误;电流最小时,滑动变阻器接入电路的电阻最大,此时 $R = \frac{U_2 - U_1}{I} = \frac{3.4 - 0.4}{0.1}\,\Omega = 30\,\Omega$,故 D 正确。

二、多项选择题

6.BC

提示 该大气层的平均漏电流约为 $I = \frac{q}{t} = \frac{1.8 \times 10^3}{1}\,\text{A} = 1.8 \times 10^3\,\text{A}$,该大气层的等效电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{3 \times 10^5}{1.8 \times 10^3}\,\Omega \approx 167\,\Omega$,故 A 错误,B 正确;根据 $R = \rho \frac{L}{S}$ 可得,该大气层的平均电阻率约为 $\rho = \frac{RS}{L} = \frac{167 \times 5.0 \times 10^{14}}{5.0 \times 10^4}\,\Omega \cdot \text{m} \approx 1.7 \times 10^{12}\,\Omega \cdot \text{m}$,故 C 正确,D 错误。

7.ABD

提示 S 断开电路稳定时,C 相等于断路,R₃ 中无电流,C 两端电压等于 R₂ 两端电压,电容器的电压为 $U_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + r} E = \frac{3}{2 + 3 + 1} \times 6\,\text{V} = 3\,\text{V}$,故 B 正确;S 闭合后,R₁ 与 R₂ 串联后再与 R₃ 并联,C 两端电压等于 R₁ 两端电压,b 极板的电势比 a 极板的电势高,所以电容器 b 极板带正电,故 A 正确;由电路分析可知,外电路总电阻为 R_外 = $\frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{(2 + 3) \times 7.5}{2 + 3 + 7.5}\,\Omega = 3\,\Omega$,电容器两端的电压为 $U_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times \frac{R_{外}}{R_{外} + r} E = \frac{2}{2 + 3} \times \frac{3}{3 + 1} \times 6\,\text{V} = 1.8\,\text{V}$,流过电流表的电量为 Q=CU₁+CU₂=6×10⁻⁶×(3+1.8) C=2.88×10⁻⁵ C,故 C 错误,D 正确。

8.ACD

提示 理想电压表内阻无穷大,相当于断路,理想电流表内阻为零,相当于短路,所以 R 与滑动变阻器串联,理想电压表 V₁、V₂、V₃ 分别测量 R、路端电压和滑动变阻器两端的电压,当滑动变阻器滑片向下滑动时,接入电路的电阻减小,电路中电流增大,即理想电流表的示数增大,电源

的内电压增大,则路端电压减小,所以 V₂ 的示数减小,选项 A 正确,选项 B 错误;根据闭合电路欧姆定律得 $U_3 = E - I(R + r)$,则 $\frac{\Delta U_3}{\Delta I} = R + r > r$,选项 C 正确;根据闭合电路欧姆定律得 $U_2 = E - Ir$,可得 $\frac{\Delta U_2}{\Delta I} = r$,又 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} = R$,由题意知 R>r,则 $\frac{\Delta U_1}{\Delta I} > \frac{\Delta U_2}{\Delta I}$,故 ΔU₁ 大于 ΔU₂,选项 D 正确。

三、非选择题

9.(1)R₀ 滑动变阻器甲 E₂

(2)偏小

提示 (1)根据半偏法的测量原理,R₁ 必须选 R₀;由于电流表的满偏电流很小,要求 R 的阻值很大,故 R 应选滑动变阻器甲,电源选择 E₂,误差较小。

(2)根据闭合电路的欧姆定律及电路特点,合上 S₁,调节 R 使 A 满偏,则

$$I_g = \frac{E}{R + r_g + r}$$

合上 S₂,调节 R₁ 使 A 半偏,电路中的总电流

$$I = \frac{E}{R + \frac{r_g R_1}{r_g + R_1} + r}$$

故 I>I_g

所以通过电阻箱的电流 I_{R1}> $\frac{I_g}{2}$

用 U 表示电阻箱两端电压,则

$$R_1 = \frac{U}{I_{R1}} < \frac{U}{\frac{I_g}{2}} = r_{g0}$$

10.(1)0.4 A 0.667 A

(2)0 3.556 W

提示 (1)开关 S 断开时,通过 R₁ 的电流

$$I_1 = \frac{E}{r + R_1 + R_2} = \frac{4}{1 + 3 + 6}\,\text{A} = 0.4\,\text{A}$$

开关接通时,R₂、R₃ 并联的总电阻

$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 2\,\Omega$$

此时通过 R₁ 的电流

$$I_1' = \frac{E}{r + R_1 + R_{23}} = \frac{4}{1 + 3 + 2}\,\text{A} \approx 0.667\,\text{A};$$

(2)开关接通时,A、B 之间的总电阻 R₂₃=2 Ω

为定值,所以只有当 R₁'=0 时,总电流最大,A、B 之间消耗的电功率才最大,则此时的干路电流

$$I = \frac{E}{r + R_1' + R_{23}} = \frac{4}{1 + 0 + 2}\,\text{A} = \frac{4}{3}\,\text{A}$$

A、B 间消耗的最大电功率

$$P_{AB} = I^2 R_{23} = \left(\frac{4}{3} \right)^2 \times 2\,\text{W} \approx 3.556\,\text{W}.$$

物理

第 15 期

1.(1)如图 1 所示

(2)2.20 V 0.44 A 1.850×10⁻³ m 30.50 cm

(3)4.4×10⁻⁵ Ω·m

提示 (1)由于金属丝的电阻比电压表的内阻小得多,因此采用电流表外接法;由于金属丝的电阻比滑动变阻器的总电阻要小,因此采用限流式接法;为了保证滑动变阻器起限流作用,滑动变阻器应该连接“A(B)、C”或“A(B)、D”几个接线柱。具体连线如图 1 所示。

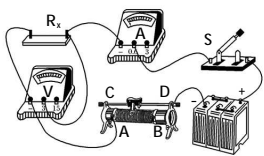


图 1

(2)由题图可以看出:电压表的量程是 0~3 V,所以读数是 2.20 V;电流表的量程是 0~0.6 A,所以读数是 0.44 A;由于螺旋测微器的半毫米刻度线已经露出,因此读数是 1.850×10⁻³ m;米尺的读数是 40.50 cm-10.00 cm=30.50 cm。

(3)该金属丝的电阻率

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{RS}{L} = \frac{U \pi d^2}{4 I L} \\ &= \frac{2.20 \times 3.14 \times (1.850 \times 10^{-3})^2}{4 \times 0.44 \times 30.50 \times 10^{-2}}\,\Omega \cdot \text{m} \\ &\approx 4.4 \times 10^{-5}\,\Omega \cdot \text{m}. \end{aligned}$$

2.(1)如图 2 所示

(2)10 Ω 75 Ω

(3)2.30 4.20 548

提示 (1)电流表内阻已知,电流表与 R₀ 并联扩大电流表量程,进而准确测量通过 R_x 的电流,电压表单独测量 R_x 的电压;滑动变阻器采用分压式接法,电表从 0 开始测量,满足题中通过 R_x 的电流可在 0~5 mA 范围内连续可调的条件,电路图如图 2 所示。

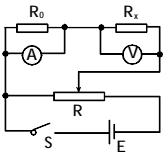


图 2

高考版答案页第 4 期

(2)为了方便电路的调节,提高测量效率,减小实验误差,电路中 R 应选最大阻值为 10 Ω 的滑动变阻器。通过 R_x 的电流最大值为 5 mA,需要将电流表量程扩大为原来的 5 倍,根据并联分流的规律,示意图如图 3 所示。并联电路中电流之比等于电阻的反比,可知

$$\frac{4\,\text{mA}}{1\,\text{mA}} = \frac{300\,\Omega}{R_0}$$

解得 R₀=75 Ω。

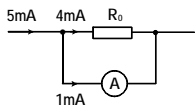


图 3

(3)电压表每小格表示 0.1 V,应向后估读一位,即 U=2.30 V;电流表每小格表示 0.02 mA,本位估读,即 0.84 mA,电流表量程扩大 5 倍,所以通过 R_x 的电流为 I=4.20 mA。根据欧姆定律得

$$R_x = \frac{U}{I} = \frac{2.30}{4.20 \times 10^{-3}}\,\Omega \approx 548\,\Omega.$$

3.(1)C

(2)10 45

提示 (1)把电阻箱的阻值调为零,则电路中的电流最大值

(2)根据闭合电路欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R_0 + R + R_A + r}$$

$$\text{即 } \frac{1}{I} = \frac{1}{E} (R_0 + R + R_A + r) = \frac{1}{E} (R_0 + R + 5\,\Omega + r)$$

在图线上取两个点,读出两组 $\frac{1}{I}$ 、(R+R₀)数据,代入方程解得

E=10 V,r=45 Ω。

$$4.(2) \frac{U_2 - U_1}{R_0} \quad \frac{U_1 R_0}{U_2 - U_1}$$

(5)0.150

(6)5.0

提示 (2)根据题意可知,R₀ 两端的电压为 U=U₂-U₁

则流过待测金属丝的电流

$$I = \frac{U}{R_0} = \frac{U_2 - U_1}{R_0}$$

金属丝的电阻 $r = \frac{U_1}{I}$

$$\text{联立可得 } r = \frac{U_1 R_0}{U_2 - U_1}.$$

(5)螺旋测微器的读数为

d=15.0×0.01 mm=0.150 mm。

(6)根据电阻定律得 $r = \rho \frac{L}{S}$

$$\text{又 } S = \pi \cdot \left(\frac{d}{2} \right)^2$$

联立解得 $\rho = 5.0 \times 10^{-7}\,\Omega \cdot \text{m}.$

5.(1)×1 欧姆调零 12

(2)如图 4 所示

(3)250

$$(4) \frac{EL}{L(R + R_0) - Rh}$$

提示 (1)多用表测电阻,欧姆表的指针偏转角度很大,说明读数很小,倍率较高,则需选择×1 倍率的电阻挡,并需要重新欧姆调零后进行测量,测量结果为 12 Ω。

(2)将用电表选择开关调至合适的直流电流挡,红表笔接 C,黑表笔接电源负极,电路连接如图 4 所示。

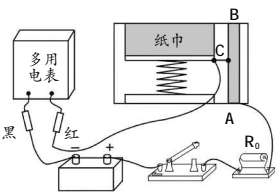


图 4

(3)纸巾没有使用时,铅笔芯电阻视为零,则最大电流为

$$I = \frac{E}{R_0} = 0.25\,\text{A} = 250\,\text{mA}$$

则多用电表直流挡的量程选择为 250 mA 挡。

(4)根据欧姆定律得

$$I = \frac{E}{R_0 + \frac{L-h}{L} R} = \frac{EL}{L(R + R_0) - Rh}.$$