

参考答案、提示及评分细则

1. D 摩擦过的琥珀带电, A 项错误; 碎纸屑原来不带电, 被吸飞起来是因为带电体吸引轻小物体的原因, B、C 项错误; 纸屑与琥珀接触后又快速地离开是因为纸屑带上了与琥珀同种的电荷, D 项正确。
2. D 电流方向是人为规定的, 是标量, A 项错误; 电阻由导体本身性质决定, 与导体中电流及两端电压无关, B 项错误; 电阻率是导体本身性质决定, 与导体长度无关, C 项错误。用多用电表测电阻时, 如果指针偏转角度太大, 说明被测电阻较小, 应换用较小倍率后重新调节测量, D 项正确。
3. A 由题意可知, 云、地间电压 $U = Ed$, 平均放电电流 $I = \frac{Q}{t}$, 因此闪电的平均功率为 $P = UI = \frac{EQd}{t}$, A 项正确。
4. A O 点的电场强度大小 $E = 2k \frac{q}{r^2} \cos 60^\circ = \frac{kq}{r^2}$, A 项正确。
5. C 不能确定粒子正电性, A 项错误; 粒子电势能不断减小, 动能不断增大, B 项错误; 图像的切线斜率不断减小, 因此电场力不断减小, 粒子运动的加速度不断减小, C 项正确; 沿 x 轴正向, 粒子的电势能不断减小, D 项错误。
6. C 变阻器滑片从 a 向 b 端滑动, 接入阻值变大, 总电阻变大, 总电流变小, A 项错误; 当变阻器阻值等于 $R + r$ 时功率最大, 故变阻器功率先增大再减小, B 项错误; 电源内部功率变小, C 项正确; 当变阻器阻值最大时, 电源效率最大为 93.75%, D 项错误。
7. B 由题意可知, 电动机正常工作时的电流 $I = \frac{P}{U} = \frac{250}{40} \text{ A} = 6.25 \text{ A}$, 电动车可正常工作时间为 $t = \frac{Q}{I} = \frac{10}{6.25} \text{ h} = 1.6 \text{ h}$, A 项错误; 电动机输出的机械功率为 $P = UI - I^2 R = 191.4 \text{ W}$, B 项正确; 电源消耗的总功率 $P_{\text{总}} = IE = 300 \text{ W}$, C 项错误; 电池的效率 $\eta = \frac{P_{\text{机}}}{P_{\text{总}}} \times 100\% = 83.3\%$, D 项错误。
8. BCD 电流表中有 a 到 b 的电流, 说明电容器在放电, 电容器的带电量减小, 由 $Q = CU$ 可知, 电容器的电容减小, 由 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 可知, 可能是电介质向左移, 两板间距离增大, M 板上移, 正对面积减小, M 板向左移, 因此 B、C、D 项正确。
9. AC 设小球的重为 G , 细线上拉力大小为 T , 对小球 B 研究, 根据力的平衡可知, $F_{\text{库}} = T, 2T \cos 60^\circ = G_B$, 解得 $T = G_B$, 对小球 A 研究, 根据力的平衡, $F = F_{\text{库}} \cos 30^\circ, G_A + F_{\text{库}} \sin 30^\circ = T$, 细线对滑轮的作用力 $F' = 2T \cos 30^\circ = \sqrt{3} T, F_{\text{库}} = k \frac{q^2}{L^2}$, 解得 $q = \sqrt{\frac{2\sqrt{3} FL^2}{3k}}, G_B = \frac{2\sqrt{3}}{3} F, G_A = \frac{\sqrt{3}}{3} F, F' = 2F$, A、C 项正确, B、D 项错误。
10. AD 滑片向上移, R_2 变大, 总电阻变大, 总电流变小, I_1 变小, 内电阻和 R_1 两端电压变小, R_0 两端电压变大, 电压表示数变大, A 项正确; R_0 中电流变大, 电流表 A_2 示数变小, B 项错误; $\frac{\Delta U}{\Delta I_1} = R_1 + r$ 不变, C 项错误; 因为 $\Delta I_1 < \Delta I_2$, 故 $\frac{\Delta U}{\Delta I_1} > \frac{\Delta U}{\Delta I_2}$, D 项正确。
11. (1) 充电后电容器的带电量(1分) (2) $6(1分)$ $5.6 \times 10^{-4} (5.4 \sim 5.7 \times 10^{-4} \text{ 均得分})(3分)$
 (3) $> (2分)$ $= (1分)$
 解析: (1) 图线与坐标轴所围的面积物理意义为充电后电容器的带电量;
 (2) 充电结束时电容器两端的电压为 $U = 6 \text{ V}$, 由图像可知电容器的带电量 $Q = 0.2 \times 10^{-3} \times 0.4 \times 42 \text{ C} = 3.36 \times 10^{-3} \text{ C}$, 则电容器的电容 $C = \frac{Q}{U} = 5.6 \times 10^{-4} \text{ F}$;
 (3) R 变大, 两次充电电量相等, 因此图像所围面积相等, 电阻 R 变大, 放电的最大电流变小, 因此有 $I_1 > I_2, S_1 = S_2$ 。
12. (1) $R_1(1分)$ A(1分) (2) 最大(1分) 1.10(1分) (3) 1.5(2分) 1.0(2分) 小(1分)
 解析: (1) 为了便于调节, 滑动变阻器选用 R_1 , 由于新干电池内阻很小, 为了使电压表示数变化明显, 应选用

A图;

(2) 闭合开关前,将滑动变阻器接入电路的电阻调到最大,图乙中电压表示数为 1.10 V ;

(3) 由图像可知,电源的电动势为 1.5 V ,内阻 $r = \frac{1.5}{0.5}\Omega - 2.0\Omega = 1.0\Omega$;由于电压表分流,使测得的电动势比真实值小.

13. 解:(1) 对小球研究,根据力的平衡,绝缘绳的拉力 $T = \frac{mg}{\cos\theta} = \frac{5}{4}mg$ (3分)

(2) 设电场强度大小为 E ,根据力的平衡 $\tan\theta = \frac{qE}{mg}$ (2分)

解得 $E = \frac{3mg}{4q}$ (2分)

(3) 若将电场方向改为竖直向上,小球做圆周运动时,

做圆周运动的半径 $r = L\sin\theta = \frac{3}{5}L$ (1分)

根据牛顿第二定律 $(mg - qE)\tan\theta = mr\omega^2$ (2分)

解得 $\omega = \frac{\sqrt{5gL}}{4L}$ (1分)

14. 解:(1) 电路中的总电阻 $R_{\text{总}} = r + R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 8\Omega$ (1分)

电路中的电流 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = 1.25\text{ A}$ (2分)

根据电流分配可知,电流表的示数 $I_A = \frac{1}{2}I = 0.625\text{ A}$ (2分)

(2) 电容器两端的电压 $U_C = U_1 = IR_1 = 3.75\text{ V}$ (2分)

则电容器的带电量 $Q_1 = CU_C = 3.75 \times 10^{-4}\text{ C}$ (2分)

(3) 开关 S 断开,电路稳定时,电容器两端的电压 $U'_C = \frac{R_1 + R_3}{r + R_1 + R_3}E = 8.18\text{ V}$ (1分)

则电容器的带电量 $Q_2 = CU'_C = 8.18 \times 10^{-4}\text{ C}$ (2分)

则通过电阻 R_2 的电量 $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 4.43 \times 10^{-4}\text{ C}$ (2分)

15. 解:(1) 设粒子到达 MN 时的速度大小为 v_0 ,根据动能定理有

$qE \times \frac{1}{2}L = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2分)

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{qEL}{m}}$ (2分)

(2) 设匀强电场 II 的电场强度大小为 E' ,粒子在电场 II 中做类平抛运动,则

$\frac{1}{2}L = \frac{1}{2}at_1^2$ (2分)

根据牛顿第二定律 $qE' = ma$ (2分)

$L = v_0 t_1$

解得 $E_2 = E$ (2分)

(3) 粒子在电场 II 中做类平抛运动,出电场时,水平方向分速度仍为 v_0 ,沿电场方向的分速度为 $\frac{4}{3}v_0$,根据

题意有 $x = v_0 t_2$ (1分)

$y = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}v_0 t_2$ (1分)

根据几何关系 $\tan 37^\circ = \frac{\frac{1}{2}L + \frac{3}{4}L - y}{x}$ (2分)

解得 $x = \frac{15}{17}L$ (2分)

粒子打在荧光屏上的位置离 N 点的距离 $s = x + x \tan^2 37^\circ = \frac{375L}{272}$ (2分)