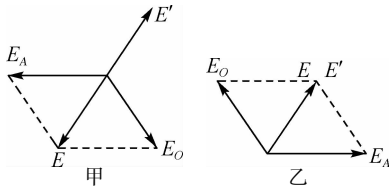


1. C 电容是描述电容器容纳电荷本领大小的物理量,与电容器本身的构造有关,根据 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 可知,电容器的电容与电容器两极板间的距离 d 有关,与电容器两端电压,电容器所带电荷量均无关. 故选 C.
2. A 正电荷的定向移动方向与电流方向相同,负电荷的定向移动方向与电流方向相反;电流虽有方向,但不符合矢量运算法则,不是矢量,而是标量;外电路中电流从正极流向负极,电源内部电流从负极流向正极,故 B、C、D 错误, A 正确.
3. B 法拉第首先提出电场线形象生动地描绘电场,故 A 错误;电场强度是用来表示电场的强弱和方向的物理量,故 B 正确;电场强度的方向跟正试探电荷在该点受到的电场力的方向一致,跟负试探电荷在该点受到的电场力的方向相反,故 C 错误;在电场中某点的电场强度由电场本身性质决定,所以取走 q 后,该点场强不变,故 D 错误.
4. B 若通以电流 I_1 ,则铜块的长度为 a 、横截面积为 bc ,由电阻定律知其电阻为 $R_1 = \rho \frac{a}{bc}$;若通以电流 I_2 时,则铜块的长度为 c 、横截面积为 ab ,由电阻定律知其电阻为 $R_2 = \rho \frac{c}{ab}$. 故 $\frac{R_1}{R_2} = \frac{a^2}{c^2}$.
5. A R_2 和 R_3 并联的电阻值为 $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 2 \Omega$,所以 M 、 N 间的总电阻为 $R = R_1 + R_{23} + R_4 = 12 \Omega$, A 正确; R_1 和 R_4 串联,流过两电阻的电流相等,则电压与电阻成正比,即 R_1 和 R_4 两端的电压比为 $2:3$, B 错误; R_2 和 R_3 并联,两端的电压相等,流过两电阻的电流与电阻成反比,即流过 R_2 和 R_3 的电流比为 $1:2$, C 错误; R_1 和 R_{23} 串联,电流相等,则电压与电阻成正比,即 R_1 和 R_{23} 的电压比为 $2:1$,所以 R_1 和 R_2 两端的电压比为 $2:1$, D 错误.
6. D 根据电场的矢量叠加可知, M 、 N 、 P 、 Q 四个点场强方向不同,选项 A 错误;由电势叠加可知, M 、 P 两点离正电荷近,则电势为正, N 、 Q 两点离负电荷近,则电势为负,选项 B 错误;由于 O 点为两组等量异种电荷的中点,则 O 点电势为 0 ,且 M 点电势为正, N 点电势为负,则质子从 M 点沿 MON 移动过程中,其电势能一直减小,电场力对其一直做正功,选项 C 错误;由于 O 点电势为 0 ,且 M 、 P 点电势为正,所以电子从 M 点沿 MOP 移动到 P 点的过程中,其电势先降低后升高,则电子的电势能先增加后减小,选项 D 正确.
7. B 由电场线的疏密程度可知 OM 间场强大于 MN 间,由于 $OM = MN$,故 OM 间电势差大于 MN 间电势差,则 C、D 均错误;沿电场方向电势逐渐降低及等势面始终垂直电场方向,则电势 $\varphi_O > \varphi_M > \varphi_P > \varphi_N$,则负电荷在 M 点电势能小于在 P 点电势能,则 A 错误, B 正确.
8. D 由几何关系可知, OAB 构成一等边三角形,该三角形的边长为 $L = 2R \cos 30^\circ = \sqrt{3}R$. 现在在 O 处放一正电荷 $+q$,在 A 处放一负电荷 $-q$,正、负电荷分别在 B 点产生的电场强度大小相等,方向如图甲所示,由电场叠加后合场强大小与匀强电场强度大小相等,匀强电场 E' 的方向与 E 等大反向,则 $E_O = E_A = \frac{kq}{L^2} = \frac{kq}{3R^2}$,所以匀强电场大小为 $E' = \frac{kq}{L^2} = \frac{kq}{3R^2}$;如果仅将 O 、 A 两点的点电荷位置调换,则 B 点的电场强度如图乙所示,所以 O 、 A 两处的点电荷在 B 处的合场强与匀强电场方向相同,大小相等,所以 B 点的场强为 $E'' = E + E' = \frac{2kq}{L^2} = \frac{2kq}{3R^2}$, D 正确, A、B、C 错误.



9. BC 根据电场线的疏密程度可知 a 点的电场强度小于 b 点的电场强度, c 点的电场强度小于 d 点的电场强度,故 A 错误, B 正确;电场线由点电荷 P 发出,所以 P 带正电,故 C 正确;由于图中电场线不是直线,所以试探电荷运动过程中所受电场力方向会时刻变化,试探电荷将做曲线运动,其所受电场力将指向轨迹的凹侧,且沿电场线切线方向,所以试探电荷不可能沿着电场线运动到 c 点,故 D 错误.
10. BC 从 B 到 A 过程中静电力与速度方向成锐角,静电力做正功,动能增大,速度增大,故 A 错误. 电场线密的地方电场强度大,所以粒子在 B 点受到的静电力大,在 B 点时的加速度较大,若粒子是从 B 运动到 A ,则其加速度减小,故 B 正确;根据做曲线运动的物体所受合外力指向曲线内侧可知粒子所受静电力与电场线的方向相反,所以不论粒子是从 A 运动到 B ,还是从 B 运动到 A ,粒子必带负电,故 C 正确, D 错误.

11. (1)变大(2分) 变大(2分) (2)偏小(2分) (3) $\frac{\pi D^2 R}{4L}$ (2分)

解析:(1)滑片向上移动,接入电阻变小,故电压表,电流表示数均变大。

(2)电流表外接时,待测电阻两端电压表读数是准确的,由于电压表的分流作用导致电流表读数大于流过待测电阻的真实电流,所以测得电阻的测量值相较于真实值偏小;

$$(3) \text{由电阻定律 } R = \rho \frac{L}{S}, \text{ 导电材料的横截面积 } S = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \pi D^2, \text{ 联立解得 } \rho = \frac{\pi D^2 R}{4L}.$$

12. (1)左 右 (2) 1.6×10^{-3} 1.8×10^{-4} (3)不变 变短(每空 2分)

解析:(1)将开关 S 接通 1,电容器的左极板与电源的正极相连,所以电容器的左极板带正电;再将 S 接通 2,电容器通过电阻 R 放电,所以通过 R 的电流方向向右。

(2)电容器所带的电荷量在数值上等于 $I-t$ 图像与坐标轴所包围的面积. 每个小方格所代表的电荷量数值为 $q = 0.2 \times 10^{-3} \times 0.2 \text{ C} = 4 \times 10^{-5} \text{ C}$, 曲线下包含的小方格的个数为 40(格数为 38~42 都正确). 故电容器所带的电荷量 $Q = 40 \times 4 \times 10^{-5} \text{ C} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ C}$, 根据电容的定义式可得 $C = \frac{Q}{U} = \frac{1.6 \times 10^{-3}}{9} \text{ F} = 1.8 \times 10^{-4} \text{ F}$.

(3)电容器所带的电荷量 $Q = CU$, 与电阻 R 无关, 如果不改变电路其他参数, 只减小电阻 R, 充电时 $I-t$ 曲线与横轴所围成的面积将不变, 由于电阻对电流的阻碍作用减小, 充电电流增大, 所以充电时间将变短。

13. 解:(1)两点电荷对中垂线上的 O 点的试探电荷的库仑力大小均为

$$F = \frac{kQq}{\left(\frac{r}{2}\right)^2} = \frac{4kQq}{r^2} \quad (2 \text{分})$$

库仑力的方向由同性相斥, 异性相吸可知, 均水平向左, 则库仑力的合力为

$$F_1 = 2F = \frac{8kQq}{r^2} \quad (2 \text{分})$$

方向水平向左 (2分)

(2)两点电荷对 O' 点的试探电荷的库仑力为

$$F' = \frac{kQq}{r^2} \quad (2 \text{分})$$

库仑力的方向由同性相斥, 异性相吸可知, A 施加的库仑力沿 $O'A$ 指向 A, B 施加的库仑力沿 BO' 向外, 由几何关系知两库仑力的夹角为 120° , 则库仑力的合力为

$$F_2 = 2F' \cos 60^\circ = \frac{kQq}{r^2} \quad (2 \text{分})$$

方向水平向左 (2分)

14. 解:(1)由欧姆定律可知, 该表头的满偏电压为

$$U = I_g R_g = 200 \times 20 \times 10^{-3} = 4 \text{ V} \quad (4 \text{分})$$

(2)接 A、B 时, R_1 起分流作用为一支路, 电流表与 R_2 串联为一支路, 此时量程为 $I_1 = 1 \text{ A}$, 此接法电路的量程为当电流表达到满偏时通过电流表的总电流, 即为 $I_1 = I_g + \frac{I_g(R_g + R_2)}{R_1}$ (2分)

同理, 接 A、C 时, R_1 与 R_2 为一支路起分流的作用, G 表为一支路, 此时的量程为 $I_2 = 0.1 \text{ A}$, 则

$$I_2 = I_g + \frac{I_g R_g}{R_1 + R_2} \quad (2 \text{分})$$

代入数据, 解得

$$R_1 = 5 \Omega \quad (2 \text{分})$$

$$R_2 = 45 \Omega \quad (2 \text{分})$$

15. 解:(1)小球在 B 点的速度大小是 v_B , 则对于小球由 D 到 B 的过程中, 应用动能定理

$$qE \times 3R - mgR = \frac{1}{2} m v_B^2 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_B = 2\sqrt{5} \text{ m/s} \quad (1 \text{分})$$

(2)在 B 点的圆轨道径向方向上, 小球受到轨道对它的弹力和电场力, 应用牛顿第二定律

$$\text{有 } N_B - qE = m \frac{v_B^2}{R} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } N_B = 10^4 \times 10^{-4} \text{ N} + 0.1 \times \frac{(2\sqrt{5})^2}{0.5} \text{ N} = 5 \text{ N} \quad (2 \text{分})$$

由牛顿第三定律可知, 它对轨道的压力为 5 N.

$$(3) \text{小球要能做圆周运动, 则在 A 点有 } mg = m \frac{v^2}{R} \quad (2 \text{分})$$

$$\text{设释放点距 C 点的距离为 } x, \text{ 由动能定理得 } qEx - 2mgR = \frac{1}{2} m v^2 \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得 } x = 1.25 \text{ m} \quad (2 \text{分})$$

小球在水平轨道上释放的位置到 C 点的距离至少为 1.25 m.