

参考答案、提示及评分细则

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	C	D	B	C	D	CD	AD	AD

一、选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1.【答案】C

【解析】橡胶棒依靠摩擦起电,A 项错误;毛皮摩擦过的橡胶棒带负电,肥皂泡原来不带电,带电体有吸引轻小物体的性质,因此肥皂泡会乖乖地跟着橡胶棒跑,B 项错误;处于静电平衡的导体,远处感应出同种电荷,C 项正确;橡胶棒上电荷产生的电场能进入泡泡中,和感应电荷的电场叠加合场强为零,D 项错误。

2.【答案】D

【解析】根据电场线方向可知,塔尖带负电,根据受到的电场力方向可知,粒子带正电,A 项错误;粒子有可能从 B 向 A 运动,B 项错误;A 点电场强度比 B 点电场强度小,因此粒子在 A 点的加速度比在 B 点的加速度小,C 项错误;若粒子从 A 向 B 运动电场力做正功,因此粒子在 A 点电势能比在 B 点电势能大,D 项正确。

3.【答案】C

【解析】由题意知, $j = \frac{I}{S}$,电流 $I = \frac{U}{R}$,根据电阻定律, $R = \rho \frac{L}{S}$,解得 $j = \frac{U}{\rho L}$,A、B 项错误; $I = nev$,解得 $j = nev$,C 项正确、D 项错误。

4.【答案】D

【解析】根据题意,小球受到的电场力等于圆弧棒的重力,即 $qE = Mg$,解得 $E = \frac{Mg}{q}$,D 项正确。

5.【答案】B

【解析】电动机的额定电压为 $U = E - I(r + R)$,A 项错误;电动机的额定功率为 $P = UI = IE - I^2(r + R)$,B 项正确;电动机的输出功率为 $P_{出} = P - P_{热} = IE - I^2(r + R) - I^2 r_0$,C 项错误;电动机的效率为 $\eta = \frac{P_{出}}{P} = \left[1 - \frac{I r_0}{E - I(r + R)} \right] \times 100\%$,D 项错误。

6.【答案】C

【解析】根据题意可知,小球 B 抛出的初速度大小等于 $v_0 \cos 53^\circ = \frac{3}{5} v_0$,A 项正确;从抛出小球到细线刚好伸直所用时间为 $t = \frac{v_0 \sin 53^\circ}{g} = \frac{4v_0}{5g}$,B 项正确;细线的长度为 $L = 2 \times \frac{1}{2} g t^2 = \frac{16v_0^2}{25g}$,C 项错误;细线刚伸直时小球 B 的速度大小为 $v_B = \sqrt{(0.6v_0)^2 + (gt)^2} = v_0$,D 项正确。

7.【答案】D

【解析】A、C 图中,两板间电压一定,上板上移,A 图中 P 点和下板间电势差减小,P 点电势降低,C 图中 P 点和下板间电势差减小,P 点的电势降低;B、D 图中,电容器带电量一定,上板移动时,两板间电场强度一定,B 图中上板上移,由 $U = Ed$ 可知,P 点和上板电势差增大,P 点电势降低,D 图中,上板上移 P 点和下板间电势差不变,P 点电势不变,故 D 项正确。

二、选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

8.【答案】CD

【解析】由于稀薄大气阻力作用,卫星的机械能减小,B 项错误;卫星做近心运动,半径减小, $k < 1$,A 项错误;在圆轨道上运动时, r 减小,由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot r$,周期减小,C 项正确;由 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$,可知向心加速度增大,D 项正确。

9.【答案】AD

【解析】当轻杆与左侧壁垂直时,小球 b 的速度为零,从释放小球到轻杆与容器左侧壁垂直的过程中,小球 b 的速度先增大后减小,A 项正确;根据机械能守恒,小球 a 减少的重力势能转化为小球 a 的动能和小球 b 的重力势能,B 项错误;小球 a 减少的机械能等于小球 b 增加的重力势能,C 项错误;根据机械能守恒,当轻杆与容器左侧壁垂直时,小球 a 的动能为 $E_{ka} = 2mg \cdot \frac{(\sqrt{3}-1)}{2}L - mg\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)L = \left(\frac{3\sqrt{3}}{2} - 2\right)mgL$,D 项正确.

10.【答案】AD

【解析】吹气时, R 的阻值减小,电路中的电流变大,由 $U = E - I(r + R_0)$ 可知,电压表的示数减小,A 项正确;电压表与电流表的比值等于 R ,因此电压表与电流表的比值变小,B 项错误;由 $U = E - I(r + R_0)$ 可知, $\frac{\Delta U}{\Delta I} = r + R_0$,不变,C 项错误;由于不确定外电阻与 r 的大小关系,无法判断输出功率的变化,有可能先变大后变小,D 项正确.

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11.【答案】(7 分)

(1) 3.04×10^{-3} (2 分)

(2) 5 (1 分) 6.08×10^{-4} (2 分)

(3) C (2 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, $Q = 0.2 \times 10^{-3} \times 0.4 \times 38 \text{ C} = 3.04 \times 10^{-3} \text{ C}$;

(2) 充电结束时电容器两端的电压为 $U = 5 \text{ V}$,则电容器的电容 $C = \frac{Q}{U} = 6.08 \times 10^{-4} \text{ F}$;

(3) 放电过程,电流逐渐减小,且电流减小得越来越慢,根据欧姆定律可知 $u = IR$,则 C 项正确.

12.【答案】(10 分)

(1) 0.400 (1 分)

(2) $\times 1 \Omega$ (1 分) 欧姆调零 (1 分) 10 (1 分)

(3) 如图所示 (2 分) 9.60 (2 分)

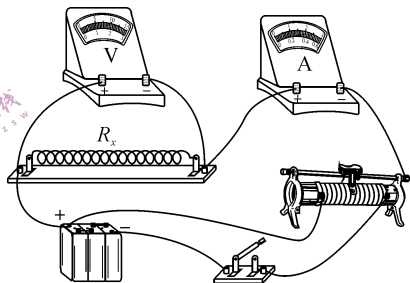
(4) 小于 (2 分)

【解析】(1) 根据螺旋测微器的读数规则,该读数为 $0.01 \times 40.0 \text{ mm} = 0.400 \text{ mm}$;

(2) 测电阻时指针偏转角度过大,表明电阻偏小,则应该换用“ $\times 1 \Omega$ ”挡,换挡后要重新欧姆调零,测得的结果为 10Ω .

(3) 由于滑动变阻器的最大阻值为 5Ω ,明显小于被测电阻,因此采用滑动变阻器分压式接法,由于被测电阻远小于电压表内阻,采用安培表外接法,实物连接如图所示.由图像得到被测电阻 $R = \frac{2.40}{0.25} \Omega = 9.60 \Omega$;

(4) 由于安培表外接,使测得的电阻偏小,由 $\rho = \frac{RS}{L}$ 可知,实验测得的金属丝电阻率小于真实值.



13.【答案】(1) $\frac{5}{7} \text{ A}$ (2) $6 \times 10^{-4} \text{ C}$ (3) $4 \times 10^{-4} \text{ C}$

【解析】(1) 若 A、B 短接,

电路中的总电阻 $R_{\text{总}} = r + R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 7 \Omega$ (1 分)

电路中的电流 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}} = \frac{10}{7} \text{ A}$ (1 分)

根据电流分配可知 $I_A = \frac{1}{2} I = \frac{5}{7} \text{ A}$ (1 分)

(2) 若在 A、B 间连一个电容为 $C = 1 \times 10^{-4} \text{ F}$ 的电容器,

则电容器两端的电压 $U_C = \frac{R_2}{r + R_1 + R_2} E = 6 \text{ V}$ (2 分)

则电容器的带电量 $Q_1 = C U_C = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$ (1 分)

(3) 断开 S 后, 电容器两端的电压 $U'_c = E = 10 \text{ V}$ (1 分)

这时电容器的带电量 $Q_2 = CU'_c = 10 \times 10^{-4} \text{ C}$ (1 分)

则流过 R_3 的电量为 $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = 4 \times 10^{-4} \text{ C}$ (2 分)

14. 【答案】(1) $\frac{5}{4}mg$ (2) $\frac{3L}{10}\sqrt{\frac{3mg}{k}}$ (3) $\sqrt{\frac{5g}{8L}}$

【解析】(1) 根据力的平衡, 细线的拉力 $T = \frac{mg}{\cos \theta} = \frac{5}{4}mg$ (2 分)

(2) 根据力的平衡 $\tan \theta = \frac{F_{\text{库}}}{mg}$ (1 分)

根据库仑定律 $F_{\text{库}} = k \frac{q^2}{r^2}$ (2 分)

根据几何关系 $r = L \sin \theta = \frac{3}{5}L$ (1 分)

解得 $q = \frac{3L}{10}\sqrt{\frac{3mg}{k}}$ (1 分)

(3) 小球 A 做圆周运动时, 细线拉力大小仍为 $T = \frac{5}{4}mg$ (1 分)

根据牛顿第二定律 $T \sin \theta - k \frac{q^2}{2r^2} = m r \omega^2$ (2 分)

解得 $\omega = \sqrt{\frac{5g}{8L}}$ (2 分)

15. 【答案】(1) $\sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$ (2) $\frac{2\sqrt{3}}{3}U_0$ (3) $\left(\frac{24+16\sqrt{3}}{9}\right)\frac{U_0}{L}$

【解析】(1) 设带电粒子经过 P、Q 板加速后的速度大小为 v_0 , 根据动能定理

$qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (2 分)

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{2qU_0}{m}}$ (2 分)

(2) 粒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交于水平位移的中点, 设粒子射出电场时速度与水平方向的夹角为 θ , 根据几何关系

$\tan \theta = \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}L}{L} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (1 分)

解得 $\theta = 30^\circ$ (1 分)

根据几何关系, 粒子在偏转电场中的侧移 $y = \frac{\sqrt{3}}{6}L$ (1 分)

设两板间电压为 U , 则 $L = v_0 t$ (1 分)

$y = \frac{1}{2} \frac{qU}{mL} t^2$ (1 分)

解得 $U = \frac{2\sqrt{3}}{3}U_0$ (1 分)

(3) 粒子在 AB 右侧电场中做类斜上抛运动, 粒子在此电场中运动的时间

$t' = \frac{L}{v_0 \tan 30^\circ} = \frac{L}{2} \sqrt{\frac{3m}{2qU_0}}$ (2 分)

$-\frac{\sqrt{3}}{3}L = v_0 \tan 30^\circ t' - \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t'^2$ (2 分)

解得 $E = \left(\frac{24+16\sqrt{3}}{9}\right)\frac{U_0}{L}$ (1 分)