

高二物理参考答案 A

选择题:共 10 小题,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,第 1~8 题只有一个选项符合题目要求,每小题 4 分,共 32 分;第 9~10 题有多个选项符合题目要求,每小题 5 分,共 10 分。全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	C	B	B	D	B	B	AC	BD

1. B 【解析】质点和点电荷都是理想化模型,元电荷不是理想化模型,A 错误;金属导体感应起电时,自由电子在电场作用下发生定向移动,导致电荷重新分布,本质是自由电子的转移,B 正确;库仑发现了库仑定律,但元电荷的数值是通过密立根油滴实验测定的,而非库仑,C 错误。根据 $I = \frac{q}{t}$ 可知,单位时间内通过导体横截面的电荷量越多,导体中的电流越大,D 错误。
2. C 【解析】设速度为 v ,则可知时间 t 内长为 vt 段的自由电子均经过截面,由于单位长度内自由电子的数目为 N ,则电量 $q = Nevt$,再由电流的定义可知 $I = \frac{q}{t} = Nev$;解得 $v = \frac{I}{Ne}$;故 C 正确,ABD 错误。故选:C。
3. C 【解析】汽车制动做匀减速直线运动过程中的初速度 v_0 为 $108\text{km/h} = 30\text{m/s}$,末速度 v 不大于限速为 $v \leq 15\text{km/h} \approx 4.2\text{m/s}$,该过程汽车速度的变化量为 $\Delta v = v_0 - v \geq 25.8\text{m/s}$,根据匀变速运动速度关系 $\Delta v = at$,可知 C 正确。
4. B 【解析】该高铁水平匀速直线行驶,其发动机的输出功率 $P = Fv = fv = kv^2$,因此在甲、乙两段水平轨道上匀速直线行驶时,发动机的输出功率之比 $\frac{P_{\text{甲}}}{P_{\text{乙}}} = \frac{v_{\text{甲}}^2}{v_{\text{乙}}^2} = \frac{9}{16}$,B 正确。
5. B 【解析】根据 $\frac{GMm}{r^2} = ma$,可得 $a = \frac{GM}{r^2}$,卫星绕地球做圆周运动的半径大于地球半径,其向心加速度小于地球表面的重力加速度,A 错误;根据 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$,得 $T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$,由于卫星绕地球做圆周运动的半径小于月球绕地球运行的半径,所以其公转周期小于月球的绕地球运行的周期,B 正确;遥感四十五号卫星 $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}} = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)^3}} = \sqrt{\frac{gR^2}{(R+h)^3}}$,C 错误;卫星的线速度为 $v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}} = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} < \sqrt{gR} = v_1$,故其线速度低于第一宇宙速度,故 D 错误。
6. D 【解析】把上极板下移少许,电容 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 增大,由 $Q = CU$,知电容器电量增加,电容器充电,电流由 b 向 a 流过电流表,A 错误;把上极板左移少许,电容 C 减小,电容器放电,电流由 a 向 b 流过电流表,B 错误;在两极板件插入电介质或插入金属板,电容 C 增大,有电流由 b 向 a 流过电流表,C 错误,D 正确。
7. B 【解析】粒子受到的电场力一定与电场方向在同一直线上,再根据曲线运动的知识可知粒子受到的合外力应指向弯曲的凹侧,可得 a 、 b 粒子电性相反,但条件没有给出电场线的方向,故无法判断电性,故 A 错误;由题意知 A 往电场线稀疏的区域运动,电场强度减小,故电场力变小,加速度变小, B 往电场线密集的区域运动,电场力变大,加速度变大,故 B 正确; MN 之间平均电场比 NQ 之间的平均电场大, $l_{MN} = l_{NQ}$,根据匀强电场场强与电势差关系 $U = Ed$ 定性分析可知, MN 之间的电势差 $|U_{MN}|$ 更大,故 CD 错误。故选:B。

8. B 【解析】投篮动作是斜抛运动,在空中做匀变速曲线运动,速度变化量 $\Delta v = g \times \Delta t$,故篮球在空中时任意相同时间内速度变化量相同,AD 错误;篮球以与水平面成 45° 的倾角准确落入篮筐,跳起投篮时,投球点和篮筐正好在同一水平面上,由题意得 $x = v_x t, g \cdot \frac{t}{2} = v_x \times \tan 45^\circ, x = 10\text{m}$, 联立解得 $t = \sqrt{2}\text{s}, v_x = 5\sqrt{2}\text{m/s}$, B 正确;进筐的速度大小是 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 10\text{m/s}$, C 错误。

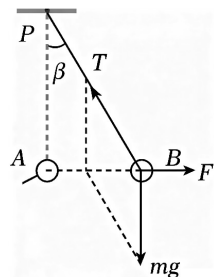
9. AC 【解析】根据对称性看出, B、C 两处电场线疏密程度相同,则 B、C 两点场强大小相同。这两点场强的方向均由 $B \rightarrow C$, 方向相同。故 A 正确。根据对称性看出, A、D 两处电场线疏密程度相同,则 A、D 两点场强大小相同。由图看出, A、D 两点场强方向相同。故 B 错误。由图看出, E、F 两点中, 电场线疏密程度相同, 两点场强方向相同, 而 E、O、F 三点比较, O 点场强最强。故 C 正确。由图看出, B、O、C 三点比较, O 点场强最小。故 D 错误。故选: AC。

10. BD 【解析】由图像可知 x_2 位置两侧场强方向相同, A 错误; x_4 位置的电场强度等于 x_1 位置的电场强度均等于 0, B 正确; 质子在 x_3 位置时其动能为 8.5eV , 电势能 $E_{p3} = -5\text{eV}$, 故其总能量为 3.5eV , 受到沿 x 轴正方向的静电力, 做加速运动, 在 x_4 处速度最大, 质子继续运动到 x_4 右侧, 做减速运动, 当速度为零时, 电势能为 3.5eV , 即运动到电势为 3.5V 处减速到零, 开始向 x 轴负方向运动, 后反向运动到 x_1, x_2 之间电势为 3.5V 处速度减为 0, 即质子在 x 轴上往复运动, C 错误, D 正确。

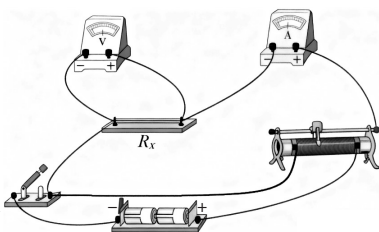
11. (6 分)

(1) 减小(1 分) 增大(1 分) (2) C(2 分) (3) 偏大(2 分)

【解析】(1) ①设小球 B 的质量为 m , 如图, 对其受力分析: 由共点力的平衡条件可得, 静电力的大小 $F = mg \tan \beta$, 则丝线偏离竖直方向的夹角越大, 静电力越大, 丝线偏离竖直方向的夹角越小, 静电力越小。把系在丝线上的带电小球 B 先后挂在图中横杆上的 P_1, P_2, P_3 等位置, 小球 B 平衡后丝线偏离竖直方向的夹角依次减小, 由此可得, 两小球所带电量不变时, 距离增大, 两小球间静电力减小。②使小球 B 处于同一位置, 增大小球 A 所带的电荷量, 小球 B 平衡时丝线偏离竖直方向的夹角增大, 由 ① 可知, 小球所受静电力增大, 由此可得, 两小球距离不变时, 电荷量增大, 两小球间静电力增大。(2) 图中先保持带电小球的电荷量不变, 把系在丝线上的带电小球先后挂在横杆上的 P_1, P_2, P_3 等位置, 改变两个小球之间的距离, 比静电力的大小; 后来保持小球之间的距离不变, 改变小球所带的电荷量大小, 分析小球之间的静电力, 所以实验采用的方法是控制变量法, 故 C 正确, ABD 错误; 故选: C。(3) 该同学的计算结果偏大, 理由如下: 由库仑定律的内容可知, 其适用条件是真空中的静止点电荷, 两球心相距为 $3R$ 时, 两球不能看成点电荷, 因带同种电荷, 导致电荷间等效的实际间距大于 $3R$, 根据库仑定律可知, 它们实际的相互作用的库仑力大小 $F' < F = k \frac{q_1 q_2}{(3R)^2}$, 即该同学的计算结果偏大。



12. (10 分)



(1) 1.000(1 分) (2) 如图 (2 分)

(3) M(1 分) 4.4(1 分) $\frac{\pi R_x d^2}{4L}$ (2 分) 6.9×10^{-6} (2 分, $6.8 \times 10^{-6} - 7.0 \times 10^{-6}$ 都算正确)

(4) 偏小(1 分)

【解析】(1) 根据螺旋测微器的读数规则可知,其读数为 $d = 1\text{mm} + 0.01 \times 0\text{mm} = 1.000\text{mm}$ 。(3) 闭合开关前,应试金属丝两端电压为 0,故滑片应在 M 端。 $U-I$ 图像的斜率表示电阻,则待测金属丝的电阻 $R_x = \frac{2.70 - 1.10}{0.60 - 0.24} \Omega \approx 4.4 \Omega$,由电阻定律 $R_x = \rho \frac{L}{S}$ 及 $S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$ 可得 $\rho = \frac{\pi R_x d^2}{4L}$,其中 $d = 1.000\text{mm}$, $L = 50.00\text{cm}$,代入数据解得该合金丝的电阻率为 $\rho \approx 6.9 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。(4) 因电流表外接法导致电流的测量值偏大,所以电阻的测量值偏小,结合上述可知,电阻率的测量值偏小。

13. (10 分)

(1) 根据电场强度的定义可知,匀强电场中场强大小

$$E = \frac{F}{q} = \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-8}} \text{V/m} = 2 \times 10^4 \text{V/m} \quad \dots\dots\dots (3 \text{分})$$

(2) A 、 B 两点间的电势差 U_{AB}

$$U_{AB} = Ex = 2 \times 10^4 \times 0.20 \text{V} = 4 \times 10^3 \text{V} \quad \dots\dots\dots (3 \text{分})$$

(3) 小球从 A 运动到 B 静电力做的功

$$W = Fx = 8 \times 10^{-5} \text{J} \quad \dots\dots\dots (4 \text{分})$$

14. (14 分)

(1) 设电子进第 n 个圆筒后的速度为 v ,由动能定理可知

$$neU_0 = \frac{1}{2}mv_n^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

得

$$v_n = \sqrt{\frac{2neU_0}{m}} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(2) 根据图可知,为了达到同步加速,电子在圆筒中做匀速直线运动,运动的时间均为 $\frac{T}{2}$

电子第一次加速过程,根据动能定理,有

$$eU_0 = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

第 1 个圆筒的长度为

$$s_1 = v_1 \times \frac{T}{2} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

联立解得

$$T = s_1 \sqrt{\frac{2m}{eU_0}} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

(3) 第 n 金属圆筒的长度

$$s_n = v_n \times \frac{T}{2} \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

第 1 个圆筒的长度为

$$s_1 = v_1 \times \frac{T}{2}$$

联立解得

$$s_n = \sqrt{n} s_1 \quad \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

15. (18 分)

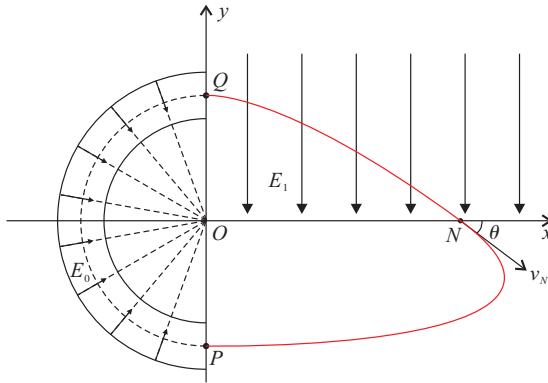
(1) 粒子在辐向电场内做匀速圆周运动,电场力提供粒子圆周运动的向心力

$$qE_0 = m \frac{v_0^2}{R} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

解得

$$v_0 = \sqrt{\frac{qRE_0}{m}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 粒子在第一象限内做类平抛运动, 在 N 点速度方向与 x 轴夹角为 $\theta=37^\circ$, 则



竖直方向上有

$$a = \frac{qE_1}{m} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R = \frac{1}{2}at_1^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

解得

$$t_1 = \frac{8}{3}\sqrt{\frac{mR}{qE_0}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

水平方向上有

$$x_N = v_0 t_1 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立上式解得

$$x_N = \frac{8}{3}R$$

即 N 点坐标为 $(\frac{8}{3}R, 0)$ (1 分)

又

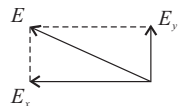
$$v_N = \frac{v_0}{\cos\theta} = \frac{5}{4}v_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

即粒子在 N 点速度大小

$$v_N = \frac{5}{4}\sqrt{\frac{qRE_0}{m}} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3) 粒子在电场 E_2 中做匀变速曲线运动, 把 v_N 分解为的水平分量 v_x 竖直分量 v_y , 粒子在 E_2 电场中运动的时间为 t_2 , 把电场强度 E_2 分解为沿 x 轴方向的 E_x 和沿 y 轴方向的 E_y , 由题意可知沿 x 轴方向由牛顿第二定律有

$$qE_x = ma_x \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$



$$-x_N = v_x t - \frac{1}{2} a_x t^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

沿 y 轴方向由牛顿第二定律有

$$qE_y = ma_y \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$0 = v_y - a_y t_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$R = v_y t_2 - \frac{1}{2} a_y t_2^2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立解得

$$E_x = \frac{3}{2} E_0$$

$$E_y = \frac{9}{32} E_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

则电场强度为

$$E_2 = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

其夹角为

$$\tan \alpha = \frac{E_y}{E_x}$$

带入数据得

$$E_2 = \frac{3\sqrt{265}}{32} E_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\tan \alpha = \frac{3}{16} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$