

参考答案、提示及评分细则

1. A 将题中所给的两个核反应方程相加,可得 $X+{}_0^1n+Y \rightarrow Y+Z+X+{}_1^0e$,整理得 ${}_0^1n \rightarrow Z+{}_1^0e$,根据电荷数和质量数守恒可知,Z的质量数和电荷数均为1,选项A正确.
2. A 图示时刻电流流向负极板,可知电容器在放电,振荡电流增大,且电流变化得越来越慢,即电流变化率减小,电容器上的电荷量正在减少,电场能正在向磁场能转化,选项A正确.
3. D 篮球内气体分子数增加,总体积不变,分子数密度增大,A正确;篮球内分子数增加,内能增大,B正确;篮球的容积为 V_0 ,打气筒的体积为 V ,打气前篮球内气体的压强为 p_1 ,打气后篮球内气体的压强为 p_2 ,根据玻意耳定律有 $p_1V_0+p_0V=p_2V_0$,整理得: $p_2-p_1=\frac{p_0V}{V_0}$,选项C正确;打气过程气体温度不变,内能不变,打气筒对气体做正功,由 $\Delta U=W+Q$ 知,气体向外界放出热量.D错误,故选D.
4. B 设网的高度为 h_1 ,A到网的距离为 Δx ,O点与A点间的水平距离为 L ,由平抛知识可得: $x=v_0t$, $y=\frac{1}{2}gt^2$, $v_0=x\sqrt{\frac{g}{2y}}$,可得: $v_1=(L-\Delta x)\sqrt{\frac{g}{2(h-h_1)}}=L\sqrt{\frac{g}{2h}}$, $v_2=(L+\Delta x)\sqrt{\frac{g}{2(h-h_1)}}=3L\sqrt{\frac{g}{2h}}$,解得: $\Delta x=\frac{1}{2}L$, $h_1=\frac{3}{4}h$,选项B正确.
5. D 将拉力分解为沿水平方向的分量 F_x 和竖直方向的分量 F_y ,根据题意和牛顿第二定律可得 $f=mg$, $F_y-mg-f\cos 60^\circ=masin 30^\circ=\frac{1}{2}mg$, $F_y=2mg$, $F_x-f\sin 60^\circ=macos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}mg$, $F_x=\sqrt{3}mg$,因此拉力 F 的大小为 $F=\sqrt{F_x^2+F_y^2}=\sqrt{7}mg$,选项D正确.
6. C 设地球的密度为 ρ ,当物体离地心的距离为 x 时,物体受到的合力 $F=\frac{GM_xm}{x^2}=\frac{4}{3}Gm\rho\pi x=kx$, $k=\frac{4}{3}Gm\rho\pi$,类比弹簧振子, $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}=2\pi\sqrt{\frac{3}{4G\rho\pi}}=\sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}$, $t=\frac{1}{2}T=\sqrt{\frac{3\pi}{4G\rho}}$,选项C正确.
7. B 由左手定则可得:正离子向金属板B,金属板B为正极,金属板A为负极,选项A错误; $qE=qBv$,该发电机的电动势为 $U=Ed=Bdv$,选项C错误;流过电阻 R 的电流大小为 $I=\frac{U}{\frac{\rho d}{S}+R}=\frac{BdvS}{\rho d+RS}$,选项D错误;电阻 R 两端电压为 $U_R=IR=\frac{BdvSR}{\rho d+RS}$,选项B正确.
8. CD 已知 a 点振动始终减弱, b 点振动始终加强,且 a 、 b 之间没有振动加强点和减弱点,可有 $S_1a-S_2a=\frac{1}{2}\lambda$, $S_1b-S_2b=\lambda$, $S_1b-S_1a=ab$, $S_2a-S_2b=ab$,解得: $ab=\frac{1}{4}\lambda=4\text{ m}$, $\lambda=16\text{ m}$, $v=\frac{\lambda}{T}=4\text{ m/s}$.故选项AB错误、CD正确.

9. ABD 由图可知,小球到最低点时,高度下降 0.6 m,则重力势能减少 $\Delta E_{p2} = mgh_{\max} = 6 \text{ J}$, $6 = 10 - a$, $a = 4$, 选项 A 正确;重力势能转化为摩擦热和弹簧的弹性势能,根据 $Q = fh_{\max} = \Delta E_{p2} - \Delta E_{p1}$, 解得 $f = 2 \text{ N}$;结合图像,可知小球高度下降 0.5 m 内,重力和阻力做功,根据 $mgh - fh = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0$, 解得:小球刚接触弹簧时速度大小为 $v_1 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$, 选项 B 正确、C 错误;当小球高度下降 0.6 m 时,弹簧的压缩量为 $y_1 = 0.1 \text{ m}$, 此时 $E_{p1} = \frac{1}{2}ky_1^2 = 4.8 \text{ J}$, $k = 960 \text{ N/m}$;当小球速度最大时,小球加速度为零,根据平衡条件 $F_{\text{弹}} + f = mg$, 解得 $F_{\text{弹}} = 8 \text{ N} = k\Delta y$, $\Delta y = \frac{1}{120} \text{ m}$, 即当弹簧的压缩量为 $\frac{1}{120} \text{ m}$ 时,小球有最大速度,选项 D 正确.

10. ABC 金属棒 P 达到最大速度时满足 $mg = BIL = \frac{B^2L^2v_m}{2R}$, 解得: $v_m = \frac{2mgR}{B^2L^2}$, 由动量定理可得: $mg t - BILt = mv_m - 0$, 其中 $q = \bar{I}t = \frac{\Delta\Phi}{2R} = \frac{BLx}{2R}$, 解得: $t = \frac{2mR}{B^2L^2} + \frac{B^2L^2x}{2mgR}$, 选项 A 正确;释放金属棒 Q 之前,回路产生的热量为 $Q = mgx - \frac{2m^3g^2R^2}{B^4L^4}$, 金属棒 P 上产生的热量为 $Q_P = \frac{R}{R+R}Q = \frac{1}{2}mgx - \frac{m^3g^2R^2}{B^4L^4}$, 选项 B 正确;金属棒 P 达到最大速度时,释放金属棒 Q, 则 P 的加速度 $a_P = \frac{mg - B^2L^2(v_P - v_Q)}{m}$, Q 的加速度 $a_Q = \frac{mg + B^2L^2(v_P - v_Q)}{m}$, 则 $a_P < a_Q$, 两棒的速度差逐渐减小,随着 $(v_P - v_Q)$ 的减小, P 的加速度增加, Q 的加速度减小,当速度差减为零时,两者的加速度相等,均为 g , 则最终两棒的距离保持不变,选项 C 正确、D 错误.

11. N(2分) M(2分) $\sqrt{\frac{1}{y_1}} = \sqrt{\frac{1}{y_2}} + \sqrt{\frac{1}{y_3}}$ (2分)

解析:小球离开轨道后做平抛运动,设木板与抛出点之间的距离为 x , 由平抛运动规律得水平方向有 $x = vt$, 竖直方向有 $y = \frac{1}{2}gt^2$, 解得 $v = x\sqrt{\frac{g}{2y}}$, 放小球 B 之前,小球 A 落在图中的 P 点,设 A 的水平初速度为 v_0 , 小球 A 和 B 发生碰撞后,球 A 的落点在图中的 N 点,设其水平初速度为 v_1 , 球 B 的落点是图中的 M 点,设其水平初速度为 v_2 , 小球碰撞的过程中若动量守恒,则 $m_1v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$, 若两球发生的是弹性碰撞,可得: $\frac{1}{2}m_1v_0^2 = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2$, $v_2 = v_0 + v_1$, $x\sqrt{\frac{g}{2y_1}} = x\sqrt{\frac{g}{2y_2}} + x\sqrt{\frac{g}{2y_3}}$, 则 $\sqrt{\frac{1}{y_1}} = \sqrt{\frac{1}{y_2}} + \sqrt{\frac{1}{y_3}}$.

12. (1)129.0(3分)

(2) R_1 (3分) 小于(3分)

解析:(1) $I_g = 300 \mu\text{A}$, $200 \mu\text{A} = \frac{2}{3}I_g$, 根据串并联的知识可得: $\frac{2}{3}I_g(R_g + R_x) = \frac{1}{3}I_gR_3$, 解得: $R_x = 129.0 \Omega$.

(2)由于电路中的总电流近似不变,滑动变阻器的最大阻值应远远大于电阻箱 R_3 的阻值,滑动变阻器应选 R_1 , R_x 的测量值小于真实值.

13. 解:(1)设玻璃管的横截面积为 S ,对右管中的气体

$$\text{初态: } p_1 = 75 \text{ cmHg}, V_1 = 30 \text{ cm} \cdot S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{末态: } V_2 = (30 \text{ cm} - 5 \text{ cm}) \cdot S \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由玻意耳定律有: } p_1 V_1 = p_2 V_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } p_2 = 90 \text{ cmHg} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)设倒入水银柱的高度为 h cm

$$\text{则左侧水银柱比右侧高 } (h - 10) \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由平衡可得 } p_0 + (h - 10) \text{ cm} = p_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h = 25 \text{ cm} \quad (1 \text{ 分})$$

14. 解:(1)小球刚要脱离圆轨道时,小球与轨道圆心的连线与竖直向上方向夹角为 θ ,此时小球的速度大小为

$$v_1, \text{此时对小球: } mg \cos \theta = \frac{mv_1^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{对小球由动能定理可得: } -mgR(1 + \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \cos \theta = \frac{1}{3}, v_1 = \sqrt{\frac{1}{3}gR} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2)\text{小球到达最高点的速度大小为 } v_2 = v_1 \cos \theta = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{1}{3}gR} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{对小球由动能定理可得: } -mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } h_1 = \frac{40}{27}R \quad (1 \text{ 分})$$

小球第一次运动到最高点时与轨道圆心的高度差为

$$h = h_1 - R = \frac{13}{27}R \quad (2 \text{ 分})$$

15. 解:(1)粒子在磁场中做圆周运动的周期为 T ,则

$$T = \frac{2\pi m}{qB_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \frac{q}{m} = \frac{2\pi}{TB_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{粒子在电场中运动时有 } d = v_0 \cos \theta \cdot t \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_0 \sin \theta = \frac{qE}{m}t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{6TB_0 v_0^2}{25\pi d} \quad (1 \text{ 分})$$

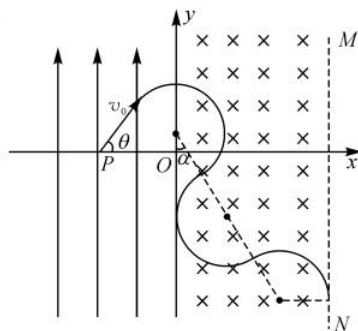
(2) 粒子进入磁场后的运动轨迹如图所示, 设粒子在磁场中做圆周运动的

半径为 r , 由几何关系可知

$$\sin \alpha = \frac{r}{2r} = \frac{1}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\alpha = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

粒子经电场偏转后在 $0 \sim \frac{T}{2}$ 内的某个时刻垂直 y 轴射入磁场, 在 $0 \sim \frac{T}{2}$



内在磁场中运动的时间为 $t' = \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} T = \frac{5}{12} T$ (2分)

因此粒子第一次从电场进入磁场的时刻为

$$t_1 = \frac{1}{2} T - t' = \frac{1}{12} T \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 粒子进磁场时的速度大小为

$$v = v_0 \cos 53^\circ = 0.6 v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

根据牛顿第二定律 $qvB_0 = m \frac{v^2}{r}$ (2分)

$$\text{解得 } r = \frac{0.6 m v_0}{q B_0} \quad (1 \text{ 分})$$

根据几何关系, MN 与 y 轴间的距离

$$L = r + 4r \sin 30^\circ = \frac{9 v_0 T}{10 \pi} \quad (1 \text{ 分})$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。

