

## 高三物理参考答案、提示及评分细则

1. D  $X$  比  ${}^{130}\text{In}$  少一个质子,多一个中子,说明  ${}^{130}\text{In}$  发生的是  $\beta$  衰变,放出的是  $\beta$  粒子,选项 A、B 错误; $\gamma$  光子是由衰变产生的  ${}^{130}\text{In}$  原子核处于激发态,从高能级向低能级跃迁时产生的,选项 C 错误,D 正确.
2. D 粒子在  $N$  点电势能比在  $M$  点大,说明粒子动能减小,做减速运动,由于电场方向不能确定,因此粒子的电性不能确定,选项 A、C 错误;从  $M$  到  $N$  过程中,电场强度越来越大,运动的加速度越来越大,选项 B 错误;粒子从  $M$  运动到  $P$  克服电场力做的功小于从  $P$  运动到  $N$  克服电场力做的功,选项 D 正确.
3. A 由于质点做匀加速直线运动,从  $A$  到  $B$ ,  $v_B^2 - v_A^2 = 2ax_1$ , 即  $2v_1 \cdot \Delta v_1 = 2ax_1$ , 同理有  $2v_2 \cdot \Delta v_2 = 2ax_2$ , 因此有  $\frac{v_1}{v_2} = \frac{\Delta v_1}{\Delta v_2}$ , 选项 A 正确.
4. D 设  $OB$  间距离为  $x$ , 则小球绕  $O$  点做圆周运动的半径为  $L-x$ , 小球做圆周运动在最高点的速度  $v = \sqrt{g(L-x)}$ , 根据机械能守恒有  $mg(x\cos 37^\circ - L\cos 60^\circ - L+x) = \frac{1}{2}mv^2$ , 解得  $x = \frac{20}{23}L$ , 选项 D 正确.
5. B 转动过程中,整体受重力、拉力及地面对整体的作用力,三个力的作用线交于同一点,在缓慢转动过程中,地面对整体的作用力与竖直方向的夹角逐渐减小,根据力的平衡可知,拉力  $F$  越来越小,选项 A 错误;地面对框架  $C$  点的摩擦力与拉力等大反向,选项 B 正确;地面对框架  $C$  点的支持力始终与重力平衡,选项 C 错误;重力与拉力的合力一直减小,地面对框架  $C$  点的作用力一直减小,选项 D 错误.
6. A 设  $P$  点离地面高为  $h$ , 根据题意有  $\frac{1}{2}h = \frac{1}{2}gt^2$ ,  $\frac{1}{2}h = v_0t$ ,  $\tan \theta = \frac{v_0}{gt}$ , 解得  $\tan \theta = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , 选项 A 正确.
7. D 由  $T = \frac{2\pi m}{qB}$  得到  $\frac{q}{m} = \frac{2\pi}{TB}$ , 由于  $T_1 > T_2$ , 因此甲粒子相对于乙粒子比荷小,选项 A 错误;粒子获得的最大速度  $v = \frac{qBR}{m}$ , 比荷小,获得的最大速度小,选项 B 错误;在磁场中被加速的次数为  $n$ , 则  $nqU = \frac{1}{2}m\left(\frac{qBR}{m}\right)^2$ , 解得  $n = \frac{qB^2R^2}{2mU}$ , 比荷大加速的次数多,选项 D 正确;在磁场中运动的时间  $t = nT = \frac{\pi BR^2}{U}$ , 与粒子比荷无关,选项 C 错误.
8. AC 电流表的示数为  $0.5\text{ A}$ , 则  $\frac{2I_m}{\sqrt{2}} = I_2$ , 解得  $I_m = \frac{\sqrt{2}}{4}\text{ A}$ , 选项 A 正确, B 错误;副线圈输出电压有效值为  $U_2 = I_2R = 1.5\text{ V}$ , 则原线圈输入电压有效值为  $U_1 = 2U_2 = 3\text{ V}$ , 选项 C 正确, D 错误.
9. AC 由  $G\frac{Mm}{R^2} = mg$ ,  $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ , 得到  $\rho = \frac{3g}{4\pi GR}$ , 由此可知,该小行星表面重力加速度为  $\frac{1}{k}g$ , 选项 A 正确, B 错误;由  $mg = m\frac{v_1^2}{R}$ , 得到  $v_1 = \sqrt{gR}$ , 因此该小行星第一宇宙速度为  $\frac{1}{k}v$ , 选项 C 正确, D 错误.
10. BD 光路如图所示,光在  $AB$  面的入射角  $i = 60^\circ$ , 光在  $BC$  面的入射角  $\alpha = 30^\circ$ , 由于光在  $BC$  面的折射光线与  $AC$  面的

入射光线垂直,则光在BC面的折射光线的折射角 $\theta=60^\circ$ ,则折射率 $n=\frac{\sin \theta}{\sin \alpha}=\sqrt{3}$ ,选项A错误,

B正确;由于 $\sin C=\frac{1}{n}=\frac{\sqrt{3}}{3}<\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,因此 $C<60^\circ$ ,因此光在AB面上会发生全反射,选项C



错误;根据几何关系,光在玻璃中传播距离 $s=\frac{1}{2}L\cos 30^\circ+\frac{\frac{1}{2}L}{\cos 30^\circ}=\frac{7\sqrt{3}}{12}L$ ,光在玻璃中传播

的时间 $t=\frac{s}{v}=\frac{ns}{c}=\frac{7L}{4c}$ ,选项D正确.

11. BD  $\frac{BLv}{R+r}=\frac{1}{4}t$ ,即 $v=2.5t$ ,因此金属棒的加速度为 $a=2.5\text{ m/s}^2$ ,即金属棒做匀加速直线运动,选项A错误;由 $F-$

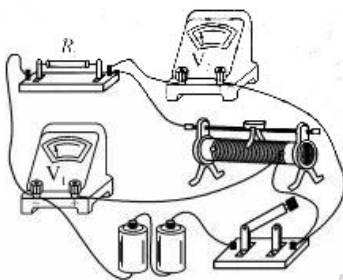
$\frac{B^2L^2v}{R+r}=ma$ 可知,最小拉力 $F_{\min}=ma=1.25\text{ N}$ ,选项B正确;由 $I-t$ 图像的面积可知,0~4 s内,通过金属棒截面的电

量为 $q=\frac{1}{2}\times 1\times 4\text{ C}=2\text{ C}$ ,选项C错误;由于 $F-\frac{B^2L^2at}{R+r}=ma$ ,得到 $F=1.25+0.5t$ , $t=4\text{ s}$ 时, $F_2=3.25\text{ N}$ ,则0~4 s

内,拉力 $F$ 的冲量大小 $I=\frac{F_1+F_2}{2}t=9\text{ N}\cdot\text{s}$ ,选项D正确.

12. (1)见解析(1分) 小(1分) (2)2.8(1分) 2.8(1分) (3)电压表 $V_1$ (1分) 小(1分)

解析:(1)实物连接如图所示.闭合开关后,图乙中滑动变阻器滑片向右移动时,滑动变阻器接入电路的电阻变小,电路中的总电流变大,外电压变小,即电压表 $V_1$ 的示数变小.



(2)由闭合电路欧姆定律得 $E=U_1+\frac{U_1-U_2}{R_0}r$ ,得到 $U_1=\frac{R_0E}{R_0+r}+\frac{r}{R_0+r}U_2$ ,结合图像得 $\frac{R_0E}{R_0+r}=1.8\text{ V}$ , $\frac{r}{R_0+r}=0.36$ ,

解得 $E=2.8\text{ V}$ , $r=2.8\ \Omega$ .

(3)由于电压表 $V_1$ 的分流作用,使测得的电动势比真实值小.

13. (1)定滑轮(1分)  $\frac{(x_3+x_4-x_1-x_2)f^2}{100}$ (1分) (2) $m(g-a)$ (1分)  $mg-(M+m)a$ (1分) (3) $\frac{(x_1+x_2)f}{10}$ (1分)

$\frac{(x_3+x_4)f}{10}$ (1分)  $(F-F_f)(x_2+x_3)=\frac{1}{2}M(v_b^2-v_a^2)$ (2分)

解析:(1)实验前,调节定滑轮的高度,使牵引小车的细线水平,小车运动的加速度 $a=\frac{(x_3+x_4-x_1-x_2)}{4(\frac{5}{f})^2}$

$=\frac{(x_3+x_4-x_1-x_2)f^2}{100}$ .

(2)对砂和砂桶研究, $mg-F=ma$ ,因此 $F=m(g-a)$ ,对小车研究, $F-F_f=Ma$ ,得到 $F_f=m(g-a)-M\cdot \frac{1}{2}mv^2-(M+m)a$ .

(3)打 B 点时,小车的速度大小  $v_B = \frac{(x_1+x_2)f}{10}$ ,打 D 点时,小车的速度大小  $v_D = \frac{(x_3+x_4)f}{10}$ ,如果表达式  $(F-F_f)(x_2+x_3) = \frac{1}{2}M(v_D^2 - v_B^2)$  成立,则动能定理得到验证.

14. 解:(1)开始时, a 段气柱的压强为  $p_1 = 80 \text{ cmHg}$  (1分)

当 a 段气柱长变为 12 cm 时, A 水银柱竖直部分长为 8 cm, a 段气柱的压强

$p_2 = 78 \text{ cmHg}$  (1分)

对 a 段气柱,根据理想气体状态方程  $\frac{p_1 h_1 S}{T_1} = \frac{p_2 h_2 S}{T_2}$  (2分)

解得  $T_2 = 327.6 \text{ K}$  (1分)

(2)b 段气柱,压强始终保持不变,发生等压变化,则

$$\frac{L_1 S}{T_1} = \frac{L_2 S}{T_2} \quad (1 \text{分})$$

解得  $L_2 = 11.7 \text{ cm}$  (1分)

则水银柱 B 移动的距离为  $s = 2 \text{ cm} + 11.7 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 3.7 \text{ cm}$  (1分)

15. 解:(1)设物块 C 滑离圆弧面时的速度大小为  $v_1$ ,根据机械能守恒定律有

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

解得  $v_1 = \sqrt{2gR}$  (1分)

设物块 C 滑到长木板 B 右端时,物块 C 与长木板 B 共同速度为  $v_2$ ,根据动量守恒有

$$mv_1 = 3mv_2 \quad (1 \text{分})$$

根据功能关系  $\mu mgR = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_2^2$  (1分)

解得  $\mu = \frac{2}{3}$  (1分)

(2)假设物块 C 不能滑离长木板 B,二者相对静止时,物块 C 相对长木板 B 的位移为  $x$ ,则

$$mgR = \mu mgx \quad (1 \text{分})$$

解得  $x = \frac{3}{2}R > R$ ,假设不成立,因此物块 C 会滑离长木板 B (1分)

设刚滑离时,物块 C 的速度大小为  $v_3$ ,长木板 B 与物体 A 整体的速度大小为  $v_4$ ,

根据动量守恒有  $mv_3 = 5mv_4$  (1分)

$$mgR = \mu mgR + \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2} \times 5mv_4^2 \quad (2 \text{分})$$

解得  $v_3 = \frac{1}{3}\sqrt{5gR}$  (2分)

16. 解:(1)粒子在磁场 I 中的运动轨迹如图所示,设粒子从 A 点进入磁场 I,四分之一圆的圆心 O<sub>1</sub> 和粒子在磁场中做圆

周运动的轨迹圆的圆心  $O_2$  连线与  $AO$  垂直并将  $AO$  平分。

根据几何关系可知,粒子在磁场 I 中做圆周运动的半径  $r_1 = R$  (1分)

根据牛顿第二定律有  $qv_0 B_1 = m \frac{v_0^2}{r_1}$  (2分)

解得  $B_1 = \frac{mv_0}{qR}$  (1分)

(2)由于 A 点到  $x$  轴的距离为  $\frac{R}{2}$ ,由此可知,  $\triangle O_1 AO$  为正三角形,因此粒子在磁场

I 中运动的偏向角为  $60^\circ$ ,即粒子进电场时速度方向与  $y$  轴负方向夹角为  $30^\circ$  (1分)

设粒子进磁场 II 时的速度大小为  $v$ ,根据题意有  $v \cos 60^\circ = v_0 \cos 30^\circ$  (1分)

解得  $v = \sqrt{3} v_0$  (1分)

根据动能定理  $qE \cdot \frac{R}{2} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$  (1分)

解得  $E = \frac{2m v_0^2}{qR}$  (1分)

(3)粒子在磁场 I 中运动的时间  $t_1 = \frac{1}{6} T_1 = \frac{1}{6} \cdot \frac{2\pi m}{qB_1} = \frac{\pi R}{3v_0}$  (1分)

设粒子第一次出电场时的位置坐标为  $(-\frac{R}{2}, -y)$ ,第一次在电场中运动时间为  $t_2$ ,根据题意有

$y = v_0 \cos 30^\circ \cdot t_2$  (1分)

$v \sin 60^\circ - v_0 \sin 30^\circ = a t_2$  (1分)

$qE = ma$  (1分)

解得  $t_2 = \frac{R}{2v_0}$ ,  $y = \frac{\sqrt{3}}{4} R$  (1分)

根据对称性及几何关系可知,粒子在磁场 II 中做圆周运动的半径

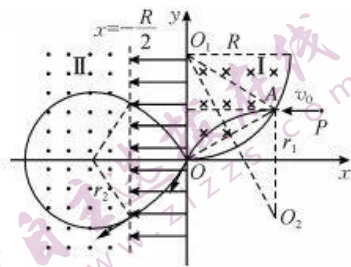
$r_2 = \frac{y}{\sin 60^\circ} = \frac{R}{2}$  (1分)

粒子在磁场 II 中做圆周运动的弧长  $s = \frac{2}{3} \times 2\pi r_2 = \frac{2\pi R}{3}$  (1分)

粒子在磁场 II 中运动的时间  $t_3 = \frac{s}{v} = \frac{2\sqrt{3}\pi R}{9v_0}$  (1分)

因此,粒子在电场、磁场中运动的总时间

$t = t_1 + 2t_2 + t_3 = \left(1 + \frac{\pi}{3} + \frac{2\sqrt{3}\pi}{9}\right) \frac{R}{v_0}$  (1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**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线