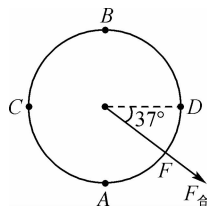


高三物理参考答案、提示及评分细则

1. B 测厚仪监测钢材厚度利用的是 γ 射线, A 错误; 根据电荷数和质量数守恒, B 正确; 镅的比结合能小于 α 粒子的比结合能, 镅的结合能大于 α 粒子的结合能, C 错误; 根据衰变方程, 经过 216 年, 1 g 的镅 $^{241}_{95}\text{Am}$ 剩余质量为 0.707 g, D 错误.
2. C 兔子做匀速运动, 有 $s=v_0 t$; 老鹰做初速为零的匀加速运动, 有 $x=\frac{1}{2}at^2$; 由几何关系可得 $x=2s$, 则老鹰的加速度为 $\frac{4v_0^2}{s}$, C 正确.
3. A 根据力的平衡规律可知, $(M+m)g=4F\cos\theta$, 可得 $F=\frac{(M+m)g}{4\cos\theta}$, A 正确.
4. C 取走 A 时, B 的速度是向左的, 弹簧振子周期 $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, 振子质量变小, 周期变为原来的一半, 且动能减小, 将弹簧压缩到最短时的势能也会变小, 所以振幅减小, C 正确.
5. D 设地球表面一质量为 m 的物体, 根据万有引力定律 $G\frac{Mm}{R^2}=mg$, 得 $M=\frac{gR^2}{G}$, A 错误; 根据万有引力定律 $G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\frac{4\pi^2}{T^2}(R+h)$, 得 $T=2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{gR^2}}$, B 错误; 航天员在空间站中完全失重, 不受支持力, C 错误; 载人飞船与空间站对接时的速度应不小于空间站的速度, 而空间站的速度满足 $G\frac{Mm}{(R+h)^2}=m\frac{v^2}{R+h}$, 得 $v=\sqrt{\frac{gR^2}{R+h}}$, D 正确.
6. D P 恰能完成圆周运动, 在最高点速度最小, 有 $\frac{1}{2}mg=m\frac{v^2}{l}$, 则 $v=\sqrt{\frac{1}{2}gl}$, A 错误; 在最低点速度最大, 根据机械能守恒 $-mg2l\sin 30^\circ=\frac{1}{2}mv^2-\frac{1}{2}mv_0^2$, 解得 $v_0=\sqrt{\frac{5}{2}gl}$, B 错误; P 在斜面上做圆周运动, 加速度不为零, 斜面体一定会受到水平地面的摩擦力, C 错误; P 在最低点处速度最大, 细线拉力最大, 细线拉力在竖直方向的分量也最大, 此时 $T-mg\sin 30^\circ=\frac{mv_0^2}{l}$, $T=3mg$, 斜面体平衡, 则 $F_N=mg\cos^2 30^\circ+T\sin 30^\circ+Mg=\frac{9}{4}mg+Mg$, D 正确.
7. B 根据功能关系, 从 A 点到 D 点, 电场力做的功等于机械能的变化量, 电场力做功 $W_{AD}=8\text{ J}$, 从 A 点到 C 点, 电场力做功 $W_{AC}=-8\text{ J}$, 因为 AC 平行且等于 DB, 所以从 D 点到 B 点, 电场力做功 $W_{DB}=W_{AC}=-8\text{ J}$. 从 A 点到 B 点电场力做功 $W_{AB}=W_{AD}+W_{DB}=0$, AB 为等势线, 电场力平行于 CD 向右, 且满足 $EqR=8\text{ J}$. 从 A 点到 B 点动能减少 12 J, 说明重力做功 -12 J , 满足 $mgR=6\text{ J}$. 所以重力和电场力大小之比为 3:4, 合力的方向右偏下 37° , 如图所示, 当粒子运动到 F 点时动能最大, 此过程中电场力做功 $EqR\cos 37^\circ=6.4\text{ J}$, 重力做功 $-mgR(1-\sin 37^\circ)=-2.4\text{ J}$, 所以合力做功 4 J, 动能增加 4 J, B 正确.
8. C 交流电源会导致电容器充放电不稳定, 直流电源可稳定充电. 电容器放电时, 由于自感线圈的阻碍作用, 电流从零开始逐渐增大, C 正确.



9. AD 平面区域内要产生垂直纸面向里的磁场,线圈中的电流应为顺时针,氦、氩核子热运动的动能相等,则有 $E_k =$

$$\frac{1}{2} M v_0^2, v_0 = \sqrt{\frac{2E_k}{M}}. \text{ 由 } q v_0 B = M \frac{v_0^2}{R} \text{ 得 } R = \frac{M v_0}{q B} = \frac{\sqrt{2 M E_k}}{q B}, \text{ 氦、氩电荷量相等, } \frac{M_D}{M_C} = \frac{2}{3}, \text{ 则氦、氩核子在磁场中运}$$

动的最大半径之比为 $\sqrt{2} : \sqrt{3}$; 依题意可知欲使高温等离子体被约束在半径为 $2r$ 的区域内, 只需让氩核在磁场中的最大

$$\text{半径不超过 } \frac{r}{2}. \text{ 氩核的比荷为 } \frac{e}{3m}, \text{ 则有 } \frac{r}{2} = \frac{\sqrt{6 m E_k}}{e B}, B = \frac{2 \sqrt{6 m E_k}}{e r}, \text{ A、D 正确.}$$

10. AC 由图乙可知,力 F 在 $t_1 = 5 \text{ s}$ 时撤去,此时长木板 P 的速度 $v_1 = 20 \text{ m/s}$, $t_2 = 6 \text{ s}$ 时两者速度相同, $v_2 = 12 \text{ m/s}$,

$t_2 = 6 \text{ s}$ 前长木板 P 的速度大于滑块 Q 的速度, $t_2 = 6 \text{ s}$ 后长木板 P 的速度小于滑块 Q 的速度, $0 \sim 6 \text{ s}$ 过程中,以滑块

Q 为研究对象,由牛顿第二定律得 $\mu_1 mg = ma_1$, 且 $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, 解得 $\mu_1 = 0.2$, A 正确; 在 $5 \sim 6 \text{ s}$ 过程中,以长木板 P 为

研究对象,由牛顿第二定律得 $\mu_2 (2m)g + \mu_1 mg = ma_2$, 且 $a_2 = 8 \text{ m/s}^2$, 解得 $\mu_2 = 0.3$, B 错误; 从 6 s 末到 P 停下来的过

程中,由牛顿第二定律得 $-\mu_2 (2m)g + \mu_1 mg = ma_3$, 解得 $a_3 = -4 \text{ m/s}^2$, 这段时间 $\Delta t_3 = 3 \text{ s}$; 从 6 s 末到 Q 停下来的过程

中,由牛顿第二定律得 $-\mu_1 mg = ma_4$, 解得 $a_4 = -2 \text{ m/s}^2$, 这段时间 $\Delta t_4 = 6 \text{ s}$, P 比 Q 早 3 s 停止运动, C 正确, D 错误.

11. (1) T^2 (1分) (2) 单摆的实际摆长大于测量值,摆长应为细线与小球半径的和(1分) (3) $\frac{4\pi^2}{k}$ (2分) $\frac{2b}{k}$ (2分)

解析: (1) 由单摆周期公式 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, 可得 $T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$, T^2 与 L 应该成正比, 所以第一问应填“ T^2 ”.

(2) 由于实验过程中未考虑球的大小, 其摆长应该是 $L+r$, 单摆的实际摆长大于测量值, T^2 与 L 的关系应为 $T^2 =$

$$\frac{4\pi^2}{g} (L+r), \text{ 所以图线未过原点, 且纵截距为正值.}$$

$$(3) \text{ 根据关系可得 } k = \frac{4\pi^2}{g}, b = \frac{4\pi^2}{g} r, \text{ 所以 } g = \frac{4\pi^2}{k}, r = \frac{b}{k}, \text{ 直径为 } \frac{2b}{k}.$$

12. (1) 200 (2分) (2) 越大 (2分) (3) 15 (3分) (4) C (3分)

解析: (1) 根据欧姆定律可知电阻丝的总阻值为 $R = 2 \frac{U_0}{I_0} = 200 \Omega$.

(2) 当所测身高增大时, 滑片 P 向上滑动, 电阻丝连入阻值增大, 总电阻增大, 根据闭合电路欧姆定律可知电流中电流变小, 即电流表示数变小, 根据串联电路的分压原理可知, 电阻丝两端分得电压增大, 即电压表示数变大.

$$(3) \text{ 根据闭合电路欧姆定律 } E = U_0 + I_0 (R_0 + r), E = I \left(\frac{2U_0}{I_0} + R_0 + r \right), \text{ 解得 } I = 15 \text{ mA}.$$

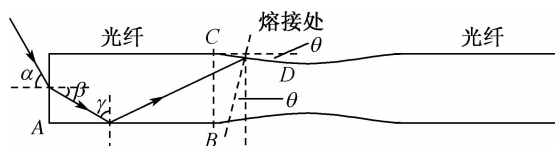
$$(4) \text{ 若测身高为 } h \text{ 时电阻丝连入阻值为 } R, \text{ 由电阻丝接入电路的电阻与接入电路的长度成正比, 则有 } \frac{R}{h + L_0 - h_0} =$$

$$\frac{U_0 / I_0}{L_0}, \text{ 根据闭合电路欧姆定律 } E = U + \frac{U}{R} (R_0 + r), \text{ 解得 } \frac{1}{U} = k \frac{1}{L_0 + h - h_0} + b, \text{ 故选 C.}$$

13. 解: (1) 光路大致如图所示, $\alpha = 60^\circ$

$$\text{由 } n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \text{ 可得 } \beta = 30^\circ \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由 } n = \frac{1}{\sin C} \text{ 可得临界角 } C \approx 35^\circ \quad (1 \text{分})$$



因为恰好没有从 CD 段射出,说明在 CD 段的入射角为临界角

$$\text{由几何关系可知 } \gamma = 90^\circ - \beta = 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\theta = \gamma - C = 25^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

(2)由题意可知,光在光纤中传播的速度为

$$v = \frac{c}{n} \quad (2 \text{ 分})$$

则有

$$\frac{L}{\cos \beta} = vt \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$t = \frac{2L}{c} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解:(1)粒子在电场中加速

$$qEd = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$v = \sqrt{2kEd} \quad (2 \text{ 分})$$

(2)粒子轨迹与 ON 相切时,轨迹半径最小,根据洛伦兹力提供向心力可得

$$qvB = \frac{mv^2}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

由几何关系得

$$R + \frac{R}{\sin 53^\circ} = 3d \quad (2 \text{ 分})$$

解得

$$B < \frac{3}{4} \sqrt{\frac{2E}{kd}} \quad (2 \text{ 分})$$

(3)粒子在磁场中偏转恰能从 ON 射出时,运动时间为

$$t = \frac{90^\circ + 53^\circ}{180^\circ} \pi R = \frac{143}{135} \pi \sqrt{\frac{d}{2kE}} \quad (4 \text{ 分})$$

15. 解:(1)物块 C 从下落到运动到 A 的最低点, ABC 系统水平方向动量守恒.选向右为正方向,有

$$m_C v_1 - (m_A + m_B) v_2 = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

机械能守恒有

$$\frac{1}{2} m_C v_1^2 + \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_2^2 = m_C g (R + h) \quad (2 \text{ 分})$$

联立解得

$$v_1 = 10 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_2 = 2 \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) C 从进入圆弧到滑到最低点的过程中有

$$m_C x_1 - (m_A + m_B) x_2 = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 + x_2 = R \quad (1 \text{ 分})$$

解得 AB 一起运动的位移

$$x_2 = 0.5 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

C 滑到 B 上后 A、B 分离, B、C 动量守恒有

$$m_C v_1 - m_B v_2 = (m_C + m_B) v_{\text{共1}} \quad (1 \text{ 分})$$

由动能定理可得

$$\mu m_C g x_2 = \frac{1}{2} m_B v_{\text{共1}}^2 - \frac{1}{2} m_B v_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } B、C \text{ 之间的动摩擦因数 } \mu = \frac{8}{9} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) B 与墙第一次碰后到第一次共速有

$$m_C v_{\text{共1}} - m_B v_{\text{共1}} = (m_B + m_C) v_{\text{共2}} \quad (1 \text{ 分})$$

解得

$$v_{\text{共2}} = \frac{7}{9} v_{\text{共1}} = \frac{182}{27} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

同理 B 与墙第 2 次碰后到第 2 次共速

$$m_C v_{\text{共2}} - m_B v_{\text{共2}} = (m_B + m_C) v_{\text{共3}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{共3}} = \frac{7}{9} v_{\text{共2}}$$

综上, B 第一次与墙壁碰后运动的总路程

$$s = \left(\frac{v_{\text{共1}}^2}{2a_B} + \frac{v_{\text{共2}}^2}{2a_B} + \frac{v_{\text{共3}}^2}{2a_B} + \dots \right) \times 2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } a_B = \frac{\mu m_C g}{m_B} = \frac{640}{9} \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{代入解得 } s \approx 2.7 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

分析可知, B、C 最终均静止

故 B、C 相对滑动的时间

$$t = \frac{v_1}{\mu g} = \frac{9}{8} \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$