

# 高三物理参考答案、提示及评分细则

1. C 仅增大抛出时的初速度将使水平射程增大, A 错误; 仅将抛出点适当上移, 将使铁丝圈飞行时间增大, 从而使水平射程增大, B 错误; 保持其他条件不变, 套圈者适当后移, 也就是将原运动轨迹适当向后平移, 可知 C 正确; 同理可知 D 错误.

2. D 根据质量数守恒和电荷数守恒得, 衰变方程中的 X 为  $\alpha$  粒子, A 错误; 核反应方程中的 Y 为  ${}^1_1\text{H}$ , B 错误; 质量数越大, 结合能越大, C 错误;  ${}^1_1\text{H}$  具有波粒二象性, D 正确.

3. B 由  $p = \frac{h}{\lambda}$ , 射入五棱镜的这束红光光子的动量增大, A 错误; 因为入射点和入射角相同, 所以绿光在五棱镜传播的路径与红光相同, B 正确; 绿光在五棱镜传播的路径与红光相同, 即路程相同, 红光传播比绿光速度大, 所以绿光在五棱镜传播的时间比红光长, C 错误; 七色光中紫光在五棱镜中传播速度最小, D 错误.

4. C 飞船在轨道 I 运行经过 a 点时必须加速才能变轨到轨道 II 运行, 所以 A 错误; 由  $G \frac{Mm}{R^2} = ma$  得  $a = G \frac{M}{R^2}$ , 飞船在轨道 III 经过 b 点时的加速度等于在轨道 II 经过 b 点时的加速度, B 错误; 由  $\frac{R^3}{T_1^2} = \frac{(2R+h)^3}{T_2^2}$ ,  $mg = m \left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2 R$  联立方程得, 飞船从 a 点第一次运动到 b 点所用时间为  $t = \frac{T_2}{2} = \frac{\pi}{2R\sqrt{g}} \sqrt{(2R+h)^3}$ , C 正确; 由  $G \frac{Mm}{R^2} = mg$  得地球质量  $M = \frac{gR^2}{G}$ , 地球体积  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ , 地球的平均密度为  $\rho = \frac{M}{V} = \frac{3g}{4\pi GR}$ , D 错误.

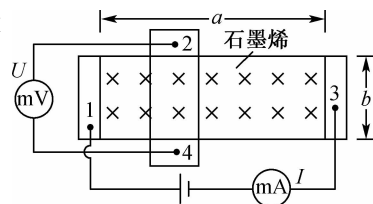
5. B 线圈所在的同心圆各处的磁感应强度只是大小相同而方向各不相同, A 错误; 仅将线圈匝数加倍, 导致线圈中产生的感应电动势的最大值加倍, 电压表读数加倍, B 正确; 线圈中电流的有效值  $I = \frac{U}{R} = \frac{2.40 \text{ V}}{8 \Omega} = 0.30 \text{ A}$ , 线圈中感应电动势的有效值,  $E = I(R+r) = 0.3 \times (8+2) \text{ V} = 3 \text{ V}$ , 振动发电机的总电功率  $P = EI = 3 \text{ V} \times 0.30 \text{ A} = 0.9 \text{ W}$ , C 错误; 峰值  $E_m = \sqrt{2}E = 3\sqrt{2} \text{ V}$ , 频率  $f = 5 \text{ Hz}$ , 周期  $T = 0.2 \text{ s}$ , 线圈中产生的感应电动势瞬时值为  $e = 3\sqrt{2} \sin 10\pi t \text{ (V)}$ , D 错误.

6. B 杆线摆可看成以  $L_2$  为摆长, 以  $g \sin \theta$  为等效加速度的单摆, 其摆动周期  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L_2}{g \sin \theta}}$ , 所以选 B.

7. C 设样品每平方米载流(电子)数为  $n$ , 电子定向移动的速率为  $v$ , 则时间  $t$  内通过样品的电荷量  $q = nevtb$ , 根据电流的定义式得  $I = \frac{q}{t} = nevb$ , 当电子稳定通过样品

时, 其所受电场力与洛伦兹力平衡, 有  $e v B = e \frac{U}{b}$ , 联立解得  $U = \frac{I}{ne} B$ , 由上式变形

可得  $n = \frac{IB}{eU}$ , C 正确.



8. AD 由对称性可知  $O$  处合场强为 0, A 正确; 由微元法累积求和, 可求得  $P$  点电场强度为  $k \frac{Q}{R^2+L^2} \cos \theta$ , 其中  $\cos \theta = \frac{L}{\sqrt{R^2+L^2}}$ , B 错误; 从  $O$  点到  $P$  点, 电场强度可能一直逐渐增大, 也可能先增大后减小, 而电势一直降低, C 错误; 由 C 可知, 给其一个沿  $OP$  方向的初速度, 则该点电荷做加速度先增大后减小的加速运动, D 正确.
9. CD 电子衍射图样说明电子具有波动性, 故 A 错误; 根据爱因斯坦光电效应方程可知  $h\nu = E_{k0} + W_0 = 10.2 \text{ eV} + 2.55 \text{ eV} = 12.75 \text{ eV}$ , 电子撞击基态氢原子后, 设氢原子从基态最大迁到  $n$  能级, 由玻尔能级公式  $E_n - E_1 = h\nu$ , 带入数据得到  $E_n = -0.85 \text{ eV}$ . 对照能级图可知  $n=4$ , 则由能量守恒和原子跃迁规律可知, 撞击的电子动能  $E$  需大于  $12.75 \text{ eV}$ , 故 B 错误; 辐射的光子中最大能量是  $12.75 \text{ eV}$ , 根据光子动量  $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{12.75 \text{ eV}}{c} = 6.8 \times 10^{-27} \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ , C 正确; 从能级 3 向基态跃迁释放的光子中, 使该金属发生光电效应逸出光电子的最大初动能为  $1.89 \text{ eV}$ , D 正确.

10. BC 由几何关系可知, 梯形的底角为  $45^\circ$ , 则  $0 \sim \frac{L}{v}$  时间内, 感应电动势  $E = B(L+2vt)v$ , 线框中电流  $I = \frac{E}{R} = \frac{B(L+2vt)v}{R}$ , 方向为逆时针方向.  $\frac{L}{v} \sim \frac{2L}{v}$  时间内, 通过线框的磁通量不变, 感应电动势为零, 感应电流为零.  $\frac{2L}{v} \sim \frac{3L}{v}$  时间内, 线框中电流  $I = \frac{E}{R} = \frac{B[L+2(2vt-2L)]v}{R} = \frac{B(2vt-3L)v}{R}$ , 方向为顺时针方向, 综上所述, A 错误, C 正确.
- $0 \sim \frac{L}{v}$  时间内, 线框所受安培力  $F_A = \frac{B^2(L+2vt)^2 v}{R}$ , 方向水平向左,  $\frac{L}{v} \sim \frac{2L}{v}$  时间内,  $F_A = 0$ ,  $\frac{2L}{v} \sim \frac{3L}{v}$  时间内,  $F_A = \frac{B^2(2vt-3L)^2 v}{R}$ , 方向水平向左. 综上所述, B 正确. [速解: 根据“来拒去留”可迅速判断出线框进、出磁场过程中安培力方向始终向左]. 线框进入磁场过程, 由  $q = \frac{\Delta\Phi}{R}$ ,  $\Delta\Phi = BS$  得  $q = \frac{2BL^2}{R}$ , D 错误.

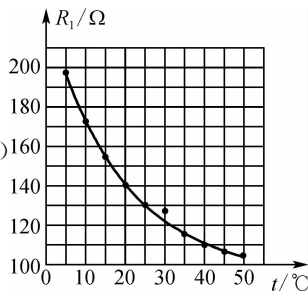
11. (1) ABC(1分, 少选、错选不得分) (2) 2.07(1分) 9.75(2分) (3) 偏大(1分) (4) 不需要(1分)

解析: (1) 重物最好选用质量较大、体积较小的, 以减小空气阻力的影响, A 正确; 为减小摩擦阻力, 打点计时器的两个限位孔应在同一竖直线上, B 正确; 实验前, 手应提住纸带上端, 并使纸带竖直, 减小纸带与打点计时器限位孔之间的摩擦, C 正确; 实验时, 应先接通电源, 等打点计时器打点稳定后再释放纸带, D 错误.

(2)  $v_D = \frac{x_{CE} + x_{DE}}{2T} = \frac{3.95 + 4.34}{2 \times 0.02} \times 10^{-2} \text{ m/s} \approx 2.07 \text{ m/s}$ , 根据逐差法可得重物加速度大小为  $a = 9.75 \text{ m/s}^2$ .

(3) 不计其他影响, 若电源实际频率小于  $50 \text{ Hz}$ , 则计算加速度所用时间间隔  $T$  偏小, 所测重力加速度偏大.

(4) 用图甲所示装置做“验证机械能守恒定律”实验时, 若在误差允许范围内有  $mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$ , 即  $gh = \frac{1}{2} v_2^2 - \frac{1}{2} v_1^2$ , 则能够验证机械能守恒定律成立, 故实验中不需要测量重物的质量, 不需要用到天平.



12. (1) 0.51 (2分) (2) B (2分) (3) 160 (2分) (4) 20 (3分)

解析: (1) 并联电阻  $R = R = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = 0.51 \Omega$

(2) 滑动变阻器为限流式, 最合适的是  $300 \Omega$ .

(3) 如答案所示.

(4) 根据串联电路电压分配, 加热系统两端电压为  $2 \text{ V}$ , 热敏电阻为  $140 \Omega$ , 根据曲线得温度为  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

13. 解: (1) 分别以  $N$ 、 $M$  为研究对象, 由受力平衡可知

$$p_0 S + mg = p_A S \Rightarrow p_A = p_0 + \frac{mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

$$p_B S + 2mg = p_A S \Rightarrow p_B = p_0 - \frac{mg}{S} \quad (1 \text{ 分})$$

加热气体  $A$  的过程中,  $A$ 、 $B$  的压强均保持不变, 活塞  $M$  静止不动

$$\text{对气体 } A \text{ 有 } \frac{S(2h+3h) - V}{T} = \frac{S(2h+4h) - V}{T_1} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } V = Sh \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 加热过程中气体 } A \text{ 对外做的功 } W = p_A Sh = (p_0 S + mg)h \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{根据热力学第一定律有 } \Delta U = (-W) + Q \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta U = Q - (p_0 S + mg)h \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 小球下滑过程, 小球和滑块组成的系统水平方向动量

$$\text{守恒, 有 } m_A x_A = m_D x_D \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由几何关系有 } x_A + x_D = R$$

$$\text{解得 } x_A = \frac{3}{4}R \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 当小球滑到圆弧面底端时有 } m_A v_A = m_D v_D \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由机械能守恒有 } \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_D v_D^2 = m_A g R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_D = \frac{\sqrt{6gR}}{6}, v_A = \frac{\sqrt{6gR}}{2}$$

小球相对于圆弧的速度  $v = v_A + v_D$

$$F_N - m_A g = m_A \frac{v^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律

$$F_{\text{压}} = F_N$$

解得  $F_{\text{压}} = \frac{11mg}{3}$  (1分)

(3) 小球从滑块  $D$  上滑下, 有  $m_A g R = \frac{1}{2} m_A v_0^2$  (1分)

解得小球到达平台时的速度  $v_0 = \sqrt{2gR}$

小球和滑块  $B$  碰撞过程有

$$m_A v_0 = m_A v_1 + m_B v_2$$

$$\frac{1}{2} m_A v_0^2 = \frac{1}{2} m_A v_1^2 + \frac{1}{2} m_B v_2^2 \quad (1分)$$

解得碰后滑块  $B$  的速度  $v_2 = \frac{2}{3} v_0$

滑块  $B$  在木板上滑行过程有  $m_B v_2 = (m_B + m_C) v_{\text{共}}$  (1分)

对木板由动量定理有  $\mu m_B g t = m_C v_{\text{共}}$

解得  $v_{\text{共}} = \frac{4}{9} \sqrt{2gR}$ ,  $t = \frac{10}{9} \sqrt{\frac{2R}{g}}$  (1分)

所以  $d = \frac{v_{\text{共}}}{2} t = \frac{40}{81} R$  (1分)

15. 解: (1)  $qU = \frac{1}{2} m v^2$  (2分)

$$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = 1 \times 10^5 \text{ m/s} \quad (2分)$$

(2) 粒子在磁场中做圆周运动半径:

$$R_1 = \frac{mv}{qB_1} = 0.16 \text{ m} \quad (2分)$$

设经  $P$  上某点  $A$  出射的粒子经磁场  $B_1$  偏转后经  $Q$  点平行  $x$  轴

射出磁场,  $Q$  点的坐标为  $(x, y)$ , 如图, 根据几何关系有:

$$x = r \cos \theta + R_1 \sin \theta \quad (1分)$$

$$y = r \sin \theta + (R_1 - R_1 \cos \theta) \quad (1分)$$

可得边界方程为  $x^2 + (y - 0.16)^2 = 0.2^2$  ( $x \geq 0, y \geq 0$ ) (2分)

(3)  $R_2 = R_1 = 0.16 \text{ m}$  (1分)

由上可知在  $0 \leq y \leq 0.36 \text{ m}$  范围内有粒子向右进入虚线  $S$

当纵坐标最大时, 设粒子从  $M$  点进入

由几何关系  $Y_5 = \sqrt{0.2^2 - 0.08^2} + 0.04 + 0.16 = \frac{5 + \sqrt{21}}{25} \text{ m} > 0.36 \text{ m}$  不成立 (2分)

$$Y_4 = \sqrt{0.12^2 - 0.08^2} + 0.04 + 0.16 = \frac{\sqrt{5} + 5}{25} < 0.36 \text{ m} \quad (1分)$$

故最大纵坐标  $Y_m = 0.36 \text{ m}$  (2分)

同理, 最小纵坐标  $Y_1 = \frac{5 - \sqrt{21}}{25} \text{ m}$  (2分)

