

2025 年重庆市普通高中学业水平选择性考试

高三第二次联合诊断检测 物理参考答案

1~7 BCDCBAD

8 BCD

9 AB

10 AD

解析:

1. B。由质量数和电荷数守恒可得， ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 的衰变方程为 ${}^{90}_{38}\text{Sr} \rightarrow {}^{90}_{39}\text{Y} + {}^0_{-1}\text{e}$ ，可知产生的是 β 粒子，发生的是 β 衰变，选项 A 错误，选项 B 正确；半衰期是原子核的固有属性，与所处环境无关，选项 C 错误；58 年后， ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ 剩余原来的 $1/4$ ，并没有全部发生衰变，选项 D 错误；故选 B。
2. C。将玻璃管拿离水面过程中，管内封闭气体温度不变，分子平均速率不变，选项 C 正确；由玻意耳定律知，管内封闭气体体积变大，压强变小，单位体积内分子数减少，选项 A、B、D 均错误；故选 C。
3. D。由图知，这两列波的振动周期 $T = 1\text{s}$ ，波长 $\lambda = vT = 1\text{m}$ ，选项 A 错误； $t = 8\text{s}$ 时刻，质点 E 在平衡位置向 $+y$ 方向振动，选项 B 错误；由分析知，E、F 点均为振动加强点，选项 D 正确，选项 C 错误；故选 D。
4. C。该线框匀速旋转，产生的感应电动势的最大值 $E_m = BS\omega = BS\frac{\pi}{t}$ ，该过程中，该线框中产生的感应电流为正弦式电流，故感应电动势的有效值 $E_{\text{有效}} = \frac{E_m}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}\pi BS}{2t}$ ，选项 C 正确；故选 C。
5. B。根据开普勒第三定律可知 $\frac{R_1^3}{T_1^2} = \frac{R_2^3}{T_2^2}$ ，又结合 $G\frac{Mm}{R^2} = m\frac{v^2}{R}$ ， $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ，联立可得该卫星先后在这两个圆轨道上的动能之比 $\frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^{\frac{2}{3}}$ ，选项 B 正确；故选 B。
6. A。设抛出点 O 到杯壁上端的距离为 H，小物块平抛时的速度大小为 v，从 O 点到 P 点历时 t，则在水平方向有 $D = vt$ ，在竖直方向有 $H + h = \frac{1}{2}gt^2$ ，且 $H = \frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2$ ，联立解得 $v = \frac{\sqrt{6gh}}{4h}D$ ，选项 A 正确；故选 A。
7. D。由分析知，当 B 恰好能相对 A 沿接触面上滑时，对应的 F 最小。对 A、B 进行受力分析易得，对 B 在竖直方向有 $N_{AB}\cos 45^\circ = f\cos 45^\circ + mg$ ，对 A 在水平方向有 $N_{AB}\sin 45^\circ + f\sin 45^\circ = F$ ，又 $f = \mu N_{AB}$ ，联立解得 $F = \frac{1+\mu}{1-\mu}mg$ ，选项 D 正确；故选 D。
8. BCD。a 移动过程中，a、b 间距先减小后增大，由库仑定律知，a、b 间的库仑力先增大后减小，选项 A 错误；a、b 带等量异种电荷，其连线中点的电势始终为零，选项 B 正确；a、b 到 O 点的距离保持不变，O 点的电势不变，选项 C 正确；从左侧到最低点过程中，库仑力对 a 做正功，系统电势能减少，从最低点到右侧等高处过程中，库仑力对 a 做负功，系统电势能增加，选项 D 正确；故选 BCD。

9. AB。理想二极管单向导电，引发电火花的频率与交流电的频率相同，即 $f = \frac{\omega}{2\pi} = 50\text{Hz}$ ，选项 A 正确，选项

C 错误；由于引发电火花时的电压峰值为瞬时值，需满足 $U_{2m} = \frac{n_2}{n_1} \cdot U_{1m} \geq 10 \times 10^3 \text{V}$ ，解得 $n_2 \geq 10^3 n_1$ ，

选项 B 正确，选项 D 错误；故选 AB。

10. AD。设 a 在 C 点的入射角为 θ ，则 $n = \frac{\sin \theta}{\sin \frac{\theta}{2}} = 2 \cos \frac{\theta}{2}$ ， $\sin \theta = \frac{d}{R}$ ，解得 $n = \sqrt{2 + 2\sqrt{1 - \left(\frac{d}{R}\right)^2}}$ ，选项 D 正确，

选项 C 错误；只稍增大 d 时，入射角也增大，则 $n = \frac{\sin(\theta + \Delta\theta)}{\sin \frac{\theta + \Delta\theta}{2}} = \frac{\sin \theta}{\sin \frac{\theta}{2}} > \frac{\sin(\theta + \Delta\theta)}{\sin \frac{\theta + \Delta\theta}{2}}$ ，易得 $\alpha < \frac{\theta + \Delta\theta}{2}$ ，

结合几何关系可知，光束 a 将从 BO 间某处射出，选项 A 正确，选项 B 错误；故选 AD。

11. (6 分)

(1) 1.040 (2 分)

(2) $\frac{m}{2} \left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ (2 分)

(3) $2gL$ (2 分)

解析：

(1) 直径 $d = 1.0\text{cm} + 0.05\text{mm} \times 8 = 1.040\text{cm}$ 。

(2) 小圆柱体经过光电门时的速度 $v = \frac{d}{\Delta t}$ ，由静止释放到经过光电门，其动能增加量 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{m}{2} \left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ 。

(3) 小圆柱体由静止释放到经过光电门过程中，重力势能减少量 $\Delta E_p = mgL(1 - \cos\theta)$ ，若“机械能守恒”，则有

$\Delta E_k = \Delta E_p$ ，可得 $\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 = 2gL(1 - \cos\theta)$ ，即对应的 $\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2 - (1 - \cos\theta)$ 图像斜率的理论值 $k = 2gL$ 。

12. (10 分)

(1) b (2 分)

(2) 1.47 (2 分) 0.73 (3 分) 0.83 (3 分)

解析：

(1) 电压表为理想电表，电阻不计，由图 2 可知，当两图线的电流相同时，图线 B 对应的电压较小，此时电流表应是外接，即电压表的负接线柱接 b。

(2) 由图线 A 可知 $U = E - Ir$ ，由图线 B 可知 $U = E - I(r + R_A)$ ，联立解得：该干电池的电动势 $E = 1.47\text{V}$ ，内

阻 $r = |k_A| = \frac{1.47 - 1.03}{0.6} \Omega \approx 0.73\Omega$ ，电流表的内阻 $R_A = |k_B| - |k_A| = \frac{5}{6} \Omega \approx 0.83\Omega$ 。

13. (10 分)

解：(1) 设 a 飞行的速度大小为 v_0 ，由 $2h_0 = v_0 t_0$ (2 分)，解得： $v_0 = \frac{2h_0}{t_0}$ (2 分)

(2) 设 b 飞行的加速度大小为 a ，从 B 点运动到 C 点的位移大小为 x

由几何关系可得： $x^2 = (2h_0 \cos \theta)^2 + (h_0 + 2h_0 \sin \theta)^2$ ，解得： $x = \sqrt{7}h_0$ (2分)

又由 $x = \frac{1}{2}at_0^2$ (1分)，解得： $a = \frac{2\sqrt{7}h_0}{t_0^2}$ (1分)

因此，b 刚到达 C 点时的速度大小 $v_C = at_0 = \frac{2\sqrt{7}h_0}{t_0}$ (2分)

14. (13分)

解：(1) 由几何关系易得，粒子在磁场中做匀速圆周运动的半径 $r = R$ (1分)

由 $qvB = m\frac{v^2}{R}$ (1分)，解得： $B = \frac{mv}{qR}$ (1分)

由分析知，粒子带正电，匀强磁场的方向垂直 xOy 平面向外 (1分)

(2) 设粒子从 O 点进入电场区域时，速度与 $-x$ 方向的夹角为 θ ，则 $0 < \theta < 90^\circ$

设粒子打在 OC 上的位置到 O 点的距离为 Δx ，在电场中运动的时间为 t ，则

平行 x 轴方向： $\Delta x = v \cos \theta \cdot t$ (1分)，平行 y 轴方向： $v \sin \theta = \frac{qE}{m} \cdot \frac{t}{2}$ (1分)

联立解得： $\Delta x = \frac{mv^2 \sin 2\theta}{qE}$ (1分)

当 $\sin 2\theta = 1$ ，即 $\theta = 45^\circ$ 时， Δx 取最大值 (1分)

可得： $OC = \Delta x_{\max} = \frac{mv^2}{qE}$ (1分)

(3) 由 (2) 可知，落在 C 处的粒子进入电场时对应的 $\theta = 45^\circ$

结合几何关系可得，该粒子在磁场中运动的时间 $t = \frac{180^\circ - 45^\circ}{360^\circ} T$ (2分)

又由 $T = \frac{2\pi R}{v}$ (1分)，联立解得： $t = \frac{3\pi R}{4v}$ (1分)

15. (18分)

解：(1) 当 $k = 0$ 时，B、C 恰好未发生碰撞，此时 A、B、C 三者共速，设速度大小为 $v_{\text{共}}$

由分析知，该过程中，A、B 始终保持相对静止，对 A、B、C 整体：

由动量守恒定律有： $2mv_0 = 3mv_{\text{共}}$ (2分)，由动能定理有： $fL = \frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 3mv_{\text{共}}^2$ (2分)

联立解得： $f = \frac{mv_0^2}{3L}$ (1分)

(2) 设 B、C 碰撞前瞬时速度大小分别为 v_1 、 v_2 ，碰撞后瞬时速度分别为 v'_1 、 v'_2

由弹性碰撞有： $mv'_1 + mv'_2 = mv_1 + mv_2$ ， $\frac{1}{2}mv_1'^2 + \frac{1}{2}mv_2'^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$

联立解得： $v'_1 = v_2$ ， $v'_2 = v_1$ (可知碰撞后，B、C 速度交换) (2分)

由此可知，碰撞后，A、C（同步）做加速度相同的匀减速直线运动，B 做匀加速直线运动，且 A、B 的相对位移等于 B、C 的相对位移，均为 $(1-k_0)L$

又由分析知，当粗糙涂层部分恰好全部从小孔滑出时，A、B、C 三者共速

且 $2mv_0 = 3mv'_{\text{共}}$ ，解得： $v'_{\text{共}} = \frac{2}{3}v_0$ （1分）

因此，从 A、B 开始运动到粗糙涂层部分恰好全部滑出小孔过程中，由动能定理有：

$$3f(1-k_0)L = \frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 3mv_{\text{共}}'^2 \quad (1 \text{分}), \text{解得: } k_0 = \frac{2}{3} \quad (1 \text{分})$$

(3) 当 $k > k_0 = \frac{2}{3}$ 时，设涂层全部从小孔滑出时，A、C（同步）速度大小为 v_C ，B 速度大小为 v_B

从 A、B 开始运动到涂层全部滑出小孔，对 A、B、C 整体有：

$$2mv_0 = 2mv_C + mv_B, \quad 3f(1-k)L = \frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv_C^2 - \frac{1}{2} \cdot mv_B^2$$

联立解得： $v_C = \frac{2 + \sqrt{3k-2}}{3}v_0$ （1分）， $v_B = \frac{2 - 2\sqrt{3k-2}}{3}v_0$ （1分）

此后 C 匀速，A、B 继续相对运动至共速，设最终 A、B 的速度大小为 v_{AB} ，则

$$mv_C + mv_B = 2mv_{AB}, \text{解得: } v_{AB} = \frac{4 - \sqrt{3k-2}}{6}v_0 \quad (1 \text{分})$$

即：最终 C 的速度大小为 $v_C = \frac{2 + \sqrt{3k-2}}{3}v_0$ （其中 $\frac{2}{3} < k \leq 1$ ）

A、B 的速度大小为 $v_{AB} = \frac{4 - \sqrt{3k-2}}{6}v_0$ （其中 $\frac{2}{3} < k \leq 1$ ）

设碰撞前瞬时，B、C 的速度大小分别为 v_3 、 v_4 ，则碰撞前，对 A、B、C 整体有：

$$2mv_0 = 2mv_3 + mv_4, \quad f(1-k)L = \frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv_3^2 - \frac{1}{2} \cdot mv_4^2$$

联立解得： $v_3 = \frac{2 + \sqrt{k}}{3}v_0$ （1分）， $v_4 = \frac{2 - 2\sqrt{k}}{3}v_0$ （1分）

设从涂层开始进入小孔到碰撞前瞬时，历时 t_1 ，则

对 C 有： $ft_1 = mv_4$ ，解得： $t_1 = \frac{2L}{v_0}(1 - \sqrt{k})$ （1分）

设从碰撞后瞬时到 A、B 最终共速，历时 t_2 ，则

对 A 有： $-ft_2 = mv_{AB} - mv_3$ ，解得： $t_2 = \frac{L}{2v_0}(2\sqrt{k} + \sqrt{3k-2})$ （1分）

因此，从涂层开始进入小孔到最终稳定的总时间： $t = t_1 + t_2$

联立解得： $t = \frac{L}{2v_0}(4 - 2\sqrt{k} + \sqrt{3k-2})$ （其中 $\frac{2}{3} < k \leq 1$ ）（1分）