

大联考物理五 参考答案、提示及评分细则

1. B 发生 β 衰变会放出能量, A 错误; β 射线速度接近光速, B 正确; 废水排入大海, 铯的半衰期不会发生变化, C 错误; 第一天排入大海的废水中的铯经过 56 年, 还有四分之一未发生衰变, D 错误.
2. C 水珠表面层水分子比较稀疏, A 错误; 水珠表面层水分子势能大于平衡位置时的势能, B 错误; 水和防水材料的作用比水分子间的相互作用弱, 因此附着层分子稀疏, 表现为不浸润, C 正确; 水滴与防水布料接触层内水分子既有斥力也有引力, D 错误.
3. A 圆锥摆中小球做匀速圆周运动时, 根据牛顿第二定律有 $mg \tan \theta = mL \sin \theta \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$, 解得 $L = \frac{T^2 g}{4\pi^2 \cos \theta}$, 则单摆的周期 $T' = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = \frac{1}{\sqrt{\cos \theta}} T$, A 项正确.
4. B 由图可知, 此时正在充电, 电流在减小, 两板间的电压在增大, A、C 错误; 电容器在充电, 电流在减小, 但电流变化率在增大, 故自感电动势在增大, B 正确; 线圈靠近金属时, 自感系数增大, 根据 $T = 2\pi \sqrt{LC}$ 可知, LC 振荡电路的周期增大, D 错误.
5. D 将 A 点电荷分成两个电荷量均为 $+q$ 的点电荷, 根据等量异种电荷连线垂直平分线上的电势为零可知, O 点电势为零, A 错误; 根据电场叠加可知, O 点场强不为零, 方向沿 OG 方向, B 错误; G 点场强等于 A 点电荷在 G 点的场强, F 点场为 A、B、C 三点电荷电场的叠加, 比较可知, F 点场比 G 点场强大, C 错误; 根据电势叠加可知, H 点电势为正, G 点电势为负, 因此 H 点比 G 点电势高, D 正确.
6. B 根据右手定则, A 点电势比 O 点电势高, A 错误; OA 段切割磁感线的平均速度小于 CD 段切割磁感线平均速度, 因此 OA 电势差绝对值小于 CD 电势差绝对值, B 正确; C、A 两点的电势差为零, 即 A、C 两点是等势的, C 错误; O、D 两点的电势差绝对值为 $U = Br \frac{2r\omega + 3r\omega}{2} - \frac{1}{2} Br^2 \omega = 2Br^2 \omega$, D 错误.
7. C 显然, Q 波源产生的波先传播到 $x = 5$ cm 质点处, 故该点起振方向沿 y 轴负方向, A 错误; 由题可知, Q 波源质点振动周期为 1 s, $t = 2$ s 时, $x = 5$ cm 处质点刚起振, 运动的路程为 0, B 错误; $t = 4$ s 时, P 波源产生的波刚好传播到 $x = 5$ cm 处, 此时 Q 波源产生的波在此处已振动 2 s, 刚好位于平衡位置, 位移为 0, C 正确; 两波源到 $x = 5$ cm 处路程差为 4 m 为波长的 2 倍, 由于两波源起振方向相反, 因此该点是振动减弱点, D 错误.
8. BD 对于双缝干涉, 相邻两条亮纹间距为 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$, A 错误; 由题意可知, P 点到中央亮纹即 P_0 点的距离 x

$=3\Delta x=3\frac{L}{d}\lambda$, B正确;由 $\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$ 可知,若波长 λ 减小,则 Δx 减小,而 P 到 P_0 的距离不变,故在 P 点可能形成第四级亮纹, C 错误, D 正确.

9. BC 根据题意可知,阴极 K 的逸出功为 $W_0=-1.51\text{ eV}-(-3.40\text{ eV})=1.89\text{ eV}$, A 错误;光电子最大初动能 $E_k=[-1.51-(-13.6)]\text{ eV}-1.89\text{ eV}=10.20\text{ eV}$, B 正确;滑片 P 和 O 对齐时,电压表被短路,示数为零,由于发生光电效应,有光电流,电流表示数不为零, C 正确;将滑片 P 向右移动,开始时电流表的示数增大,达到饱和光电流后不再增大, D 错误.

10. BD 设小物块运动到 B 点时速度大小为 v ,则小物块在 B 点时对轨道的压力大小 $F=\frac{1}{2}mg+m\frac{v^2}{R}$, A 错误;根据几何关系可知, A 、 B 间的高度差和 B 、 C 间的高度差相同,因此小物块从 A 到 B 和从 B 到 C ,重力做功相同, B 正确;小物块在 C 点重力的瞬时功率为零,在 B 点不为零, C 错误;根据机械能守恒定律,小物块运动到 C 点时速度大小为 $\sqrt{2gR}$,在 C 点由牛顿第二定律有 $F-mg=m\frac{(\sqrt{2gR})^2}{R}$,解得 $F=3mg$, D 正确.

11. (1)在注射器活塞上涂润滑油 保持注射器中气体温度不变(每空 1 分) (2)注射器与压强传感器连接部位的气体体积(2 分) (3) V_0+V_b (2 分)

解析:(1)为了保持封闭气体的质量不变,实验中采取的主要措施是在注射器活塞上涂润滑油;缓慢推、拉活塞的目的是保持注射器中气体温度不变.

(2)实验时气体的实际体积比注射器刻度值 V 大 V_0 ,根据 $p(V+V_0)=C$, C 为定值,则 $V=\frac{C}{p}-V_0$, $V-\frac{1}{p}$ 图像不过原点,则 V_0 为注射器与压强传感器连接部位的气体体积.

(3)根据玻意耳定律有 $p(V+V_0-V_{石})=C$,变形可得 $V=\frac{1}{p}C+V_{石}-V_0$,根据图像可知石头的体积为 $V_{石}=V_0+V_b$.

12. (1)19.90 (2) $L_0+\frac{d}{2}$ $\frac{t}{n}$ (3)9.86 等于(每空 2 分)

解析:(1)根据游标卡尺的读数规律,该读数为 $d=19+0.05\times 18\text{ mm}=19.90\text{ mm}$.

(2)小球悬挂静止时,用刻度尺测出摆线的长 L_0 ,则单摆的摆长为 $L=L_0+\frac{d}{2}$;小球摆动的周期 $T=\frac{t}{n}$.

(3)由 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 得 $T^2=\frac{4\pi^2 L}{g}$,由此可知 T^2-L 图像的斜率 $k=\frac{4\pi^2}{g}$,则根据图丙求得图线的斜率 $k=4$,则

$g=\frac{4\pi^2}{k}=9.86\text{ m/s}^2$.据单摆的周期公式 $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$,得 $T^2=\frac{4\pi^2}{g}L$,则可知根据该函数图像的斜率计算得

到的重力加速度 g 的值等于当地的重力加速度,即图像法得到的重力加速度与摆长无关,即无误差.

13. 解:(1)设光在 A 点的入射角为 i ,根据光路可逆性可知,光在 B 点的折射角也为 i ,

$$\text{根据几何关系有 } \sin i = \frac{R}{\sqrt{2}R} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{设光在 } O \text{ 点的折射角为 } r, \text{ 根据几何关系有 } \sin r = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (2R)^2}} = \frac{\sqrt{5}}{5} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则玻璃砖对光的折射率 } n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sqrt{10}}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 根据几何关系有 } AB = \frac{R}{\cos r} = \frac{\sqrt{5}}{2}R \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则光从 } A \text{ 点传播到 } B \text{ 点所用时间 } t = \frac{AB}{v} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}R \times \frac{\sqrt{10}}{2}}{c} = \frac{5\sqrt{2}R}{4c} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解:(1)根据质量数与电荷数守恒,该核反应方程为 ${}^6_3\text{Li} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^4_2\text{He}$ (1分)

$$\text{该核反应的质量亏损为 } \Delta m = m_n + m_{\text{Li}} - m_{\text{H}} - m_{\alpha} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{释放的核能 } \Delta E = \Delta m \cdot 931.5 \text{ MeV} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } \Delta E = 4.8438 \text{ MeV} \approx 4.84 \text{ MeV} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 核反应方程为 } {}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{聚变反应前氘核和氚核的总结合能为 } E_1 = (1.09 \times 2 + 2.78 \times 3) \text{ MeV} = 10.52 \text{ MeV} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{反应后生成的氦核的结合能为 } E_2 = 7.03 \times 4 \text{ MeV} = 28.12 \text{ MeV} \quad (1 \text{ 分})$$

由于单个核子无结合能,即中子无结合能,所以聚变过程释放出的能量为

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 17.6 \text{ MeV} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 根据动量守恒定律,则反应后产生的氦核和中子动量等大反向,根据 } P = \sqrt{2mE_k} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{碰撞前 } \frac{m_{\text{D}}}{m_{\text{T}}} = \frac{E_{\text{kT}}}{E_{\text{kD}}}$$

$$E_{\text{kT}} = \frac{2}{3} E_{\text{kD}} = 0.16 \text{ MeV} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{碰撞后 } \frac{m_{\text{He}}}{m_{\text{n}}} = \frac{E_{\text{kn}}}{E_{\text{kHe}}}$$

$$\text{即 } E_{\text{kn}} = 4E_{\text{kHe}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{根据能量守恒有 } \Delta E + E_{\text{kD}} + E_{\text{kT}} = E_{\text{kHe}} + E_{\text{kn}} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $E_{k1e} = 3.6 \text{ MeV}, E_{kn} = 14.4 \text{ MeV}$ (1分)

15. 解: (1) 从 M 点射出的粒子在电场中偏转做类平抛运动

$$R = \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (1 \text{分})$$

$$2R = v_0 t_1 \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第二定律有 $qE = ma$ (1分)

$$\text{解得 } E = \frac{m v_0^2}{2qR} \quad (1 \text{分})$$

(2) 设粒子进磁场时速度大小为 v , 根据动能定理 $qER = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ (1分)

$$\text{解得 } v = \sqrt{2} v_0 \quad (1 \text{分})$$

设粒子进磁场时速度方向与 x 轴正向的夹角为 θ , 由 $v \cos \theta = v_0$, 解得 $\theta = 45^\circ$ (1分)

设粒子在磁场中做圆周运动的半径为 r , 根据几何关系有 $R^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} r\right)^2 + \left[\left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) r\right]^2$ (1分)

$$\text{解得 } r = \frac{R}{\sqrt{2} - \sqrt{2}} \quad (1 \text{分})$$

根据牛顿第二定律有 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (1分)

$$\text{解得 } B = \frac{\sqrt{4 - 2\sqrt{2}} m v_0}{qR} \quad (1 \text{分})$$

(3) 设粒子从抛物线上射入电场的位置坐标为 $(-x, y)$, 射入的速度为 v_1 时能够从 O 点射出电场, 则

$$y = \frac{1}{2} a t^2 \quad (1 \text{分})$$

$$x = v_1 t \quad (1 \text{分})$$

$$\text{又 } y = \frac{1}{4R} x^2$$

解得 $v_1 = v_0$, 因此改变粒子从抛物线上射入电场的位置, 保持粒子射入电场的速度不变, 粒子仍能从 O 点射出电场 (2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**。

