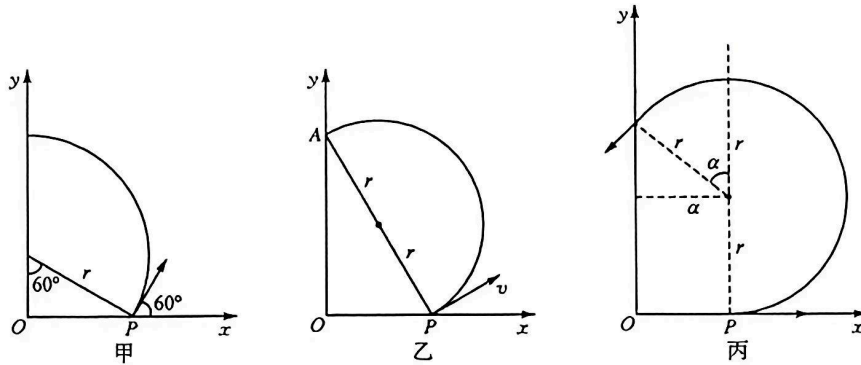


物理(六)参考答案

1. D 根据质量数和电荷数守恒, X 为中子, A 错误; 该核反应为聚变反应, 不是链式反应, B 错误; 该核反应有质量亏损, C 错误; 生成物更稳定, 故 ${}^4_2\text{He}$ 的比结合能大于 ${}^3_1\text{H}$ 的比结合能, D 正确.
2. D 由开普勒第三定律可知, 轨道长轴越长, 周期越大, 故轨道 1 的周期小于轨道 2 的周期, A 错误; 卫星在轨道 2 的机械能大于在轨道 1 的机械能, 故在轨道 2 经过 A 点的速率大于在轨道 1 经过 A 点的速率, B 错误; 相同时间与地心连线扫过的面积相等是对在同一轨道运动物体而言, C 错误; 由万有引力定律, $\frac{GMm}{R^2} = ma$, 可知在轨道 1 上经过 B 时的加速度大于在轨道 2 上经过 C 点时的加速度, D 正确.
3. B 升高相同的温度, 则气体的内能增量相同, 若活塞不固定, 则其对外做功, 由 $\Delta U = W + Q$, 可知 $Q_1 < Q_2$, A 错误, B 正确; 若活塞固定, 则是等容变化, 温度升高, 压强增大, 气体分子的平均动能增大, C 错误; 若活塞不固定, 则是等压变化, 气体分子在单位时间单位面积碰撞内壁的次数减小, D 错误.
4. A 根据劈尖干涉模型, 干涉条纹是等间距的, 倾角越小, 条纹间距越大, 故选 A.
5. B B、C 两点在右侧一对正负电荷的中垂面上, 即等势面上, 右侧一对正负电荷在 B、C 的电势相等, 左侧一对正负电荷在 B 点产生的电势高于 C 点, 故 B 点总电势高于 C 点总电势, A 错误; 左右两对正负电荷在 D 点产生的合场强大小相等, 方向垂直, 故 D 点总场强为 $\sqrt{2}E$, B 正确; A、D 两点的电势相同, 故电子从 A 到 D 电场力做的总功为零, C 错误; B 点到 C 点电势一直降低, 故电子沿直线从 B 到 C, 电场力做负功, 电势能一直增大, D 错误.
6. C $E_m = NBS\omega = 40\sqrt{2}$ V, $E_H = 40$ V, $U_R = 30$ V, A 错误; $E = 40\sqrt{2} \sin 40\pi t$ (V), B 错误; $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0.05$ s, $W = Q = \frac{E_H^2}{R_g} T = 20$ J, C 正确; $0 \sim \frac{1}{120}$ s 为 $\frac{T}{6}$, $q = n \frac{\Delta\Phi}{R_g} = \frac{\sqrt{2}}{8\pi}$ C, D 错误.
7. C 若 $F = mg$, 分离时对 b 有 $F - mg = ma$, $a = 0$, 再对 a 有 $F_{\text{弹}} - mg = ma$, $F_{\text{弹}} = mg$, 不处于原长, A 错误; 若 $F = 2mg$, 初始时整体有 $F = 2ma$, $a = g$, 对 b 有 $F - mg + N = ma$, $N = 0$, 故 a、b 立刻分离, 加速度均为 g, B 错误; 当 a、b 恰好不能分离, 则 a、b 整体做简谐运动, 则有 $F = 2ma$, 最高点对 b 有 $mg - F = ma$, 解得 $F = \frac{2}{3}mg$, C 正确; 由 C 可知 $F = \frac{1}{2}mg < \frac{2}{3}mg$, a、b 整体做简谐运动不分离, 向上时加速度先减小后增大, D 错误.
8. AD 重力做功表达式为 mgh , 重力做功相同, A 正确; 在 N 点小球受弹力为 $mg \cos \theta$, 在 M 点受弹力大于重力, 故在 M 点受到的弹力大于在 N 点受到的弹力, B 错误; 在 PM 间加速度向右时, 竖直分速度最大, 重力的功率最大, C 错误; 两小球到达 Q 点时重力的功率大小相等, 则竖直分速度相等, 可知水平分速度相等, 由矢量三角形可知, 球从 N 到 Q 的水平分速度在增大, 从 M 到 Q 的水平分速度在减小, 水平位移相同, 故小球从 N 到 Q 的时间大于从 M 到 Q 的时间, D 正确.

9. AC $T = \frac{1}{f} = 0.4 \text{ s}$, 从 M 传到 O 点用时为 1.6 s , $v = \frac{x}{t} = \frac{8 \text{ m}}{1.6 \text{ s}} = 5 \text{ m/s}$, A 正确; 两波源起振方向相反, O 点为减弱点, 振幅为 $5 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 2 \text{ cm}$, $1.2 \sim 2.2 \text{ s}$ 内为 2.5 T , 路程为 10λ , 即 20 cm , B 错误; 2 s 时 O 点位于平衡位置, $2 \sim 2.2 \text{ s}$ 动能先减小后增大, C 正确; $\lambda = vT = 2 \text{ m}$, $\frac{\lambda}{2} = 1 \text{ m}$, 分析可知 $x = -7.5, -6.5, \dots, 0.5, 1.5, 2.5, \dots, 7.5$ 共 16 个加强点, D 错误.

10. BC 粒子运动轨迹半径设为 r , 如图甲所示, 根据几何关系可得, $r \sin 60^\circ = d$, 解得 $r = \frac{2\sqrt{3}}{3}d$, 由洛伦兹力提供向心力可得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$, 解得 $B = \frac{\sqrt{3}mv}{2qd} = \frac{\sqrt{3}v}{2kd}$, A 错误; 粒子从 y 轴上 OA 之间射出, 设 A 点纵坐标为 y_A , PA 为轨迹圆的直径, 如图乙所示, 由几何关系得 $y_A^2 + d^2 = (2r)^2$, 解得 $y_A = \frac{\sqrt{39}d}{3}$, 可知 y 轴上有粒子穿过的区域范围为 $0 \leq y \leq \frac{\sqrt{39}d}{3}$, B 正确; 沿 $+x$ 方向出发的粒子在磁场中运动时间最长, 设该时间为 t , 运动轨迹如图丙所示, 轨迹对应的圆心角为 $\pi + \alpha$, 根据几何关系可得 $\sin \alpha = \frac{d}{r} = \frac{d}{\frac{2\sqrt{3}}{3}d} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 所以 $\alpha = \frac{\pi}{3}$, 粒子在磁场中运动的最长时间为 $t = \frac{\pi + \alpha}{2\pi}T$, 其中 $T = \frac{2\pi r}{v}$, 联立解得 $t = \frac{8\sqrt{3}\pi d}{9v}$, C 正确; 到达 O 点的粒子转过圆心角余弦值为 $\frac{5}{8}$, D 错误.



11. (1)C(1分) (2) a(2分) (3)0.4(2分) 9.86(2分)

解析: (1) 悬线不能碰到筒壁, 摆角也不能大于 5° , A 错误; 单摆的周期与摆球质量无关, B 错误; 计算摆动周期时从摆球经过最低点时开始计算的误差更小, C 正确.

(2) 由 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L+h}{g}}$, 得 $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}(L+h)$, 故 a 图像正确.

(3) 由图像可知 $h = 0.4 \text{ m}$, $\frac{4\pi^2}{g} = k = 4$, 解得 $g = 9.86 \text{ m/s}^2$.

12. (1)D(1分) G(1分) 5.600(5.599~5.602 均得分)(1分) (2)电压表分流(2分) (3) U_A (2分) $\frac{U_A}{I_B}$ (2分)

解析: (1) 使用螺旋测微器测量电池厚度时, 应先转动 D, 使 F 靠近电池, 再转动 H 直到 F 夹住电池, 听到“咯咯”声时停止, 拨动 G 使 F 固定后读数. 读数为 $d = 5.5 \text{ mm} + 0.01 \text{ mm} \times 10.0 = 5.600 \text{ mm}$.

(2) S_2 接 b 为电流表外接法, 误差来自电压表的分流.

(3) S_2 接 a 时由闭合电路欧姆定律得 $E=U+I(R+r)$, 即 $U=E-(R_A+r)I$, 电动势真实值为纵截距, S_2 接 b 时得 $U=$

$$E_{\text{真}}-rI, E_{\text{真}} < E_{\text{示}}, \text{故 } E_{\text{真}}=U_A, \text{短路电流为 } I_B, \text{内阻 } r=\frac{E_{\text{真}}}{I_B}=\frac{U_A}{I_B}.$$

13. 解: (1) 冰壶所受合力为零

$$\text{则有 } F\cos\theta=f \quad (1 \text{ 分})$$

$$F\sin\theta+mg=F_N \quad (1 \text{ 分})$$

$$f=\mu F_N \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } F=0.65 \text{ N} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 冰壶先做加速度 $a_1=\mu g=0.5 \text{ m/s}^2$ 的匀减速运动 (1分)

再做加速度 $a_2=\mu'g=0.4 \text{ m/s}^2$ 的匀减速运动至停下 (1分)

$$\text{由 } v^2=2a_2x_2 \text{ 得 } v=2\sqrt{2} \text{ m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } v^2-v_0^2=-2a_1x_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_0=5 \text{ m/s} \quad (2 \text{ 分})$$

14. 解: (1) 从进入磁场至停止, 由动量定理有

$$-ft-B\bar{I}Lt=0-mv_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即 } ft+BLq=mv_0$$

$$\text{又 } v_0=\sqrt{2gh} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } q=\frac{m\sqrt{2gh}-\mu mgt}{BL} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 由能量守恒有

$$mgh=\mu mgx+Q_{\text{总}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又由 } q=\frac{BLx}{R_{\text{总}}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$Q_R=\frac{1}{2}Q_{\text{总}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } Q_R=\frac{mgh}{2}-\frac{R\mu mg(m\sqrt{2gh}-\mu mgt)}{B^2L^2} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 导体棒以 $v_0=\sqrt{2gh}$ 进入磁场后给电容器充电, 最终匀速运动

$$\text{则有 } -B\bar{I}L\Delta t=mv-mv_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{即 } BLq'=mv_0-mv$$

$$\text{又 } q'=CU \quad (1 \text{ 分})$$

$$U=BLv \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v=\frac{mv_0}{B^2L^2C+m}=\frac{m\sqrt{2gh}}{B^2L^2C+m} \quad (2 \text{ 分})$$

15. 解: (1) A、C 由动量、能量守恒有

$$2mv_1 + mv_2 = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$E = \frac{1}{2} 2mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_1 = -2\sqrt{gR} \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_2 = 4\sqrt{gR} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) C、B 由水平方向动量守恒, 能量守恒有

$$mv_2 = mv'_2 + 3mv_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} mv_2^2 = \frac{1}{2} mv'^2_2 + \frac{1}{2} \times 3mv_B^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v'_2 = -2\sqrt{gR}$$

$$v_B = 2\sqrt{gR} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又 } F_N - mg = m \frac{(-v'_2 + v_B)^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_N = 17mg$$

$$\text{又由牛顿第三定律 } F'_N = F_N = 17mg \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 假设 C、B 能共速, 由 C、B 水平方向动量守恒, 机械能守恒有

$$mv_2 = (m+3m)v_{\text{共}} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} mv_2^2 = \frac{1}{2} (m+3m)v_{\text{共}}^2 + mgH \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $H = 6R > 4R$, 故假设不成立

C 球从 B 最高点飞出时, 同理有

$$mv_2 = mv_x + 3mv_4 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} mv_2^2 = \frac{1}{2} mv_3^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_4^2 + mgh \quad (1 \text{ 分})$$

$$v_3^2 = v_x^2 + v_y^2, h = 4R \quad (1 \text{ 分})$$

由 C、B 相对速度关系有

$$\frac{v_y}{v_x - v_4} = \tan \theta \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } v_y = \frac{4\sqrt{7gR}}{7} \quad (1 \text{ 分})$$

$$h' = \frac{v_y^2}{2g} = \frac{8}{7}R \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{故 C 能上升最大高度为 } h + h' = \frac{36}{7}R \quad (1 \text{ 分})$$