

2026 届云南三校高考备考实用性联考卷（四）

物理评分细则

选择题：共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	B	C	C	D	D	AC	BD	AD

【解析】

- 半衰期是统计学规律，只有对大量的原子核研究才有意义，研究单个或少量原子核的半衰期无意义，故 A 错误。在两种固体薄片上涂上蜡，用烧热的针接触固体背面上一点，蜡熔化的范围如图乙所示，a 表现出各向同性，a 可能是多晶体，也可能是非晶体，b 表现出各向异性，b 一定是单晶体，故 B 错误。根据黑体辐射的规律，图丙中随着温度的升高，黑体辐射强度的极大值向波长较短（即频率较高）的方向移动，故 C 正确。图丁中光电效应实验中电源所加电压为正向电压，逸出的光电子加速到达 A 极，当滑动变阻器的触头向右移动时，加速电压增大，若电流没有达到饱和电流，电流表的示数先增大，达到饱和电流后，电流表的示数不变，故 D 错误。
- 把网球的运动看成逆向的平抛运动，竖直方向根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，由于高度相同，所以从打出到撞墙，1、2 两轨迹的网球在空中运动的时间相等，速度变化量相同，故 A、C 错误。水平方向根据 $x = v_x t$ ，由于沿 1 轨迹网球的水平位移较大，则沿 1 轨迹网球的水平分速度较大，即 1 轨迹网球击中墙时的速度较大，故 B 错误。根据 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_x^2 + 2gh}$ ，可知沿 1 轨迹网球打出时的初速度比沿 2 轨迹打出时的初速度大，故 D 正确。
- 由几何关系可得折射角 $r = 30^\circ$ ，根据光的折射定律可得，此玻璃材料的折射率为 $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$ ，故 A 错误。由于光从空气进入到玻璃材料中，光的频率不变，根据 $n = \frac{c}{v}$ 可知，传播速度减小，结合波长、频率、波速的关系可知，光的波长变小，更不易发生衍射现象，故 B 正确。由几何关系可知 $AB = 2R \cos 30^\circ = \sqrt{3}R = BC$ ，所以光在玻璃材料中传播的距离 $x = AB + BC = 2\sqrt{3}R$ ，光在玻璃材料中传播的速度 $v = \frac{c}{\sqrt{3}}$ ，故光在玻璃



材料中传播的时间 $t = \frac{x}{v} = \frac{2\sqrt{3}R}{\frac{c}{\sqrt{3}}} = \frac{6R}{c}$ ，故 C 错误。仅使平行光照射角度发生变化时，只要

入射角度合适，依然可以发生“回归反射”，即光线依然可能被反向射回，故 D 错误。

4. 由图乙可知波长为 $\lambda = 8\text{m}$ ，又周期为 $T = \frac{1}{f} = 5\text{s}$ ，则波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 1.6\text{m/s}$ ，故 A 错误。一

个周期后 P 的路程为 80cm ，故 B 错误。根据波形平移法可知 t_1 时刻质点 Q 从平衡位置沿 y

轴正方向振动，由于 $\Delta t = 2.5\text{s} = \frac{1}{2}T$ ，可知该时刻质点 Q 位于平衡位置沿 y 轴负方向振动，

故 C 正确。由图乙， t_1 时刻质点 P 不在波峰或者波谷的位置，所以经过 $1.25\text{s} = \frac{1}{4}T$ 的时间

不会回到平衡位置，故 D 错误。

5. 货运飞船从 1 号轨道进入 2 号转移轨道需要点火加速做离心运动，故 A 错误。设地球质量

为 M ，空间站质量为 m ，在 3 轨道，由万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{(R+h_2)^2} = m\frac{v_3^2}{R+h_2}$ ，可得

$v_3 = \sqrt{\frac{GM}{R+h_2}}$ ，可知在 3 轨道上物体的运行速度与物体质量无关，即空间站与天舟九号完

成对接之后，运动速度不变，故 B 错误。由 B 选项分析可知，在轨道 1 上的飞船线速度

$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R+h_1}}$ ，故货运飞船在 1、3 两个轨道上稳定运行时线速度大小之比为 $\frac{v_1}{v_3} = \sqrt{\frac{R+h_2}{R+h_1}}$ ，

故 C 正确。结合题意和以上分析，在 1 轨道有 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R+h_1}} = \frac{2\pi(R+h_1)}{T_1}$ ，由地球质量

$M = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$ ，联立以上解得地球密度 $\rho = \frac{3\pi(R+h_1)^3}{GT_1^2 R^3}$ ，故 D 错误。

6. 小滑块运动过程中只有重力做功，机械能守恒，故 A 错误。小滑块从开始运动到第一次通

过圆弧面最低点的过程，由动能定理有 $mg[0.8R + R(1 - \cos 37^\circ)] = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得 $v = \sqrt{2gR}$ ，

故 B 错误。在最低点对小滑块受力分析并结合牛顿第二定律有 $qvB + F_N - mg = \frac{mv^2}{R}$ ，解得

$B = \frac{m}{q} \sqrt{\frac{2g}{R}}$ ，故 C 错误，D 正确。



7. 由题意小球经过 N 点时压力传感器示数最小, 可知电场力和重力的合力方向从 N 点指向 O

点, 设电场力和重力的合力大小为 $F_{\text{合}}$, 在 N 点时, 根据牛顿第二定律可得 $F_{\text{合}} + N_{\text{min}} = m \frac{v_N^2}{R}$,

在 M 点时, 小球速度最大, 压力传感器示数最大, 根据牛顿第二定律可得 $N_{\text{max}} - F_{\text{合}} = m \frac{v_M^2}{R}$,

根据题意有 $N_{\text{max}} - N_{\text{min}} = 10mg$, 从 M 点到 N 点过程, 根据动能定理可得

$-F_{\text{合}} \times 2R = \frac{1}{2}mv_N^2 - \frac{1}{2}mv_M^2$, 联立解得 $F_{\text{合}} = \frac{5}{3}mg$, 电场力、重力和两者的合力构成一直角

三角形, 可得 $qE = \frac{4}{3}mg$, 解得电场强度大小为 $E = \frac{4mg}{3q}$, 故 A 错误。由于电场力和重力的

合力方向从 N 点指向 O 点, 则小球在 M 点的动能最大; 从轨道最低点到 M 点过程, 根

据动能定理可得 $F_{\text{合}}(R - R \sin \theta) = E_{\text{km}} - \frac{1}{2}mv_0^2$, 解得小球最大动能为 $E_{\text{km}} = \frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{2}{3}mgR$,

故 B 错误。当小球刚好经过 N 点时, 小球初速度 v_0 具有最小值; 此时在 N 点有 $F_{\text{合}} = m \frac{v_{\text{min}}^2}{R}$,

根据动能定理可得 $-F_{\text{合}}(R + R \sin \theta) = \frac{1}{2}mv_{\text{min}}^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$, 解得小球初速度 v_0 的最小值为

$v_0 = \sqrt{7gR}$, 故 C 错误。根据功能关系可知, 小球的机械能的增加量等于电场力对小球做

的正功, 由题意电场力方向水平向右, 则小球进入轨道后, 相对于在轨道最低点, 电场力

做正功的最大值为 $W_{\text{电}} = qER = \frac{4}{3}mgR$, 故 D 正确。

8. 带电粒子在电场中仅受电场力作用, 根据曲线运动合力方向位于轨迹的凹侧, 可知电场力

与场强方向相反, 则带电粒子一定带负电荷, 故 A 正确。根据图中电场线的疏密程度可知,

a 处的电场强度大于 b 处的电场强度, 故 B 错误。因为 a 处的电场强度大于 b 处的电场强

度, 所以带电粒子在 a 点的加速度比在 b 点的加速度大, 故 C 正确。由于带电粒子带负电,

带电粒子在 a 处的电势能小于在 b 处的电势能, 故 D 错误。

9. 滑动变阻器 R_4 的滑片向 a 端移动, 滑动变阻器接入电阻增大, 电路总电阻增大, 干路电流

减小, 电源内阻与定值电阻 R_1 承担电压减小, 并联部分电压增大, 通过定值电阻 R_3 电流增

大, 则通过 R_2 的电流减小, 电流表示数减小, 故 A 错误。结合上述可知, 干路电流减小,

则电阻 R_1 的功率减小, 故 B 正确。电源的总功率 $P = EI$, 结合上述可知, 干路电流减小,

则电源的总功率减小, 故 C 错误。若将开关 S 断开, 稳定后, 电容器极板之间电压等于电



源电动势，与闭合开关时相比，电容器极板之间电压增大，根据 $E = \frac{U}{d}$ 可知，极板之间的电场强度增大，液滴所受电场力增大，则带电液滴 M 将向上极板运动，故 D 正确。

10. 由于系统不受外力，动量守恒，则 t_0 时有 $2mv_0 = (2m + m_B)\frac{1}{3}v_0$ ，解得 B 的质量为 $m_B = 4m$ ，

故 A 正确。 $t = t_0$ 时刻二者速度相同，橡皮绳刚好处于最大形变量，由能量守恒有

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 6m \cdot \left(\frac{1}{3}v_0\right)^2 + E_p, \text{ 解得橡皮绳的最大弹性势能为 } E_p = \frac{2}{3}mv_0^2, \text{ 故 B 错误。}$$

由图分析可知 $t = 2t_0$ 时刻，橡皮绳刚好由拉伸状态变为原长， $2t_0 \sim 3t_0$ 阶段物块 A 向右匀速运动，物块 B 向左匀速运动，直至相碰，由系统动量和能量守恒有 $2mv_0 = 2mv_A + 4mv_B$ 、

$$\frac{1}{2} \cdot 2mv_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 2mv_A^2 + \frac{1}{2} \cdot 4mv_B^2, \text{ 解得二者的速度大小为 } v_A = -\frac{1}{3}v_0, v_B = \frac{2}{3}v_0, \text{ 则设橡皮}$$

绳原长为 L_0 ，由运动关系可知橡皮绳的原长 $L_0 = \frac{2}{3}v_0t_0 + \frac{1}{3}v_0t_0 = v_0t_0$ ，故 C 错误。由于系

统动量守恒，可得 $2mv_0 = 2mv_A + 4mv_B$ ，以上方程对时间累积可得 $2mv_0t_0 = 2mx_A + 4mx_B$ ，

由题意 $x_B = x_0$ ，所以 $x_A = v_0t_0 - 2x_0$ ，解得橡皮绳的最大形变量为 $\Delta d = x_A - x_B = v_0t_0 - 3x_0$ ，

故 D 正确。

非选择题：共 5 小题，共 54 分。

11. (每空 2 分，共 8 分)

(1) 12.60

(2) AC

$$(3) m_1\sqrt{x_{OP}} = m_1\sqrt{x_{OM}} + m_2\sqrt{x_{ON}}$$

$$(4) \left(\frac{k+1}{2k}\right)^2$$

【解析】(1) 游标卡尺的读数为主尺读数与游标尺读数之和，即 $12\text{mm} + 12 \times 0.05\text{mm} = 12.60\text{mm}$ 。

(2) 为了保证小球 m_1 碰后不反弹，所以 $m_1 > m_2$ ，故 A 正确。只要保证小球 m_1 每次到达 O 点的速度相同即可，轨道无须光滑，故 B 错误。为了减小误差，落点位置需要多次测量取平均位置，故 C 正确。

(3) 小球从 O 点飞出后均为平抛运动，假设小球位移为 x ，由平抛运动的知识可得

$$x \cdot \cos\theta = vt, \quad x \cdot \sin\theta = \frac{1}{2}gt^2, \text{ 解得 } v = x \cdot \cos\theta \cdot \sqrt{\frac{g}{2x \cdot \sin\theta}} = \cos\theta \sqrt{\frac{gx}{2\sin\theta}}, \text{ 由碰撞规律}$$



可知， P 点是小球 m_1 第一次的落点， M 和 N 分别是碰后小球 m_1 和 m_2 的落点，碰撞过程满足动量守恒，有 $m_1 v_P = m_1 v_M + m_2 v_N$ ，带入可得 $m_1 \sqrt{x_{OP}} = m_1 \sqrt{x_{OM}} + m_2 \sqrt{x_{ON}}$ 。

(4) 若为弹性碰撞，则碰撞前后动能守恒，有 $\frac{1}{2} m_1 v_P^2 = \frac{1}{2} m_1 v_M^2 + \frac{1}{2} m_2 v_N^2$ ；动量守恒，有

$m_1 v_P = m_1 v_M + m_2 v_N$ ；联立解得 $v_P = \frac{m_1 + m_2}{2m_1} v_N$ ，带入前问解析中的速度可得

$$x_{OP} = \left(\frac{k+1}{2k} \right)^2 x_{ON}。$$

12. (每空 2 分，共 8 分)

(1) 2.150

(2) 40.40

(3) $\frac{E\pi kd^2}{4}$

(4) <

【解析】(1) 螺旋测微器的读数为 $2\text{mm} + 15.0 \times 0.01\text{mm} = 2.150\text{mm}$ 。

(2) 电流表的示数为 0.40mA ，则流经电源的电流 $I = \frac{I_A(R_A + R)}{R_0} + I_A$ ，代入数据可得

$$I = 40.40\text{mA}。$$

(3) 设电路中除了电阻丝电阻外，其他电阻阻值之和为 $R_{\text{总}}$ ，根据闭合电路欧姆定律

$$E = I \cdot \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2} + IR_{\text{总}}，整理变形可得 \frac{1}{I} = \frac{R_{\text{总}}}{E} + \frac{4\rho}{E\pi d^2} \cdot l，可知 \frac{1}{I} - l 图像斜率 k = \frac{4\rho}{E\pi d^2}，$$

$$\text{解得 } \rho = \frac{E\pi kd^2}{4}。$$

(4) 设回路中经过两导线的电流大小为 I ，则根据 $U_1 = IR_1$ ， $R_1 = \rho_1 \frac{l_1}{S}$ ， $E_1 = \frac{U_1}{l_1}$ ，联立可

得 $E_1 = \frac{\rho_1 I}{S}$ ；同理得 $E_2 = \frac{\rho_2 I}{S}$ ，因为 $\rho_1 < \rho_2$ ，所以 $E_1 < E_2$ 。

13. (10 分)

解：(1) 若不用抽气筒，当传感器显示温度为 17°C 时，根据 $T = t + 273^\circ\text{C}$

可得 $T_0 = 300\text{K}$ ， $T_1 = 290\text{K}$

气体体积不变，根据查理定律有 $\frac{P_0}{T_0} = \frac{P_1}{T_1}$ ①



$$\text{解得 } p_1 = \frac{29}{30} p_0 \quad \text{②}$$

$$(2) \text{ 设文物的体积为 } V。 \text{ 由气体玻意耳定律得 } p_0(V_0 - V) = \frac{2}{3} p_0 \left(V_0 - V + \frac{1}{5} V_0 \right) \quad \text{③}$$

$$\text{解得 } V = \frac{3}{5} V_0 \quad \text{④}$$

评分标准：本题共 10 分。正确得出①、②式各给 2 分，其余各式各给 3 分。

14. (12 分)

解：(1) 小车 M 在倾斜轨道上下滑过程中，设速度最大时横杆上的感应电动势为 E ，电流为 I ，受到的安培力大小为 $F_{\text{安}}$ ，速度最大时，小车合力为 0，则

$$E = BLv_m \quad \text{①}$$

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{BLv_m}{R+r} \quad \text{②}$$

$$F_{\text{安}} = BIL = m_1 g \sin \theta \quad \text{③}$$

$$\text{代入数据解得 } v_m = 3 \text{ m/s} \quad \text{④}$$

(2) 两小车碰撞过程中系统动量和能量守恒，设两小车碰撞后的速度大小为 $v_{\text{共}}$ ，损失的机械能为 $E_{\text{损}}$ ，以小车 M 运动方向为正方向，则

$$m_1 v_m = (m_1 + m_2) v_{\text{共}} \quad \text{⑤}$$

$$E_{\text{损}} = \frac{1}{2} m_1 v_m^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_{\text{共}}^2 \quad \text{⑥}$$

$$\text{解得 } E_{\text{损}} = 3 \text{ J} \quad \text{⑦}$$

(3) 若在轨道水平部分 bb' 与 cc' 之间加竖直方向的匀强磁场 B' ，设小车在 bb' 与 cc' 之间运动过程中，平均感应电动势为 E_1 ，平均感应电流为 I_1 ，受到与运动方向相反的安培力平均大小为 F_1 ，以小车运动方向为正方向，对小车

$$E_1 = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t_1} = \frac{B' L x}{\Delta t_1}, \quad F_1 = B' I_1 L, \quad I_1 = \frac{E_1}{R+r} \quad \text{⑧}$$

$$\text{由动量定理 } -F_1 \Delta t_1 = 0 - m_1 v_m \quad \text{⑨}$$



$$\text{联立解得 } B' = \frac{\sqrt{2}}{2} T \quad \textcircled{10}$$

评分标准：本题共 12 分。正确得出⑦、⑨式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

15. (16 分)

$$\text{解：(1) 货物甲由 } A \text{ 点运动到 } B \text{ 点过程，机械能守恒，有 } mgR = \frac{1}{2} mv_B^2 \quad \textcircled{1}$$

$$\text{货物甲在 } B \text{ 点 } F'_N - mg = m \frac{v_B^2}{R} \quad \textcircled{2}$$

$$\text{解得 } F'_N = 30\text{N} \quad \textcircled{3}$$

$$\text{根据牛顿第三定律可得 } F_N = F'_N = 30\text{N} \quad \textcircled{4}$$

(2) 由 $f-x$ 图像可知：图线与坐标轴所围面积表示阻力做功

$$\text{货物甲从 } B \text{ 点运动至与货物乙碰撞前：} -\frac{1}{2} \times \frac{33}{40} mgL = \frac{1}{2} mv_C^2 - \frac{1}{2} mv_B^2 \quad \textcircled{5}$$

$$\text{解得 } v_C = 5\text{m/s} \quad \textcircled{6}$$

(3) 设乙的质量为 m_2 ，碰后甲的速度为 v_1 ，乙的速度为 v_2 ，弹性碰撞，有

$$mv_C = mv_1 + m_2v_2 \quad \textcircled{7}$$

$$\frac{1}{2} mv_C^2 = \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} m_2v_2^2 \quad \textcircled{8}$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{m - m_2}{m + m_2} v_C, \quad v_2 = \frac{2m}{m + m_2} v_C$$

碰后，甲、乙均做平抛运动

$$\text{临界 1：平抛运动最长时间为 } t_1, \text{ 则 } (v_2 - v_1)t_1 = L_{EF} \quad \textcircled{9}$$

$$\text{解得 } t_1 = 0.3\text{s} \quad \textcircled{10}$$

检验：下落高度 $h_1 = \frac{1}{2} gt_1^2 < H$ ，符合情境。

$$\text{乙的质量最大时，碰后速度最小，刚好落在 } F \text{ 点：} L_{EF} + L_{CE} = v_{2\min} t_1 \quad \textcircled{11}$$

$$\text{联立解得 } m_{2\max} = \frac{2}{3} \text{kg} \quad \textcircled{12}$$



临界 2: 平抛运动的时间最短为 t_2 , 则 $H - h = \frac{1}{2}gt_2^2$ ⑬

乙的质量最小时, 碰后速度最大, 刚好落在 F 点: $L_{EF} + L_{CE} = v_{2\max}t_2$ ⑭

联立解得 $m_{2\min} = \frac{1}{9}\text{kg}$ ⑮

故为确保甲、乙均落在货架上, 乙的质量满足 $\frac{1}{9}\text{kg} \leq m_2 \leq \frac{2}{3}\text{kg}$ ⑯

评分标准: 本题共 16 分。正确得出①~⑯式各给 1 分。