

河南省新未来 2025—2026 学年高三年级 9 月联合测评

物理试题参考答案及多维细目表

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

1. 【答案】D

【解析】 ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 发生衰变生成 ${}_{82}^{206}\text{Pb}$, 同时释放能量, 故 ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 的比结合能小于 ${}_{82}^{206}\text{Pb}$, A 项错误; ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + X$ 为 ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$, 则 X 为 ${}_2^4\text{He}$, 中子数为 $4 - 2 = 2$, B 项错误; ${}_{6}^{12}\text{C} + Y \rightarrow {}_{3}^7\text{Li} + 2Y + X$ 为 ${}_{6}^{12}\text{C} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_{3}^7\text{Li} + 2{}_1^1\text{H} + {}_2^4\text{He}$, 则 Y 为 ${}_1^1\text{H}$, X 的质子数为 2, Y 的质子数为 1, C 项错误; Y 即 ${}_1^1\text{H}$ 与 ${}_1^3\text{H}$ 互为同位素, D 项正确。

2. 【答案】A

【解析】设每根弹簧的劲度系数为 k , 对图 1 由胡克定律可得 $F = k \times \frac{x}{2}$, 由图 2 可得劲度系数 $k = \frac{2F_0}{x_0}$, 对图 3 有 $F' = 2kx'$, $F'-x'$ 关系图像的斜率 $k' = 2k$, 综合可得 $k' = \frac{4F_0}{x_0}$, A 项正确。

3. 【答案】D

【解析】根据曲线运动的条件, 合力指向曲线的凹侧, 可得点电荷对试探电荷的库仑力为斥力, 两者带异种电性, 由于不知点电荷的电性, 则无法判断试探电荷的电性, A 项错误; 试探电荷所受库仑斥力的大小和方向都在改变, 则加速度的大小和方向都在改变, 不是定值, 所以不做匀变速曲线运动, B 项错误; 试探电荷从 A 到 B, 速度与力的夹角先为钝角后为锐角, 库仑斥力先做负功, 后做正功, 则电势能先增大后减小, C 项错误; 由 $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$, $F = ma$, $q_1q_2 = x$, 联立可得 $a = \frac{kx}{mr^2}$, D 项正确。

4. 【答案】C

【解析】对 n 块砖组成的整体进行受力分析, 根据对称性与受力平衡可知, 左侧的砖夹对第 1 块砖的摩擦力为 $f_1 = \frac{nmg}{2}$, 右侧的砖夹对第 n 块砖的摩擦力也为 $f_1 = \frac{nmg}{2}$, 且方向均竖直向上, A 项错误; 第 1 块砖、第 n 块砖相对左、右侧的砖夹运动趋势均向下, 则左、右侧的砖夹相对第 1、第

n 块砖的运动趋势均向上, B 项错误; 若 n 为偶数, 设第 $\frac{n}{2}$ 块砖与 $\frac{n}{2} + 1$ 块砖间的摩擦力为 f_2 ,

对 1 至 $\frac{n}{2}$ 组成的整体进行受力分析, 由力的平衡可得 $f_1 = \frac{nmg}{2} + f_2$, 解得 $f_2 = 0$, 即第 $\frac{n}{2}$ 块砖与 $\frac{n}{2} + 1$ 块砖间无摩擦力, C 项正确; 若 n 为奇数, 设正中央的一块砖对相邻的其中一块砖的摩擦力的大小为 f_3 , 对正中央的一块砖受力分析, 根据对称性与三力平衡可得 $2f_3 = mg$, 解得 $f_3 = \frac{mg}{2}$, D 项错误。

5. 【答案】B

【解析】若图像为振动图像, 甲、乙的周期之比为 $2:1$, 由 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, 可得 $l_{\text{甲}}:l_{\text{乙}} = T_{\text{甲}}^2:T_{\text{乙}}^2 = 4:1$, A 项错误; 若图像为波动图像, 甲、乙的波长之比为 $2:1$, 同种介质中机械波的传播速度相等, 由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 可得 $T_{\text{甲}}:T_{\text{乙}} = \lambda_{\text{甲}}:\lambda_{\text{乙}} = 2:1$, B 项正确; 若图像为振动图像, 乙的周期为 T_0 , 则甲的周期为 $2T_0$, 任意一段时间 $7T_0$ 内甲单摆摆球运动的路程为 $\frac{7T_0}{2T_0} \times 4 \times 4A_0 = 56A_0$, C 项错误; 若图像为波动图像, 甲的某个质点在任意一段时间 $\frac{T_0}{2} = \frac{T_{\text{甲}}}{4}$ 内, 初位置不一定在平衡位置或位移最大处, 则运动的路程不一定为 $4A_0$, D 项错误。

6. 【答案】C

【解析】设月球的半径为 R , 则宇宙飞船做匀速圆周运动的最小轨道半径为 R , 轨道半径 r 的倒数取最大值 $\frac{1}{R}$, 对应图像可得 $\frac{1}{R} = x$, 则有 $R = \frac{1}{x}$, A 项错误; 由图像可知月球第一宇宙速度 v_0 的平方为 y , 则有 $v_0^2 = y$, 解得 $v_0 = \sqrt{y}$, B 项错误; 由万有引力充当向心力可得 $\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$, 变形可得 $v^2 = GM \cdot \frac{1}{r}$, 则图像的斜率 $k = GM$, C 项正确; 宇宙飞船贴着月面做匀速圆周运动的角速

度大小为 $\omega_0 = \frac{v_0}{R} = x\sqrt{y}$, D 项错误。

7. 【答案】A

【解析】由图可得 N 点的入射角为 $i = 30^\circ$, 折射率 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$, 结合 $\sin r = \frac{\sqrt{3}}{6}$ 可得 $n = \sqrt{3}$, A 项正确; 由图可得 M 点的入射角为 $\alpha = 60^\circ$, 设折射角为 θ , 则有 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \theta}$, 综合解得 $\sin \theta = \frac{1}{2}$, $\theta = 30^\circ$, B、C 项错误; 由几何关系可得 M、C 两点间的距离 $d = \frac{L}{\cos \theta}$, 折射率 $n = \frac{c}{v}$, 光从 M 到 C 的传播时间 $t = \frac{d}{v}$, 综合可得 $t = \frac{2L}{c}$, D 项错误。

8. 【答案】BD

【解析】由图 1 可得 $a_{\text{甲}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2-1}{1} \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m/s}^2$, A 项错误; 乙车初速度为 0, 由 $v_0^2 = 2a_{\text{乙}}x$, 结合图 2 可得 $16 = 2a_{\text{乙}} \times 4$, 解得 $a_{\text{乙}} = 2 \text{ m/s}^2$, B 项正确; 乙车第 4 s 末的瞬时速度 $v_1 = a_{\text{乙}}t = 2 \times 4 \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}$, 故乙车前 4 s 的平均速度 $\bar{v} = \frac{0+8}{2} \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$, C 项错误; 设甲、乙两车相遇的时刻为 t , 甲车的初速度为 $v_0 = 1 \text{ m/s}$, 则有 $v_0t + \frac{a_{\text{甲}}t^2}{2} = \frac{a_{\text{乙}}t^2}{2}$, 综合解得 $t = 2 \text{ s}$, D 项正确。

9. 【答案】AD

【解析】感应电流大小变化的周期等于磁场变化的周期为 $4t_0$, 则频率为 $\frac{1}{4t_0}$, A 项正确; $0 \sim t_0$ 时间内, 由楞次定律可知, 感应电流的磁场垂直纸面向里, 感应电流沿顺时针方向, B 项错误; $2t_0$ 时刻, $B-t$ 图像切线的斜率为 0, 磁通量的变化率为 0, 感应电动势与感应电流为 0, C 项错误; 对比正弦交流电的最大值, 可得电动势的最大值 $E_m = B_0L^2\omega$, 结合 $\omega = \frac{2\pi}{4t_0} = \frac{\pi}{2t_0}$, 可得 $E_m = \frac{\pi B_0L^2}{2t_0}$, $I_m = \frac{E_m}{R} = \frac{\pi B_0L^2}{2Rt_0}$, D 项正确。

10. 【答案】BD

【解析】若小球刚好能到达 B 点, 则小球在 B 点的速度为 0, 小球在 B 点处于二力平衡状态, 既不是失重状态也不是超重状态, A 项错误; 小球从 A 到 B 由机械能守恒定律可得 $mg \times 2R = \frac{1}{2}mv_0^2$, 则有 $R = \frac{v_0^2}{4g}$, B 项正确; 把小球在 C 的

速度 v 分别沿水平方向和竖直方向分解, 则有 $v_{x1} = v\cos \theta$, $v_{y1} = v\sin \theta$, 重力的功率为 $P_{G1} = mgv_{y1} = mgv\sin \theta$, C 项错误; 由机械能守恒可得小球落回水平面瞬时速度的大小为 v_0 , 把 v_0 分别沿着水平方向和竖直方向分解, 水平方向的分速度大小为 $v_x = v_{x1} = v\cos \theta$, 则竖直方向的分速度大小为 $v_y = \sqrt{v_0^2 - v_x^2} = \sqrt{v_0^2 - v^2\cos^2 \theta}$, 则重力的瞬时功率为 $P_G = mgv_y = mg \cdot \sqrt{v_0^2 - v^2\cos^2 \theta}$, D 项正确。

11. 【答案】(1) $\frac{d}{t_1}$ (1 分) $\frac{d}{t_2}$ (1 分) (2) $\frac{mgL}{2}$ (2 分) (3) $gLt_1^2t_2^2 = d^2(t_1^2 - t_2^2)$ 或 $gL = d^2\left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2}\right)$ (2 分)

【解析】(1) 滑块通过光电门 A、B 时的速度分别为 $v_A = \frac{d}{t_1}$, $v_B = \frac{d}{t_2}$ 。

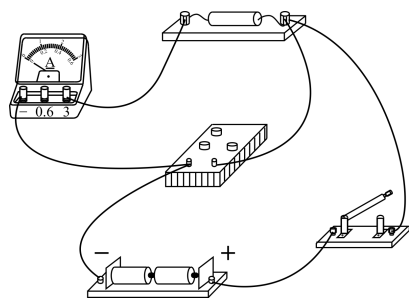
(2) 两光电门中心间的距离为 L , 滑块重力势能的减小量为 $\Delta E_P = mgL \sin 30^\circ = \frac{mgL}{2}$ 。

(3) 设遮光条的质量为 m_0 , 则有 $(m+m_0)gL \sin 30^\circ = \frac{1}{2}(m+m_0)v_B^2 - \frac{1}{2}(m+m_0)v_A^2$, 整体可得 $gLt_1^2t_2^2 = d^2(t_1^2 - t_2^2)$, 就验证了机械能守恒定律。

12. 【答案】(1) 详解析 (3 分) (2) $\frac{1}{k_2 R_0}$ (2 分)

$\frac{1}{k_1 k_2 R_0^2}$ (3 分)

【解析】(1) 用笔画线代替导线连接完整的实物图如下图所示。



(2) 对图 1 根据闭合电路欧姆定律可得 $IR_0 = E - \left(\frac{IR_0}{R} + I\right)r$, 变形可得 $\frac{1}{R} = -\frac{R_0+r}{R_0r} + \frac{E}{R_0r} \cdot \frac{1}{I}$, 同理对图 2 由 $\frac{U}{R_0}(R_0+R+r) = E$ 可得 $\frac{1}{U} = \frac{1}{ER_0} \cdot R + \frac{R_0+r}{ER_0}$, 若 $\frac{1}{R} - \frac{1}{I}$ 图像的斜率为 k_1 , $\frac{1}{U} - R$ 图像的斜率为 k_2 , 则有 $\frac{E}{R_0r} = k_1$,

$$\frac{1}{ER_0} = k_2, \text{综合可得 } E = \frac{1}{k_2 R_0}, r = \frac{1}{k_1 k_2 R_0^2}.$$

13. 【答案】(1)2:1(5分) (2)1:1(5分)

【解析】(1)升温前两团气体压强相等设为 p , 水银柱不移动,

对甲、乙两团气体由等容变化规律可得

$$\frac{p}{2T} = \frac{\Delta p_{\text{甲}}}{\Delta T_{\text{甲}}} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{p}{T} = \frac{\Delta p_{\text{乙}}}{\Delta T_{\text{乙}}} \quad (1 \text{分})$$

水银柱不移动, 则有 $\Delta p_{\text{甲}} = \Delta p_{\text{乙}}$ (1分)

对比可得 $\Delta T_{\text{甲}} : \Delta T_{\text{乙}} = 2 : 1$ (2分)

(2)若水银柱向左运动, 当甲、乙的体积相等时, 两团气体的体积均为 $1.5V$ (1分)

设压强均为 p'

对甲、乙两团气体由理想气体状态方程可得

$$\frac{p \times 2V}{2T} = \frac{p' \times 1.5V}{T_{\text{甲}'}} \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{pV}{T} = \frac{p' \times 1.5V}{T_{\text{乙}'}} \quad (1 \text{分})$$

对比可得 $T_{\text{甲}'} = T_{\text{乙}'}$,

即 $T_{\text{甲}'} : T_{\text{乙}'} = 1 : 1$ (2分)

14. 【答案】(1) $\frac{1}{2}$ $4\sqrt{\frac{L}{g}}$ (5分) (2) $\frac{19\sqrt{gL}}{8}$

(4分) (3) $\frac{mgL}{160}$ (4分)

【解析】(1)甲、乙物块在碰撞之前, 甲物块与长木板相对静止, 乙物块相对长木板向右运动, 对甲物块与长木板组成的整体受力分析,

由牛顿第二定律可得 $F - \mu mg = 4ma$ (1分)

$$\text{结合 } F = 3mg, a = \frac{5g}{8}$$

解得 $\mu = \frac{1}{2}$ (1分)

对乙由牛顿第二定律可得 $\mu mg = ma_{\text{乙}}$ (1分)

由初速度为 0 的匀加速直线运动的规律

$$\text{可得 } \frac{1}{2}at^2 - \frac{1}{2}a_{\text{乙}}t^2 = L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } a_{\text{乙}} = \frac{g}{2}, t = 4\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (1 \text{分})$$

(2)甲、乙物块刚要碰撞时,

$$v_{\text{甲}} = at, v_{\text{乙}} = a_{\text{乙}}t \quad (1 \text{分})$$

$$\text{计算可得 } v_{\text{甲}} = \frac{5\sqrt{gL}}{2}, v_{\text{乙}} = 2\sqrt{gL} \quad (1 \text{分})$$

甲、乙物块发生完全非弹性碰撞, 对甲乙组成的系统由动量守恒定律可得

$$3mv_{\text{甲}} + mv_{\text{乙}} = 4mv_{\text{共1}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{共1}} = \frac{19\sqrt{gL}}{8} \quad (1 \text{分})$$

(3)三者最终达到共同速度,

由完全非弹性碰撞规律可得

$$(3m+m)v_{\text{共1}} + mv_{\text{甲}} = (3m+m+m)v_{\text{共2}} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{综合可得 } v_{\text{共2}} = \frac{12\sqrt{gL}}{5} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{摩擦生热为 } Q = \frac{1}{2}(3m+m)v_{\text{共1}}^2 + \frac{1}{2}mv_{\text{甲}}^2 -$$

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

$$\text{联立可得 } Q = \frac{mgL}{160} \quad (1 \text{分})$$

15. 【答案】(1) $\frac{mv_0^2}{2qL}$ $\frac{mv_0}{qL}$ (8分) (2) $\frac{2mv_0^2}{(4+\pi)L}$

(4分) (3) $\frac{12v_0}{8+\pi}$ (5分)

【解析】(1)把粒子在 B 点的速度 v 分别沿着水平方向和竖直方向分解,

则有 $v_0 = v \cos 45^\circ, v_y = v \sin 45^\circ$ (1分)

$$\text{解得 } v = \sqrt{2}v_0, v_y = v_0$$

粒子从 A 到 B 由动能定理可得

$$EqL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立解得 } E = \frac{mv_0^2}{2qL} \quad (1 \text{分})$$

设 O、B 两点间距离与 B、C 两点间距离均为 d , 由类平抛运动在竖直方向做初速度为 0 的匀

加速直线运动的规律可得 $\frac{1}{2}v_y t_1 = L$ (1分)

水平方向做匀速运动的规律可得 $v_0 t_1 = d$ (1分)

过 B、C 两点做粒子速度的垂线, 设圆周运动的半径为 R , 由几何关系可得

$$R \cos 45^\circ = \frac{d}{2} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t_1 = \frac{2L}{v_0}, d = 2L, R = \sqrt{2}L$$

由洛伦兹力充当向心力可得 $Bqv = \frac{mv^2}{R}$ (1分)

$$\text{联立解得 } B = \frac{mv_0}{qL} \quad (1 \text{分})$$

(2)粒子从 B 到 C 的运动时间为 $t_2 = \frac{1}{4}T = \frac{1}{4} \times$

$$\frac{2\pi R}{v} = \frac{\pi L}{2v_0} \quad (1 \text{分})$$

粒子从 A 到 C 由动量定理

$$\text{可得 } \bar{F}(t_1 + t_2) = m\Delta v \quad (1 \text{分})$$

根据对称性在 B、C 两点上有 $v_{yC} = v_y$, 故

速度的变化量 $\Delta v = v_y$ (1 分)

$$\text{又 } t_2 = \frac{\pi L}{2v_0}$$

$$\text{联立解得 } \bar{F} = \frac{2mv_0^2}{(4+\pi)L} \text{ (1 分)}$$

(3) 根据对称性粒子在 A 、 D 两点间的距离即漂移的距离 $x = 3d$ (1 分)

粒子从 A 到 D 的运动时间即漂移的周期

$$T = t_1 + t_2 + t_1 \text{ (1 分)}$$

$$\text{漂移速度 } \bar{v} = \frac{x}{T} \text{ (1 分)}$$

$$\text{联立解得 } \bar{v} = \frac{12v_0}{8+\pi} \text{ (2 分)}$$

多维细目表

题型	题号	分值	必备知识	学科素养				关键能力			预估难度		
				物理观念	科学思维	实验探究	科学态度与责任	理解能力	推理能力	分析综合能力	易	中	难
单选题	1	4	核反应方程的对比分析	√				√			√		
单选题	2	4	弹簧的串并联与胡克定律	√				√			√		
单选题	3	4	试探电荷在点电荷电场中的运动		√				√		√		
单选题	4	4	多力平衡与静摩擦力的计算	√				√			√		
单选题	5	4	振动图像与波动图像的对比		√				√			√	
单选题	6	4	天体运动与关系图像		√				√			√	
单选题	7	4	光路图与折射定律		√				√		√		
多选题	8	6	匀变速直线运动两种图像的对比			√			√			√	
多选题	9	6	感生电动势与楞次定律		√					√		√	
多选题	10	6	竖直圆轨道的力学综合				√			√			√
实验题	11	6	用光电门来验证机械能守恒			√				√		√	
实验题	12	8	安阻法与伏阻法来测量电源的电动势与内阻			√				√			√
计算题	13	10	气体实验定律与理想气体状态方程		√				√			√	
计算题	14	13	板块模型与碰撞规律的力学综合		√					√			√
计算题	15	17	电偏转与磁偏转的运动轨迹分析与力学综合问题		√		√			√			√