

高 2026 届高三年级质量检测

物理试题参考答案与评分细则

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

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。

1. C 【解析】 $t = \frac{s}{v} = \frac{222}{15} \approx 15 \text{ s}$, 故选 C。

2. D 【解析】这层膜为增透膜，特定波长的光，在膜层的前后表面能够干涉相消，使得反射光减弱，透射光增强，故 A、B、C 错误，选 D。

3. A 【解析】气体视为理想气体，该过程中温度不变，则气体内能不变，故 C、D 错误；上升过程中，气体体积变大，气体对外做功， $W < 0$ ，由 $\Delta U = Q + W$ 可知， $Q > 0$ ，气体吸热，故选 A。

4. C 【解析】Q、M 两点场强大小相等，但方向不同，故 A 错误；越靠近原子核，电势越高， α 粒子在电势越高的地方电势能越大，故 B 错误； α 粒子所受电场力始终沿原子核和 α 粒子连线向外，故在 P 点静止释放后，其不会沿 PQ 曲线运动，D 错误；越靠近原子核，电场强度越大， α 粒子所受电场力越大，加速度越大，故选 C。

5. A 【解析】对卫星 M 有： $G \frac{Mm}{R^2} = ma_n$ ，解得 $a_n = \frac{GM}{R^2} = g$ ，故 A 正确；L 随地球转动，其向心加速度 $a'_n = \omega^2 R = \frac{4\pi^2}{T^2} R$ ，代入 $T = 24 \text{ h}$ ， $R \approx 6.4 \times 10^6 \text{ m}$ 可得 $a'_n \approx 0.034 \text{ m/s}^2$ ，远小于重力加速度 g ，故 B 错误；易知 $\omega_L = \omega_N$ ，则 $v_N > v_L$ ，又 $v_M > v_N$ ，所以 L 的线速度最小，相同时间内转过的弧长最短，C 错误；同步卫星 N 在 12 h 内转过的角度等于 π ，而 $\omega_M > \omega_N$ ，故 M 在 12 h 内转过的角度大于 π ，D 错误。

6. B 【解析】产品滑上传送带 2 时，相对传送带 2 向右下方运动，摩擦力与相对运动方向相反，此后产品相对传送带 2 沿右下方做匀减速直线运动，故选 B。

7. C 【解析】当小球与圆心连线与水平向左方向夹角为 θ 时，对小球有 $mgR\sin\theta = \frac{1}{2}mv^2$ ，切向加速度 $a_\tau = g\cos\theta$ ，径向加速度 $a_n = \frac{v^2}{R} = 2g\sin\theta$ ，故小球加速度 $a = \sqrt{a_n^2 + a_\tau^2} = g\sqrt{3\sin^2\theta + 1}$ ，当小球下滑到圆槽最低点时，加速度有最大值 $2g$ ，故 A 错误；受力分析可得，圆槽所受摩擦力 $f = 3mg\sin\theta\cos\theta$ ，有最大值 $\frac{3}{2}mg$ ，故 B 错误；地面对圆槽支持力大小 $F_N = \mu(Mg + 3mg\sin^2\theta)$ ，要圆槽

始终不滑动,需 $\mu F_N \geq f = 3mg\sin\theta\cos\theta$ 恒成立,即 $\mu \geq \frac{3mg\sin\theta\cos\theta}{Mg + 3mg\sin^2\theta} = \frac{3mg\tan\theta}{\frac{Mg}{\cos^2\theta} + 3mg\tan^2\theta} =$

$\frac{3m}{\frac{M}{\tan\theta} + (M + 3m)\tan\theta}$ 恒成立,故 μ 的最小值为 $\frac{3m}{2\sqrt{M(3m + M)}}$ C 正确;当小球运动到最低点时,对

小球和圆槽整体有 $F_N - (m + M)g = ma_n$,故 $F_N > (m + M)g$,D 错误。

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 5 分,共 15 分。

8. AC 【解析】由题意可得 $\frac{1}{8}\lambda = 1 \text{ m}$,则 $\lambda = 8 \text{ m}$ 。A. 由 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{1}{4} \text{ s}$,则横波的振动频率为 $f = \frac{1}{T} = 4 \text{ Hz}$,故 A 正确;B. 由图乙可知 0 时刻质点向 y 轴负方向振动,图甲中结合同侧法,故图乙的质点可能是图甲中质点 N 的振动图像,故 B 错误;C. M、N 两质点相隔半个周期,所以任意时刻 M、N 两质点的振动速度大小始终相等,故 C 正确;D. 机械波的传播速度由介质决定,与其他无关,故 D 错误。

9. BD 【解析】A. 处于 $n = 4, 3$ 和 2 激发态的氢原子向低能级跃迁,最多可发出 $C_4^2 = 6$ 种, A 错误;B. 只有 $4 \rightarrow 3$ 的光子不能使铯发生光电效应,其余都可以,故有 5 中光子可使铯发生光电效应,故 B 正确;C. 增大该氢原子光源的光照强度,光电子的最大初动能不会增大,故 C 错误。D. $4 \rightarrow 2$ 的光子能量为 $h\nu = 2.55 \text{ eV}$,打出光电子的最大初动能为 $E_k = h\nu - W_0 = 0.67 \text{ eV}$,故 D 正确。

10. BD 【解析】A. bc 边切割磁场产生电动势大小 $E = BLv_0$,由于 ab、cd 边被短路,整个回路的总电阻 $R_{\text{总}} = 2R$,则电路 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$,解得 $I = \frac{BLv_0}{2R}$,故 A 错误;BC. 对整个金属框: $-\frac{\sum B^2 L^2 \Delta v \cdot \Delta t}{2R} = 0 - mv_0$,其中 $\sum \Delta v \cdot \Delta t = d$,解得 $d = \frac{2Rmv_0}{B^2 L^2}$,故 B 正确, C 错误;D. 整个过程,对金属框: $-W_{\text{克安}} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$, $W_{\text{克安}} = Q_{\text{总}}$, $Q = \frac{1}{2}Q_{\text{总}}$,解得 $Q = \frac{1}{4}mv_0^2$,故 D 正确。

三、实验题:本题共 2 个小题,11 题 6 分,12 题 9 分,共 15 分。

11. 【答案】(6 分)

(1) 3.2 (2 分)

(2) $\frac{1}{2}m\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ (2 分)

(3) C (2 分)

【解析】(3) 弹力为变力,做功 $W = \int_0^x kx^2 dx = \frac{1}{3}kx^3$ 。功与 x^3 成正比。或者排除法,恒力做功与 x 成正比,弹力与 x 成正比的力做功与 x^2 成正比,所以选 C。

12. 【答案】(9 分)

(1) 左(2 分)

(2) B(2 分)

(3) 5.5×10^3 (2 分)

(4) $\left(\frac{1}{2} - \frac{80}{R_x + 80}\right)E$ (3 分)

【解析】(3) 带入表达式求解可得结果。

$$(4) U = U_{R_2} - U_{R_3} = \frac{E}{2} - \frac{R_3}{R_3 + R_x}E = \left(\frac{1}{2} - \frac{80}{R_x + 80}\right)E。$$

四、解答题: 本题共 3 个小题, 13 题 10 分, 14 题 14 分, 15 题 18 分, 共 42 分。

13. 【答案】(10 分)

【解析】(1) 理想变压器 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ (2 分), $I_1 n_1 = I_2 n_2$ (2 分)

副线圈电路满足 $I_2 = \frac{U_2}{R+r}$ (1 分), 所以 $I = I_1 = \frac{1}{11}A$ (1 分)

(2) 副线圈电路中副线圈两端电压为定值 $U_2 = 20V$, 理想变压器的输入功率等于输出功率, 即 $P_1 =$

$$P_2 \text{ (1 分)}, P_2 = \frac{U_2^2}{R+r} \text{ (2 分)}$$

所以理想变压器的输入功率 $P_1 = 40W$ (1 分)

14. 【答案】(14 分)

【解析】(1) 据题意可得其轨迹如图所示, 由几何可得 $r \cos \theta = r - r \cos \theta$ (1 分),

$$\text{解得 } \cos \theta = \frac{1}{2} \text{ (1 分)}$$

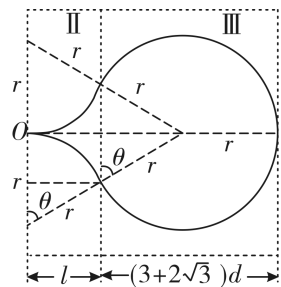
$$r + r \sin \theta = (3 + 2\sqrt{3})d \text{ (1 分)}, r \sin \theta = l \text{ (1 分)}$$

$$\text{所以 } r = 2\sqrt{3}d \text{ (1 分)}, l = 3d \text{ (1 分)}$$

(2) 由 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (2 分), $qEd = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分), 解得 $E = \frac{6qdB^2}{m}$ (1 分)

(3) 粒子在 II、III 两区磁场中运动的轨迹的半径都为 r , 总的圆心角为 420° (1 分), 总路程为 $s =$

$$\frac{420^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi r \text{ (1 分)} = \frac{14\sqrt{3}\pi d}{3} \text{ (1 分)}$$



15. 【答案】(18 分)

【解析】(1) 设小球抛出速度为 v_0 , 方向向右, 水平方向 $(v_0 + u)t = d$ (1 分)

竖直方向 $\frac{1}{2}gt^2 = h$ (1 分)

联立解得 $v_0 = -0.5 \text{ m/s}$ (1 分)

负号表示方向向左 (1 分)

(2) 设第一次碰前小球竖直速度为 v_y , 第一次碰后竖直、水平速度分别为 v_{1y} 、 v_{1x} 。水平方向动量守恒 $mv_0 + 2Mu = mv_{1x} + 2Mu_1$ (1 分)

机械能减少 $\Delta E = \frac{1}{2}m(v_0^2 + v_y^2) + \frac{1}{2}2Mu^2 - \frac{1}{2}m(v_{1x}^2 + v_{1y}^2) - \frac{1}{2}2Mu_1^2$ (1 分)

竖直方向速度关系 $v_{1y} = ev_y$

解得 $\Delta E = 0.844 \text{ J}$ (1 分)

对 A、B 板, 水平方向动量定理 $I_f = 2M(u - u_1)$ (1 分)

对小球, 竖直方向动量定理 $I_N = m(v_y + v_{1y}) = m(1 + e)v_y$ (1 分)

由于 $v_{1x} < u_1$, 可知第一次碰撞全过程小球和 A 板间均存在滑动摩擦, 于是有 $I_f = \mu I_N$ (1 分)

联立解得 $\mu = 0.1$ (1 分)

(3) 小球水平速度不影响每次碰撞竖直方向的速度变化, 第 n 次碰后小球的竖直速度大小为 $v_{ny} = ev_{(n-1)y} = e^n v_y$

小球从抛出到第一次碰前经历时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 0.5 \text{ s}$

第一次碰后到第二次碰前经历时间 $t_1 = 2et$

第 n 次碰后到第 $n + 1$ 次碰前经历时间 $t_n = et_{n-1} = e^{n-1}t_1$ (1 分)

若要游戏过关, 小球与 B 板的某次碰撞后, 小球与 B 板在水平方向共速, 此后的碰撞仅改变小球竖直速度, 现分析小球与 B 板水平共速前的每次碰撞。

第一次与 A 板碰撞, 小球水平速度变化 Δv_{1x} 为 $\Delta v_{1x} = \mu(1 + e)v_y$

薄板水平速度变化 Δu_1 为 $\Delta u_1 = \frac{m}{2M}\Delta v_{1x} = \frac{1}{8}\Delta v_{1x}$

水平相对速度变化 $\Delta v_{1\text{相}}$ 为 $\Delta v_{1\text{相}} = \frac{9}{8}\Delta v_{1x} = 0.9 \text{ m/s}$ (1 分)

第二次与 B 板碰撞, 小球水平速度变化 Δv_{2x} 为 $\Delta v_{2x} = \mu(1 + e)v_{1y} = e\Delta v_{1x}$

由于 A、B 板分离, B 板水平速度变化 Δu_2 为 $\Delta u_2 = \frac{m}{M}\Delta v_{2x} = \frac{1}{4}\Delta v_{2x}$

水平相对速度变化 $\Delta v_{2相}$ 为 $\Delta v_{2相} = \frac{5}{4}\Delta v_{2x} = 0.6 \text{ m/s}$

此后直到水平共速前, 小球与 B 板的每次碰撞情况类似。小球第 n 次与 B 板碰撞, 水平相对速度变化 $\Delta v_{n相}$ 为 $\Delta v_{n相} = e\Delta v_{(n-1)相} = e^{n-2}\Delta v_{2相} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

由此可算出 $\Delta v_{3相} = 0.36 \text{ m/s}$ 、 $\Delta v_{4相} = 0.216 \text{ m/s}$ 。

若小球第一次恰与 A 板右端碰撞, 易算出小球初速度为 0.5 m/s , 方向向右, 也即若小球第一次与 A 板碰撞, 小球与板初始水平相对速度大小范围为 $[1 \text{ m/s}, 2 \text{ m/s}]$, 由此可知小球第一次与 A 板碰撞后, 最多与 B 板碰撞 3 次即可与 B 板水平共速。

以 B 板为参考系, 若要游戏过关, 最小相对初速度 v_m 对应小球第一次与 A 板碰撞后再与 B 板最左端碰撞的情况, 有 $v_m t + (v_m - \Delta v_{1相})t_1 = d + l \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得 $v_m = 1.4 \text{ m/s}$

而最大相对初速度 v_M 对应小球第一次与 A 板碰撞后, 某次与 B 板最右端碰撞后水平共速的情况。

若小球与 B 板仅碰撞 1 次, 有 $v_M t + (v_M - \Delta v_{1相})t_1 = d + 2l$

解得 $v_M = \frac{102}{55} \text{ m/s}$, 易验证 $v_M > \Delta v_{1相} + \Delta v_{2相}$, 此式说明小球与 B 板碰后未水平共速, 小球会跳离 B

板, 不满足题意。若小球与 B 板碰撞 2 次, 有 $v_M t + (v_M - \Delta v_{1相})t_1 + (v_M - \Delta v_{1相} - \Delta v_{2相})t_2 = d + 2l$
 $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

解得 $v_M = \frac{129}{73} \text{ m/s}$, 易验证 $\Delta v_{1相} + \Delta v_{2相} < v_M < \Delta v_{1相} + \Delta v_{2相} + \Delta v_{3相}$, 此式说明小球与 B 板最右端碰撞

过程中达到水平共速, 此即为游戏过关的初始相对速度最大值。

转换到大地参考系, 以向右为正方向, 小球抛出速度的取值范围为 $\left[-\frac{1}{10} \text{ m/s}, \frac{39}{146} \text{ m/s} \right] \dots (2 \text{ 分})$