

2026 届高三考前适应性训练(四)

物理参考答案及评分意见

- 1.C 【解析】地面对客机的支持力和客机对地面的压力是一对相互作用力,根据牛顿第三定律,它们大小相等、方向相反,所以地面对它的支持力等于它对地面的压力,A 错误;惯性是物体的固有属性,其大小只与物体的质量有关,与物体的运动状态无关,客机加速飞行时,质量不变,它的惯性不变,B 错误;客机加速向上飞行时,动能增大、重力势能增大,故机械能增大,C 正确;研究客机的飞行轨迹时,客机的大小和形状对研究问题的影响可以忽略不计,所以可以将它视为质点,D 错误。
- 2.B 【解析】由衰变过程中的质量数和电荷数守恒可知, $^{218}_{84}\text{Po}$ 中有 84 个质子、134 个中子,A 错误;由图像可知 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 的半衰期 $\tau=5.02\text{ d}-1.22\text{ d}=3.8\text{ d}$,当 $\frac{m}{m_0}=\frac{1}{4}$ 时,说明 t 为 2 个半衰期,故 $t=2\times 3.8\text{ d}=7.6\text{ d}$,B 正确;因 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 发生衰变时要释放能量,故 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 的比结合能小于 $^{218}_{84}\text{Po}$ 的比结合能,C 错误;计算释放核能时应使用亏损的质量进行计算, m_0-m 仅为减少的 $^{222}_{86}\text{Rn}$ 的质量,并非质量亏损,D 错误。
- 3.B 【解析】根据 $C=\frac{Q}{U}$, $Q=It$, $U=Ed$, $E=\frac{F}{q}$, $F=ma$,电容的单位 F 也可以表示为 $\text{A}^2\cdot\text{s}^4/(\text{kg}\cdot\text{m}^2)$,B 正确。
- 4.C 【解析】对模拟乘员,由 $-Ft=0-mv$ 可知,平均力 $F=1\ 500\text{ N}$,C 正确,A、B、D 错误。
- 5.C 【解析】由开普勒第二定律可知, $\frac{1}{2}\times 3R\times v_a\Delta t=\frac{1}{2}\times R\times v_b\Delta t$,解得 $\frac{v_a}{v_b}=\frac{1}{3}$,即 $v_a=\frac{1}{3}v_b$,由离心运动规律可知, $v_b>v$,故 $v_a>\frac{v}{3}$,A、B 错误;由开普勒第三定律可知, $\frac{(2R)^3}{T^2}=\frac{R^3}{T_0^2}$,故椭圆轨道上的运行周期 T 与近地圆轨道卫星的运行周期 T_0 的关系为 $\frac{T}{T_0}=\frac{2\sqrt{2}}{1}$,由近地圆轨道卫星的周期 $T_0=\frac{2\pi R}{v}$ 可知, $T=2\sqrt{2}T_0=\frac{4\sqrt{2}\pi R}{v}$,又因为卫星从 b 点运动到 a 点的过程中速度越来越小,故从 b 点运动到 c 点的时间小于从 c 点运动到 a 点的时间,即从 b 运动到 c 点的最短时间小于 $\frac{\sqrt{2}\pi R}{v}$,C 正确,D 错误。
- 6.C 【解析】实心球竖直方向做匀变速直线运动, $v_{0y}t-\frac{1}{2}gt^2=H-h$,代入数值可得 $v_{0y}=7.5\text{ m/s}$,可知 $t_1=\frac{v_{0y}}{g}=0.75\text{ s}$ 时,竖直分速度等于零,速度最小,A 错误;实心球上升的最大高度 $h_1=\frac{v_{0y}}{2}\cdot t_1=2.812\ 5\text{ m}$,离地面的最大高度 $H_1=h+h_1=4.562\ 5\text{ m}$,B 错误;实心球水平方向做匀速直线运动, $v_{0x}=\frac{x}{t}=16\text{ m/s}$,实心球获得的初动能 $E_{k0}=\frac{1}{2}m(v_{0x}^2+v_{0y}^2)=312.25\text{ J}$,C 正确;实心球落入篮筐时竖直方向有分速度,速度一定大于 16 m/s ,D 错误。
- 7.D 【解析】在 $\varphi-x$ 图像中斜率表示电场强度,由图像可知 x 正半轴的电场强度大小为 $E_2=300\text{ V/m}$, x 负半轴的电场强度大小为 $E_1=200\text{ V/m}$,A 错误;根据图像可知, M 点电势($\varphi_M=2\text{ V}$)比 N 点电势($\varphi_N=3\text{ V}$)低,根据 $E_p=-q\varphi$,可知粒子在 M 点的电势能大于在 N 点的电势能,B 错误;根据沿电场方向电势降低,可知 x 正半轴的电场方向沿 x 轴正方向, x 负半轴的电场方向沿 x 轴负方向,粒子从 M 点释放后,沿 x 轴正方向先做加速运动,再做减速运动直到速度为零,根据动能定理,有 $W=-q(\varphi_M-\varphi_2)=\Delta E_k=0$,粒子最远能运动到电势大小与 M 点电势相同的位置,根据图像可知此点坐标为 $x=\frac{4}{3}\text{ cm}$,C 错误;设粒子从 M 点加速到速度最大所需时间为 t_1 ,则 $x_1=\frac{1}{2}\times\frac{E_1q}{m}t_1^2=0.02\text{ m}$,解得 $t_1=1\times 10^{-4}\text{ s}$,设粒子从最大速度减速到零所需的时间为 t_2 ,则 $\frac{1}{2}\times\frac{E_2q}{m}\cdot t_2^2=\frac{4}{3}\times 10^{-2}\text{ m}$,解得 $t_2=\frac{2}{3}\times 10^{-4}\text{ s}$,粒子做往复运动的周期 $T=2(t_1+t_2)=\frac{1}{3}\times 10^{-3}\text{ s}$,D 正确。
- 8.AD 【解析】增透膜应用了光的干涉原理,A 正确;观看立体电影配戴的眼镜利用了光的偏振现象,B 错误;单色光由空气进入增透膜,频率不变,C 错误;光在增透膜中的波长 $\lambda'=\frac{\lambda}{n}$,增透膜是膜前、后反射光叠加减弱,波程

差 $2d = \frac{\lambda'}{2}(2k-1)$ ($k=1,2,3,\dots$), 解得厚度 d 最小值 $d_{\min} = \frac{\lambda}{4n}$, D 正确。

9. BD 【解析】小铁球运动到 O 点正上方位置时, 由牛顿第二定律可知 $Mg = \frac{Mv^2}{R}$, 解得 $v = \sqrt{gR}$, 对小铁球、小木

块、轻绳组成的系统, 在小铁球下滑至 O 点正上方的过程中, 由机械能守恒定律可知 $MgR - mg \cdot \frac{\pi R}{2} \cdot$

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}(M+m)v^2$, 解得 $M = \left(1 + \frac{\pi}{2}\right)m$, A 错误, B 正确; 对小铁球, 根据动能定理有 $W + MgR = \frac{1}{2}Mv^2$, 解

得 $W = -\frac{\pi+2}{4}mgR$, C 错误, D 正确。

10. BD 【解析】金属棒 a 刚进入磁场时产生的感应电动势 $E_0 = BLv_0$, 感应电流 $I_0 = \frac{E_0}{2R}$, 设 b 棒进入磁场前瞬间 a

棒在磁场中的速度为 v_2 , 此时感应电流 $\frac{I_0}{4} = \frac{BLv_2}{2R}$, 解得 $v_2 = \frac{v_0}{4}$, 设金属棒 b 刚进入磁场时速度为 v_1 , 由图像可

知此时 $v_1 > v_2$, 回路中感应电流 $I = \frac{3I_0}{4} = \frac{3BLv_0}{8R} = \frac{BL(v_1 - v_2)}{2R}$, 解得 $v_1 = v_0$, A 错误; 金属棒 b 刚进入磁场

时, 所受安培力 $F = BIL = \frac{3B^2L^2v_0}{8R}$, 加速度大小为 $a = \frac{F}{2m} = \frac{3B^2L^2v_0}{16mR}$, B 正确; b 棒进入磁场后到两棒最终共

速, a 、 b 组成的系统水平方向动量守恒, 以向右为正方向, 由动量守恒定律可知 $mv_2 + 2mv_1 = 3mv$, 解得 $v =$

$\frac{3v_0}{4}$, 对 a 有 $B\bar{I}L\Delta t = mv - mv_2$, 其中 $\bar{I} = \frac{\bar{E}}{2R} = \frac{BL(\bar{v}_b - \bar{v}_a)}{2R} = \frac{BL\Delta x}{2R\Delta t}$, 故两金属棒的相对位移 $\Delta x = \frac{mv_0R}{B^2L^2}$, C

错误; 由能量守恒可知, a 棒产生的热量 $Q_a = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} \times 2mv_0^2 + \frac{1}{2}m \left(\frac{1}{4}v_0 \right)^2 - \frac{1}{2} \times 3mv^2 \right] = \frac{3}{32}mv_0^2$, D 正确。

11. (1) 1.070 (1 分) (2) 最低点 (1 分) $\frac{t}{n}$ (1 分) (3) $4\pi^2k$ (1 分) 见解析 (合理即可得分, 2 分)

【解析】(1) 用游标卡尺测得小钢球的直径 $d = 1 \text{ cm} + 0.05 \text{ mm} \times 14 = 1.070 \text{ cm}$ 。

(2) 当小铁球某次经过最低点时开始用秒表计时, 经过 n 次全振动, 所用的时间为 t , 可算出单摆的周期 $T = \frac{t}{n}$ 。

(3) 单摆周期公式为 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{L + \frac{d}{2}}{g}}$, 整理可得 $l = \frac{g}{4\pi^2}T^2$, $L = \frac{g}{4\pi^2}T^2 - \frac{d}{2}$, $l - T^2$ 、 $L - T^2$ 图像斜率

均为 $k = \frac{g}{4\pi^2}$, 故 $g = 4\pi^2k$, 由于图线的斜率不变, 即求得的 g 值和真实值相比是不变的。

12. (1) A (2 分) (2) $(k-1)R_0$ (2 分) (3) ①红 (1 分) ② I_g (1 分) ③ $\frac{2E}{I_g}$ (2 分) ④ 不变 (1 分)

【解析】(1) 若 A 、 A_1 都达满偏, 计算可知 R_0 阻值约为 $R_0 = \frac{I_g R_A}{I_{g1} - I_g} = 25 \Omega$, A 正确。

(2) 根据实验原理有 $IR_A = (I_1 - I)R_0$, 可得 $I_1 = \frac{R_A + R_0}{R_0}I$, 图像斜率 $k = \frac{R_A + R_0}{R_0}$, 解得 $R_A = (k-1)R_0$ 。

(3) ① 欧姆表电流方向为红进黑出, A 表笔相连的是电源的负极, 则 A 表笔颜色应是红色;

② 欧姆调零时, 应先将红、黑表笔 A 、 B 短接, 调节滑动变阻器, 使电流表满偏, 示数为 I_g ;

③ 欧姆表的内阻 $R_{\text{内}} = \frac{E}{I_g}$, 欧姆表的指针恰好指在 $\frac{I_g}{3}$ 处, 则 $R = \frac{E}{\frac{I_g}{3}} - R_{\text{内}} = \frac{2E}{I_g}$;

④ 电池电动势不变, 内阻变大, 欧姆表仍能调零, 则欧姆表内阻不变, 按正确使用方法测量电阻时, 指针偏转角度与内阻较小时相同, 其测量结果与原结果相比将不变。

13. (1) $1.5V_0$ (2) $\frac{8B^2S^2\omega^2t - p_0V_0}{2}$

【解析】(1)根据等压变化有 $\frac{V_0}{T_0} = \frac{V_1}{1.5T_0}$ (2分)

解得 $V_1 = 1.5V_0$ (1分)

(2)矩形线圈产生的电动势最大值 $E_m = BS\omega$ (1分)

有效值 $E = \frac{E_m}{\sqrt{2}}$ (1分)

根据变压器电压关系有 $\frac{E}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ (1分)

气体吸收热量 $Q = I^2 R t = \frac{U_2^2}{R} t$ (1分)

外界对气体做功 $W = -p_0(V_1 - V_0)$ (1分)

由热力学第一定律得 $\Delta U = W + Q$ (1分)

解得 $\Delta U = \frac{8B^2 S^2 \omega^2 t}{R} - \frac{p_0 V_0}{2}$ (1分)

14. (1) $\frac{(4+\pi)L}{2v_0}$ (2) $\sqrt{5}v_0$ (3) $\frac{42}{25}L$ (或 $1.68L$)

【解析】(1)由牛顿第二定律可知,粒子在磁场中运动时满足

$$qv_0 B = \frac{mv_0^2}{r} \quad (2 \text{分})$$

解得粒子在圆形磁场中运动轨迹的半径 $r = L$

粒子在磁场中的运动时间 $t_1 = \frac{\pi r}{2v_0}$ (1分)

$$\text{解得 } t_1 = \frac{\pi L}{2v_0}$$

粒子水平向左射出磁场后,运动至击中挡板的时间 $t_2 = \frac{3L-L}{v_0}$ (1分)

$$\text{解得 } t_2 = \frac{2L}{v_0}$$

故 $t = t_1 + t_2 = \frac{(4+\pi)L}{2v_0}$ (1分)

(2)由 $a = \frac{qE}{m}$ (1分)

$$\text{解得 } a = \frac{v_0^2}{L}$$

由 $v_y = at_2$ (1分)

可知 $v_y = 2v_0$

故击中挡板时的速度大小为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2}$ (1分)

解得 $v = \sqrt{5}v_0$ (1分)

(3)在电场中运动时沿 y 轴方向的位移大小为 $y_0 = \frac{1}{2}at_2^2$ (1分)

解得 $y_0 = 2L$

若粒子从 M 点射入磁场时的初速度方向与 y 轴正方向成 $\theta = 53^\circ$ 角,粒子自射出磁场到击中挡板的过程中, x 轴方向有 $3L - L \cos \theta = v_0 t'$ (1分)

$$\text{解得 } t' = \frac{12L}{5v_0}$$

y 轴方向上的位移大小为 $y = \frac{1}{2}a t'^2$ (1分)

$$\text{解得 } y = \frac{72L}{25}$$

自磁场两次射出位置沿 y 轴方向上的距离 $\Delta d = L - L(1 - \sin \theta)$ (1 分)

$$\text{解得 } \Delta d = \frac{4}{5}L$$

故 $d = y + \Delta d - y_0$ (1 分)

$$\text{解得 } d = \frac{42}{25}L \text{ (1 分)}$$

15. (1) 4 m/s (2) 3.5 m (3) $2 \text{ m} \leq L \leq 3 \text{ m}$

【解析】(1) 小物块 P 沿 MN 运动, 设末速度为 v_0 , 由动能定理得

$$(F - \mu_1 m_1 g)x_0 = \frac{1}{2}m_1 v_0^2 \text{ (1 分)}$$

解得 $v_0 = 6 \text{ m/s}$

小物块 P 、 Q 发生弹性碰撞, 取向右为正方向, 设碰后瞬间 P 、 Q 速度分别为 v_1 、 v_2

由动量守恒定律得 $m_1 v_0 = m_1 v_1 + m_2 v_2$ (1 分)

由机械能守恒定律得 $\frac{1}{2}m_1 v_0^2 = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2$ (1 分)

解得 $v_1 = -2 \text{ m/s}$

$v_2 = 4 \text{ m/s}$ (1 分)

(2) 小物块 P 向左匀减速到 0, 设时间为 t_1 , 则 $\mu_1 m_1 g t_1 = 0 - m_1 v_1$ (1 分)

解得 $t_1 = 0.5 \text{ s} < t = 1 \text{ s}$

设小物块 P 的位移为 x_1 , 则 $-\mu_1 m_1 g x_1 = 0 - \frac{1}{2}m_1 v_1^2$ (1 分)

解得 $x_1 = 0.5 \text{ m}$

当小物块 Q 与小车共速时, 根据动量守恒定律有 $m_2 v_2 = (m_2 + m_0)v_3$ (1 分)

可得共同速度 $v_3 = 1 \text{ m/s}$

设小物块 Q 一直向右匀减速, $t = 1 \text{ s}$ 后速度为 v_4 , 则 $-\mu_2 m_2 g t = m_2 v_4 - m_2 v_2$ (1 分)

解得 $v_4 = 2 \text{ m/s}$

由 $v_4 > v_3$ 可知, 小物块 Q 未与小车达到共速

小物块 Q 的位移 $x_2 = \frac{v_2 + v_4}{2} \cdot t$ (1 分)

解得 $x_2 = 3 \text{ m}$

两物块 P 、 Q 之间的距离 $x = x_2 + x_1 = 3.5 \text{ m}$ (1 分)

(3) 当小物块 Q 刚好到达 B 点与木板共速时 AB 段最长, 由能量守恒定律得

$$\frac{1}{2}m_2 v_2^2 = \frac{1}{2}(m_2 + m_0)v_3^2 + \mu_2 m_2 g L_1 \text{ (1 分)}$$

解得 $L_1 = 3 \text{ m}$ (1 分)

小物块 Q 不和小车上表面分离分为两种情况:

① 小物块 Q 刚好回到 A 点与木板共速, 由能量守恒定律得 $\frac{1}{2}m_2 v_2^2 = \frac{1}{2}(m_2 + m_0)v_3^2 + 2\mu_2 m_2 g L_2$ (1 分)

解得 $L_2 = 1.5 \text{ m}$ (1 分)

② 小物块 Q 刚好到 C 点时与木板共速, 由能量守恒定律得 $\frac{1}{2}m_2 v_2^2 = \frac{1}{2}(m_2 + m_0)v_3^2 + \mu_2 m_2 g L_3 + m_2 g R$ (1 分)

解得 $L_3 = 2 \text{ m}$ (1 分)

因为 $L_2 < L_3$

所以 AB 段的长度范围为 $2 \text{ m} \leq L \leq 3 \text{ m}$ (1 分)