

2026 届高三一模考试·物理

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】B

【解析】 $^{212}_{82}\text{Pb}$ 通过 β 衰变生成 $^{212}_{83}\text{Bi}$, 核反应方程为 $^{212}_{82}\text{Pb} \rightarrow ^{212}_{83}\text{Bi} + {}^0_{-1}\text{e}$, β 衰变中, 质量数(核子数)守恒, 选项 A 错误; 半衰期为 10.6 小时, 21.2 小时为 2 个半衰期, 剩余质量为 $m = m_0 \times \left(\frac{1}{2}\right)^n = 10 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \text{g} = 2.5 \text{g}$, 选项 B 正确; β 射线的穿透能力介于 α 射线和 γ 射线之间, 比 α 射线强, 选项 C 错误; 原子核内中子转化成了一个质子和一个电子, 电子发射到核外, 就是 β 粒子, 选项 D 错误.

2.【答案】C

【解析】虽然 $n_1 > n_2$ 是实现全反射的必要条件, 但只有光从内芯射向涂层且入射角超过临界角时才会发生全反射, 选项 A 错误; 光从空气(低折射率)进入内芯(高折射率)时, 折射角总小于入射角. 即使入射角 θ 增大到 90° , 仍能进入内芯, 选项 B 错误; 红光的折射率小于蓝光($n_{\text{红}} < n_{\text{蓝}}$), 根据 $v = c/n$, 折射率越大光速越小. 因此, 红光在光纤中传播速度更大, 选项 C 正确; 全反射的临界角由内芯和涂层的折射率决定, 即 $\sin C = n_2/n_1$, 与外部介质无关. 即使光纤置于水中, 临界角仍由 n_1 和 n_2 的比值确定, 不会减小, 选项 D 错误.

3.【答案】B

【解析】初始时, 由于 OA 比 OB 短, OA 与竖直方向的夹角更小($\theta_1 < \theta_2$). 根据平衡条件, 水平方向有 $F_1 \sin \theta_1 = F_2 \sin \theta_2$, 因为 $\theta_1 < \theta_2$, 所以 $\sin \theta_1 < \sin \theta_2$, 可得 $F_1 > F_2$. 当构件缓慢竖直提升时, 仍有 $F_1 > F_2$, 选项 A 错误; 在提升过程中, 构件逐渐升高, 缆绳与竖直方向的夹角 θ 逐渐增大. 根据竖直方向平衡条件 $F_1 \cos \theta_1 + F_2 \cos \theta_2 = mg$, 随着 θ 增大, $\cos \theta$ 减小, 为保持平衡, 拉力 F_1 和 F_2 必须逐渐增大, 选项 B 正确; 构件始终处于平衡状态, 合外力为零, 因此两缆绳拉力的合力大小等于构件的重力, 选项 C 错误; 拉力之比为 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$, 在提升过程中, θ_1 和 θ_2 不断变化, $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$ 的比值不恒定, 选项 D 错误.

4.【答案】A

【解析】设小球 M 做匀速圆周运动的角速度为 ω , 半径为 r , 则其竖直位移 y 随时间 t 变化的关系为 $y = -r \sin \omega t = -r \sin \frac{2\pi}{T}t$, 对照图乙可得, $r = 1.6 \text{m}$, $T = 8 \text{s}$, 则小球 M 向心加速度大小为 $a = r \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = \frac{\pi^2}{10} \text{m/s}^2$, 故正确选项为 A.

5.【答案】B

【解析】地球公转周期 $T_1 = 1$ 年, 火星公转周期 $T_2 = 1.9$ 年. 地球和火星的角速度分别为 $\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1}$, $\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2}$. 由于 $T_1 < T_2$ (地球周期短于火星周期), 地球角速度大于火星角速度($\omega_1 > \omega_2$). 火星冲日时, 地球和火星位于太阳同侧共线. 下一次冲日发生时, 地球需比火星多转一圈(即多转 2π 弧度), 以重新达到三者共线且同侧的位置. 设会合周期为 T , 则 $(\omega_1 - \omega_2)T = 2\pi$, 解得 $T = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1} = \frac{1 \times 1.9}{1.9 - 1} = \frac{1.9}{0.9} \approx 2.1$ 年, 故选项 B 正确.

6.【答案】D

【解析】当金属棒向右运动时,切割磁感线产生感应电动势,由右手定则(或楞次定律)可知,感应电流方向为顺时针(俯视),则通过定值电阻的感应电流方向由 a 到 b ,选项 A 错误;安培力大小为 $F=BIL$,其中电流 $I=\frac{BLv}{R}$,代入得 $F=\frac{B^2L^2v}{R}$.根据牛顿第二定律,加速度 $a=\frac{F}{m}=\frac{B^2L^2v}{mR}$,可见加速度与速度成正比.随着 v 减小,加速度逐渐减小,选项 B 错误;对金属棒应用动量定理得 $-B\bar{I}L \cdot \Delta t=0-mv_0$,通过电阻的电荷量为 $q=\bar{I} \cdot \Delta t$,联立解得 $q=\frac{mv_0}{BL}$,选项 C 错误;由法拉第电磁感应定律和闭合电路的欧姆定律得 $B\frac{Lx}{\Delta t}=\bar{I}R$,联立解得 $x=\frac{mv_0R}{B^2L^2}$,选项 D 正确.

7.【答案】AC

【解析】工件接地后,当带负电的涂料微粒靠近时,根据静电感应原理,工件表面会感应出正电荷,确保工件内部电场强度为零,选项 A 正确;涂料微粒带负电,在电场力作用下飞向带正电的工件,电场力做正功,电势能减小,选项 B 错误;由 $E=\frac{U}{d}$ 可知,若增大电压 U ,电场强度 E 增大,涂料微粒所受电场力 $F=qE$ 随之增大,选项 C 正确;电场线从正电荷(或无穷远)出发,终止于负电荷(或无穷远).工件带正电,涂料微粒带负电,因此电场线方向由工件指向涂料,选项 D 错误.

8.【答案】BC

【解析】根据题图可知甲波的波长 $\lambda_1=4\text{ m}$,根据 $\lambda_1=vT_1$,可得甲波的周期为 $T_1=2\text{ s}$.设 N 左边在平衡位置的质点与 N 质点平衡位置的距离为 x ,根据题图有 $1=2\sin\frac{\pi}{\lambda_1}x \times \frac{\pi}{2}$,又 $6-2-2x=\frac{\lambda_2}{2}$,联立解得 $x=0.5\text{ m}$, $\lambda_2=6\text{ m}$,根据 $\lambda_2=vT_2$,可得乙波的周期为 $T_2=3\text{ s}$.由图知 $t=0$ 时刻 M 向 y 轴负方向运动, N 向 y 轴正方向运动, $t=1\text{ s}=\frac{1}{2}T_1=\frac{1}{3}T_2$,可知 $t=1\text{ s}$ 时, M 向 y 轴正方向运动, N 向 y 轴负方向运动,选项 A 错误、选项 B 正确; $t=2\text{ s}$ 时,甲、乙两波传播的距离均为 $x_1=vt=4\text{ m}$,坐标原点 O 的位移为 $y=y_1+y_2=0+(-2)\text{ cm}=-2\text{ cm}$,选项 C 正确;由于两列波的周期不同,则频率也不相等,在相遇区域不会发生干涉现象,选项 D 错误.

9.【答案】AD

【解析】原线圈电压 $U_1=36\text{ V}$,由 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$,得副线圈电压为 $U_2=2U_1=72\text{ V}$. R_b 与 R_c 的并联值为 $R_{bc}=\frac{3 \times 6}{3+6}\Omega=2\Omega$,它们与 R_a 串联的等效电阻为 $R'=(\frac{n_3}{n_4})^2R_{bc}=18\Omega$,则通过线圈 n_2 、 n_3 的电流为 $I_2=I_3=\frac{U_2}{R_a+R'}=2\text{ A}$,由 $\frac{I_1}{I_2}=\frac{n_2}{n_1}$,得 $I_1=4\text{ A}$,选项 A 正确、选项 B 错误; $U_3=U_2-I_2R_a=36\text{ V}$,由 $\frac{U_3}{U_4}=\frac{n_3}{n_4}$ 解得 $U_4=12\text{ V}$,选项 C 错误、选项 D 正确.

10.【答案】AC

【解析】A、B 两球在水平方向均做匀速直线运动,分速度大小均为 $v_0\cos\theta$,所以两球落地前始终在同一竖直线上.取向上为正方向,有 $y_A=v_0\sin\theta \cdot t-\frac{1}{2}gt^2$, $y_B=-v_0\sin\theta \cdot t-\frac{1}{2}gt^2$,则两球间的距离为 $d=y_A-y_B=2v_0\sin\theta \cdot t$,选项 A 正确;当 A 球到达最高点时,竖直速度满足 $v_0\sin\theta-gt_0=0$,解得 $t_0=\frac{v_0\sin\theta}{g}$,此时两

球间的距离为 $d_0 = 2v_0 \sin\theta \cdot t_0 = \frac{2v_0^2 \sin^2\theta}{g}$, B 球在该时间内竖直下落的距离为 $d_B = v_0 \sin\theta \cdot t_0 + \frac{1}{2}gt_0^2 =$

$\frac{3v_0^2 \sin^2\theta}{2g}$, 联立解得 $d_0 = \frac{4}{3}d_B$, 选项 B 错误; 当 $t_0 = \frac{v_0 \sin\theta}{g}$ 时, $v_{By} = v_0 \sin\theta + gt_0 = 2v_0 \sin\theta$, 则 $v_B =$

$\sqrt{(v_0 \cos\theta)^2 + (2v_0 \sin\theta)^2} = v_0 \sqrt{1 + 3\sin^2\theta}$, 选项 C 正确; 在时间 $t_0 = \frac{v_0 \sin\theta}{g}$ 内, B 球运动的水平位移大小为

$x_B = v_0 \cos\theta \cdot t_0 = \frac{v_0^2 \sin\theta \cos\theta}{g}$, 此时 B 到 O 点的距离为 $s = \sqrt{x_B^2 + d_B^2} = \frac{v_0^2 \sin\theta}{2g} \sqrt{4\cos^2\theta + 9\sin^2\theta}$, 选项 D 错误.

11.【答案】(7 分)

(1) 4.914~4.916(2 分) (2) = (1 分) (3) $\frac{m_1}{\Delta t_1} + \frac{m_1}{\Delta t_2} = \frac{m_2}{\Delta t_3}$ (2 分) $\frac{1}{\Delta t_1} - \frac{1}{\Delta t_2} = \frac{1}{\Delta t_3}$ (2 分)

【解析】(1) 遮光片的宽度 $d = 4.5 \text{ mm} + 41.5 \times 0.01 \text{ mm} = 4.915 \text{ mm}$.

(2) 打开气泵, 调节气垫导轨, 轻推滑块, 当滑块上的遮光片经过两个光电门的遮光时间相等时, 可认为气垫导轨水平.

(3) 与光电门 1 相连的计时器碰撞前后有两次显示时间, 说明 A 碰后速度反向, 则碰前 A 的速度大小为

$v_0 = \frac{d}{\Delta t_1}$, 碰后 A 的速度大小为 $v_1 = \frac{d}{\Delta t_2}$, 碰后 B 的速度大小为 $v_2 = \frac{d}{\Delta t_3}$. 由动量守恒得 $m_1 v_0 = -m_1 v_1 +$

$m_2 v_2$, 联立解得 $\frac{m_1}{\Delta t_1} + \frac{m_1}{\Delta t_2} = \frac{m_2}{\Delta t_3}$; 若两滑块发生的是弹性碰撞, 则 $\frac{1}{2}m_1 v_0^2 = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2$, 联立解得

$$\frac{1}{\Delta t_1} - \frac{1}{\Delta t_2} = \frac{1}{\Delta t_3}.$$

12.【答案】(9 分)

(1) $\times 1$ (2 分) 10 (10.0 也给分) (2 分) (2) a (1 分) (3) 1.47 (2 分) 0.73 (2 分)

【解析】(1) 选用“ $\times 10$ ”挡, 指针偏转角度太大, 说明选择的倍率偏大, 应该换用小倍率“ $\times 1$ ”挡; 由图甲读出 R_x 的阻值为 10Ω .

(2) a 方案中实验的误差来源于电压表的分流作用, 由于电压表的内阻很大, 分流作用不明显, 可以忽略, 因此选择 a 方案误差小; b 方案中实验的误差来源于电流表的分压, 实验测得的电源内阻为电流表内阻和电源内阻之和, 由于电源的内阻较小, 因此实验的误差大.

(3) 根据闭合电路的欧姆定律可得 $E = U + Ir$, 变形得 $U = E - rI$, 可知 $U - I$ 图像的纵截距等于电源电动势, 则有 $E = 1.47 \text{ V}$; $U - I$ 图像的斜率绝对值等于电源的内阻, 则有 $r = \left| \frac{1.47 - 1.03}{0.6} \right| \Omega = 0.73 \Omega$.

13.【答案】(10 分)

(1) $V_2 = 4.0 \text{ m}^3$ (2) $\Delta U = 5.0 \times 10^4 \text{ J}$

【解析】(1) 气体发生等压变化, 由盖-吕萨克定律, 得 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ (2 分)

解得 $V_2 = 4.0 \text{ m}^3$ (2 分)

(2) 等压过程, 气体对外做功为 $W = p \Delta V = p_1 (V_2 - V_1) = 1.0 \times 10^5 \text{ J}$ (2 分)

由热力学第一定律, 得 $\Delta U = Q - W$ (2 分)

解得 $\Delta U = 5.0 \times 10^4 \text{ J}$ (2 分)

14.【答案】(14分)

$$(1) F_T = 6mg \quad (2) v_n = \frac{4\sqrt{2gL}}{3} \quad (3) \Delta E = \frac{16(n-1)mgL}{9n}$$

【解析】(1) 小球下摆过程：由机械能守恒得 $2mgL = \frac{1}{2} \times 2mv_0^2$ (1分)

碰前瞬间小球所需向心力由拉力和重力的合力提供 $F_T - 2mg = 2m \frac{v_0^2}{L}$ (1分)

联立解得 $F_T = 6mg$ (1分)

(2) 小球与滑块 1 发生弹性碰撞，由动量守恒和能量守恒，得 $2mv_0 = 2mv + mv_1$ (1分)

$$\frac{1}{2} \times 2mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 2mv^2 + \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1分)$$

$$\text{联立解得 } v = \frac{v_0}{3} = \frac{\sqrt{2gL}}{3}, v_1 = \frac{4\sqrt{2gL}}{3}$$

滑块 1、2 发生弹性碰撞，由动量守恒和能量守恒，得 $mv_1 = mv_1' + mv_2$ (1分)

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

$$\text{联立解得 } v_1' = 0, v_2 = \frac{4\sqrt{2gL}}{3} \quad (2分)$$

质量相等的滑块发生弹性碰撞后，二者交换速度，可知小滑块 n 被碰后速度大小为 $v_n = \frac{4\sqrt{2gL}}{3}$ (1分)

(3) 所有滑块都发生完全非弹性碰撞，整个碰撞过程中动量守恒，有 $mv_1 = nmv_n'$ (1分)

整个过程中损失的机械能为 $\Delta E = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}nmv_n'^2$ (1分)

$$\text{联立解得 } \Delta E = \frac{16(n-1)mgL}{9n} \quad (2分)$$

15.【答案】(16分)

$$(1) E = \frac{mv_0^2}{2qd} \quad (2) y = -\frac{x^2}{4d} - x \quad (3) \left(\frac{(2n+1)\pi mv_0}{qB} + \frac{(2n+1)^2 \pi^2 m^2 v_0^2}{4q^2 B^2 d}, 0, \frac{2mv_0}{qB} \right) (n=0, 1, 2, \dots)$$

【解析】(1) 粒子在 $x < 0$ 区域仅受电场力作用，做类平抛运动。

在 x 方向，有 $2d = v_0 t$ (1分)

在 y 方向，有 $d = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

$$qE = ma \quad (1分)$$

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

(2) 在 $x < 0$ 区域，粒子在 xOy 平面内运动，有 $x(t) = -2d + v_0 t$ (1分)

$$y(t) = d - \frac{1}{2} \frac{qE}{m} t^2 \quad (1分)$$

将 $E = \frac{mv_0^2}{2qd}$ 代入并消去时间 t ，得 $y = -\frac{x^2}{4d} - x$ (1分)

(3) 粒子在 $x > 0$ 的区域同时参与两种运动：①沿 x 轴方向做匀加速直线运动；②在 yOz 平面内做匀速圆周运动。

粒子到达坐标原点 O 时,沿 y 轴负方向的分速度为 $v_y = at$ (1 分)

联立解得 $v_y = v_0$ (1 分)

在垂直 x 轴的 yOz 平面,粒子做匀速圆周运动,有 $qv_y B = m \frac{v_y^2}{R}$ (1 分)

$$T = \frac{2\pi R}{v_y} \text{ (1 分)}$$

$$\text{联立解得 } R = \frac{mv_0}{qB}, T = \frac{2\pi m}{qB}$$

粒子距 xOy 平面距离最远时, y 坐标和 z 坐标分别为 $y = 0, z = 2R = \frac{2mv_0}{qB}$ (1 分)

从粒子经过坐标原点 O 开始计时,粒子距 xOy 平面距离最远所需时间为 $t_0 = (n + \frac{1}{2})T$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) (1 分)

其 x 坐标为 $x = v_0 t_0 + \frac{1}{2} a t_0^2$ (1 分)

$$\text{联立解得 } x = \frac{(2n+1)\pi m v_0}{qB} + \frac{(2n+1)^2 \pi^2 m^2 v_0^2}{4q^2 B^2 d} \text{ (} n = 0, 1, 2, \dots \text{)} \text{ (1 分)}$$

因此,距 xOy 平面最远位置的坐标为 $(\frac{(2n+1)\pi m v_0}{qB} + \frac{(2n+1)^2 \pi^2 m^2 v_0^2}{4q^2 B^2 d}, 0, \frac{2mv_0}{qB})$ ($n = 0, 1, 2, \dots$) (1 分)