

卷 7 • 2025 年普通高中学业水平选择性考试 (广东卷)

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

1. C 【命题点】受迫振动+多普勒效应

【深度解析】系统的固有频率是由系统本身的性质决定的,与驱动力频率无关,A 错误;当驱动力频率等于系统的固有频率时,共振才会发生,与驱动力的大小无关,B 错误;多普勒效应是指波源和观察者之间存在相对运动时,观察者接收到的波的频率会发生变化,在交通领域,雷达测速器通过发射和接收反射回来的电磁波,根据多普勒效应计算出车辆的速  
度,C 正确;根据多普勒效应可知,当观察者与波源相互远离时,接收到的波的频率比波源发出的波的频率低,D 错误。

2. B 【命题点】理想变压器电流、电压与线圈匝数的关系

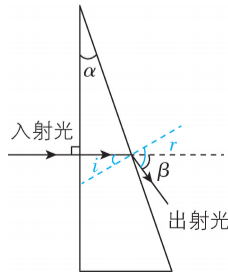
【深度解析】根据理想变压器线圈两端电压与线圈匝数成正比,有  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ,代入数据可得变压器原、副线圈匝数比为  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{25}$ ,A 错误;变压器原线圈的电流为  $I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{1\,000 \times 10^3}{400} \text{ A} = 2\,500 \text{ A}$ ,根据理想变压器线圈中电流与线圈匝数成反比,有  $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$ ,解得  $I_2 = 100 \text{ A}$ ,输电线上由  $R$  造成的电压损失为  $U_{损} = I_2 R = 100 \times 5 \text{ V} = 500 \text{ V}$ ,B 正确,C 错误;变压器可以改变电压、电流,但是不改变交流电的频率,所以原、副线圈中电流的频率相同,D 错误。

3. B 【命题点】光电效应方程+截止频率

【深度解析】用频率相同的光分别照射甲、乙两种金属,只有甲发射光电子,说明该光的频率大于甲金属的截止频率,而小于乙金属的截止频率,用频率更小的光照射乙金属,该种光的频率仍小于乙金属的截止频率,所以乙金属不会发射光电子,A 错误;根据爱因斯坦光电效应方程可得  $E_k = h\nu - W_0$ ,可知使用频率更小的光,若仍能使甲金属发射光电子,则其最大初动能小于  $E_k$ ,B 正确;能否发射光电子与光的强度无关,只与频率有关,所以频率不变,减弱光强,乙金属仍不能发射光电子,C 错误;频率不变,减弱光强,若仍能使甲金属发射光电子,根据上述分析可知,其最大初动能仍等于  $E_k$ ,D 错误。

4. A 【命题点】折射率

【深度解析】作出光路如图所示。



由图可知  $i = \alpha$ ,  $r = \alpha + \beta$ ,根据折射率公式  $n = \frac{\sin r}{\sin i}$ ,可得  $n = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha}$ ,A 正确。

5. D 【命题点】天体运动

【深度解析】地球绕太阳公转的周期  $T = 1$  年,轨道半径为  $r$ ,则小行星轨道的半长轴  $a = \frac{5r + 7r}{2} = 6r$ ,根据开普勒第三定律有  $\frac{T_1^2}{T^2} = \frac{a^3}{r^3}$ ,解得  $T_1 = \sqrt{\frac{a^3}{r^3}} T = \sqrt{6^3} T = 6\sqrt{6}$  年,A 错误;小行星从远日点到近日点离太阳距离越来越小,所受太阳引力越来越大,B 错误;小行星从远日点到近日点,万有引力做正功,速度增大,C 错误;由  $F = \frac{GMm}{r^2} = ma$  得  $a = \frac{GM}{r^2}$ ,则小行星在近日点加速度与地球公转加速度之比为  $\frac{a_{近}}{a_{地}} = \frac{r^2}{(5r)^2} = \frac{1}{25}$ ,D 正确。

6. D 【命题点】带电粒子在电磁组合场中运动的应用实例——同步加速器

【深度解析】带正电的离子沿顺时针方向运动,由左手定则可知,磁场方向垂直纸面向外,A 错误;第 1 次加速后,由动能定理知离子动能增加了  $\Delta E_k = qU$ ,B 错误;第  $k$  次加速后,由动能定理可得  $kqU = \frac{1}{2}mv_k^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ,解得  $v_k = \sqrt{v_0^2 + \frac{2kUq}{m}} = \frac{\sqrt{m^2v_0^2 + 2kmUq}}{m}$ ,C 错误;第  $k$  次加速后,离子经过偏转磁场时有  $qv_k B_k = \frac{mv_k^2}{R}$ ,解得  $B_k = \frac{\sqrt{m^2v_0^2 + 2kmUq}}{qR}$ ,D 正确。

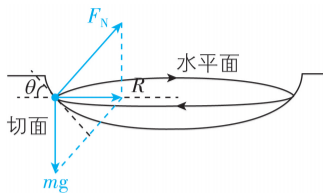
7. A 【命题点】v-t 图像+动量守恒定律

【深度解析】水平面光滑,小球  $M$ 、 $N$  受恒力作用,由牛顿第二定律可知碰撞前后小球  $M$ 、 $N$  的加速度不变(点拨:碰撞前后两小球各自受到的合外力未发生变化), $v-t$  图像斜率应平行,B、C 错误;由于  $F_1$ 、 $F_2$  大小相等,方向相反,则小球  $M$ 、 $N$  组成的系统动量守恒,则  $p_{总} = 0$ ,D 错误;由 A 选项图可知,碰前对  $M$ 、 $N$  组成的系统有  $4m_M - 6m_N = 0$ ,碰后对  $M$ 、 $N$  组成的系统有  $3m_N - 2m_M = 0$ ,前后匹配,A 正确。

8. AC 【命题点】匀速圆周运动

【深度解析】小球受力分析如图所示,由牛顿第二定律得  $mg \tan \theta = m\omega^2 R$ ,解得角速度为  $\omega = \sqrt{\frac{g \tan \theta}{R}} = 5 \text{ rad/s}$ ,A 正确;由  $v = \omega R$  解得线速度大小为  $v = 2 \text{ m/s}$ ,B 错误;由  $a = \omega^2 R$  解得向心加速度大小为  $a = 10 \text{ m/s}^2$ ,C 正确;小球所受支持力

大小为  $F_N = \frac{mg}{\cos \theta} = \sqrt{2} \text{ N}$ , **D** 错误。

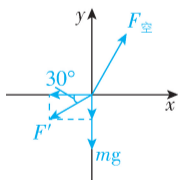


**9. BD** 【命题点】安培力+法拉第电磁感应定律+测量质量装置

【深度解析】设矩形线圈底边长为  $L$ , 步骤①中, 由平衡条件得  $(M+m)g = BIL$ , 解得  $m = \frac{BIL}{g} - M$ ,  $I$  越大, 表明  $m$  越大, **B** 正确; 步骤②中,  $E = BLv$ ,  $v$  越大,  $E$  越大, **C** 错误; 以上两式联立解得  $m = \frac{EI}{vg} - M$ , **D** 正确; 由已知条件无法求解线圈的电阻, **A** 错误。

**10. ABD** 【命题点】共点力平衡+动量定理

【深度解析】无人机做匀速直线运动, 所受的合力为 0, 则空气作用力与拉力和重力的合力等大且反向, 重力大小和方向都不变, 拉力方向不变, 大小变化, 二者的合力方向变化, 可知空气作用力的方向会发生变化, **A** 正确; 拉力  $F$  随时间  $t$  均匀变化,  $t = 0$  时刻, 拉力大小为  $F_0$ ,  $T$  时刻拉力大小为  $F' = F_0 - kT$ , 则无人机在 0 到  $T$  的时间内受到的平均拉力的大小为  $\bar{F} = \frac{F_0 + (F_0 - kT)}{2} = F_0 - \frac{1}{2}kT$ , 受到拉力的冲量大小为  $I = \bar{F}T = \left(F_0 - \frac{1}{2}kT\right)T$ , **B** 正确; 冲量为矢量, 则重力和拉力的冲量大小应该为矢量和, 而不是代数和, **C** 错误;  $T$  时刻, 对无人机受力分析如图所示, 将  $F'$  正交分解, 重力和拉力的合力大小为  $F_{\text{合}} = \sqrt{(mg + F' \sin 30^\circ)^2 + (F' \cos 30^\circ)^2}$ , 由受力平衡可得空气作用力大小  $F_{\text{空}} = F_{\text{合}} = \sqrt{\frac{3}{4}(F_0 - kT)^2 + \left(mg + \frac{F_0 - kT}{2}\right)^2}$ , **D** 正确。



**11. (1) 8.260 (8.258~8.262 均正确) (2 分) (2) ②挡光时间相等 (2 分) ③等于 (2 分) ④0.56 (2 分)**

【命题点】螺旋测微器读数+利用小车碰撞实验测量吸能材料的性能

【深度解析】(1) 螺旋测微器读数时, 测量值 = 固定刻度示数 + 可动刻度  $\times$  精度, 即读数为  $8 \text{ mm} + 26.0 \times 0.01 \text{ mm} = 8.260 \text{ mm}$ 。

(2) ②当重力沿轨道甲的分力与小车在轨道甲上所受摩擦力及其他阻力之和大小相等时, 小车做匀速直线运动, 通过两光电门的挡光时间相等;

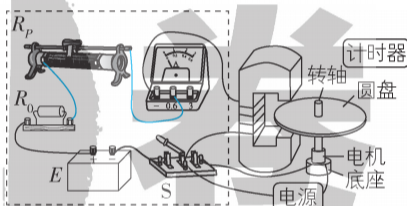
③若两小车发生弹性碰撞, 根据动量守恒定律可得  $m_2 v_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2'$ , 由机械能守恒定律得  $\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$ , 由于两车完全相同, 则碰后两车交换速度, 又  $v_1 = \frac{d}{t_1}$ ,  $v_2 = \frac{d}{t_2}$ , 所以挡光时间相等, 即  $t_1 = t_2$ ;

④碰前小车 2 速度  $v_0 = \frac{d}{\Delta t_0} = \frac{0.01}{10 \times 10^{-3}} \text{ m/s} = 1 \text{ m/s}$ , 碰后小车 1 速度  $v_3 = \frac{d}{\Delta t_3} = \frac{0.01}{15 \times 10^{-3}} \text{ m/s} = \frac{2}{3} \text{ m/s}$ , 小车 2 速度  $v_4 = \frac{d}{\Delta t_4} = \frac{0.01}{30 \times 10^{-3}} \text{ m/s} = \frac{1}{3} \text{ m/s}$ , 碰前小车 2 动能  $E_k = \frac{1}{2} m v_0^2$ , 碰后两小车总动能  $E_k' = \frac{1}{2} m v_3^2 + \frac{1}{2} m v_4^2 = \frac{E_k}{9} \approx 0.56$ 。

**12. (1) ①0.58 (1 分) ②见解析 (滑动变阻器接“左上”或“右上”接线柱均正确) (2 分) (2) ①最小 (1 分) ②0.48 (2 分) ④29 (2 分)**

【命题点】涡流制动演示装置

【深度解析】(1) ①电路中最大电流为  $I = \frac{E}{R_0 + R} = \frac{15 \text{ V}}{10 \Omega + 16 \Omega} \approx 0.58 \text{ A}$ ; ②实物图连接如图所示。



(2) ①将滑片  $P$  置于  $b$  端的目的是使电路中的电流最小, 保护电路安全; ②电流表的量程为  $0.6 \text{ A}$ , 由题图 2 知电流表的读数为  $0.48 \text{ A}$ ; ④由题图 3 得斜率  $k = \frac{17.2 \text{ mT} - 5.2 \text{ mT}}{0.58 \text{ A} - 0.16 \text{ A}} \approx 29 \text{ mT/A}$ 。

**13. (1) 0.05 m 1.2  $\times 10^5$  Pa (2) 1.35  $\times 10^5$  Pa**

【命题点】气体实验定律的应用

【思路引导】构建“液柱+两团气”气体状态变化模型, 由几何关系确定“两团气”的体积关系, 由液柱封闭压强确定两团气的压强关系。在计算压强时, 需要注意液柱的总高度等于三部分高度之和。

【深度解析】(1) 金属液刚好充满铸型室时, 由几何关系可得  $h_1 S_1 = h_2 S_2$  (1 分) 解得  $h_2 = 0.05 \text{ m}$  (1 分) 气室内的气体压强为  $p_1$ , 有

$p_1 = p_0 + \rho g (H + h_1 + h_2)$  (1 分) 解得  $p_1 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$  (1 分)

(2) 初始时铸型室内的气体压强为  $p_0$ , 设注气后铸型室内的气体压强为  $p_3$ , 由玻意耳定律有  $p_0 h_1 S_1 = p_3 (h_1 - h_3) S_1$  (1 分)

当铸型室内的金属液高度为  $h_3$  时, 设气室内液面下降了

$h_4$ , 有  
 $h_4 S_2 = h_3 S_1$  (1分)  
气室内的压强  $p_2 = p_3 + \rho g (H + h_3 + h_4)$  (1分)  
解得  $p_2 = 1.35 \times 10^5 \text{ Pa}$  (2分)

14. (1)  $\frac{\sqrt{2ah}}{r}$  (2)  $\frac{1}{2} f_0 h + Sh \Delta p + mah + mgh$

(3)  $P = ma^2 t + at f_0 \left(1 - \frac{at^2}{2h}\right) + Sat \Delta p + mgat$

【命题点】运动学公式+线速度与角速度的关系+动能定理+牛顿第二定律+功率

【深度解析】(1) 木塞从静止开始向上做匀加速直线运动, 由运动学公式得  $v^2 = 2ah$  (1分)

解得软木塞离开瓶口时的速度  $v = \sqrt{2ah}$  (1分)

则此时齿轮的角速度  $\omega = \frac{v}{r} = \frac{\sqrt{2ah}}{r}$  (1分)

(2) 拔塞的全过程中, 对木塞, 根据动能定理得

$W - \frac{1}{2} f_0 h - \Delta p \cdot Sh - mgh = \frac{1}{2} mv^2$  (2分)

解得  $W = \frac{1}{2} f_0 h + Sh \Delta p + mah + mgh$  (2分)

(3) 拔塞过程中对木塞, 由牛顿第二定律得  $F - f - \Delta p \cdot S - mg = ma$  (1分)

拔塞钻对木塞作用力的瞬时功率  $P = Fv$  (1分)

木塞的速度  $v' = at$  (1分)

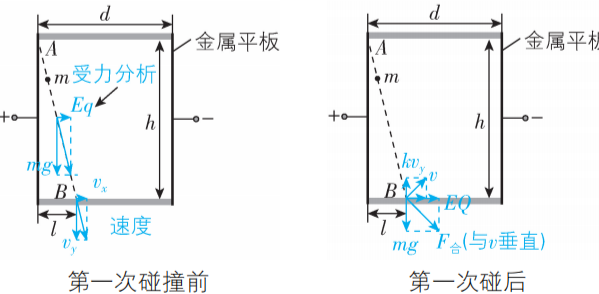
运动的位移  $x = \frac{1}{2} at^2$  (1分)

联立解得  $P = ma^2 t + at f_0 \left(1 - \frac{at^2}{2h}\right) + Sat \Delta p + mgat$  (2分)

15. (1)  $\frac{mgld}{hU}$  (2)  $\frac{mgkhd}{Ul}$  (3)  $\frac{mgl^2}{h} + 4mgk^2 h + \frac{4mgk^4 h^3}{l^2}$  或  $\frac{mgl^2}{h} + \frac{mgkhd}{l} - mgkh$

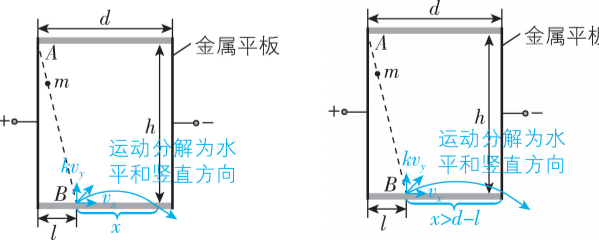
【命题点】带电粒子在电场中的运动+碰撞问题

【思路引导】颗粒第一次碰撞前做匀加速直线运动; 第一次碰后到第二次碰前, 水平方向上做匀加速直线运动, 竖直方向上做竖直上抛运动。



第一次碰撞前

第一次碰后



第一种情况

第二种情况

【深度解析】(1) 颗粒受到的电场力和重力的合力为恒力, 颗粒由静止释放, 则颗粒做匀加速直线运动, 合力方向与运动方向相同, 根据几何关系有

$\frac{Eq}{mg} = \frac{l}{h}$  (2分)

又  $E = \frac{U}{d}$  (1分)

解得  $q = \frac{mgld}{hU}$  (1分)

(2) 设第一次碰撞前瞬间, 颗粒的水平分速度大小为  $v_x$ , 竖直分速度大小为  $v_y$ ,

由几何关系有  $\frac{v_x}{v_y} = \frac{l}{h}$  (1分)

由题意知碰后瞬间水平分速度大小为  $v_x$ , 竖直分速度大小为  $kv_y$ , 且碰后速度与所受合力垂直,

则有  $\frac{Eq}{mg} = \frac{kv_y}{v_x} = \frac{kh}{l}$ ,

解得  $Q = \frac{mgkhd}{Ul}$  (2分)

(3) 颗粒第一次到达 B 点, 竖直方向做自由落体运动, 有  $v_y^2 = 2gh$ ,

解得  $v_y = \sqrt{2gh}$  (1分)

水平方向做匀加速直线运动, 电场力对颗粒做的功

$W_1 = Eq l = \frac{U}{d} q l = \frac{mg l^2}{h}$  (1分)

碰后颗粒在竖直方向做竖直上抛运动, 由于  $kv_y < v_y$ , 故颗粒不可能碰到上绝缘平板, 只可能碰到下绝缘平板或者右侧金属平板。

第一种情况:

若两金属平板间距  $d$  足够大, 则颗粒第二次碰撞发生在下绝缘平板,

第一次碰撞后到第二次碰撞前, 颗粒竖直方向上做竖直上抛运动, 有

$t = \frac{2kv_y}{g} = 2k \sqrt{\frac{2h}{g}}$  (1分)

水平方向上有

$x = v_x t + \frac{1}{2} a_x t^2 = 4kl + \frac{4k^3 h^2}{l}$  (1分)

电场力做功为  $W_2 = Eqx = \frac{U}{d} Qx$  (1分)

联立可得  $W = W_1 + W_2 = \frac{mgl^2}{h} + 4mgk^2 h + \frac{4mgk^4 h^3}{l^2}$  (1分)

第二种情况:

若金属平板间距  $d$  满足  $d - l < 4kl + \frac{4k^3 h^2}{l}$ , 即  $d < 4kl + \frac{4k^3 h^2}{l} + l$ ,

则颗粒第二次碰撞发生在右侧金属平板,

电场力做功为  $W'_2 = Eq(d - l) = \frac{U}{d} Q(d - l)$  (2分)

则  $W' = W_1 + W'_2 = \frac{mgl^2}{h} + \frac{mgkhd}{l} - mgkh$  (1分)