

晋中市 2026 年 2 月高三年级适应性调研测试

物理 · 答案

1~7 题每小题 4 分,共 28 分,在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。8~10 小题每小题 6 分,共 18 分,在每小题给出的四个选项中,有多个选项是符合题目要求的,全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分。

1. 答案 B

命题透析 本题考查碳-14 衰变在实际工作中的应用,考查考生的物理观念。

思路点拨 核子数判断:核子数 = 质量数,碳-14 的质量数为 14,核子数为 14,A 错误;衰变过程有质量亏损,B 正确;N 质子数为 7,C 质子数为 6,N 的质子数更多,C 错误;衰变过程产生的电子来自于核内,D 错误。

2. 答案 A

命题透析 本题考查带电粒子在匀强电场中的运动,考查考生的物理观念。

思路点拨 匀强电场中电场线为直线,电子初速度为 0,仅受电场力,运动方向沿电场力方向,与电场线重合,A 正确;电子带负电,电场力方向与电场强度方向相反,电子运动方向与电场力方向相同,电场力做正功,电势能减小,B、C 错误;电子加速度方向与电场力方向相同,与电场强度方向相反,D 错误。

3. 答案 A

命题透析 本题考查对 $v-t$ 图像的理解,考查考生的物理观念。

思路点拨 0~10 s 内加速度 $a = 4 \text{ m/s}^2$,加速时牵引力大于阻力,功率 $P = Fv$, v 逐渐增大,故功率逐渐增大,A 正确;0~30 s 内位移 $x = 1\ 000 \text{ m}$,但题目中“匀速时牵引力”仅适用于匀速阶段,加速阶段牵引力更大,D 错误;0~35 s 位移为 1 100 m,B 错误;0~35 s 内,平均速度是 31.4 m/s,C 错误。

4. 答案 D

命题透析 本题考查分子动理论、热力学第一定律,考查考生的物理观念。

思路点拨 “暗香”是花粉分子的扩散现象,说明分子在做无规则热运动,布朗运动是悬浮微粒的无规则运动,“暗香”不是花粉的布朗运动,A 错误;0℃冰融化为 0℃水,分子平均动能不变,但“每个水分子的动能”是无规则的(并非都不变);水结冰后体积膨胀,分子间距变大,但分子势能减小(冰的分子势能比水小),B 错误;打气过程是不断向轮胎这个近似密闭的空间充入空气,轮胎内空气分子数持续增加,分子数密度变大,分子碰撞胎壁的频率随之升高,导致气体压强逐渐增大;同时,打气时活塞压缩气体做功,机械能转化为内能,轮胎内空气温度略有升高,分子平均动能增大,碰撞胎壁的力度也会变大,进一步提升了内部压强。后续要持续施加更大的力,才能克服轮胎内不断升高的气体压强,把更多空气压进去,因此会感觉越打越费劲。在打气过程中分子间距离远大于分子直径的 10 倍,分子引力和斥力都可忽略,C 错误;用烧热的针尖接触表面涂有蜂蜡层的云母片,蜂蜡层形成了椭圆形的熔化区域,说明云母片对于导热性存在着各向异性,D 正确。

5. 答案 D

命题透析 本题考查动能 E_k 与位移 x 的关系图像,考查考生的科学思维。

思路点拨 由图像可知 A 、 B 两物块动能随位移发生变化,并停在 $2x_0$ 处, A 、 B 两物块在同一个斜面的加速度均为 $a = g\sin\theta + \mu g\cos\theta$,位移均为 $2x_0$,由匀减速运动规律可知 $t_A = t_B$, A 错误;当 $x = x_0$ 时, A 、 B 速度有 $v_A = v_B$, C 错误; A 、 B 动能随位移关系 $E_k = E_{k0} - m(g\sin\theta + \mu g\cos\theta)x$,斜率为 $m(g\sin\theta + \mu g\cos\theta)$,则 $m_A > m_B$, B 错误;当 $x = x_0$ 时, A 、 B 重力势能有 $E_{pA} > E_{pB}$, D 正确。

6. 答案 C

命题透析 本题考查变压器原理,考查考生的科学思维。

思路点拨 电压与匝数的关系公式: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$,计算副线圈电压 $U_2 = U_1 \cdot \frac{n_2}{n_1} = 2\,200\text{ V} \cdot \frac{1}{20} = 110\text{ V}$,由 $P = U \cdot I$

计算副线圈电流 $I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{1.1 \times 10^4\text{ W}}{110\text{ V}} = 100\text{ A}$,故 A 选项错误; $\frac{U_1}{U_3} = \frac{n_1}{n_3}$, $U_3 = U_1 \cdot \frac{n_3}{n_1} = 2\,200\text{ V} \cdot 5 = 11\,000\text{ V}$,

$P_3 = 2.2 \times 10^5\text{ W}$, $I_3 = \frac{P_3}{U_3} = \frac{2.2 \times 10^5\text{ W}}{11\,000\text{ V}} = 20\text{ A}$,故 B 选项错误;城市输电线路中电阻损耗的电功率 ΔP 用 $\Delta P =$

$I^2 R$ 计算: $\Delta P = (20\text{ A})^2 \times 20\ \Omega = 8 \times 10^3\text{ W}$,所以选项 C 正确;理想变压器的输入功率等于各副线圈的输出功率之和,即 $P_{\text{入}} = P_2 + P_3 = 2.31 \times 10^5\text{ W}$,所以选项 D 错误。

7. 答案 C

命题透析 本题考查带电粒子在磁场中运动,考查考生的科学思维。

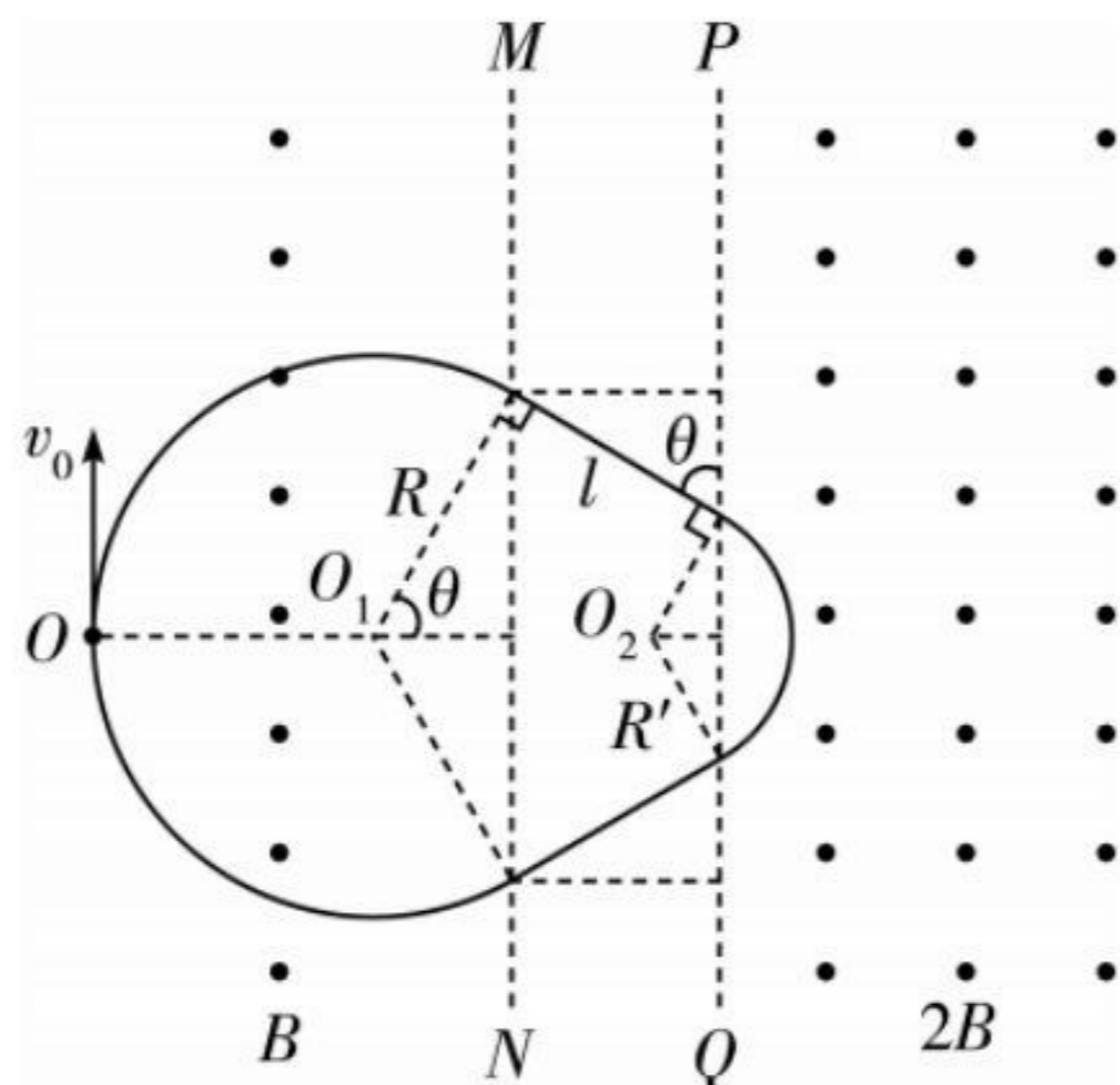
思路点拨 粒子的运动轨迹如图所示,圆心 O_1 在 O 点右侧水平距离 $\frac{mv_0}{qB}$ 处,到 MN 水平距离为 $\frac{mv_0}{2qB}$,选项 A 错

误;粒子在右侧磁场运动轨迹对应的圆心角是 120° ,弦长公式 $x = 2r\cos 30^\circ$, $x = \sqrt{3}r$,故弦长:半径 = $\sqrt{3}:1$,选项

B 错误;粒子在左侧磁场运动轨迹对应的圆心角为 240° ,时间 $t_{\text{左}} = \frac{240^\circ}{360^\circ} T_1 = \frac{2}{3} \times \frac{2\pi m}{qB} = \frac{4\pi m}{3qB}$, $t_{\text{右}} = \frac{120^\circ}{360^\circ} T_2 =$

$\frac{1}{3} \times \frac{\pi m}{qB} = \frac{\pi m}{3qB}$, $t_{\text{左}}:t_{\text{右}} = 4:1$,选项 C 正确;无磁场区域宽度 $d = \frac{3mv_0}{4qB}$,速度的水平分量 $v_{\text{水平}} = v_0 \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}v_0$,单

次时间 $t = \frac{d}{v_{\text{水平}}} = \frac{\sqrt{3}m}{2qB}$,总时间 $t_{\text{总}} = t_{\text{左}} + 2t + t_{\text{右}} = \frac{5\pi m}{3qB} + \frac{\sqrt{3}m}{qB}$,选项 D 错误。



8. 答案 AC

命题透析 本题考查简谐横波的传播规律,考查考生的科学思维。

思路点拨 由图像可知, A 在 $t=0$ 时刻向上振动, 则波向正方向传播; $\lambda=8\text{ m}$, $T=8\text{ s}$, 则 $v=1\text{ m/s}$, A 正确; 质点 A 经 2 s 振动 $\frac{T}{4}$, 通过路程 1 m , B 错误; 质点 B 在 $t=18\text{ s}$ 时与 $t=2\text{ s}$ 时完全相同, 则再振动 $\frac{T}{4}$ 坐标为 $(6\text{ m}, -1\text{ m})$, C 正确, D 错误。

9. 答案 AC

命题透析 本题考查双星问题, 考查考生的科学思维。

思路点拨 万有引力提供向心力: $G\frac{m_1m_2}{L^2} = m_1\omega^2r_1 = m_2\omega^2r_2$, $L=r_1+r_2$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$, 可得 $m_1r_1 = m_2r_2$, $m_1+m_2 = \frac{L^3\omega^2}{G} = \frac{4L^3\pi^2}{GT^2}$, 太阳质量为双星质量和的 $\frac{1}{3}$, 则 A 正确, B 错误; 速率之和 $v = v_1 + v_2 = \omega r_1 + \omega r_2 = \frac{2\pi}{T}L$, C 正确; 由单位制可知, D 错误。

10. 答案 BC

命题透析 本题考查电磁感应, 考查考生的科学思维。

思路点拨 当拉动金属框时, 金属框(速度 v_1) 与导体棒(速度 v_2) 存在相对速度, 因此产生感应电动势: $E = BL(v_1 - v_2)$, 感应电流 $I = \frac{E}{R} = \frac{BL(v_1 - v_2)}{R}$, 对金属框, $Ma_1 = F - BIL$, 整理得 $a_1 = \frac{F}{M} - \frac{B^2L^2}{MR}(v_1 - v_2)$, 对导体棒 $a_2 = \frac{B^2L^2}{mR}(v_1 - v_2)$, 如果 $a_1 > a_2$, 则 $v_1 - v_2$ 增大, 当 $a_1 = a_2$ 时, $v_1 - v_2$ 不变。金属框和导体棒所受安培力不变, 两者以相同的加速度做匀加速运动, A 错误; 整体法可得: $F = (M + m)a$, $a = \frac{10}{3}\text{ m/s}^2$, B 正确; 隔离导体棒: $ma = F_{安}$, $F_{安} = \frac{10}{3}\text{ N}$, C 正确; 由动量定理, 整体 $Ft = Mv_1 + mv_2$, 代入得 $30 = 2v_1 + v_2$, 导体棒 $mv_2 = \frac{B^2L^2x}{R}$ (x 为相对位移), 若 $x = 5\text{ m}$, 代入得 $v_2 = 2.5\text{ m/s}$, $v_1 = 13.75\text{ m/s}$, $v_1 - v_2 = 11.25\text{ m/s}$, $F_{安} = 5.625\text{ N} > \frac{10}{3}\text{ N}$, D 错误。

11. 答案 (1) 1.89 (± 0.01 , 2分)

(2) 2.00 (2分) 0.36 (2分)

命题透析 本题考查利用多种方法测加速度, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 利用逐差法可得 $a_1 = \frac{(6.73 + 8.61 + 10.50) \times 10^{-2} - (1.05 + 2.94 + 4.83) \times 10^{-2}}{9 \times 0.1^2}\text{ m/s}^2 \approx 1.89\text{ m/s}^2$ 。

(2) 由图 4 可知, 读数为 2.00 cm , $a_2 = \frac{\frac{2 \times 10^{-2}}{0.02} - \frac{2 \times 10^{-2}}{0.10}}{2.2} \approx 0.36\text{ m/s}^2$ 。

12. 答案 (1) $\frac{U_a}{I_a} - R_a$ (1分) $\frac{U_b R_b}{I_b R_b - U_b}$ (1分)

(2) 0.18 (2分) 0.76 (2分) 1.40 (± 0.02 , 2分) 3.2 (± 0.2 , 2分)

命题透析 本题考查测电源电动势和内阻, 考查考生的科学探究素养。

思路点拨 (1) 开关接 a , 电流表内阻为 $\frac{U_a}{I_a} - R_a$; 开关接 b , 电压表内阻为 $\frac{U_b}{I_b - \frac{U_b}{R_b}} = \frac{U_b R_b}{I_b R_b - U_b}$ 。

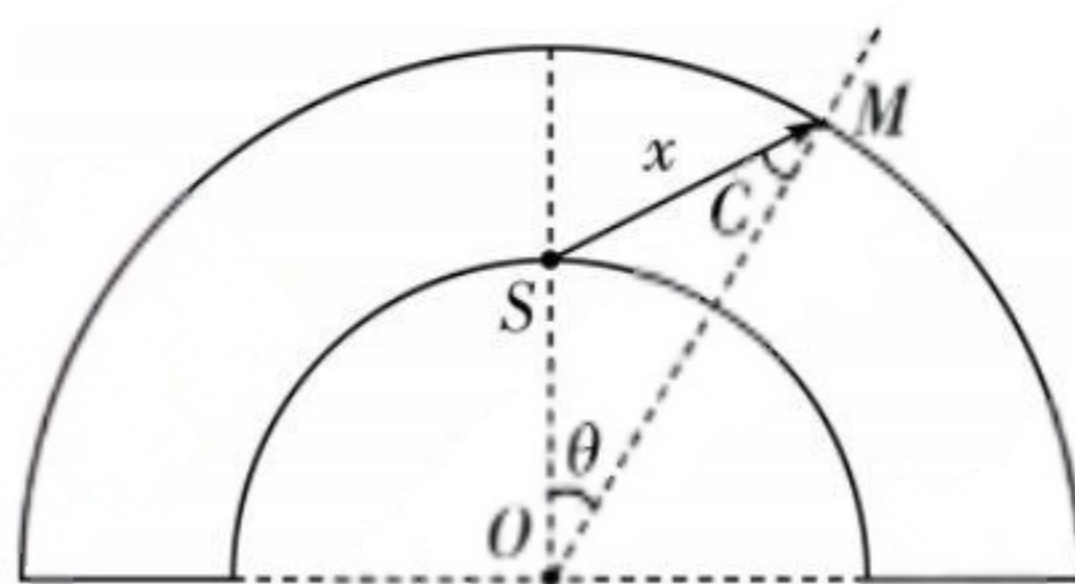
(2) 干路电流为 $18 \text{ mA} + 18 \text{ mA} \times 9 \Omega / 1 \Omega = 0.18 \text{ A}$, 电源两端电压为 $60 \text{ mV} + \frac{60 \text{ mV}}{200 \Omega} \times 1800 \Omega + 18 \text{ mA} \times$

$9 \Omega = 0.76 \text{ V}$ 。电动势 $E = 140 \text{ mV} \times (1800 + 200) / 200 = 1.40 \text{ V}$, 内阻 $r = \frac{140 - 58}{20} \Omega - \frac{9 \times 1}{9 + 1} \Omega = 3.2 \Omega$ 。

13. 命题透析 本题考查光的折射、全反射, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 设在 M 点发生全反射, 如图所示, 设临界角为 C , 有 $\frac{\sqrt{3}\pi r}{3} = 2\theta \cdot \sqrt{3}r$ (1分)

得 $\theta = \frac{\pi}{6}$ (1分)



由余弦定理 $\cos \theta = \frac{r^2 + (\sqrt{3}r)^2 - x^2}{2r \cdot \sqrt{3}r}$ (1分)

得 $x = r$ (1分)

则 $C = \theta = \frac{\pi}{6}$, $\sin C = \frac{1}{2}$ (1分)

得该玻璃的折射率为 $n = \frac{1}{\sin C} = 2$ (1分)

(2) 光从 O 点到内表面的传播时间为 $t_1 = \frac{r}{c}$ (1分)

光在元件内的传播时间为 $t_2 = \frac{\sqrt{3}r - r}{v}$ (1分)

其中 $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{2}$ (1分)

解得光线射出外表面的时间为: $t = t_1 + t_2 = (2\sqrt{3} - 1) \frac{r}{c}$ (1分)

14. 命题透析 本题考查带电粒子在电场中的运动, 考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) 对粒子在 M 、 N 中的加速过程应用动能定理, 有 $qU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

粒子在 C 、 D 板间加速的加速度 $a = \frac{qE}{m}$ (1分)

粒子在 C 、 D 板间运动的时间 $t = \frac{L}{v_0}$ (1分)

粒子从 C 、 D 板间射出时的竖直分速度 $v_y = at$ (1分)

粒子从 C, D 板间射出到打在荧光屏上所需的时间 $t' = \frac{s}{v_0}$

粒子打在荧光屏上时偏离 O 点的距离 $y = v_y \cdot t'$ (1分)

综上解得 $y = \frac{qELs}{mv_0^2} = \frac{ELs}{2U_0}$ (1分)

(2) 该粒子在 C, D 板间加速的加速度 $a' = \frac{q\bar{E}}{m} = \frac{q \frac{E_0 + (E_0 + kt)}{2}}{m} = \frac{q(2E_0 + kt)}{2m}$ (2分)

该粒子从 C, D 板间射出时的竖直分速度 $v'_y = a't$ (1分)

该粒子打在荧光屏上时偏离 O 点的距离 $y' = v'_y \cdot t'$ (1分)

整理得 $y' = \frac{E_0 L s}{2U_0} + \frac{k L^2 s}{4U_0} \sqrt{\frac{m}{2qU_0}}$ (2分)

15. 命题透析 本题考查动量守恒定律的适用条件及综合应用,考查考生的科学思维。

思路点拨 (1) ①设木板 B 与斜面间的摩擦因数为 μ_0 , 斜面倾角为 θ , 根据题意有 $\mu_0 = \tan \theta$, A, B 系统沿斜面方向的合外力为: $F_{\text{合}} = (m + M)g \sin \theta - \mu_0 \cdot (m + M)g \cos \theta$ (1分)

得 $F_{\text{合}} = 0$, 则 A, B 系统沿斜面方向动量守恒 (2分)

A 刚好没有滑离 B 板, 表示当 A 滑到 B 板的另一端时, A, B 具有相同的速度, 设此速度为 v

据动量守恒定律 $Mv_0 + m(-v_0) = (m + M)v$ (1分)

解得 $v = \frac{M - m}{M + m}v_0$, 方向沿斜面向下 (1分)

② A, B 相对滑动的过程中均做匀变速运动

A 的位移大小为 $x_1 = \frac{v_0 + (-v)}{2}t$ (1分)

B 的位移大小为 $x_2 = \frac{v_0 + v}{2}t$ (1分)

又 $x_1 + x_2 = L$ (2分)

解得 $t = \frac{L}{v_0}$ (1分)

(2) 根据动量守恒定律, 任意时刻有 $Mv_0 - mv_0 = Mv_B + mv_A$ (1分)

把上式两边乘以微小时间间隔 Δt , 并对时间从 0 到 t 求和, 可得

$Mv_0 \cdot t - mv_0 \cdot t = Mx_B + m(-x_A)$ (2分)

又 $x_A + x_B = L$ (1分)

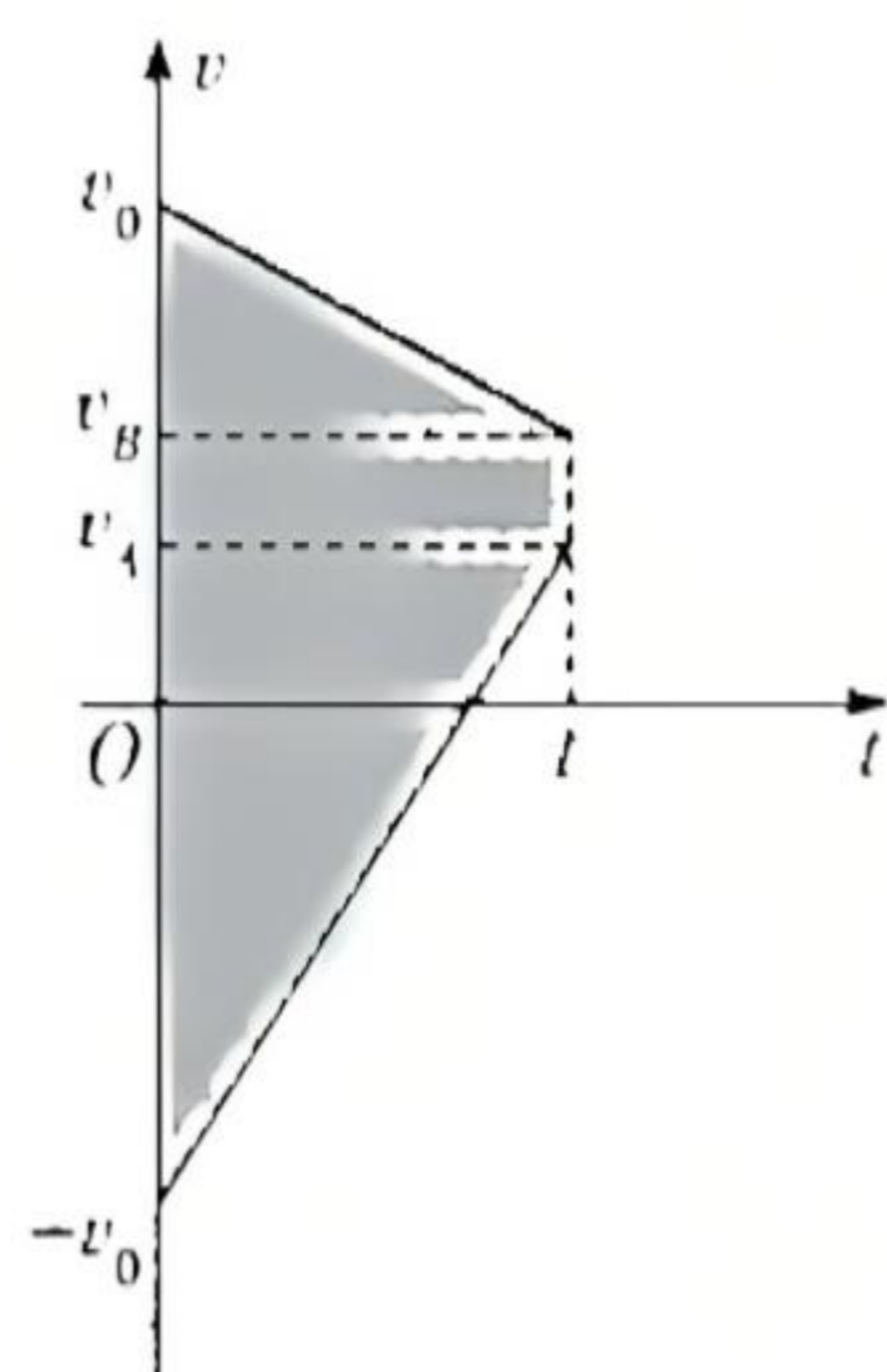
解得 $x_B = \frac{(M - m)v_0 \cdot t + mL}{M + m}$, $x_A = \frac{(m - M)v_0 \cdot t + ML}{M + m}$ (2分)

说明: (2) 用以下解法也给分。

另解: 设 A, B 间的摩擦因数为 μ , B 与斜面间的摩擦因数为 μ_0

受力分析可知 A, B 的加速度大小分别为: $a_A = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$, $a_B = \frac{m}{M}(g \sin \theta + \mu g \cos \theta)$, $a_B < a_A$ 。

画出两物体运动的 $v-t$ 图像如图：



其中 v_A, v_B 为 A, B 分离时的速度, 则图中阴影的面积为: $\frac{(v_B - v_A) + 2v_0}{2}t = L$ (1 分)

根据动量守恒定律: $Mv_0 - mv_0 = Mv_B + mv_A$ (1 分)

A, B 的位移分别为: $x_A = \frac{-v_0 + v_A}{2}t, x_B = \frac{v_0 + v_B}{2}t$ (2 分)

综上解得: $x_B = \frac{(M-m)v_0 \cdot t + mL}{M+m}, x_A = \frac{(M-m)v_0 \cdot t - mL}{M+m}$ (2 分)

故 B 的位移大小为 $\frac{(M-m)v_0 \cdot t + mL}{M+m}$, A 的位移大小为 $\frac{ML - (M-m)v_0 t}{M+m}$