

14. D 【命题点】楞次定律

【解析】楞次定律是电磁感应现象中判断感应电流方向的定律,不论它以何种方式表述,都是感应电流的磁场与原磁场之间的相互阻碍关系,而实际上这种阻碍关系正是能量的转化和守恒定律在电磁感应现象中的具体体现, D 正确。

一题多解 楞次定律为与磁场有关的规律,结合高中所学知识,电阻定律和欧姆定律以及库仑定律是与电有关的规律,可排除 A、B、C。

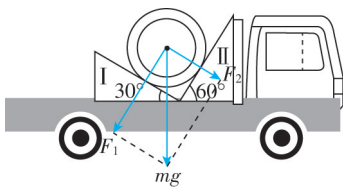
15. A 【命题点】万有引力定律的应用

选项	分析	正误
A	由万有引力定律有 $G \frac{Mm}{R^2} = ma \Rightarrow a = \frac{GM}{R^2}$, 且	√
B	$R_{\text{金}} < R_{\text{地}} < R_{\text{火}}$, 故 $a_{\text{金}} > a_{\text{地}} > a_{\text{火}}$	×
C	由万有引力提供向心力, 有 $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow$	×
D	$v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$, 且 $R_{\text{金}} < R_{\text{地}} < R_{\text{火}}$, 故 $v_{\text{金}} > v_{\text{地}} > v_{\text{火}}$	×

一题多解 类比地球卫星, 根据卫星离地面越远, 其绕行速度越小, 在轨“重力加速度”越小, 可以得出 $a_{\text{金}} > a_{\text{地}} > a_{\text{火}}$, $v_{\text{金}} > v_{\text{地}} > v_{\text{火}}$, A 正确。

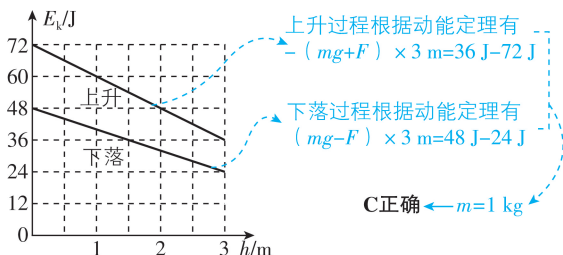
16. D 【命题点】力的分解

【解析】以匀质圆筒为研究对象, 把重力分解为压紧斜面Ⅰ的压力 F_1 和压紧斜面Ⅱ的压力 F_2 , 如图所示, 则有 $F_1 = mg \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}mg$, $F_2 = mg \sin 30^\circ = \frac{1}{2}mg$, D 正确。



一题多解 分析重力的分解示意图, 由于二力与竖直方向的夹角与斜面倾角相同, 可知二力关系满足某一倾角的正切关系, 又由于两斜面倾角分别为 30° 和 60° , 可知其中一个力是另一个力的 $\sqrt{3}$ 倍, A、B 错误; 又根据常识可知, 斜面倾角越小, 所受压力越大, 可知 I 所受的压力大于 II 所受的压力, C 错误, D 正确。

17. C 【命题点】动能定理的应用



一题多解 物体在 h 以上损失的机械能为 $\Delta E_1 = 36 \text{ J} - 24 \text{ J} = 12 \text{ J}$, 物体在全过程损失的机械能为 $\Delta E = 72 \text{ J} - 48 \text{ J} = 24 \text{ J}$, 由题图可知物体能上升的最大高度为 $2h = 6 \text{ m}$, 又知物体上升过程损失的机械能为 $\frac{\Delta E}{2} = 12 \text{ J}$, 可知在最高点物体的重力势能 $E_p = mg \cdot 2h = 72 \text{ J} - 12 \text{ J} = 60 \text{ J}$, 解得该物体的质量 $m = 1 \text{ kg}$, C 正确。

18. B 【命题点】带电粒子在匀强磁场中的运动

【解析】在第二象限中, 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力, 由于粒子垂直于 x 轴射入第二象限, 又垂直于 y 轴进入第一象限, 如图所示, 粒子在第二象限磁场中经过 $\frac{1}{4}$ 圆周, 原点 O 即为圆心, 设粒子的入射速度为 v , 则有 $Bqv = m \frac{v^2}{R}$, 解得粒子运动的轨迹半径 $R =$

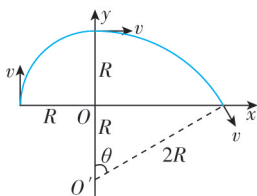
$\frac{mv}{Bq}$ 。由于第一象限内的匀强磁场的磁感应强度为 $\frac{1}{2}B$, 则

粒子运动的轨迹半径 $R' = 2R$, 圆心一定在 y 轴上, 画出粒子的运动轨迹, 如图所示。根据几

何知识可知 $\cos \theta = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$, 解得

$\theta = 60^\circ$ 。因为粒子在磁场中运动

周期 $T = \frac{2\pi m}{Bq}$, 所以粒子在磁场中



运动的总时间为 $t = \frac{1}{4}T_1 + \frac{60^\circ}{360^\circ}T_2 = \frac{1}{4} \times \frac{2\pi m}{Bq} + \frac{1}{6} \times \frac{2\pi m}{\frac{1}{2}Bq} = \frac{7\pi m}{6Bq}$,

B 正确。

一题多解 带电粒子在磁场中运动的周期 $T = \frac{2\pi m}{Bq}$, 若

磁感应强度均为 B , 则 $t_1 = \frac{\pi m}{Bq}$, 若磁感应强度均为 $\frac{1}{2}B$, 则

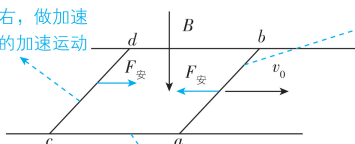
$t_2 = \frac{2\pi m}{Bq}$, 由此可排除 A、D, 作出粒子运动轨迹示意图, 可知

运动时间 $t < \frac{t_1}{2} + \frac{t_2}{2} = \frac{3\pi m}{2Bq}$, C 错误, B 正确。

19. AC 【命题点】双杆模型

【题图剖析】

②棒 cd 所受安培力方向向右, 做加速度减小的加速运动



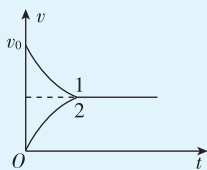
①由楞次定律“来拒去留”可知, 棒 ab 所受安培力方向向左, 做加速度减小的减速运动

稳定后两导体棒均做匀速运动, 可利用动量守恒定律求解两者的末速度

【解析】以两导体棒为研究对象, 在导体棒运动过程中, 两导体棒所受的安培力大小相等, 方向相反, 且不受其他水平外

力作用,在水平方向两导体棒组成的系统动量守恒,对系统有 $mv_0 = 2mv$,解得两导体棒运动的末速度为 $v = \frac{1}{2}v_0$,棒 ab 做变减速运动,棒 cd 做变加速运动,稳定时两导体棒的加速度均为零,一起向右做匀速运动,**A 正确,B 错误**; cd 棒和 ab 棒最后做匀速运动,棒与导轨组成的回路磁通量不发生变化,不会产生感应电流,**C 正确,D 错误**。

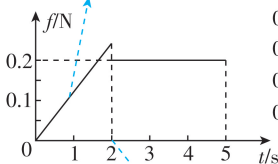
刷有所得 电磁感应中光滑的水平平行导轨的双杆模型的特点:导体棒的速度具有对称性,且最终加速度均为零,以相等的速度匀速运动,如图所示;两导体棒受到的安培力大小相等、方向相反,系统受到的合外力为零,系统在水平方向上的动量守恒。对于电磁感应中双杆模型可以利用力的观点进行分析,也可以利用能的观点进行分析,还可以利用动量的观点进行分析,在利用能的观点进行分析时,要注意导体棒克服安培力做功的过程是把其他形式的能转化成电能的过程,画出速度—时间图像,可以更好地分析变化过程。



20. AB 【命题点】牛顿第二定律与图像的结合

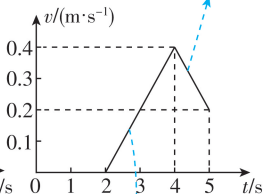
【题图剖析】

物块与木板间的静摩擦力逐渐增大, f 的大小等于静摩擦力的大小



此时木板开始运动,物块与木板间的摩擦力变为滑动摩擦力

木板只在滑动摩擦力的作用下做匀减速直线运动,可根据牛顿第二定律求解木板的质量



木板在水平外力 F 和滑动摩擦力的作用下做匀加速直线运动

【解析】 设木板质量为 M , 物块质量为 m , 在 $0 \sim 2$ s 内, 结合 (b) (c) 两图可知在力 F 作用下, 木板与物块之间有静摩擦力作用, 细绳对物块的拉力与静摩擦力平衡, 可知力传感器测量的 f 的大小等于摩擦力的大小, 随着 f 逐渐增大, 木板保持静止状态, 对木板和物块整体分析, 可知力 F 逐渐增大, 当力 F 大于木板与物块间的最大静摩擦力时, 两者开始相对滑动, **C 错误**; 2 s 后木板与物块之间有滑动摩擦力, 大小为 $\mu mg = 0.2$ N, 在 $2 \sim 4$ s 内, 以木板为研究对象, 利用牛顿

第二定律有 $F - \mu mg = Ma'$, 由图 (c) 可知 $a' = \frac{0.4-0}{4-2} \text{ m/s}^2 =$

0.2 m/s^2 , 在 $4 \sim 5$ s 内木板只在滑动摩擦力作用下做匀减速运动, 根据牛顿第二定律有 $\mu mg = Ma$, 由图 (c) 可知 $a =$

$\left| \frac{0.2-0.4}{5-4} \right| \text{ m/s}^2 = 0.2 \text{ m/s}^2$, 联立解得 $F = 0.4 \text{ N}$, $M = 1 \text{ kg}$,

由于物块质量不确定, 所以动摩擦因数的大小不确定, **A、B 正确,D 错误**。

易错警示 木板与物块间的摩擦力先是静摩擦力,随着外力 F 的增大而增大,当外力 F 大于木板与物块间的最大静摩擦力时,木板开始滑动,此后木板与物块间的摩擦力是滑动摩擦力,大小不变。部分同学可能因不能把牛顿第二定律与运动学图像很好地结合在一起导致错解。

21. BC 【命题点】电场强度的叠加、电势及电势能

【解析】正点电荷的场强方向沿径向向外,负点电荷的场强方向沿径向向里,故 q 在 b 点的场强方向沿 q 指向 b ,大小为 $\frac{kq}{r^2}$, $-q$ 在 b 点的场强方向沿 b 指向 $-q$,大小为 $\frac{kq}{2r^2}$,两个场强方向垂直,同理得 q 在 a 点的场强与 $-q$ 在 b 点的场强相同, $-q$ 在 a 点的场强与 q 在 b 点的场强相同,故 a 、 b 两点的场强大小、方向都相同, **B、C 正确**;点电荷的等势面为以点电荷为球心的球面,故 a 点的电势与 b 点正上方顶点的电势相同,将负电荷从 b 点正上方的顶点沿边线移动到 b 点,负电荷所受的两个电场力都做正功,故负电荷的电势能减少, a 点电势低于 b 点 (关键: q 为负电荷,由 $E_p = q\varphi$ 可知,电势减小), **A、D 错误**。

22. (1) A (1分) (2) 将米尺竖直放置,使小球下落时尽量靠近米尺 (2分) (3) 9.7 (2分)

【命题点】用频闪照相测量重力加速度

【解析】(1) 利用匀变速直线运动规律测量重力加速度,由于时间已知,根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 可知还需要测量长度,故为了从照片中获取必要的信息,还必须使用的器材是米尺, **A 正确**。

(2) **将米尺竖直放置,使小球下落时尽量靠近米尺**,用米尺测量出照片上相邻小球间的距离。

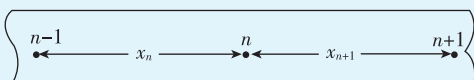
(3) 因 $ab = 24.5 \text{ cm}$ 、 $ac = 58.7 \text{ cm}$, 所以 $bc = ac - ab = 34.2 \text{ cm}$, 根据匀变速直线运动的规律 $\Delta x = gT^2$ 可得 $g = \frac{bc - ab}{T^2}$, 代入数据得 $g = \frac{34.2 - 24.5}{0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = \mathbf{9.7 \text{ m/s}^2}$ 。

刷有所得 求解加速度的方法

(1) **逐差法**: 根据 $x_4 - x_1 = x_5 - x_2 = x_6 - x_3 = 3aT^2$ (T 为相邻两计数点之间的时间间隔), 求出 $a_1 = \frac{x_4 - x_1}{3T^2}$, $a_2 = \frac{x_5 - x_2}{3T^2}$, $a_3 = \frac{x_6 - x_3}{3T^2}$, 再算出 a_1 、 a_2 、 a_3 的平均值 $a = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{x_4 - x_1}{3T^2} + \frac{x_5 - x_2}{3T^2} + \frac{x_6 - x_3}{3T^2} \right) = \frac{(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)}{9T^2}$, 即为物体的加速度。

(2) **图像法**: 如图所示, 以打某计数点时为计时起点, 利用 $v_n = \frac{x_n + x_{n+1}}{2T}$ 求出打各点时的瞬时速度, 描点得到 $v-t$ 图像,

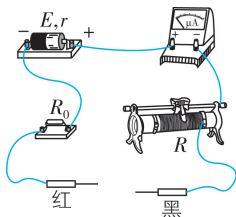
图像的斜率即为物体做匀变速直线运动的加速度。



23. (1) 见解析(2分) 900(1分) R_1 (1分) (2) 45(2分)
5(2分) (3) 0(1分) 35 000.0(1分)

【命题点】电表的改装问题

【解析】(1) 实物连线如图所示。欧姆表内部由电源、定值电阻、电流表和滑动变阻器构成, 中值电阻为 $15\text{ k}\Omega$, 即欧姆表调零时有 $I_A = \frac{E}{R_{\text{内}}}$, 半偏时有 $0.5I_A = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_{\text{中}}}$, 解得欧姆表内阻为 $R_{\text{内}} = 15\text{ k}\Omega$, 滑动变阻器接入电路的阻值 $R = R_{\text{内}} - R_0 - R_A - r = 900\text{ }\Omega$, 则滑动变阻器应选 R_1 。



(2) 由闭合电路欧姆定律得, 指针指 a 处时电流为 $I_a = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_a} = 0.25I_A$, 指针指 b 处时电流为 $I_b = \frac{E}{R_{\text{内}} + R_b} = 0.75I_A$, 又 $I_A = \frac{E}{R_{\text{内}}}$, 联立解得 $R_a = 45\text{ k}\Omega$, $R_b = 5\text{ k}\Omega$, 故 a 、 b 处的电阻刻度分别为 45、5。

(3) 欧姆调零时, 应该使电流表指针指向电流满偏处, 此时外电路的电阻为零, 欧姆表指针指向 $0\text{ k}\Omega$ 处。电阻箱的读数为 $3 \times 10\text{ k}\Omega + 5 \times 1\text{ k}\Omega + 0 \times 100\text{ }\Omega + 0 \times 10\text{ }\Omega + 0 \times 1\text{ }\Omega + 0 \times 0.1\text{ }\Omega = 35\text{ }000.0\text{ }\Omega$ 。

刷有所得 处理多用电表内部原理相关问题的技巧

(1) 明确多用电表的原理实质是闭合电路欧姆定律的直接应用; (2) 多用电表测量电流和电压依据的原理是串、并联电路的特点及部分电路的欧姆定律; (3) 由于电阻刻度不均匀, 为了减小测量误差, 应使指针尽可能指在表盘中央刻度附近, 当指针在中央刻度处时, $I_x = \frac{I_g}{2}$, 表明 $R_x = R + R_g + R_0$, 故把 $R_x = R + R_g + R_0$ 称为中值电阻。

24. (1) $\frac{3mg}{q}$ (2) $2m(v_0^2 + g^2 t^2)$

【命题点】带电小球在电场中运动的动力学规律和功能关系

【解析】(1) 设电场强度的大小为 E , 小球 B 运动的加速度为 a 。根据牛顿第二定律、运动学公式和题给条件, 有

$$mg + qE = ma \quad (1) \quad (2\text{分})$$

$$\frac{1}{2}a \left(\frac{t}{2} \right)^2 = \frac{1}{2}gt^2 \quad (2) \quad (2\text{分})$$

$$\text{解得 } E = \frac{3mg}{q} \quad (3) \quad (1\text{分})$$

(2) 设 B 从 O 点发射时的速度为 v_1 , 到达 P 点时的动能为 E_k , O 、 P 两点的高度差为 h , 根据动能定理有

$$E_k - \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh + qEh \quad (4)$$

$$\text{且有 } v_1 \frac{t}{2} = v_0 t \quad (5)$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \quad (6)$$

$$\text{联立 } (3)(4)(5)(6) \text{ 式得 } E_k = 2m(v_0^2 + g^2 t^2) \quad (7)$$

25. (1) 4.0 m/s 1.0 m/s (2) B 先停止 0.50 m

(3) 0.91 m

【命题点】动量守恒定律、能量守恒定律及运动学规律

【解析】(1) 设弹簧释放瞬间 A 和 B 的速度大小分别为 v_A 、 v_B , 以向右为正, 由动量守恒定律和题给条件有

$$0 = m_A v_A - m_B v_B \quad (1)$$

$$E_k = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 \quad (2)$$

联立 (1)(2) 式并代入题给数据得

$$v_A = 4.0 \text{ m/s}, v_B = 1.0 \text{ m/s} \quad (3)$$

(2) A 、 B 两物块与地面间的动摩擦因数相等, 因而两者滑动时加速度大小相等, 设为 a 。假设 A 和 B 发生碰撞前, 已经有一个物块停止, 此物块应为弹簧释放后速度较小的 B

(2 分)

设从弹簧释放到 B 停止所需时间为 t , B 向左运动的路程为 s_B , 则有

$$m_B a = \mu m_B g \quad (4)$$

$$s_B = v_B t - \frac{1}{2}at^2 \quad (5)$$

$$v_B - at = 0 \quad (6)$$

在时间 t 内, A 可能与墙发生弹性碰撞, 碰撞后 A 将向左运动, 碰撞并不改变 A 的速度大小, 所以无论此碰撞是否发生, A 在时间 t 内的路程 s_A 都可表示为 $s_A = v_A t - \frac{1}{2}at^2$

(1 分)

联立 (3)(4)(5)(6)(7) 式并代入题给数据得

$$s_A = 1.75 \text{ m}, s_B = 0.25 \text{ m} \quad (8)$$

这表明在时间 t 内 A 已与墙壁发生碰撞, 但没有与 B 发生碰撞, 此时 A 位于出发点右边 0.25 m 处, B 位于出发点左边 0.25 m 处, 两物块之间的距离 s 为

$$s = 0.25 \text{ m} + 0.25 \text{ m} = 0.50 \text{ m} \quad (9)$$

(3) t 时刻后 A 将继续向左运动, 假设它能与静止的 B 碰撞, 碰撞时速度的大小为 v'_A , 由动能定理有

$$\frac{1}{2}m_A v'^2_A - \frac{1}{2}m_A v_A^2 = -\mu m_A g(2l + s_B) \quad (10)$$

联立 (3)(8)(10) 式并代入题给数据得

$$v'_A = \sqrt{7} \text{ m/s} \quad (11)$$

故 A 与 B 将发生碰撞。设碰撞后 A 、 B 的速度分别为 v''_A 和 v''_B , 由动量守恒定律与机械能守恒定律有

$$m_A(-v'_A) = m_A v''_A + m_B v''_B \quad (12) \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_A v_A'^2 = \frac{1}{2} m_A v_A''^2 + \frac{1}{2} m_B v_B''^2 \quad (13) \quad (1 \text{ 分})$$

联立⑪⑫⑬式并代入题给数据得

$$v_A'' = \frac{3\sqrt{7}}{5} \text{ m/s}, v_B'' = -\frac{2\sqrt{7}}{5} \text{ m/s} \quad (14) \quad (1 \text{ 分})$$

这表明碰撞后 A 将向右运动, B 继续向左运动。设碰撞后 A 向右运动距离为 s'_A 时停止, B 向左运动距离为 s'_B 时停止,

$$\text{由运动学公式有 } 2as'_A = v_A''^2, 2as'_B = v_B''^2 \quad (15) \quad (2 \text{ 分})$$

由④⑭⑮式及题给数据得

$$s'_A = 0.63 \text{ m}, s'_B = 0.28 \text{ m} \quad (16) \quad (1 \text{ 分})$$

s'_A 小于碰撞处到墙壁的距离。由上式可得两物块停止后的距离

$$s' = s'_A + s'_B = 0.91 \text{ m} \quad (17) \quad (1 \text{ 分})$$

易错警示 本题的易错点在于分析物块的运动过程时, 不能得出完整的运动情况, 对于每个阶段到底应该用运动学知识还是动量守恒定律或能量守恒定律认知不够造成错解。

- 33. (1)** 使油酸在浅盘的水面上容易形成一块单分子层油膜(2分)
把油酸酒精溶液一滴一滴地滴入小量筒中, 测出 1 mL 油酸酒精溶液的滴数, 得到一滴溶液中纯油酸的体积(2分)
单分子层油膜的面积(1分)

【命题点】用油膜法估算分子大小的实验

【解析】纯油酸的粘稠度比较大, 在水面上不容易散开, 稀释的目的是尽量降低油酸的浓度, 使滴在水面上的油酸尽量散开, 形成单分子层油膜, 同时酒精易挥发, 不影响测量结果。实验中为了测量出一滴已知浓度的油酸酒精溶液中纯油酸的体积, 可以把一定浓度的油酸酒精溶液一滴一滴地滴入小量筒, 记下滴入溶液滴数、量筒内油酸酒精溶液的体积, 则可以计算出一滴溶液中纯油酸的体积。为得到油酸分子的直径, 还需测量的物理量是单分子层油膜的面积。

易错警示 计算分子直径时, 注意加的不是纯油酸, 而是油酸酒精溶液, 在利用公式 $d = \frac{V}{S}$ 计算时, 式中的 V 不是溶液的体积, 而是溶液中纯油酸的体积。

(2)(i) 41 cm (ii) 312 K

【命题点】液柱模型

【解析】(i) 设细管的长度为 L , 横截面的面积为 S , 水银柱高度为 h ; 初始时, 设水银柱上表面到管口的距离为 h_1 , 被密封气体的体积为 V , 压强为 p ; 细管倒置时, 气体体积为 V_1 , 压强为 p_1 。由玻意耳定律有 $pV = p_1V_1$ ① (2分)

由力的平衡条件有

$$p = p_0 + \rho gh \quad (2) \quad (1 \text{ 分})$$

$$p_1 = p_0 - \rho gh \quad (3) \quad (1 \text{ 分})$$

式中, ρ 、 g 分别为水银的密度和重力加速度的大小, p_0 为大气压强。由题意有

$$V = S(L - h_1 - h) \quad (4) \quad (1 \text{ 分})$$

$$V_1 = S(L - h) \quad (5) \quad (1 \text{ 分})$$

由①②③④⑤式和题给条件得

$$L=41\text{ cm} \quad \textcircled{6} \quad (1\text{分})$$

(ii) 设气体被加热前后的温度分别为 T_0 和 T , 由盖-吕萨克

$$\text{定律有 } \frac{V}{T_0} = \frac{V_1}{T} \quad \textcircled{7} \quad (2\text{分})$$

由④⑤⑥⑦式和题给数据得

$$T=312\text{ K} \quad \textcircled{8} \quad (1\text{分})$$

34. (1) BDE 【命题点】波的干涉的特点

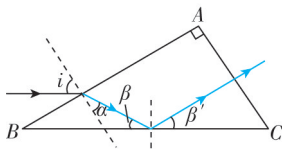
【解析】发生干涉时, 有的质点振动加强, 有的质点振动减弱, 不同质点振幅不一定相同, **A 错误**; 两列波叠加区域, 介质中的质点同时参与这两列波引起的振动, 质点的位移等于两列波单独传播时引起的位移的矢量和, 两个波源的周期相同, 振幅相同, 故所有质点振动的周期相同, 都等于波源的周期, 频率 $f = \frac{1}{T}$ 也相同, **B、D 正确**; 不同的质点的振动有的加强, 有的减弱, 振动的相位不一定相同, **C 错误**; 两列波的频率相同, 同一质点处, 两列波的波程差恒定, 故相位差不变, **E 正确**。

技巧必背 稳定干涉图样的产生是有条件的, 必须是两列波的频率相同、相位差恒定。振动加强的点和振动减弱的点始终以振源的频率振动。

$$(2) \text{(i)} \sqrt{3} \quad \text{(ii)} \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2}$$

【命题点】光的折射定律和全反射

【解析】(i) 光路图及相关量如图所示。



光束在 AB 边上折射, 由折射定律得

$$\frac{\sin i}{\sin \alpha} = n \quad \textcircled{1} \quad (2\text{分})$$

式中 n 是棱镜的折射率。由几何关系可知

$$\alpha + \beta = 60^\circ \quad \textcircled{2} \quad (1\text{分})$$

由几何关系和反射定律得

$$\beta = \beta' = \angle B \quad \textcircled{3} \quad (1\text{分})$$

联立①②③式, 并代入 $i = 60^\circ$ 得

$$n = \sqrt{3} \quad \textcircled{4} \quad (1\text{分})$$

(ii) 设改变后的入射角为 i' , 折射角为 α' , 由折射定律得

$$\frac{\sin i'}{\sin \alpha'} = n \quad \textcircled{5} \quad (2\text{分})$$

依题意, 光束在 BC 边上的入射角为全反射的临界角 θ_c , 且

$$\sin \theta_c = \frac{1}{n} \quad \textcircled{6} \quad (1\text{分})$$

由几何关系得

$$\theta_c = \alpha' + 30^\circ \quad \textcircled{7} \quad (1\text{分})$$

由④⑤⑥⑦式得入射角的正弦为

$$\sin i' = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{2} \quad \textcircled{8} \quad (1\text{分})$$

► **刷有所得** 分析光的全反射、临界问题的一般思路

光学题的核心是画光路图,画出恰好发生全反射的光路图;利用几何知识分析边角关系,找出临界角;以恰好发生全反射的光线为比较对象来判断发生全反射的光线的范围,从而求出相应的物理量。