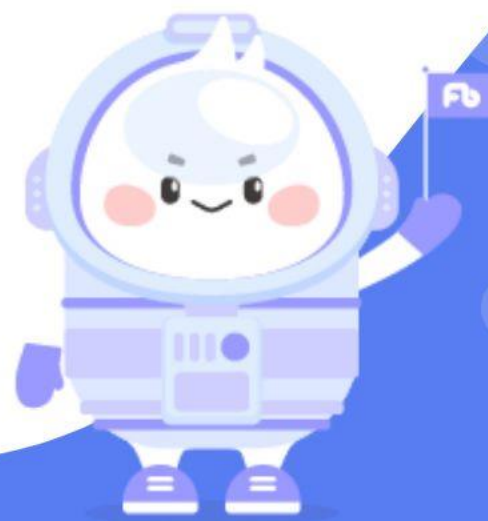


天猫课程

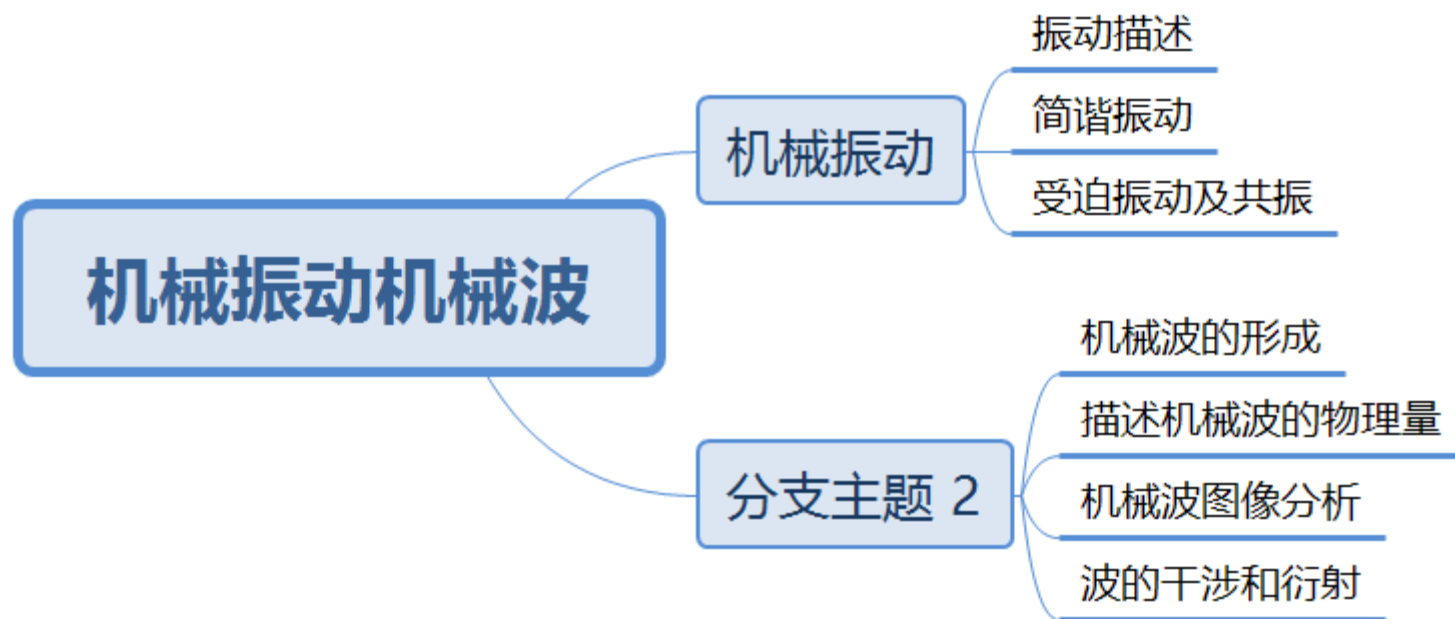
# 中学机械振动与机械波

►讲师：丁奉

更多干货关注  粉笔教师教育  粉笔教师



# 知识框架





## • 第一节 机械振动

## 一、基本概念

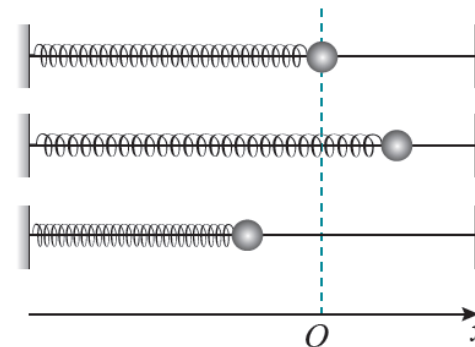
(一) 物体(或物体的一部分)在某一中心位置两侧所做的往复运动叫机械振动。

(二) 描述振动的物理量

### 1 振幅

(1) 定义：振动物体离开平衡位置的**最大距离**，用 $A$ 表示。

(2) 物理意义：表示振动强弱的物理量，振幅越大，表示振动越强。



### 2 振动的周期和频率

(1) 全振动：振动物体完成一个完整的振动过程称为一次全振动。一个完整的振动过程指终点和起点的**位移和速度**的大小和方向都相同。

(2) 周期：做简谐运动的物体完成一次全振动所需要的时间，用 $T$ 表示。

(3) 频率：单位时间内完成全振动的次数，叫振动的频率，用 $f$ 表示。

## 二、简谐振动

### (一) 弹簧振子(水平)

#### 1. 简谐运动条件:

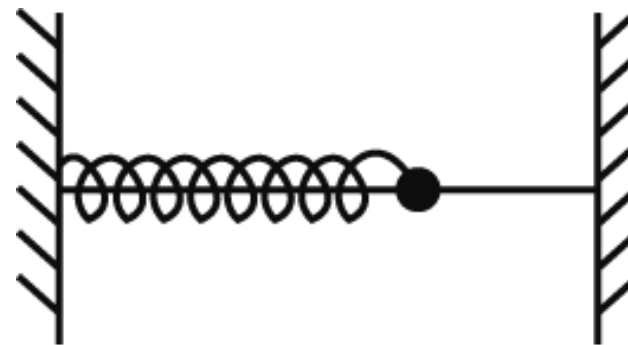
- (1) 弹簧质量忽略不计;
- (2) 无摩擦等阻力;
- (3) 在弹性限度内

2. 回复力: 弹簧的弹力提供,  $F_{\text{回}} = F_{\text{弹}} = -kx$  ( $x$  为形变量)

3. 平衡位置:  $F_{\text{回}} = 0, a = 0$ , 弹簧处于原长

4. 固有周期:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ , 与振幅无关 (了解即可, 公式无需记忆)

5. 能量转化关系: 弹性势能与动能的相互转化, 机械能守恒

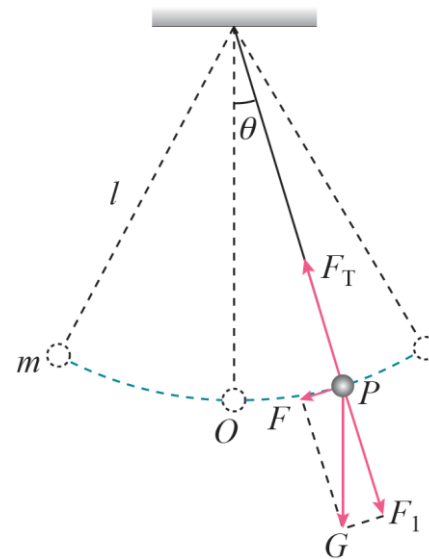


## (二) 单摆

(1) 回复力：摆球重力沿与摆线垂直方向的分力提供， $F_{\text{回}} = -mg \sin \theta \approx -\frac{mg}{l}x$  ( $l$  为摆长， $x$  是摆球相对平衡位置的位移)

(2) 平衡位置： $F_{\text{回}} = 0$ ， $a_{\text{切}} = 0$ ，小球摆动的最低点

(3) 固有周期： $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ，与振幅、摆球质量无关



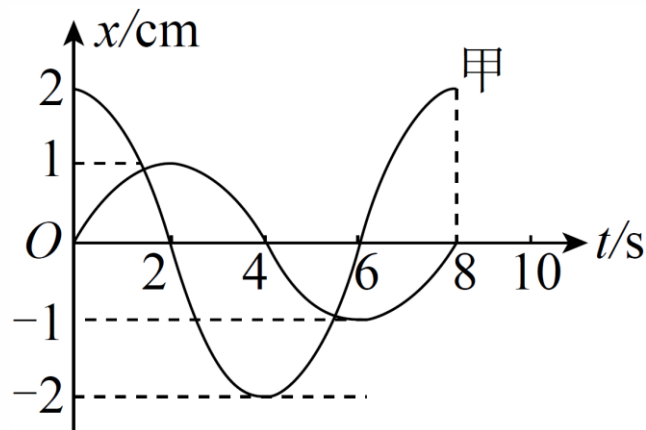
【例1】下图为同一实验中甲、乙两个单摆的振动图象，从图象可知甲、乙摆长之比为（ ）。

A. 1:2

B. 2:1

C. 1:1

D. 2:3



【答案】C

【解析】由图像可知  $T_{\text{甲}} : T_{\text{乙}} = 1 : 1$ ，根据  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  可知甲、乙摆长之比为1:1。

故正确答案为C。



### 三、简谐运动的图像及动力学分析

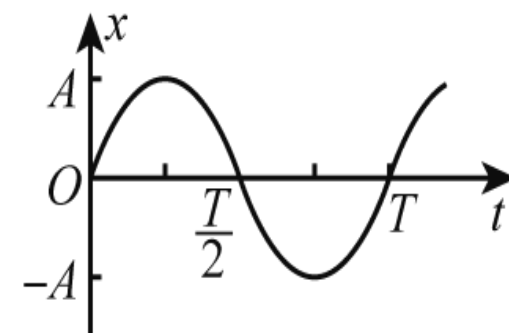
1. 振动图像的一般表达式： $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ ，其中圆频率  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ， $\varphi$  是  $t = 0$  时的相位；

$A$  是振幅，即偏离平衡位置的最大位移。

2. 物理意义：表示振动质点的位移随时间的变化规律

3. 图像

(1) 从平衡位置开始计时，函数表达式为： $x = A \sin \omega t$ 。如图像甲

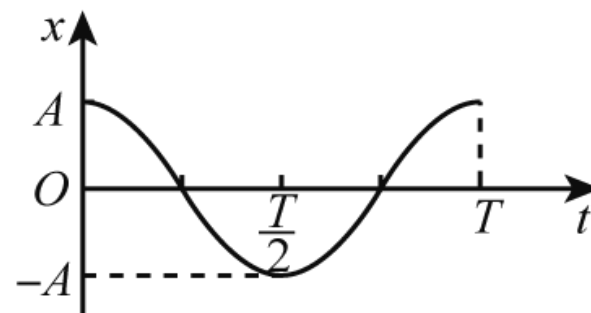


甲

(2) 从最大位移处开始计时，函数表达式为： $x = A \cos \omega t$ 。如图像乙

4. 图像理解

图像上的点代表的是某时刻振动质点偏离平衡位置的位移。



乙

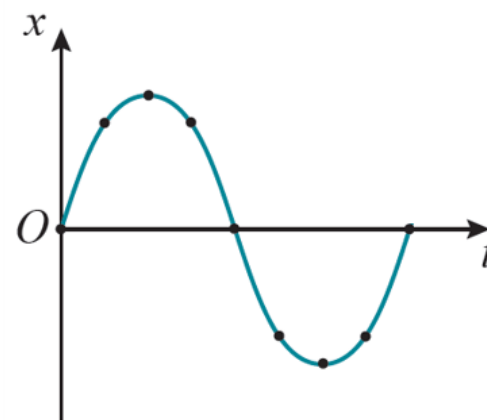
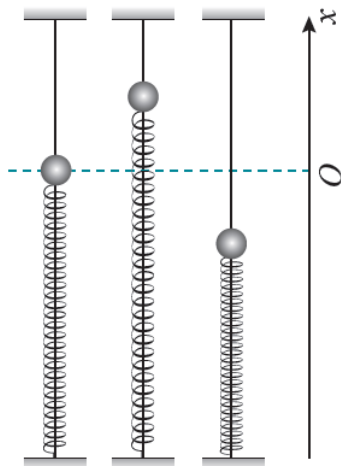


5.运动学特征：做变加速运动。

(1) 远离平衡位置的过程：由  $F = -kx = ma$  可知， $x$  增大， $F$  增大， $a$  增大，但  $a$  与  $v$  反向，故  $v$  减小，动能减小。

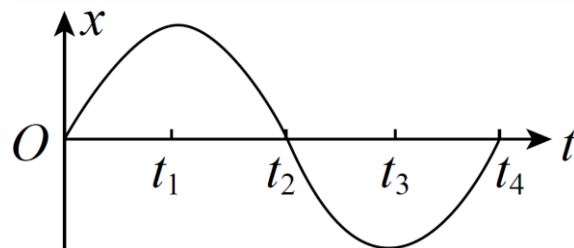
(2) 靠近平衡位置的过程：由  $F = -kx = ma$  可知， $x$  减小， $F$  减小， $a$  减小，但  $a$  与  $v$  同向，故  $v$  增大，动能增大。 $x$ 、 $v$ 、 $a$  均按正弦或余弦规律发生周期性变化(注意： $v$  与  $a$  的变化趋势相反)。

3.能量特征：对单摆和弹簧振子来说，振幅越大，能量越大。在运动过程中，动能和势能相互转化，系统的机械能守恒，振幅  $A$  不变。



【例2】（真题2016年上高中）某单摆做小角度摆动，其振动图像如图所示，则关于摆球的速率 $v$ 和悬线对摆球的拉力 $F$ 说法正确的是（ ）。

- A.  $t_1$ 时刻 $v$ 最大， $F$ 最小
- B.  $t_2$ 时刻 $v$ 最大， $F$ 最大
- C.  $t_3$ 时刻 $v$ 为零， $F$ 最大
- D.  $t_4$ 时刻 $v$ 为零， $F$ 最小



【答案】B

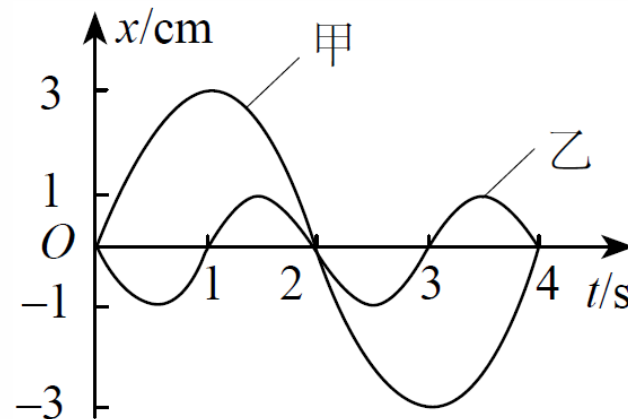
【解析】单摆在摆动过程中，经过平衡位置时，此时的位移大小为零，速度最大，此时重力势能最小，动能最大，速度最大，悬线的拉力最大；在位移最大处，此时速度为零，拉力最小，B选项正确。

故正确答案为B。



【例3】如图所示是在同一地点甲乙两个单摆的振动图像，下列说法正确的是（ ）。

- A. 甲乙两个单摆的振幅之比是1：3
- B. 甲乙两个单摆的周期之比是1：2
- C. 甲乙两个单摆的摆长之比是4：1
- D. 甲乙两个单摆的振动的最大加速度之比是1：4



“吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>181</sub>)



【答案】C

【解析】A项：由振动图像可知，甲乙两个单摆的振幅之比是3：1，A选项错误；

B项：甲乙两个单摆的周期之比是4s：2s = 2：1，B选项错误；

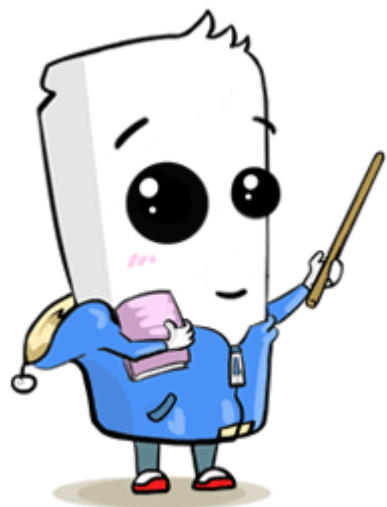
C项：根据  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ ，可得  $L = \frac{gT^2}{4\pi^2}$ ，可知甲乙两个单摆的摆长之比是4：1，C选项正

确；

D. 单摆在最大位移处受到的回复力为  $F = -\frac{mg}{L}A$ ，则单摆的最大加速度  $a = -\frac{g}{L}A$ ，可知甲乙两个单摆振动的最大加速度之比是3：4，选项D错误。

故正确答案为C。





## • 第二节 机械波

## 一、机械波基本认识

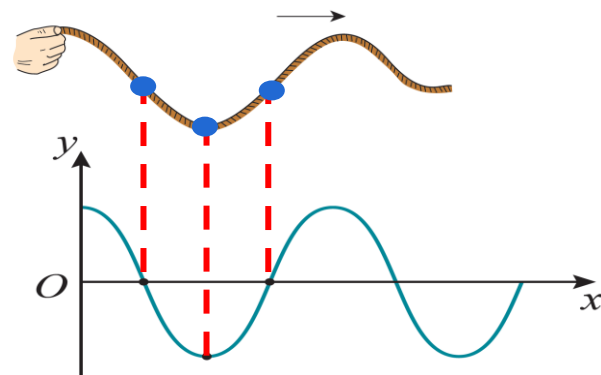
离波源较近的前面的质点的振动在质点间的相互作用力下带动离波源较远的后面的质点的振动，后面质点的振动重复前面质点的振动形成机械波。

### (一) 横波

质点的振动方向与波的传播方向垂直，这样的波叫做横波。横波是凸、凹（即波峰、波谷）相间的。

### (二) 纵波

质点的振动方向与波的传播方向在同一直线上，这样的波叫做纵波。纵波是疏部与密部相间的，因此纵波又称疏密波。



## 二、机械波的物理量及图像

### (一) 波长

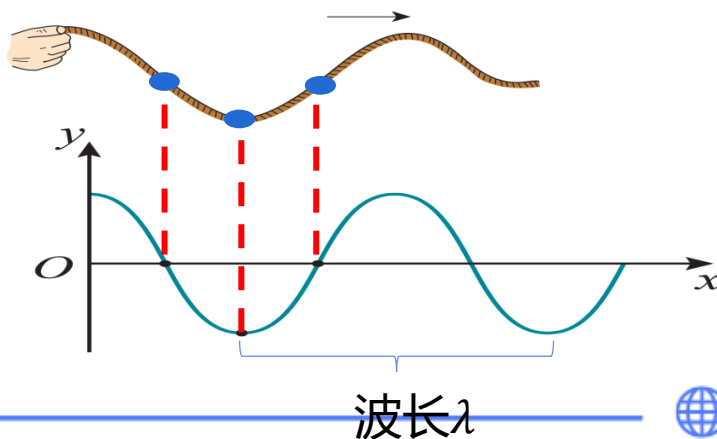
波动中，振动相位总是相同的两个相邻质点间的距离，叫波长，用“ $\lambda$ ”表示。

在横波中，两个相邻波峰或两个相邻波谷之间的距离等于波长。

### (二) 周期和频率

1. 在波动中，各个质点的振动周期或频率是相同的，它们都等于波源的振动周期或频率，这个周期或频率也叫波的周期或频率。

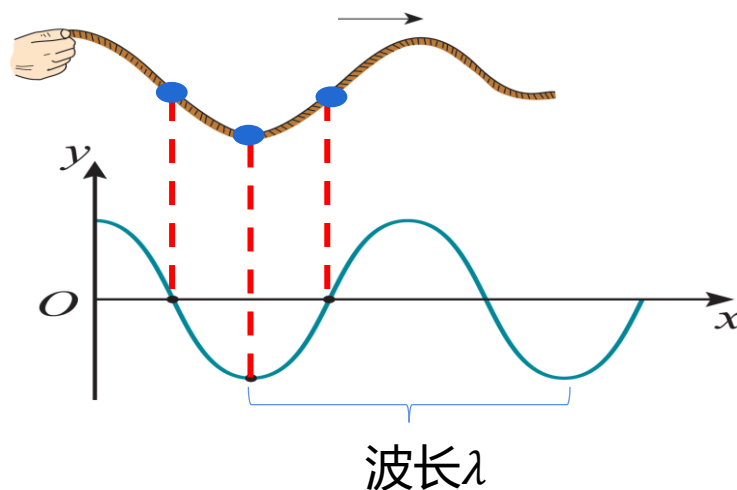
2. 同一列波从一种介质进入另一种介质时，波的频率不变。



### (三) 波速

1. 定义：波在介质中传播的速度。
2. 波速的大小由介质决定，与波的频率、质点振动的振幅无关。同种类型的波在同一种均匀介质中，波速是一个定值。

(四) 波长 $\lambda$ 、波速 $v$ 和频率 $f$ (周期 $T$ )的关系： $v = \lambda f = \frac{\lambda}{T}$ 。





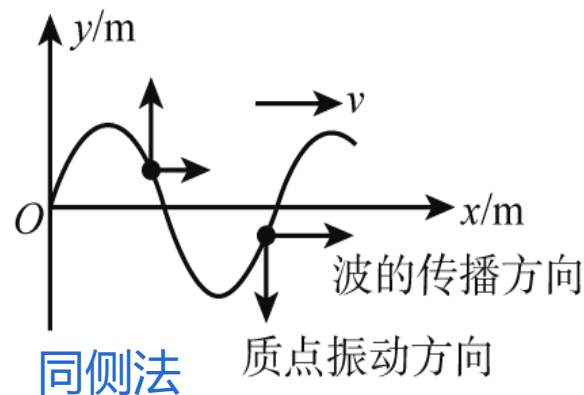
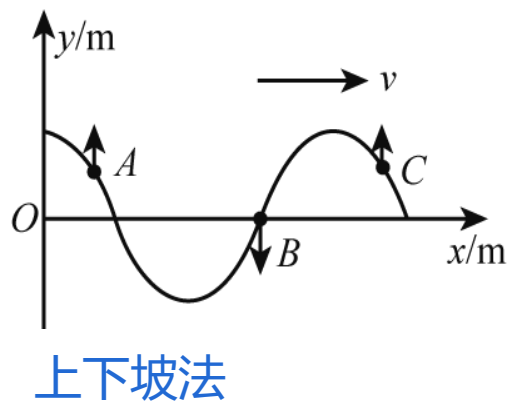
### 三、波的传播方向与质点振动方向互判方法

#### (一) 上下坡法

沿着波的传播方向看，上坡的点向下振动，下坡的点向上振动，即“上坡下、下坡上”。例如，A、C点向上振动，B点向下振动。

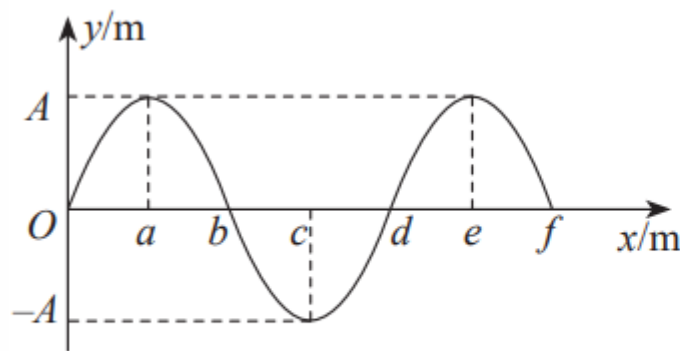
#### (二) 同侧法

质点的振动方向与波的传播方向在波的图像的同侧，如图所示。

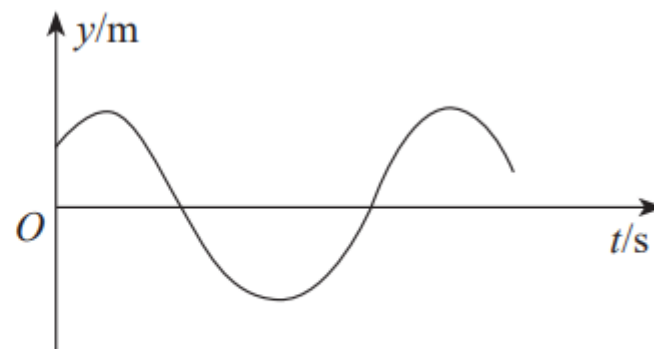


【例4】（真题 2019 年上）图 Z4-2-4 甲为一列简谐横波在  $t = 1.25\text{s}$  时的波形图，图乙是该波上某质点的振动图像。已知  $c$  位置的质点比  $a$  位置的质点晚  $0.5\text{s}$  起振，则该质点可能位于（ ）。

- A.  $a$  和  $b$  之间
- B.  $b$  和  $c$  之间
- C.  $c$  和  $d$  之间
- D.  $d$  和  $e$  之间



甲



乙



“吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>186</sub>)



【答案】D

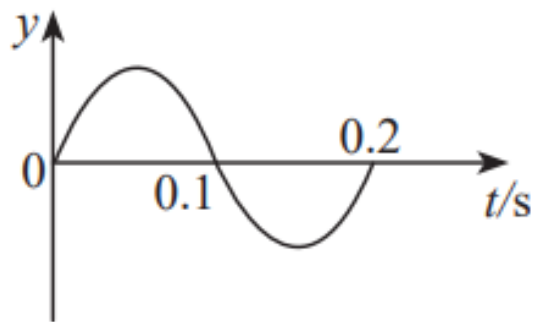
【解析】已知 $c$ 位置的质点比 $a$ 位置的质点晚 $0.5s$ 起振，可判断这列波沿 $x$ 轴正方向传播，由于 $a$ 和 $c$ 之间相距半个波长，故此列波的周期为 $T = 1s$ 。由图乙判断，在 $t = 1.25s$ 时，该质点在 $t$ 轴的上半部分且向下运动，可判断出该质点不会在 $b$ 和 $c$ 之间、 $c$ 和 $d$ 之间。根据图甲判断，在 $a$ 和 $b$ 之间的质点在向上运动，在 $d$ 和 $e$ 之间的质点在向下运动，D项正确。

故正确答案为 D。

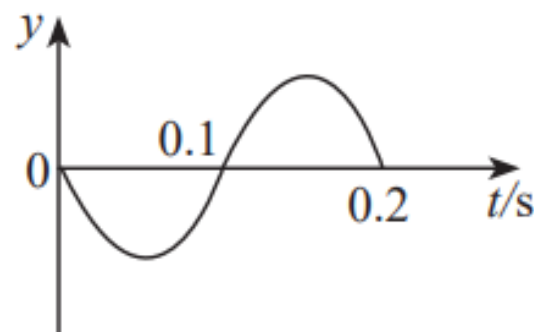


【例5】（真题 2020 年下）在一条直线上的两个振源 $a$ 、 $b$ 相距  $6m$ ，振动频率相等。 $t_0 = 0$  时刻 $a$ 、 $b$ 开始振动，且都只振动了一个周期，振幅相等，图 Z4-2-5 甲为 $a$ 的振动图像，图 Z4-2-5 乙为 $b$ 的振动图像。若 $a$ 向右传播的波与 $b$ 向左传播的波在 $t_1 = 0.3s$ 时相遇，则（ ）

- A. 两列波在 $a$ 、 $b$ 间的传播速度大小均为  $10m/s$
- B. 两列波的波长都是  $4m$
- C. 在两列波相遇过程中，中点 $c$ 为振动加强点
- D.  $t_2 = 0.5s$ 时刻， $b$ 点经过平衡位置且振动方向向下



甲



乙



【答案】A

【解析】A 项：这两列波在同一种介质中传播，波速相同，设波速均为  $v_0$ ，由于相向运动，有  $2v_0t_1 = s$ ，为两个波源的距离，解得  $v_0 = 10\text{m/s}$ ，A 项正确。

B 项：由  $\lambda = v_0T$ ，可知 a、b 两波的波长均为  $2\text{m}$ ，B 项错误。

C 项：由甲、乙两图的波形图可知，a 振源的初始振动方向向上，b 振源的初始振动方向向下，两列波传到中点 c 时，c 点的振动减弱，C 项错误。

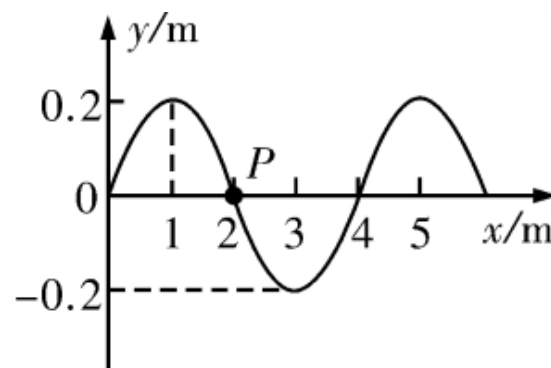
D 项： $t_2 = 0.5\text{s}$  时刻，振源 a 发出的波传播的距离为  $s_0 = v_0t_2 = 5\text{m}$ ，未到达 b 点，而振源 b 只振动了一个周期，即  $0.2\text{s}$ ，在  $0.5\text{s}$  时已停止振动，故  $0.5\text{s}$  时刻，b 点在平衡位置但不振动，D 项错误。

故正确答案为 A。

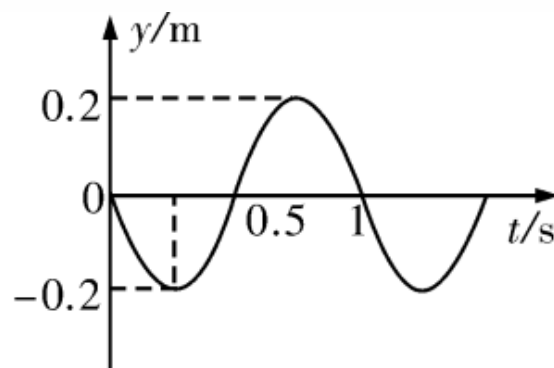


【例6】如图所示，甲图为一列沿 $x$ 轴传播的简谐横波在 $t = 1\text{s}$ 时刻的波动图象，乙图 of 参与波动的质点 $P$ 的振动图象，则下列判断正确的是（ ）。

- A. 该波的传播方向沿 $x$ 轴正方向
- B. 该波的传播速度为 $8\text{m/s}$
- C. 该波的传播速度为 $4\text{m/s}$
- D. 经过 $1\text{s}$ ，质点 $P$ 沿波的传播方向迁移 $4\text{m}$



甲



乙



“吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>187</sub>)



【答案】C

【解析】A项：在乙图上读出 $t = 1\text{s}$ 时刻 $P$ 质点的振动方向沿 $y$ 轴负方向，在甲图上判断出该波的传播方向沿 $x$ 轴负方向，A选项错误。

B、C两项：由甲读出该波的波长为 $\lambda = 4\text{m}$ ，由乙图读出周期为 $T = 1\text{s}$ ，则波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 4\text{m/s}$ ，C选项正确，B选项错误；

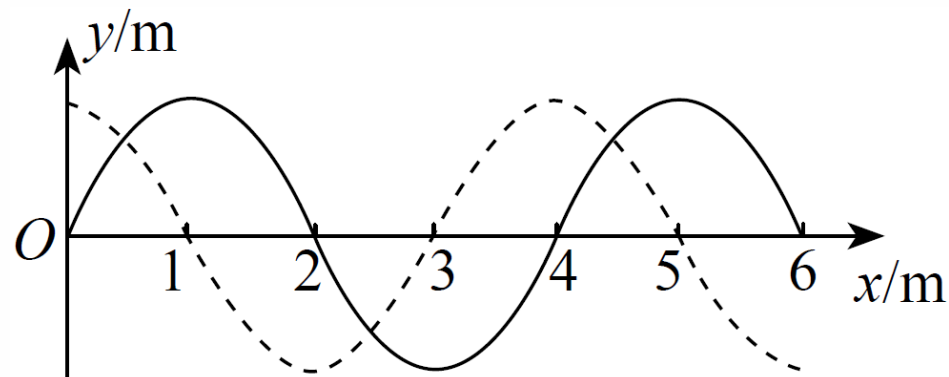
D项：质点只在自己的平衡位置附近上下振动，并不沿波的传播方向向前传播，D选项错误。

故正确答案为C。



【例7】如图，一列简谐横波沿 $x$ 轴正方向传播，实线为 $t = 0$ 时的波形图，虚线为 $t = 0.5\text{s}$ 时的波形图。已知该简谐波的周期大于 $0.5\text{s}$ 。关于该简谐波，下列说法正确的是（ ）。

- A. 波速为 $4\text{m/s}$
- B. 频率为 $2.5\text{Hz}$
- C.  $t = 1\text{s}$ 时， $x = 1\text{m}$ 处的质点处于波峰
- D.  $t = 2\text{s}$ 时， $x = 2\text{m}$ 处的质点经过平衡位置





“吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>188</sub>)



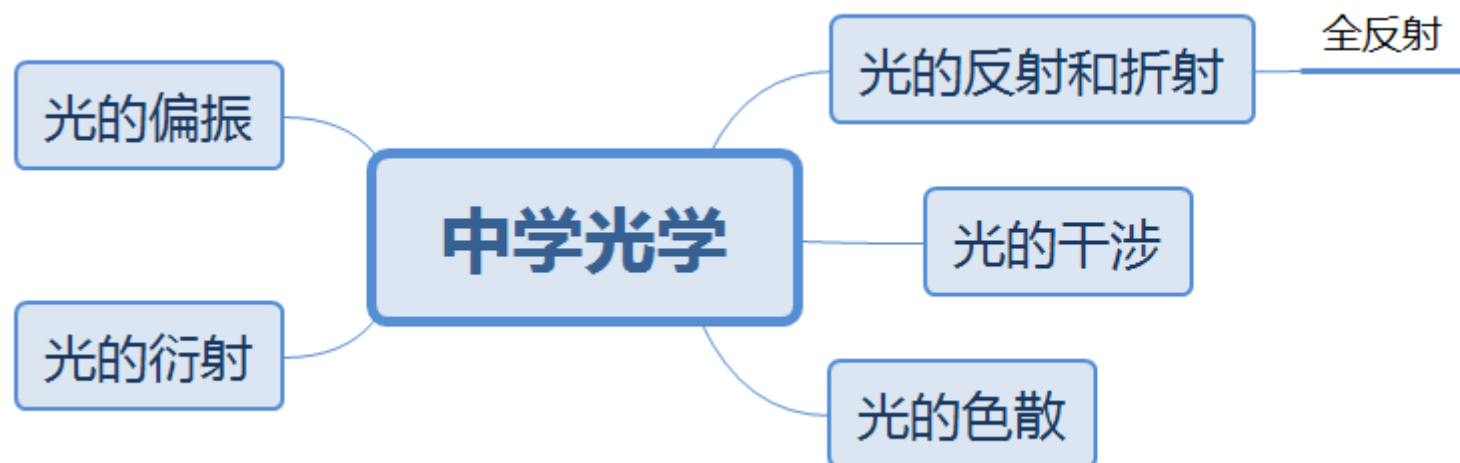
【答案】D

【解析】实线为 $t = 0$ 时的波形图，虚线为 $t = 0.5\text{s}$ 时的波形图，波沿 $x$ 轴正方向传播，又该波的周期大于 $0.5\text{s}$ ，则 $0 \sim 0.5\text{s}$ 时间内波传播的距离为 $\Delta x = \frac{3}{4}\lambda$ ， $\frac{3}{4}T = 0.5\text{s}$ ，故周期 $T = \frac{2}{3}\text{s}$ ，频率为 $1.5\text{Hz}$ ，波速为 $v = \lambda f = 6\text{m/s}$ ，A、B错误；因为 $1\text{s} = \frac{3}{2}T$ ， $t = 0$ 时， $x = 1\text{m}$ 处的质点在波峰位置， $t = 1\text{s}$ 时，该质点位于波谷，C错误；因为 $2\text{s} = 3T$ ， $t = 0$ 时， $x = 2\text{m}$ 处的质点在平衡位置， $t = 2\text{s}$ 时，该质点仍然位于平衡位置，D正确。

故正确答案为D。



# 中学光学





## • 第一节 光的折射

## 一、光的折射

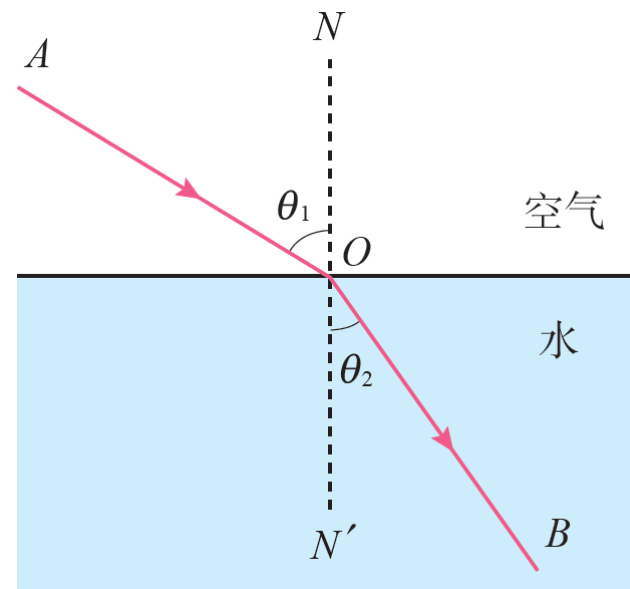
### (一) 内容

折射光线与入射光线、法线处在同一平面内，折射光线与入射光线分别位于法线的两侧，入射角的正弦与折射角的正弦成正比。

### (二) 折射光路图

### (三) 公式

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = n$$



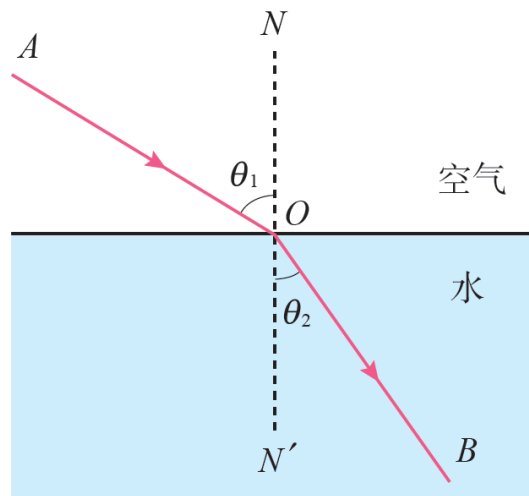
## (四) 折射率

### 1. 定义

光从真空射入某种介质发生折射时，入射角的正弦与折射角的正弦之比，叫做这种介质的绝对折射率，简称折射率，用符号 $n$ 表示。

### 2. 折射率与光速的关系

$n = \frac{c}{v}$ 。其中 $c$ 表示真空中的光速， $v$ 表示介质中的光速，由于 $c > v$ ，所以 $n > 1$ 。

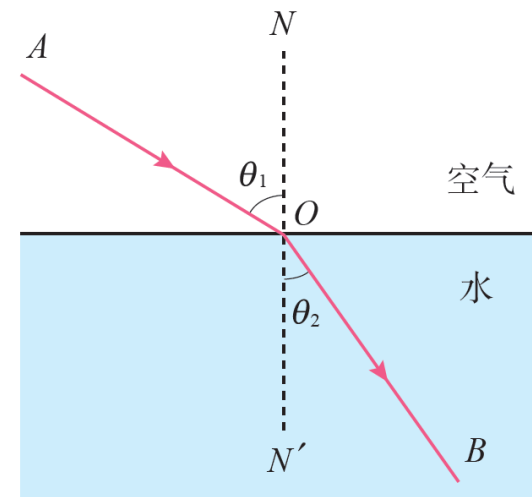


## 二、全反射

光从光密介质射向光疏介质时，当入射角增大到某一角度时，折射光完全消失，光线被全部反射回原光密介质的现象。

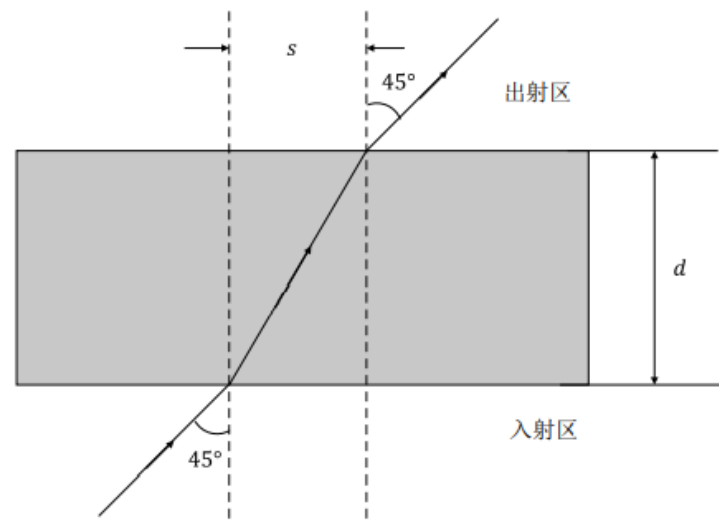
### 临界角

光从光密介质射向光疏介质时，折射角等于 $90^\circ$ 时的入射角叫临界角。当光从某介质射入空气（真空）中时，发生全反射的临界角 $C$ 与介质的折射率 $n$ 的关系是 $\sin C = \frac{1}{n}$ 。



【例8】（真题2018年下高中）如图所示，一束单色光由空气以  $45^\circ$  角射入厚度为  $d$  的长方形玻璃砖，入射点与出射点的水平距离为  $s$ 。若所有的光线只在两水平界面发生折射与反射，则下列叙述正确的是（ ）。

- A. 玻璃砖的折射率为  $\frac{d}{s}$
- B. 玻璃砖的折射率为  $\frac{\sqrt{d^2+s^2}}{s}$
- C. 经两界面反射而返回原空气入射区的光线会互相平行
- D. 若增大入射角，则会在入射区的界面发生全反射



【答案】C

【解析】A、B 选项，光线从空气射入玻璃砖时，入射角的正弦为  $\sin \theta_1 = \sin 45^\circ$ ，折 射

角的正弦为  $\sin \theta_2 = \frac{s}{\sqrt{d^2+s^2}}$ ，玻璃砖的折射率为  $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sqrt{2(d^2+s^2)}}{2s}$ ，A、B 选项 错误。

C 选项，光线从空气射向玻璃砖时的反射角为  $45^\circ$ ；从玻璃砖射向空气时的反射角为  $\theta_2$ ，该反射光线反射到玻璃砖的另一个表面时，入射光的入射角为  $\theta_2$ ，射出到空气中时的折射角为  $45^\circ$ ，所以经两界面反射而返回原空气入射区的光线会互相平行，C 选项正确。

D 选项，光线由光疏介质射入光密介质时，不会发生全反射，D 选项错误。

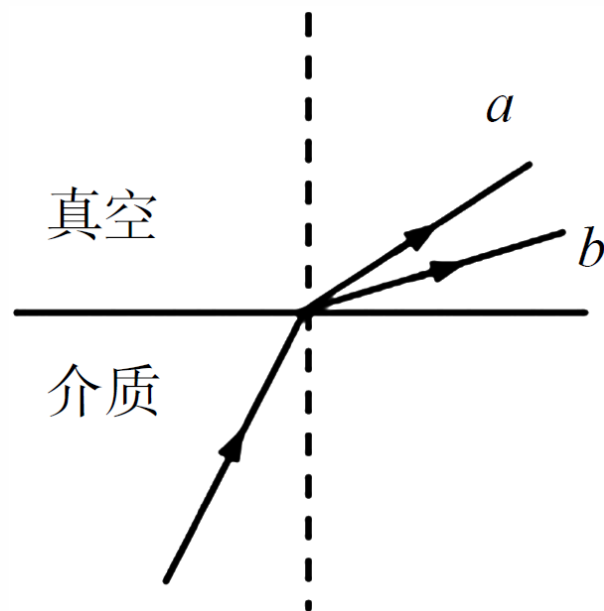
故正确答案为 C。





【例9】 $a$ 、 $b$ 两种单色光以相同的入射角从某种介质射向真空，光路如图所示，则以下叙述正确的是（ ）。

- A.  $a$ 光的全反射临界角小于 $b$ 光的全反射临界角
- B. 通过同一双缝干涉装置， $a$ 光的干涉条纹间距比 $b$ 光的宽
- C. 在该介质中 $a$ 光的传播速度小于 $b$ 光的传播速度
- D. 在该介质中 $a$ 光的波长小于 $b$ 光的波长



# “吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>198</sub>)



【答案】 B

【解析】 A项：根据折射定律可知折射率 $n_b > n_a$ ，由临界角公式 $\sin C = \frac{1}{n}$ ， $C_a > C_b$ ，A选项错误；

B选项：通过同一双缝干涉装置，由 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 可知 $a$ 光的干涉条纹间距比 $b$ 光的宽，B选项正确。

C选项：由 $n_b > n_a$ 和 $n = \frac{c}{v}$ ，可知在该介质中 $a$ 光的传播速度大于 $b$ 光的传播速度，C选项错误；

D选项：折射率 $n_b > n_a$ ，可知 $f_b > f_a$ ，得 $T_b < T_a$ ，并且在该介质中 $a$ 光的传播速度大于 $b$ 光的传播速度，可得波长 $\lambda_a > \lambda_b$ 。

故正确选项为B。





## • 第一节 光的本性

## 一、光的干涉

### (一) 定义

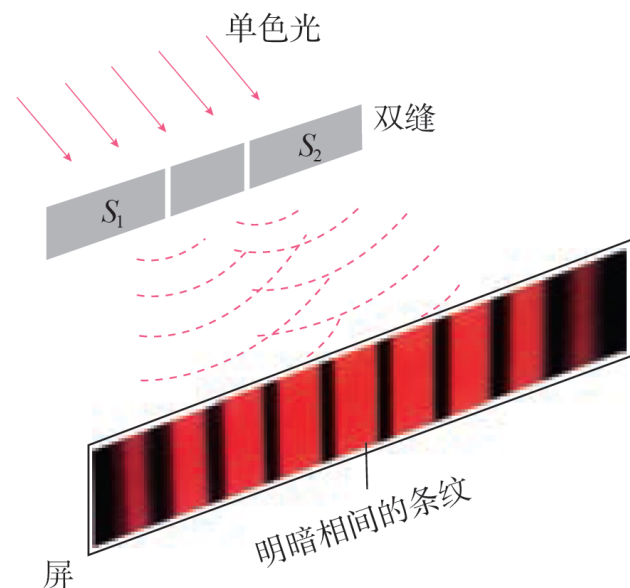
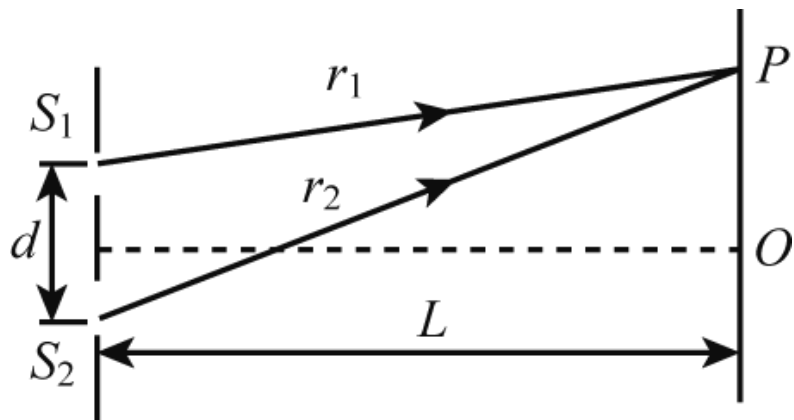
频率相同的两列光波的叠加，某些区域光波相互加强，出现亮纹，某些区域光波相互减弱，出现暗纹，且加强和减弱的区域相间，即亮纹和暗纹相间的现象。

### (二) 干涉条件

两列光的频率相同、相位差恒定（两列光振动情况总是相同）。

### (三) 杨氏双缝干涉

#### 1. 原理图

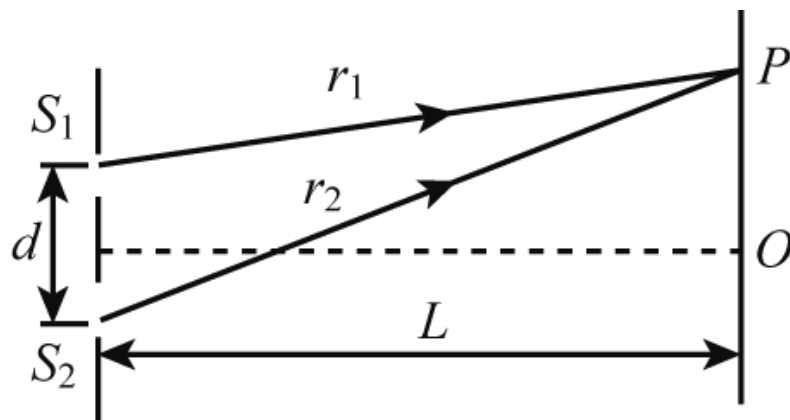


## 2.产生亮纹和暗纹的条件

如果两列光波在真空或空气中传播，两列光波的路程差为 $\Delta r$ ，则

(1) 亮条纹的满足条件： $\Delta r = k\lambda, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

(2) 暗条纹的满足条件： $\Delta r = \frac{2k+1}{2}\lambda, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

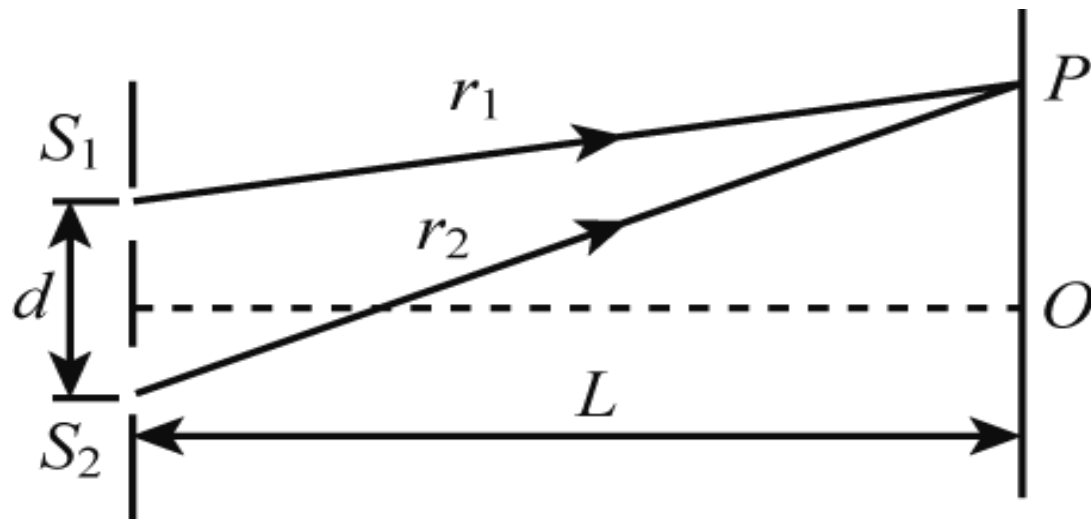


### 3.单色光的干涉图样特点

(1) 中央为亮纹，两边是明、暗相间的条纹，且亮纹与亮纹间、暗纹与暗纹间的间距相等。

(2) 相邻两条亮纹(或暗纹)间的距离  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ 。

(3) 若用白光做实验，则中央亮纹为白色，两侧出现彩色条纹。彩色条纹显示了不同颜色光的干涉条纹间距是不同的。



## “吃透这道题！”

(拓展)



【例10】（真题2016年下高中）某同学用单色光进行双缝干涉实验。在屏上观察到如图甲所示的条纹，仅改变一个实验条件后，观察到的条纹如图乙所示，他改变的实验条件可能是（ ）。

- A. 减小光源到单缝的距离
- B. 减小双缝之间的距离
- C. 减少双缝到光屏之间的距离
- D. 换用频率更高的单色光源



甲



乙



“吃透这道题！”

(拓展)



【答案】B

【解析】双缝干涉条纹间距公式为 $\Delta x = \frac{l}{d}\lambda$ ，其中 $\Delta x$ 为相邻条纹中心的间距， $l$ 为双缝到屏的距离， $d$ 为双缝的距离， $\lambda$ 为光的波长。由题图可知，干涉条纹间距变大，即 $\Delta x$ 变大。

A选项，减小光源到单缝的距离不影响条纹中心间距，A选项错误；

B、C选项，减小 $d$ ，增大 $l$ ，均可使干涉条纹间距 $\Delta x$ 变大，B选项正确，C选项错误；

D选项，由于 $\lambda = \frac{c}{f}$ ，频率 $f$ 增大，波长 $\lambda$ 减小，干涉条纹间距 $\Delta x$ 变小，D选项错误。

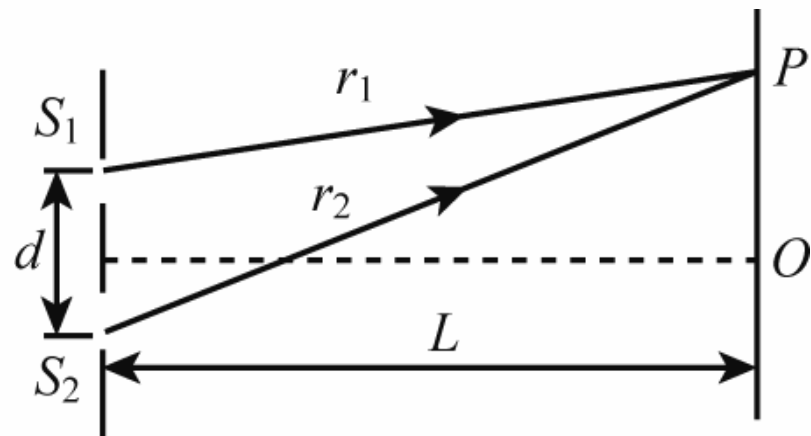
故正确答案为B。





【例11】（真题2016年上）某同学做双缝干涉实验，开始两缝宽度相等，出现了清晰的干涉条纹；然后他将其中一缝的宽度略微调窄，保持两缝的中心位置不变，则（ ）。

- A.干涉条纹间距变宽
- B.干涉条纹间距变窄
- C.干涉条纹间距不变
- D.不能发生干涉现象



“吃透这道题！”

(拓展)



【答案】C

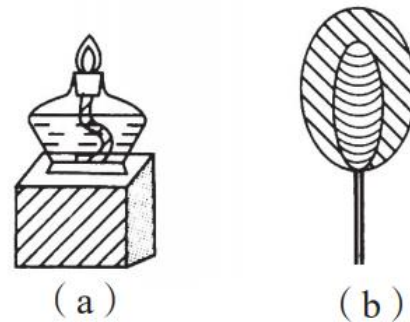
【解析】双缝干涉条纹间距的公式为 $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$ ，其中 $L$ 为双缝到光屏的距离， $d$ 为双缝的距离， $\lambda$ 为光的波长， $\Delta x$ 为相邻条纹中心间的距离。把缝的宽度略微调窄对双缝干涉没有影响，C选项正确。

故正确答案为C。



【例 12】（真题 2019 年下）用如图所示的实验装置观察光的薄膜干涉现象，（a）是点燃的酒精灯（在灯芯上撒些盐），（b）是在垂直平面内附着一层肥皂液薄膜的金属丝圈。若金属丝圈绕过其中心且垂直该平面的水平轴缓慢旋转，则在薄膜上观察到的现象是（ ）。

- A. 当金属丝圈旋转  $30^\circ$  时，干涉条纹同方向旋转  $30^\circ$
- B. 当金属丝圈旋转  $45^\circ$  时，干涉条纹同方向旋转  $90^\circ$
- C. 当金属丝圈旋转  $60^\circ$  时，干涉条纹同方向旋转  $30^\circ$
- D. 干涉条纹保持原来状态不变



“吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>201</sub>)



【答案】D

【解析】肥皂液薄膜由于受到重力的作用而上薄下厚，光照射到肥皂液薄膜前后两面时发生反射，从而形成干涉条纹。由于金属丝圈缓慢转动，在金属丝圈转动的过程中，并不改变肥皂液薄膜上薄下厚的形状，故干涉条纹保持原来的形状不变，D 项正确。

故正确答案为 D。



## 二、光的偏振

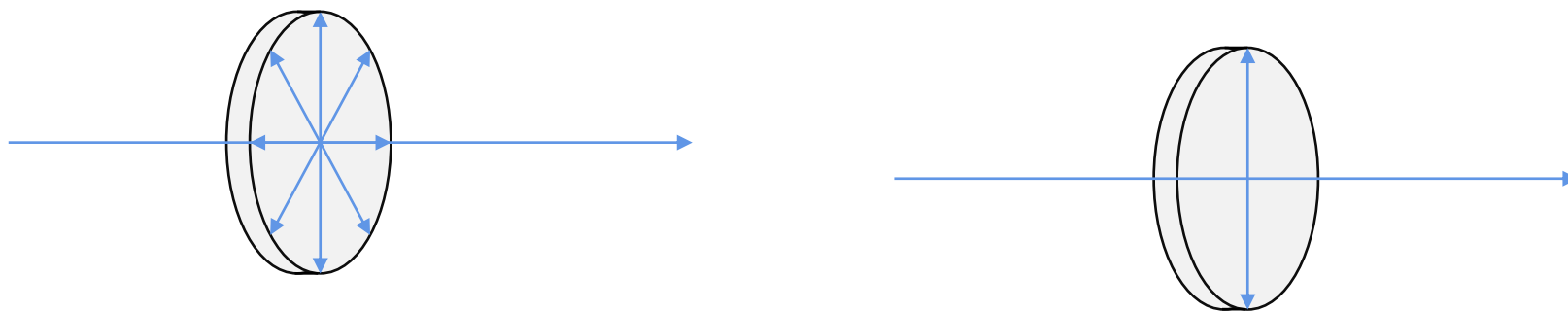
### (一) 两个概念

#### 1. 自然光

光是横波，自然光在垂直于其传播方向上向各个方向振动的光波强度都相同；

#### 2. 偏振光

在垂直于传播方向的平面内，只沿着一个特定方向振动的光称为偏振光。

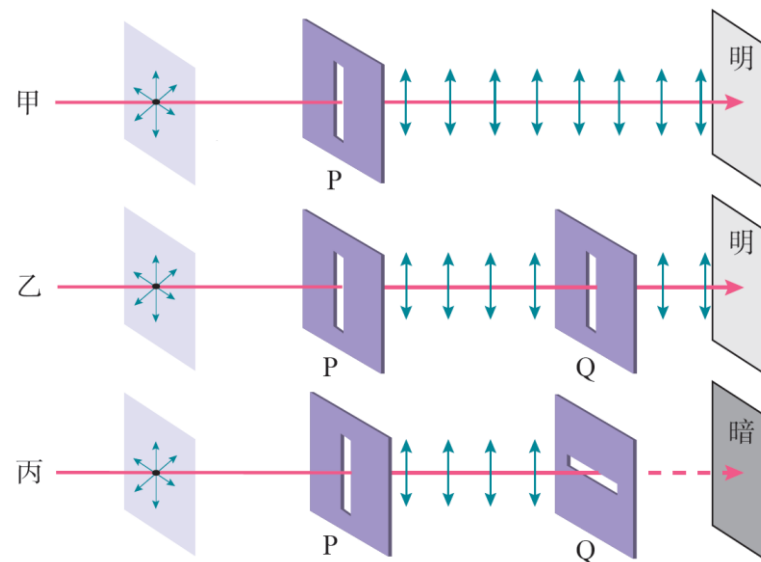
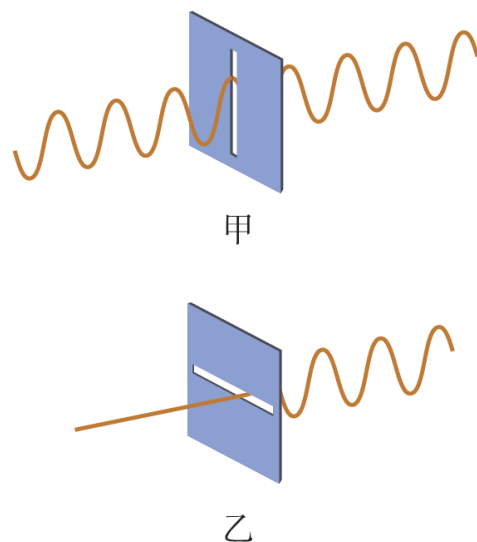


## (二) 产生偏振光的两种方法

1. 让自然光通过偏振片；

2. 自然光射到两种介质的交界面，(如果光入射的方向合适，使反射光线和折射光线之间的夹角恰好是 $90^\circ$ 时)，反射光和折射光都是偏振光，且偏振方向相互垂直。

总结：光的偏振现象说明光是一种横波。



【例13】下列说法正确的是（ ）。

- A. 电磁波必须依赖介质才能向远处传播
- B. 光由空气进入水中，频率不变，波长变短
- C. 光的干涉、衍射、偏振现象表明光的粒子性
- D. 介质折射率越大，光从介质射向真空时发生全反射的临界角越大



## “吃透这道题！”

(讲义页码 P<sub>202</sub>)



【答案】B

【解析】A项：电磁波传播的是振荡的电磁场，而电磁场本身就是物质，所以电磁波传播不需要依赖介质，在真空中也能传播，A选项错误；

B项：光由空气进入水中，频率不变，波速变小，由波速公式  $v = \lambda f$  知波长变短，B选项正确；

C项：干涉、衍射是波特有的现象，偏振是横波特有的现象，都说明了光的波动性，C选项错误；

D项：由临界角公式  $\sin C = \frac{1}{n}$ ，可知介质折射率越大，光从介质射向真空时发生全反射的临界角越小，D选项错误。

故正确答案为B。





# 岸上等你

THE TEST

光芒万丈  
不负理想

粉笔  
教师



机读卡

姓名:

考号:

