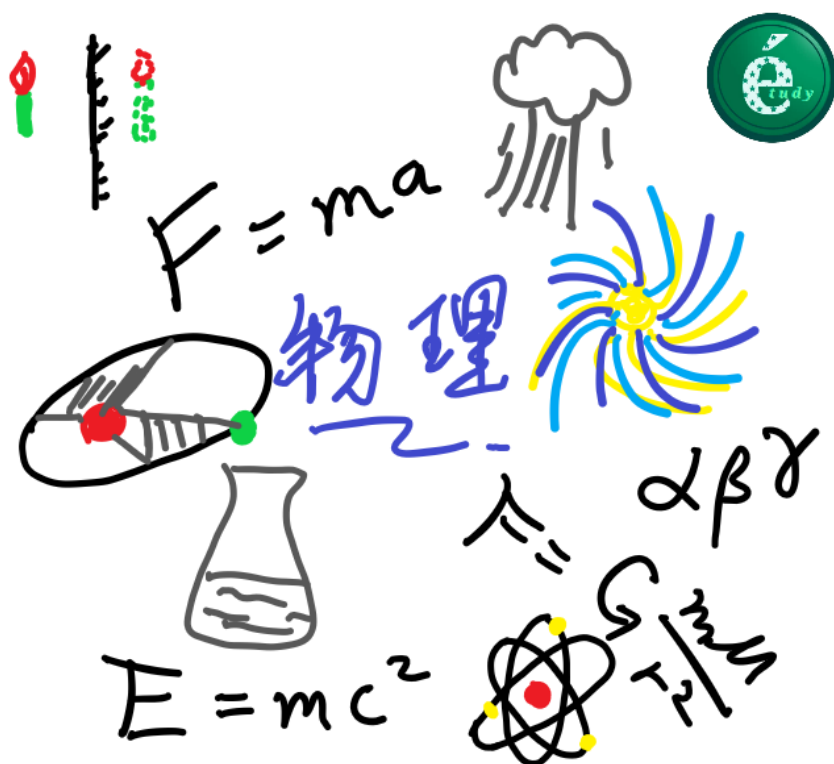


高中物理公式、定律及其他统整

IsaaChew

Gmail: isaachewyeexuan.little1@gmail.com

2022 年 5 月 15 日 版本 (未完)



目录

1 直线运动	4	5.3.1 弹性碰撞	9
1.1 匀速直线运动	4	5.3.2 非弹性碰撞	9
1.2 匀速运动的相对速度	4	6 流体力学	10
1.3 变速直线运动的平均速度	4	6.1 压强	10
1.4 匀加速直线运动	4	6.2 液体压强	10
2 牛顿力学	5	6.3 帕斯卡定律	10
2.1 牛顿运动定律	5	6.4 阿基米德原理	10
2.2 动量	5	6.5 连续性方程式	10
2.2.1 动量的变化量	5	6.6 伯努力方程式	10
2.3 力	5	6.6.1 水流出的速度与深度关系	10
2.3.1 重力	5	7 转动	11
2.4 摩擦力	5	7.1 转动	11
2.5 弹力 (胡克定律)	5	7.2 匀加速转动	11
2.6 绳子与定滑轮	5	7.3 转动惯量	11
2.7 力的正交分解法	5	7.4 转动动能	11
3 平面运动	6	7.5 力矩与转矩	11
3.1 平抛运动	6	7.6 角动量	12
3.2 斜抛运动	6	7.7 角动量守恒定律	12
3.3 匀速圆周运动	6	8 简谐运动与振动	13
3.4 向心力	6	8.1 回复力	13
3.5 竖直平面上的圆周运动	6	8.2 振幅、周期、频率	13
3.6 开普勒行星运动定律	6	8.3 简谐运动方程	13
3.7 万有引力定律	6	8.4 简谐运动的周期公式	13
3.7.1 推论：天体的引力关系	7	8.5 简谐运动的能量	14
3.7.2 净引力为零的距离关系	7	9 机械波	15
4 功与能	8	9.1 波	15
4.1 功	8	9.2 波的速度	15
4.2 功率	8	9.2.1 声速	15
4.3 弹簧的功 & 弹性势能	8	9.3 相位	15
4.4 动能	8	9.4 简谐波的方程式	15
4.5 重力势能	8	9.5 弦的发声原理	15
4.6 机械能	8	9.5.1 基音	15
4.7 机械能守恒定律	8	9.5.2 频率	15
5 动量守恒定律	9	9.5.3 弦线波速	15
5.1 冲量	9	9.6 拍频	15
5.2 动量守恒定律	9	9.7 管的发声原理	16
5.2.1 反冲作用	9	9.8 多普勒效应	16
5.3 碰撞	9		

10 反射与折射	17	11.2 【球面镜】焦点 F 与球心 C 的关系	19
10.1 实像与虚像	17	11.3 【球面镜、透镜】成像公式 . .	19
10.1.1 面镜 (球面镜、平面镜) .	17	11.4 【球面镜、透镜】放大率 . . .	19
10.1.2 透镜 (凹/凸透镜、平行玻璃板)	17	11.5 棱镜	19
10.2 反射定律	17	11.5.1 偏向角 δ	19
10.3 折射定律 (斯涅尔定律) . . .	17	11.5.2 最小偏向角 δ_{min} 与折	20
10.4 光在介质中的速度	17	射率的关系	20
10.5 水下物体的视深与实深	17	11.5.3 色散	20
10.6 光通过两面平行的介质之侧移 .	18	A 国际单位制	21
10.7 全反射	18	A.1 基本量及其单位	21
11 球面镜、透镜与棱镜	19	A.2 单位转换词冠	21
11.1 面镜与透镜的成像情况	19	B 希腊字母	22

1 直线运动

1.1 匀速直线运动

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

1.2 匀速运动的相对速度

A 相对于 B 的速度 v_{AB} (对于 B 来讲, A 的速度):

$$v_{AB} = v_A - v_B$$

1.3 变速直线运动的平均速度

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

1.4 匀加速直线运动

$$v = v_0 + at$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as$$

2 牛顿力学

2.1 牛顿运动定律

1. **牛顿第一定律(惯性定律):**一切物体总是保持匀速直线运动状态或静止状态,直到有外力迫使他改变这种状态为止。(见第2.2节 of pg5)
2. **牛顿第二定律:**物体所受作用力与物体动量的变化率成正比,力的方向与动量的方向相同。(见第2.3节 of pg5)
3. **牛顿第三定律:**作用力 = 反作用力。

2.2 动量

$$p = mv$$

2.2.1 动量的变化量

物体与另一物体碰撞后,动量的变化。

$$\Delta p = p' - p$$

2.3 力

$$F = ma = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

2.3.1 重力

$$W = mg$$

2.4 摩擦力

1. **静摩擦力:**推物体时推不动的、让物体稳站的摩擦力。(它的大小见本节第3项的刮胡内第一个情况,其中的 f 是静摩擦力)
2. **动摩擦力:**推某物时推得动的,该物体动时与地面的摩擦力。

$$f = \mu_K F_N$$

3. **最大静摩擦力:**使物体稳站的静摩擦力极限,若某外力克服了它(大于它)则该

物会动起来。(当 $F < f_m$ 时,则 $f = F$; 当 $F > f_m$ 时,则 $f = \mu_K F_N$)

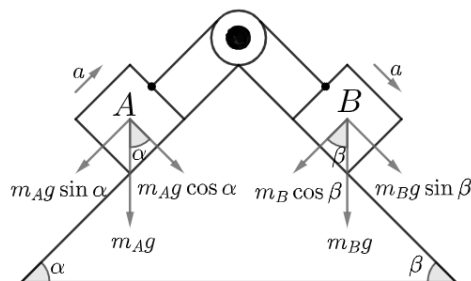
$$f_m = \mu_s F_N$$

2.5 弹力(胡克定律)

$$F = kx$$

$$\frac{F_1}{x_1} = \frac{F_2}{x_2}$$

2.6 绳子与定滑轮



$$a = \left| \frac{m_B \sin \beta - m_A \sin \alpha}{m_A + m_B} g \right|$$

推导过程:

$$\therefore F_T - m_A g \sin \alpha = m_A a$$

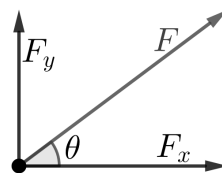
$$m_B g \sin \beta - F_T = m_B a,$$

$$\therefore m_A a + m_A g \sin \alpha = m_B g \sin \beta - m_B a$$

$$a(m_A + m_B) = g(m_B \sin \beta - m_A \sin \alpha)$$

$$a = \frac{m_B \sin \beta - m_A \sin \alpha}{m_A + m_B} g.$$

2.7 力的正交分解法



$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

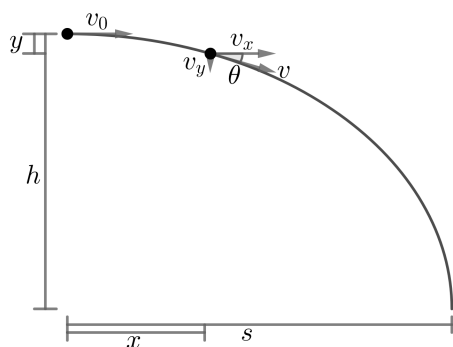
$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

3 平面运动

3.1 平抛运动

水平方向 (v_x) —— 匀速直线运动;

垂直方向 (v_y) —— 自由落体运动。



$$v_x = v_0 \quad v_y = -gt = -\sqrt{2gh}$$

$$s = v_0 t_{\text{全}} \quad h = -\frac{1}{2}gt_{\text{全}}^2$$

$$x = v_0 t \quad y = -\frac{1}{2}gt^2$$

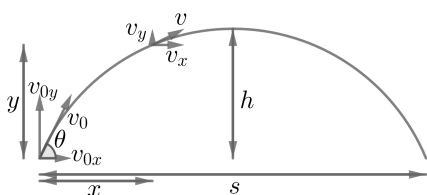
$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$$

$$v^2 = v_x^2 + v_y^2$$

3.2 斜抛运动

水平方向 (v_x) —— 匀速直线运动;

垂直方向 (v_y) —— 自由落体运动。



* $\theta = 45^\circ$ 时, 射程 s 最远。

$$v_{0x} = v_0 \cos \theta \quad v_{0y} = v_0 \sin \theta$$

$$v_x = v_{0x} \quad v_y = v_{0y} - gt$$

$$x = v_{0x}t \quad y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$t_s = \frac{2v_{0y}}{g} \quad t_h = \frac{v_{0y}}{g}$$

$$s = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \quad h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

3.3 匀速圆周运动

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{T}$$

$$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T}$$

$$v = \omega r$$

$$f = \frac{1}{T}$$

3.4 向心力

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r = v\omega$$

$$F_c = ma_c$$

3.5 竖直平面上的圆周运动

1. 拱形桥: $W = F_N + F_c$

车速限制: $v = \sqrt{gr}$

2. 凹形桥: $F_N = F_c + W$

3. 水流星表演: 最低点与“凹形桥”的原理一样; 最高点: $F_N = F_c - W$,

if 要使水不落下, 则: $v \geq \sqrt{gr}$

3.6 开普勒行星运动定律

1. 开普勒第一定律 (椭圆定律): 所有行星绕太阳运动的轨道都是椭圆, 太阳处于椭圆的一个焦点上。

2. 开普勒第二定律 (面积定律): 对每个行星而言, 太阳与行星的连线在相等的时间内扫过相等的面积。

3. 开普勒第三定律 (周期定律):

$$\frac{R^3}{T^2} = k$$

3.7 万有引力定律

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

3.7.1 推论：天体的引力关系

(试卷二记得写上步骤)

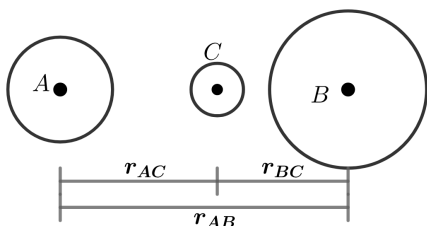
$$\therefore F_{\text{引}} = W = F_c,$$

$$\therefore G \frac{M}{R^2} = g$$

$$G \frac{M}{R} = v^2$$

$$GM = \omega^2 R^3 = 4\pi^2 k$$

3.7.2 净引力为零的距离关系



已知 r_{AB} ，求 C 在净引力 = 0 时，与 A 、 B 之距离：

$$r_{AC} = \sqrt{m_A} k$$

$$r_{BC} = \sqrt{m_B} k$$

$$k = \frac{r_{AB}}{\sqrt{m_A} + \sqrt{m_B}}$$

推导过程：

$$\therefore F_{BC} - F_{AC} = 0,$$

$$\therefore G \frac{m_B m_C}{r_{BC}^2} = G \frac{m_A m_C}{r_{AC}^2}$$

$$\frac{m_B}{r_{BC}^2} = \frac{m_A}{r_{AC}^2}$$

$$\frac{r_{AC}^2}{r_{BC}^2} = \frac{m_A}{m_B}$$

$$\frac{r_{AC}}{r_{BC}} = \frac{\sqrt{m_A}}{\sqrt{m_B}},$$

设一常数 k ,

$$\therefore \sqrt{m_A} k + \sqrt{m_B} k = r_{AB}$$

$$k = \frac{r_{AB}}{\sqrt{m_A} + \sqrt{m_B}},$$

$$\therefore r_{AC} = \sqrt{m_A} k$$

$$r_{BC} = \sqrt{m_B} k.$$

4 功与能

4.1 功

$$W = F s \cos \theta$$

4.2 功率

$$\text{平均功率, } P = \frac{W}{t}$$

$$\text{瞬时功率, } P = F v \cos \theta$$

$$\text{汽车最大速率, } v_m = \frac{P}{f}$$

4.3 弹簧的功 & 弹性势能

详细关于弹簧能量, 可见第8.5节 of pg14。

$$W = E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

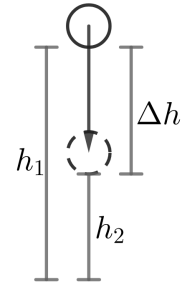
4.4 动能

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} F s$$

动能定理: 合外力对物体所做的功等于物体动能的增量。

$$\begin{aligned} W &= E_k - E_{k0} \\ &= \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \end{aligned}$$

4.5 重力势能



$$E_p = mgh$$

$$W = E_{p1} - E_{p2}$$

$$= mgh_1 - mgh_2$$

4.6 机械能

物体的动能和势能之和就是机械能。

$$E = E_p + E_k$$

4.7 机械能守恒定律

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

5 动量守恒定律

5.1 冲量

冲量 = 动量的增量。

$$I = F\Delta t = mv - mv_0 = F(t - t_0)$$

$$I = F\Delta t = mv' - mv$$

5.2 动量守恒定律

用于碰撞等，物体₁改变物体₂运动状态时。

$$m_1v'_1 + m_2v'_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

5.2.1 反冲作用

一个**静止**的物体在内力作用下分裂成两部分，两部分相互朝反方向运动。eg：发射子弹、火箭发射等等。

$$m_1v'_1 + m_2v'_2 = 0$$

5.3 碰撞

5.3.1 弹性碰撞

碰撞后形状会恢复，能量不会损失。

$$\begin{cases} v'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2}v_2 \\ v'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}v_2 \end{cases}$$

1. 对心碰撞

2. 非对心碰撞

5.3.2 非弹性碰撞

碰撞后形状不恢复，能量会损失。

用动量守恒： $m_1v'_1 + m_2v'_2 = m_1v_1 + m_2v_2$

1. **不完全非弹性碰撞**：有一点反弹，损失能量少。

2. **完全非弹性碰撞**：完全没有反弹，直接合体，损失能量大。

6 流体力学

流体：气体 & 液体。

	液体	气体
体积	固定	不固定
压缩性	不可被压缩	可被压缩
	(都可改变形状)	
粘滞性	较高	几乎没有

表 1: 液体 vs 气体

6.1 压强

$$p = \frac{F}{S}$$

6.2 液体压强

$$p = p_0 + \rho gh$$

* 1 atm = 1.01×10⁵ Pa

6.3 帕斯卡定律

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

6.4 阿基米德原理

处理浮力。

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$

6.5 连续性方程式

$$v_1 S_1 = v_2 S_2 = \text{常量} = \text{流量}$$

6.6 伯努力方程式

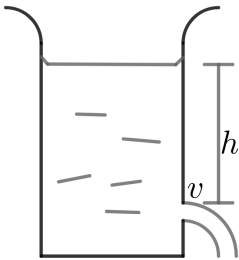
$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{常量}$$

- p : 静压强: 流体的压强能。

$\frac{1}{2} \rho v^2$: 动压强: 单位体积流体的动能。

ρgh : 重力压强: 单位体积流体的重力势能。

6.6.1 水流出的速度与深度关系



$$v = \sqrt{2gh}$$

7 转动

7.1 转动

* 1 rpm = $\frac{1}{60}$ Hz

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f$$
$$v = \omega r$$
$$n = \frac{\theta}{2\pi}$$

匀加速直线运动	匀角加速运动
x (位移)	θ (弧度)
v (速度)	ω (角速度)
a (加速度)	α (角加速度)
m (质量)	I (转动惯量)
F (力)	M (力矩)
p (动量)	L (角动量)
$v = v_0 + at$	$\omega = \omega_0 + \alpha t$
$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
$v^2 - v_0^2 = 2as$	$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\alpha\theta$
$F = ma$	$M = I\alpha$
$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	$E_k = \frac{1}{2}I\omega^2$
$p = mv$	$L = I\omega$

表 2: 平动与转动的对应列表 (除了 “动量守恒” 与 “角动量守恒” 不对应)

7.2 匀加速转动

7.4 转动动能

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$
$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$
$$\omega^2 - \omega_0^2 = 2\alpha\theta$$

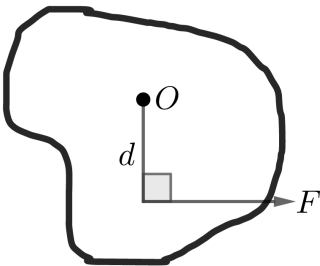
$$E_k = \frac{1}{2}I\omega^2$$

7.5 力矩与转矩

7.3 转动惯量

$$I = mr^2$$
$$I = \sum_i m_i r_i^2$$

各类刚体的转动惯量也不同，需要注意题目 (见表3 of pg12)。



$$M = Fd$$
$$M = I\alpha$$

7.6 角动量

7.7 角动量守恒定律

$$L = I\omega = mrv = Mt$$
$$L = mrv \sin \theta$$

$$L_1 = L_2$$

<div>圆环（通过圆心）</div> <div>$I = mr^2$</div> <div></div>	<div>圆环（通过直径）</div> <div>$I = \frac{mr^2}{2}$</div> <div></div>	<div>薄圆盘</div> <div>$I = \frac{mr^2}{2}$</div> <div></div>
<div>圆筒</div> <div>$I = \frac{m(r_1^2 + r_2^2)}{2}$</div> <div></div>	<div>圆柱体</div> <div>$I = \frac{1}{2}mr^2$</div> <div></div>	<div>球壳</div> <div>$I = \frac{2}{3}mr^2$</div> <div></div>
<div>细棒（通过中心）</div> <div>$I = \frac{1}{12}ml^2$</div> <div></div>	<div>细棒（通过端点）</div> <div>$I = \frac{1}{2}ml^2$</div> <div></div>	<div>球体</div> <div>$\frac{2}{5}mr^2$</div> <div></div>

表 3: 各类物体的转动惯量

8 简谐运动与振动

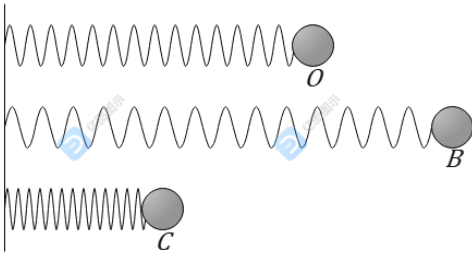


图 1: 简谐运动——弹簧振子 (配合表4)

		C		O		B	
方向	位移	左		无		右	
	速度	无		(看情况)		无	
	加速度	右		无		左	
大小	位移	大	↔	0	↔	大	
	速度	0	↔	大	↔	0	
	加速度	大	↔	0	↔	大	

表 4: 简谐运动——弹簧振子 (其中 O 是平衡位置)

8.1 回复力

8.3 简谐运动方程

$$F = -kx$$
$$a = -\frac{k}{m}x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$
$$\theta = \omega t$$

弹簧: $k = \frac{F}{x}$, k 是劲度系数。
单摆: $k = \frac{mg}{l}$, 条件: $0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ$ 。

$$x = A \cos \theta$$
$$y = A \sin \theta$$
$$v = -v \sin \theta = -\omega A \sin \theta$$
$$a = -a_T \cos \theta = -\omega^2 A \cos \theta = -\omega^2 x$$

8.2 振幅、周期、频率

8.4 简谐运动的周期公式

1. 振幅: 如图1 of pg13, 其中
 $OB = OC = \text{振幅} A = x_m$ 。

2. 周期与频率:

$$f = \frac{1}{T}$$

弹簧: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
单摆: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

8.5 简谐运动的能量

注: $x_m = A$

$$\begin{aligned}E_k &= \frac{1}{2}mv^2 \\&= \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2 \omega t \\E_p &= \frac{1}{2}kx^2 \\&= \frac{1}{2}kA^2 \cos^2 \omega t \\E &= E_k + E_p \\&= \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2\end{aligned}$$

9 机械波

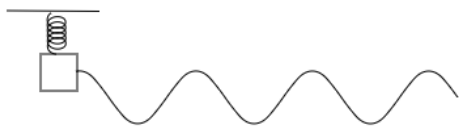


图 2: 横波 (垂直传播)



图 3: 纵波 (平行传播)

9.1 波

- 机械波: 声波、简谐运动
- 电磁波: 光
- 引力波
- 物质波

机械波需要介质传播
 一般上, 纵波比横波快。

9.2 波的速度

$$v = f\lambda$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

- v 由介质 决定。
- f & T 由波源 决定。
 (\therefore 频率在波的传播过程中, 不会改变)
- λ 由介质 & 波源

9.2.1 声速

常温 (15°C) 下,
 空气中: 340ms^{-1}
 水中: 1480ms^{-1}

0°C 下,
 空气中: 331ms^{-1}

* 在空气中, 每上升 1°C, $v_{\text{声}}$ 上升 0.6ms^{-1} 。

9.3 相位

$$\varphi = 2\pi \frac{x}{\lambda}$$

9.4 简谐波的方程式

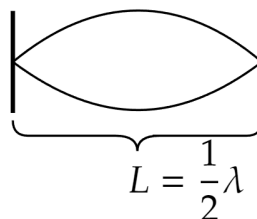
$$y = A \cos[2\pi(\frac{t}{T} \mp \frac{x}{\lambda})]$$

$$y = A \sin[2\pi(\frac{x}{\lambda} \mp \frac{t}{T})]$$

* 向右移动 用 $-$; 向左移动 用 $+$ 。

9.5 弦的发声原理

9.5.1 基音



9.5.2 频率

$$f_n = n \cdot \frac{v}{2L}, (n = 1, 2, 3...)$$

9.5.3 弦线波速

$$v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$$

$$\mu = \frac{m}{L}$$

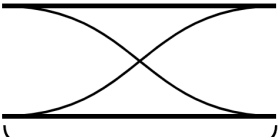
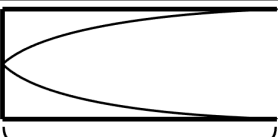
9.6 拍频

每秒的拍数。

$$f_{\text{拍}} = |f_2 - f_1|$$

$$* 1 \text{ bpm} = \frac{1}{60} \text{ Hz}$$

9.7 管的发声原理

	开管	闭管
基音	 $L = \frac{1}{2}\lambda$	 $L = \frac{1}{4}\lambda$
频率	$f_n = n \cdot \frac{v}{2L},$ ($n = 1, 2, 3...$)	$f_n = n \cdot \frac{v}{4L},$ ($n = 1, 3, 5...$)

9.8 多普勒效应

*S 经过 O

$f_O = \frac{v \pm v_O}{v \mp v_S} f_S$

情形	+/-的运用
O→←S	$\begin{smallmatrix} \pm \\ - \end{smallmatrix}$
←O S→	$\begin{smallmatrix} - \\ + \end{smallmatrix}$
O→ S→	$\begin{smallmatrix} \pm \\ + \end{smallmatrix}$
S→ O→	$\begin{smallmatrix} - \\ - \end{smallmatrix}$

$f_O = (\text{情形} S \rightarrow O) - (\text{情形} O \rightarrow S)$

$= \frac{v}{v - v_S} f_S - \frac{v}{v + v_S} f_S$

10 反射与折射

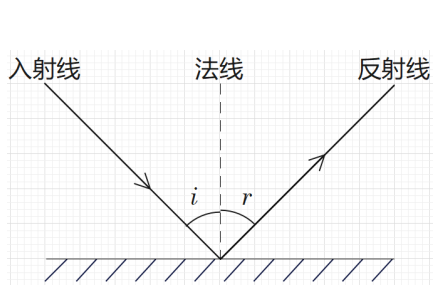


图 4: 反射定律

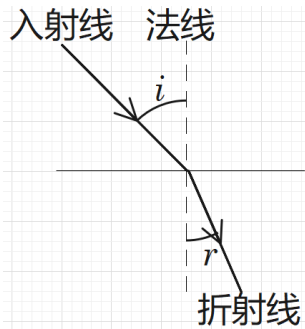
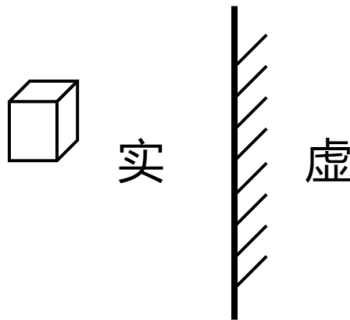


图 5: 折射定律

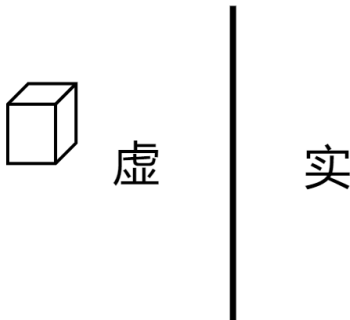
10.1 实像与虚像

(图中表示正方体的像处于何处方为实像 or 虚像)

10.1.1 面镜 (球面镜、平面镜)



10.1.2 透镜 (凹/凸透镜、平行玻璃板)



10.2 反射定律

(图4)

$i = r$

疏介质 → 密介质：入射线与反射线存在相位差 $\varphi = 180^\circ$ 。

密介质 → 疏介质：无相位差。

10.3 折射定律 (斯涅尔定律)

(图5)

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

光通过 A 到 B 再到 C:

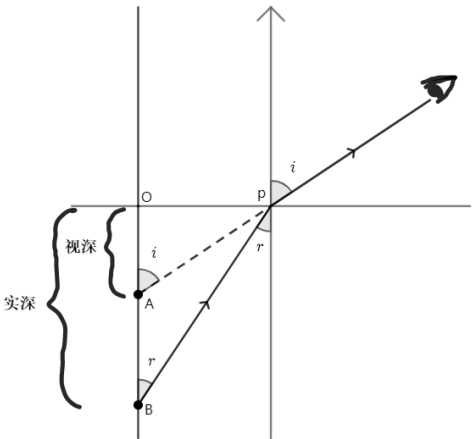
$$n_A \sin A = n_B \sin B = n_C \sin C$$

$$\begin{aligned} * \quad n_{\text{水}} &= 1.33 \approx \frac{4}{3} \\ n_{\text{空气}} &= 1 \end{aligned}$$

10.4 光在介质中的速度

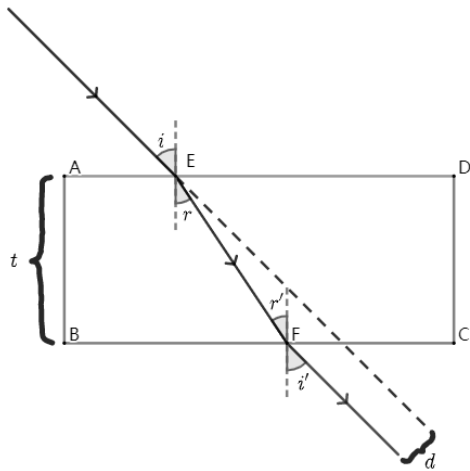
$$n = \frac{c}{v}$$

10.5 水下物体的视深与实深



$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\text{实深}}{\text{视深}}$$

10.6 光通过两面平行的介质之侧移



$$d = \frac{t}{\cos r} \sin(i - r)$$

10.7 全反射

临界角 C : 折射角 $r = 90^\circ$ 时的入射角 i (按照此原理进行推导)。

当 $i \geq C$ 时, 则发生全反射。

$$\sin C = \frac{n_2}{n_1}$$

从水下照射到空气的临界角:

$$\sin C = \frac{1}{n_{\text{水}}}$$

$$C \approx 48^\circ 35'$$

11 球面镜、透镜与棱镜

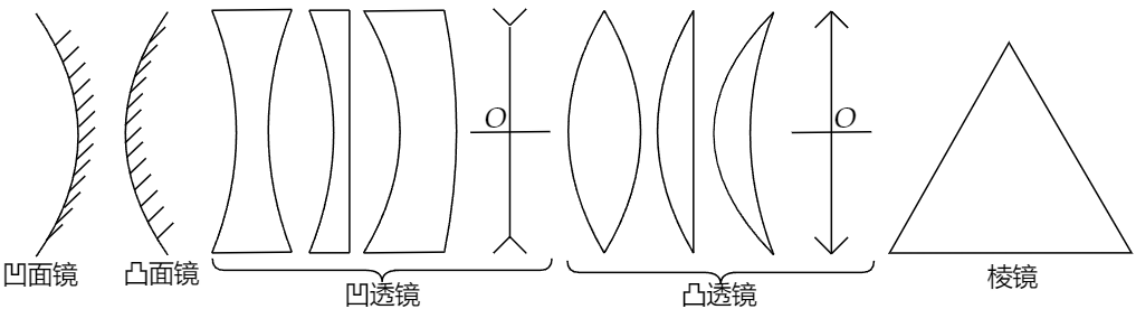


图 6: 各镜之图

11.1 面镜与透镜的成像情况

镜	情形	像的性质			焦点状况	备注
		状态	大小	像		
凹面镜 凸透镜	$u > 2f$	倒立	缩小	实	主焦点 (F)	-
	$u = 2f$		相同			-
	$2f > u > f$		放大			-
	$u = f$	不成像				-
	$u < f$	正立	放大	虚		【凹面镜】镜像翻转
凸面镜 凹透镜	-	正立	缩小	虚	虚焦点 (F')	-
平面镜	-	正立	相同	虚	无焦点	镜像翻转
平行玻璃板	-			实		-

11.2 【球面镜】焦点 F 与球心 C 的关系

11.4 【球面镜、透镜】放大率

$$f = \frac{1}{2}r$$

$$m = \left| \frac{v}{u} \right| = \frac{\text{像高}}{\text{物高}}$$

* 亦可用此公式来找像高。

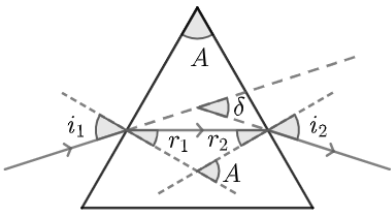
11.3 【球面镜、透镜】成像公式

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$$

- * 主焦点(F): f 为正;
虚焦点(F'): f 为负。
- * 实像 : v 为正;
虚像 : v 为负。
- * 实物 : u 为正;
虚物 : u 为负。

11.5 棱镜

11.5.1 偏向角 δ



$$\delta = i_1 + i_2 - A$$

$$r_1 + r_2 = A$$

11.5.2 最小偏向角 δ_{min} 与折射率的关系

$$\because i_1 = i_2, r_1 = i_2$$

$$\delta_{min} = 2i - A$$

$$r = \frac{A}{2}$$

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin \frac{\delta_{min} + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$

11.5.3 色散

根据 $n = \frac{c}{v}$, 且每种色光的折射率都不同, \therefore 每种色光在同一介质中的光速 v 都不同。

$v_{\text{红}}$ 最大、 $\delta_{\text{红}}$ 最小, 红橙黄绿蓝靛紫 以此类推。

A 国际单位制

A.1 基本量及其单位

基本量		基本单位			量纲
名称	符号	中文	英文	国际符号	
长度	l	米	meter	m	[L]
质量	m	千克	kilogram	kg	[M]
时间	t	秒	second	s	[T]
热力学温度	T	开尔文（简称开）	kelvin	K	[Θ]
电流	I	安培（简称安）	ampere	A	[I]
发光强度	I_V	坎德拉（简称坎）	candela	cd	[J]
物质的量	n	摩尔（简称摩）	mole	mol	[N]

A.2 单位转换词冠

因数	英文	中文	词头	因数	英文	中文	词头
10^{-1}	deci-	分	d	10^1	deca-	十	da
10^{-2}	centi-	厘	c	10^2	hecto-	百	h
10^{-3}	milli-	毫	m	10^3	kilo-	千	k
10^{-6}	micro-	微	μ	10^6	mega-	兆	M
10^{-9}	nano-	纳（诺）	n	10^9	giga-	吉（咖）	G
10^{-12}	pico-	皮（可）	p	10^{12}	tera-	太（拉）	T
10^{-15}	femto-	飞（母托）	f	10^{15}	peta-	拍（它）	P
10^{-18}	atto-	阿（托）	a	10^{18}	exa-	艾（可萨）	E
10^{-21}	zepto-	仄（普托）	z	10^{21}	zetta-	泽（它）	Z
10^{-24}	yocto-	幺（科托）	y	10^{24}	yotta-	尧（它）	Y

B 希腊字母

序	大写	小写	名称	拉丁转写 (传统)	读法 (用英语)
1	A	α	Alpha	a	al-fah
2	B	β	Beta	b	bay-tah
3	Γ	γ	Gamma	g	gam-ah
4	Δ	δ	Delta	d	del-tah
5	E	$\epsilon(\varepsilon)$	Epsilon	e	ep-si-lon
6	Z	ζ	Zeta	z	zay-tah
7	H	η	Eta	\bar{e}	ay-tah
8	Θ	$\theta(\vartheta)$	Theta	th	thay-tah
9	I	ι	Iota	i	eye-o-tah
10	K	κ	Kappa	k	cap-ah
11	Λ	λ	Lambda	l	lam-dah
12	M	μ	Mu	m	mew
13	N	ν	Nu	n	new
14	Ξ	ξ	Xi	x	zzEye
15	O	o	Omicron	o	om-ah-cron
16	Π	$\pi(\varpi)$	Pi	p	pie
17	P	$\rho(\varrho)$	Rho	r	row
18	Σ	σ	Sigma	s	sig-ma
19	T	τ	Tau	t	tawh
20	Υ	υ	Upsilon	u	oop-si-lon
21	Φ	$\phi(\varphi)$	Phi	ph	figh 或 fie
22	X	χ	Chi	ch	kigh
23	Ψ	ψ	Psi	ps	sigh
24	Ω	ω	Omega	\bar{o}	o-may-gah
25	-	ς	Stigma	st	stig-ma