

# 必备数学知识

## 面积体积公式

不熟悉的

文字	公式
球的表面积	$S = 4\pi R^2$
球的体积	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

## 熟悉的

- 长方形的面积和周长
- 正方形的面积和周长
- 平行四边形的面积和周长
- 三角形的面积
- 梯形的面积\*2
- 圆的周长和面积

## 角度制与弧度制的换算

文字	公式
$\pi = ?^\circ$	$180^\circ$
$360^\circ = ?\pi$	$2\pi$
$\frac{4\pi}{3} = ?^\circ$	$\frac{4\pi}{3} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 240^\circ$

## 斜率

注意结合数学分析物理量

应用

1. 待定系数法
2. 分析图像

## 二次函数

文字	公式
二次函数的一般式	$y = ax^2 + bx + c$
二次函数推理顶点坐标	$y = ax^2 + bx + c = a(x^2 + \frac{b}{a}x) + c = a[x^2 + \frac{b}{a}x + (\frac{b}{2a})^2 - (\frac{b}{2a})^2] + c = a[(x + \frac{b}{2a})^2 - (\frac{b}{2a})^2] + c = a(x + \frac{b}{2a})^2 - \frac{b^2}{4a} + c = a(x + \frac{b}{2a})^2 + (c - \frac{b^2}{4a}) = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$
二次函数顶点公式	$(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$
二次函数系数 $a$ 与开口之间的关系	当 $a > 0$ 时开口向上, 当 $a < 0$ 时开口向下
什么时候用相关知识	讨论极值时

## 乘法公式

文字	公式
平方差公式	$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$
完全平方公式	$(a \pm b)^2 = (a^2 \pm 2ab + b^2)$
两数立方和公式	$(a + b) \times (a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$
两数立方差公式	$(a - b) \times (a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$

## 有关圆的知识

问题	答案
什么线过圆心×2	过切点垂直于切线的直线, 弦的中垂线
两圆的圆心的连线×2	过两圆的切点 $or$ 垂直平分公共弦
同弧相关定理×2	同弧所对圆周角相等, 圆周角等于圆心角的一半

问题	答案
弦切角定理	弦切角等于圆心角的一半
扇形弧长与圆心角的关系, 弧度制	由 $\theta = \frac{l}{r}$ 得到 $l = \theta \cdot R$ , 因为 $d = 2R$ 所以 $l = \frac{1}{2}d \cdot \theta$
扇形面积与圆心角的关系, $rad$	$S = \frac{\theta}{2\pi} \pi r^2 = \frac{1}{2}lr$

## 三角函数

问题	答案
正弦	$sin$ 对边:斜边
余弦	$cos$ 邻边:比斜边
正切	$tan$ 对边:邻边

角度	正弦 $sin\theta$	余弦 $cos\theta$	正切 $tan\theta$
$0^\circ$	0	1	0
$30^\circ$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
$45^\circ$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	1
$60^\circ$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
$90^\circ$	1	0	$+\infty$
$180^\circ$	0	1	$+\infty$

## 三个三角函数转换公式

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$$

$$\tan\theta = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

$$\cot\theta = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$$

# 三角形的四心

名称	含义
重心	每条中线的三等分点
垂心	三条高
外心	垂直平分线的交点 (外接圆)
内心	角平分线的交点 (内接圆)