

# 新计算几何总结

## 1.关于计算误差

少用三角函数、除法、开方、求幂、取对数。

比如能除一次不除三次  $\frac{1.0}{2.0} \times \frac{3.0}{4.0} \times 5.0 = \frac{1.0 \times 3.0 \times 5.0}{2.0 \times 4.0}$

比较时在不溢出的情况下尽量将除法变为乘法：

$$\frac{a}{b} < c \iff a < bc$$

在不溢出整数范围的情况下，有时可以通过乘  $10^k$  转化为整数运算，最后把结果转化为浮点数输出。

一般不输出  $-0$  记得处理。

反三角函数有值域问题，比如  $\arccos(1.0000001)$  会  $\text{re}$

有的时候判断两个角相等需要看  $\text{fabs}(a1-a2) < \text{eps} \vee \text{fabs}(a1-a2) > 2.0 * \pi - \text{eps}$  应该用  $\text{atan2}$  判断  $180^\circ$  度的时候，两边会相差  $2 * \pi$  但其实是一个角。

## 2.关于 $\text{atan2}$

$$\text{atan2}(0,0)=0, \text{atan2}(1,0)=\pi/2, \text{atan2}(-1,0)=-\pi/2, \text{atan2}(0,1)=0, \text{atan2}(0,-1)=\pi$$

所以新学了个处理  $\text{atan2}$  函数的手法 `double tmp=atan2(a1); if(sgn(tmp)<0) tmp+=2*pi;` 这样得到的角就是  $[0, 2 * \pi)$  的了。

## 3.关于叉积，总记不住

$a \times b$  叉乘  $b \times a$  为正代表  $a$  在  $b$  的顺时针方向。反之为逆。

## 4.关于三角形

中线长，两次余弦定理  $M_a = \frac{\sqrt{2(b^2+c^2)-a^2}}{2}$

角分线长，三角形面积算两次  $\frac{bc \cos(\frac{A}{2})}{b+c}$  再通过二倍角公式化成  $\frac{\sqrt{bc((b+c)^2-a^2)}}{b+c}$

内切圆半径：设  $P$  为半周长，

我们有  $r = \frac{S}{P} = \frac{asinBsinC}{(\sin A + \sin B + \sin C)} = \frac{asinBsinC}{(\sin B \cos C + \cos B \sin C + \sin B + \sin C)} = \frac{asinBsinC}{(\sin B(\cos C + 1) + (\cos B + 1)\sin C)} = \frac{asin(\frac{B}{2})\sin(\frac{C}{2})}{\sin(\frac{B+C}{2})} = 4R \sin(\frac{A}{2})\sin(\frac{B}{2})\sin(\frac{C}{2})$

$$2)\sin(\frac{C}{2})$$

也有  $r = \frac{S}{P} = \sqrt{\frac{(P-a)(P-b)(P-c)}{P}}$  又因为  $r \cot A = \frac{r}{\tan A}$  全换了就有  $r = P \tan(\frac{A}{2}) \tan(\frac{B}{2}) \tan(\frac{C}{2})$

已知三角形三点坐标求三角形内切圆圆心：设

$AB=c, AC=b, BC=a, A(x_1, y_1, z_1), B(x_2, y_2, z_2), C(x_3, y_3, z_3)$  则内切圆圆心为  $(\frac{ax_1+bx_2+cx_3}{a+b+c}, \frac{ay_1+by_2+cy_3}{a+b+c}, \frac{az_1+bz_2+cz_3}{a+b+c})$

## 5.关于四边形

圆内接四边形的海伦公式：半周长为  $P$  四边形的四边长为  $a, b, c, d$  则四边形的面积为  $\sqrt{(P-a)(P-b)(P-c)(P-d)}$

托勒密定理：圆内接四边形对边乘积和等于对角线乘积。（大概是过一个点做边使得两对三角形相似，然后两个式子加起来就好了）

对于任意四边形：我们设四条边长为  $a, b, c, d$  对角线长度为  $d_1, d_2$  对角线中点的连线长度为  $M$  则有  $a^2+b^2+c^2+d^2=d_1^2+d_2^2+4M^2$  在一个三角形中做一条边的中线，然后有两条夹边的平方和等于二倍中线平方加底边平方的一半，然后反复套这个公式就好了。具体可以看这个链接

[http://m.1010jiajiao.com/czsx/shiti\\_id\\_416535c6bf26c87adf869805564d02b3](http://m.1010jiajiao.com/czsx/shiti_id_416535c6bf26c87adf869805564d02b3)

弓形面积：设半径为  $r$  角为  $A$  则这个弓形的面积为  $\frac{r^2(A-\sin A)}{2}$

## 6.关于圆

已知四面体的四个点坐标求四面体内切圆圆心  $(\frac{(S_{abc}x_4+S_{abd}x_3+S_{acd}x_2+S_{bcd}x_1)}{S_{sum}})$  其余维坐标以此类推。

## 7.棱台

棱台体积  $\frac{(S_1+S_2+\sqrt{S_1S_2})h}{3}$  其中  $S_1, S_2$  表示上下底边  $h$  表示棱台的高。

## 8.圆锥

已知圆锥表面积  $S$  求最大体积  $V$  二次函数搞一下，得到结果为  $\frac{S}{12}\sqrt{\frac{2S}{\pi}}$

## 9.圆台

圆台的体积  $\frac{\pi(r_1^2+r_2^2+r_1r_2)h}{3}$

## 10.球冠

球冠的表面积：设球冠的高为  $H$  球的半径为  $R$  则球冠的表面积为  $2\pi RH$

球冠的体积：参数同上，体积为  $\frac{\pi H^2(3R-H)}{3}$

## 11.球扇形

当已知球半径和球冠部分的高时，参数同上，两部分加起来全约掉了，最后结果为  $\frac{2\pi R^2 H}{3}$  表面积同理相加暴算即可，球冠部分搞定剩下就是底面圆周长乘总半径再对半就好了。

## 12.球面距离

给两个点的坐标，都在球面上，算出两个点的最短距离。算出两个点的夹角，然后走这个圆上的圆弧就行了。

From: <https://wiki.cvbbacm.com/> - CVBB ACM Team

Permanent link: [https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:legal\\_string:%E7%8E%BB%E6%99%BA%E5%BD%AA:%E6%96%B0%E8%AE%A1%E7%AE%97%E5%87%A0%E4%BD%95%E6%80%BB%E7%BB%93](https://wiki.cvbbacm.com/doku.php?id=2020-2021:teams:legal_string:%E7%8E%BB%E6%99%BA%E5%BD%AA:%E6%96%B0%E8%AE%A1%E7%AE%97%E5%87%A0%E4%BD%95%E6%80%BB%E7%BB%93)

Last update: 2021/09/10 21:25

