第三课 空间几何体

日常生活中常见的空间几何体有:长方体、正方体、柱体(圆柱、棱柱)、椎体(圆锥、棱锥)、台体(圆台、棱台)、球体等。

长方体、正方体

底面是矩形的直平行六面体叫做长方体。长方体的每一个矩形都是它的面,面与面相 交的线叫做棱,三条棱相交的点叫做顶点,相交于一个顶点的三条棱的长度分别叫做长方体的长、宽、高。

设一个长方体的长、宽、高分别为a、b、c,则其表面积为:

S=2ab+2bc+2ca=2 (ab+bc+ca)

它的体积: V= abc

正方体是棱长相等的长方体,又称"立方体"、"正六面体"。因它是特殊的长方体, 故计算表面积和体积时可参照长方体的相关计算公式,如下:

设一个正方体的棱长为 a,则其表面积为:

 $S=6\times a\times a=6a^2$

它的体积: V=a×a×a=a³

圆柱、圆锥、圆台

将矩形、直角三角形、直角梯形分别绕着一条边、一条直角边、垂直于底边的腰所在直线旋转一周,形成的几何体分别叫做圆柱、圆锥、圆台。这条直线叫做轴,垂直于轴的边旋转一周而成的圆面叫做底面,不垂直于轴的边旋转而成的曲面称为侧面。圆柱、圆锥、圆台和球都属于旋转体。

若圆柱的底面半径为 \mathbf{r} ,且母线长(即高)为 $\mathbf{1}$,则其侧面积为: $\mathbf{S}=2\pi\mathbf{r}\mathbf{1}+2\pi\mathbf{r}^2$

棱柱、棱锥、棱台

有两个面互相平行,其余各面都是四边形,并且每相邻两个四边形的公共边都互相平行,由这些面所围成的几何体叫做棱柱。N 棱柱就是底面图形有 N 条边的棱柱。

有一个面是多边形,其余各面都是有一个公共顶点的三角形,由这些面所围成的几何 体叫做棱锥,若其底面是正多边形,且顶点在底面内的射影是底面的中心,则该棱锥称为 正棱锥。

用一个平行于棱锥底面的平面去截棱锥,得到两个几何体,一个仍是棱锥,另一个称

为棱台。截出的面叫做截面。

球

半圆以它的直径为旋转轴,旋转所成的曲面叫做球面,球面所围成的几何体叫做球体,简称球。该半圆的圆心叫做球心,连接球心和球面上任意一点的线段叫做球的半径。球心和截面圆心的连线垂直于截面。

若球的半径为 R,则球的表面积为: $S=4 π R^2$,体积为: $V=4/3 π R^2$ 。

生词

1、空间	(名)	kōngjiān	space
2、长方体	(名)	chángfāntĭ	cuboid; rectangularblock
3、正方体	(名)	zhèngfāngtĭ	cube
4、圆柱	(名)	yuánzhù	cylinder; column
5、圆锥	(名)	yuánzhuī	circular cone
6、圆台	(名)	yuántái	circular truncated cone
7、棱锥	(名)	léngzhuī	pyramid
8、棱柱	(名)	léngzhù	prism
9、棱台	(名)	léngtái	trustum of a pyramid
10、底面	(名)	dĭmiàn	base area ;undersurface
11、矩形	(名)	jùxíng	rectangle
12、平行	(动)	píngxíng	parallel;parallelism
13、六面体	(名)	liùmiàntĭ	hexahedronpolyhex
14、相交	(动)	xiāngjiāo	to intersect;
15、顶点	(名)	dĭngdiăn	vertex
16、表面积	(名)	biăomiànji	surface area
17、体积	(名)	tĭji	volume
18、立方体	(名)	lìfāngtĭ	cube
19、参照	(动)	cānzhào	to consult; to refer to
20、公式	(名)	gōngshì	formula
21、直角	(名)	zhíjiăo	right angle
22、三角形	(名)	sānjiǎoxíng	triangle

23、	梯形	(名)	tīxíng	trapezoid
24、	垂直	(动)	chuízhí	perpendicular; vertical
25、	底边	(名)	dĭbiān	base side
26、	曲面	(名)	qŭmiàn	curved surface
27、	侧面	(名)	cèmiàn	lateral surface
28、	属于	(动)	shŭyú	belong to
29、	旋转	(动)	xuánzhuăn	rotate
30、	半径	(名)	bànjìng	radius semidiameter
31、	母线	(名)	mŭxiàn	generating line
32,	侧面积	(名)	cèmiànji	lateral area
33、	相邻	(动)	xiānglín	border upon;adjoin
34、	射影	(名)	shèyĭng	project ;projection
35、	截	(动)	jié	transversal
36、	截面	(名)	jiémiàn	section
37、	球心	(名)	qiúxīn	center of sphere
38、	线段	(名)	xiànduàn	line segment

词语注释

1、参照

动词, 意思是: 参考并仿照。

例如:

- (1) 尽管交通标志各种各样,但是它们都是参照安全信息国际标准来设计的,并带有 法规性质。
- (2)乘客随飞机一起飞行,究竟乘客是静止还是运动,由观察者所参照的标准来决定。 物理学上把这种参照标准称作参考系。
 - (3) 在研究机械运动时,人们事先选定的、假设不动的,作为基准的物体叫做参照物。

2、绕

动词, 意思是: 围着转动。

例如:

(1) 奇妙的现象出现了:小球开始绕着 T 形支架的轴心做圆周运动。

- (2) 在配钥匙过程中,模针是固定不动的而钥匙随夹具要做绕轴的回转运动。
- (3) 刚体的第一种转动方式让刚体绕相交于 O 点的两轴线连续转动两次: 先绕I轴转动, 后绕 II轴转动。

3、截

动词, 意思是切断或割断长条形的东西。

例如:

- (1) 用这个截锯,截一根直径一米的原木,一个人一分钟就能截一节。
- (2) 只有用垂直于对称轴的平面截它, 交线才是圆, 否则是椭圆或直线。
- (3) 我们用平行于棱锥(或圆锥)底面的平面 去截 棱锥(或圆锥),截得夹在两平行平面之间的部分应当是一个棱台(或圆台)。

4、简称

动词,简单地称呼。有时也可以用作名词,意思是较复杂的名称的简化形式。例如:

- (1) 北京航空航天大学, 简称"北航"。
- (2) 等腰三角形的性质定理: 等腰三角形的两个底角相等简称等边对等角。
- (3) Navier-Stokes 方程, 简称 NS 方程, 流体力学里最核心和最重要的方程, 没有之

重点句式

1、……于

书面语,用在动词后。

- a)表示处所、来源;在;从。如:"相交于、交于、来源于"等。例如:
- (1) 从平面几何中知道"两条直线相交于一个点",在立体几何中有一条相类似的定理,即"两个平面相交于一条直线"。
 - (2) 三角形垂心,指的是三角形的三条高与对边或其延长线交于一点的这个点。
- (3)服务业跨国公司的竞争优势来源于 "软"技术,因而其软技术在国际技术转移中最重要。
 - b)表示动作的对象;对;向;如:"垂直于、平行于、等于、全等于、相似于"等。例如:

- (1) 已知二面角 α -AB $-\beta$ 为 120 度,AC 属于平面 α ,BD 属于平面 β ,A 点 B 点 均属于交线 L,则 AC 垂直于直线 L,垂足为 A,BD 垂直于直线 L,垂足为 B。
- (2) 若一条直线平行于一个平面,经过这条直线的平面与已知平面相交,则这条直线与交线平行。
 - (3) △ABC≌△DEF 读作: 三角形 ABC 全等于三角形 DEF。
 - c)表示方向、目标。如: "趋向于、倾向于、接近于、从事于"等。

例如:

- (1) 反比例函数图像的每一条曲线只能无限趋向于坐标轴,而与两坐标轴永远不会相交。
 - (2) 乐观使你倾向于幸福健康事业顺利, 悲观使你倾向于绝望失败忧郁。
- (3)和谐的教育是指教育者为青少年创造一个极为宽松的教育环境,让青少年几近于感觉不到教育活动的存在,在一种接近于"零"压力的状态下接受教育。

2、**因······**,故······

为了表达简便,数学表达中常使用书面语。这里"因······,故······"相当于"因为······ 所以·····"。

例如:

- (1) 因天气变化, 故 F1 拉力赛推迟举行。
- (2) 因它是特殊的长方体,故计算表面积和体积时可参照公式。
- (3) ∠ACD=∠ACE+60°, ∠BCE=∠ACE+60°, 故△ACD≌△BCE(SAS)。 有时在几何证明题中,用符号"∵"表示"因为", "∴"表示"所以"。例如:

∵PE⊥OA, PF⊥OB

PE=PF

∴点 P 在∠AOB 的角平分线上(角平分线判定定理)

3、以……为……

该句式相当于 "用 (把) ……作为……"。

例如:

- (1) 由于公司职员较多,这次郊游活动是以小组为单位组织的。
- (2) 以线段 AB 为边,作一个正三角形。
- (3) 棱柱是一个重要的几何体,以棱柱为背景的空间线线、线面、面面的平行与垂直问题是几何知识的一个重点。

4、若……, 且……, 则……

假设句式,相当于"如果······,而且······,那么······"。其中"且······"强调须同时 具备另一条件。

例如:

- (1) 若参赛选手技术过硬, 且抱着"必胜"的心态, 则比赛定会如愿取胜。
- (2) 若一个直角三角形的三边长分别为 a、b、c, 且 a2=9, b2=16, 则 c2=25。
- (3) 若 a、b 互为相反数, 且两数都不为 0, 则(a+b+3)×(a/b+1)=0。

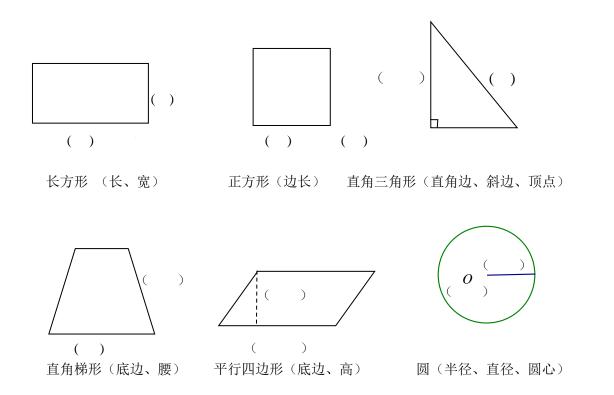
练习

一、熟读下列词语

棱柱 棱锥 圆台 棱台 球体 棱 腰 高 圆柱 圆锥 半径 直径 顶点 底边 底面 侧面 截面 平行 垂直 相交 相对 相邻 体积 表面积 侧面积 长方体 正方体 立方体

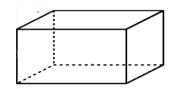
二、填空

1、把平面图形各部分的名称填到图中相应位置上



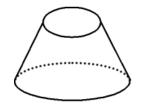
2、立体图形填空

(1)



这是一个长方体,其中每个面都是 (),又称 ()。线段 a、b、c 称为长方体的 ()、 ()。相对的两个面相等,故表面积公式为: ()。

(2)



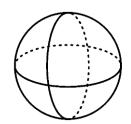
这是一个 () ,它是把直角梯形围绕垂直于 () a 的 () b 旋转一周形成的。这条直线 b 叫做该旋转体的 () ,圆面 叫做 () 母线 l 即 () 。上图中两个面互相 ()。

(3)



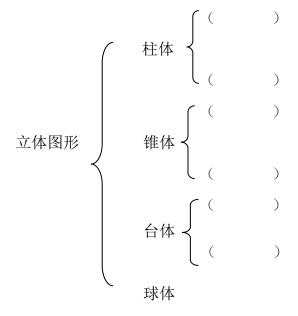
这是一个棱锥,底面是 (),其余各面都是有一个公共顶点的 (),若其底面各边边长相等,是 (),且顶点在底面内的 ()是底面的中心,则该棱锥称为 ()。

(4)



四、填表

截面



五、选词填空

属于 相交 相邻 旋转 表面积 体积 公式 参照

- (1) 地球并不是一个正圆形的球体,赤道有些微的鼓起。地球的()大约是五亿一千零一十万九百三十四平方公里。
 - (2) 欧几里德几何说,两条平行的直线永远无法()于一点。

(3) 在平面内,一个图形绕着一个定点() 一定的角度后,能够与样的图形叫中心对称图形。		
(4)物体所占空间的大小叫做物体的(),它常用的国际单位有立方;	k 立宝4	入水
	ト、	广小、
立方毫米等等。		
(5) 正多边形任意两个() 角的连线所构成的三角形是等腰三角形。		
(6)请大家()课本中化学实验的步骤自己独立完成这次实验。		`
(7) 设三角形三边分别为 a、b、c, 内切圆半径为 r, 则三角形面积下	引用()表
示为: S=(a+b+c)r/2。		
(8) 我国宪法和《水法》都规定,水资源()国家所有。		
六、用指定的词语改写句子		
(1) 底面是矩形的直平行六面体叫做长方体。(称为)		
(2) 在一个直角三角形 ABC 中,边 AB 跟另一条边 BC 垂直。(垂直于)		
(3) 假设 p , q 是两个质数,那么关于 x 的方程 $x^2+px+q^4=0$ 的整数解仅有一		
(设······为···	····,则··	••••)
(4) 有这样一个命题: 如果 $ab=0$,同时 a 不等于 0 ,那么 b 一定为 0 。		
(若······,且·	••••,则••	·····)
(5) 把直角梯形的一条直角边作为轴,绕这条直线旋转一周,形成的几何	体叫做圆	主。
	(以······为	•••••
(6)设三角形的三边长为 a 、 b 、 c ,并且满足 $a^2+b^2=c^2$ 条件,所以可推知」	比三角形是	是直角
三角形。(故)		
는 VINCTHE		
七、判断对错	()
(1) 底面是矩形的六面体叫做长方体。	()
		\triangle
(1) 底面是矩形的六面体叫做长方体。	别叫做圆	口。
(1) 底面是矩形的六面体叫做长方体。 (2) 正方体是棱长相等的长方体,又称"立方体"、"正四面体"。	别叫做圆	口。
(1) 底面是矩形的六面体叫做长方体。 (2) 正方体是棱长相等的长方体,又称"立方体"、"正四面体"。	()
(1) 底面是矩形的六面体叫做长方体。 (2) 正方体是棱长相等的长方体,又称"立方体"、"正四面体"。 (3) 将直角梯形绕着垂直于底边的腰所在直线旋转一周,形成的几何体分	()
(1)底面是矩形的六面体叫做长方体。(2)正方体是棱长相等的长方体,又称"立方体"、"正四面体"。(3)将直角梯形绕着垂直于底边的腰所在直线旋转一周,形成的几何体分(4)如果长方形绕着任意一条边所在直线旋转一周,形成的几何体称为圆板	主。若圆t () 主的 厄)

相平行。 ()

- (7) 六棱柱就是底面图形有六条边的棱柱。
- (8) 半圆以它的半径为旋转轴,旋转所成的曲面叫做球面,球面所围成的几何体叫做球体。

()

)

八、根据课文回答问题

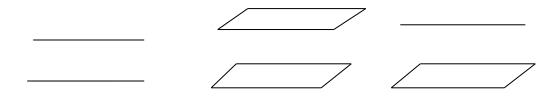
- (1) 日常生活中常见的立体几何体有哪些?请举例说明。
- (2) 如何计算长方体的表面积?
- (3) 请用课本中的句式复述圆柱、圆锥、圆台、球体分别是如何形成的。
- (4) 什么样的棱锥可称为正棱锥? 举例说明。
- (5) 请说出球的表面积公式和体积公式。

知识链接

1、线与线、线与面、面与面的关系

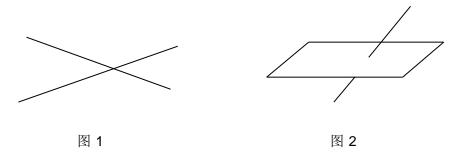
平行

平面上两条直线、空间的两个平面或空间的一条直线与一平面之间不相交时的关系。平行线永不相交。

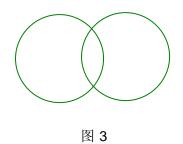


相交

两条直线在同一平面不平行也不重合,那么他们的关系就是相交(如图 1)。直线与平面相交亦同此(如图 2)。

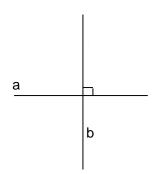


两个圆如果有两个公共点称为相交(如图 3)。



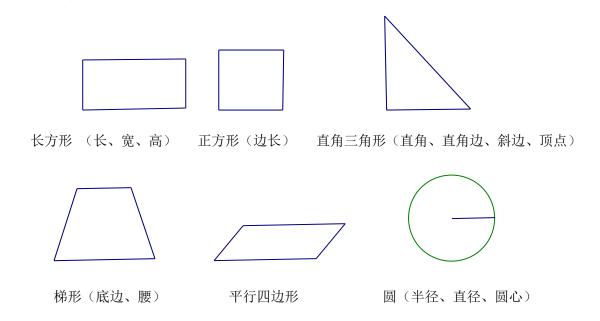
垂直

当两直线相交所组成的角为直角时,称它们互相垂直,其中一条直线(a)叫做另一条直线(b)的垂线。

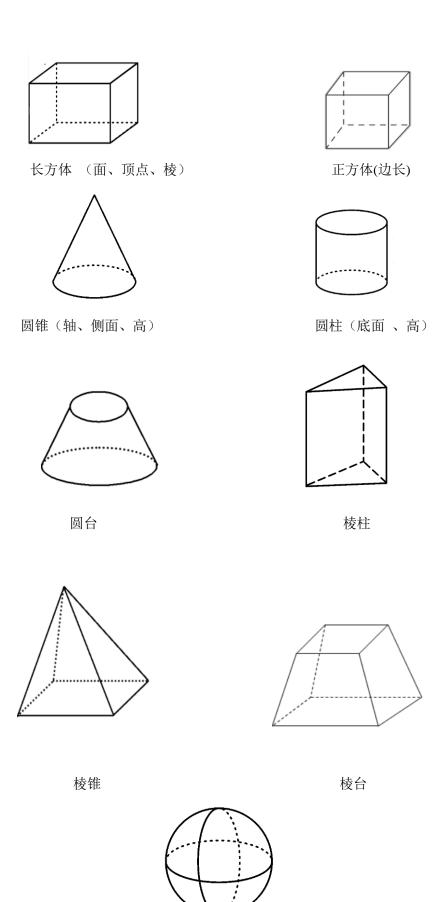


这一概念也可推广到两平面间垂直或直线与平面间垂直的情况。

2、平面图形的名称



3、立体图形的名称



球体 (旋转轴、直径、球心、球的半径)