直线与直线垂直

人教A版（2019）

同步课件

目录

第一部分

情境导入

情境导入

情境导入

平面内相交直线间的倾斜程度可以用夹角来表示,那么空间中异面直线间的倾斜程度又该如何来表示呢?直线与直线互相垂直又是怎样定义的呢?

第二部分

自主学习

自学导引 | 预习测评

自学导引

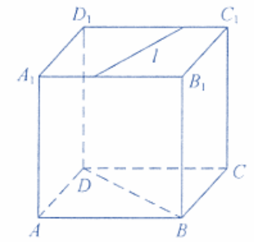
1.已知两条异面直线a,b,经过空间__任一点O__分别作直线$a'//a,b'//b$,我们把直线a'与b'所成的角叫做__异面直线a与b所成的角(或夹角)__.

2.如果两条异面直线所成的角是直角,那么我们就说这两条异面直线__互相垂直__.直线a与直线b垂直,记作__$a\perp b$__.

3.当两条直线a,b相互平行时,我们规定它们所成的角为__$0°$__.所以空间两条直线所成的角α的取值范围是__$0°\leq\alpha\leq90°$__.

预习测评

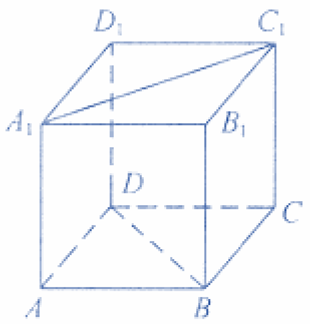
1.如图所示,已知在正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中,$l\subset$平面$A_1B_1C_1D_1$,且l与B_1C_1不平行,则下列一定正确的是(　　)



A.l与AD平行　　B.l与AB异面

C.l与CD所成的角等于30°　　D.l与BD垂直

2.如图,在正方体$ABCD-A_1B_1C_1D_1$中,A_1C_1与BD所在直线所成的角的大小是(　　)



A.30°　　B.45°

C.60°　　D.90°

预习测评

3.下列四个结论中假命题的个数是( )

(1)垂直于同一直线的两条直线互相平行;

(2)平行于同一直线的两直线平行;

(3)若直线a,b,c满足$a//b,b\perp c$,则$a\perp c$;

(4)若直线l_1,l_2是异面直线,则与l_1,l_2都相交的两条直线是异面直线.

A.1　　B.2　　C.3　　D.4

4.已知正方体$ABCD-EFGH$,则AH与FG所成的角的大小为______.

答案

1.B

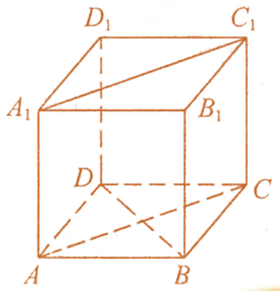
解析:因为l与AB既不平行也不相交,所以l与AB一定互为异面直线.

2.D

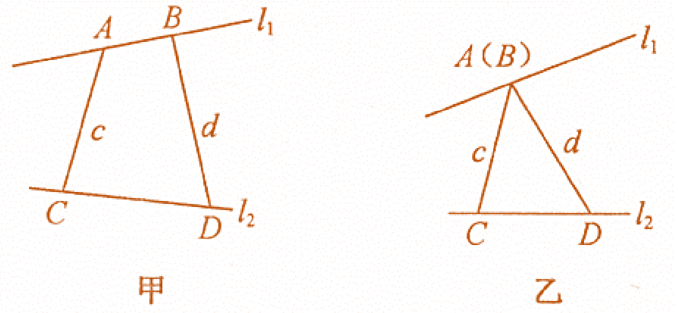
解析:如图所示,连接AC,则$AC\perp BD$.因为$ABCDA_1B_1C_1D_1$是正方体,

所以四边形ACC_1A_1是矩形,所以$A_1C_1//AC$,所以$A_1C_1\perp BD$,

所以A_1C_1与BD所在直线所成的角的大小是90°.



答案



3.B

解析:(1)(4)均为假命题.

(1)可举反例,如a,b,c三线两两垂直.(4)如图甲,c,d与异面直线l_1,l_2交于四个点,此时c,d异面;当点A在直线l_1上运动(其余三点不动)时,会出现点A与B重合的情形,如图乙所示,此时c,d共面相交.

4.45°

解析:因为$FG//EH$,所以$\angle AHE=45°$,即AH与FG所成的角等于45°.

第三部分

新知探究

知识详解| 典型例题| 变式训练

知识详解

探究点1 两直线所成的角

定义	前提	两条异面直线a, b
	作法	经过空间任一点O分别作直线$a'//a, b'//b$
	结论	我们把a 与b'所成的角叫做异面直线a与b所成的角(或夹角)
范围	记异面直线a与b所成的角为θ,则$0° < \theta \leqslant 90°$	
特殊情况	当$\theta = 90°$时,a与b互相垂直,记作$a \perp b$	

探究点1 两直线所成的角

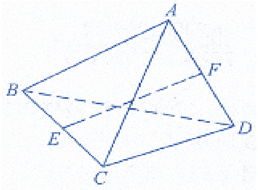
特别提示

当两条直线a与b相互平行时,我们规定它们所成的角为$0°$.所以空间两直线所成角α的取值范围是$0° \leqslant \alpha \leqslant 90°$.

典型例题

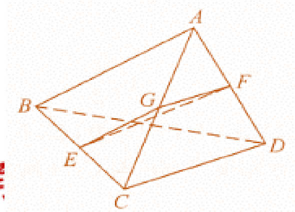
探究点1 两直线所成的角

例1如图,在三棱锥$A-BCD$中,$AB=CD$,且AB与CD所成的角为$30°$,E,F分别为BC,AD的中点,求EF与AB所成的角的大小.



解析:通过取中点,利用基本事实4进行平移,转化为求$\angle GEF$.

答案:如图所示,取AC的中点G,连接EG,FG,则$EG//\frac{1}{2}AB$,$GF//$且$EG=\frac{1}{2}AB$,$GF=\frac{1}{2}CD$.由$AB=CD$知$EG=FG$,



从而可知$\angle GEF$为EF与AB所成的角,$\angle EGF$或其补角为AB与CD所成的角

因为AB与CD所成的角为$30°$,所以$\angle EGF=30°$或$150°$.

由$EG=FG$知ΔEFG为等腰三角形,当$\angle EGF=30°$时,$\angle GEF=75°$;

当$\angle EGF=150°$时,$\angle GEF=15°$.故EF与AB所成的角的大小为$15°$或$75°$.

— 变式训练 —

探究点1 两直线所成的角

1.已知$ABCD-A_1B_1C_1D_1$是正方体,求异面直线A_1C_1与B_1C所成的角的大小.

答案:如图所示,连接A_1D和C_1D.

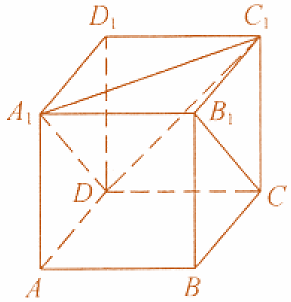
因为$B_1C//A_1D$,所以$\angle DA_1C_1$即为异面直线A_1C_1与B_1C所成的角.

因为A_1D, A_1C_1, C_1D为正方体各面上的对角线,

所以$A_1D=A_1C_1=C_1D$,

所以ΔA_1C_1D为等边三角形.即$\angle C_1A_1D=60°$.

所以异面直线A_1C_1与B_1C所成的角为60°.



解析:通过平移转化为求$\angle C_1A_1D$.

—知识详解—

探究点2 直线与直线垂直

如果两条异面直线所成的角是直角,那么我们就说这两条异面直线互相垂直.直线a与b互相垂直,记作$a \perp b$.

特别提示

1.两条直线互相垂直,这两条直线可能是相交的,也可能是不相交的,即有共面垂直,也有异面垂直.

2.判断(证明)线线垂直的常用方法有如下几种:

(1)根据定义;(2)如果直线$a//b, a \perp c$,则$b \perp c$;

(3)向量法:两条直线的方向向量的数量积为零.