专题03 平面图形的初步认识（考点清单，9个考点清单+23种题型解读）

【清单01 线段、射线、直线】

1. 直线，射线与线段的区别与联系

类别\名称	直线	射线	线段
图形			
表示方法	① 两个大写字母② 一个小写字母	两个大写字母，表示端点的字母在前	① 表示两端点的两个大写字母；② 一个小写字母
端点个数	无	1个	2个
延伸性	向两方延伸	向一方延伸	不可延伸
性质	两点确定一条直线		两点之间，线段最短
度数	不可以	不可以	可以
作图叙述	过 A、B 作直线 AB	以 A 为端点作射线 AB	连接 AB

2. 基本性质

（1）直线的性质：两点确定一条直线． （2）线段的性质：两点之间，线段最短．

要点诠释：

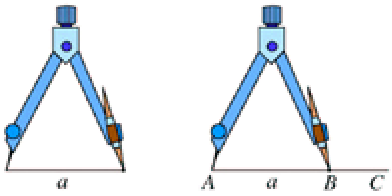
①本知识点可用来解释很多生活中的现象． 如：要在墙上固定一个木条，只要两个钉子就可以了，因为如果把木条看作一条直线，那么两点可确定一条直线．

②连接两点间的线段的长度，叫做两点间的距离．

3．画一条线段等于已知线段

（1）度量法：可用直尺先量出线段的长度，再画一条等于这个长度的线段．

（2）用尺规作图法：用圆规在射线 AC 上截取 $AB=a$，如下图：



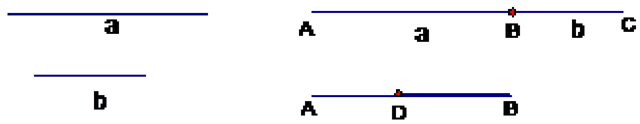
4．线段的比较与运算

（1）线段的比较：

比较两条线段的长短，常用两种方法，一种是度量法；一种是叠合法．

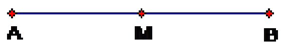
（2）线段的和与差：

如下图，有 $AB+BC=AC$，或 $AC=a+b$；$AD=AB-BD$．



（3）线段的中点：

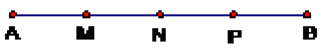
把一条线段分成两条相等线段的点，叫做线段的中点．如下图，有：$AM=MB=\frac{1}{2}AB$



要点诠释：

①线段中点的等价表述：如上图，点 M 在线段上，且有 $AM=\frac{1}{2}AB$，则点 M 为线段 AB 的中点．

②除线段的中点（即二等分点）外，类似的还有线段的三等分点、四等分点等．如下图，点 M，N，P 均为线段 AB 的四等分点．



【清单 02 角】

（1）用三个字母表示角时，表示顶点的字母必须写在另两个字母的中间．如$\angle AOB$；

（2）在不引起混淆的情况下，角还可以用它的顶点字母来表示．如$\angle A$；

（3）角可以用希腊字母来表示，一般地，用希腊字母表示一个角时，需在角内靠近顶点处

画上弧线．如$\angle\alpha$；

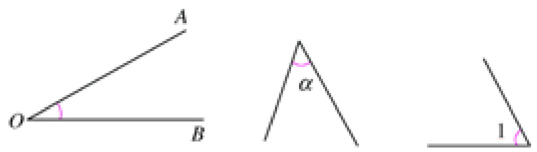
（4）角可以用一个数字来表示，一般地，用一个数字表示一个角时，需在角内靠近顶点处画上弧线．如$\angle1$．

角也可以看成是一条射线绕着它的一个端点旋转到另一个位置所成的图形．

1．角的度量

（1）角的定义：有公共端点的两条射线组成的图形叫做角，这个公共端点是角的顶点，这两条射线是角的两条边；此外，角也可以看作由一条射线绕着它的端点旋转而形成的图形．

（2）角的表示方法：角通常有三种表示方法：一是用三个大写英文字母表示，二是用角的顶点的一个大写英文字母表示，三是用一个小写希腊字母或一个数字表示．例如下图：



$\angle AOB$或$\angle O$　　$\angle\alpha$　　$\angle1$

要点诠释：

①角的两种定义是从不同角度对角进行的定义；

②当一个角的顶点有多个角的时候，不能用顶点的一个大写字母来表示．（3）角度制及角度的换算

1 周角=360°，1 平角=180°，1°=60′，1′=60″，以度、分、秒为单位的角的度量制，叫做角度制．

要点诠释：

①度、分、秒的换算是 60 进制，与时间中的小时分钟秒的换算相同．

②度分秒之间的转化方法：由度化为度分秒的形式（即从高级单位向低级单位转化）时用乘法逐级进行；由度分秒的形式化成度（即低级单位向高级单位转化）时用除法逐级进行．

③同种形式相加减：度加（减）度，分加（减）分，秒加（减）秒；超 60 进一，减一成 60．

（4）角的分类

$\angle\beta$	锐角	直角	钝角	平角	周角
范围	$0<\angle\beta<90°$	$\angle\beta=90°$	$90°<\angle\beta<180°$	$\angle\beta=180°$	$\angle\beta=360°$

（5）画一个角等于已知角

（1）借助三角尺能画出15°的倍数的角，在0～180°之间共能画出11个角.

（2）借助量角器能画出给定度数的角.

（3）用尺规作图法.

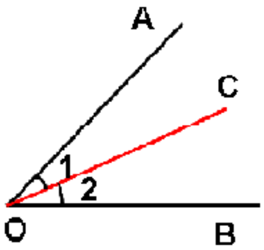
2．角的比较与运算

（1）角的比较方法： ①度量法；②叠合法.

（2）角的平分线：

从一个角的顶点出发，把这个角分成相等的两个角的射线，叫做这个角的平分线，例如：如下图，因为OC是$\angle AOB$的平分线，所以$\angle 1=\angle 2=\frac{1}{2}\angle AOB$，或$\angle AOB=2\angle 1=2\angle 2$.

类似地，还有角的三等分线等.



【清单03 余角、补角、对顶角】

余角：如果两个角的和是一个直角，那么这两个角互为余角.

补角：如果两个角的和是一个平角，那么这两个角互为补角.

1．互余、互补是指两个角之间的一种关系.

2．互余、互补是指数量关系，与两个角的位置没有关系.

余角补角

（1）若$\angle 1+\angle 2=90°$，则$\angle 1$与$\angle 2$互为余角．其中$\angle 1$是$\angle 2$的余角，$\angle 2$是$\angle 1$的余角.

（2）若$\angle 1+\angle 2=180°$，则$\angle 1$与$\angle 2$互为补角．其中$\angle 1$是$\angle 2$的补角，$\angle 2$是$\angle 1$的补角.

（3）结论： 同角（或等角）的余角相等；同角（或等角）的补角相等.

要点诠释：

①余角（或补角）是两个角的关系，是成对出现的，单独一个角不能称其为余角（或补角）.

②一个角的余角（或补角）可以不止一个，但是它们的度数是相同的.

③只考虑数量关系，与位置无关.

④“等角是相等的几个角”，而“同角是同一个角”．

方位角

以正北、正南方向为基准，描述物体运动的方向，这种表示方向的角叫做方位角．

要点诠释：

（1）方位角还可以看成是将正北或正南的射线旋转一定角度而形成的．所以在应用中一要确定其始边是正北还是正南．二要确定其旋转方向是向东还是向西，三要确定旋转角度的大小．

（2）北偏东 45 °通常叫做东北方向，北偏西 45 °通常叫做西北方向，南偏东 45 °通常叫做东南方向，南偏西 45 °通常叫做西南方向．

（3）方位角在航行、测绘等实际生活中的应用十分广泛．

对顶角

对顶角是两个角之间的一种位置关系．两条直线相交时会产生一个交点，并产生以这个交点为顶点的四个角．称其中不相邻的两个角互为对顶角．或者说，其中的一个角是另一个的对顶角．

对顶角满足下列定理：两直线相交，对顶角相等．

【清单 04 平行】

1、定义：同一平面内的两条直线的位置有两种：平行或相交．在同一平面内，不相交的两条直线叫做平行线．

定义中的三个要点：（1）在同一平面内；（2）不相交，即没有公共点；（3）两条直线，而不是线段或射线．

2、平行公理：过直线外一点有且只有一条直线与这条直线平行．

3、平行公理的推论：如果两条直线都与第三条直线平行，那么这两条直线也互相平行．

【清单 05 垂直】

1．垂直的定义：如图，直线 a、b 相交成的四个角中有一个角是直角（通常标上直角标记），则直线 a 与直线 b 互相垂直，记作 $a\perp b$ 或者 $b\perp a$，交点 O 就是垂足．其中 a 是 b 的垂线，b 也是 a 的垂线．垂线是直线，且相对于另一条直线而言．

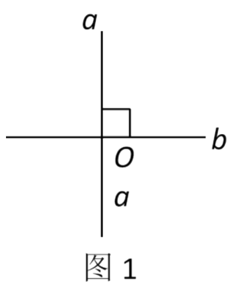


图 1

2．垂直定义的应用：

（1）判定：若直线 AB 和 CD 相交，交点为 O，$\angle BOC=90°$，则

$AB\perp CD$．这个推理过程可表示为：

$\because \angle BOC=90°$，

$\therefore AB\perp CD$．（垂直的判定）．

（2）性质：若两条直线 $AB\perp CD$，垂足为点 O，则

$\angle AOC=\angle AOD=\angle BOC=\angle BOD=90°$，

这个推理过程可表示为：

$\because AB\perp CD$

$\therefore \angle BOC=90°$（垂直的定义）．

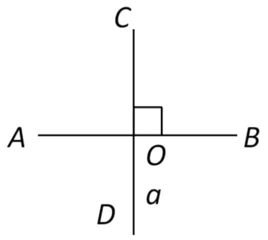


图 2

【清单 06 三线八角】

同位角、内错角、同旁内角的概念

“三线八角”模型

如图，直线 AB、CD 与直线 EF 相交（或者说两条直线 AB、CD 被第三条直线 EF 所截），构成八个角，简称为“三线八角”，如图 1．

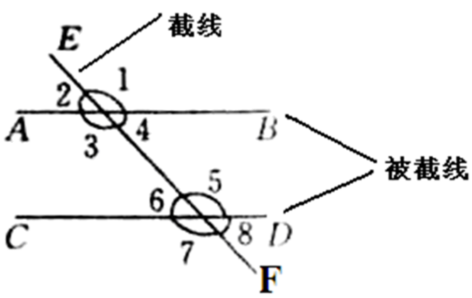


图 1

要点诠释：

（1） 两条直线 AB，CD 与同一条直线 EF 相交．

（2） “三线八角”中的每个角是由截线与一条被截线相交而成．

同位角、内错角、同旁内角的定义

在“三线八角”中，如上图 1，

（3） 同位角：像∠1 与∠5，这两个角分别在直线 AB、CD 的同一方，并且都在直线 EF 的

同侧，具有这种位置关系的一对角叫做同位角．

（4） 内错角：像∠3 与∠5，这两个角都在直线 AB、CD 之间，并且在直线 EF 的两侧，像这样的一对角叫做内错角．

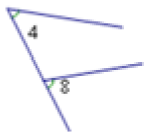
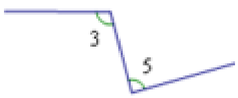
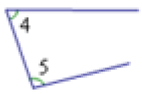
（5） 同旁内角：像∠3 和∠6 都在直线 AB、CD 之间，并且在直线 EF 的同一旁，像这样的一对角叫做同旁内角．

要点诠释：

（1） “三线八角”是指上面四个角中的一个角与下面四个角中的一个角之间的关系，显然是没有公共顶点的两个角．

（2） “三线八角”中共有 4 对同位角，2 对内错角，2 对同旁内角．

同位角、内错角、同旁内角位置特征及形状特征

角的名称	位置特征	基本图形（去掉多余的线）	图形结构特征
同位角	在两条被截直线同方，在截线同侧		形如字母“F”（或倒形）
内错角	在两条被截线之间，在截线两侧（交错）		形如字母“Z”（或反置）
同旁内角	在两条被截线之内，在截线同侧		形如字母“U”

要点诠释：

巧妙识别三线八角的两种方法：

（3） 巧记口诀来识别：一看三线，二找截线，三查位置来分辨．

（4） 借助方位来识别

根据这三种角的位置关系，我们可以在图形中标出方位，判断时依方位来识别，如图 2．

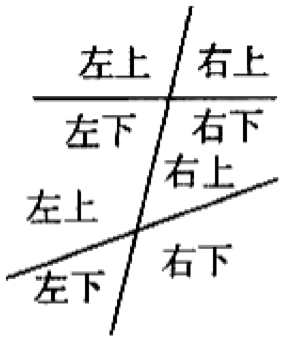


图2

【清单 07 平行公理】

如果两条直线都和第三条直线平行，那么这两条直线也平行．

简述：平行于同一条直线的两条直线平行．

【清单 08 平行线的判定与性质】

判定定理		性质定理	
条件	结论	条件	结论
同位角相等	两直线平行	两直线平行	同位角相等
内错角相等	两直线平行	两直线平行	内错角相等
同旁内角互补	两直线平行	两直线平行	同旁内角互补

【清单 09 多边形的相关概念】

多边形

（1）多边形概念：在平面内，由一些线段首位顺次相接组成的图形叫做多边形．

（2）正多边形概念：各个角都相等，各条边都相等的多边形叫做正多边形

多边形的对角线

n 边形一个顶点的对角线数： n-3；n 边形的对角线总数： $\frac{n(n-3)}{2}$

截角问题

n 边形截去一个角后得到 n/n-1/n-2 边形

题型清单

【考点题型一 直线、射线、线段的相关概念】

【例 1】

1．下列说法正确的有（　）

①过两点只能画一条直线；②过两点只能画一条射线；③以两个点为端点只能画一条线段．

A．1 个　　B．2 个　　C．3 个　　D．0 个

【变式 1-1】

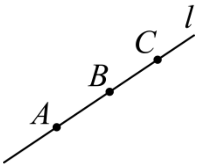
2．下列说法正确的是（　）

A．射线 PA 和射线 AP 是同一条射线　　B．直线 OA 的长度是 7cm

C．直线 ab，cd 相交于点 M　　D．线段 AB 与射线 BA 在同一条直线上

【变式 1-2】

3．如图，A,B,C 是直线 l 上的三个点．



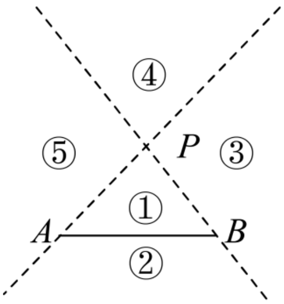
（1）图中共有______条线段；

（2）图中以点 B 为端点的射线有______条，分别是______；

（3）直线 l 还可以表示为______．

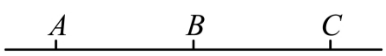
【变式 1-3】

4．如图，直线 PA,PB 和线段 AB 将平面分成五个区域（不包含边界），若线段 PQ 与线段 AB 有公共点，则点 Q 落在的区域是_____（填写区域的序号）．



【变式 1-4】

5．如图，A，B，C 是同一直线上的三个点．图中有几条射线？在不增加字母的情况下，能表示出的射线共几条？是哪几条？



【考点题型二 直线、射线、线段的数量问题】

【例 2】

6．直线 AB 上有一点 C，直线 AB 外有一点 D，则 A、B、C、D 四点确定的直线有（　）

A．2 条　　B．3 条　　C．4 条　　D．5 条

【变式 2-1】

7．从 A 市到 B 市，乘坐火车共经过 5 个车站（不包括 A，B 两种），买车票的价格因为起点和终点不同有很多种，从 A 市到 B 市的任意两个车站的车票价格最多有（　）

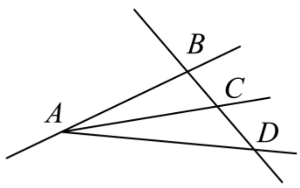
A．7 种　　B．14 种　　C．21 种　　D．28 种

【变式 2-2】

8．将线段 AB 延长至点 C，再将线段 AB 反向延长至点 D，则该图中共有______条线段．

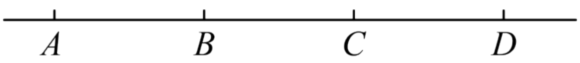
【变式 2-3】

9．如图，有下列结论：①以 C 为端点的射线共有 4 条；②射线 BD 和射线 DB 是同一条射线；③直线 BC 和直线 BD 是同一条直线；④射线 AB，AC，AD 的端点相同．其中正确的结论是______（填序号）．



【变式 2-4】

10．如图：



(1)图中有几条直线？

(2)图中有几条射线？能用图中字母表示的射线有几条？写出可以用字母表示的射线；

(3)图中有几条线段？有哪些线段可用图中字母表示？

(4)如果一条直线上标注了 n 个点，那么有几条射线？

【考点题型三 直线相交的个数问题】

【例 3】

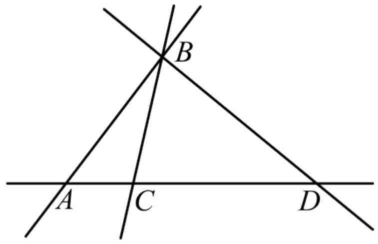
11．观察图形，下列说法正确的有（　）

（1）直线 BA 和直线 AB 是同一条直线；

（2）线段 BD 和线段 DB 是两条不同的线段；

（3）射线 AC 和射线 AD 是同一条射线；

（4）三条直线两两相交时，一定有三个交点．



A．1 个　　　　B．2 个　　　　C．3 个　　　　D．4 个

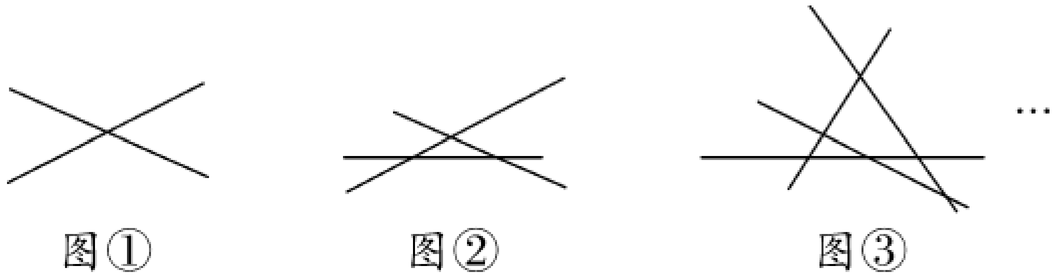
【变式 3-1】

12．小红在“趣味数学”社团活动中探究了直线交点个数的问题．现有 7 条不同的直线 l_n（$n=1,2,3,4,5,6,7$），其中 l_1，l_2 互相平行，l_3，l_4，l_5 三条直线交于一点，则他探究这 7 条直线的交点个数最多是（　　）

A．17 个　　　　B．18 个　　　　C．19 个　　　　D．21 个

【变式 3-2】

13．如图，① 2 条直线相交，最多1个交点；② 3 条直线相交最多有3个交点；③ 4 条直线相交最多有6个交点，那么10条直线相交最多有_____个交点．



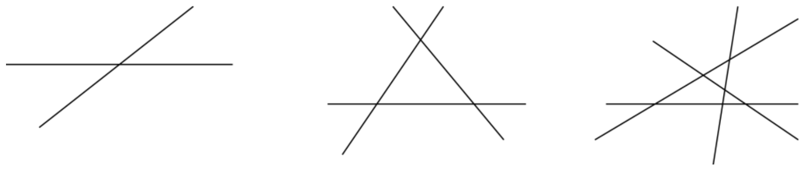
【变式 3-3】

14．一平面内，3 条直线两两相交，最多有 3 个交点；4 条直线两两相交，最多有 6 个交点；5 条直线两两相交，最多有 10 个交点；…；那么，10 条直线两两相交，最多有____个交点．

【变式 3-4】

15．【观察发现】如图，我们通过观察后可以发现：两条直线相交，最多有 1 个交点；三条直线相交，最多有 3 个交点；那么四条直线相交，最多有______个交点；n 条直线相交，最多有______个交点（用含 n 的代数式表示）；

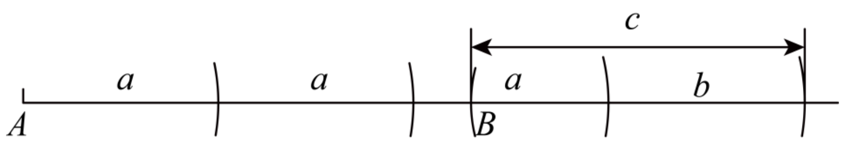
【实践应用】在实际生活中同样存在数学规律型问题，请你类比上述规律探究，计算：某校七年级举办篮球比赛，第一轮要求每两班之间比赛一场，若七年级共有 16 个班，则这一轮共要进行多少场比赛？



【考点题型四 尺规作线段】

【例 4】

16．已知线段a，b，c．小明利用尺规作图画出线段AB，则线段$AB=$（　）



A．$2a+b-c$　　B．$3a-c$　　C．$3a+b-c$　　D．$2a-1.5c$

【变式 4-1】

17．已知：线段a，b．

求作：线段AB，使得$AB=a+2b$．

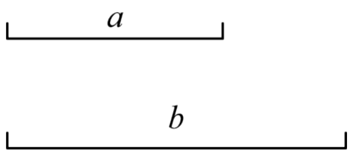
小明给出了四个步骤：①在射线AM上画线段$AP=a$；

②则线段$AB=a+2b$．

③在射线PM上画线段$PQ=b$，$QB=b$；

④画射线AM；

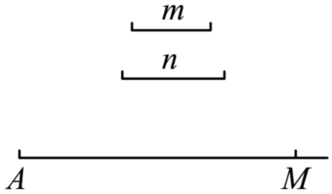
你认为正确的顺序是（　）．



A．①②③④　　B．④③①②　　C．④①③②　　D．④①②③

【变式 4-2】

18．如图，已知线段m，n，射线AM．如果按如下步骤进行尺规作图：①在射线AM上顺次截取$AD=DB=m$；②在射线AM上截取$BC=n$，那么AC的长为________．



【变式 4-3】

19．尺规作图：作一条线段等于已知线段．

已知：线段 AB，如图

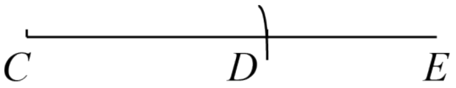
求作：线段 CD，使 $AB=CD$.

小亮的作法如下：

如图，（1）作射线_______；

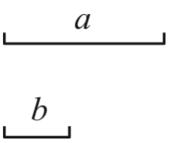
（2）以点_______为圆心，_______长为半径作弧交 CE 于点_______.

线段 CD 就是所求作的线段.



【变式 4-4】

20．如图，已知线段 a，b（$a>b$），按要求用尺规作图，不写作法，保留作图痕迹.



(1)求作线段 c，使 $c=a-b$；

(2)求作线段 d，使 $d=a+b$.

【考点题型五 线段的和差】

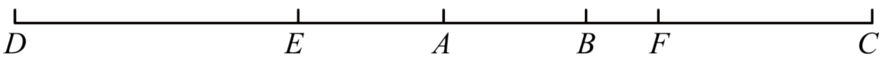
【例 5】

21．在平面内有三点 A，B，C，且 $AB=10$，$BC=4$，则 AC 的长度为（　）

A．14　　B．6　　C．14 或 6　　D．不能确定

【变式 5-1】

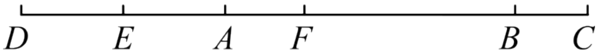
22．如图，延长线段 AB 至点 C，使 $BC=2AB$，延长线段 BA 至点 D，使 $AD=3AB$，E 是线段 DB 的中点，F 是线段 AC 的中点．若 $EF=10\text{cm}$，则 AB 的长度为（　）



A．3cm　　B．4cm　　C．5cm　　D．6cm

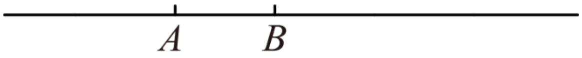
【变式 5-2】

23．如图，线段 $AB=4\text{cm}$，延长线段 AB 到 C，使 $BC=1\text{cm}$，再反向延长 AB 到 D，使 $AD=3\text{cm}$，E 是 AD 的中点，F 是 CD 的中点．则 EF 的长为____cm．



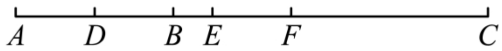
【变式 5-3】

24．如图线段 $AB=3\text{cm}$，要求尺规作图，在直线 AB 上找一点 C，作 $BC=2AB$，则 $AC=$ _______ cm．



【变式 5-4】

25．如图，将线段 AB 延长到 C，使 $BC=2AB$，AB 的中点为 D，E，F 是 BC 上的点，且 $BE:EF=1:2$，$EF:FC=2:5$，$AC=60\text{cm}$，求 DE，DF 的长．



【考点题型六 线段中点的有关计算】

【例 6】

26．如图，线段 $AB=16\text{cm}$，点 C 为线段 AB 上的一点，点 D，E 分别为线段 AC，BC 的中点．则线段 DE 的长为（　）cm．

A．4cm　　　　B．8cm　　　　C．10cm　　　　D．12cm

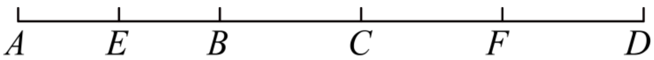
【变式 6-1】

27．已知线段 $AB=6\text{cm}$，点 C 是 AB 的中点，点 D 在线段 AB 上且 $CD=\frac{1}{3}CB$，则线段 AD 的长为（　）

A．2cm　　　　B．4cm　　　　C．2cm 或 3cm　　　　D．2cm 或 4cm

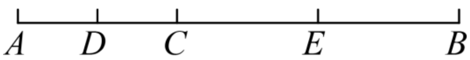
【变式 6-2】

28．如图，一条线段 $AB:BC:CD=3:2:4$，E，F 分别是线段 AB,CD 的中点，且 $EF=22\text{cm}$，则线段 BC 的长为_______．



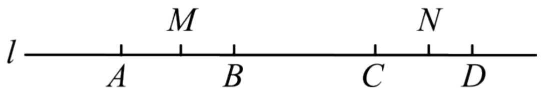
【变式 6-3】

29．如图，点 C 在线段 AB 上，D，E 分别是线段 AC，BC 的中点，若 $AB=6$，则 DE 的长为____．



【变式 6-4】

30．如图，A，B，C，D 是直线 l 上的四个点，M，N 分别是 AB，CD 的中点．



(1)如果 $MB=2\text{cm}$， $NC=1.8\text{cm}$， $BC=5\text{cm}$，则 AD 的长为___________cm；

(2)如果 $MN=10\text{cm}$， $BC=6\text{cm}$，则 AD 的长为___________cm；

(3)如果 $MN=a$， $BC=b$，求 AD 的长，并说明理由．

【考点题型七 线段的动点问题】

【例 7】

31．B 是线段 AD 上一动点，沿 A 至 D 的方向以 2cm/s 的速度运动．C 是线段 BD 的中点． $AD=10\text{cm}$．在运动过程中，若线段 AB 的中点为 E．则 EC 的长是（　　）

A． 2cm　　　　B． 5cm　　　　C． 2cm 或 5cm　　　　D．不能确定

【变式 7-1】

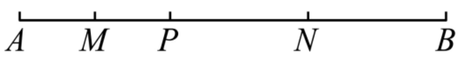
32．如图，线段 $AB=24\text{cm}$，动点 P 从 A 出发，以 2cm/s 的速度沿 AB 运动，M 为 AP 的中点，N 为 BP 的中点．以下说法正确的是（ ）

①运动4s后， $PB=2AM$ ；

② $PM+MN$ 的值随着运动时间的改变而改变；

③ $2BM-BP$ 的值不变；

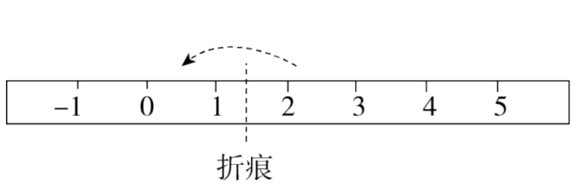
④当 $AN=6PM$ 时，运动时间为 2.4s．

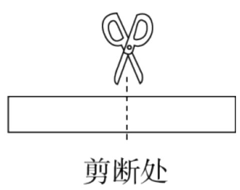


A．①②　　　　B．②③　　　　C．①②③　　　　D．②③④

【变式 7-2】

33．如图，在数轴上剪下 6 个单位长度（从 -1 到 5）的一条线段，并把这条线段沿某点向左折叠，然后在重叠部分的某处剪一刀得到三条线段，发现这三条线段的长度之比为 $1:1:2$，则折痕处对应的点表示的数可能是_____．





【变式 7-3】

34．如图， $AB=10$，点 M 是线段 AC 的中点，点 N 是线段 BC 的中点，点 C 是线段 AB 上一动点，则 $MN=$________．

【变式 7-4】

35．线段 AB＝16，C，D 是线段 AB 上的两个动点（点 C 在点 D 的左侧），且 CD＝2，E 为 BC 的中点．

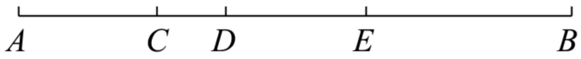


图1

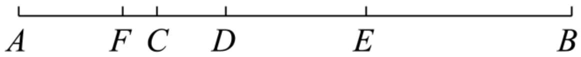


图2

(1)如图 1，当 AC＝4 时，求 DE 的长．

(2)如图 2，F 为 AD 的中点．点 C，D 在线段 AB 上移动的过程中，线段 EF 的长度是否会发生变化，若会，请说明理由；若不会，请求出 EF 的长．

【考点题型八 角的相关概念】

【例 8】

36．下列说法不正确的是（　　）

A．两个锐角的和不一定大于直角

B．两个钝角的和不一定大于平角

C．直角都等于 90°

D．1 周角=2 平角=4 直角

【变式 8-1】

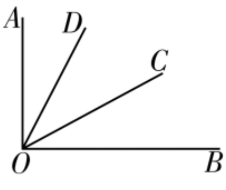
37．下列关于角的说法中，正确的个数为（ ）

①两条有公共点的射线组成的图形叫做角；②角是由一个端点引出的两条射线所组成的图形；③两条射线，它们的端点重合时，可以形成角；④角的大小与边的长短有关．

A．0　　　　　B．1　　　　　C．2　　　　　D．3

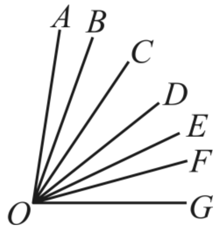
【变式 8-2】

38．如图，$\angle AOB$ 是直角，则图中的锐角共有_________个．



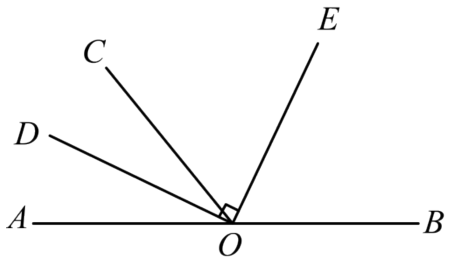
【变式 8-3】

39．如图，在从同一点出发的七条射线 OA、OB、OC、OD、OE、OF、OG 组成的图形中，共有_________个锐角．



【变式 8-4】

40．如图，O 为直线 AB 上一点，$\angle AOC=50^\circ$，OD 平分 $\angle AOC$，$\angle DOE=90^\circ$．



(1)求出 $\angle BOD$ 的度数；

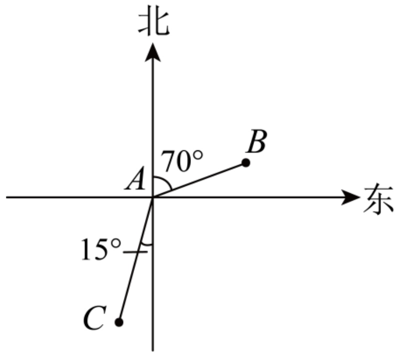
(2)请通过计算说明 OE 是否平分 $\angle BOC$；

(3)请你数一数，图中有多少个小于平角的角．

【考点题型九 方向角的相关计算】

【例 9】

41．如图，甲从点 A 出发沿北偏东 70° 方向走 100m 到点 B，乙从点 A 出发沿南偏西 15° 方向走 150m 到点 C，则 $\angle BAC$ 的度数是（　）

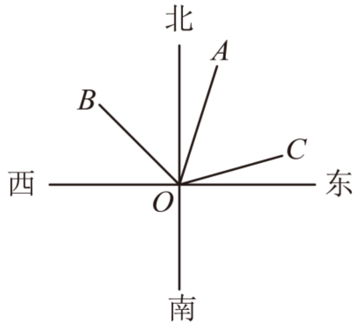


A．85°　　　　B．160°　　　　C．125°　　　　D．105°

【变式 9-1】

42．如图，OA 的方向是北偏东 10°，OB 的方向是西北方向，若 $\angle AOC=\angle AOB$，OC 的方

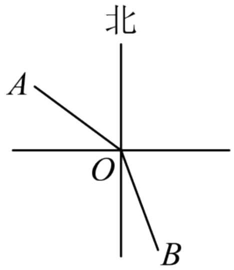
向是（　）



A．北偏东65°　　B．北偏东55°　　C．东偏北15°　　D．东偏北25°

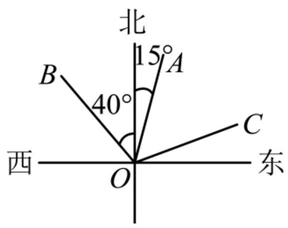
【变式9-2】

43．如图，在灯塔O处观测到轮船A位于北偏西53°的方向，同时轮船B在南偏东20°的方向，则$\angle AOB$的度数为_________$^{\circ}$．



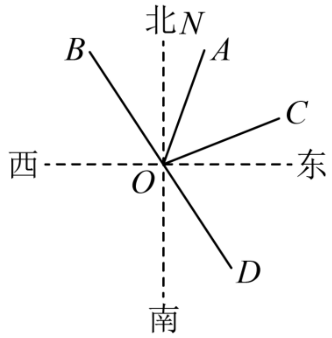
【变式9-3】

44．如图，OA的方向是北偏东15°，OB的方向是北偏西40°．若$\angle AOC=\angle AOB$，则OC的方向是______．



【变式9-4】

45．如图，射线OA的方向是北偏东20°，射线OB的方向是北偏西35°，OD是OB的反向延长线，OC在$\angle AOD$的内部，且$\angle AOC=\angle AOB$．



(1)求出射线OC的方向；

(2)直接写出$\angle DOC$的度数．

【考点题型十 角的单位与角度制】

【例 10】

46．用度、分、秒表示$15.21°$为（　）

A．$15°12'36''$　　B．$15°12'23''$　　C．$15°20'1''$　　D．$15°21'$

【变式 10-1】

47．$\angle a=57.32°$用度、分、秒表示$\angle a$为（　）

A．$57°19'12''$　　B．$57°20'2''$　　C．$57°20'12''$　　D．$57°21'$

【变式 10-2】

48．计算：$20°17'+15°30'=$______．

【变式 10-3】

49．计算：

（1）$48°39'+67°41'=$__________；

（2）$90°-78°19'40''=$________；

（3）$21°17'\times 5=$__________；

（4）$176°52'\div 3=$_______．

【变式 10-4】

50．计算（ 结果用度、分、秒表示）．

(1)$58°49'+67°31'$；

(2)$47.6°-25°12'36''$；

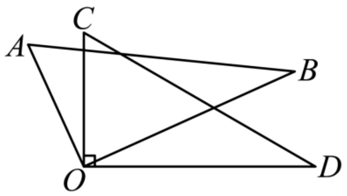
(3)$38°45'+72.5°$；

(4)$180°-(58°35'+70.3°)$．

【考点题型十一 三角板中角度计算】

【例 11】

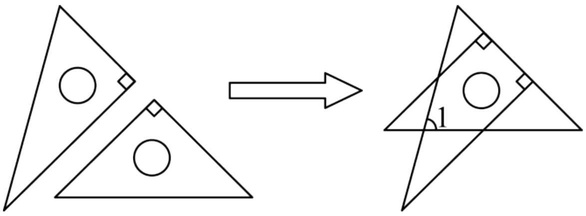
51．将两块直角三角尺的直角顶点重合为如图的位置，若$\angle AOC = 25°$，则$\angle BOD =$（　）



A．$15°$　　B．$25°$　　C．$65°$　　D．$75°$

【变式 11-1】

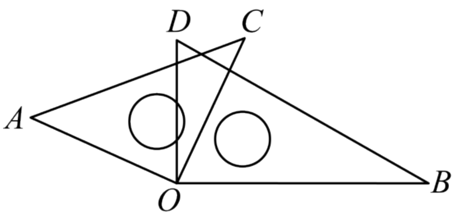
52．将一副直角三角板如图所示放置，使含$30°$角的三角板的一条直角边和含$45°$角的三角板的一条直角边重合，则$\angle 1$的度数为（　）



A．$45°$　　B．$60°$　　C．$75°$　　D．$85°$

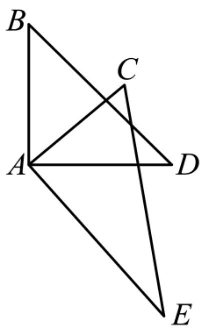
【变式 11-2】

53．如图，将一副直角三角板叠在一起，使直角顶点重合于点O，则$\angle AOB + \angle DOC =$______°．



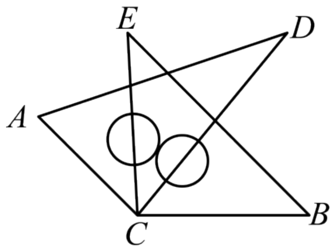
【变式 11-3】

54．将一副三角板如图摆放，若$\angle BAE = 140°$，则$\angle CAD$的度数是________．



【变式 11-4】

55．如图，将两块三角板的直角顶点重合．



(1)写出以 C 为顶点的所有相等的角______________________.

(2)若 $\angle ACB=148^\circ$，求 $\angle DCE$ 的度数.

(3)猜想：$\angle ACB$ 与 $\angle DCE$ 之间的数量关系为__________.

【考点题型十二 几何图形中角度计算】

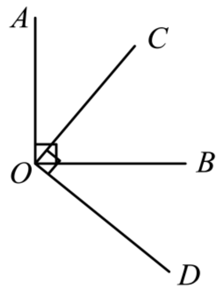
【例 12】

56．已知 $\angle AOB=30^\circ$，$\angle BOC=50^\circ$，那么 $\angle AOC=$（　　）

A．20°　　B．80°　　C．20° 或 80°　　D．30°

【变式 12-1】

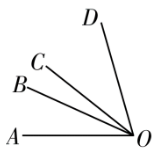
57．如图，已知 $\angle AOB=\angle COD=90^\circ$，若 $\angle AOD=130^\circ$，则 $\angle BOC$ 的度数为（　）.



A．65°　　B．50°　　C．40°　　D．35°

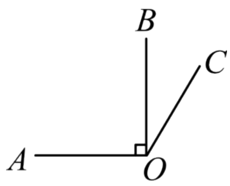
【变式 12-2】

58．如图，若 $\angle BOD=2\angle AOB, OC$ 是 $\angle AOD$ 的平分线，则①$\angle BOC=\frac{1}{3}\angle AOB$；②$\angle DOC=2\angle BOC$；③$\angle COB=\frac{1}{2}\angle AOB$；④$\angle COD=3\angle BOC$．正确的是____．(请填写序号)



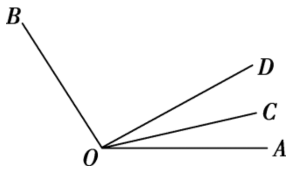
【变式 12-3】

59．如图，$\angle AOB=90^\circ$，$\angle AOC=120^\circ$，则 $\angle BOC$ 的度数是_____.



【变式 12-4】

60．如图，已知$\angle AOD:\angle BOD=1:3$，$OC$是$\angle AOD$的平分线，若$\angle AOB=120°$，求：



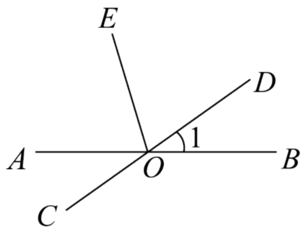
(1)$\angle COD$的度数；

(2)$\angle BOC$的度数．

【考点题型十三 角平分线的相关计算】

【例 13】

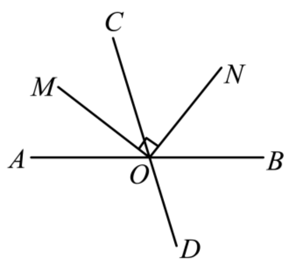
61．如图，直线AB、CD交于点O，OE平分$\angle AOD$，若$\angle 1=36°$，则$\angle COE$等于（   ）



A．72°　　　　B．95°　　　　C．108°　　　　D．144°

【变式 13-1】

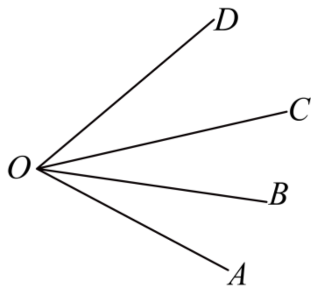
62．如图，直线AB，CD相交于点O，射线OM平分$\angle AOC$，$\angle NOM=90°$，若$\angle CON=55°$，则$\angle AOM$的度数为（   ）



A．45°　　　　B．35°　　　　C．55°　　　　D．65°

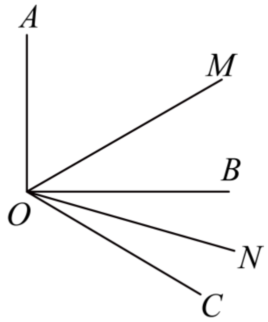
【变式 13-2】

63．如图，$\angle AOD=80°$，$\angle COD=30°$，OB平分$\angle AOC$，则$\angle AOB=$________度；



【变式 13-3】

64．如图，已知$\angle AOB=\alpha$，$\angle BOC=\beta$，OM 平分$\angle AOC$，ON 平分$\angle BOC$，则$\angle MON$的度数是___.



【变式 13-4】

65．如图，已知$\angle MON=140°$，$\angle AOC$与$\angle BOC$互余，OC平分$\angle MOB$.

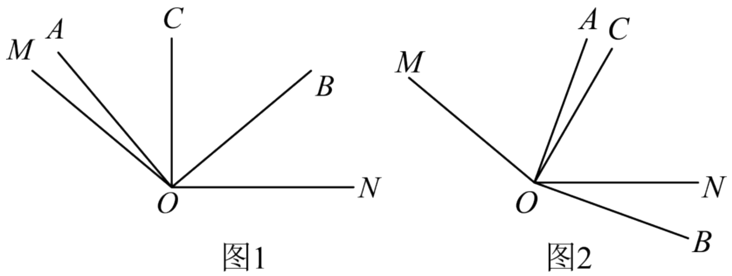


图1　图2

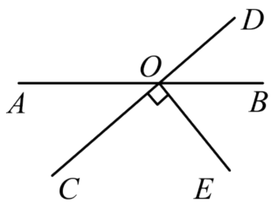
(1)在图 1 中，若$\angle AOC=40°$，则$\angle BOC=$_________，$\angle NOB=$_________；

(2)在图 2 中，设$\angle AOC=\alpha,\angle BON=\beta$，请探究 α 与 β 之间的数量关系.

【考点题型十四 余角、补角的相关计算】

【例 14】

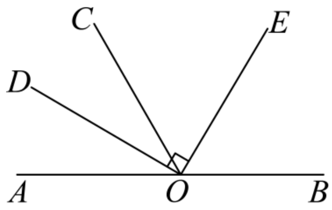
66．如图，直线AB与CD相交于点 O，射线OE在$\angle BOC$ 的内部，且$OE\perp CD$于点 O，若$\angle BOD=40°$，则$\angle AOE$的度数为（　　）



A．130°　　　　B．140°　　　　C．40°　　　　D．50°

【变式 14-1】

67．如图，O为直线AB上一点，OC平分$\angle AOE$，$\angle DOE=90^{\circ}$，有下列四个结论：①$\angle AOD+\angle BOE=90^{\circ}$；②若$\angle BOE=58^{\circ}$，则$\angle COE=61^{\circ}$；③$\angle BOE=2\angle COD$；④$OD$平分$\angle COA$．其中正确的是（　）



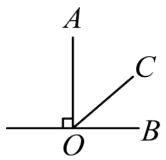
A．①②③④　　　　B．①②③　　　　C．①②④　　　　D．②③④

【变式 14-2】

68．已知$\angle\alpha$与$\angle\beta$互为补角，并且$\angle\alpha$的 2 倍比$\angle\beta$大30°，则$\angle\alpha=$______．

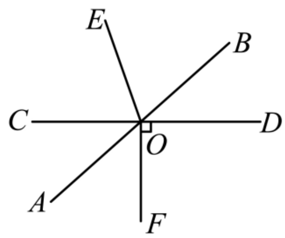
【变式 14-3】

69．如图，$AO\perp OB$于点O,$\angle BOC=35^{\circ}$，则$\angle AOC$的补角等于_____．



【变式 14-4】

70．如图，直线AB，CD相交于点O，OE平分$\angle BOC$，$OF\perp CD$．



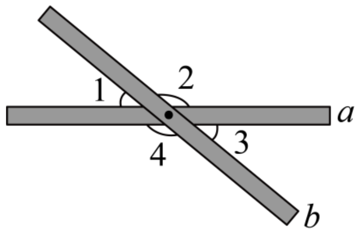
(1)若$\angle AOF=50^{\circ}$，求$\angle BOE$的度数；

(2)若$\angle BOD:\angle BOE=1:4$，求$\angle AOF$的度数．

【考点题型十五 对顶角与邻补角】

【例 15】

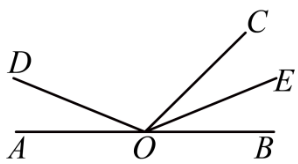
71．如图，取两根木条a，b，将它们钉在一起，转到木条b，当$\angle 1$增大2°时，下列说法正确的是（　）



A．$\angle 2$增大2°　　B．$\angle 3$减少2°　　C．$\angle 4$减少2°　　D．$\angle 4$减少1°

【变式 15-1】

72．如图，点 O 在直线 AB 上，$\angle AOD=22.5^\circ$，$\angle BOC=45^\circ$，OE 平分$\angle BOC$，则$\angle EOC$的补角是（　）

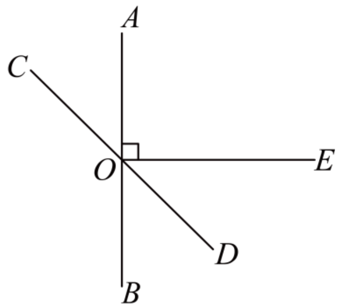


A．$\angle AOC$　　B．$\angle AOE$或$\angle DOB$

C．$\angle AOE$或$\angle DOB$或$\angle AOC+\angle DOE$　　D．以上都不对

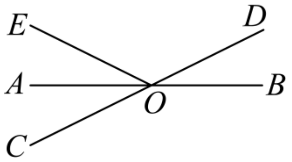
【变式 15-2】

73．如图所示，直线 AB，CD 交于点 O，$OE\perp AB$，OD 平分$\angle BOE$，则$\angle BOC=$________.



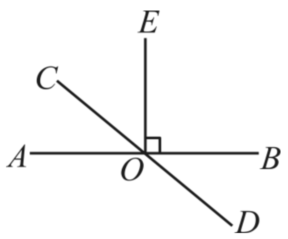
【变式 15-3】

74．如图，直线 AB，CD 相交于点 O，OA 平分$\angle EOC$，$\angle EOC:\angle EOD=1:2$，则$\angle BOD$等于____.



【变式 15-4】

75．如图，已知直线 AB，CD 相交于点 O，$\angle BOE=90^\circ$.



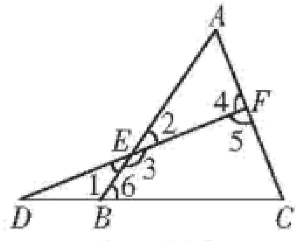
(1)若$\angle BOD=40^{\circ}$，求$\angle COE$的度数；

(2)若$\angle AOC=\frac{1}{3}\angle BOC$，求$\angle DOE$的度数．

【考点题型十六 同位角、内错角、同旁内角】

【例 16】

76．如图，下列说法错误的是（　　）

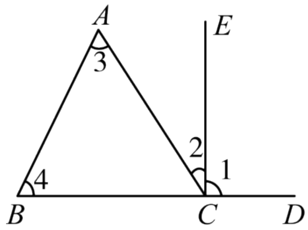


A．$\angle 2$与$\angle 4$是同旁内角　　B．$\angle 3$与$\angle 4$是内错角

C．$\angle 5$与$\angle 6$是同旁内角　　D．$\angle 1$与$\angle 5$是同位角

【变式 16-1】

77．如图，描述同位角、内错角、同旁内角的关系不正确的是（　）



A．$\angle 1$与$\angle 4$是同位角　　B．$\angle 2$与$\angle 3$是内错角

C．$\angle 3$与$\angle 4$是同旁内角　　D．$\angle 2$与$\angle 4$是同旁内角

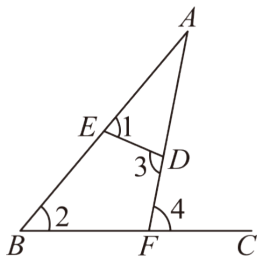
【变式 16-2】

78．根据图形填空：

（1）若直线ED，BC被直线AB所截，则$\angle 1$和___是同位角；

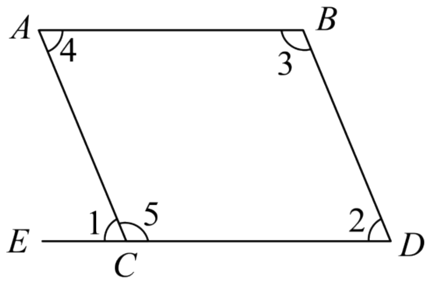
（2）若直线ED，BC被直线AF所截，则$\angle 3$和___是内错角；

（3）$\angle 1$和$\angle 3$是直线AB，AF被直线___所截构成的___角；



【变式16-3】

79．如图，从已经标出的五个角中，



（1）直线AC，BD被直线ED所截，$\angle 1$与______是同位角；

（2）直线AB，CD被直线AC所截，$\angle 1$与______是内错角；

（3）直线AB，CD被直线BD所截，$\angle 2$与______是同旁内角．

【变式16-4】

80．两条直线被第三条直线所截，$\angle 1$与$\angle 2$是同旁内角，$\angle 3$与$\angle 2$是内错角．

(1)画出示意图；

(2)若$\angle 1=3\angle 2,\angle 2=3\angle 3$，求$\angle 1$、$\angle 2$的度数．

【考点题型十七 平行公理及其推论】

【例17】

81．“对于有理数a，b，c，若$a=b$，$b=c$，则$a=c$”，我们称这命题的关系具有“传递性”，下列命题中，具有“传递性”的是（　）

A．m，n，l是直线，若$m /\!/ n$，$n \parallel l$，则$m /\!/ l$

B．m，n，l是直线，若$m \perp n$，$n \perp l$，则$m \perp l$

C．若$\angle 1$与$\angle 2$互余，$\angle 2$与$\angle 3$互余，则$\angle 1$与$\angle 3$互余

D．若$\angle 1$与$\angle 2$互补，$\angle 2$与$\angle 3$互补，则$\angle 1$与$\angle 3$互补

【变式17-1】

82．下列说法中正确的是（　）

A．同位角相等．

B．直线外一点到这条直线的垂线段叫做这个点到这条直线的距离．

C．平面内有三条直线 a，b，c，若 $a\parallel b$，$b\parallel c$，则 $a\parallel c$．

D．平面内有三条直线 a，b，c，若 $\vec{a}\perp\vec{b}$，$b\perp c$，则 $a\perp c$．

【变式 17-2】

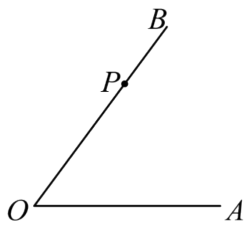
83．有下列说法：①两条不相交的直线是平行线；②过一点有且只有一条直线与已知直线平行；③在同一平面内，和第三条直线都不相交的两条直线平行；④在同一平面内，不相交的两条射线必平行．其中，正确的有______个．

【变式 17-3】

84．下列四个说法中：（1）直线被第三条直线所截，内错角相等；（2）过直线外一点，有且只有一条直线与已知直线平行；（3）一个角的余角一定小于这个角的补角；（4）如果两个角是对顶角，那么它们一定相等．正确的有________．

【变式 17-4】

85．作图题



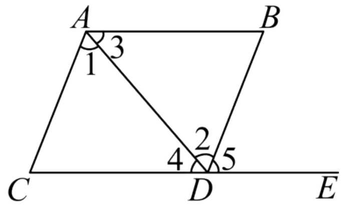
(1)在图①中，过点 P 作 P 到 OA 的垂线段 PH，垂足为 H，OP _ PH，（填“>”“<”或“=”），理由是_

(2)过点 P 作直线 $PC\parallel OA$，$PD\parallel OA$，则 P、C、D 三点共线，理由是_

【考点题型十八 平行线的判定】

【例 18】

86．如图，点 E 在 CD 延长线上，下列条件中能判定 $AB\parallel CE$ 的是（　）

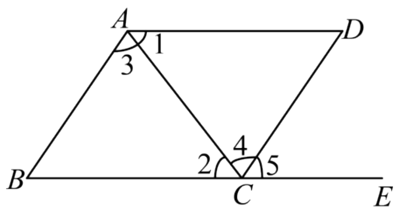


A．$\angle 5=\angle C$　　B．$\angle 1=\angle 2$　　C．$\angle B=\angle C$　　D．$\angle C+\angle CAB=180°$

【变式 18-1】

87．如图，下列能判定 $AB// CD$ 的条件有（　）个

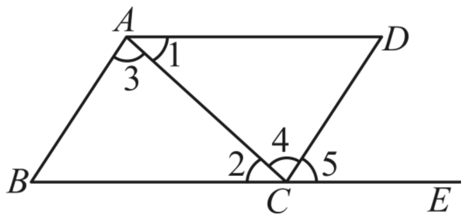
（1）$\angle B+\angle BCD=180°$；（2）$\angle 1=\angle 2$；（3）$\angle 3=\angle 4$；（4）$\angle B=\angle 5$



A．1　　　　B．2　　　　C．3　　　　D．4

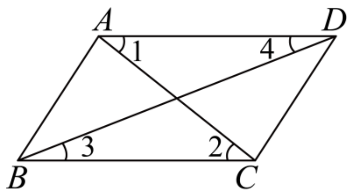
【变式 18-2】

88．如图，下列条件中：①$\angle B+\angle BAD=180°$；②$\angle 1=\angle 2$；③$\angle 3=\angle 4$；④$\angle B=\angle 5$，其中能判定 $AB// CD$ 的条件有_____（填写序号）



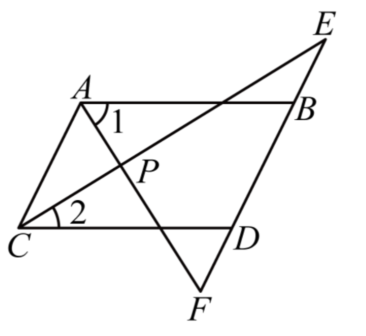
【变式 18-3】

89．如图，在下列四组条件中：①$\angle 1=\angle 2$，②$\angle 3=\angle 4$，③$\angle BAD+\angle ABC=180°$，④$\angle BAC=\angle ACD$，能判定 $AD // BC$ 的是______．



【变式 18-4】

90．如图，已知 AP 平分 $\angle BAC$，CP 平分 $\angle ACD$，$\angle 1+\angle 2=90°$．



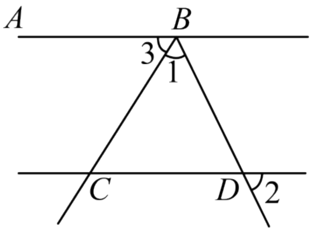
(1)判断 AB 与 CD 的位置关系，并说明理由；

(2)若 $\angle CDB=2\angle 1$，$\angle E=32°$，求 $\angle 2$ 的度数．

【考点题型十九 平行线的性质】

【例 19】

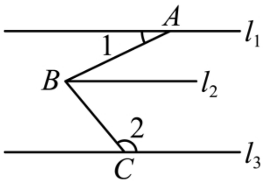
91．如图，已知 $AB \parallel CD$， BC 是 $\angle ABD$ 的平分线，若 $\angle 2 = 64°$，则 $\angle 3$ 的度数是（　）



A．$64°$　　B．$58°$　　C．$32°$　　D．$116°$

【变式 19-1】

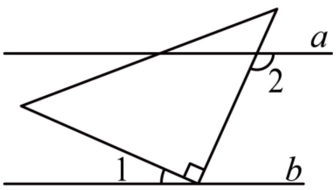
92．如图，直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3, \angle 1 = 25°, \angle ABC = 73°$，则 $\angle 2$ 的度数为（　）



A．$142°$　　B．$140°$　　C．$138°$　　D．$132°$

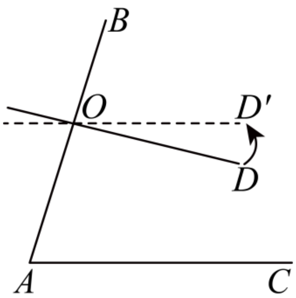
【变式 19-2】

93．如图，直线 $a \parallel b$，将一直角三角形的直角顶点置于直线 b 上，若 $\angle 1 = 24°$，则 $\angle 2$ 等于_____度．



【变式 19-3】

94．如图，$\angle A = 72°$，O 是 AB 上一点，直线 OD 与 AB 的夹角 $\angle BOD = 85°$，要使 $OD \parallel AC$，直线 OD 绕点 O 逆时针旋转的最小角度为_____度．



【变式 19-4】

95．（1）【阅读探究】如图1，已知 $AB // CD$，E、F 分别是 AB、CD 上的点，点 M 在 AB 、CD 两平行线之间，$\angle AEM = 45°$，$\angle CFM = 25°$，求 $\angle EMF$ 的度数．

解：过点 M 作 $MN // AB$，

$\because AB // CD$，

$\therefore MN // CD$，

$\therefore \angle EMN = \angle AEM = 45°$，$\angle FMN = \angle CFM = 25°$，

$\therefore \angle EMF = \angle EMN + \angle FMN = 45° + 25° = 70°$．

从上面的推理过程中，我们发现平行线具有“等角转化”的功能，将 $\angle AEM$ 和 $\angle CFM$ “凑”在一起，得出角之间的关系，使问题得以解决．进一步研究，我们可以发现图 1 中 $\angle AEM$、$\angle EMF$ 和 $\angle CFM$ 之间存在一定的数量关系，请直接写出它们之间的数量关系：_．

（2）【方法运用】如图2，已知 $AB // CD$，点 E、F 分别在直线 AB、CD 上，点 M 在 AB、CD 两平行线之间，求 $\angle AEM$、$\angle EMF$ 和 $\angle CFM$ 之间的数量关系．

（3）【应用拓展】如图3，在图2 的条件下，作 $\angle AEM$ 和 $\angle CFM$ 的平分线 EP、FP，交于点 P（交点 P 在两平行线 AB、CD 之间）若 $\angle EMF = 60°$，求 $\angle EPF$ 的度数．

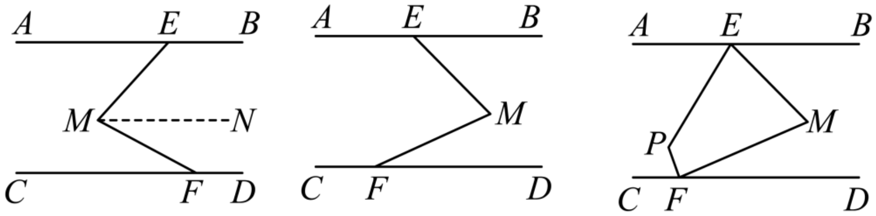
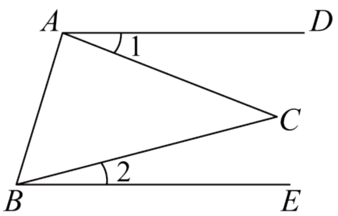


图1　　图2　　图3

【考点题型二十 根据平行线的性质探究角的关系】

【例 20】

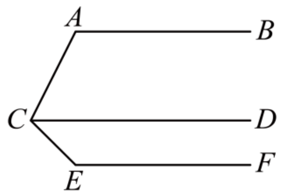
96．如图，$AD // BE$，AC 与 BC 相交于点 C，且 $\angle 1 = \frac{1}{n}\angle DAB$，$\angle 2 = \frac{1}{n}\angle EBA$，若 $\angle C = 36°$，则 n 的值为（　）



A．2　　B．3　　C．4　　D．5

【变式 20-1】

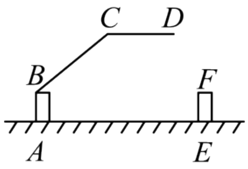
97．如图，如果 $AB \parallel CD \parallel EF$，那么 $\angle A+\angle ACD+\angle DCE+\angle E=$（　）



A．180°　　B．270°　　C．360°　　D．540°

【变式 20-2】

98．小林乘车进入车库时仔细观察了车库门口的“曲臂直杆道闸”，已知 AB 垂直于水平地面 AE 当车牌被自动识别后，曲臂直杆道闸的 BC 段绕点 B 缓慢向上旋转，CD 段则一直保持水平状态上升 （即 CD 与 AE 始终平行），在该过程中 $\angle ABC+\angle BCD$ 始终等于________.

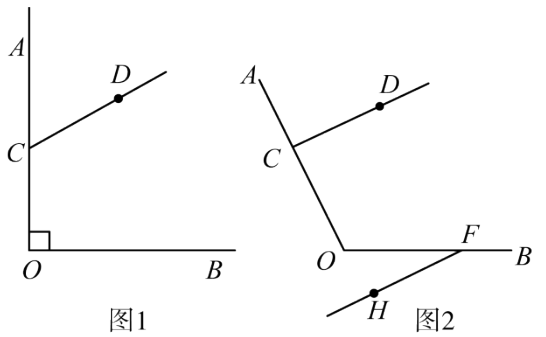


【变式 20-3】

99．已知 $\angle ABC$ 与其内部一点 D， 过 D 点作 $DE \parallel BA$， 作 $DF \parallel BC$，则 $\angle EDF$ 与 $\angle B$ 的数量关系是__________.

【变式 20-4】

100．已知：点 C 是 $\angle AOB$ 的 OA 边上一点（点 C 不与点 O 重合），点 D 是 $\angle AOB$ 内部一点，射线 CD 不与 OB 相交.



(1)如图 1，$\angle AOB=90°, \angle OCD=120°$，过点 O 作射线 OE，使得 $OE \parallel CD$.（其中点 E 在 $\angle AOB$ 内部）.

①依据题意，补全图 1；

②直接写出 $\angle BOE$ 的度数.

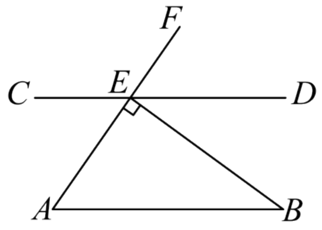
(2)如图 2，点 F 是射线 OB 上一点，且点 F 不与点 O 重合，当 $\angle AOB=\alpha\left(0°<\alpha \leq 180°\right)$ 时，

过点F作射线FH，使得$FH// CD$（其中点H在$\angle AOB$的外部），用含α的代数式表示$\angle OCD$与$\angle BFH$的数量关系，并证明.

【考点题型二十一 根据平行线的性质求角的度数】

【例 21】

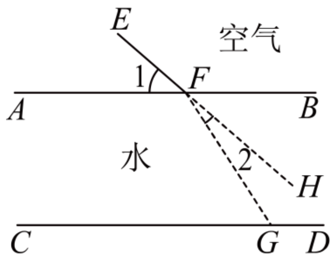
101．如图，已知$AB// CD$，AF交CD于点E，且$BE\perp AF$于点E，若$\angle BED=35°$，则$\angle A$的度数是（　）



A．45°　　　　B．55°　　　　C．80°　　　　D．90°

【变式 21-1】

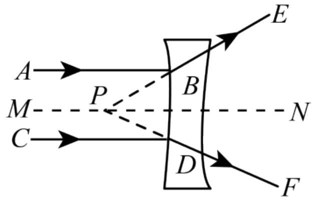
102．光从空气斜射入水中，传播方向会发生变化．如图，表示水面的直线AB与表示水底的直线CD平行，光线EF从空气射入水中，改变方向后射到水底G处，FH是EF的延长线，若$\angle 1=42°$，$\angle 2=16°$，则$\angle CGF$的度数是（　）.



A．58°　　　　B．48°　　　　C．26°　　　　D．32°

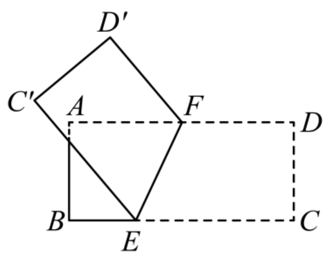
【变式 21-2】

103．图，平行于主光轴MN的光线AB和CD经过凹透镜的折射后，折射光线BE,DF的反向延长线交于主光轴MN上一点P.若$\angle ABE=138°,\angle CDF=162°$，则$\angle EPF$的大小为______.



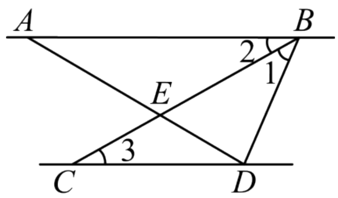
【变式 21-3】

104．如图，将一张长方形纸条$ABCD$沿EF折叠，点C、D分别折叠至点C'、D'，若$\angle FEC'=65°$，则$\angle EFD$度数为_______.



【变式21-4】

105．如图，已知 $AB /\!/ CD$，BC 平分 $\angle ABD$，交 AD 于点 E．



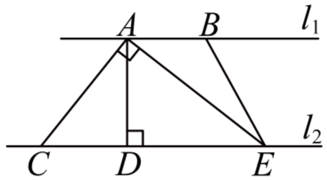
(1)求证：$\angle 1=\angle 3$；

(2)若 $AD \perp BD$ 于点 D，$\angle CDA=28°$，求 $\angle 3$ 的度数．

【考点题型二十二 平行线间的距离】

【例22】

106．如图，直线 $l_1 /\!/ l_2$，点 A，B 在 l_1 上，点 C，D，E 在 l_2 上，若 $\angle CAE=\angle ADE=90°$，则下列线段的长度是 l_1 到 l_2 的距离的是（　　）



A．AC　　B．AE　　C．AD　　D．BE

【变式22-1】

107．已知直线 a，b，c 在同一平面内，且 $a /\!/ b /\!/ c$，a 与 b 之间的距离为 6cm，b 与 c 之间的距离为 2cm，则 a 与 c 之间的距离是（　）

A．2cm　　B．6cm　　C．4cm 或 8cm　　D．8cm

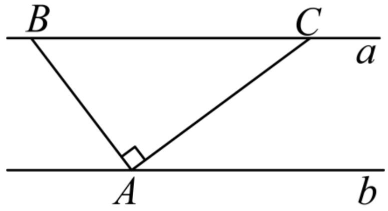
【变式22-2】

108．在同一平面上，直线 a，b，c 是三条平行直线．如果直线 a 和 b 的距离为 6，直线 b 和 c 的距离为 3，那么直线 a 和 c 的距离为______．

【变式22-3】

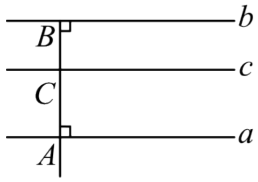
109．如图，$a /\!/ b$，点 B，C 在直线 a 上，点A在直线 b 上，$AB \perp AC$，$AB=6$，$AC=8$，

$BC=10$，则图中 a 与 b 之间的距离为_____.



【变式 22-4】

110．如图，直线 $a//b//c$，$AB\perp a$，$AB\perp b$，a 与 b 的距离是 10cm，b 与 c 的距离是 4cm，求 a 与 c 的距离.



【考点题型二十三 多边形的相关概念】

【例 23】

111．从多边形的一个顶点出发的对角线一共有 6 条，则这个多边形是（　）

A．六边形　　B．七边形　　C．八边形　　D．九边形

【变式 23-1】

112. 如果从一个多边形的一个顶点出发作它的对角线，最多能将多边形分成 2020 个三角形，那么这个多边形是（　）

A．2019 边形　　B．2020 边形　　C．2021 边形　　D．2022 边形

【变式 23-2】

113．过某个多边形的一个顶点可以引出 6 条对角线，这些对角线将这个多边形分成______个三角形.

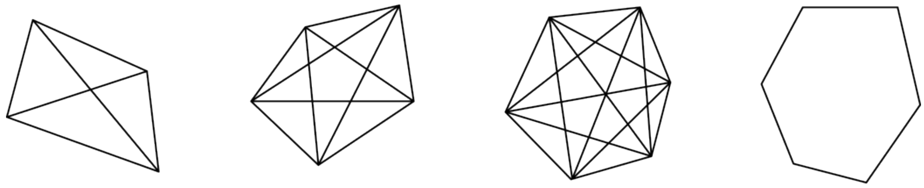
【变式 23-3】

114．若过 n 边形的一个顶点有七条对角线，m 边形没有对角线，则 $-m+n=$_______

【变式 23-4】

115．某中学七年级数学课外兴趣小组在探究："n 边形 $(n>3)$ 共有多少条对角线"这一问题时，设计了如下表格：

四边形　　五边形　　六边形　　七边形



多边形的边数	4	5	6	…	n
从多边形一个顶点出发可引起的对角线条数	1	2	3	…	__
多边形对角线的总条数	2	5	9	…	__

(1)请在表格中的横线上填上相应的结果；

(2)求十二边形总共有多少条对角线；

(3)过多边形的一个顶点的所有对角线条数与这些对角线分多边形所得的三角形个数的和可能为2016吗？若能，请求出这个多边形的边数；若不能，请说明理由.

1．B

【分析】本题主要考查了两点确定一条直线，直线、射线、线段的联系与区别等知识点，熟练掌握直线、射线、线段的定义及它们之间的联系与区别是解题的关键．

根据两点确定一条直线，直线、射线、线段的联系与区别等知识点逐项分析判断即可．

【详解】解：①因为两点确定一条直线，所以过两点只能画一条直线，故说法①正确；

②过两点可以画2条射线，故说法②错误；

③以两个点为端点只能画一条线段，该说法正确，故说法③正确；

综上，说法正确的有①③，共2个，

故选：B．

2．D

【分析】根据直线、射线、线段的性质对各选项分析判断后利用排除法．本题主要考查了直线、射线、线段的特性，是基础题，需熟练掌握．本题考查了直线、射线的定义及表示方法：直线可用一个小写字母表示，如：直线l，或用两个大写字母（直线上的）表示，如直线AB（或直线BA)．射线是直线的一部分，可用一个小写字母表示，如：射线l；或用两个大写字母表示，端点在前，如：射线OA．注意：用两个字母表示时，端点的字母放在前边．直线与射线都是无限长，不能度量．也考查了直线的性质公理．

【详解】解：A、射线PA和射线AP不是同一条射线，故本选项说法是错误；

B、直线是无限长的，测量不了长度，故本选项说法是错误；

C、直线不能用两个小写字母表示，故本选项说法是错误；

D、两点确定一条直线，线段AB与射线BA在同一条直线上是正确的．

故选：D．

3．　3　2　射线BC、射线BA　直线AB或直线AC或直线BC或直线BA或直线CA或直线CB

【分析】此题主要考查了线段、直线、射线，关键是掌握线段的定义．

（1）根据线段概念即可求得答案；

（2）根据射线概念即可求得答案；

（3）根据直线的概念即可求得答案．

【详解】解：（1）图中共有3条线段，线段AB、线段AC、线段BC；

故答案为：3；

（2）图中以点B为端点的射线有2条，射线BC、射线BA；

故答案为：2，射线 BC 、射线 BA ；

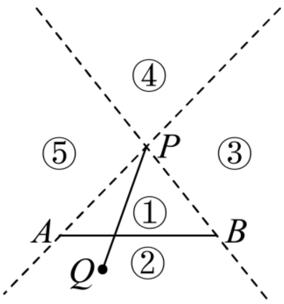
（3）直线 l 还可以表示为：直线 AB 或直线 AC 或直线 BC 或直线 BA 或直线 CA 或直线 CB ；

故答案为：直线 AB 或直线 AC 或直线 BC 或直线 BA 或直线 CA 或直线 CB .

4．②

【分析】本题考查线段定义及线段交点问题，数形结合，当点 Q 落在区域①③④⑤，线段 PQ 与线段 AB 没有公共点，当点 Q 落在区域②时，线段 PQ 与线段 AB 有公共点，即可得到答案，数形结合是解决问题的关键.

【详解】解：由题意可知，当点 Q 落在区域②时，线段 PQ 与线段 AB 有公共点，如图所示：



故答案为：②.

5．图中有 6 条射线，在不增加字母的情况下，能表示出的射线共 4 条，分别是：射线 AC ，射线 BC ，射线 BA ，射线 CA

【分析】本题考查了射线，根据射线的定义即可求解，熟练掌握射线的定义及表示方法是解题的关键.

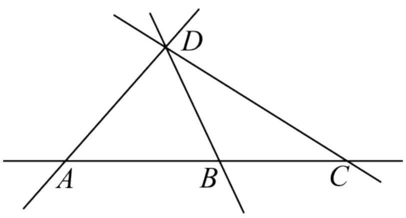
【详解】解：图中有 6 条射线，在不增加字母的情况下，能表示出的射线共 4 条，

分别是：射线 AC 、射线 BC 、射线 BA 、射线 CA .

6．C

【分析】本题主要考查两点确定一条直线，根据两点确定一条直线画出图形即可求解.

【详解】解：如图所示，则 A、B、C、D 四点能确定的直线有四条.



故选：C.

7．C

【分析】本题主要考查了线段条数问题，根据包括 A、B 在内一共有 7 个站，且每两个站之

间都有两种票价，但由于要求从A市到B市，则每两个站之间只有一种票价，据此求解即可．

【详解】解：∵包括A、B在内一共有7个站，且每两个站之间都有两种票价，

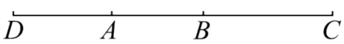
∴从A市到B市的任意两个车站的车票价格最多有$\frac{7\times(7-1)}{2}=21$种，

故选：C．

8．6

【分析】本题考查了线段的计数问题，根据题意画出图形求解即可．

【详解】解：如图，



线段有：DA,AB,BC,DB,AC,DC，共6条．

故答案为：6．

9．③④

【分析】本题考查了直线、射线、线段，熟记概念以及表示方法是解题的关键．

根据直线、射线、线段的定义，对结论分析判断即可得解．

【详解】解：以C为端点的射线共有3条，故①错误；

因为射线BD和射线DB的端点不同，方向也不同，所以不是同一条射线，故②错误；

直线BC和直线BD是同一条直线，故③正确；

射线AB，AC，AD的端点相同，都为点A，故④正确．

综上所述，其中正确的结论是：③④．

故答案为：③④．

10．(1)有1条直线

(2)有8条射线，能用字母表示的射线有6条，分别是射线AB，射线BA，射线BC，射线CB，射线CD，射线DC

(3)有6条线段，分别是线段AB，线段AC，线段AD，线段BC，线段BD，线段CD

(4)一条直线上标注了n个点时，有$2n$条射线

【分析】本题考查的是射线，直线，线段的含义；

（1）根据直线的定义可得答案；

（2）根据每个端点处有2条射线，可得射线的总数量，根据射线的表示方法可得有6条射线可表示；

（3）根据线段有两个端点，把线段都表示出来即可；

（4）根据每个端点处有 2 条射线，从而额度答案.

【详解】（1）解：图中有 1 条直线；

（2）解：以A，B，C，D为端点的射线共有 8 条，

能用字母表示的射线有 6 条，分别是射线AB，射线BA，射线BC，射线CB，射线CD，射线DC；

（3）解：图中有 6 条线段，分别是线段AB，线段AC，线段AD，线段BC，线段BD，线段CD.

（4）解：如果一条直线上标注了 n 个点，以每个点为端点的射线有 2 条，

$\therefore$有$2n$条射线.

11．B

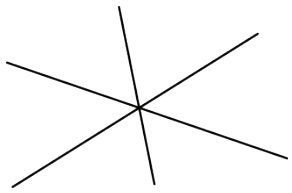
【分析】本题考查了直线、射线、线段的表示法，直线的交点问题，根据直线、射线、线段的表示法可判断（1）（2）（3）；根据直线交点可判断（4）.

【详解】解：（1）直线BA和直线AB是同一条直线，正确；

（2）线段BD和线段DB是同一条线段，故不正确；

（3）射线AC和射线AD是同一条射线，正确；

（4）三条直线两两相交时，不一定有三个交点，故不正确，如下图.



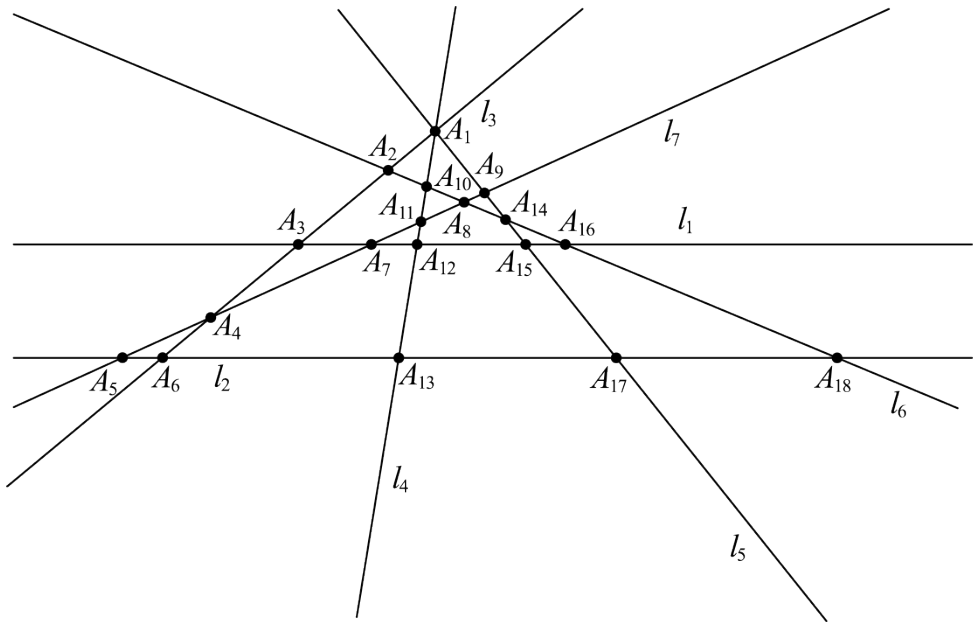
故选 B.

12．B

【分析】根据直线两两都相交时，交点的个数最多，画图计算即可.

本题考查了直线的相交，熟练掌握两两相交时，交点个数最多是解题的关键.

【详解】解：根据题意，画图如下：



则最多有 18 个交点，

故选 B．

13． 45

【分析】此题考查了图形规律，直线与直线交点问题，根据图形找出规律即可，读懂题意，找出规律是解题的关键．

【详解】解：2条直线相交，最多有1个交点，

3条直线相交，最多有3个交点，即$1+2=3$，

4条直线相交，最多有6个交点，即$1+2+3=6$，

5条直线相交，最多有10个交点，即$1+2+3+4=10$，

…，

10条直线相交，最多有$1+2+3+4+\cdots+7+8+9=45$（个）交点，

故答案为：45．

14． 45

【分析】此题考查的知识点是相交线，关键是此题在相交线的基础上，着重培养学生的观察、实验和猜想、归纳能力，掌握从特殊到一般猜想的方法．由已知一平面内，三条直线两两相交，最多有 3 个交点；4 条直线两两相交，最多有 6 个交点；5 条直线两两相交，最多有 10 个交点总结出：在同一平面内，n 条直线两两相交，则有$\frac{n(n-1)}{2}$个交点，代入即可求解．

【详解】解：∵3 条直线两两相交，最多有 3 个交点；而$3=1+2=\frac{2\times3}{2}$；

4 条直线两两相交，最多有 6 个交点；而$6=1+2+3=\frac{3\times4}{2}$，

5 条直线两两相交，最多有 10 个交点；…；而$10=1+2+3+4=\frac{4\times5}{2}$，

∴在同一平面内，n 条直线两两相交，则最多有 $\frac{n\left(n-1\right)}{2}$ 个交点，

∴10 条直线两两相交，交点的个数最多为 $\frac{9\times10}{2}=45$．

故答案为：45．

15．[观察发现]6，$\frac{n(n-1)}{2}$；[实践应用]120 场

【分析】[观察发现]根据题意，结合图形，发现：3 条直线相交最多有 3 个交点，4 条直线相交最多有 6 个交点，5 条直线相交最多有 10 个交点．而 3=1+2，6=1+2+3，10=1+2+3+4，故可猜想，n 条直线相交，最多有 1+2+3+…+（n-1）$=\frac{1}{2}n(n-1)$个交点；[实践应用] 把每个班作为一个点,进行一场比赛就是用线把两个点连接,用此方法即可.

【详解】[观察发现]解：①两条直线相交最多有 1 个交点：1$=\frac{2\times(2-1)}{2}$；

②三条直线相交最多有 3 个交点：3$=\frac{3\times(3-1)}{2}$；

③四条直线相交最多有 6 个交点：6$=\frac{4\times(4-1)}{2}$；…

n 条直线相交最多有$\frac{n(n-1)}{2}$个交点.

故答案为：6，$\frac{n(n-1)}{2}$．

[实践应用]该类问题符合上述规律，所以可将 n＝16 代入$\frac{16\times15}{2}=120$．

∴这一轮共要进行 120 场比赛.

【点睛】本题主要考查图形的变化规律，解决本题的关键是要找出图形哪些部分发生了变化，是按照什么规律变化的，通过分析找到各部分的变化规律后直接利用规律求解.

16．C

【分析】本题主要查了尺规作图—作一条线段等于已知线段．根据作图可得$AB=3a+b-c$，即可求解.

【详解】解：根据题意得：$AB=3a+b-c$．

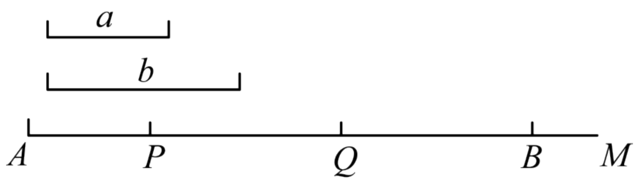
故选：C

17．C

【分析】本题主要考查了作图-复杂作图，掌握运用尺规画线段的方法是解题的关键.

先作射线 AM ，再截取 $AP=a$ ，然后截取 $PQ=b,\ QB=b$ ，则线段 AB 的长为 $\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$.

【详解】解：解如图所示：



④画射线 AM ；

①在射线 AM 上画线段 $AP=a$ ；

③在射线 PM 上画线段 $PQ=b,\ QB=b$ ；

②则线段 $AB=a+2b$.

所以正确顺序为④①③②.

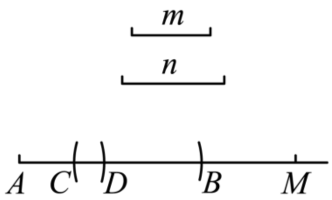
故选 C.

18． $2m-n$ 或 $2m+n$

【分析】根据题意画出几何图形，然后利用两点之间的距离得到 AC .

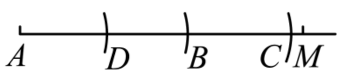
【详解】解：如图，当点 C 在点 B 的左侧，

$AC=AD+DB-BC=2m-n$ ；



当点 C 在点 B 的右侧，

$AC=AD+DB+BC=2m+n$ ；



综上所述， AC 的长为 $2m-n$ 或 $2m+n$.

故答案为： $2m-n$ 或 $2m+n$.

【点睛】本题考查作图—基本作图：作一条线段等于已知线段，线段的和差，两点间的距离．根据题意画出图形是解题的关键．

19． CE C AB D

【分析】根据尺规作图的要求进行作图即可．

【详解】作法如下：

如图，（1）作射线 CE ；