专题41 线段、角与相交线

聚焦考点☆温习理解

一、线段、射线、直线

1．线段的基本性质

在所有连结两点的线中，线段最短.

2．直线的基本性质

经过两点有一条而且只有一条直线.

二、角与角的计算

1．角的基本概念

由两条有公共端点的射线组成的图形叫做角；如果一个角的两边成一条直线，那么这个角叫做平角；等于90°的角是直角；大于直角小于平角的角是钝角，小于直角的角是锐角.

2．角的计算与换算

1周角＝3 0度，1平角＝1 0度，1直角＝90度，1度＝ 0分，1分＝ 0秒.

3．余角、补角及其性质

1互为补角：如果两个角的和是一个平角，那么这两个角互为补角 .

2互为余角：如果两个锐角的和是一个直角，那么这两个角互为余角.

3性质：同角或等角的余角相等；同角或等角的补角相等.

4．角平分线

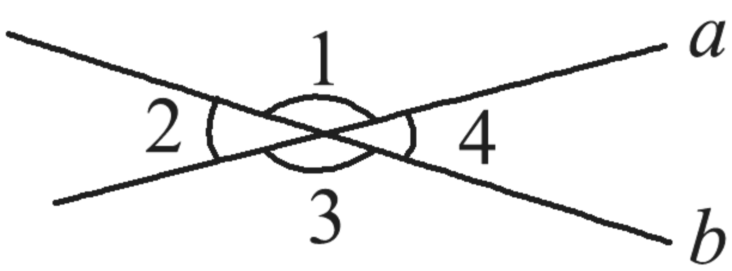
1角平分线：从一个角的顶点引出的一条射线，把这个角分成两个相等的角，这条射线叫做这个角的平分线.

2性质：角的平分线上的点到角两边的距离相等；角的内部到角的两边距离相等的点在角的平分线上.

三、相交线

1．邻补角、对顶角及其性质

1如图所示，直线 ， 相交，形成四个角.



图中的邻补角有∠1和∠2，∠1和∠4，∠2和∠3，∠3和∠4；图中的对顶角有∠1和∠3，∠2和∠4.

2性质：邻补角互补；对顶角相等.

2．垂线及其性质

1垂线：当两条直线相交所构成的四个角中有一个角是直角，那么这两条直线互相垂直，其中一条直

线叫做另一条直线的垂线．

性质：①在同一平面内，过一点有一条而且只有一条直线垂直于已知直线；②一般地，连结直线外一点与直线上各点的所有线段中，垂线段最短．

直线外一点到这条直线的垂线段的长度，叫做点到直线的距离．

．线段垂直平分线上的点到这条线段的两个端点的距离相等．

名师点睛☆典例分类

考点典例一、线段与直线的性质

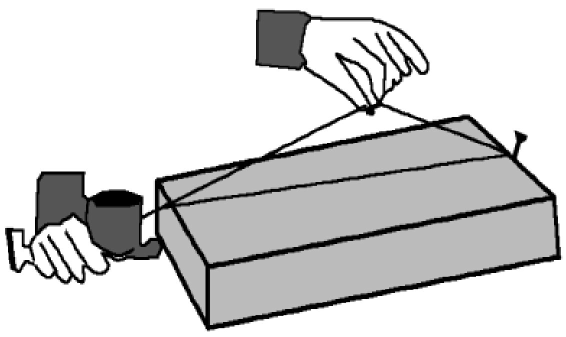
【例　】如图，经过刨平的木板上的两个点，能弹出一条笔直的墨线，而且只能弹出一条墨线．能解释这一实际应用的数学知识是

．两点确定一条直线

．两点之间线段最短

．垂线段最短

．在同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直



【答案】．

【解析】

试题分析：根据公理“两点确定一条直线”来解答即可．

试题解析：经过刨平的木板上的两个点，能弹出一条笔直的墨线，此操作的依据是两点确定一条直线．

故选：A．

考点：直线的性质：两点确定一条直线．

【点睛】本题考查了线段的性质，牢记线段的性质是解题关键．

【举一反三】

把一条弯曲的公路改成直道，可以缩短路程．用几何知识解释其道理正确的是

．两点确定一条直线

．垂线段最短

．两点之间线段最短

．三角形两边之和大于第三边

【答案】．

【解析】
试题分析：此题为数学知识的应用，由题意把一条弯曲的公路改成直道，肯定要尽量缩短两地之间的里程，就用到两点间线段最短定理．
试题解析：要想缩短两地之间的里程，就尽量是两地在一条直线上，因为两点间线段最短．
故选：C．

考点：线段的性质：两点之间线段最短.

考点典例二、度分秒的换算.
【例 2】计算：50°－15°30′＝______ .
【答案】34°30′
【解析】
试题分析：根据度化成分乘以 60，可得度分的表示方法，根据同单位的相减，可得答案.
试题解析：原式=4 ° 60′ 15 30′ =34° 30′ .
考点：度分秒的换算.
【点睛】此类题是进行度、分、秒的加法计算，相对比较简单，注意以 60 为进制即可.

【举一反三】
1. 把 15°30′化成度的形式，则 15°30′＝______度.
【答案】15.5.
【解析】
试题分析：根据度、分、秒之间的换算关系，先把 30′化成度，即可求出答案.
试题解析：∵30′=0.5 度，
∴15°30′=15.5 度；
考点：度分秒的换算.
2. 把角度化为度、分的形式，则 20.5°＝20°______ .

【答案】30′

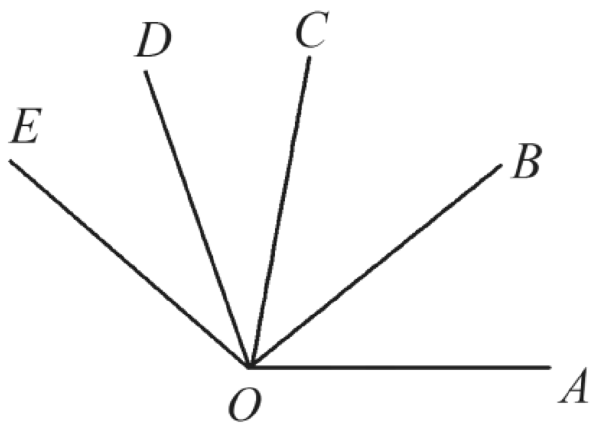
【解析】

试题分析：1°=60′，可得 0.5°=30′，由此计算即可.

试题解析：20.5°=20°30′.

考点：度分秒的换算.

考点典例三、角平分线的性质与应用
【例 3】如图， 是∠ 的角平分线， 是∠ 的角平分线. 如果∠ ＝40°，∠ ＝60°，则∠ 的度数为



. 50°　　. 60°　　. 65°　　. 70°

【答案】 .

【解析】

试题分析：先根据 OB 是∠AOC 的角平分线，OD 是∠COE 的角平分线，∠AOB=40°，∠COE=60°求出∠BOC 与∠COD 的度数，再根据∠BOD=∠BOC+∠COD 即可得出结论．

试题解析：∵OB 是∠AOC 的角平分线，OD 是∠COE 的角平分线，∠AOB=40°，∠COE=60°，

∴∠BOC=∠AOB=40°，∠COD=$\frac{1}{2}$∠COE=$\frac{1}{2}$×60°=30°，

∴∠BOD=∠BOC+∠COD=40°+30°=70°．

故选：D．

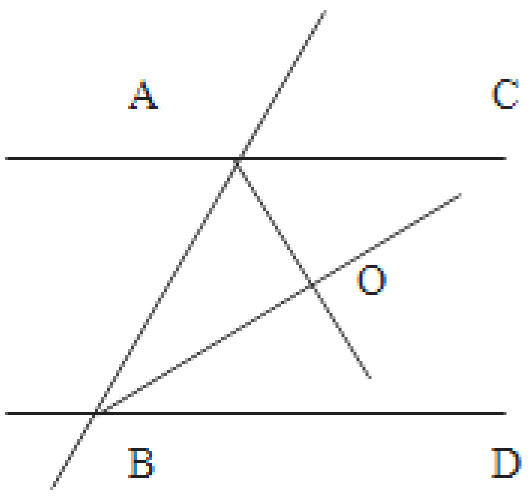
考点：角的计算；角平分线的定义．

【点睛】在遇到相交线问题时，会产生对顶角和邻补角；在遇到角平分线问题时，会产生相等的角或角的倍分关系 灵活运用这些性质，会给解题带来方便，在中考命题中，通常与三角形的内角和定理或特殊三角形的性质结合在一起考查

【举一反三】

（ 0 5山东滨州第 6 题， 分）如图，直线 ∥ ， 、 分别是∠ 、∠ 的平分线，那么∠ 与∠ 之间的大小关系一定为

互余　　相等　　互补　　不等



(第 6 题图)

【答案】

【解析】

试题分析：根据平行线的性质：两直线平行，同旁内角互补，由 AC∥BD，可得∠CAB+∠DBA=180°，然后根据角平分线的性质可得∠OAB=$\frac{1}{2}$∠CAB，∠OBA=$\frac{1}{2}$∠DBA，因此∠OAB+∠OBA=$\frac{1}{2}$∠CAB+$\frac{1}{2}$∠DBA=90°，根据和为 90°的两角互为余角，可知∠OAB 与∠OBA 之间的大小关系为互余.

故选 A

考点：平行线的性质，角平分线，互为余角

考点典例四、余角与补角

【例 】（ •湖南株洲）已知∠α ＝ °，那么∠α 的余角等于

、 ° 、 ° 、 ° 、 °

【答案】

【解析】

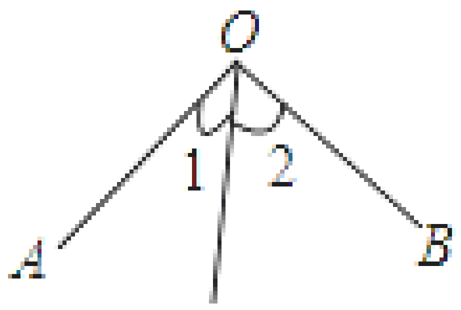
试题分析：互余的两个角和为 °，从而解得

考点：互余两个角的性质

【点睛】此题主要考查了互为余角的性质，正确记忆互为余角的定义是解决问题的关键.

【举一反三】

（ 山东济南，第 题 分）如图， ⊥ ，∠ °，则∠ 的度数是（ ）



. ° . ° . ° . °

【答案】

【解析】

试题分析：∵ ⊥ ，∴∠ °，

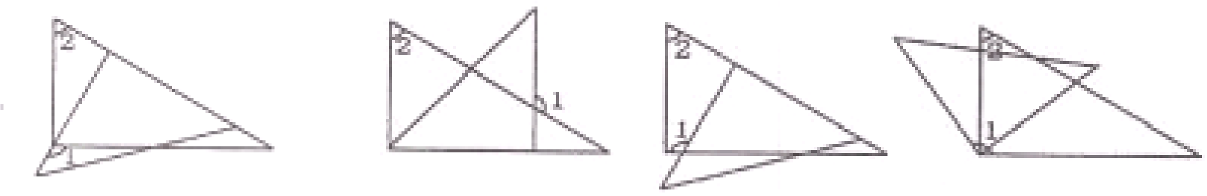
所以∠ ∠ °，∵∠ °，∴∠ °，故选： .

考点： 余角和补角； 垂线.

课时作业☆能力提升

一、选择题

（ •黑龙江绥化）将一副三角尺按如图方式进行摆放，∠ 、∠ 不一定互补的是（ ）



A　　　B　　　C　　　D

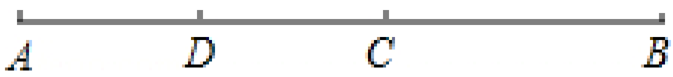
【答案】D

【解析】

试题分析：根据互余、互补的定义结合图形判断 A 中∠1 与∠2 互补；根据互补的定义和平行线的性质可得 B 中，∠1 与∠2 互补；根据直角三角形的性质和四边形的内角和可得 C 中∠1 与∠2 互补；根据图形可知∠1 与∠2 都是小于直角的锐角，所有 D 中的∠1 与∠2 一定不互补，故选：D.

考点：互补

2 如图，C、D 是线段 B上的两点，且 D 是线段 C的中点，若 B=10 ，BC=4 ，则 D的长为（　　）



. 2　　　　.B　　　　. C 4　　　　.D 6.

【答案】B

【解析】

试题分析：∵ B=10 ，BC=4 ，

∴ C= -BBC=6 ，

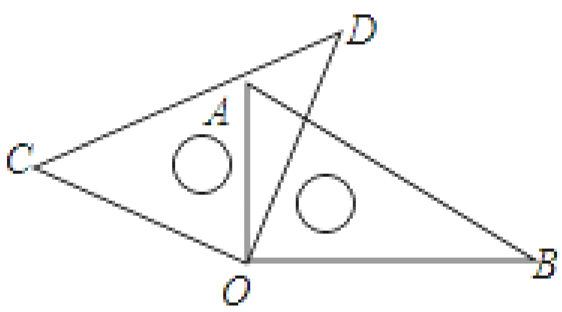
又点 D 是 C的中点，

∴ D=$\frac{1}{2}$ C= ，

故选 B

考点 两点间的距离.

（2015 山东菏泽第 2 题， 分）将一副直角三角尺如图放置，若∠ =20°，则∠B C的大小为（　　）



. 140°　　B. 160°　　C. 170°　　D. 150°

【答案】B.

【解析】

试题分析：∵将一副直角三角尺如图放置，$\angle AOD=20°$，∴$\angle COA=90°-20°=70°$，∴$\angle BOC=90°+70°=160°$．故选 B．

考点：直角三角形的性质．

（ 01·苏州）已知∠α 和∠β 是对顶角，若∠α ＝30°，则∠β 的度数为【 】

．30° B．60° C．70° D．150°

【答案】

【解析】

试题分析：∵∠α 和∠β 是对顶角，∴∠α =∠β

∵∠α =30⁰，∴∠β =30⁰

故选

考点：对顶角的性质

5 若∠α =30°，则∠α 的余角等于________度

【答案】60

【解析】

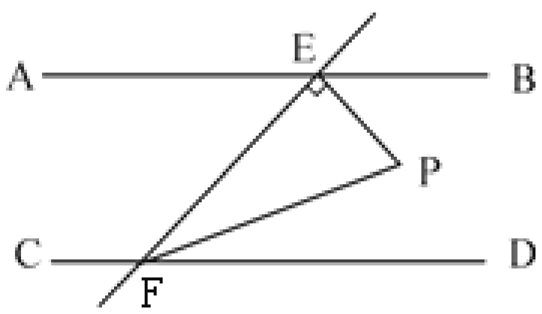
试题分析：直接根据余角的概念和特殊角的三角函数值作答：

∠α 的余角等于 60 度 $\frac{1}{2}$

考点：1 余角的概念

6 （ 015·湖北鄂州，6 题，3 分）如图， B∥CD， 与 B CD 分别相交于点 、， ⊥ ，与∠ 的平分线 相交于点 ，且∠B =50，则∠ （= ）度．

．70 B．65 C．60 D．55



【答案】

【解析】

试题分析：由题可直接求得∠BEF，然后根据两直线平行，同旁内角互补可知∠DFE，根据角平分线的性质可求得∠EFP，最后根据三角形内角和求出∠EPF.

试题解析：∵EP⊥EF，

∴∠PEF=90°，

∵∠BEP=40°，

∴∠BEF=∠PEF+∠BEP=130°，

∵AB∥CD，

∴∠EFD=180°-∠BEF=50°，

∵FP 平分∠EFD，

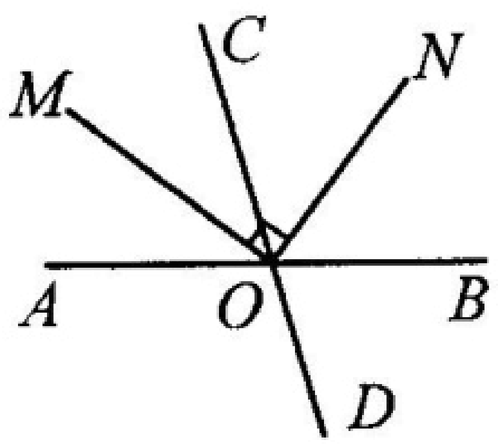
∴∠EFP=$\frac{1}{2}$×∠EFD=20°，

∴∠P=180°-∠PEF-∠EFP=70°.

故选 A.

考点： 平行线的性质； 三角形内角和定理.

如图，直线 A 、C 相交于 O，射线 OM 平分∠AOC,ON⊥OM,若∠AOM =35°，则∠CON 的度数为【 】



A .85 .° 5 C .65 (.° 5

【答案】C.

【解析】

试题分析：由射线 OM 平分∠AOC，∠AOM=35°，得出∠MOC=35°，由 ON⊥OM，得出∠CON=∠MON ∠MOC 得出答案：

∵射线 OM 平分∠AOC，∠AOM=35°，∴∠MOC=35°.

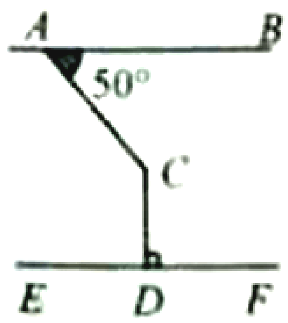
∵ON⊥OM，∴∠MON=90°.

∴∠CON=∠MON ∠MOC=90° 35°=55°.

故选 C.

考点： 垂线的定义； 对顶角的性质；3.邻补角的意义.

0河北省，第 题， 分 如图，AB E，C ⊥E，∠BAC=50°，则∠AC =（ ）

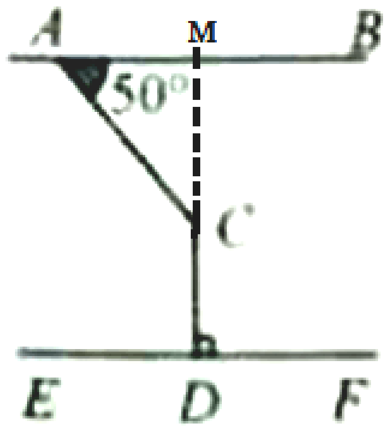


A °0 B °0 C 40 °50

【答案】C

【解析】

试题分析：如图，延长 C交直线AB于点 ，



∵AB∥E，C ⊥E，

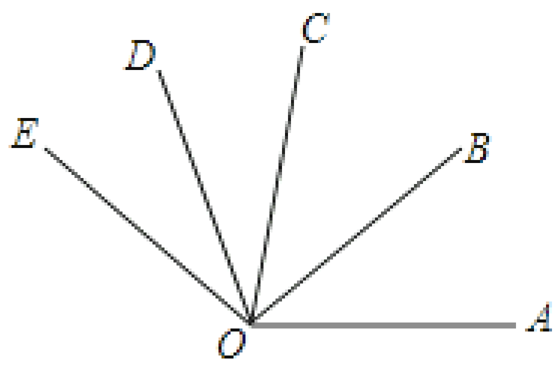
∴∠A C= °0，

∴∠AC =50 ＋ 0 = 40

故选：C

考点 平行线的性质，三角形的外角性质

如图，OB是∠AOC的角平分线，O 是∠COE的角平分线 如果∠AOB=40°，∠COE=60°，则∠BO 的度数为【 】



A．50° B．60° C．65° ．70°

【答案】．

【解析】

试题分析：先根据 OB 是∠AOC 的角平分线，OD 是∠COE 的角平分线，∠AOB=40°，∠COE=60°求出∠BOC 与∠COD 的度数，再根据∠BOD=∠BOC+∠COD 即可得出结论：

∵OB 是∠AOC 的角平分线，OD 是∠COE 的角平分线，∠AOB=40°，∠COE=60°，

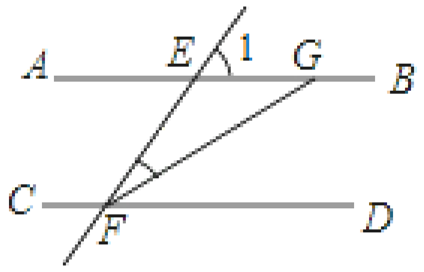
∴∠BOC=∠AOB=40°，∠COD=$\frac{1}{2}$∠COE=$\frac{1}{2}$×60°=30°.

∴∠BOD=∠BOC+∠COD=40°+30°=70°.

故选 D.

考点：1 角的计算；2 角平分线的定义.

10 （2015 山东泰安，第 5 题）（3 分）如图， B/C ，∠1=58°， 平分∠ ，则∠ 的度数等于（ ）



. 122° B. 151° C. 116° . 97°

【答案】B.

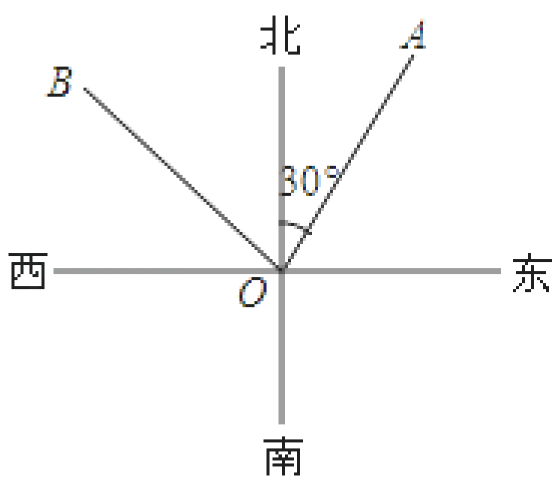
【解析】

试题分析：∵ B/C ，∠1=58°，∴∠ =∠1=58°，∵ 平分∠ ，∴∠ =$\frac{1}{2}$∠ =$\frac{1}{2}$×58° =29°，

∵ B/C ，∴∠ =180° - ∠ =151°．故选 B.

考点：平行线的性质.

11 如图， 是北偏东 30°方向的一条射线，若射线 B与射线 垂直，则 B的方位角是（ ）



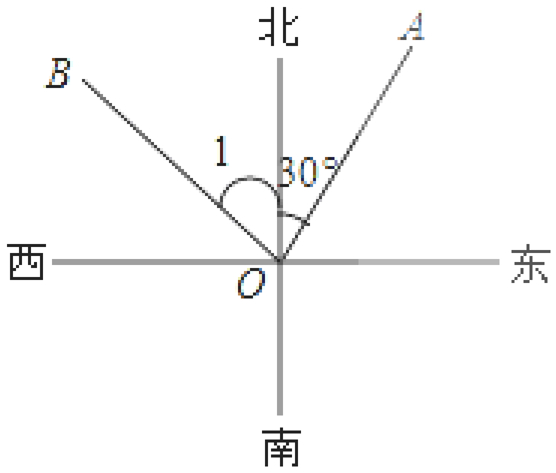
. 北偏西 30° B. 北偏西 60° C. 东偏北 30° . 东偏北 60°

【答案】B.

【解析】

试题分析：根据垂直，可得∠AOB 的度数，根据角的和差，可得答案．

试题解析：∵射线 OB 与射线 OA 垂直，



∴∠AOB=90°，

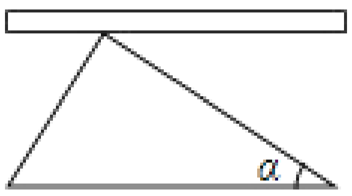
∴∠1=90°-30°=60°，

故射线 OB 的方位角是北偏西 60°，

故选：B．

考点：方向角．

将直角三角尺的直角顶点靠在直尺上，且斜边与这根直尺平行，那么，在形成的这个图中与∠α 互余的角共有（　　）



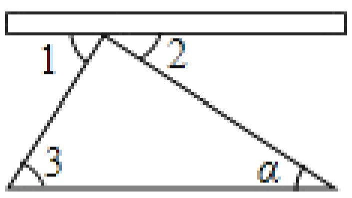
. 个 . . 个 . 个 . 个

【答案】.

【解析】

试题分析：由互余的定义、平行线的性质，利用等量代换求解即可．

试题解析：∵斜边与这根直尺平行，



∴∠α ∠ ，

又∵∠ ∠ °，

∴∠ ∠α °，

又∠α ∠ °

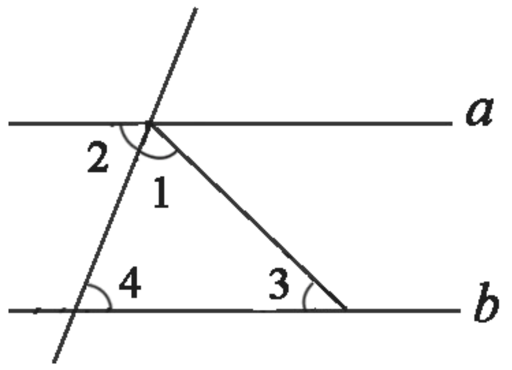
∴与α 互余的角为∠1 和∠3.

故选：C.

考点：平行线的性质；余角和补角.

13 （2015•湖北黄冈，5 题，3 分）如图， ∥ ，∠1=∠2，∠3=40°，则∠4 等于（　　）

．40°　　B．50°　　C．60°　　D．70°



【答案】D.

【解析】

试题分析：∵ ∥ ，∠3=40°，∴∠1 ∠2=180° －40°=140°，∠2=∠4，∵∠1=∠2，∴∠2=$\frac{1}{2}$×140°=70°，

∴∠4=∠2=70°．故选 D.

14 若∠α 的补角为 76°28′，则∠α =____.

【答案】103°32′

【解析】

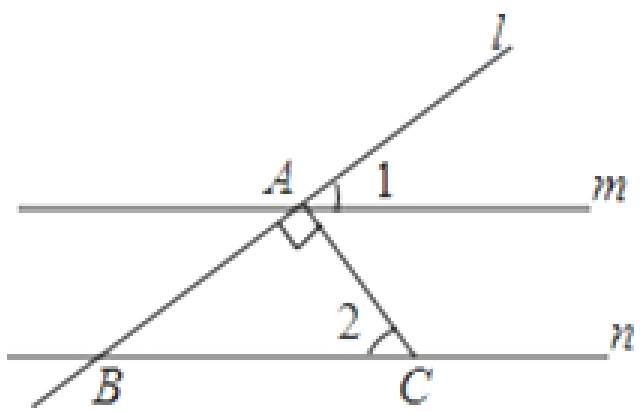
试题分析：根据互为补角的概念可得出∠α =180°　76°28′.

试题解析：∵∠α 的补角为 76°28′，

∴∠α =180°　76°28′=103°32′

考点：余角和补角；度分秒的换算.

15　2015•湖北荆门，6 题，3 分 如图， ∥ ，直线　分别交 ，　于点 ，点 B， C B C交直线　于点 C，若∠1=35°，则∠2 等于（　　）

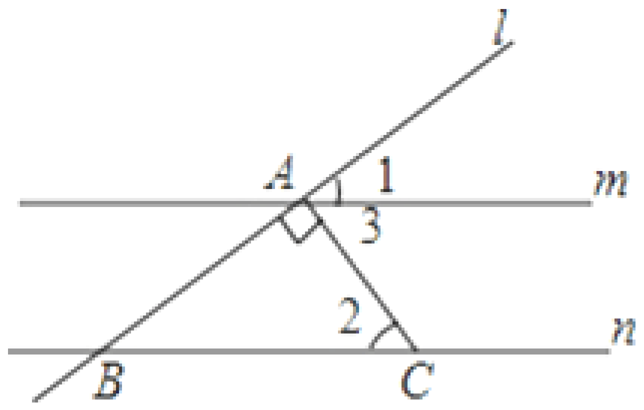


．35°　　B．45°　　C．55°　　D．65°

【答案】C.

【解析】

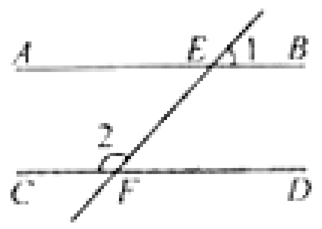
试题分析：如图，∵ ⊥ ，∴∠3 ∠1=90°，∴∠3=90° - ∠1=90° - 35° =55°，∵直线 ∥ ，∴∠3=∠2=55°，故选 .



考点：平行线的性质.

1 2015陕西省，第 题，3 分 如图， 直线 分别交直线 、 于点 、 若∠1= ° 30′，则∠2 的度数为（ ）

° 30′ ° 30′ 53 ° 30′ 133 ° 30′ 153



（第4题图）

【答案】

【解析】

试题分析： 根据平行线的性质：两直线平行同位角相等.可以求出∠EFD=∠1=46° 30′，

再根据补角的定义求出∠2=180° -46° 30′ =133° 30′

故选 C.

考点：平行线的性质、补角的定义

十一：二次函数

聚焦考点☆温习理解

一、二次函数的概念和图像

、二次函数的概念

一般地，如果 $y = ax^2 + bx + c(a,b,c$是常数，$a \neq 0)$，那么 叫做 的二次函数。

$y = ax^2 + bx + c(a,b,c$是常数，$a \neq 0)$ 叫做二次函数的一般式。

、二次函数的图像

二次函数的图像是一条关于 $x=-\dfrac{b}{2a}$ 对称的曲线，这条曲线叫抛物线。

、二次函数图像的画法

五点法：

（ ）先根据函数解析式，求出顶点坐标，在平面直角坐标系中描出顶点 ，并用虚线画出对称轴

（ ）求抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 与坐标轴的交点：

当抛物线与 轴有两个交点时，描出这两个交点 及抛物线与 轴的交点 ，再找到点 的对称点 。将这五个点按从左到右的顺序连接起来，并向上或向下延伸，就得到二次函数的图像。

二、二次函数的解析式

二次函数的解析式有三种形式：

（ ）一般式：$y=ax^2+bx+c(a,b,c$是常数，$a\neq 0)$

（ ）顶点式：$y=a(x-h)^2+k(a,h,k$是常数，$a\neq 0)$

（ ）当抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 与 轴有交点时，即对应二次好方程 $ax^2+bx+c=0$ 有实根 x_1 和 x_2 存在时，根据二次三项式的分解因式 $ax^2+bx+c=a(x-x_1)(x-x_2)$，二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 可转化为两根式 $y=a(x-x_1)(x-x_2)$。如果没有交点，则不能这样表示。

三、二次函数的最值

如果自变量的取值范围是全体实数，那么函数在顶点处取得最大值（或最小值），即当 $x=-\dfrac{b}{2a}$ 时，

$y_{最值}=\dfrac{4ac-b^2}{4a}$。

如果自变量的取值范围是 $x_1\leq x\leq x_2$，那么，首先要看 $-\dfrac{b}{2a}$ 是否在自变量取值范围 $x_1\leq x\leq x_2$ 内，若在此范围内，则当 $-\dfrac{b}{2a}$ 时，$y_{最值}=\dfrac{4ac-b^2}{4a}$；若不在此范围内，则需要考虑函数在 $x_1\leq x\leq x_2$ 范围内的增减性，如果在此范围内， 随 的增大而增大，则当 $x=x_2$ 时，$y_{最大}=ax_2^2+bx_2+c$，当 $x=x_1$ 时，$y_{最小}=ax_1^2+bx_1+c$；如果在此范围内， 随 的增大而减小，则当 $x=x_1$ 时，$y_{最大}=ax_1^2+bx_1+c$，当 $x=x_2$ 时，$y_{最小}=ax_2^2+bx_2+c$。

四、二次函数的性质

、二次函数的性质

、二次函数 $y=ax^2+bx+c(a,b,c$是常数，$a\neq 0)$ 中，a、b、c 的含义：

a 表示开口方向：a 时，抛物线开口向上 a 时，抛物线开口向下

b 与对称轴有关：对称轴为 $-\frac{b}{2a}$

c 表示抛物线与 轴的交点坐标：（ ，c）

、二次函数与一元二次方程的关系

一元二次方程的解是其对应的二次函数的图像与 轴的交点坐标。

因此一元二次方程中的 $\Delta=b^2-4ac$，在二次函数中表示图像与 轴是否有交点。

当 Δ 时，图像与 轴有两个交点；当 Δ 时，图像与 轴有一个交点；当 Δ 时，图像与 轴没有交点。

名师点睛☆典例分类

考点典例一、二次函数的图象

【例 】（ 大同一中期中）若抛物线 （ - ）x^{m^2-m} 开口向下，则 ________.

【答案】

【解析】

试题分析：根据二次函数的定义条件可得 - ， - ≠ 解得 或 - ，且 ≠ ，因此当 或 - 时，这个函数都是二次函数；由 - ＜ ， ＜ 可知 - .

考点：二次函数的性质；二次函数的定义

【点睛】根据二次函数的定义条件可得二次项系数不为 ，且最高次项的系数为 ，由此即可求解.

【举一反三】

）.（ •阜新期中请写出一个开口向下，并且与 轴交于点（ ， ）的抛物线的解析式________.

【答案】$y=-x^2+1$ 等（答案不唯一）

【解析】

试题分析：答案不唯一，如 $y=-x^2+1$ 等等.

考点：二次函数.

把二次函数 配方成 （ - ） 的形式，得 ________，它的顶点坐标是________.

【答案】（ ） - ，（ - ， - ）

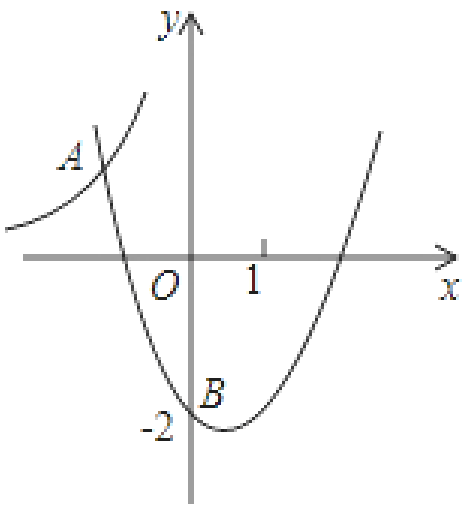
【解析】

试题分析：直接利用配方法，可知 $y=x^2+6x+4=(x^2+6x+9)-9+4=(x+3)^2-5$，因此可求出二次函数顶点坐标是：（－3，－5）.

考点：二次函数的三种形式

考点典例二、二次函数的解析式

【例 】如图，二次函数 的图象过点 （ ， - ）. 它与反比例函数 $-\frac{8}{x}$的图象交于点 A（ ， ），则这个二次函数的解析式为（ ）



A. - - . - . - .

【答案】A.

【解析】

试题分析：将 A（ ， ）代入反比例解析式得： $-\frac{8}{m}$，即 - ，

∴A（ - ， ），

将 A（ - ， ）， （ ， - ）代入二次函数解析式得：$\begin{cases}4-2b+c=4\\c=-2\end{cases}$，

解得： - ， - ，

则二次函数解析式为 - - .

故选 A.

【点晴】先根据 A 在反比例函数图象上，求出 的值，再把 A、 点坐标代入二次函数 中，求出 、 的值即可

【举一反三】