

## 第三章 变量之间的关系

### 1 用表格表示的变量间关系

#### 课堂·精要

- 变量、自变量、因变量的概念:在某一变化过程中,如果一个变量  $y$  随着另一个变量  $x$  的变化而变化,那么把  $x$  叫做\_\_\_\_\_,  $y$  叫做\_\_\_\_\_, 自变量和因变量都是\_\_\_\_\_.
- 变量之间的关系可以用表格表示,借助\_\_\_\_\_可以获得变量之间的关系信息,预测其\_\_\_\_\_.

#### 课堂·精练

##### ◆基础巩固 >>>>>>>>>>>>>>

- 骆驼被称为“沙漠之舟”,它的体温是随时间的变化而变化的,在这一问题中,因变量是 ( )  
A. 沙漠                          B. 体温  
C. 时间                          D. 骆驼
- 一个圆柱的高  $h$  为 10 cm,当圆柱的底面半径  $r$  由小到大变化时,圆柱的体积  $V$  也发生了变化,在这个变化过程中 ( )  
A.  $r$  是因变量, $V$  是自变量  
B.  $r$  是自变量, $V$  是因变量  
C.  $r$  是自变量, $h$  是因变量  
D.  $h$  是自变量, $V$  是因变量
- 我们知道,圆的周长公式是  $C=2\pi r$ ,在这个公式中,以下关于变量和常量的说法正确的是 ( )  
A. 2 是常量, $C, \pi, r$  是变量  
B.  $2, \pi$  是常量, $C, r$  是变量  
C.  $2, C$  是常量, $\pi, r$  是变量  
D.  $2, r$  是常量, $C, \pi$  是变量
- 暑假期间小明一家去呼伦贝尔大草原自驾游,到了某加油站,发现加油表如图所示.加油时,小明发现单价数值固定不变,表示“数量”“金额”的量一直在变化,在金额、数量、单价这三个量中,\_\_\_\_\_是常量,\_\_\_\_\_是自变量,\_\_\_\_\_是因变量.



(第 4 题)

5. 下表是小华做观察水的沸腾实验时所记录的数据:

时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水的温度/°C	60	65	70	75	80	85	90	95	100	100	100	100	100

- 此表反映了变量\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_之间的关系,其中\_\_\_\_\_是自变量,\_\_\_\_\_是因变量.
- 时间是 3 min 时,水的温度为\_\_\_\_\_.
- 在\_\_\_\_\_时间内,水的温度随时间增加而增加;在\_\_\_\_\_时间内,水的温度不再变化.

6. 小明利用计算机设计了一个计算程序,输入和输出的数据如下:

输入	...	1	2	3	4	5	...
输出	...	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	...

那么当输入数据为 9 时,输出的数据为\_\_\_\_\_.

7. 声音在空气中传播的速度  $y$ (m/s)(简称音速)与气温  $x$ (°C)之间的关系如下表.从中可知音速  $y$  随气温  $x$  的升高而\_\_\_\_\_.在气温为 20 °C 的某一天召开运动会,某人看到发令枪的烟 0.2 s 后,听到了枪声,则由此可知,这个人距发令地点\_\_\_\_\_.

气温 $x/^\circ\text{C}$	0	5	10	15	20
音速 $y/(\text{m/s})$	331	334	337	340	343

8. 对于气温,有的地方用摄氏度表示,有的地方用华氏温度表示,从温度计上可以看出,摄氏温度  $x$ (°C)与华氏温度  $y$ (°F)有如下对应关系,如下表所示:

$x/^\circ\text{C}$	...	-10	0	10	20	30	...
$y/^\circ\text{F}$	...	14	32	50	68	86	...

- 上表反映了哪两个变量之间的关系? 哪个是自变量? 哪个是因变量?
- 随着摄氏温度  $x$  的逐渐增加, $y$  的变化趋势是什么?
- 摄氏温度每增加 10 °C,华氏温度  $y$  怎样变化?
- 当摄氏温度为 40 °C 时,说出华氏温度是多少?



9. 某商店出售一种瓜子,其价格  $c$ (元)与数量  $x$ (kg) 之间的关系如下:

数量 $x$ /kg	1	2	3	4	5
售价 $c$ /元	$15+0.5$	$30+0.5$	$45+0.5$	$60+0.5$	$75+0.5$

- (1) 上述哪些量在变化? 自变量和因变量各是什么?  
 (2) 8 kg 瓜子的售价是多少元?  
 (3) 135.5 元可买多少千克的瓜子?

**强化提高**

10. 小明和爸爸做了一个实验:由小明从一幢 245 m 高的楼顶随手扔下一个苹果,由爸爸测量有关数据,得到苹果下落的路程和下落的时间有下面的关系:

下落时间 $t$ /s	1	2	3	4	5	6
下落路程 $s$ /m	5	20	45	80	125	180

则下列说法错误的是 ( )

- A. 苹果每秒下落的路程不变  
 B. 苹果每秒下落的路程越来越长  
 C. 苹果下落的速度越来越快  
 D. 可以推测,苹果下落 7 s 后到达地面
11. 某烤鸡店在确定烤鸡的烤制时间时,主要依据的是下面表格中的数据:

鸡的质量/kg	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
烤制时间/min	40	60	80	100	120	140	160	180

设鸡的质量为  $x$  kg,烤制时间为  $t$  min,则当  $x=3.2$  时, $t$  的值为 ( )

- A. 140                      B. 138  
 C. 148                      D. 160
12. 为确保信息安全,信息需加密传输,发送方由明文 $\Rightarrow$ 密文(加密),接收方由密文 $\Rightarrow$ 明文(解密).已知有一种密码,将英文 26 个小写字母  $a, b, c, \dots, z$  依次对应  $0, 1, 2, \dots, 25$  这 26 个自然数(见下表格).当明文中的字母对应的序号为  $\beta$  时,将  $\beta+10$  除以 26 后所得的余数作为密文中的字母对应的

序号,例如明文  $s$  对应密文  $c$ .

字母	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
字母	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
序号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

按上述规定,将明文“maths”译成密文后是 ( )

- A. wkdr    B. wkhtc    C. eqdj    D. eqhjc

13. 某品牌电饭锅的成本价为 70 元/个,销售商对其销量与定价的关系进行了调查,结果如下:

定价/(元/个)	100	110	120	130	140	150
销量/个	80	100	110	100	80	60

为获得最大利润,销售商应将该品牌的电饭锅定价为 \_\_\_\_\_ 元/个.

14. 父亲告诉小明:“距离地面越高,温度越低.”给小明提供了下表所示数据.

距离地面高度/km	0	1	2	3	4	5
温度/ $^{\circ}\text{C}$	20	14	8	2	-4	-10

根据上表,父亲还给小明出了下面几个问题,你和小明一起回答.

- (1) 上表反映了哪两个变量之间的关系? 哪个是自变量? 哪个是因变量?  
 (2) 如果用  $h$  表示距离地面高度,用  $t$  表示温度,那么随着  $h$  的变化, $t$  是怎么变化的?  
 (3) 你能猜出距离地面 6 km 的高空温度是多少吗?



15. 一辆小汽车在高速公路上从静止到启动 10 s 后的速度经测量如下表:

时间/s	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
速度/(m/s)	0	0.3	1.3	2.8	4.9	7.6	11.0	14.1	18.4	24.2	28.9

- 上表反映了哪两个变量之间的关系? 哪个是自变量? 哪个是因变量?
- 如果用  $t$  表示时间,  $v$  表示速度, 那么随着  $t$  的变化,  $v$  的变化趋势是什么?
- 当  $t$  每增加 1 s 时,  $v$  的变化情况相同吗? 在哪 1 s 内,  $v$  的增加最大?
- 若高速公路上小汽车行驶速度的上限为 120 km/h, 试估计还需几秒这辆小汽车的速度就将达到这个上限?



课堂·延伸

心理学家发现, 学生对概念的接受能力  $y$  与提出概念所用的时间  $x$  (单位: min) 之间有如下的关系 (其中  $0 \leq x \leq 20$ ):

提出概念所用的时间 $x/\text{min}$	2	5	7	10	12	13	14	17	20
学生对概念的接受能力 $y$	47.8	53.5	56.3	59	59.8	59.9	59.8	58.3	55

(注: 学生对概念的接受能力值越大, 说明学生的接受能力越强)

- 上表反映了哪两个变量之间的关系? 哪个是自变量? 哪个是因变量?
- 当提出概念所用时间是 10 min 时, 学生的接受能力是多少?
- 根据表格中的数据, 你认为提出概念所用的时间为几分时, 学生的接受能力最强?
- 由表格可知, 当提出概念所用的时间  $x$  在什么范围内时, 学生的接受能力逐步增强? 当提出概念所用的时间  $x$  在什么范围内时, 学生的接受能力逐步降低?

## 2 用关系式表示的变量间关系



### 课堂·精要

\_\_\_\_\_ 是表示变量之间关系的另一种方法. 利用关系式, 我们可以根据任何一个自变量的值求出相应的\_\_\_\_\_ 的值.



### 课堂·精练

#### 基础巩固

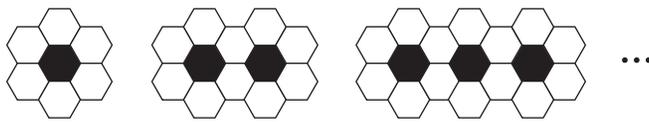
- 一辆汽车以  $60 \text{ km/h}$  的速度匀速行驶, 行驶的路程为  $s \text{ km}$ , 行驶的时间为  $t \text{ h}$ , 则  $s$  与  $t$  之间的关系式为 ( )

A.  $s=60t$                       B.  $s=60-60t$   
 C.  $s=60+60t$                   D.  $s=\frac{60}{t}$
- 小明带  $50$  元到某文具店买文具, 售货员阿姨告诉小明每支黑色中性签字笔  $3$  元, 那么小明所剩的钱数  $y$  (元) 与他购买黑色中性签字笔的支数  $x$  之间的关系式为 ( )

A.  $y=3x$                         B.  $y=50-3x$   
 C.  $y=3x-50$                     D.  $y=3x+50$
- 长方形的周长为  $120 \text{ cm}$ , 设长为  $x \text{ cm}$ , 宽为  $y \text{ cm}$ , 则  $y$  与  $x$  的关系式为 ( )

A.  $y=120-x$                     B.  $y=120-2x$   
 C.  $y=60-x$                       D.  $y=60+2x$
- 一根弹簧长  $8 \text{ cm}$ , 它所挂的物体质量不能超过  $5 \text{ kg}$ , 并且所挂的物体每增加  $1 \text{ kg}$  弹簧就伸长  $0.5 \text{ cm}$ , 则挂上物体后弹簧的长度  $y$  (cm) 与所挂物体的质量  $x$  (kg) 之间的关系式为 ( )

A.  $y=0.5(x+8) (0 \leq x \leq 5)$   
 B.  $y=0.5x-8 (0 \leq x \leq 5)$   
 C.  $y=0.5(x-8) (0 \leq x \leq 5)$   
 D.  $y=0.5x+8 (0 \leq x \leq 5)$
- 某种储蓄的月利率是  $0.36\%$ , 若存入本金  $100$  元, 则本息和  $y$  (元) 与所存月数  $x$  之间的关系式为 \_\_\_\_\_.
- 一根蜡烛长  $20 \text{ cm}$ , 点燃后每时燃烧  $5 \text{ cm}$ , 燃烧时剩下的长度  $y \text{ cm}$  与燃烧时间  $x \text{ h} (0 \leq x \leq 4)$  之间的关系式可以表示为 \_\_\_\_\_.
- 用黑白两种颜色的正六边形地砖按图中的规律排成若干个图案.



(第 7 题)

- (1) 第 4 个图案中有白色地砖 \_\_\_\_\_ 块;  
 (2) 第  $n$  个图案中有白色地砖 \_\_\_\_\_ 块.

8. 一辆汽车油箱内有油  $56 \text{ L}$ , 从某地出发, 每行驶  $1 \text{ km}$ , 耗油  $0.08 \text{ L}$ . 若设油箱内剩油量为  $y$  (L), 行驶路程为  $x$  (km), 则  $y$  随  $x$  的变化而变化.

(1) 在上述变化过程中, 自变量是 \_\_\_\_\_, 因变量是 \_\_\_\_\_;

(2) 用表格表示汽车从出发地行驶  $100 \text{ km}$ ,  $200 \text{ km}$ ,  $300 \text{ km}$ ,  $400 \text{ km}$  时的剩油量, 请将表格补充完整;

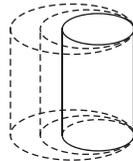
行驶路程 $x/\text{km}$	100	200	300	400
油箱内剩油量 $y/\text{L}$		40		24

(3) 试写出  $y$  与  $x$  之间的关系式: \_\_\_\_\_

(4) 这辆汽车行驶  $350 \text{ km}$  时剩油多少升? 汽车剩油  $8 \text{ L}$  时, 行驶了多少千米?

9. 如图, 圆柱的高是  $5 \text{ cm}$ , 当圆柱的底面半径由小变大时, 圆柱的体积也随之发生变化.

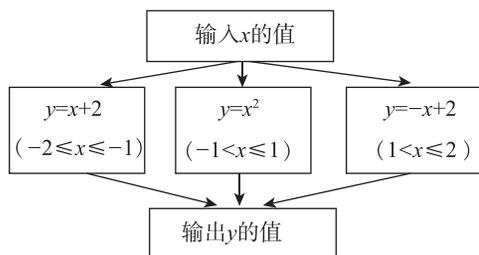
- (1) 在这个变化过程中, 自变量、因变量各是什么?  
 (2) 如果圆柱的底面半径为  $r$  (cm), 体积为  $V$  ( $\text{cm}^3$ ), 写出  $V$  与  $r$  之间的关系式.  
 (3) 当底面半径为  $2 \text{ cm}$  时, 圆柱的体积是多少?  
 (4) 当圆柱的体积为  $500\pi \text{ cm}^3$  时, 底面半径是多少?  
 (5) 圆柱的体积随底面半径的增大而怎样变化?



(第 9 题)

强化提高

10. 根据如图所示的程序计算因变量  $y$  的值, 若输入的  $x$  值为  $\frac{3}{2}$ , 则输出的结果为 ( )



(第 10 题)

- A.  $\frac{7}{2}$       B.  $\frac{9}{4}$       C.  $\frac{1}{2}$       D.  $\frac{9}{2}$

11. 如图, 淇淇和嘉嘉做数学游戏:

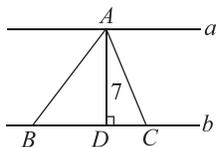


(第 11 题)

假设嘉嘉抽到牌的点数为  $x$ , 淇淇猜中的结果为  $y$ , 则  $y =$  ( )

- A. 2      B. 3      C. 6      D.  $x+3$

12. 如图, 直线  $a \parallel b$ , 点  $A$  在直线  $a$  上, 点  $B, C$  是直线  $b$  上的两个动点,  $AD$  垂直直线  $b$  于点  $D$ , 且  $AD = 7$ . 若线段  $BC$  的长度为  $x$ ,  $\triangle ABC$  的面积为  $S$ , 则  $S$  与  $x$  之间的关系式为 \_\_\_\_\_.



(第 12 题)

13. 某下岗职工购进一批水果, 到集贸市场零售, 已知售价  $y$  (元) 与卖出的苹果质量  $x$  (kg) 的关系如下表所示:

质量 $x$ /kg	1	2	3	4	5
售价 $y$ /元	$2+0.1$	$4+0.2$	$6+0.3$	$8+0.4$	$10+0.5$

则  $y$  与  $x$  的关系式是 \_\_\_\_\_.

14. 一贮水池的容积为  $1\ 000\ \text{m}^3$ , 池中原没有水, 现每小时进水  $20\ \text{m}^3$ , 设贮水量为  $V$  ( $\text{m}^3$ ), 贮水时间为  $t$  (h).

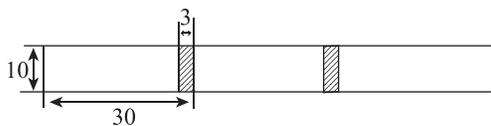
- (1)  $V$  与  $t$  的关系式是什么?  
 (2) 用表格表示当  $t$  从 2 变到 8 时相应的  $V$  值.

- (3) 水池贮满水要多长时间?  
 (4) 当  $t$  逐渐增加时,  $V$  如何变化?

15. 公路上依次有 A, B, C 三个汽车站, 上午 8 时, 小明骑自行车从 A, B 两站之间距离 A 站 8 km 处出发, 向 C 站匀速前进, 他骑车的速度是每时 16.5 km. 若 A, B 两站间的路程是 26 km, B, C 两站的路程是 15 km.

- (1) 在小明所走的路程与骑车所用的时间这两个变量中, 哪个是自变量? 哪个是因变量?  
 (2) 设小明出发  $x$  时后, 离 A 站的路程为  $y$  km, 请写出  $y$  与  $x$  之间的关系式.  
 (3) 小明在上午 9 时是否已经经过了 B 站?  
 (4) 小明大约在什么时刻能够到达 C 站?

16. 将长为 30 cm, 宽为 10 cm 的长方形白纸, 按如图所示的方法粘在一起, 重叠部分的宽为 3 cm.



(第 16 题)

- (1) 求 5 张白纸粘在一起后的长度;
- (2) 设  $x$  张白纸粘在一起后的总长度为  $y$  cm, 写出  $y$  与  $x$  的关系式, 并求当  $x=20$  时,  $y$  的值, 及当  $y=813$  时,  $x$  的值;
- (3) 设  $x$  张白纸粘在一起后的总面积为  $S$  cm<sup>2</sup>, 写出  $S$  与  $x$  之间的关系式, 并求当  $x=30$  时,  $S$  的值, 及当  $S=5\ 430$  时,  $x$  的值.

### 课堂·延伸

菠萝蜜是一种热带水果, 也是世界上最重的水果, 一般重达 5~20 kg, 最重超过 59 kg. 果肉可鲜食或加工成罐头、果脯、果汁; 种子富含淀粉, 可煮食; 树液和叶药用, 消肿解毒; 果肉有止渴、通乳、补中益气功效. 菠萝蜜树形整齐, 冠大荫浓, 果实奇特, 是优美的庭荫树和行道树. 上百年的菠萝蜜树, 木质金黄、材质坚硬, 可制作家具, 也可作黄色染料. 可以说菠萝蜜全身都是宝. 南方 A 市欲将一批菠萝蜜运往北方 B 市销售, 现有飞机、火车、汽车三种运输方式, 若只选择其中一种, 这三种运输方式的主要参考数据如下表所示:



运输工具	途中速度/(km/h)	途中费用/(元/km)	装卸费用/元	装卸时间/h
飞机	200	16	1 000	2
火车	100	4	2 000	4
汽车	50	8	1 000	2

若这批菠萝蜜在运输(包括装卸)过程中的损耗为 200 元/h, 记 A, B 两市间的距离为  $x$  km.

- (1) 如果用  $W_1, W_2, W_3$  分别表示使用飞机、火车、汽车运输时的总支出费用(包括损耗), 求  $W_1, W_2, W_3$  与  $x$  之间的关系式;
- (2) 当  $x=250$  时, 应采用哪种运输方式, 才能使运输时的总支出费用最小?

### 3 用图象表示的变量间关系(第1课时)

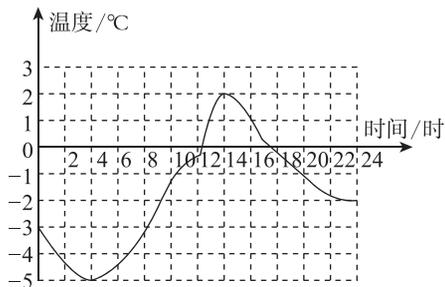
#### 课堂·精要

- \_\_\_\_\_是我们表示变量之间关系的又一种方法,它的特点是非常直观.
- 在用\_\_\_\_\_表示变量之间的关系时,通常用水平方向的数轴(称为横轴)上的点表示\_\_\_\_\_,用垂直方向的数轴(称为纵轴)上的点表示因变量.图象上的上升线表示\_\_\_\_\_随自变量取值的增加而增加,下降线表示\_\_\_\_\_随自变量取值的增加而减少,水平线表示因变量不随自变量取值的增加而发生\_\_\_\_\_.

#### 课堂·精练

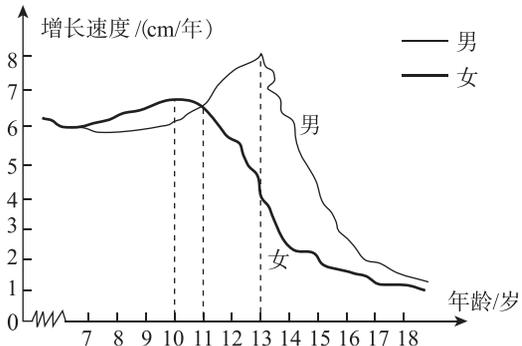
##### 基础巩固 >>>>>>>>>>>>>>>>

- 如图是记录了某地1月某天的温度随时间变化的情况,请你仔细观察图象,根据图中提供的信息,判断出不符合图象描述的说法是 ( )



(第1题)

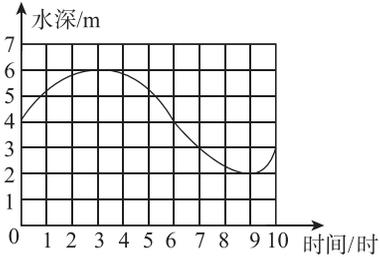
- 20时的温度约为 $-1^{\circ}\text{C}$
  - 温度是 $2^{\circ}\text{C}$ 的时刻是12时
  - 最暖和的时刻是14时
  - 在 $-3^{\circ}\text{C}$ 以下的时间约为8 h
- 根据生物学研究结果,青春期男女生身高增长速度呈现如图所示规律,由图可以判断出下列说法错误的是 ( )



(第2题)

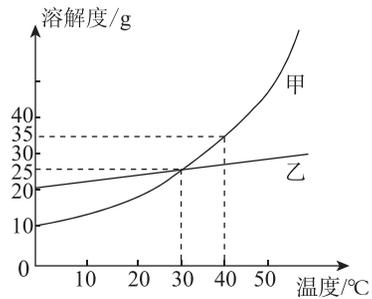
- 男生在13岁时身高增长速度最快

- 女生在10岁以后身高增长速度放慢
  - 11岁时男女生身高增长速度基本相同
  - 女生身高增长的速度总比男生慢
- 海水受日月的引力而产生潮汐现象.早晨海水上涨叫潮,黄昏海水上涨叫汐,合称潮汐.如图是某港口从0时到10时的水深情况.根据图象回答:



(第3题)

- 在\_\_\_\_\_时,港口的水深在增加;
  - 大约在\_\_\_\_\_时,该港口的水深最高,大约为\_\_\_\_\_.
- 如图是甲、乙两种固体物质在 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间的溶解度随温度变化的曲线图,某同学从图中获得如下几条信息:

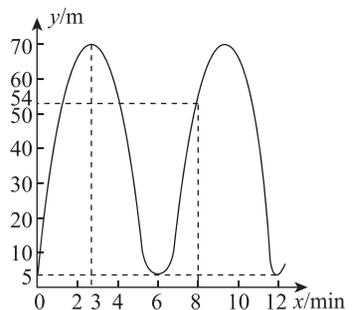


(第4题)

- $30^{\circ}\text{C}$ 时两种固体物质的溶解度一样;
  - 在 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间,甲、乙两固体物质的溶解度随温度上升而增加;
  - 在 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间,甲、乙两固体物质溶解度相差最多10 g;
  - 在 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间,甲的溶解度比乙的溶解度高.其中正确的信息有\_\_\_\_\_.(填序号)
- 如图①中的摩天轮可抽象成一个圆,圆上一点离地面的高度 $y(\text{m})$ 与旋转时间 $x(\text{min})$ 之间的关系如图②所示.



①



②

(第5题)

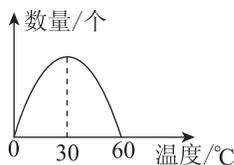
(1) 根据图②填表:

$x/\text{min}$	0	3	6	8	12	...
$y/\text{m}$						...

(2) 根据图中的信息, 请写出摩天轮的直径.

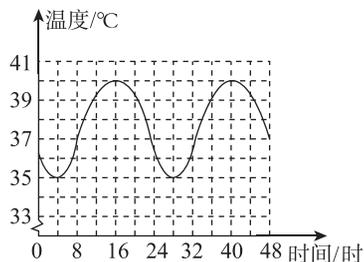
6. 在池塘里藻类的数量与温度有关, 如图所示是藻类数量与温度的关系图.

- (1) 藻类在什么温度下数量最多?
- (2) 藻类在什么温度下基本不能生存?
- (3) 在什么情况下藻类数量上升? 在什么情况下藻类数量下降?



(第 6 题)

7. 某生物兴趣小组在四天的实验研究中发现: 骆驼的体温会随外部环境温度的变化而变化, 而且在这四天中每昼夜的体温变化情况相同. 他们将一头骆驼前两昼夜的体温变化情况绘制成如图所示的图象, 请根据图象完成下列问题:

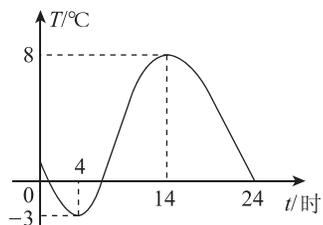


(第 7 题)

- (1) 第一天中, 在什么时间范围内这头骆驼的体温是上升的? 它的体温从最低上升到最高需要多少时间?
- (2) 第三天 12 时这头骆驼的体温是多少?

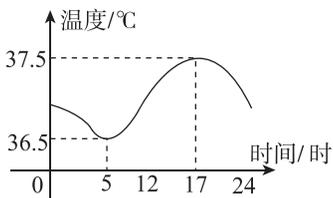
强化提高

8. 如图是一台自动测温仪记录的图象,它反映了某市冬季某天气温  $T$  随时间  $t$  的变化而变化的关系,观察图象得到下列信息,其中错误的是 ( )



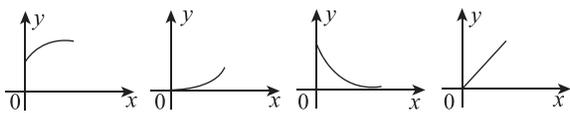
(第8题)

- A. 凌晨4时气温最低为  $-3^{\circ}\text{C}$
  - B. 14时气温最高为  $8^{\circ}\text{C}$
  - C. 从0时至14时,气温随时间增长而上升
  - D. 从14时至24时,气温随时间增长而下降
9. 正常人的体温一般在  $37^{\circ}\text{C}$  左右,但一天中的不同时刻不尽相同,如图反映了一天24h内小明体温的变化情况,下列说法错误的是 ( )



(第9题)

- A. 清晨5时体温最低
  - B. 下午5时体温最高
  - C. 这一天中小明的体温  $T$  (单位:  $^{\circ}\text{C}$ ) 的范围是  $36.5 \leq T \leq 37.5$
  - D. 从5时至24时,小明的体温一直是升高的
10. 如图中四幅图象近似刻画了两个变量之间的关系,请按图象顺序将下面四种情境与之对应排序 ( )



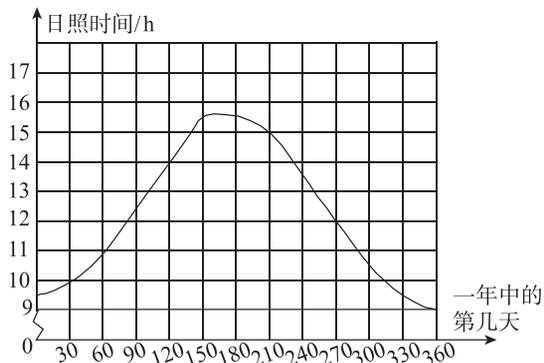
(第10题)

- ①一辆汽车在公路上匀速行驶(汽车行驶的路程与时间的关系);
- ②向锥形瓶中匀速注水(水面的高度与注水时间的关系);
- ③将常温下的温度计插入一杯热水中(温度计的读数与时间的关系);
- ④一杯越来越凉的水(水温与时间的关系).

- A. ①②③④
- B. ③④②①
- C. ①④②③
- D. ③②④①

课堂·延伸

一年中,每天日照(从日出到日落)的时间是不同的,如图记录了某地区从2019年1月1日到2019年12月26日的日照时间.



- (1)图中描述的是哪两个变量之间的关系?其中自变量是什么?因变量是什么?
- (2)哪天的日照时间最短?这一天的日照时间约是多少?
- (3)哪天的日照时间最长?这一天的日照时间约是多少?
- (4)大约在什么时间段内,日照时间在增加?在什么时间段内,日照时间在减少?
- (5)说一说该地一年中日照时间是怎样随时间的变化而变化的.

## 4 用图象表示的变量间关系(第2课时)



### 课堂·精要

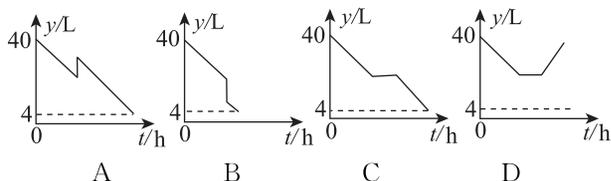
体会用图形表示时间与速度和时间与路程之间的关系.



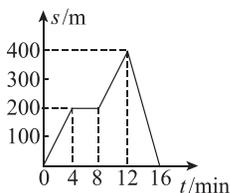
### 课堂·精练

#### 基础巩固

1. 某人驾车从甲地上高速公路前往乙地,中途在服务区休息了一段时间.出发时油箱中存油 40 L,到乙地后发现油箱中还剩油 4 L,则下面能反映从甲地出发到乙地过程中,油箱中所剩油  $y$ (L)与时间  $t$ (h)之间关系的大致图象是 ( )

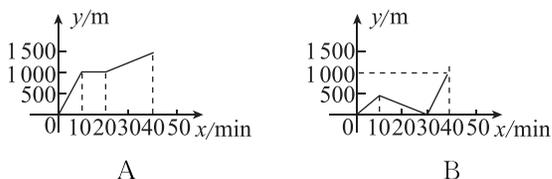


2. 小明从家出发,外出散步,到一个公共阅报栏前看了一会报后,继续散步了一段时间,然后回家,如图描述了小明在散步过程中离家的距离  $s$ (m)与散步所用时间  $t$ (min)之间的关系,根据图象,下列信息错误的是 ( )



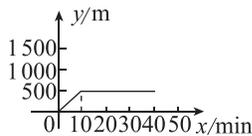
(第2题)

- A. 小明看报用时 8 min  
 B. 公共阅报栏距小明家 200 m  
 C. 小明离家最远的距离为 400 m  
 D. 小明从出发到回家共用时 16 min
3. 小慧今天到学校参加初中毕业会考,从家里出发走 10 min 到离家 500 m 的地方吃早餐,吃早餐用了 20 min;再用 10 min 赶到离家 1 000 m 的学校参加考试.如图,下列图象中,能反映这一过程的是 ( )

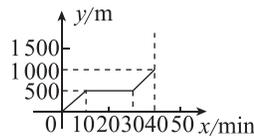


A

B

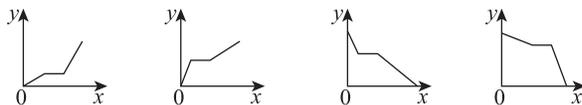


C



D

4. 小明放学后从学校乘轻轨回家,他从学校出发,先匀速步行至轻轨车站,等了一会儿,小明搭轻轨回到家,下面能反映在此过程中小明与家的距离  $y$  与时间  $x$  的关系的大致图象是 ( )



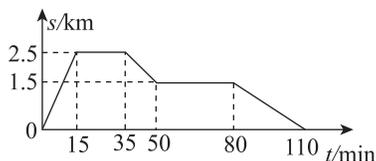
A

B

C

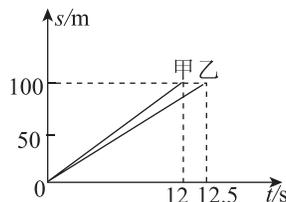
D

5. 如图反映的过程:小明从家跑步到体育馆,在那里锻炼了一阵后又走到新华书店去买书,然后散步走回家.其中  $t$ (min)表示时间, $s$ (km)表示小明离家的距离,那么小明在体育馆锻炼和在新华书店买书共用去的时间是\_\_\_\_\_.



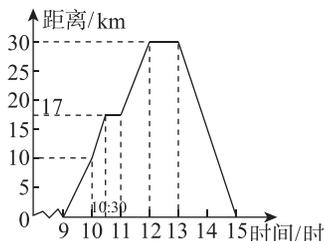
(第5题)

6. 甲、乙两人在一次赛跑中,所跑路程  $s$  与时间  $t$  的关系如图所示,我们可以知道:



(第6题)

- (1) 这是一次\_\_\_\_\_赛跑;  
 (2) 甲、乙两人中\_\_\_\_\_先到达终点;  
 (3) 乙在这次赛跑中的速度为\_\_\_\_\_.
7. 玲玲骑自行车到郊外游玩,她离家的距离与时间的关系如图所示,请根据图象回答下列问题.



(第7题)

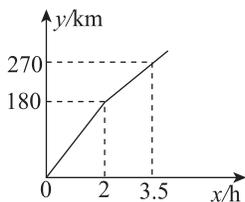
- (1) 玲玲到达离家最远的地方是什么时间? 离家多远?  
 (2) 她何时开始第一次休息? 休息了多长时间?

(3)她骑车速度最快是在什么时候? 车速是多少?

(4)玲玲全程骑车的平均速度是多少?

强化提高

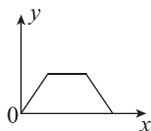
8. 某电视台“走基层”栏目的一位记者乘汽车赴 360 km 外的农村采访, 全程的前一部分为高速公路, 后一部分为乡村公路. 若汽车在高速公路和乡村公路上分别以某一速度匀速行驶, 汽车行驶的路程  $y$ (km) 与时间  $x$ (h) 之间的关系如图所示, 则下列结论正确的是 ( )



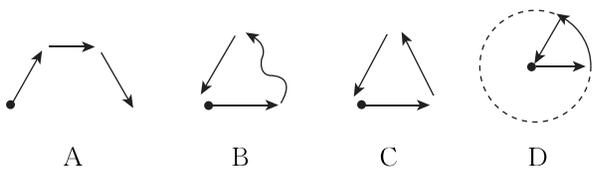
(第 8 题)

- A. 汽车在高速公路上的行驶速度为 100 km/h
- B. 乡村公路总长为 90 km
- C. 汽车在乡村公路上的行驶速度为 60 km/h
- D. 该记者在出发后 4.5 h 到达采访地

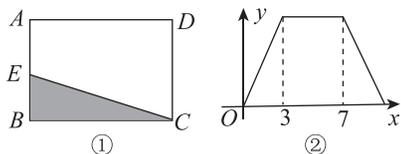
9. 如图是张老师出门散步时离家的距离  $y$  与时间  $x$  之间的关系图象, 若用黑点表示张老师家的位置, 则张老师散步行走的路线可能是图中的



(第 9 题)



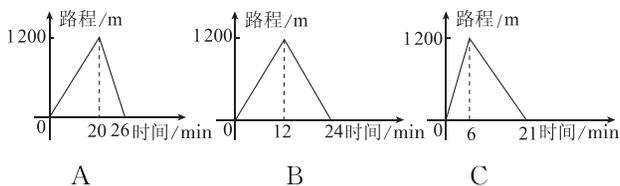
10. 如图①, 在矩形  $ABCD$  中, 动点  $E$  从点  $B$  出发, 沿  $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C$  方向运动至点  $C$  处停止. 设点  $E$  运动的路程为  $x$ ,  $\triangle BCE$  的面积为  $y$ , 如果  $y$  关于  $x$  的变化关系图象如图②所示, 则当  $x=7$  时, 点  $E$  应运动到 ( )



(第 10 题)

- A. 点  $C$  处
- B. 点  $D$  处
- C. 点  $B$  处
- D. 点  $A$  处

11. 小明、爸爸、爷爷同时从家中出发到达同一目的地. 小明去时骑自行车, 返回时步行; 爷爷去时步行, 返回时骑自行车; 爸爸往返都步行. 三人步行的速度不等, 小明与爷爷骑车的速度相等. 每人的行走路程与时间的关系用下面的三个图象分别来表示. 请根据图象回答下列问题:

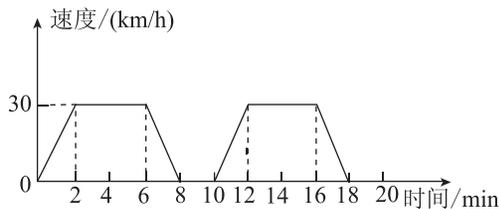


(第 11 题)

- (1) 三个图象中哪个对应小明? 哪个对应爸爸? 哪个对应爷爷?
- (2) 家距离目的地多远?
- (3) 小明与爷爷骑车的速度是多少? 三人步行的速度各是多少?

12. 假期, 明明和爸爸开车去动物园, 在去的路上, 明明画出了汽车的速度随时间的变化情况, 如图.

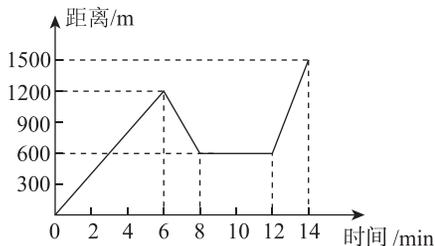
- (1) 汽车行驶了多长时间? 它的最大速度是多少?
- (2) 汽车在哪个范围内保持匀速行驶? 速度是多少?
- (3) 出发后 8 min 到 10 min 这段时间可能出现什么情况?
- (4) 用自己的语言描述这辆车的行驶情况.



(第 12 题)



13. 陈杰骑自行车去上学,当他以往常的速度骑了一段路时,突然想起要买某本书,于是又折回到刚经过的一家书店,买到书后继续赶去学校. 如图是他本次上学离家的距离与所用时间的关系示意图. 根据图中提供的信息回答下列问题:

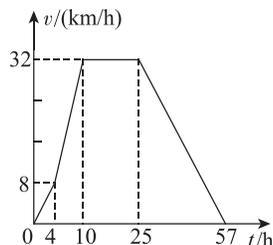


(第 13 题)

- (1) 陈杰家到学校的距离是多少米? 书店到学校的距离是多少米?
- (2) 陈杰在书店停留了多长时间? 本次上学途中, 陈杰一共骑了多少米?
- (3) 在整个上学的途中, 哪个时间段陈杰骑车速度最快, 最快的速度是多少?
- (4) 如果陈杰不买书, 以往常的速度去学校, 需要多长时间? 本次上学比以往多用多长时间?

**课堂·延伸**

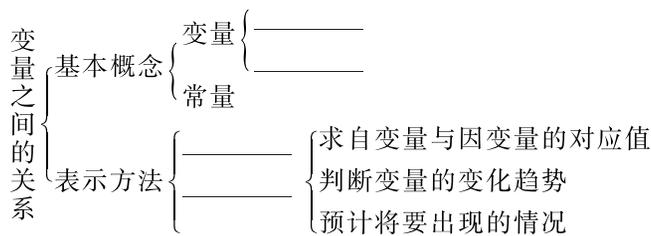
某气象研究中心观察到一场沙尘暴从发生到结束的全过程. 开始时风速按一定的速度匀速增长; 经过荒漠地, 风速增长就加快了; 一段时间后, 风速保持不变; 当沙尘暴遇到绿色植被时, 风速开始逐渐减小, 最终停止. 如图是风速的变化与时间的关系的图象, 其中横轴表示时间  $t$  (h), 纵轴表示风速  $v$  (km/h), 结合图象回答下列问题:



- (1) 沙尘暴从开始发生到结束共经历了多长时间?
- (2) 从图象上看, 风速在哪个时间段增长得较快, 此时每时的平均增长速度是多少?
- (3) 从开始减小到最终停止, 风速平均每时减小多少?
- (4) 风速在哪个时间段保持不变, 经历了多长时间?
- (5) 为了防止沙尘暴, 可以采取哪些措施?

## 5 整理与复习

### 知识梳理

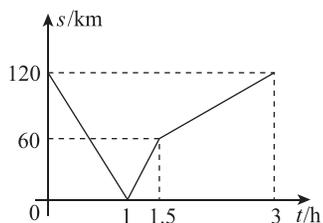


### 综合提升

- 树的高度  $h$  随时间  $t$  的变化而变化, 下列说法正确的是 ( )
  - A.  $h, t$  都是常量
  - B.  $t$  是自变量,  $h$  是因变量
  - C.  $h, t$  都是自变量
  - D.  $h$  是自变量,  $t$  是因变量
- 弹簧挂上物体后会伸长, 测得一弹簧的长度  $y$  (cm) 与所挂的物体的质量  $x$  (kg) 间有下面的关系:

所挂的物体的质量 $x$ /kg	0	1	2	3	4	5
弹簧的长度 $y$ /cm	10	10.5	11	11.5	12	12.5

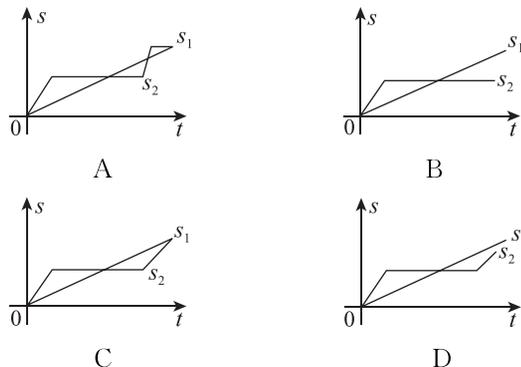
- 下列说法不正确的是 ( )
- $x$  与  $y$  都是变量, 且  $x$  是自变量,  $y$  是因变量
  - 弹簧不挂重物时的长度为 0 cm
  - 在弹性限度内, 物体质量每增加 1 kg, 弹簧长度  $y$  增加 0.5 cm
  - 在弹性限度内, 所挂物体质量为 7 kg 时, 弹簧长度为 13.5 cm
- 甲骑摩托车从 A 地去 B 地, 乙开汽车从 B 地去 A 地, 同时出发, 匀速行驶, 各自到达终点后停止. 设甲、乙两人间的距离为  $s$  (km), 甲行驶的时间为  $t$  (h),  $s$  与  $t$  之间的关系如图所示, 有下列结论:



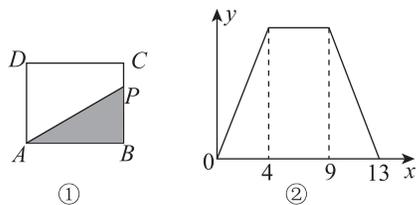
(第 3 题)

- 出发 1 h 时, 甲、乙在途中相遇;
  - 出发 1.5 h 时, 乙比甲多行驶了 60 km;
  - 出发 3 h 时, 甲、乙同时到达终点;
  - 甲的速度是乙速度的一半.
- 其中, 正确结论的个数是 ( )

- 4
  - 3
  - 2
  - 1
- “龟兔赛跑”讲述了这样的故事: 领先的兔子看着缓慢爬行的乌龟, 骄傲起来, 睡了一觉. 当它醒来时, 发现乌龟快到达终点了, 于是急忙追赶, 但为时已晚, 乌龟还是先到达了终点. 用  $s_1, s_2$  分别表示乌龟和兔子所行的路程,  $t$  为时间, 则下列图象中与故事情节相吻合的是 ( )



- 如图①, 在长方形  $ABCD$  中, 动点  $P$  从点  $B$  出发, 沿  $BC, CD, DA$  运动至点  $A$  停止. 设点  $P$  运动的路程为  $x$ ,  $\triangle ABP$  的面积为  $y$ , 如果  $y$  随  $x$  的变化图象如图②所示, 则  $\triangle ABC$  的面积是 ( )



(第 5 题)

- 10
  - 16
  - 18
  - 20
- 面积是  $20 \text{ m}^2$  的长方形, 它的长为  $y \text{ m}$ , 宽为  $x \text{ m}$ , 则  $y$  与  $x$  之间的关系式为 \_\_\_\_\_, 借助关系式, 可以表示 \_\_\_\_\_ 随 \_\_\_\_\_ 的变化而变化的情况.
  - 某校阶梯教室礼堂共有 25 排座位, 第一排有 20 个座位, 后面每一排都比前一排多 1 个座位, 则第二排有 \_\_\_\_\_ 个座位, 第三排有 \_\_\_\_\_ 个座位, 每排的座位数  $m$  与这排的排数  $n$  的关系式是 \_\_\_\_\_ ( $n$  取整数).



8. 一支原长为 20 cm 的蜡烛, 点燃后, 其剩余长度与燃烧时间之间的关系可以从下表看出:

燃烧时间 $y/\text{min}$	10	20	30	40	50	...
剩余长度 $x/\text{cm}$	19	18	17	16	15	...

则剩余长度  $y$  与燃烧时间  $x$  的关系式为 \_\_\_\_\_.  
你估计这支蜡烛最多可燃烧 \_\_\_\_\_.

9. 同一温度的华氏度数  $y(^{\circ}\text{F})$  与摄氏度数  $x(^{\circ}\text{C})$  之间的关系式是  $y = \frac{9}{5}x + 32$ . 如果某一温度的摄氏温度是  $25^{\circ}\text{C}$ , 那么它的华氏温度是 \_\_\_\_\_.

10. 一名同学用弹簧做实验, 在弹簧上挂不同质量的物体时, 弹簧的长度就会发生变化, 但所挂物体质量不能超过 1 000 g, 实验数据如下:

所挂物体质量/g	100	200	300	400
弹簧长度/cm	11	12	13	14

- (1) 你能指出在这个实验中什么是自变量? 什么是因变量吗?  
(2) 你能否预测出所挂物体质量为 800 g 时, 弹簧长度是多少? 弹簧长度为 15 cm 时, 所挂物体的质量是多少?  
(3) 不挂物体时, 弹簧的长度是多少? 在弹性限度内弹簧的最大长度是多少?

11. 为了鼓励居民节约用水, 某市采用“阶梯水价”的方法按月计算每户家庭的水费: 每月用水量不超过 20 t 时, 按每吨 2 元计费; 每月用水量超过 20 t 时, 其中的 20 t 仍按每吨 2 元计费, 超过部分按每吨 2.8 元计费. 设每户家庭每月用水量为  $x$  t 时, 应交水费  $y$  元.

- (1) 分别求出  $0 \leq x \leq 20$  和  $x > 20$  时,  $y$  与  $x$  之间的关系式;  
(2) 小颖家 4 月、5 月分别交水费 45.6 元、38 元, 问小颖家 5 月比 4 月节约用水多少吨?

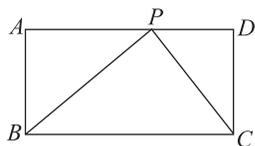
12. 某公司开设了两种通信业务. 一种是“全球通”, 使用者需先交 50 元月租费, 通话费用是每分 0.4 元; 另一种是“快捷通”, 不交月租费, 通话费用是每分 0.6 元(均指市内通话). 若每个月通话  $x$  min, 两种付费方式的费用分别为  $y_1$  (元) 与  $y_2$  (元), 根据题意回答问题:

- (1) 分别写出  $y_1, y_2$  与  $x$  之间的关系式.  
(2) 每个月通话多少分时, 两种付费方式的费用一样多?  
(3) 若小王估计他每月通话时间为 300 min, 则他应该选择哪种付费方式更合算些?

13. 如图,在长方形  $ABCD$  中,当点  $P$  在边  $AD$  上从点  $A$  向点  $D$  移动时,有些线段的长度始终保持不变,而有些则发生了变化.

(1)试分别列举出长度变化与不变化的线段以及面积变化与不变化的三角形;

(2)假如长方形的长  $AD$  为  $10\text{ cm}$ ,宽  $CD$  为  $4\text{ cm}$ ,线段  $AP$  的长度为  $x\text{ cm}$ ,分别写出线段  $PD$  的长度  $y(\text{cm})$ ,  $\triangle PCD$  的面积  $S(\text{cm}^2)$  与  $x(\text{cm})$  之间的关系式,并指出自变量  $x$  的取值范围.



(第 13 题)

14. 阅读理解

烤鸡所用的时间

我们可以用三种方式表示变量之间的关系,即 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_.

下面我们以烤鸡所用的时间为例说明这三种方式.

烤鸡店在确定烤制时间时,主要依据的是鸡的质量.一般地,每烤制  $0.5\text{ kg}$  的鸡需要  $20\text{ min}$ ,烤制时间另外还要再加  $20\text{ min}$ ,则鸡的质量与烤制时间之间的关系:

(1)用表格来表示:

鸡的质量/kg	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4
烤制时间/min	40	60	80	100	120	140	160	180

利用表格我们可以直接看到鸡的质量和需要的烤制时间,当鸡的质量是  $3.5\text{ kg}$  时,需要的烤制时间是 \_\_\_\_\_.

但是如果我们需要一般性地表示鸡的质量与烤制时间的关系,我们就需要用关系式进行表示.

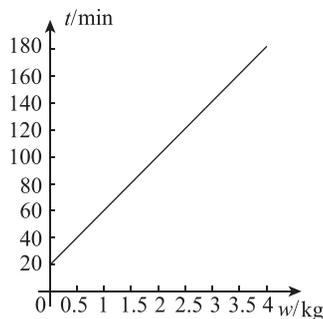
(2)用关系式表示:

设鸡的质量为  $w\text{ kg}$ ,烤制时间为  $t\text{ min}$ ,则  $t = \underline{\hspace{2cm}}$ .

利用关系式我们可以方便地求出表格中没有给出的数值,如当  $w = 6$  时,所需时间为  $t = \underline{\hspace{2cm}}$ .

(3)用图象表示:

根据问题情境,每烤制  $0.5\text{ kg}$  的鸡需要  $20\text{ min}$ ,则烤制时间随鸡的质量的增加而增加,它们之间的关系可用图象表示,如图所示.



(第 14 题)

这三种表示方法各有优缺点,要互为补充才能更好地反映两个变量间的相互关系.

在这个问题中,我们首先根据问题情境,把变量之间的关系分别用表格、关系式和图象来表示,而且表格、关系式和图象的表示是一致的.

会用多种方式对一个关系进行表示,并能够在各种表示方式之间进行联系和转换,对加强我们对一个关系的理解和今后的数学学习是十分有帮助的,通过进一步的学习,我们会看到更多的实例,并且很快地掌握多种表示方法.

## 第四章 三角形

## 1 认识三角形(第1课时)

## 课堂·精要

## 1. 三角形基本概念

定义 由不在同一直线上的三条线段首尾\_\_\_\_\_相接所组成的图形叫做三角形.

基本要素 三角形中有三条边、三个内角、三个顶点.

表示方法  $\triangle$ +顶点字母,如: $\triangle ABC$ .

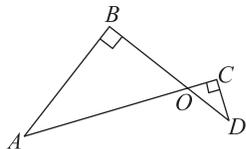
## 2. 三角形的内角和定理:三角形三个内角的和等于\_\_\_\_\_.

3. 分类
- 按角
  - 直角三角形:有一个内角是直角的三角形(直角三角形中两锐角互余)
  - 锐角三角形:三个内角都是锐角的三角形
  - 钝角三角形:有一个内角是钝角的三角形

## 课堂·精练

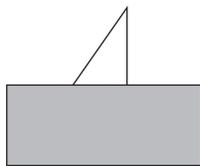
## ◆ 基础巩固 &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;

- 在 $\triangle ABC$ 中,若 $\angle A=95^\circ$ , $\angle B=40^\circ$ ,则 $\angle C$ 的度数为 ( )  
A.  $35^\circ$                       B.  $40^\circ$   
C.  $45^\circ$                       D.  $50^\circ$
- 下列叙述不正确的是 ( )  
A. 三角形的内角和是 $180^\circ$   
B. 一个三角形不是锐角三角形就是钝角三角形  
C. 三角形中最多有一个钝角  
D. 直角三角形两锐角的和是 $90^\circ$
- 已知一个三角形三个内角的度数之比为 $1:1:2$ ,则这个三角形一定是 ( )  
A. 锐角三角形              B. 直角三角形  
C. 钝角三角形              D. 等腰直角三角形
- 如图,已知 $\angle A=35^\circ$ , $\angle B=\angle C=90^\circ$ ,则 $\angle D$ 的度数是 ( )



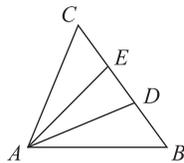
(第4题)

- A.  $35^\circ$     B.  $45^\circ$     C.  $55^\circ$     D.  $65^\circ$
5. 如图所示的三角形被木板遮住了一部分,这个三角形是\_\_\_\_\_.



(第5题)

6. 若有一条公共边的两个三角形称为一对“共边三角形”,则图中以 $AB$ 为公共边的“共边三角形”有\_\_\_\_\_对,分别是\_\_\_\_\_.



(第6题)

7. 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A:\angle B:\angle C=3:4:5$ ,求 $\angle C$ 的度数.

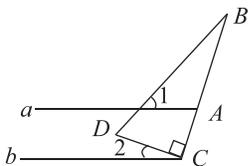
8. 已知三角形的第一个角是第二个角的 $\frac{3}{2}$ 倍,第三个角比这两个角的和大 $30^\circ$ ,判断这个三角形的形状.

## ◆ 强化提高 &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;

9. 给出下列条件,不能判定 $\triangle ABC$ 是直角三角形的是 ( )

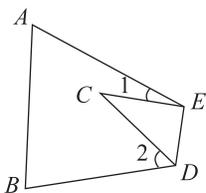
- A.  $\angle A+\angle B=\angle C$   
B.  $\angle A:\angle B:\angle C=1:2:3$   
C.  $2\angle A=3\angle B=4\angle C$   
D.  $\angle A-\angle B=\angle C$

10. 如图, 直线  $a \parallel b$ , 直角三角形  $BDC$  如图放置,  $\angle DCB = 90^\circ$ . 若  $\angle 1 + \angle B = 70^\circ$ , 则  $\angle 2$  的度数为 ( )



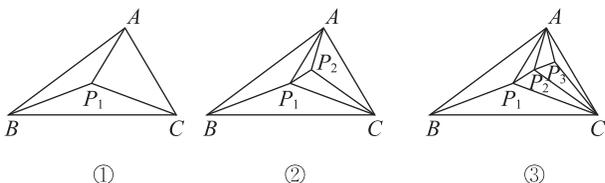
(第 10 题)

- A.  $20^\circ$     B.  $40^\circ$     C.  $30^\circ$     D.  $25^\circ$
11. 如图, 三角形纸片  $ABC$  中,  $\angle A = 65^\circ$ ,  $\angle B = 75^\circ$ , 将纸片的一角折叠, 使点  $C$  落在  $\triangle ABC$  内. 若  $\angle 1 = 20^\circ$ , 则  $\angle 2$  的度数为 \_\_\_\_\_.



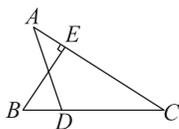
(第 11 题)

12. 如图①,  $\triangle ABC$  的三个顶点和它内部的点  $P_1$  把  $\triangle ABC$  分成 3 个互不重叠的小三角形; 如图②,  $\triangle ABC$  的三个顶点和它内部的点  $P_1, P_2$  把  $\triangle ABC$  分成 5 个互不重叠的小三角形; 如图③,  $\triangle ABC$  的三个顶点和它内部的点  $P_1, P_2, P_3$  把  $\triangle ABC$  分成 7 个互不重叠的小三角形;  $\dots$ ;  $\triangle ABC$  的三个顶点和它内部的点  $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$  把  $\triangle ABC$  分成 \_\_\_\_\_ 个互不重叠的小三角形.



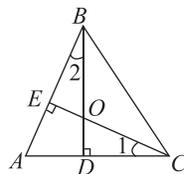
(第 12 题)

13. 如图, 已知  $\angle A = 32^\circ$ ,  $\angle ADC = 110^\circ$ ,  $BE \perp AC$  于点  $E$ , 求  $\angle B$  的度数.



(第 13 题)

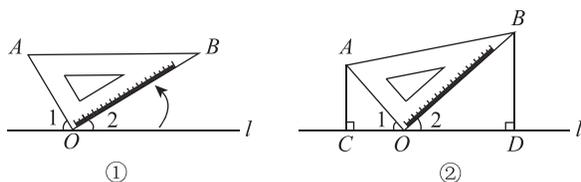
14. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $BD \perp AC$  于点  $D$ ,  $CE \perp AB$  于点  $E$ .  
 (1) 猜测  $\angle 1$  与  $\angle 2$  的关系, 并说明理由;  
 (2) 如果  $\angle A$  是钝角, (1) 中的结论是否还成立?



(第 14 题)

课堂·延伸

如图, 把一块含  $30^\circ$  角的三角尺  $AOB$  的直角顶点  $O$  放置在水平线  $l$  上, 如图①所示. 试回答下列问题:



- (1) 填空:  $\angle 1 + \angle 2 =$  \_\_\_\_\_.
- (2) 若把三角尺  $AOB$  绕着点  $O$  按逆时针方向旋转, 如图②.
- ① 填空: 当  $\angle 1 =$  \_\_\_\_\_ 时,  $AB \parallel l$ . 理由: \_\_\_\_\_.
- ② 在三角尺  $AOB$  绕着点  $O$  按逆时针方向旋转的过程中, 作  $AC \perp l$  于点  $C$ ,  $BD \perp l$  于点  $D$ , 图②中是否存在相等的角 (图②中所有的直角相等不加以考虑, 不能再随意添加字母或作出其他线段)? 若存在, 试找出图中所有相等的角, 并说明理由; 若不存在, 请举例说明.



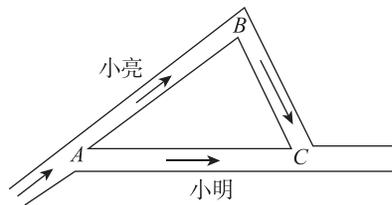


- A. 5 和 7                      B. 10 和 7  
C. 5 和 8                      D. 10 和 8

13. 若  $a, b, c$  分别为三角形的三边长, 且  $a, b$  满足  $|a^2 - 9| + (b - 2)^2 = 0$ , 则  $c$  的取值范围是\_\_\_\_\_.
14. 已知  $\triangle ABC$  的周长为 48 cm, 最大边与最小边之差为 14 cm, 另一边与最小边之和为 25 cm, 求  $\triangle ABC$  各边的长.

15. 已知  $\triangle ABC$  的三边长分别为 4, 9,  $x$ .
- (1) 求  $x$  的取值范围;
  - (2) 求  $\triangle ABC$  周长的取值范围;
  - (3) 当  $x$  为偶数时, 求  $x$ ;
  - (4) 当  $\triangle ABC$  的周长为偶数时, 求  $x$ ;
  - (5) 若  $\triangle ABC$  为等腰三角形, 求  $x$ .

16. 小明和小亮外出郊游, 如图, 当小明到达 A 处时, 右拐进入岔道, 而小亮仍沿直线向前到 B 处, 再到 C 处, 当小亮到达 C 处时发现小明已到达 C 处, 两人骑车速度一样, 为什么小明会提前到达 C 处, 你能说明原因吗?

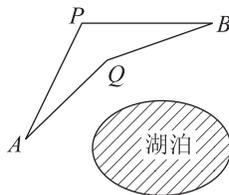


(第 16 题)



课堂·延伸

湖边上有 A, B 两个村庄(如图), 从 A 到 B 有两条路可走, 即  $A \rightarrow P \rightarrow B$  和  $A \rightarrow Q \rightarrow B$ . 试判断哪条路更短, 并说明理由.



### 3 认识三角形(第3课时)

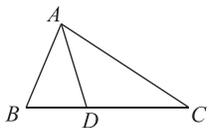
#### 课堂·精要

1. 三角形的中线:连接三角形的一个顶点与它对边中点的\_\_\_\_\_。三角形的三条中线必相交于三角形内一点,这个点叫做三角形的\_\_\_\_\_;三角形的\_\_\_\_\_把三角形的面积分为相等的两部分。
2. 三角形的角平分线:三角形的一个角的平分线与这个角的对边\_\_\_\_\_,这个角的顶点与交点之间的\_\_\_\_\_。三角形的三条角平分线必相交于三角形内一点;注意:角的平分线是射线,而三角形的角平分线是线段。

#### 课堂·精练

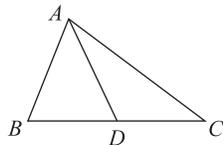
##### 基础巩固

1. 关于三角形的角平分线和中线,下列说法正确的是 ( )
  - A. 都是直线
  - B. 都是射线
  - C. 都是线段
  - D. 可以是射线或线段
2. 一个三角形的三条角平分线的交点在 ( )
  - A. 三角形内部
  - B. 三角形外部
  - C. 可能在三角形内部,也可能在三角形外部
  - D. 三角形边上
3. 下列线段中能将三角形的面积分成相等两部分的是三角形的 ( )
  - A. 中线
  - B. 角平分线
  - C. 高
  - D. 中位线(三角形两边中点的连线)
4. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle B = 67^\circ$ , $\angle C = 33^\circ$ , $AD$ 是 $\triangle ABC$ 的角平分线,则 $\angle ADC$ 的度数为\_\_\_\_\_。



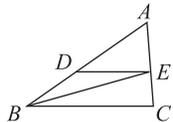
(第4题)

5. 如图, $AD$ 是 $\triangle ABC$ 的中线,若 $\triangle ABC$ 的面积是 $16\text{ cm}^2$ ,则 $\triangle ADC$ 的面积是\_\_\_\_\_。



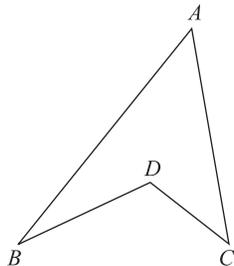
(第5题)

6. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $BE$ 平分 $\angle ABC$ , $DE \parallel BC$ , $\angle ABC = 36^\circ$ ,则 $\angle DEB =$ \_\_\_\_\_, $\angle ADE =$ \_\_\_\_\_。



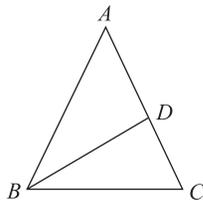
(第6题)

7. 如图,把三角形铁皮 $ABC$ 加工成如图所示的四边形 $ABDC$ 形状的零件, $\angle A = 40^\circ$ ,且点 $D$ 恰好是 $\triangle ABC$ 两条角平分线的交点,工人师傅量得 $\angle BDC = 110^\circ$ ,则这个四边形零件\_\_\_\_\_(填“不合格”或“合格”)



(第7题)

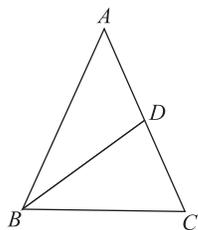
8. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$ , $\angle A = 40^\circ$ , $\angle ABC$ 的平分线 $BD$ 交 $AC$ 于点 $D$ ,求 $\angle ADB$ 和 $\angle CDB$ 的度数。



(第8题)



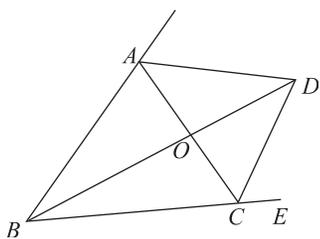
9. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$ , $AC$ 边上的中线把三角形的周长分为 24 cm 和 30 cm 两个部分,求三角形各边的长.



(第 9 题)

**强化提高**

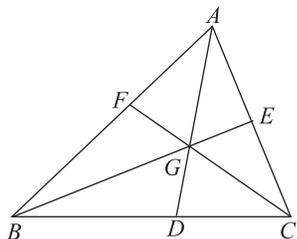
10. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ABC=50^\circ$ , $\angle ACB=60^\circ$ ,点  $E$  在  $BC$  的延长线上, $\angle ABC$  的平分线  $BD$  与  $\angle ACE$  的平分线  $CD$  相交于点  $D$ ,连接  $AD$ ,下列结论不正确的是 ( )



(第 10 题)

- A.  $\angle BAC=70^\circ$       B.  $\angle DOC=90^\circ$   
C.  $\angle BDC=35^\circ$       D.  $\angle DAC=55^\circ$

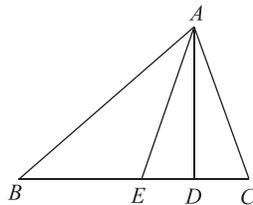
11. 如图,在 $\triangle ABC$ 中,点  $D, E, F$  分别在三边上,点  $E$  为  $AC$  中点, $AD, BE, CF$  交于一点  $G, BD=2DC, S_{\triangle GEC}=3, S_{\triangle GDC}=4$ ,则 $\triangle ABC$  的面积是 ( )



(第 11 题)

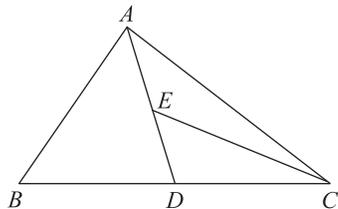
- A. 20      B. 30      C. 35      D. 40

12. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AD \perp BC, AE$  平分  $\angle BAC$ . 若  $\angle BAE=30^\circ, \angle CAD=20^\circ$ , 则  $\angle B=$  \_\_\_\_\_.



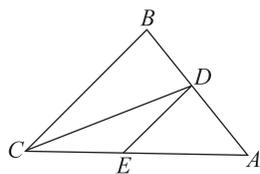
(第 12 题)

13. 如图, $AD$  是  $\triangle ABC$  的中线, $CE$  是  $\triangle ACD$  的中线. 如果  $\triangle CDE$  的面积为 1, 那么  $\triangle ABC$  的面积为 \_\_\_\_\_.



(第 13 题)

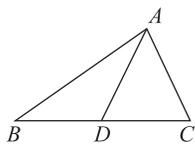
14. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A=60^\circ, \angle B=70^\circ, \angle ACB$  的平分线  $CD$  交  $AB$  于点  $D, DE \parallel BC$  交  $AC$  于点  $E$ , 求  $\angle BDC$  和  $\angle EDC$  的度数.



(第 14 题)



15. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AD$  是  $BC$  边上的中线,  $\triangle ABD$  与  $\triangle ADC$  的周长之差为 4 ( $AB > AC$ ),  $AB$  与  $AC$  的和为 14, 求  $AB$  与  $AC$  的长.

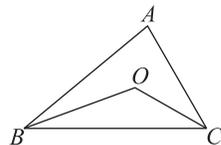


(第 15 题)

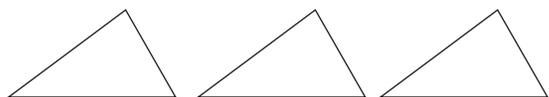
**课堂·延伸**

如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle ABC$  和  $\angle ACB$  的平分线相交于点  $O$ .

- (1) 当  $\angle A = 90^\circ$  时, 求  $\angle COB$  的度数;
- (2) 当  $\angle A = 50^\circ$  时, 求  $\angle COB$  的度数;
- (3) 试猜想当  $\angle A = n^\circ$  时,  $\angle COB$  的度数是多少;
- (4) 请利用(3)中得到的结论解答以下问题: 当  $\angle A$  为多少度时,  $\angle COB = 3\angle A$ ?



16. 校园里有一块三角形的草地, 学校打算将这块地分成面积相等的四部分, 种上不同颜色的花. 请你在如图所示的图形中设计三种不同的划分方案.



(第 16 题)

## 4 认识三角形(第4课时)



### 课堂·精要

三角形的主要线段有:三角形的角平分线、中线和  
高线.

(1)三角形的高:从三角形的一个顶点向它的对边所  
在直线作\_\_\_\_\_,顶点和垂足之间的\_\_\_\_\_.

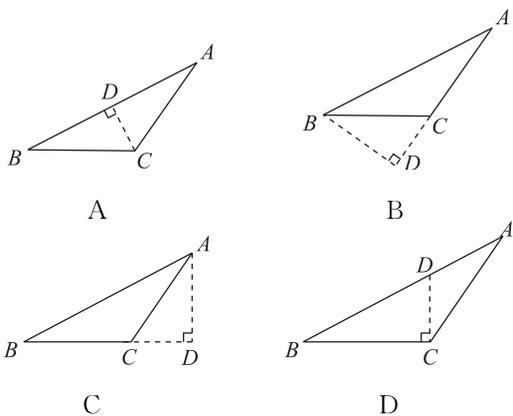
(2)三角形的三条高所在直线必交于一点.锐角三  
角形的三条高都在三角形内部;钝角三角形的高有  
两个垂足落在边的反向延长线上,这两条高在三角  
形的外部;直角三角形中有两条高恰好是它的两条  
直角边.



### 课堂·精练

#### 基础巩固 >>>>>>>>>>>>>>>

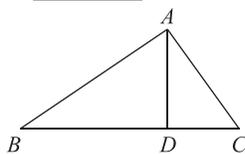
1. 过 $\triangle ABC$ 的顶点A,作BC边上的高,以下作法正  
确的是 ( )



2. 下列结论中正确的是 ( )

- 三角形的角平分线、中线和高三都在三角形内部
  - 直角三角形的高只有一条
  - 三角形的高至少有一条在三角形内部
  - 钝角三角形的三条高都在三角形外部
3. 如果一个三角形的三条高的交点恰是三角形的一个  
顶点,那么这个三角形是 ( )
- 锐角三角形
  - 直角三角形
  - 钝角三角形
  - 以上选项都有可能

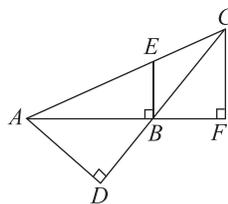
4. 如图,在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $AD$ 是 $BC$ 边上的高,若 $\angle C = 54^\circ$ ,  
则 $\angle CAD =$ \_\_\_\_\_, $\angle DAB =$ \_\_\_\_\_.



(第4题)

5. 如图:

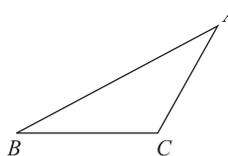
- 在 $\triangle ABC$ 中, $BC$ 边上的高是\_\_\_\_\_;
- 在 $\triangle AFC$ 中, $CF$ 边上的高是\_\_\_\_\_;
- 在 $\triangle ABE$ 中, $AB$ 边上的高是\_\_\_\_\_;
- 若 $AB = 5\text{ cm}$ , $CF = 3\text{ cm}$ , $BC = 5\text{ cm}$ ,则  
 $S_{\triangle ABC} =$ \_\_\_\_\_.



(第5题)

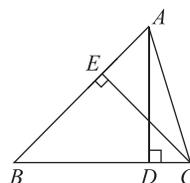
6. 如图,在 $\triangle ABC$ 中.

- 画出 $\triangle ABC$ 的角平分线 $AD$ ;
- 画出 $\triangle ABC$ 的中线 $BE$ ;
- 画出 $\triangle ACD$ 的边 $DC$ 上的高 $AF$ .



(第6题)

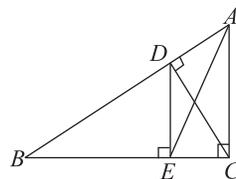
7. 如图, $AD, CE$ 是 $\triangle ABC$ 的两条高,已知 $AD = 10$ ,  
 $CE = 9$ , $AB = 12$ ,求 $BC$ 的长.



(第7题)

#### 强化提高 >>>>>>>>>>>>>>>

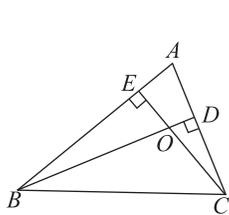
8. 如图, $AC \perp BC$ , $CD \perp AB$ , $DE \perp BC$ ,下列说法中错  
误的是 ( )



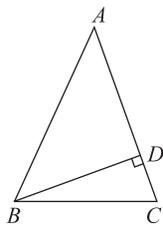
(第8题)

- 在 $\triangle ABC$ 中, $AC$ 是 $BC$ 边上的高
- 在 $\triangle BCD$ 中, $DE$ 是 $BC$ 边上的高
- 在 $\triangle ABE$ 中, $DE$ 是 $BE$ 边上的高
- 在 $\triangle ACD$ 中, $AD$ 是 $CD$ 边上的高

9. 如图,  $\triangle ABC$  的高  $BD$  与  $CE$  交于点  $O$ . 若  $\angle BAC = 72^\circ$ , 则  $\angle DOE =$  \_\_\_\_\_.



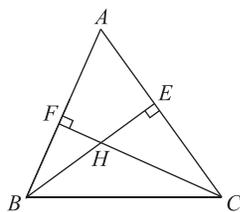
(第 9 题)



(第 10 题)

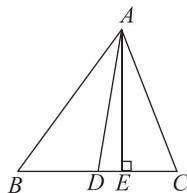
10. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle C = \angle ABC = 2\angle A$ ,  $BD$  是  $AC$  边上的高, 则  $\angle DBC =$  \_\_\_\_\_.

11. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle ABC = 66^\circ$ ,  $\angle ACB = 54^\circ$ ,  $BE$  是  $AC$  边上的高,  $CF$  是  $AB$  边上的高,  $H$  是  $BE$  和  $CF$  的交点, 求  $\angle ABE$ ,  $\angle ACF$  和  $\angle BHC$  的度数.



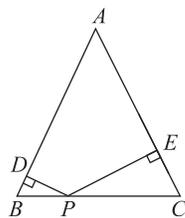
(第 11 题)

12. 如图, 已知  $AD$  和  $AE$  分别是  $\triangle ABC$  的中线和高线,  $BD = 5$ ,  $\triangle ABD$  的面积是 15, 求  $AE$  的长度以及  $\triangle ABC$  的面积.



(第 12 题)

13. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB = AC = 8$ ,  $P$  是  $BC$  上任意一点,  $PD \perp AB$  于点  $D$ ,  $PE \perp AC$  于点  $E$ . 若  $\triangle ABC$  的面积为 14, 问:  $PD + PE$  的值是否确定? 若能确定, 求出这个值; 若不能确定, 请说明理由.



(第 13 题)

### 课堂·延伸

如图①, 在  $\triangle ABC$  中,  $AD \perp BC$  于点  $D$ ,  $AE$  平分  $\angle BAC$  ( $\angle C > \angle B$ ).

(1) 若  $\angle C = 75^\circ$ ,  $\angle B = 45^\circ$ , 求  $\angle DAE$  的度数.

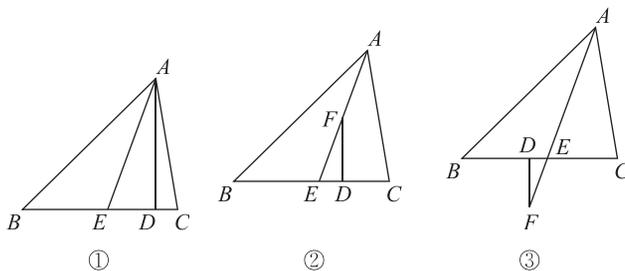
(2) 试探究  $\angle EAD$  与  $\angle C$ ,  $\angle B$  的关系.

(3) 若  $F$  是  $AE$  上一动点.

① 若  $F$  移动到  $A, E$  之间的位置时,  $FD \perp BD$ , 如图

② 所示, 此时  $\angle EFD$  与  $\angle C$ ,  $\angle B$  的关系如何?

② 当  $F$  继续移动到  $AE$  的延长线上时, 如图③所示,  $FD \perp BC$ , ① 中的结论是否还成立? 如果成立, 说明理由; 如果不成立, 写出新的结论.



## 5 图形的全等

### 课堂·精要

#### 1. 全等图形

定义 能够完全\_\_\_\_\_的两个图形称为全等图形.

性质 形状和大小完全相同的两个图形.

#### 2. 全等三角形

定义 能够完全重合的两个三角形叫做\_\_\_\_\_.

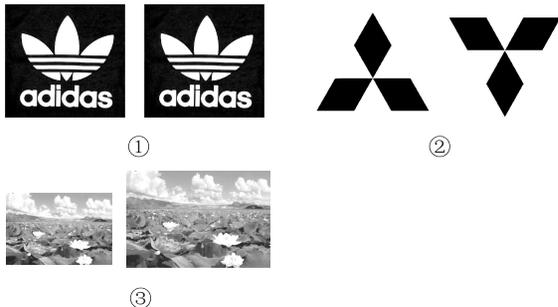
表示方法 若  $\triangle ABC$  与  $\triangle DEF$  全等, 记作  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ . 表示两个三角形全等时, 对应顶点的字母必须写在对应位置.

性质 全等三角形的对应边\_\_\_\_\_, 对应角\_\_\_\_\_, 对应高线、角平分线、中线\_\_\_\_\_.

### 课堂·精练

#### ◇ 基础巩固 >>>>>>>>>>>>

1. 如图所示的图形是全等图形的有 ( )



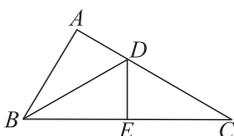
- A. 1 组 B. 2 组 C. 3 组 D. 0 组

2. 下列说法正确的是 ( )

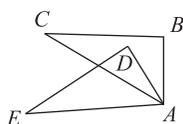
- A. 能够完全重合的两个图形是全等图形  
 B. 形状相同的两个图形是全等多边形  
 C. 周长相等的两个图形是全等图形  
 D. 面积相等的两个图形是全等图形

3. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $D, E$  分别是  $AC, BC$  上的点. 若  $\triangle ADB \cong \triangle EDC \cong \triangle EDB$ , 则  $\angle C$  的度数为 ( )

- A.  $15^\circ$  B.  $20^\circ$  C.  $25^\circ$  D.  $30^\circ$



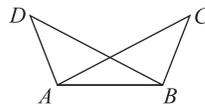
(第 3 题)



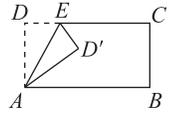
(第 4 题)

4. 如图,  $\triangle ABC \cong \triangle ADE$ ,  $\angle B$  与  $\angle D$  是对应角,  $AB$  与  $AD$  是对应边, 则两个全等三角形中其余的对应角为\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_, 其余的对应边为\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_.

5. 如图,  $\triangle ABC \cong \triangle BAD$ ,  $A$  和  $B$ ,  $C$  和  $D$  是对应顶点. 如果  $AB = 5 \text{ cm}$ ,  $BD = 6 \text{ cm}$ ,  $AD = 4 \text{ cm}$ , 那么  $BC =$ \_\_\_\_\_.



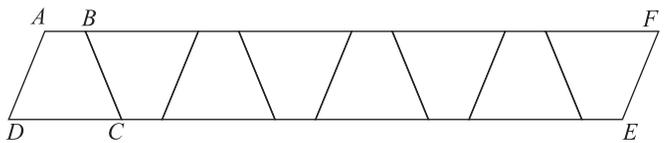
(第 5 题)



(第 6 题)

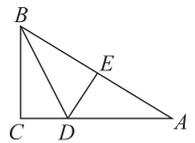
6. 将长方形纸片  $ABCD$  沿  $AE$  折叠, 得到如图所示的图形, 已知  $\angle CED' = 60^\circ$ , 则  $\angle AED =$ \_\_\_\_\_.

7. 如图是由全等的图形组成的, 其中  $AB = 5 \text{ cm}$ ,  $CD = 3AB$ , 则  $AF =$ \_\_\_\_\_.



(第 7 题)

8. 如图, 已知  $\triangle ADE \cong \triangle BDE$ ,  $\triangle BCD \cong \triangle BED$ , 问  $BC$  与  $AE$  相等吗? 为什么?

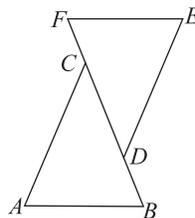


(第 8 题)

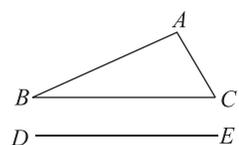
#### ◇ 强化提高 >>>>>>>>>>>>

9. 如图,  $\triangle ABC \cong \triangle EFD$ , 那么下列结论正确的是 ( )

- A.  $FC = CD = BD$  B.  $FC = BD, AB \parallel EF$   
 C.  $CD = DB, FC = AC$  D.  $CD = BD, AC \parallel ED$



(第 9 题)



(第 10 题)

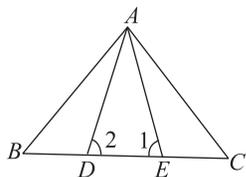


10. 如图,  $\triangle ABC$  是不等边三角形,  $DE=BC$ , 以  $D, E$  为两个顶点作位置不同的三角形, 使得所作的三角形与  $\triangle ABC$  全等, 这样的三角形最多可以画出

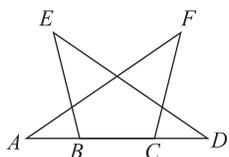
- ( )  
A. 2 个    B. 4 个    C. 6 个    D. 8 个

11. 如图, 已知  $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ,  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $\angle B = \angle C$ , 则下列等式中不正确的是

- ( )  
A.  $AB=AC$                       B.  $\angle BAE = \angle CAD$   
C.  $BE=CD$                       D.  $AD=DE$



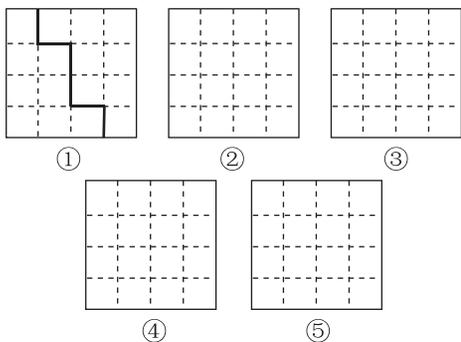
(第 11 题)



(第 12 题)

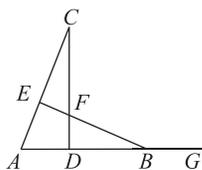
12. 如图, 已知  $\triangle ACF \cong \triangle DBE$ ,  $\angle E = \angle F$ ,  $AD = 9$  cm,  $BC = 5$  cm, 则  $AB$  的长为\_\_\_\_\_.

13. 把大小为  $4 \times 4$  的正方形方格图形分割成两个全等图形, 如图①, 请在图②~⑤中, 沿着虚线画出四种不同的分法, 把  $4 \times 4$  的正方形方格图形分割成两个全等图形.



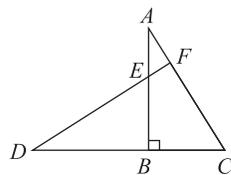
(第 13 题)

14. 如图,  $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ,  $\angle C = 20^\circ$ ,  $AB = 10$ ,  $AD = 4$ ,  $G$  为  $AB$  延长线上一点, 求  $\angle EBG$  的度数和  $CE$  的长.



(第 14 题)

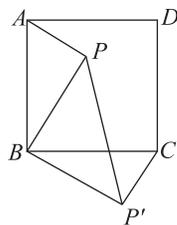
15. 如图,  $\triangle ABC \cong \triangle DBE$ ,  $AB \perp BC$ ,  $DE$  的延长线交  $AC$  于点  $F$ . 试判断  $DF$  与  $AC$  的位置关系, 并说明理由.



(第 15 题)

课堂·延伸

如图, 在正方形  $ABCD$  中, 小明将  $\triangle ABP$  绕点  $B$  顺时针旋转, 使点  $A$  与点  $C$  重合, 点  $P$  落在点  $P'$  处, 小亮说  $\triangle BPP'$  是一个等边三角形, 而小明说这是一个等腰三角形, 小颖说  $\triangle BPP'$  是一个直角三角形, 你觉得呢? 谈谈你的看法.





## 6 探索三角形全等的条件(第1课时)



### 课堂·精要

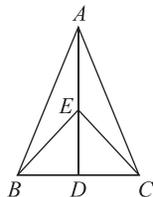
1. 边边边(SSS):三边分别相等的两个三角形\_\_\_\_\_.
2. 三角形具有稳定不变的性质,简称\_\_\_\_\_.



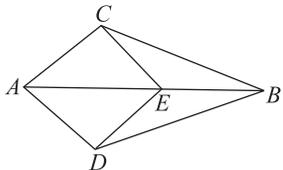
### 课堂·精练

#### 基础巩固

1. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $BD=CD, EB=EC$ ,则由“SSS”可以直接判定 ( )  
 A.  $\triangle ABD \cong \triangle ACD$       B.  $\triangle ABE \cong \triangle ACE$   
 C.  $\triangle BDE \cong \triangle CDE$       D. 以上答案都不对



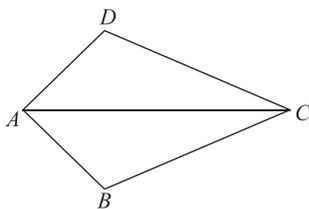
(第1题)



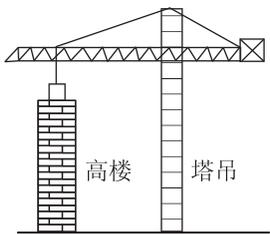
(第2题)

2. 如图,已知 $AC=AD, BC=BD, CE=DE$ ,则图中的全等三角形共有 ( )  
 A. 3对    B. 4对    C. 5对    D. 6对

3. 如图,已知 $AB=AD, CB=CD, \angle B=110^\circ, \angle BAC=44^\circ$ ,则 $\angle BCD=$  ( )  
 A.  $26^\circ$     B.  $36^\circ$     C.  $52^\circ$     D.  $62^\circ$



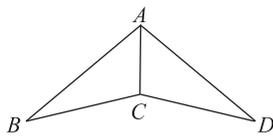
(第3题)



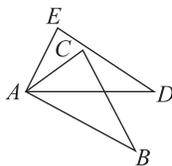
(第4题)

4. 如图,建高楼时常需要用塔吊来吊建筑材料,而塔吊的上部都是三角形结构,这是应用了三角形的\_\_\_\_\_.

5. 如图,已知 $AB=AD, CB=CD, \angle DAC=50^\circ$ ,则 $\angle BAC=$ \_\_\_\_\_.



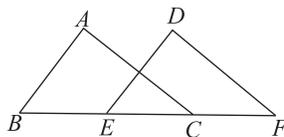
(第5题)



(第6题)

6. 如图, $AB=AD, AC=AE$ ,如果添加条件\_\_\_\_\_ ,就可用“SSS”推得 $\triangle ABC \cong \triangle ADE$ .

7. 如图,点E,C在BF上,且 $BE=CF, AB=DE, AC=DF$ ,试说明: $\angle A=\angle D$ .



(第7题)

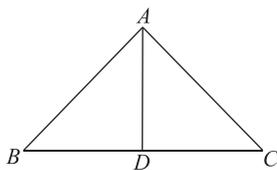
8. 如图,在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$ ,点D为BC的中点,连接AD.

(1)请你写出两个正确的结论:

① \_\_\_\_\_ ;

② \_\_\_\_\_ .

(2)若 $\angle BAD=50^\circ$ ,求 $\angle B$ 的度数.



(第8题)

#### 强化提高

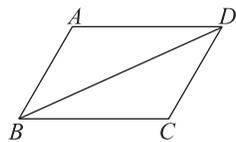
9. 如图, $AB=CD, AD=BC$ ,则下列结论不正确的是 ( )

A.  $\angle A=\angle C$

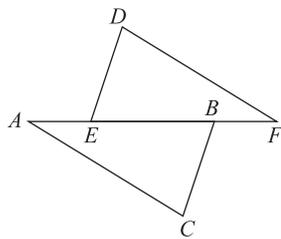
B.  $AB \parallel CD$

C.  $AD \parallel BC$

D. BD平分 $\angle ABC$



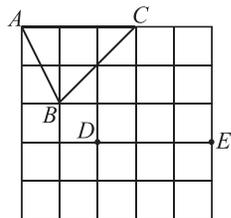
(第9题)



(第10题)

10. 如图,在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle FED$ 中, $AC=FD$ , $BC=ED$ ,要利用“SSS”来判定 $\triangle ABC$ 和 $\triangle FED$ 全等时,下面的4个条件中:① $AE=FB$ ;② $AB=FE$ ;③ $AE=BE$ ;④ $BF=BE$ ,利用的是 ( )
- A. ①或②                      B. ②或③  
C. ①或③                      D. ①或④

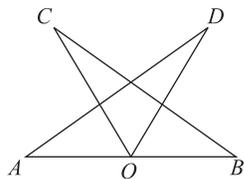
11. 如图是 $5 \times 5$ 的正方形网格,以点 $D, E$ 为两个顶点作位置不同的格点三角形,使所作的格点三角形与 $\triangle ABC$ 全等,这样的格点三角形最多可以画出 ( )



(第11题)

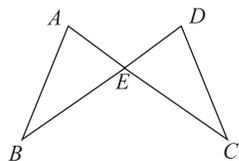
- A. 2个      B. 4个      C. 6个      D. 8个

12. 如图, $AD=BC$ , $OD=OC$ , $O$ 为 $AB$ 的中点,试说明 $\angle C=\angle D$ .



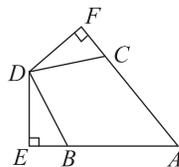
(第12题)

13. 如图, $AC=DB$ , $AB=DC$ ,请判断 $\angle B$ 和 $\angle C$ 的大小关系,并说明理由.



(第13题)

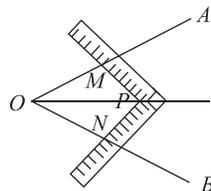
14. 如图, $AB=AC$ , $BD=CD$ , $DE \perp AB$ 于点 $E$ , $DF \perp AC$ 于点 $F$ ,试说明: $\angle CDF=\angle BDE$ .



(第14题)

### 课堂·延伸

数学活动课上,老师要求利用角尺平分一个角(如图所示).同学们设计了如下方案.



方案一: $\angle AOB$ 是一个任意角,将角尺的直角顶点 $P$ 放在射线 $OA, OB$ 之间,移动角尺使角尺两边相同的刻度与 $OA, OB$ 相交,交点分别为 $M, N$ ,即 $PM=PN$ ,过角尺顶点 $P$ 的射线 $OP$ 就是 $\angle AOB$ 的平分线.

方案二: $\angle AOB$ 是一个任意角,在边 $OA, OB$ 上分别取 $OM=ON$ ,将角尺的直角顶点 $P$ 介于射线 $OA, OB$ 之间,移动角尺使角尺两边相同的刻度与 $M, N$ 重合,即 $PM=PN$ ,过角尺顶点 $P$ 的射线 $OP$ 就是 $\angle AOB$ 的平分线.

方案一、方案二是否可行?请说明理由.

## 7 探索三角形全等的条件(第2课时)

### 课堂·精要

- 角边角(ASA): 两角及其\_\_\_\_\_分别相等的两个三角形全等.
- 角角边(AAS): 两角分别相等且其中一组等角的\_\_\_\_\_相等的两个三角形全等.

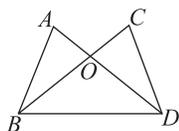
### 课堂·精练

#### ◆ 基础巩固 >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

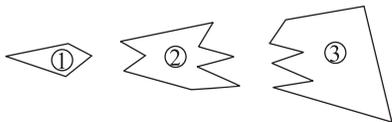
- 在 $\triangle ABC$ 和 $\triangle A'B'C'$ 中, $AB=A'B'$ , $\angle A=\angle A'$ , $\angle B=\angle B'$ ,则 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$ 的依据是( )  
 A. SAA                                      B. SSA  
 C. ASA                                        D. AAS

- 如图,  $AD, BC$  相交于点  $O$ , 已知  $\angle A = \angle C$ , 要根据“ASA”说明  $\triangle AOB \cong \triangle COD$ , 还要添加一个条件是( )

- A.  $AB=OC$                                       B.  $AO=CO$   
 C.  $BO=DC$                                       D.  $\angle ABO = \angle CDO$



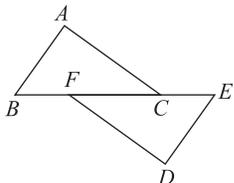
(第2题)



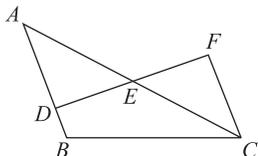
(第3题)

- 某考古学家挖掘出一块三角形的古玉器, 但它已碎成了三块, 现要去复制出一块, 最省事的是( )  
 A. 带①②去                                      B. 带①去  
 C. 带③去                                        D. 带②③去

- 如图, 点  $B, F, C, E$  在一条直线上, 已知  $FB=CE$ ,  $AC \parallel DF$ , 请你添加一个适当的条件 \_\_\_\_\_, 使得  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ .

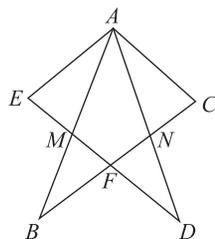


(第4题)



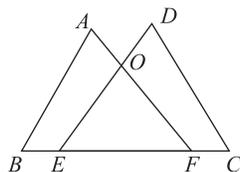
(第5题)

- 如图,  $AB \parallel CF$ ,  $E$  为  $DF$  的中点. 若  $AB=7 \text{ cm}$ ,  $CF=4 \text{ cm}$ , 则  $BD=$  \_\_\_\_\_.
- 如图,  $AB=AD$ ,  $AC=AE$ ,  $\angle EAM = \angle CAN$ ,  $AB$  与  $ED$  相交于点  $M$ ,  $BC$  与  $ED, AD$  分别相交于点  $F, N$ , 则图中全等的三角形有 \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.



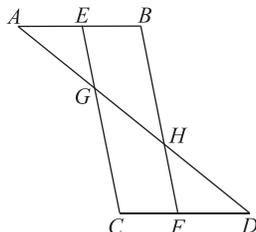
(第6题)

- 如图, 点  $E, F$  在  $BC$  上,  $BE=CF$ ,  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle B = \angle C$ ,  $AF$  与  $DE$  交于点  $O$ , 试说明  $\triangle ABF \cong \triangle DCE$ .



(第7题)

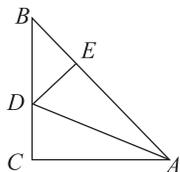
- 如图,  $AB \parallel CD$ ,  $E, F$  分别是  $AB, CD$  上的点, 且  $EC \parallel BF$ , 连接  $AD$ , 分别与  $EC, BF$  相交于点  $G, H$ . 若  $AB=CD$ , 试说明  $AG=DH$ .



(第8题)

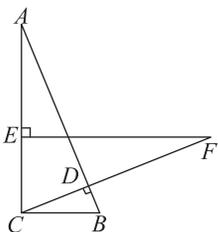
◆强化提高

9. 如图, 已知在  $\triangle ABC$  中,  $\angle C=90^\circ$ ,  $AC=BC$ ,  $AD$  平分  $\angle CAB$ , 交  $BC$  于点  $D$ ,  $DE \perp AB$  于点  $E$ , 且  $AB=6$  cm, 则  $\triangle DEB$  的周长为 ( )

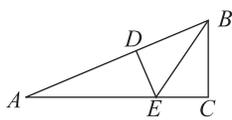


(第 9 题)

- A. 9 cm                      B. 5 cm  
 C. 6 cm                      D. 不能确定
10. 如图, 在  $Rt\triangle ABC$  中,  $\angle ACB=90^\circ$ ,  $BC=2$  cm,  $CD \perp AB$ , 在  $AC$  上取一点  $E$ , 使  $EC=BC$ , 过点  $E$  作  $EF \perp AC$  交  $CD$  的延长线于点  $F$ . 若  $EF=5$  cm, 则  $AE=$  \_\_\_\_\_.

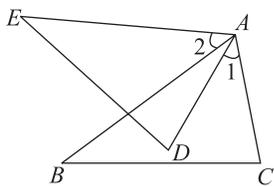


(第 10 题)



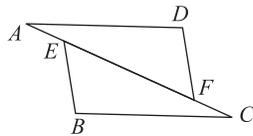
(第 11 题)

11. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $\angle C=90^\circ$ ,  $BE$  平分  $\angle ABC$ ,  $DE \perp AB$  于点  $D$ . 若  $AC=3$  cm, 则  $AE+DE=$  \_\_\_\_\_.
12. 如图,  $AB=AE$ ,  $\angle 1 = \angle 2$ ,  $\angle B = \angle E$ , 试说明  $BC=ED$ .



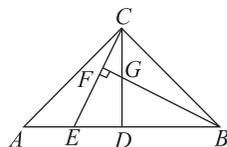
(第 12 题)

13. 如图, 在  $\triangle AFD$  和  $\triangle CEB$  中, 点  $A, E, F, C$  在同一条直线上,  $AE=CF$ ,  $\angle B = \angle D$ ,  $AD \parallel BC$ , 试说明  $AD=BC$ .



(第 13 题)

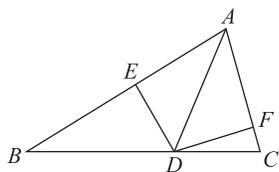
14. 已知在  $\triangle ABC$  中,  $AC=BC$ ,  $\angle ACB=90^\circ$ , 点  $D$  是  $AB$  的中点, 点  $E$  是边  $AB$  上的一点. 如图所示, 直线  $BF \perp CE$  于点  $F$ , 交  $CD$  于点  $G$ , 试说明  $AE=CG$ .



(第 14 题)



15. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AD$  是  $\angle BAC$  的平分线,  $DE \perp AB$  于点  $E$ ,  $DF \perp AC$  于点  $F$ ,  $\triangle ABC$  的面积是  $28 \text{ cm}^2$ ,  $AB=20 \text{ cm}$ ,  $AC=8 \text{ cm}$ , 求  $DE$  的长.



(第 15 题)



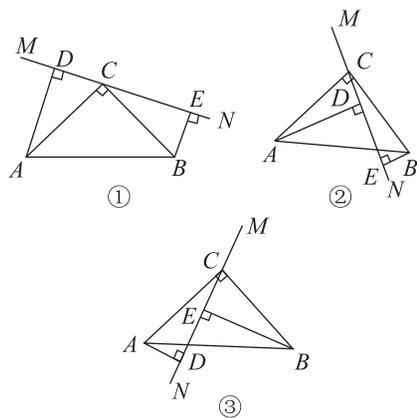
课堂·延伸

在  $\triangle ABC$  中,  $\angle ACB=90^\circ$ ,  $AC=BC$ , 直线  $MN$  经过点  $C$ , 且  $AD \perp MN$  于点  $D$ ,  $BE \perp MN$  于点  $E$ .

(1) 当直线  $MN$  绕点  $C$  旋转到图①的位置时, 试说明: ①  $\triangle ADC \cong \triangle CEB$ ; ②  $DE=AD+BE$ .

(2) 当直线  $MN$  绕点  $C$  旋转到图②的位置时, 试说明:  $DE=AD-BE$ .

(3) 当直线  $MN$  绕点  $C$  旋转到图③的位置时, 试问  $DE, AD, BE$  具有怎样的等量关系? 请写出这个等量关系, 并加以证明.



## 8 探索三角形全等的条件(第3课时)

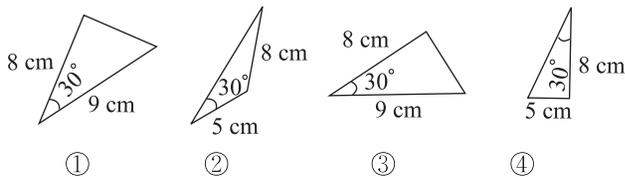
### 课堂·精要

1. 边角边(SAS): 两边及其\_\_\_\_\_分别相等的两个三角形全等.
2. 有两类三角形不一定全等: ①三个内角分别相等的两个三角形(即AAA); ②两边及其中一边的对角分别相等的两个三角形(即SSA).
3. 说明两个三角形全等的基本思路是: (1)若已知两边分别相等, 则寻找其夹角或另一边, 即用“\_\_\_\_\_”或“SSS”; (2)已知一角与一邻边分别相等, 则寻找其余两角中的任一角, 即用“\_\_\_\_\_”或“ASA”, 或寻找这一已知角的另一条邻边, 即用“SAS”; (3)已知两角分别相等, 则寻找另一边, 即用“ASA”或“AAS”.

### 课堂·精练

#### 基础巩固

1. 图中全等的三角形是 ( )



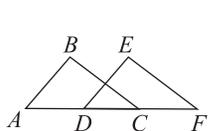
- A. ①和② B. ②和④ C. ②和③ D. ①和③

2. 在  $\triangle ABC$  和  $\triangle A_1B_1C_1$  中,  $\angle A = \angle A_1$ ,  $AB = A_1B_1$ , 再补充下列哪个条件可以根据“SAS”判断  $\triangle ABC$  和  $\triangle A_1B_1C_1$  全等 ( )

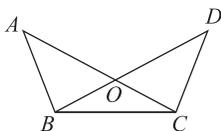
- A.  $AB = A_1C_1$  B.  $BC = B_1C_1$   
C.  $AC = A_1C_1$  D.  $AC = B_1C_1$

3. 如图, 已知点  $A, D, C, F$  在同一直线上,  $AB = DE$ ,  $BC = EF$ , 要使  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ , 还需要添加一个条件是 ( )

- A.  $\angle BCA = \angle F$  B.  $\angle B = \angle E$   
C.  $BC \parallel EF$  D.  $\angle A = \angle EDF$



(第3题)



(第4题)

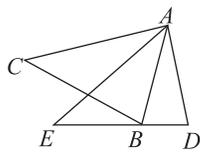
4. 如图,  $\angle ABC = \angle DCB$ ,  $AB = DC$ , 根据判定方法\_\_\_\_\_可以说明  $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ .

5. 如图, 在  $\triangle ABC$  和  $\triangle ADE$  中,  $\angle CAE = \angle BAD$ ,  $AC = AE$ .

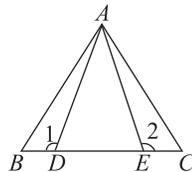
(1)若添加条件: \_\_\_\_\_, 可用“SAS”推得  $\triangle ABC \cong$

$\triangle ADE$ ;

(2)若添加条件: \_\_\_\_\_, 可用“ASA”推得  $\triangle ABC \cong \triangle ADE$ .



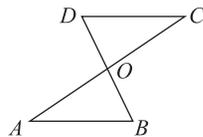
(第5题)



(第6题)

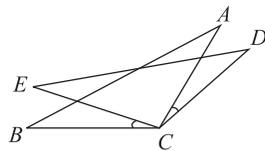
6. 如图,  $AD = AE$ ,  $BD = CE$ ,  $\angle 1 = \angle 2 = 110^\circ$ ,  $\angle BAE = 60^\circ$ , 则  $\angle CAE =$  \_\_\_\_\_.

7. 如图,  $AC$  和  $BD$  相交于点  $O$ ,  $OA = OC$ ,  $OB = OD$ , 试说明  $DC \parallel AB$ .



(第7题)

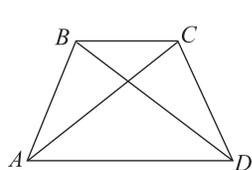
8. 如图,  $AC = DC$ ,  $BC = EC$ ,  $\angle ACD = \angle BCE$ , 试说明:  $\angle A = \angle D$ .



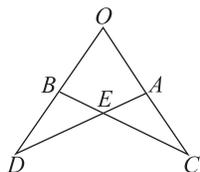
(第8题)

#### 强化提高

9. 如图, 已知  $\angle ACB = \angle DCB$ , 且在  $\triangle ABC$  中,  $AB = 6$ ,  $AC = 8$ , 要使  $\triangle ABC \cong \triangle DCB$ , 则需使 ( )
- A.  $BD = 8$  B.  $BC = 6$   
C.  $CD = 6$  D.  $AD = 8$

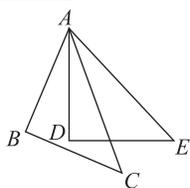


(第 9 题)



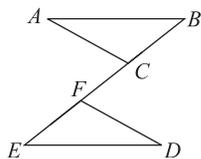
(第 10 题)

10. 如图,  $OD=OC$ ,  $BD=AC$ ,  $\angle O=70^\circ$ ,  $\angle C=30^\circ$ , 则  $\angle BED$  等于 ( )  
 A.  $45^\circ$     B.  $50^\circ$     C.  $55^\circ$     D.  $60^\circ$
11. 如图,  $AB=AD$ ,  $AC=AE$ , 请添加一个条件: \_\_\_\_\_, 使  $\triangle ABC \cong \triangle ADE$ .



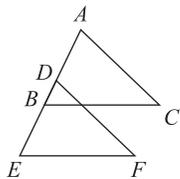
(第 11 题)

12. 如图, 点  $C, F$  在线段  $BE$  上,  $BF=EC$ ,  $\angle ACB = \angle EFD$ . 请你添加一个条件, 使  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ , 并加以说明. (不再添加辅助线和字母)



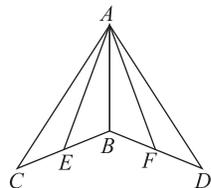
(第 12 题)

13. 如图,  $AC=DF$ ,  $AC \parallel DF$ ,  $AD=BE$ , 试探索线段  $BC$  与  $EF$  的关系.



(第 13 题)

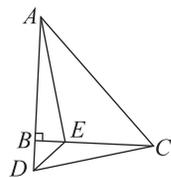
14. 如图, 在  $\triangle ABC$  与  $\triangle ABD$  中,  $BC=BD$ , 点  $E$  为  $BC$  的中点, 点  $F$  为  $BD$  的中点, 连接  $AE, AF$ ,  $\angle ABE = \angle ABF$ , 试说明:  $\angle AEB = \angle AFB$ .



(第 14 题)

15. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB=CB$ ,  $\angle ABC=90^\circ$ ,  $D$  为  $AB$  延长线上一点, 点  $E$  在边  $BC$  上, 且  $BE=BD$ , 连接  $AE, DE, DC$ .

- (1) 试说明:  $\triangle ABE \cong \triangle CBD$ ;  
 (2) 若  $\angle CAE = 30^\circ$ , 求  $\angle BDC$  的度数.

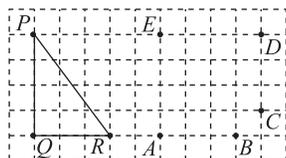


(第 15 题)

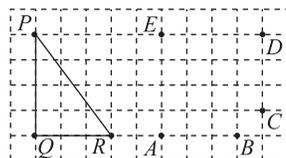
### 课堂·延伸

如图, 在方格纸中,  $\triangle PQR$  的三个顶点及  $A, B, C, D, E$  五个点都在小方格的顶点上. 现以  $A, B, C, D, E$  中的三个点为顶点画三角形.

- (1) 在图①中画出一个三角形与  $\triangle PQR$  全等;  
 (2) 在图②中画出一个三角形与  $\triangle PQR$  面积相等但不全等.



①



②

## 9 用尺规作三角形

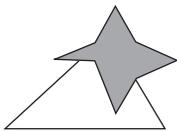
### 课堂·精要

利用尺规作三角形,其实质是根据三角形全等的条件,作出符合要求的三角形.其基本类型有三种:(1)已知三角形的两边及其夹角,求作这个三角形,其依据是“          ”;(2)已知三角形的两角及其夹边,求作这个三角形,其依据是“          ”;(3)已知三角形的三条边,求作这个三角形,其依据是“          ”.

### 课堂·精练

#### 基础巩固 >>>>>>>>>>>>>>>>

1. 根据下列条件,不能作出唯一的 $\triangle ABC$ 的是 (      )
- A.  $AB=3$  cm,  $AC=4$  cm,  $\angle B=30^\circ$   
 B.  $AB=3$  cm,  $BC=4$  cm,  $AC=5$  cm  
 C.  $\angle A=50^\circ$ ,  $\angle B=60^\circ$ ,  $AB=4$  cm  
 D.  $AB=3$  cm,  $AC=4$  cm,  $\angle A=30^\circ$
2. 如图,小敏做题时,不小心把题目中的三角形用墨水弄污了一部分,她想在一块白纸上作一个完全一样的三角形,然后粘贴在上面,她作图的依据是 (      )

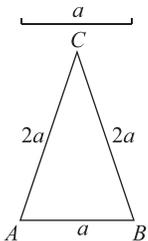


(第2题)

- A. SSS  
 B. SAS  
 C. ASA  
 D. AAS
3. 已知线段  $a, b, c$ . 求作  $\triangle ABC$ , 使  $BC=a, AC=b, AB=c$ , 下列作法的合理顺序为           .
- ①分别以点  $B, C$  为圆心,  $c, b$  为半径在  $BC$  的同侧作弧, 两弧交于点  $A$ ;
  - ②作直线  $BM$ , 在  $BM$  上截取  $BC=a$ ;
  - ③连接  $AB, AC$ .

则  $\triangle ABC$  即为所求作的三角形.

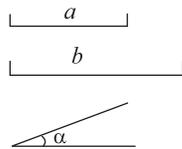
4. 如图, 已知线段  $a$ , 用尺规作出  $\triangle ABC$ , 使  $AB=a, BC=AC=2a$ .  
 作法:(1)作一条线段  $AB = \underline{\hspace{2cm}}$ ;  
 (2)分别以           ,            为圆心, 以            为半径画弧, 两弧交于  $C$  点;  
 (3)连接           ,           .



(第4题)

则  $\triangle ABC$  就是所求作的三角形.

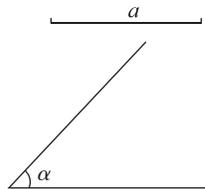
5. 已知: 线段  $a, b$  和  $\angle \alpha$ , 如图.  
 求作:  $\triangle ABC$ , 使  $AB=a, AC=b, \angle A=\angle \alpha$ .



(第5题)

#### 强化提高 >>>>>>>>>>>>>>>>

6. 已知下列条件仍不能作出唯一三角形的是 (      )
- A. 三边  
 B. 两边及夹角  
 C. 两角及夹边  
 D. 两边以及其中一边的对角
7. 已知: 线段  $a$  和  $\angle \alpha$  (如图).  
 求作:  $\triangle ABC$ , 使  $BC=a, \angle B=\angle C=\angle \alpha$ .



(第7题)

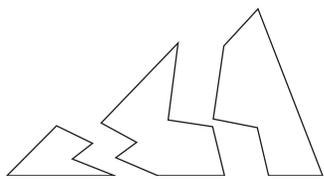


8. 如图是数轴的一部分,其单位长度为  $a$ ,已知在  $\triangle ABC$  中, $AB=3a,BC=4a,AC=5a$ .  
用直尺和圆规作出  $\triangle ABC$ (要求:使点  $A,C$  在数轴上,保留作图痕迹,不必写出作法).



(第 8 题)

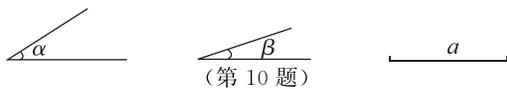
9. 如图,某同学把一块三角形的玻璃不小心打碎成了三块,请你用尺规作图的方法画一个三角形,使所得到的三角形和原来的三角形全等.(不要求写作法,保留作图痕迹)



(第 9 题)

10. 如图,已知  $\angle\alpha, \angle\beta$  及线段  $a$ .

求作:  $\triangle ABC$ , 使得  $\angle A = 3\angle\alpha, \angle B = 2\angle\beta$ , 且  $AB = a$ .



(第 10 题)

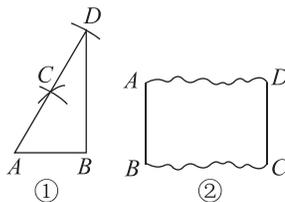


课堂·延伸

某中学师生在劳动基地活动时,看到木工师傅在材料边角处画直角时,用了一种“三弧法”.方法:

- ①画线段  $AB$ , 分别以  $A, B$  为圆心,  $AB$  长为半径画弧, 两弧交于点  $C$ ;
- ②以  $C$  为圆心, 仍以  $AB$  长为半径画弧交  $AC$  的延长线于  $D$ ;
- ③连接  $DB$ , 则  $\angle ABD$  就是直角.

- (1) 请你就  $\angle ABD$  是直角作出合理解释;
- (2) 现有一长方形木块的残留部分如图②所示, 其中  $AB, CD$  整齐且平行,  $BC, AD$  是参差不齐的毛边, 请你在毛边附近用尺规画一条与  $AB, CD$  都垂直的边(不写作法, 保留作图痕迹).



## 10 利用三角形全等测距离

### 课堂·精要

利用全等三角形可以测量不能达到或不能直接测量的两点之间的距离,其实是构造两个全等三角形,其依据是全等三角形的对应边相等.

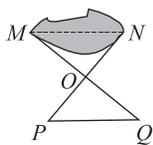
### 课堂·精练

#### 基础巩固 >>>>>>>>>>>>

- 利用三角形全等测量距离的原理是 ( )  
 A. 全等三角形的对应角相等  
 B. 全等三角形的对应边相等  
 C. 全等三角形的周长相等  
 D. 全等三角形的形状相同
- 如图,将两根钢条  $AA'$ ,  $BB'$  的中点  $O$  连在一起,使  $AA'$ ,  $BB'$  可以绕着点  $O$  自由转动,就做成了一个测量工件,由三角形全等得出  $A'B'$  的长等于内槽宽  $AB$ ,那么判定  $\triangle OAB \cong \triangle OA'B'$  的理由是 ( )  
 A. SAS                          B. ASA  
 C. SSS                          D. AAS

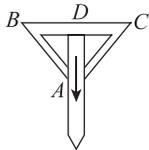


(第2题)

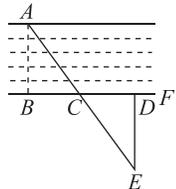


(第3题)

- 如图,小强利用全等三角形的知识测量池塘两端  $M, N$  的距离.若  $\triangle PQO \cong \triangle NMO$ ,则只需测出其长度的线段是 ( )  
 A.  $PO$                           B.  $PQ$   
 C.  $MO$                           D.  $MQ$
- 如图是一个三角形平架,已知  $AB=AC$ ,在  $BC$  的中点挂一个重锤,自然下垂,调整架身使点  $A$  在重锤柄上,试问  $AD$  和  $BC$  的关系是\_\_\_\_\_.



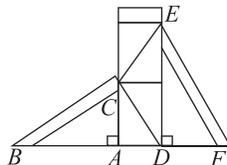
(第4题)



(第5题)

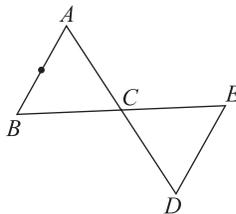
- 如图,要量河两岸相对两点  $A, B$  的距离,可以在  $AB$  的垂线  $BF$  上取两点  $C, D$ ,使  $CD=BC$ ,再作出  $BF$  的垂线  $DE$ ,使  $A, C, E$  在一条直线上.若测得  $DE=30$  m,则  $AB=$ \_\_\_\_\_.

- 如图,有两个滑梯,左边滑梯的高度  $AC$  与右边滑梯水平方向的长度  $DF$  相等,左边滑梯水平方向的长度  $AB$  与右边滑梯的高度  $DE$  相等,测得  $BC=2.5$  m,则  $EF=$ \_\_\_\_\_.



(第6题)

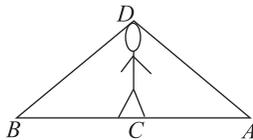
- 如图,为修公路,需测量出被大石头阻挡的  $\angle A$  的大小,为此,小张师傅便在线段  $AC$  的延长线上取一点  $D$ ,使  $AC=CD$ ,在  $BC$  的延长线上取一点  $E$ ,使  $BC=CE$ ,连接  $DE$ ,则只需测出  $\angle D$  的度数,就能知道  $\angle A$  的度数,请说明理由.



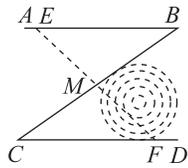
(第7题)

#### 强化提高 >>>>>>>>>>>>

- 如图,小明为了测量河的宽度,他先在河边的  $C$  点面向河对岸,压低帽檐,使目光正好落在河对岸的  $A$  点,然后他姿态不变,转过一个角度,正好看见了他所在岸上的一块石头  $B$  点,他测量了  $BC=30$  m,可得河宽  $AC=30$  m,此做法中用到三角形全等的判定是 ( )  
 A. SAS                          B. AAS  
 C. ASA                          D. 以上均不正确



(第8题)

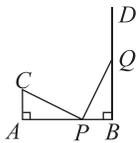


(第9题)

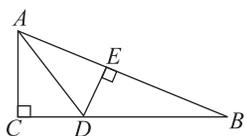
- 如图,在新修的花园小区中有一条“Z”字形绿色长廊  $ABCD$ ,其中  $AB \parallel CD$ ,在  $AB, BC, CD$  三段绿色长廊上各修建一凉亭  $E, M, F$ ,且  $BE=CF$ ,  $M$  是  $BC$  的中点,在凉亭  $M$  与  $F$  之间有一池塘,不能直接到达,要想知道  $M$  与  $F$  之间的距离,要测出的长度是 ( )  
 A.  $EM$                       B.  $BE$                       C.  $CF$                       D.  $CM$



10. 如图,  $AB=12\text{ cm}$ ,  $CA\perp AB$  于点  $A$ ,  $DB\perp AB$  于点  $B$ , 且  $AC=4\text{ cm}$ . 点  $P$  从点  $B$  向点  $A$  运动, 每分走  $1\text{ cm}$ ; 点  $Q$  从点  $B$  向点  $D$  运动, 每分走  $2\text{ cm}$ .  $P, Q$  两点同时出发, 若  $\triangle CAP\cong\triangle PBQ$ , 则运动时间为 ( )
- A. 2 min B. 3 min C. 4 min D. 5 min

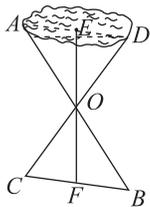


(第 10 题)



(第 11 题)

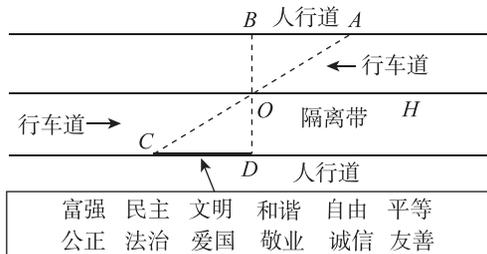
11. 小李在如图所示的  $\text{Rt}\triangle ABC$  中, 作出了  $\angle CAB$  的平分线  $AD$ ,  $AD$  交  $BC$  于点  $D$ , 现测得  $CD=5\text{ cm}$ ,  $BD=8\text{ cm}$ ,  $\angle C=90^\circ$ , 那么  $D$  到  $AB$  的距离  $DE$  是 \_\_\_\_\_.
12. 如图, 要测水池中一荷花  $E$  距岸边  $A$  和岸边  $D$  的距离. 作法如下:
- (1) 任作线段  $AB$ , 取其中点  $O$ ;
  - (2) 连接  $DO$  并延长使  $DO=CO$ ;
  - (3) 连接  $BC$ ;
  - (4) 用仪器测得  $E, O$  在一条直线上, 并交  $CB$  于点  $F$ . 要测  $AE, DE$ , 测量  $BF, CF$  即可, 为什么?



(第 12 题)

13. 杨阳同学沿一段笔直的人行道行走, 在由  $A$  步行到达  $B$  处的过程中, 通过隔离带的空隙  $O$ , 刚好浏览完对面人行道宣传墙上的社会主义核心价值观标语, 其具体信息汇集如下:

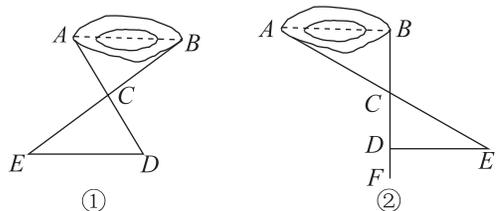
如图,  $AB\parallel OH\parallel CD$ , 相邻两平行线间的距离相等,  $AC, BD$  相交于  $O$ ,  $OD\perp CD$ , 垂足为  $D$ , 已知  $AB=20\text{ m}$ , 请根据上述信息求标语  $CD$  的长度.



(第 13 题)

富强	民主	文明	和谐	自由	平等
公正	法治	爱国	敬业	诚信	友善

14. 某中学七(5)班的学生到野外进行数学活动,为了测量一池塘两端  $A, B$  之间的距离,同学们设计了如下两种方案:



(第 14 题)

(I) 如图①,先在平地上取一个可以直接到达点  $A, B$  的点  $C$ ,再连接  $AC, BC$ ,并延长  $AC$  至点  $D$ ,  $BC$  至点  $E$ ,使  $DC=AC, EC=BC$ ,最后量出  $DE$  的长就是  $AB$  的距离;

(II) 如图②,过点  $B$  作  $AB$  的垂线  $BF$ ,在  $BF$  上取  $C, D$  两点,使  $BC=CD$ ,接着过点  $D$  作  $BD$  的垂线  $DE$ ,交  $AC$  的延长线于点  $E$ ,则测出  $DE$  的长即为  $AB$  的距离.

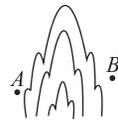
问:(1)方案(I)是否可行? \_\_\_\_\_ .理由: \_\_\_\_\_

(2)方案(II)是否可行? \_\_\_\_\_ .理由: \_\_\_\_\_

(3)小明说在方案(II)中并不一定要  $BF \perp AB, DE \perp BF$ ,只需 \_\_\_\_\_ 就可以了,请把小明所说的条件补上.

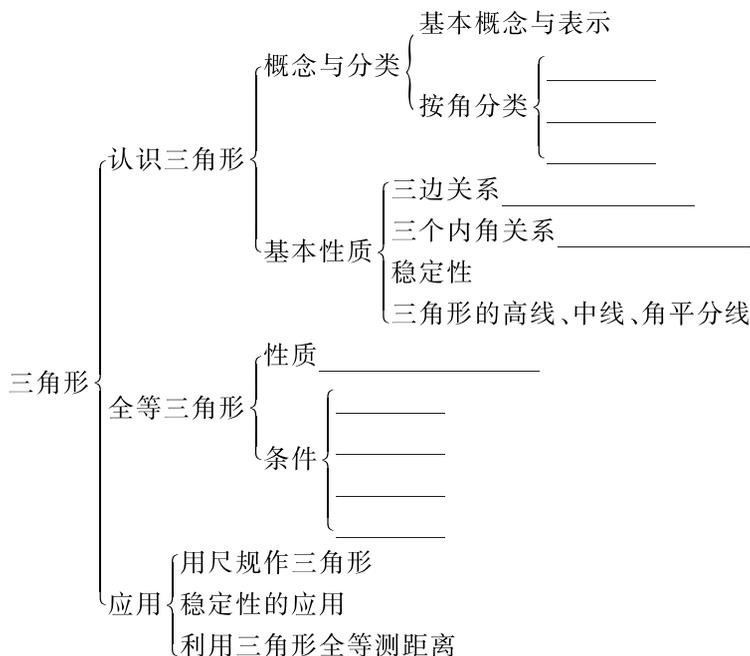
课堂·延伸

如图,  $A, B$  两点被一座小山隔开,现需要测量  $A, B$  之间的距离,有皮尺、绳子、木桩若干,请你设计一种方法进行测量.



## 11 整理与复习

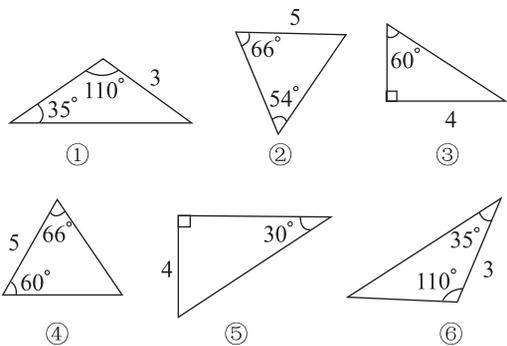
### 知识梳理



### 综合提升

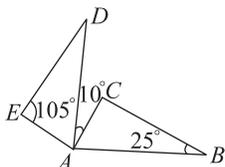
1. 下列长度的三根小木棒能构成三角形的是 ( )
- A. 2 cm, 3 cm, 5 cm      B. 7 cm, 4 cm, 2 cm  
C. 3 cm, 4 cm, 8 cm      D. 3 cm, 3 cm, 4 cm

2. 如图, 一组图形中, 能全等的三角形是 ( )



(第2题)

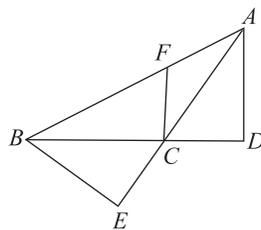
- A. ①和⑥      B. ②和④, ③和⑤  
C. ③和⑤      D. ②和④
3. 如图,  $\triangle ABC \cong \triangle ADE$ ,  $\angle B$  和  $\angle D$  对应,  $\angle C$  和  $\angle E$  对应, 且  $\angle B = 25^\circ$ ,  $\angle E = 105^\circ$ ,  $\angle DAC = 10^\circ$ , 则  $\angle EAC$  等于 ( )



(第3题)

- A.  $40^\circ$       B.  $50^\circ$   
C.  $55^\circ$       D.  $60^\circ$
4. 下列结论错误的是 ( )
- A. 全等三角形对应边上的高相等  
B. 全等三角形对应边上的中线相等  
C. 两个直角三角形中, 斜边和一个锐角对应相等, 则这两个三角形全等  
D. 两个直角三角形中, 两个锐角相等, 则这两个三角形全等

5. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AD \perp BC$  交  $BC$  的延长线于点  $D$ ,  $FC \perp BD$  于点  $C$ ,  $BE \perp AC$  交  $AC$  的延长线于点  $E$ , 下列说法错误的是 ( )

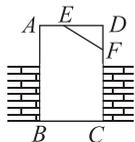


(第5题)

- A.  $FC$  是  $\triangle ABC$  的高  
B.  $BE$  是  $\triangle ABC$  的高  
C.  $AD$  是  $\triangle ABC$  的高  
D.  $AD$  是  $\triangle ABD$  的高

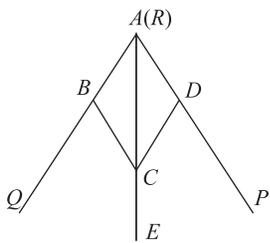
6. 如图,工人师傅砌门时,用木条  $EF$  固定矩形门框  $ABCD$ ,使其不变形,这种做法的根据是 ( )

- A. 两点之间线段最短
- B. 矩形的对称性
- C. 矩形的四个角都是直角
- D. 三角形的稳定性



(第6题)

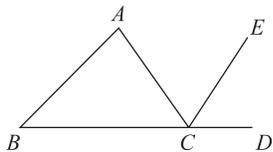
7. 如图,小敏做了一个角平分仪  $ABCD$ ,其中  $AB=AD, BC=DC$ ,将仪器上的点  $A$  与  $\angle PRQ$  的顶点  $R$  重合,调整  $AB$  和  $AD$ ,使它们分别落在角的两边上,过点  $A, C$  画一条射线  $AE$ ,  $AE$  就是  $\angle PRQ$  的平分线. 此角平分仪的画图原理:根据仪器结构,可说明  $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ ,这样就有  $\angle QAE = \angle PAE$ ,则这两个三角形全等的依据是\_\_\_\_\_.



(第7题)

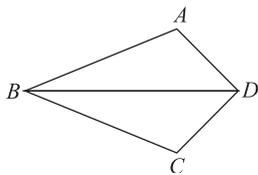
8. 如果三条线段  $a, b, c$  可组成三角形,且  $a=3, b=5$ ,  $c$  是偶数,则  $c$  的值为\_\_\_\_\_.

9. 如图,点  $D$  在  $\triangle ABC$  的边  $BC$  的延长线上,  $CE$  平分  $\angle ACD$ ,  $\angle A=80^\circ, \angle B=40^\circ$ ,则  $\angle ACE$  的度数是\_\_\_\_\_.



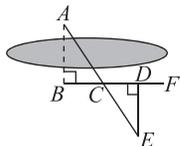
(第9题)

10. 如图,  $AB=BC$ ,要使  $\triangle ABD \cong \triangle CBD$ ,还需要添加一个条件,你添加的条件是\_\_\_\_\_. (只需写一个,不添加辅助线)



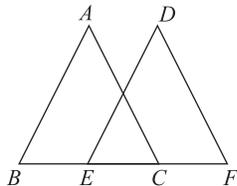
(第10题)

11. 如图,要测量河两岸相对的两点  $A, B$  的距离,在  $AB$  的垂线  $BF$  上取两点  $C, D$ ,使  $BC=CD$ ,再作出  $BF$  的垂线  $DE$ ,使点  $A, C, E$  在一条直线上,这时测得  $DE=16$  m,则  $AB=$ \_\_\_\_\_.



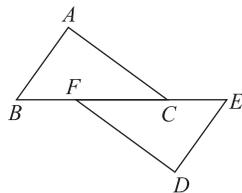
(第11题)

12. 如图,点  $B, E, C, F$  在同一条直线上,  $AB=DE, AC=DF, BE=CF$ ,试说明  $\triangle ABC \cong \triangle DEF, AC \parallel DF$ .



(第12题)

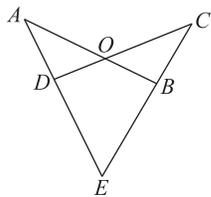
13. 如图,点  $F, C$  在  $BE$  上,  $AC \parallel DF, AB \parallel DE, BF=CE$ ,试说明  $AC=DF$ .



(第13题)

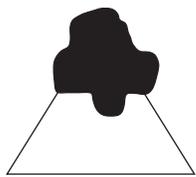


14. 如图, 线段  $AB, CD$  相交于点  $O, AD, CB$  的延长线交于点  $E, OA=OC, EA=EC$ , 试说明  $\angle A=\angle C$ .



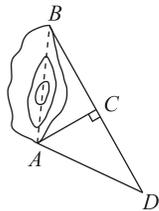
(第 14 题)

15. 如图, 小明作业本上画的三角形被墨迹污染了, 他想画出一个与原来完全一样的三角形, 请帮助小明想办法用尺规作图画一个和原三角形全等的三角形.



(第 15 题)

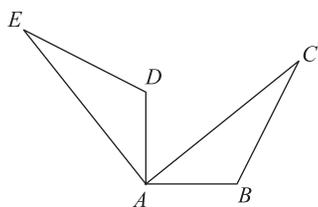
16. 如图, 为了测量出  $A, B$  两点之间的距离, 在地面上找到一点  $C$ , 连接  $BC, AC$ , 使  $\angle ACB=90^\circ$ , 然后在  $BC$  的延长线上确定  $D$ , 使  $CD=BC$ , 那么只要测量出  $AD$  的长度也就得到了  $A, B$  两点之间的距离. 你能说明其中的道理吗?



(第 16 题)



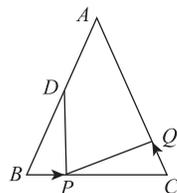
17. 如图,  $AB \perp AD$ ,  $AE \perp AC$ ,  $AE = AC$ ,  $\angle ABC = \angle ADE$ , 试说明  $ED = CB$ .



(第 17 题)

18. 如图, 在  $\triangle ABC$  中,  $AB = 6$  cm,  $BC = 4$  cm,  $\angle B = \angle C$ , 点  $D$  为  $AB$  的中点. 若点  $P$  在线段  $BC$  上以  $1$  cm/s 的速度由点  $B$  向点  $C$  运动, 同时, 点  $Q$  在线段  $CA$  上由点  $C$  向点  $A$  运动.

- (1) 若点  $Q$  的运动速度与点  $P$  的运动速度相等,  $1$  s 后,  $\triangle BPD$  与  $\triangle CQP$  是否全等? 请说明理由.  
 (2) 若点  $Q$  的运动速度与点  $P$  的运动速度不相等, 当点  $Q$  的运动速度为多少时, 能够使  $\triangle BPD$  与  $\triangle CQP$  全等?



(第 18 题)