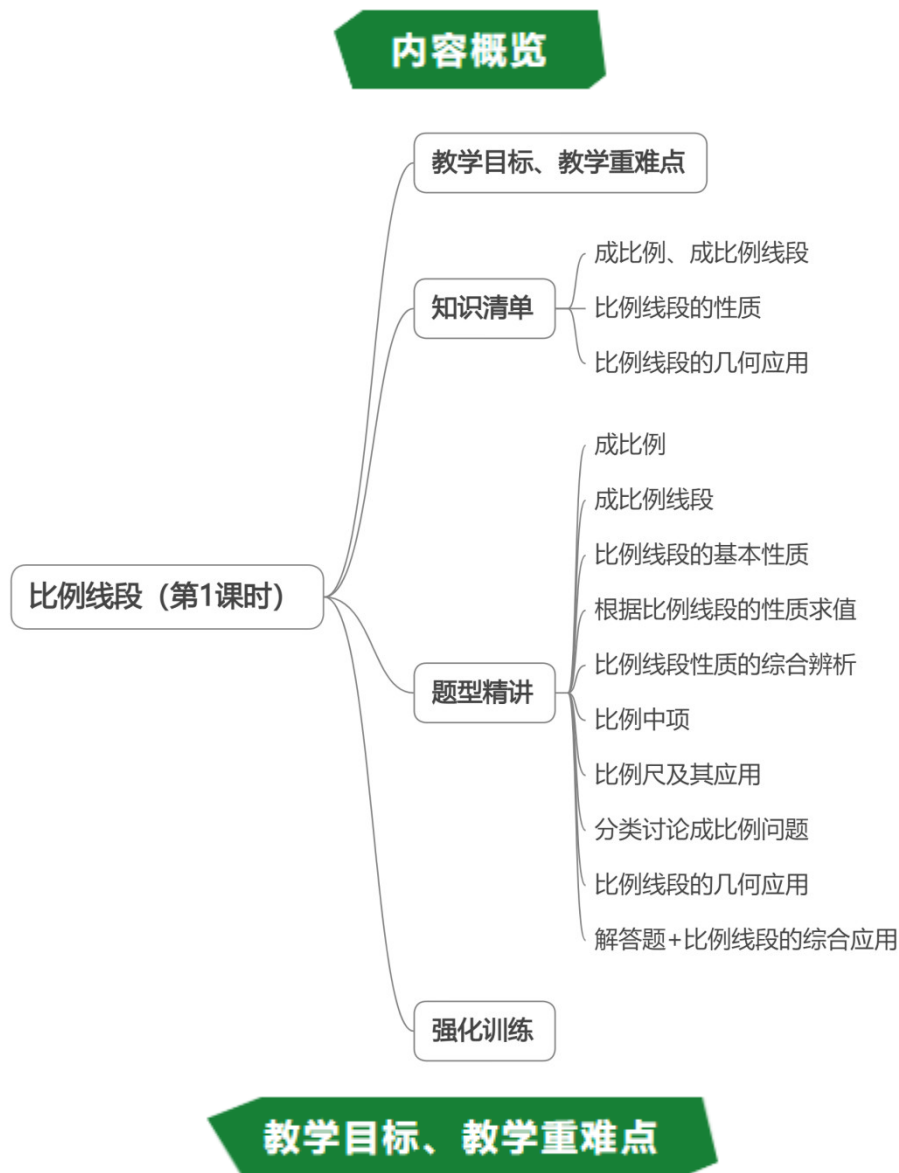


专题 24.2 比例线段（第 1 课时）



2.难点

- (1) 比例线段性质的化简、变形；
- (2) 比例线段性质的综合应用；
- (3) 分类讨论思想。

知识清单

知识点1 成比例、成比例线段

1.成比例、两条线段的比

①**成比例**：一般来说，两个数或两个同类的量 a 与 b 相除，叫做 a 与 b 的比，记作 $a:b$ (或 $\frac{a}{b}$)，其中 $b \neq 0$ 。 a 除以 b 所得的商叫做比值。如 $a:b$ 的比值等于 k ，那么 $a=kb$ 。

如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (或 $a:b=c:d$)，那么就说 a 、 b 、 c 、 d 成比例。

②**两条线段的比**：两条线段的长度的比叫做**两条线段的比**。

③求两条线段的比时，对这两条线段一定要用同一长度单位来度量。因为线段的长度是正量，所以两条线段的比值**总是正数**。

2.成比例线段 (比例线段)

在图 24-6 中， DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线。线段 DE 与 BC 的比可记作 $\frac{DE}{BC}$ (或 $DE:BC$)，于是得到 $\frac{DE}{BC} = \frac{1}{2}$ 。在四条线段中，如果其中**两条线段的比与另两条线段的比相等**，那么这四条线段叫做**成比例线段**，简称**比例线段**。

例如图 24-6 中，根据 DE 是 $\triangle ABC$ 的中位线的条件，可得 $\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB}$ ，则线段 DE 、 BC 、 AD 、 AB 是比例线段。

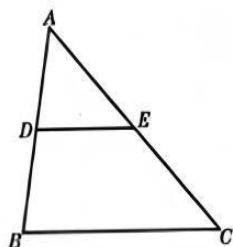


图 24-6

【即学即练】

1. 下列各组中的四条线段成比例的是 ()

A. 2cm, 3cm, 4cm, 5cm

B. 2cm, 3cm, 4cm, 6cm

C. 1cm, 2cm, 3cm, 2cm

D. 3cm, 2cm, 6cm, 3cm

2. 已知线段 a 、 b 、 c 、 d 是成比例线段，如果 $a=2$ ， $b=3$ ， $c=4$ ，那么 d 的值是 ()

A. 8

B. 6

C. 4

D. 1

知识点2 比例线段的性质

1.比例线段的基本性质：如果 a 、 b 、 c 、 d 是比例线段，即 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (或 $a:b=c:d$)，那么线段 a 、 d 是比例外项，线段 b 、 c 是比例内项.

我们知道，比例线段有以下基本性质：两个外项的积等于两个内项的积.即

如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么 $ad=bc$.

还可以得到 $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ ， $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ ， $\frac{c}{a} = \frac{d}{b}$

2.合比性质：如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么 $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$.

如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么 $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$.

3.等比性质：如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ ，那么 $\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$.

4.等比性质的推广

等比性质可以推广到任意有限多个相等的比的情形.例如：

如果 $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} = k$

那么 $\frac{a_1+a_2+a_3}{b_1+b_2+b_3} = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} = k$

对于其他的同类量，也有与线段一样的比例性质.但在实数范围内，要注意式中的分母不能为零，如 $b+d \neq 0$, $b_1+b_2+b_3 \neq 0$ 等。

5.比例中项：若 $a:b=b:c$ ，则 $b^2=ac$ ， b 称为 a 、 c 的比例中项.线段的比例中项是 b 为正数的情况.

【即学即练】

1. 如果 $x:y=2:3$ ，那么 $(x+y):y$ 是 ()

A. 2:5

B. 5:2

C. 3:5

D. 5:3

2. 已知 $2a=3b(b \neq 0)$ ，则下列比例式中正确的是 ()

A. $\frac{a}{3} = \frac{b}{2}$

B. $\frac{a}{2} = \frac{b}{3}$

C. $\frac{a}{2} = \frac{3}{b}$

D. $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$

3. 如果 $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ ，那么 $\frac{b-a}{a+b} =$ _____ .

4. 已知线段 $a = 2$ 厘米， $c = 8$ 厘米，那么线段 a 和 c 的比例中项 $b =$ _____ 厘米 .

5. 已知 a 、 b 是不等于 0 的实数， $4a = 5b$ ，那么下列等式中正确的是 ()

A. $\frac{a}{b} = \frac{4}{5}$ B. $\frac{a-b}{a+b} = \frac{1}{9}$ C. $\frac{a-b}{b} = \frac{1}{5}$ D. $\frac{a+b}{b} = \frac{9}{5}$

6. 若 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{5}{7}$ (b 、 d 、 f 均为正数)，则下列式子不一定成立的是 ()

A. $\frac{a+b}{a-b} = -6$ B. $\frac{2a+c-e}{2b+d-f} = \frac{5}{7}$
C. $\frac{c+e}{d+f} = \frac{a+5}{b+7}$ D. $\frac{a+c+e+5}{b+d+f+7} = \frac{5}{7}$

知识点 3 比例线段的几何应用

例 1. 已知，如图 24-7 中， $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$ 求证：(1) $\frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC}$; (2) $\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$

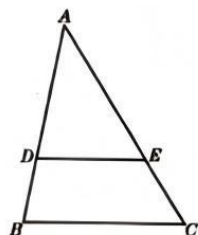


图 24-7

例 2. 已知，如图 24-8 中，四边形 ABCD 的对角线 AC、BD 交于点 O， $S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC}$ 求证：
 $\frac{DO}{OB} = \frac{CO}{OA}$

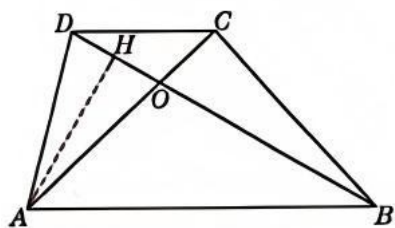
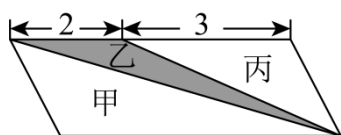


图 24-8

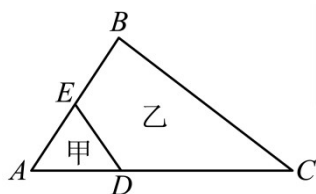
想一想：如果将本题已知条件中的“ $S_{\triangle AOD} = S_{\triangle BOC}$ ”换成“ $DC \parallel AB$ ”，其他条件不变，能证明原来的结论正确吗？

【即学即练】

1. 如图，在平行四边形中，甲、乙、丙三个三角形的面积比是_____ .



2. 在如图的三角形 ABC 中, $AD:DC = 2:3$, $AE = EB$. 甲乙两个图形面积的比是 ()



A. 1:3

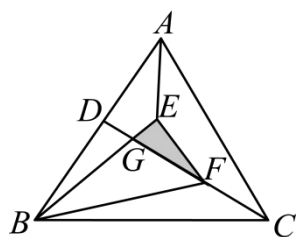
B. 1:4

C. 2:5

D. 以上答案都不对

3. 如图：在 $\triangle ABC$ 中, $\triangle ABE$ 、 $\triangle BEF$ 、 $\triangle BCF$ 和四边形 $AEFC$ 的面积都相等. 若 $DF:FC = 3:2$,

$\triangle ABC$ 的面积为 104 . (注：符号“ $\triangle$ ”表示“三角形”三个字)



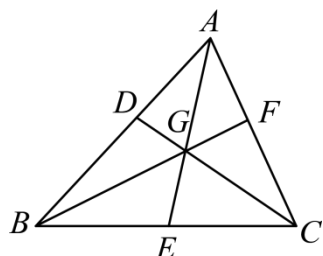
(1) 填空： $\triangle BDF$ 与 $\triangle BFC$ 的面积比=_____；

(2) 求线段 AD 与线段 DB 的比值 $\frac{AD}{DB}$ ；

(3) 直接写出 $\triangle GEF$ 的面积。

4. 如图，已知在 $\triangle ABC$ 中，点 D 、 E 、 F 分别为边 AB 、 BC 、 AC 上的点，且 AE 、 BF 、 CD 相交于点 G ，如果

$\frac{AG}{GE} + \frac{BG}{GF} + \frac{CG}{GD} = 2014$ ，那么 $\frac{AG}{GE} \cdot \frac{BG}{GF} \cdot \frac{CG}{GD}$ 的值为_____。



题型精讲

题型 01 成比例

【典例 1】. 下列四组数中，不能组成比例的是 ()

- A . 0.2 , 0.3 , 0.4 , 0.6 B . 2 , 4 , 6 , 8
- C . $\frac{3}{5}$, $\frac{3}{2}$, 5 , 2 D . $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{2}$, $2\frac{4}{5}$, $3\frac{1}{2}$

【变式 1】. 下列各数能组成比例的是 ()

- A . 0.4,0.6,1,1.5 B . 0.2 , 0.8 , 12 , 30
- C . 1 , 3 , 4 , 6 D . 1 , 2 , 3 , 4

题型 02 成比例线段

【典例 1】. 下列各组中的四条线段成比例的是 ()

- A . 4cm、2cm、1cm、3cm B . 0.2cm、3cm、4cm、6cm
- C . 25cm、35cm、45cm、55cm D . 1cm、2cm、20cm、40cm

【变式 1】. 下列各组线段中，成比例线段的一组是 ()

- A . 1cm , 2cm , 3cm , 4cm B . 2cm , 3cm , 4cm , 6cm
- C . 1cm , 3cm , 5cm , 7cm D . 2cm , 4cm , 6cm , 8cm

【变式 2】. 已知 $a = 2cm, b = 3cm, c = 4cm$, 则 $a、b、c$ 的第四比例项 $d =$ _____ cm .

题型 03 比例线段的基本性质

【典例 1】. 若线段 $mn = pq$, 则下列比例式正确的是 ()

- A . $\frac{n}{q} = \frac{p}{m}$ B . $\frac{q}{n} = \frac{p}{m}$ C . $\frac{m}{n} = \frac{p}{q}$ D . $\frac{n}{m} = \frac{p}{q}$

【变式 1】. 已知 $\frac{2}{x} = \frac{5}{y}$, 下列各式成立的是 ()

- A . $2x = 5y$ B . $xy = 10$ C . $\frac{y}{x} = \frac{5}{2}$ D . $\frac{x}{y} = \frac{5}{2}$

题型 04 根据比例线段的性质求值

【典例 1】. 如果 $x:y = 2:3$, 那么下列各式不成立的是 ()

A. $\frac{x+y}{y} = \frac{5}{3}$ B. $\frac{x-y}{y} = -\frac{1}{3}$ C. $\frac{x}{2y} = \frac{1}{3}$ D. $\frac{x+1}{y+1} = \frac{3}{4}$

【变式1】. 如果 $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ ，那么 $\frac{b-a}{a+b} =$ _____ .

【变式2】. 已知 a, b 是不等于 0 的实数， $4a = 5b$ ，那么下列等式中正确的是 ()

A. $\frac{a}{b} = \frac{4}{5}$ B. $\frac{a-b}{a+b} = \frac{1}{9}$ C. $\frac{a-b}{b} = \frac{1}{5}$ D. $\frac{a+b}{b} = \frac{9}{5}$

【变式3】. 若 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{5}{7}$ (b, d, f 均为正数)，则下列式子不一定成立的是 ()

A. $\frac{a+b}{a-b} = -6$ B. $\frac{2a+c-e}{2b+d-f} = \frac{5}{7}$
C. $\frac{c+e}{d+f} = \frac{a+5}{b+7}$ D. $\frac{a+c+e+5}{b+c+f+7} = \frac{5}{7}$

【变式4】. 若 $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{4}$ (x, y, z 均不为 0)，则 $\frac{x+2y-z}{z}$ 的值为

题型 05 比例线段性质的综合辨析

【典例1】. 若 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ 成立，则下列等式一定成立的是 ()

A. $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ B. $\frac{a}{d} = \frac{b}{c}$ C. $\frac{a+d}{b} = \frac{b+c}{d}$ D. $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c-d}{c+d}$

【变式1】. 已知线段 a, b, c, d ，如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么下列式子中不一定正确的是 ()

A. $a = c, b = d$ B. $ad = bc$ C. $\frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$ D. $\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b}$

【变式2】. 若 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，则下列结论不一定成立的是 ()

A. $\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{d}$ B. $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$ C. $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$ D. $\frac{a-b}{a+b} = \frac{c-d}{c+d}$

【变式3】. 如果实数 a, b, c, d 满足 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，下列四个选项中，正确的是 ()

A. $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$ B. $\frac{a}{a+b} = \frac{c}{c+d}$ C. $\frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$ D. $\frac{a^2}{b} = \frac{c^2}{d}$

【变式4】. 已知线段 a 、 b 、 c 、 d 、 m ，如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ， $m \neq 0$ ，那么下列各式中成立的是 ()

- A. $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{d}}$ B. $\frac{a-m}{b} = \frac{c-m}{d}$ C. $\frac{a+m}{b+m} = \frac{c}{d}$ D. $\frac{a^2}{b} = \frac{c^2}{d}$

【变式5】. 下列结论不一定成立的是 ()

- A. 如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么 $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$
- B. 如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么 $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$
- C. 如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$ ，($b-c+2f \neq 0$)，那么 $\frac{a-c+2e}{b-d+2f} = \frac{a}{b}$
- D. 如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f}$ ，那么 $ad = bc = cf$

题型 06 比例中项

【典例1】. 已知 x 是 2 和 6 的比例中项，则 $x = \underline{\hspace{1cm}}$.

【变式1】. 45 与 $\underline{\hspace{2cm}}$ 的比例中项是 8 .

【变式2】. 已知线段 $a=2$ ， $b=4$ ，如果线段 b 是线段 a 和 c 的比例中项，那么线段 c 的长度是 ()

- A. $2\sqrt{2}$ B. 6 C. 8 D. 2

【变式3】. 已知线段 $a=4$ ， $b=8$ ，则线段 a, b 的比例中项为 ()

- A. ± 32 B. 32 C. $\pm 4\sqrt{2}$ D. $4\sqrt{2}$

【变式4】. 如果 $a=2$ ， $b=4$ ， $c=8$ ，那么 ()

- A. a 、 b 、 c 的第四比例项是 7 B. $3a$ 、 $2b$ 和 $3c$ 的第四比例项为 18
- C. c 是 ab 的比例中项 D. b 是 ac 的比例中项

题型 07 比例尺及其应用

【典例7】. 如果地图上两地的图距是 6cm，表示实际距离为 80km，那么在地图上图距是 3cm 的两地，实际距离是 () .

- A. 4000m B. 400000cm C. 40km D. 40000dm

【变式1】 . 在比例尺是 $1:4000000$ 的地图上，京张（北京北站至张家口站）高速铁路主线长约为 4.35cm ，则该铁路的实际长度约为（ ）

- A . 1.74km B . 17.4km C . 174km D . 1740km

【变式2】 . 在比例尺为 $1:1000000$ 的地图上甲地到乙地的距离是 5 厘米，则甲乙两地的实际距离是____千米 .

【变式3】 . 把一个长为 2 毫米的零件画在图纸上，在图纸上量得这个零件的长是 2 分米，则这幅图的比例尺是（ ）

- A . $1:100$ B . $1:1$ C . $100:1$ D . 100

题型 08 分类讨论成比例问题

【典例8】 . 已知三个数 1 、 3 、 4 ，如果再添上一个数，使它们能组成一个比例式，那么这个数可以是（ ）

- A . 6 B . 8 C . 10 D . 12

【变式1】 . 若 x 与 2 、 5 、 6 这三个数可以组成比例式，则 x 可能是_____ .

【变式2】 . 已知三条线段的长度分别是 3 ， 6 ， 5 ，试写出另一条线段的长度_____，使这四条线段成比例线段 .

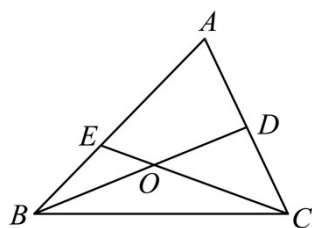
题型 09 比例线段的几何应用

【典例9】 . 已知 a 、 b 、 c 是 $\triangle ABC$ 的三边长，且 $\frac{a}{5} = \frac{b}{12} = \frac{c}{13}$ ，求：

(1) $\frac{3b-2a}{c}$ 的值；

(2) 若 $\triangle ABC$ 的周长为 90 ，求 $\triangle ABC$ 的面积 .

【变式1】 . 如图，三角形 ABC 内的线段 BD 、 CE 相交于点 O . $OB = OD$ ， $OC = 2OE$ ，设 $\triangle BOE$ 、 $\triangle BOC$ 、 $\triangle COD$ 和四边形 $AEOD$ 的面积分别为 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 .



(1) 已知 $S_1:S_3$ 的值；

(2) 如果 $S_2 = 2$ ，求 S_4 的值。

【变式2】 . **【新概念定义】** 若有一条公共边的两个三角形称为“共边三角形”. 如图 (1) $\triangle ABC$ 与 $\triangle ABD$ 是以 AB 为公共边的“共边三角形”. “共边三角形”的性质：如图 (1) 共边 $\triangle ABC$ 与 $\triangle ABD$ ，连结第三个顶点 DC 并延长交 AB 于 E ，则 $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ABD}} = \frac{CE}{DE}$.

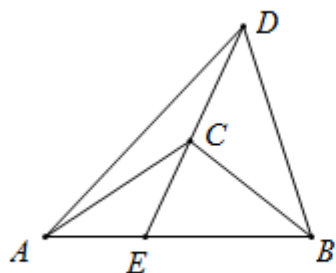


图 (1)

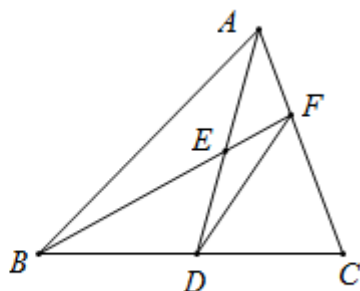


图 (2)

【问题解决】

如图 (2)，已知在 $\triangle ABC$ 中， D 为 BC 的中点， E 为 AD 的中点， BE 的连线交 AC 于 F .

(1) 找出以 BF 为公共边的所有“共边三角形”，若 $\triangle ABC$ 的面积为 45cm^2 ，分别求出这些“共边三角形”的面积；

(2) 求证： $AF = \frac{1}{3}AC$ ；

(3) 若将“ D 为 BC 的中点”条件，改为“ $BD:DC = 2:3$ ”，则 $AF:CF =$ _____ .

题型 10 解答题+比例线段的综合应用

【典例1】 . 已知 $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{4} \neq 0$.

(1) 求 $\frac{c}{a+b}$ 的值；

(2) 若 $a - b + c = 9$ ，求 $3a - 2b + c$ 的值。

【变式1】. 已知实数 x, y, z 满足 $\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5}$ ，试求 $\frac{2x+y-z}{3x-2y+z}$ 的值。

【变式2】. 已知 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = 2$ ，且 $b+d+f \neq 0$ 。

(1) 求 $\frac{a+c+e}{b+d+f}$ 的值；

(2) 若 $b-5d+6f=3$ ，求 $a-5c+6e$ 的值。

【变式3】. 题目：“已知数 x, y, z, m 满足 $\frac{x+y}{z} = \frac{y+z}{x} = \frac{x+z}{y} = m$ ，求 m 的值。”对于其答案，甲答：

$m=2$ ，乙答： $m=\frac{1}{2}$ ，丙答： $m=-1$ ，则正确的是（ ）。

A. 甲的答案正确

B. 甲、乙的答案合在一起才完整

C. 乙、丙的答案合在一起才完整

D. 甲、丙的答案合在一起才完整

【变式4】. 已知 a, b, c 均为非零实数，且满足 $\frac{a+b-c}{c} = \frac{a-b+c}{b} = \frac{-a+b+c}{c}$ ，求 $\frac{(a+b)(b+c)(c+a)}{abc}$ 的值。

【变式5】. 我们知道：选用同一长度单位量得两条线段 AB, CD 的长度分别是 m, n ，那么就说两条线段的比 $AB:CD = m:n$ ，如果把 $\frac{m}{n}$ 表示成比值 k ，那么 $\frac{AB}{CD} = k$ 或 $AB = k \cdot CD$ 。请完成以下问题：

(1) 四条线段 a, b, c, d 中，如果_，那么这四条线段 a, b, c, d 叫做成比例线段。

(2) 已知 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，那么 $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$ 成立吗？请说明理由。

(3) 如果 $\frac{x+y}{z} = \frac{y+z}{x} = \frac{z+x}{y} = m$ ，求 m 的值。

强化训练

一、单选题

1. 下列四条线段成比例的是（ ）

A. $a=4, b=6, c=5, d=10$

B. $a=\sqrt{2}, b=3, c=2, d=\sqrt{3}$

C. $a=2, b=\sqrt{5}, c=\sqrt{15}, d=2\sqrt{3}$ D. $a=12, b=8, c=15, d=11$

2. 已知 $\frac{a}{b} = \frac{3}{5}$ ，那么下列等式中，不一定正确的是 () .

A. $a+b=8$ B. $5a=3b$ C. $\frac{a+b}{b} = \frac{8}{5}$ D. $\frac{a}{a+b} = \frac{3}{8}$

3. 若线段 a, b, c, d 成比例，其中 $a=3\text{cm}, b=6\text{cm}, c=2\text{cm}$ ，则 d 值为 ()

A. 1cm B. 2cm C. 3cm D. 4cm

4. 已知 $\frac{x-y}{x} = \frac{2}{7}$ ，下列等式中正确的是 ()

A. $\frac{x}{y} = \frac{3}{7}$ B. $\frac{x}{y} = \frac{7}{5}$ C. $\frac{x}{y} = \frac{5}{2}$ D. $\frac{x}{y} = \frac{2}{7}$

5. 已知 $ac=bd$ (a, b, c, d 都不为 0)，则下列各式一定成立的是 ()

A. $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ B. $\frac{c}{b} = \frac{d}{a}$ C. $\frac{c+1}{b} = \frac{d+1}{a}$ D. $\frac{b}{d} = \frac{c}{a}$

6. 如果 $a:b=3:5$ ，那么下列四个选项中一定正确的是 () .

A. $3a=5b$ B. $b-a=2$ C. $(a+3):(b+5)=3:5$ D. $\frac{b-a}{b} = \frac{2}{5}$

7. 两地的实际距离是 1000 m，在地图上量得这两地的距离是 1cm，则这幅地图的比例尺为 ()

A. 1:1000 B. 1:10000 C. 1:100000 D. 1:1000000

8. 如果 $a:b=4:7$ ，那么下列四个选项中一定正确的是 () .

A. $7a=4b$ B. $(b-a):a=3:7$ C. $4a=7b$ D. $b-a=3$

9. 如果四条线段 a, b, c, d 构成 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ， $m>0$ ，则下列式子中，成立的是 ()

A. $\frac{b}{a} = \frac{c}{d}$ B. $\frac{a}{b} = \frac{c+m}{d+m}$ C. $\frac{a-b}{b} = \frac{d-c}{d}$ D. $\frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$

10. 若 $\frac{x}{2} = \frac{y}{7} = \frac{z}{5}$ ，设 $A = \frac{y}{x+y+z}$ ， $B = \frac{x+z}{y}$ ， $C = \frac{x+y-z}{x}$ ，则 A, B, C 的大小顺序为 ()

A. $A>B>C$ B. $A<B<C$ C. $C>A>B$ D. $A<C<B$

二、填空题

11. 若 $2x = 3y$ ，则 $\frac{x}{y} =$ _____.

12. 如果 $\frac{a}{b} = 2, \frac{b}{c} = 6$ ，那么 $\frac{a}{c} =$ _____.

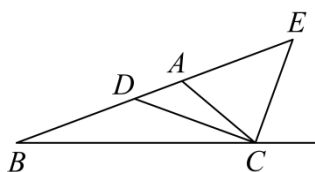
13. 已知： $\frac{a}{b} = \frac{2}{5}$ ，则 $\frac{a+b}{b} =$ _____.

14. 已知 $\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5}$ ，那么 $\frac{z-y}{x+y} =$ _____.

15. 线段 $a = 3$ 厘米， $c = 6$ 厘米，如果线段 b 是线段 a 和 c 的比例中项，那么 $b =$ _____ 厘米.

16. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB$ 的内、外角平分线分别交 BA 及其延长线于点 D 、 E ， $BC = 2.5AC$ ，则

$$\frac{AB}{AD} + \frac{AB}{AE} = \underline{\hspace{2cm}}$$



三、解答题

17. (1) 若 $\frac{x}{y} = \frac{2}{3}$ ，则 $\frac{x-y}{y} =$ _____；

(2) 若 $\frac{a}{4} = \frac{b}{5}$ ，则 $\frac{2a+b}{a-b} =$ _____；

(3) 若 $2x - 5y = 0$ ，则 $(3x+y):(4x-3y) =$ _____.

18. 已知线段 a 、 b 、 c 满足 $a:b:c = 3:2:6$ ，且 $a+2b+c = 26$.

(1) 求 a 、 b 、 c 的值；

(2) 若线段 a 、 b 、 c 、 d 是成比例线段，求 d 的值.

19. 已知： $\frac{a}{b} = \frac{2}{5}$.

(1) 求代数式 $\frac{a+4b}{2a-3b}$ 的值；

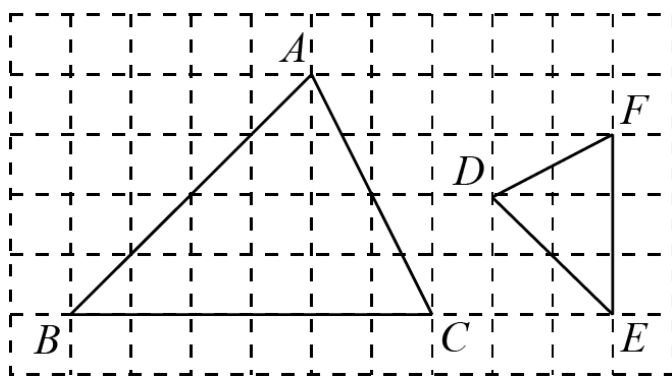
(2) 当 $2a+3b-3 = 35$ 时，求 a 、 b 的值.

20. 已知三条线段 a, b, c 满足 $\frac{a}{3} = \frac{b}{2} = \frac{c}{4}$ ，且 $a+b+c=18$ 。

(1) 求 a, b, c 的值；

(2) 若线段 d 是线段 a 和 b 的比例中项，求 d 的值。

21. $\triangle ABC$ 与 $\triangle DEF$ 在网格中的位置如图所示，且每个小正方形的边长都是 1。



(1) 求 $\frac{AB}{DE}$, $\frac{BC}{EF}$, $\frac{AC}{DF}$ 的值；

(2) 在 AB, BC, AC, DE, EF, DF 这六条线段中，指出其中三组成比例的线段。

22. 已知 $\triangle ABC$ 三边 a, b, c 满足 $(a-c)(a+b)(c-b) = -271$ ，且 $a+b+c=24$ 。

(1) 求 a, b, c 的值；

(2) 判断 $\triangle ABC$ 的形状。

23. 已知 a, b, c, d, e, f 六个数，如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k (b+d+f \neq 0)$ ，那么 $\frac{a+c+e}{b+d+f} = k$ 。

理由如下：

$$\because \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = k (b+d+f \neq 0)$$

$$\therefore a = bk, c = dk, e = fk \quad (\text{第一步})$$

$$\therefore \frac{a+c+e}{b+d+f} = \frac{bk+dk+fk}{b+d+f} = \frac{k(b+d+f)}{b+d+f} = k \quad (\text{第二步})$$

(1) 解题过程中第一步应用了——的基本性质；在第二步解题过程中， $\frac{k(b+d+f)}{b+d+f} = k$ 应用了——的基本性质；

(2)应用此解题过程中的思路和方法解决问题：

①如果 $\frac{2a}{5} = \frac{b}{6} = \frac{c}{7} = 2$ ，则 $\frac{2a+b+c}{18} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

②已知 $\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5} \neq 0$ ，求 $\frac{x-y+z}{x+2y-3z}$ 的值．