# 5年生 第6回 公開組分けテスト

## 予想問題

## 算　数

## ［解答と解説］

中学受験専門プロ家庭教師
中学受験鉄人会

解　答

1 (1)　2　　(2)　15：8　　(3)　$\frac{14}{75}$

2 (1)　18(個)　　(2)　15：12：28　　(3)　7.5(cm)　　(4)　(1時)$16\frac{4}{11}$(分)

(5)　8(個目)　　(6)　54(㎤)　　(7)　(30、13)、(23、33)、(16、53)

(8)　$\frac{384}{539}$(倍)

3 (1)　7：3　　(2)　1540(円)

4 (1)　46(才)　　(2)　42(才)　　(3)　4(年後)

5 (1)　(時速)57.6(km)　　(2)　1(分)5(秒)

6 (1)　$\frac{3}{16}$(倍)　　(2)　3：1：4　　(3)　$\frac{11}{80}$(倍)

7 (1)　2(回)　　(2)　8(回)

8 (1)　10(cm)　　(2)　$22\frac{2}{3}$(㎠)

配　点

各８点　　※2(7)は、すべてできて得点

解　説

1

(2) $A\times\frac{2}{5}=B\div1\frac{1}{3}$ より、$A\times\frac{2}{5}=B\times\frac{3}{4}$ となることから、A：Bは、

$A:B=\frac{5}{2}:\frac{4}{3}=15:8$

より、<u>15：8</u>です。

2

(1) 素因数分解を利用して、252 の約数の個数を求めます。

右の通り、252 を素因数分解すると、

$252=2\times2\times3\times3\times7$

となることから、252 の約数の個数は、

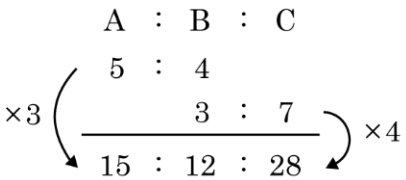
$(2+1)\times(2+1)\times(1+1)=18$（個）

より、<u>18 個</u>あります。

$$\begin{array}{r|l} 2 & 252 \\ \hline 2 & 126 \\ \hline 3 & 63 \\ \hline 3 & 21 \\ \hline & 7 \end{array}$$

(2) A が B の$(1.25=)\frac{5}{4}$ 倍より、A : B＝5 : 4、B が C の$\frac{3}{7}$ 倍より、

B : C＝3 : 7 であることから、右の通り、B を 4 と 3 の最小公倍数の 12 にそろえると、A : B : C＝<u>15 : 12 : 28</u> となります。




(3) AB と CD が平行であることから、三角形 ABE と三角形 DCE は相似になるため、AE : DE は、

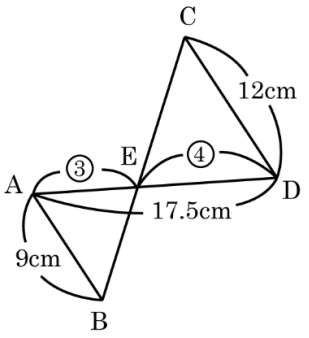
$AE:DE=AB:DC=9:12=3:4$

より、3 : 4 です。

よって、AE の長さは、

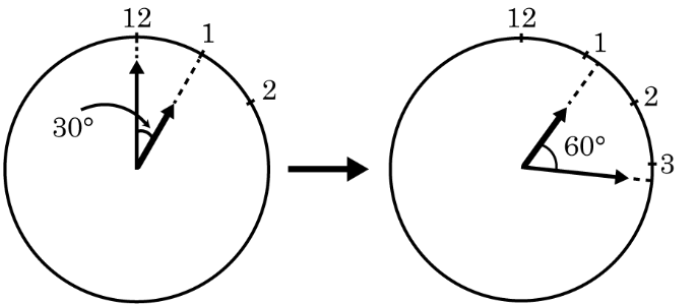
$17.5\times\frac{3}{3+4}=7.5$（cm）

より、<u>7.5cm</u> です。




(4) 1 分間に短針は$(30\div60=)$0.5 度、長針は$(360\div60=)$6 度動きます。

下の図のように、1 時の時点で長針と短針がつくる小さい方の角度は 30 度で、ここから長針と短針がつくる角度がはじめて 60 度になるまでに、長針は短針に 30 度分を追いついて、60 度分多く進むので、合計して、長針が短針よりも$(30+60=)$90 度多く進むことになります。



よって、1 時と 2 時の間で長針と短針がつくる角度がはじめて 60 度になるのは、

$(30+60)\div(6-0.5)=90\div5.5=16\frac{4}{11}$ （分）

より、1 時 $16\frac{4}{11}$ 分です。

(5) 水そうの水面よりも上の部分（水が入っていない部分）の容積は、

$12\times12\times3.14\times(14-10)=12\times12\times3.14\times4$（㎤）

として表すことができます。

おもり 1 個の体積は、$4\times4\times3.14\times5$（㎤）として表すことができます。

水そうに入れたおもりの体積の合計が、水面よりも上の部分の容積を超えたときに、水があふれますので、

$12\times12\times3.14\times4\div(4\times4\times3.14\times5)=12\times12\times4\div(4\times4\times5)=7.2$

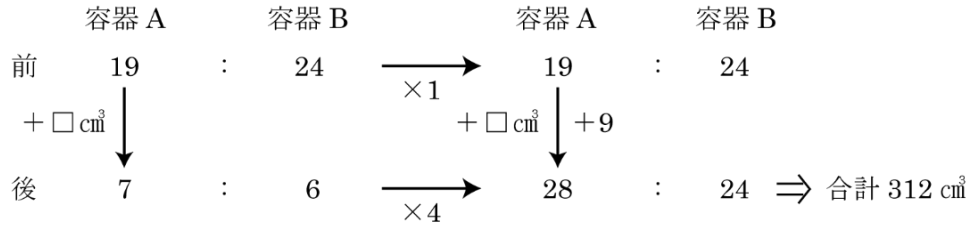
より、8 個目のおもりを入れたときに、水があふれます。

(6) 容器 A に水を加える前後で、容器 B に入っている水の量は変わっていません。

下のように容器 B に入っている水の量を 24 と 6 の最小公倍数の 24 にそろえると、容器 A に加えた水の量（図の□㎤）は、

$7\times4-19=9$

より、9 にあたります。




水を加えた後の容器 A に入っている水の量を 28、容器 B に入っている水の量を 24 とした合計が 312 ㎤にあたるので、

$312\times\frac{9}{28+24}=54$（㎤）

より、容器 A に加えた水の量は 54 ㎤です。

(7) リンゴの個数を a 個、レモンの個数を b 個買ったときの合計金額が 3455 円なので、

$100\times a+35\times b=3455$（円）

という式で表すことができます。

式全体を、100、35、3455 の最大公約数の 5 でわって簡単にすると、

$20\times a+7\times b=691$ … ★

となります。

★の式が成り立つような a と b の組合せを求めます。

一の位に注目すると、「$20\times a$」の一の位は必ず 0 になるので、691 の一の位の 1 は、「$7\times b$」の一の位によるものとなります。

よって、b にあてはまる数は、3、13、23、…を順に調べればよいことになります。

b＝3 のとき、$20\times a=691-7\times 3=670$　→ 20 で割り切れないため×

b＝13 のとき、$20\times a=691-7\times 13=600$ → $a=600\div 20=30$

これより、a＝30、b＝13 があてはまり、リンゴ 7 個とレモン 20 個の代金が等しいことから、これ以降は、リンゴを 7 個減らすたびに、レモンを 20 個増やせばよいことになります。

リンゴとレモンの個数の関係を次の表のように整理します。

| リンゴ | 30 | 23 | 16 | 9 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| レモン | 13 | 33 | 53 | 73 | 93 |
| 合計 | 43 | 56 | 69 | 82 | 95 |

このうち、リンゴとレモンの個数の個数の合計が 80 個以下になるのは、（30、13）、（23、33）、（16、53）です。

(8) BC と DE が平行であることから、三角形 ABC と三角形 ADE は相似となり、

AE：EC＝AD：DB＝3：4

より、三角形 ABC の面積を 1 とすると、三角形 ABE の面積は、

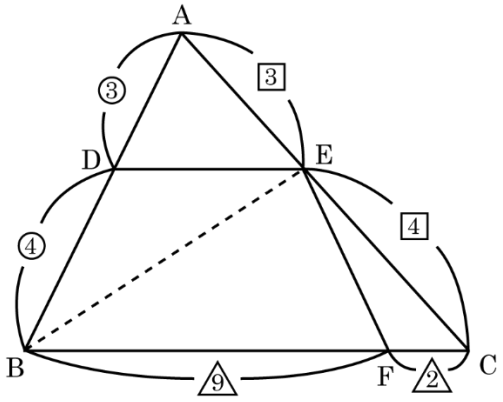
$1\times\frac{3}{3+4}=\frac{3}{7}$

より、$\frac{3}{7}$ と表すことができます。

AB：DB＝(3＋4)：4＝7：4 より、三角形 DBE の面積は、

$\frac{3}{7}\times\frac{4}{7}=\frac{12}{49}$

より、$\frac{12}{49}$ と表すことができます。




また、三角形 CBE の面積は、

$$1\times\frac{4}{3+4}=\frac{4}{7}$$

より、$\frac{4}{7}$ と表すことができます。

CF：FB＝2：9 より、三角形 BFE の面積は、

$$\frac{4}{7}\times\frac{9}{2+9}=\frac{36}{77}$$

より、$\frac{36}{77}$ と表すことができます。

以上より、台形 DBFE の面積は三角形 ABC の面積の、

$$\frac{12}{49}+\frac{36}{77}=\frac{384}{539}$$

より、$\underline{\frac{384}{539}}$ 倍となります。

3

(1) 10 円玉と 50 円玉の 1 枚の金額の比は、

10：50＝1：5

より、1：5 で、[枚数の比＝（合計金額の比）÷（1 枚の金額の比)] となることから、10 円玉と 50 円玉の枚数の比は、

(7÷1)：(15÷5)＝7：3

より、$\underline{7：3}$ となります。

(2) 10 円玉と 50 円玉の硬貨の枚数の合計が 70 枚なので、10 円玉の枚数は、

$$70\times\frac{7}{7+3}=49\text{（枚）}$$

より、49 枚で、50 円玉の枚数は、

70－49＝21（枚）

より、21 枚です。

よって、貯金箱に入っている金額は、

10×49＋50×21＝490＋1050＝1540（円）

より、$\underline{1540\text{ 円}}$ です。

4

(1) 現在の父と太郎君の年令の和と、母と姉の年令の和が等しいことから、父と太郎君の年令の和は、現在の 4 人の年令の和の半分になります。

よって、現在の父の年令は、

112÷2－10＝46（才）

より、<u>46 才</u>です。

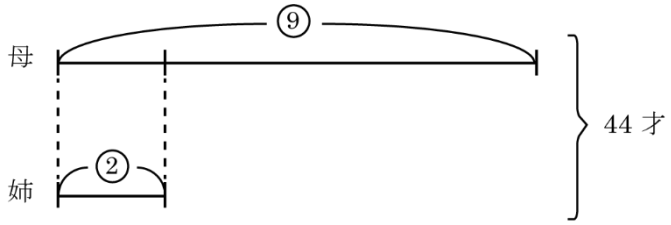
(2) 現在の母と姉の年令の和は 56 才で、6 年前には 2 人とも 6 才ずつ年令が小さくなるので、6 年前の母と姉の年令の和は、

56－6×2＝44（才）

より、44 才です。

6 年前には、姉の年令は母の年令の$\frac{2}{9}$ だったことから、母の年令を⑨、姉の年令を②とすると、右の（図 1）より、4 年前の母の年令は、

$44\times\frac{9}{9+2}$ ＝36（才）



（図 1）

より、36 才なので、現在の母の年令は、

36＋6＝42（才）

より、<u>42 才</u>です。

(3) 現在の姉の年令は、

56－42＝14（才）

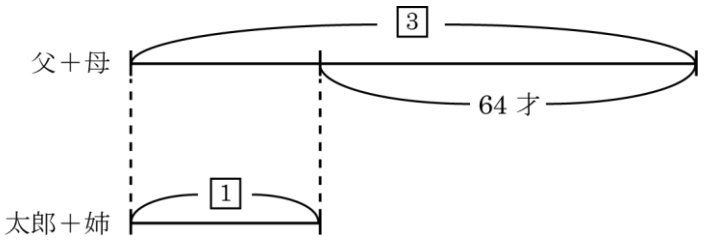
より、14 才です。

よって、現在の父と母の年令の和と、太郎君と姉の年令の和の差は、

(46＋42)－(14＋10)＝64（才）

より、64 才です。

この差は何年後でも変わらないので、父と母の年令の和が太郎君と姉の年令の和の 3 倍になるときの、父と母の年令の和を 3、太郎君と姉の年令の和を 1 とすると、右の（図 2）より、太郎君と姉の年令の和は、



（図 2）

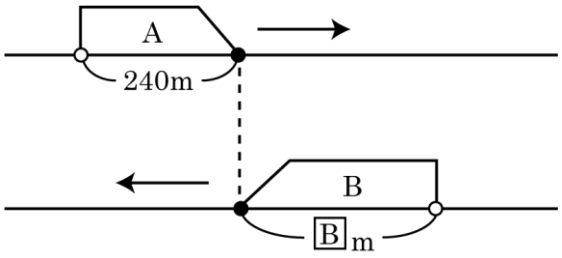
64÷(3－1)×1＝32（才）

より、32 才です。
現在の太郎君と姉の年令の和は、
　10＋14＝24（才）
より、24 才で、この和は 1 年に 2 才ずつ大きくなるので、
　(32－24)÷2＝4（年後）
より、父と母の年令の和が太郎君と姉の年令の和の 3 倍になるのは、現在から 4 年後です。

5

(1) 列車 B の長さを B m、速さを秒速Ⓑm とします。

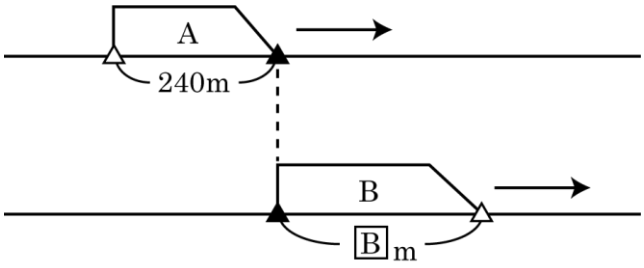
列車 A の速さ時速 72km は、秒速にすると、
　72×1000÷60÷60＝20（m/秒）
より、秒速 20m です。
列車 A と列車 B がすれちがい始めてからすれちがい終わるまでにかかる時間 15 秒は、（図 1）の列車の先頭（●印）が重なってから、列車の最後尾（○印）が重なるまでの時間で、式で表すと以下の通りとなります。



（図 1）

　(240＋B)÷(20＋Ⓑ)＝15

列車 A が列車 B に追いついてから追いこすまでにかかる時間(2 分 15 秒＝)135 秒は、（図 2）の列車 A の先頭と列車 B の最後尾（▲印）が重なってから、列車 A の最後尾と列車 B の先頭（△印）が重なるまでの時間で、式で表すと以下の通りとなります。



（図 2）

　(240＋B)÷(20－Ⓑ)＝135

ここで、2 つの式から、

　(20＋Ⓑ)×15＝(20－Ⓑ)×135＝(240＋B)

となることから、

　(20＋Ⓑ)：(20－Ⓑ)＝135：15＝9：1

となり、［外項の積＝内項目の積］より、

(20＋Ⓑ)×1＝(20－Ⓑ)×9

20＋Ⓑ＝180－Ⓑ×9

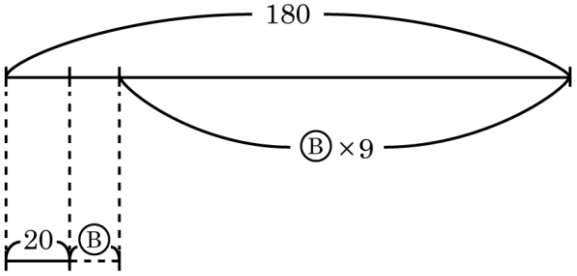
と表すことができます。

右の（図 3）より、

180－20＝Ⓑ＋Ⓑ×9

160＝Ⓑ×10

Ⓑ＝160÷10＝16



（図 3）

より、列車 B の速さは秒速 16m となり、

16×60×60÷1000＝57.6（km/時）

より、<u>時速 57.6km</u> です。

(2) (1)より、列車 B の長さ（B）は、

(20＋16)×15－240＝540－240＝300（m）

より、300m です。

よって、列車 B が長さ 740m の鉄橋をわたり始めてからわたり終わるまでにかかる時間は、

(300＋740)÷16＝65（秒）

より、65 秒のため、<u>1 分 5 秒</u>となります。

6

(1) AB と CD が平行であることから、三角形 ABG と三角形 EDG は相似となり、AD＝DE＝10cm であることから、BG：DG は、

BG：DG＝AB：ED＝6：10＝3：5

より、3：5 となります。

よって、三角形 ABG の面積は、三角形 ABD の面積の、

(三角形 ABG の面積)＝(三角形 ABD の面積)×$\frac{3}{5+3}$ ＝$\frac{3}{8}$

より、$\frac{3}{8}$ 倍です。

また、三角形 ABD の面積は、四角形 ABCD の面積の$\frac{1}{2}$ 倍のため、三角形 ABG の面積は、四角形

ABCD の面積の、

(三角形 ABG の面積)＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{1}{2}$ ×$\frac{3}{8}$

＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{3}{16}$

より、$\frac{3}{16}$ 倍となります。

(2) (1)より、

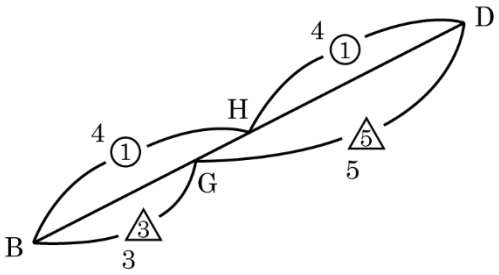
BG：DG＝3：5　…（ア）

また、AB と CD が平行であることから、三角形 ABH と三角形 CDH は相似となり、BH：DH は、

BH：DH＝AB：CD＝6：6＝1：1　…（イ）

より、1：1 となります（平行四辺形の対角線が、それぞれの真ん中の点で交わることからも求められます)。

BD の長さは、（ア）の比では(3＋5＝)8、（イ）の比では(1＋1＝)2 とそろっていないので、BD の長さを 8 と 2 の最小公倍数の 8 にそろえると、下のようになります。




BG：GD ＝ 3 ： 5 ⟶（×1） 3 ： 5

BH：DH ＝ 1 ： 1 ⟶（×4） 4 ： 4

以上より、BG：GH：HD＝3：(4－3)：4＝3：1：4 となります。

(3) (2)より、BG：GH：HD＝3：1：4 であることから、三角形 AGH の面積は三角形 ABD の面積の、

(三角形 AGH の面積)＝(三角形 ABD の面積)×$\frac{1}{3+1+4}$

＝(三角形 ABD の面積)×$\frac{1}{8}$

より、$\frac{1}{8}$ 倍です。

また、三角形 ABD の面積は、四角形 ABCD の面積の$\frac{1}{2}$ 倍のため、三角形 AGH の面積は四角形 ABCD の面積の、

(三角形 AGH の面積)＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{1}{2}$ ×$\frac{1}{8}$

＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{1}{16}$

より、$\frac{1}{16}$ 倍となります。

AB と CD が平行であることから、三角形 ABF と三角形 ECF は相似となり、BF：CF は、

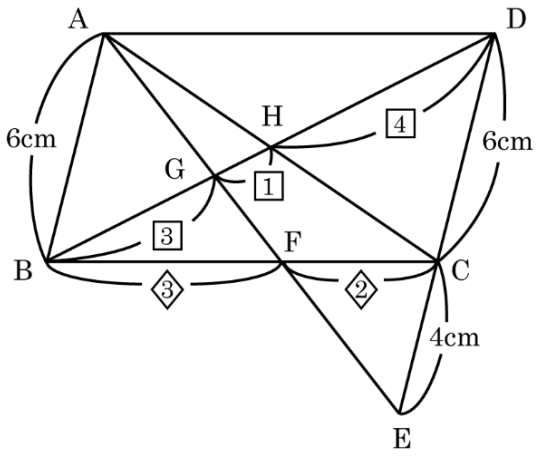
BF：CF＝AB：EC＝6：(10－6)＝6：4＝3：2

より、3：2 なので、三角形 AFC の面積は三角形 ABC の面積の、

(三角形 AFC の面積)＝(三角形 ABC の面積)×$\frac{2}{3+2}$

＝(三角形 ABC の面積)×$\frac{2}{5}$

より、$\frac{2}{5}$ 倍です。




また、三角形 ABC の面積は、四角形 ABCD の面積の$\frac{1}{2}$ 倍のため、三角形 AFC の面積は四角形 ABCD の面積の、

(三角形 AFC の面積)＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{1}{2}$ ×$\frac{2}{5}$

＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{1}{5}$

より、$\frac{1}{5}$ 倍となります。

四角形 GFCH の面積は、三角形 AFC の面積から三角形 AGH の面積を除くと求められるため、

(四角形 GFCH の面積)＝(三角形 AFC の面積)－(三角形 AGH の面積)

$$=\frac{1}{5}-\frac{1}{16}$$

$$=\frac{11}{80}$$

より、四角形 GFCH の面積は四角形 ABCD の面積の$\frac{11}{80}$ 倍となります。

【別解】

BF：CF＝3：2 より、三角形 ABF の面積は三角形 ABC の面積の、

(三角形 ABF の面積)＝(三角形 ABC の面積)×$\frac{3}{3+2}$

$$=(\text{三角形 ABC の面積})\times\frac{3}{5}$$

より、$\frac{3}{5}$ 倍です。

また、三角形 ABC の面積は、四角形 ABCD の面積の$\frac{1}{2}$ 倍のため、三角形 ABF の面積は四角形 ABCD の面積の、

(三角形 ABF の面積)＝(四角形 ABCD の面積)×$\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}$

$$=(\text{四角形 ABCD の面積})\times\frac{3}{10}$$

より、$\frac{3}{10}$ 倍となります。

(1)より三角形 ABG の面積は、四角形 ABCD の面積の$\frac{3}{16}$ 倍であることから、三角形 BFG の面積は、

(四角形 BFG の面積)＝(三角形 ABF の面積)－(三角形 ABG の面積)

$$=\frac{3}{10}-\frac{3}{16}$$

$$=\frac{9}{80}$$

より、$\frac{9}{80}$ 倍となります。

三角形 HBC の面積は、四角形 ABCD の面積の($\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=$) $\frac{1}{4}$ 倍です。

四角形 GFCH の面積は、三角形 HBC の面積から三角形 BFG の面積を除くと求められるため、

(四角形 GFCH の面積)＝(三角形 HBC の面積)－(三角形 BFG の面積)

$$=\frac{1}{4}-\frac{9}{80}$$

$$=\frac{11}{80}$$

より、四角形 GFCH の面積は四角形 ABCD の面積の$\frac{11}{80}$ 倍となります。

7

(1) 姉が標的の A の部分に当てた点数は、

8×11＝88（点）

より、88 点で、B か C の部分に当てた点数は、

110－88＝22（点）

より、22 点です。

B か C の部分に当てた回数は、

30－(5＋11)＝14（回）

より、14 回となることから、つるかめ算の考え方で B の部分に当てた回数は、

(22－1×14)÷(5－1)＝2（回）

より、2 回となります。

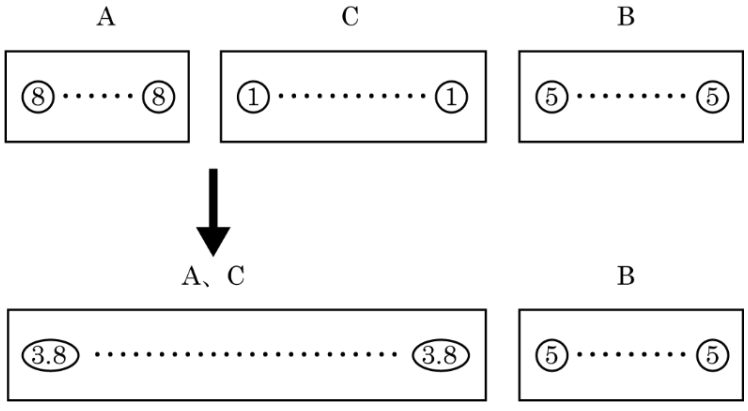
(2) A の部分に当てた回数が C の部分に当てた回数の$\frac{2}{3}$ 倍であることから、

(A の部分に当てた回数)：(C の部分に当てた回数)＝2：3

より、A の部分と C の部分に当てた 1 回あたりの平均の点数は、

(8×2＋1×3)÷(2＋3)＝19÷5＝3.8（点）

より、3.8 点となります。



これを利用して、次のように、2 量のつるかめ算になおして解くことができます。

［1 回あたり 3.8 点（A と C の平均の点数)］と［1 回あたり 5 点（B の点数)］

→合わせて 30 回で 126 点

$(5\times30-126)\div(5-3.8)=24\div1.2=20$（回）

より、A の部分と C の部分合わせて 20 回当てたことがわかります。

当てた回数の比が 2：3 なので、A の部分に当てた回数は、

$20\times\frac{2}{2+3}=8$（回）

より、<u>8 回</u>となります。

【別解】

A の部分に当てた回数 2 回と、C の部分に当てた回数 3 回の 5 回を 1 セットにして考えます。

30 回すべて B の部分に当てたとすると、点数は、

$5\times30=150$（点）

より、150 点となります。

ここで、A を 2 回、C を 3 回増やす代わりに、B を(2＋3＝)5 回減らすというとりかえを 1 回行うごとに、

$5\times5-(8\times2+1\times3)=25-19=6$（点）

より、6 点ずつ低くなります。

$(150-126)\div6=24\div6=4$（回）

より、4 回とりかえることになるため、A の部分に当てた回数は、

$2\times4=8$（回）

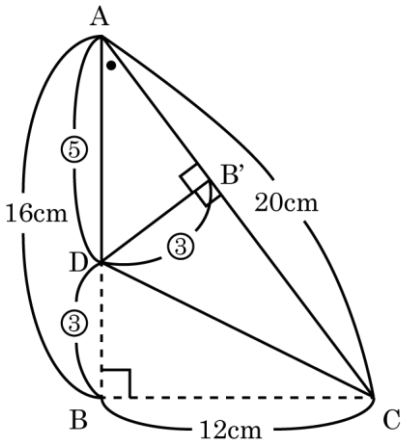
より、<u>8 回</u>となります。

8

(1) 右の（図Ⅰ）のように三角形 AB'D と三角形 ABC において、角 AB'D＝角 ABC＝90 度、角 B'AD＝角 BAC より、三角形 AB'D と三角形 ABC は相似になります。
よって、AD：DB'＝AC：CB＝20：12＝5：3 となり、DB＝DB'より、AD：DB＝5：3 となります。
以上より、AD の長さは、

$$16\times\frac{5}{5+3}=10\ (\text{cm})$$

より、10cm です。



（図Ⅰ）

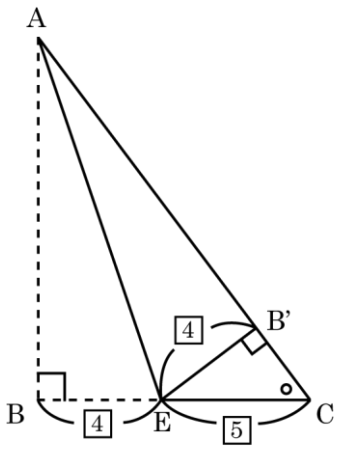
(2) 右の（図Ⅱ）のように、三角形 EB'C と三角形 ABC において、角 EB'C＝角 ABC＝90 度、角 B'CE＝角 BCA より、三角形 EB'C と三角形 ABC は相似になります。
よって、CE：EB'＝CA：AB＝20：16＝5：4 となり、EB＝EB'より、CE：EB＝5：4 となります。
以上より、CE の長さは、

$$12\times\frac{5}{5+4}=\frac{20}{3}\ (\text{cm})$$

より、$\frac{20}{3}$ cm、BE の長さは、

$$12-\frac{20}{3}=\frac{16}{3}\ (\text{cm})$$

より、$\frac{16}{3}$ cm となります。



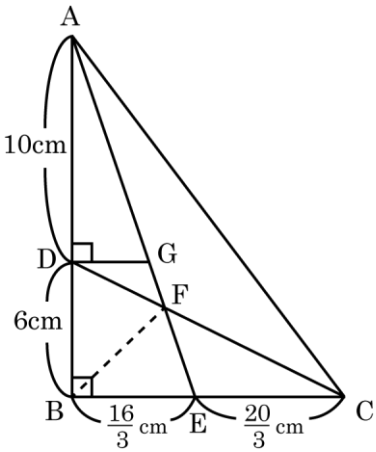
（図Ⅱ）

右の（図Ⅲ）のように、BC と DG が平行になるように、AE 上に点 G をとると、三角形 ADG と三角形 ABE が相似になり、
DG：BE＝10：16＝5：8
より、DG の長さは、

$$\frac{16}{3}\times\frac{5}{8}=\frac{10}{3}\ (\text{cm})$$

より、$\frac{10}{3}$ cm となります。

また、三角形 DGF と三角形 CEF も相似となり、



（図Ⅲ）

$$DF : CF = \frac{10}{3} : \frac{20}{3} = 1 : 2$$

より、三角形 CBF の面積と三角形 CBD の面積の比が、2：3 となることから、三角形 CBF の面積は、

$$12 \times 6 \div 2 \times \frac{2}{3} = 24 \text{（cm²）}$$

より、24 cm²となり、BE：CE＝4：5 より、三角形 CEF の面積は、

$$24 \times \frac{5}{5+4} = \frac{40}{3} \text{（cm²）}$$

より、$\frac{40}{3}$ cm²となります。

以上より、四角形 BEFD の面積は、

(四角形 BEFD の面積)＝(三角形 BCD の面積)－(三角形 CEF の面積)

$$= 12 \times 6 \div 2 - \frac{40}{3}$$

$$= 36 - \frac{40}{3}$$

$$= \frac{68}{3}$$

$$= 22\frac{2}{3} \text{（cm²）}$$

より、$22\frac{2}{3}$ cm²です。