# 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、15：8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。

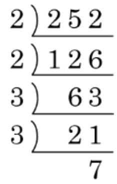
右の通り、252 を素因数分解すると、

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

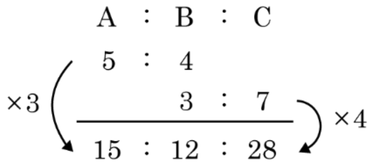
となることから、252 の約数の個数は、

$(2+1)\times(2+1)\times(1+1)=18$（個）

より、<u>18 個</u>あります。




(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、

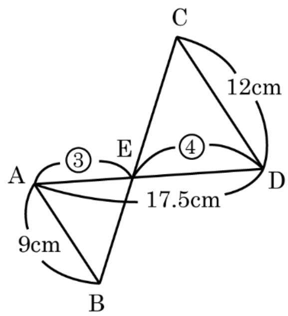
AE : DE＝AB : DC＝9 : 12＝3 : 4

より、3 : 4 です。

よって、AE の長さは、

$$17.5\times\frac{3}{3+4}=7.5\text{（cm）}$$

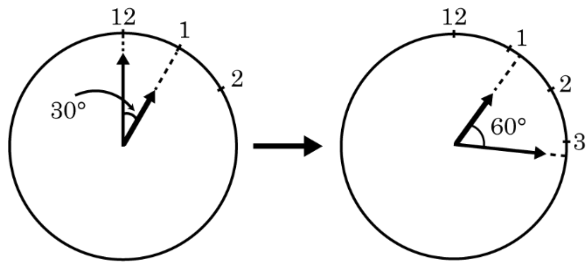
より、<u>7.5cm</u> です。




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

右の図のように、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、




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

より、<u>1 時 $16\frac{4}{11}$ 分</u>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、

12×12×3.14×4÷(4×4×3.14×5)＝12×12×4÷(4×4×5)＝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、

7×4－19＝9

より、9にあたります。

| | 容器A | | 容器B | | 容器A | | 容器B | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 前 | 19 | : | 24 | →（×1） | 19 | : | 24 | |
| | ↓＋□㎤ | | | | ↓＋□㎤　＋9 | | | |
| 後 | 7 | : | 6 | →（×4） | 28 | : | 24 | ⇒ 合計312㎤ |

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、

$$312\times\frac{9}{28+24}=54\text{（㎤）}$$

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×a＋35×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×a＋7×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×a」の一の位は必ず0になるので、691の一の位の1は、「7×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×a＝691－7×3＝670　→ 20で割り切れないため×

b＝13のとき、20×a＝691－7×13＝600 → a＝600÷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。

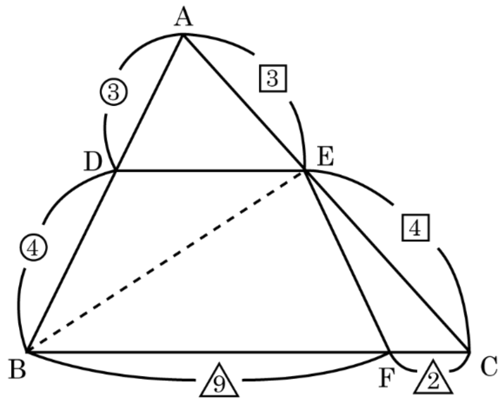
| リンゴ | 30 | 23 | 16 | 9 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| レモン | 13 | 33 | 53 | 73 | 93 |
| 合計 | 43 | 56 | 69 | 82 | 95 |

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、$\frac{384}{539}$ 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、

$(7\div1):(15\div5)=7:3$

より、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、

$70\times\dfrac{7}{7+3}=49$（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、

$10\times49+50\times21=490+1050=1540$（円）

より、1540 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、

$112\div2-10=46$（才）

より、46 才です。

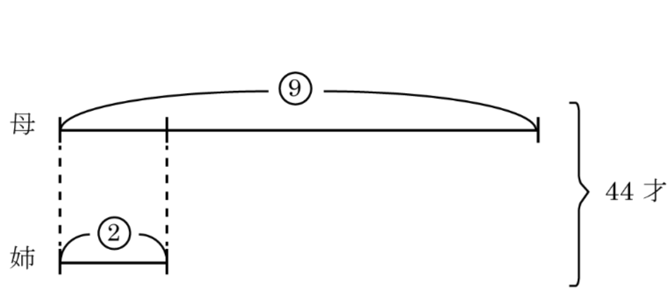
(2) 現在の母と姉の年令の和は 56 才で、6 年前には 2 人とも 6 才ずつ年令が小さくなるので、6 年前の母と姉の年令の和は、

$56-6\times2=44$（才）

より、44 才です。

6 年前には、姉の年令は母の年令の$\dfrac{2}{9}$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、

$44\times\dfrac{9}{9+2}=36$（才）



（図 1）

より、36 才なので、現在の母の年令は、

　　36＋6＝42（才）

より、42 才です。

(3) 現在の姉の年令は、

　　56－42＝14（才）

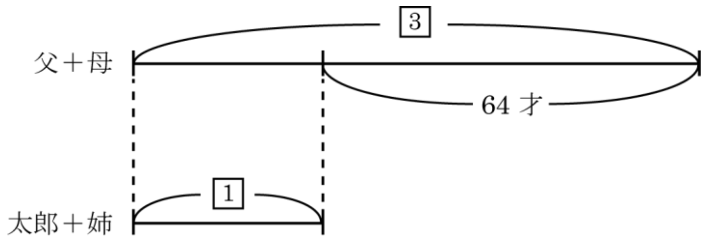
より、14 才です。

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 $\boxed{3}$、太郎君と姉の年令の和を $\boxed{1}$ 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。

$\boxed{5}$

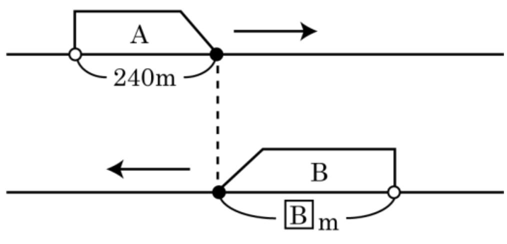
(1) 列車 B の長さを $\boxed{B}$ m、速さを秒速Ⓑm とします。

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。

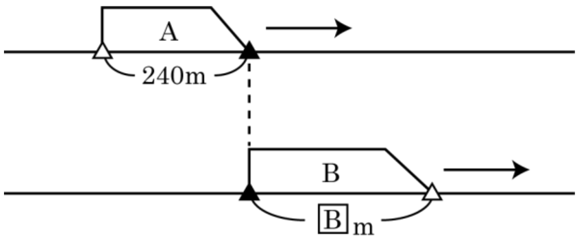
列車 A と列車 B がすれちがい始めてからすれちがい終わるまでにかかる時間 15 秒は、（図 1）の列車の先頭（●印）が重なってから、列車の最後尾（○印）が重なるまでの時間で、式で表すと以下の通りとなります。



(図 1)

　　(240＋$\boxed{B}$)÷(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）

$(240+\boxed{B})\div(20-Ⓑ)=135$

ここで、2つの式から、

$(20+Ⓑ)\times15=(20-Ⓑ)\times135=(240+\boxed{B})$

となることから、

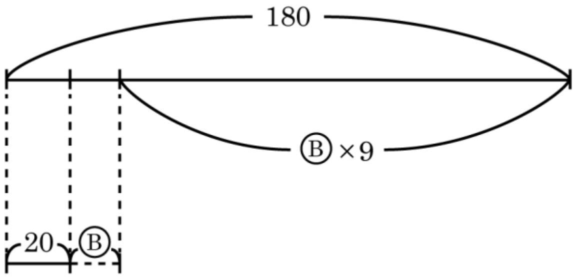
$(20+Ⓑ):(20-Ⓑ)=135:15=9:1$

となり、［外項の積＝内項目の積］より、

$(20+Ⓑ)\times1=(20-Ⓑ)\times9$

$20+Ⓑ=180-Ⓑ\times9$

と表すことができます。
右の（図3）より、



（図3）

$180-20=Ⓑ+Ⓑ\times9$

$160=Ⓑ\times10$

$Ⓑ=160\div10=16$

より、列車Bの速さは秒速16mとなり、
$16\times60\times60\div1000=57.6$（km/時）
より、<u>時速57.6km</u>です。

⑵ ⑴より、列車Bの長さ（$\boxed{B}$）は、

$(20+16)\times15-240=540-240=300$（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、
$(300+740)\div16=65$（秒）
より、65秒のため、<u>1分5秒</u>となります。

$\boxed{6}$

(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、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、

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

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、

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

$$=(\text{四角形 ABCD の面積})\times\frac{3}{16}$$

より、$\underline{\frac{3}{16}}$ 倍となります。

(2) (1)より、

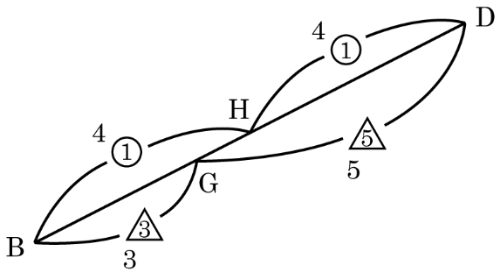
BG : DG＝3 : 5　…（ア）

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。




$$\text{BG : GD} = 3 : 5 \xrightarrow[\times 1]{} 3 : 5$$

$$\text{BH : DH} = 1 : 1 \xrightarrow[\times 4]{} 4 : 4$$

以上より、BG : GH : HD＝3 : (4－3) : 4＝<u>3 : 1 : 4</u> 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)$\times\frac{1}{3+1+4}$

＝(三角形 ABD の面積)$\times\frac{1}{8}$

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)$\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{8}$

＝(四角形 ABCD の面積)$\times\frac{1}{16}$

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、

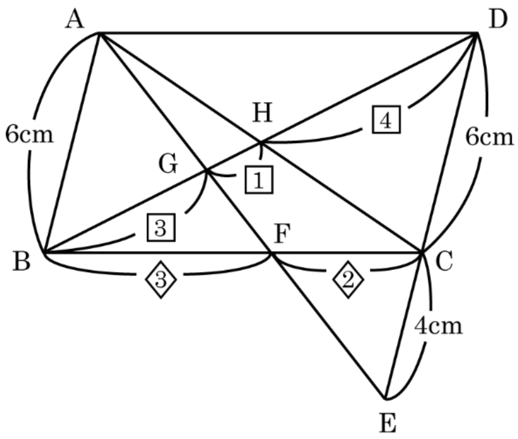
BF : CF＝AB : EC＝6 : (10−6)＝6 : 4＝3 : 2

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)$\times\frac{2}{3+2}$

＝(三角形 ABC の面積)$\times\frac{2}{5}$

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、

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

$$=(\text{四角形 ABCD の面積})\times\frac{1}{5}$$

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、

$$(\text{四角形 GFCH の面積})=(\text{三角形 AFC の面積})-(\text{三角形 AGH の面積})$$

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

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

より、四角形 GFCH の面積は四角形 ABCD の面積の$\underline{\frac{11}{80}}$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、

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

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

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、

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

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

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 $\underline{\frac{11}{80}}$ 倍となります。

$\boxed{7}$

(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。

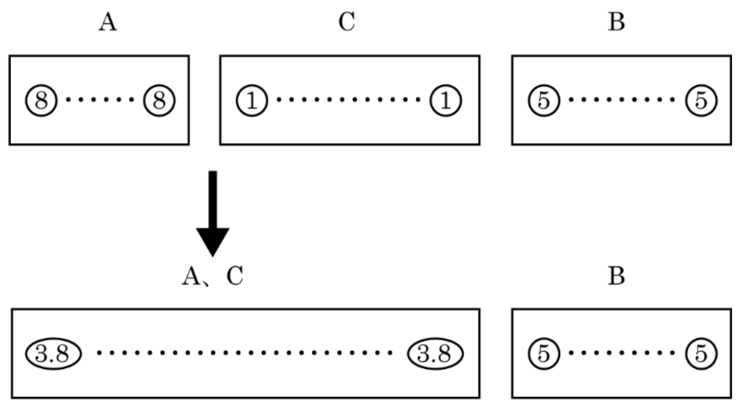
(2) A の部分に当てた回数が C の部分に当てた回数の $\frac{2}{3}$ 倍であることから、

(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、8 回となります。

【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、8 回となります。

8

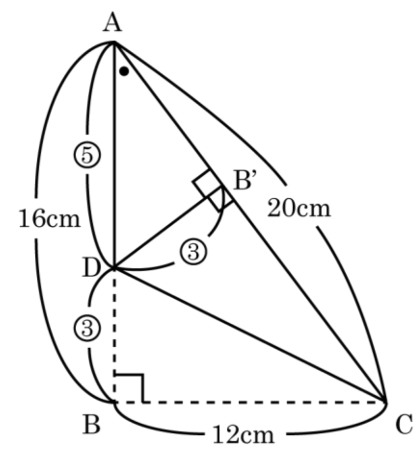
(1) 右の（図Ⅰ）のように三角形 AB’D と三角形 ABC において、角 AB’D＝角 ABC＝90 度、角 B’AD＝角 BAC より、三角形 AB’D と三角形 ABC は相似になります。

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。

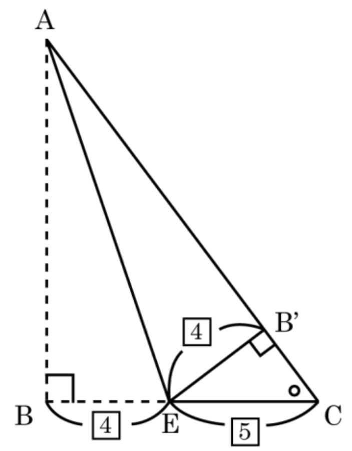
以上より、CE の長さは、

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

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

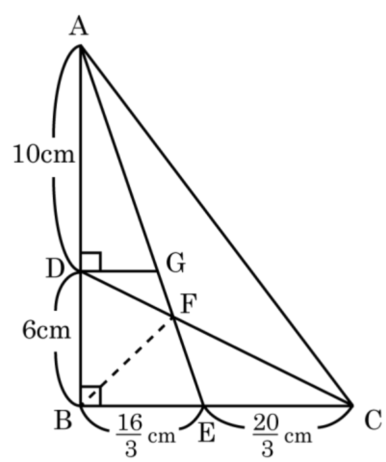
より、DG の長さは、

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

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、

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



（図Ⅲ）

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、

$$12\times6\div2\times\frac{2}{3}=24\ (\text{㎠})$$

より、24 ㎠となり、BE：CE＝4：5 より、三角形 CEF の面積は、

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

より、$\frac{40}{3}$ ㎠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)

$$=12\times6\div2-\frac{40}{3}$$

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

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

$$=22\frac{2}{3}\ (\text{㎠})$$

より、$\underline{22\frac{2}{3}\ \text{㎠}}$です。