12 月度

ＧｎｏＲｅｖ 実力確認テスト

予想問題

5 年

算　数

解答・解説

来年 2 月ご指導スタートの予約受付中。
われわれ鉄人と一緒にスタートダッシュを決めましょう！
＜1 月 15 日（水）正午 12：00 まで＞
※右の QR コードよりご覧頂けます。

中学受験鉄人会

$\boxed{\text{解　答}}$

$\boxed{1}$ (1) $1\frac{23}{60}$　(2) $\frac{7}{8}$　(3) 22（日）　(4) 2100（円）

(5) （時速）15（km）

$\boxed{2}$ (1) x…12（cm）　y…8（cm）　(2) 9（㎠）　(3) 72（㎠）

(4) 65：42　(5) 55（㎠）　(6) 11：10

$\boxed{3}$ (1) 8.4（cm）　(2) 15（cm）　(3) 2.4（m）　(4) 4（m）

(5) 7.2（cm）　(6) 3：2：5

$\boxed{4}$ (1) 12（㎢）　(2) 3：4　(3) 9：79：64：24　(4) 189（㎠）

(5) 3（cm）　(6) 7.5（cm）

$\boxed{5}$ (1) 1 回目…21（秒後）　2 回目…38（秒後）　(2) 31.4（cm）　(3) 47.1（cm）

(4) 448.26（㎠）

$\boxed{6}$ (1) 1：6　(2) 100.48（cm）

$\boxed{7}$ (1) 10（cm）　(2) $426\frac{2}{3}$（㎠）

$\boxed{\text{配　点}}$　150 点満点

$\boxed{1}$ 4 点×5　$\boxed{2}$ (1) 2 点×2　(2)(3)(4)(5)(6) 5 点×5　$\boxed{3}$ 5 点×6　$\boxed{4}$ 5 点×6

$\boxed{5}$ (1) 3 点×2　(2)(3)(4) 5 点×3　$\boxed{6}$ 5 点×2　$\boxed{7}$ 5 点×2

$\boxed{\text{解　説}}$

$\boxed{1}$ 計算問題・小問集合

(3) 1 人が 1 日にする仕事量を①とすると、全体の仕事量は、

①×8×18＝144

より、144 となります。

はじめの4日間の仕事量は、

①×9×4＝㊱

より、㊱となるため、次の日からの仕事は、

(144 －㊱)÷⑥＝18（日）

より、18日かかります。
よって、仕事を終えるまでにかかった日数は、
4＋18＝22（日）
より、全部で22日です。

(4) 現在の兄の所持金と弟の所持金の比は、

$\frac{4}{5}$ ：1＝4：5

より、4：5となります。

はじめの兄の所持金を⑦、弟の所持金を③、現在の兄の所持金を$\boxed{4}$、弟の所持金を$\boxed{5}$として、$\boxed{4}$と$\boxed{5}$を最小公倍数の$\boxed{20}$にそろえると、2人の所持金の変化は、下のようになります。

兄　⑦ － 900 ＝ $\boxed{4}$ $\xrightarrow{\times 5}$ ㉟ － 4500 ＝ $\boxed{20}$

弟　③ ＋ 600 ＝ $\boxed{5}$ $\xrightarrow{\times 4}$ ⑫ ＋ 2400 ＝ $\boxed{20}$

㉟－4500＝⑫＋2400となることから、

㉟－⑫＝2400＋4500

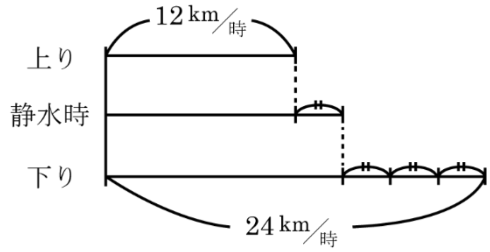
㉓＝6900

①＝300

より、①が300円となるため、はじめの兄の所持金は、

$300\times7=2100$（円）
より、<u>2100 円</u>です。

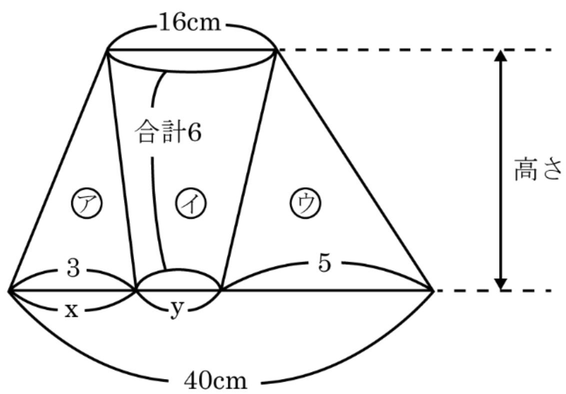
(5) 船の上りの速さは、
$60\div5=12$（km／時）
より、時速 12km となり、下りの速さは、
$60\div\frac{5}{2}=24$（km／時）
より、時速 24km となります。
右の図より、(24－12＝)12（km／時）が、上りのときの川の流れの速さの 4 倍にあたるため、この船の静水時の速さは、
$12+(12\div4)=15$（km／時）
より、<u>時速 15km</u> です。



2 《面積比》

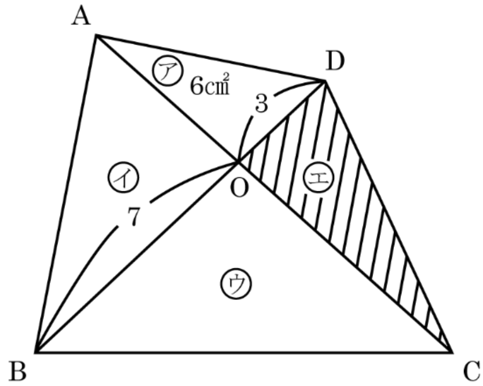
(1) ㋐と㋑と㋒はすべて高さが等しいため、底辺の長さの比は 3 : 6 : 5 となります。

底辺の長さの合計は、
$16+40=56$（cm）
より、56cm となるため、㋐の底辺の長さは、
$$56\times\frac{3}{3+6+5}=12\text{（cm）}$$
より、12cm となるため、x の長さは<u>12cm</u> です。



㋑の底辺の長さ（上底と下底の和）は、
$$56\times\frac{6}{3+6+5}=24\text{（cm）}$$
より、24cm となるため、y の長さは、
$24-16=8$（cm）
より、<u>8cm</u> となります。

(2) ㋐と㋑の三角形の高さが等しいため、



㋑の面積は、

$6\times\frac{7}{3}=14$（㎠）

より、14 ㎠となります。

㋒と㋓の面積の和は、

$50-(6+14)=30$（㎠）

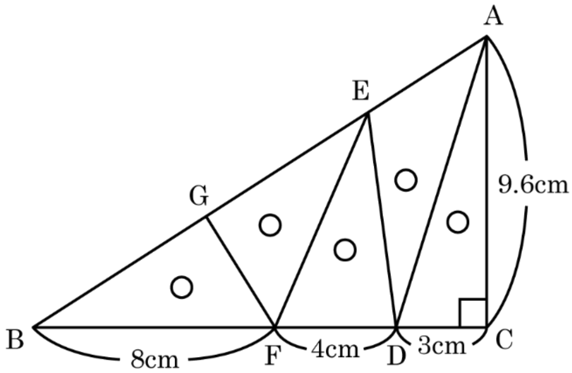
より、30 ㎠となり、㋒と㋓の三角形の高さが等しいため、㋓の面積は、

$30\times\frac{3}{7+3}=9$（㎠）

より、9 ㎠です。

(3) 三角形 EBF と三角形 EFD は高さが等しいため、BF : FD は三角形 EBF の面積と三角形 EFD の面積の比と等しくなり、

BF : FD＝(1＋1) : 1＝2 : 1



より、2 : 1 となることから、FD の長さは、

$8\times\frac{1}{2}=4$（cm）

より、4cm となります。

また、三角形 ABD と三角形 ADC は高さが等しいため、BD : DC は三角形 ABD の面積と三角形 ADC の面積の比と等しくなり、

BD : DC＝(1＋1＋1＋1) : 1＝4 : 1

より、4 : 1 となることから、DC の長さは、

$(8+4)\times\frac{1}{4}=3$（cm）

より、3cm となります。

よって、三角形 ABC の面積は、

$(8+4+3)\times9.6\times\frac{1}{2}=72$（㎠）

より、72 ㎠です。

(4) A の部分の面積は三角形全体の面積の、

$$\frac{5}{5+6}\times\frac{13}{13+7}=\frac{13}{44}\quad(倍)$$

より、$\frac{13}{44}$ 倍となり、B の部分の面積は三角形全体の面積の、

$$\frac{6}{5+6}\times\frac{7}{13+7}=\frac{21}{110}\quad(倍)$$

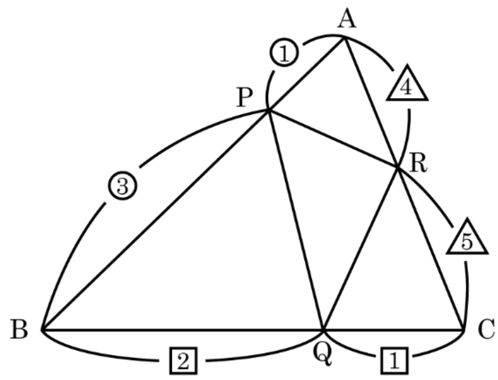
より、$\frac{21}{110}$ 倍となります。

よって、A の部分と B の部分の面積の比は、

$$\frac{13}{44}:\frac{21}{110}=65:42$$

より、<u>65：42</u> です。

(5) 三角形 ABC と三角形 APR は同じ角 A を共有しているので、AP：PB＝1：3、AR：RC＝4：5 より、三角形 APR の面積は三角形 ABC の面積の、



$$\frac{1}{1+3}\times\frac{4}{4+5}=\frac{1}{9}\quad(倍)$$

より、$\frac{1}{9}$ 倍です。

三角形 ABC と三角形 BPQ は同じ角 B を共有しているので、BP：PA＝3：1、BQ：QC＝2：1 より、三角形 BPQ の面積は三角形 ABC の面積の、

$$\frac{3}{3+1}\times\frac{2}{2+1}=\frac{1}{2}\quad(倍)$$

より、$\frac{1}{2}$ 倍です。

三角形 ABC と三角形 CQR は同じ角 C を共有しているので、CQ：QB＝1：2、CR：RA＝5：4 より、三角形 CQR の面積は三角形 ABC の面積の、

$$\frac{1}{1+2}\times\frac{5}{5+4}=\frac{5}{27}\quad(倍)$$

より、$\frac{5}{27}$ 倍です。

よって、三角形 PQR の面積は三角形 ABC の面積の、

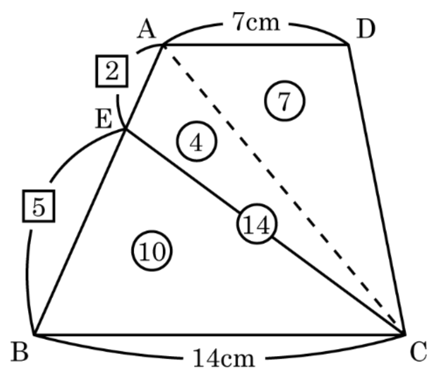
$$1-\left(\frac{1}{9}+\frac{1}{2}+\frac{5}{27}\right)=\frac{11}{54}\text{（倍）}$$

より、$\frac{11}{54}$ 倍となることから、

$$270\times\frac{11}{54}=55\text{（㎠）}$$

より、55 ㎠です。

(6) AD : BC＝7 : 14＝1 : 2 であるため、三角形 ACD と三角形 ABC の面積の比も 1 : 2 となります。
AE : EB＝2 : 5 であるため、三角形 CAE と三角形 CBE の面積の比も 2 : 5 になります。
三角形 ABC の面積を、2 と(2＋5＝)7 の最小公倍数の14にそろえると、三角形 ACD、三角形 CAE、三角形 CBE の面積はそれぞれ、以下のように表すことができます。



$$\text{三角形 ACD}=14\times\frac{1}{2}=7$$

$$\text{三角形 CAE}=14\times\frac{2}{2+5}=4$$

$$\text{三角形 ACD}=14\times\frac{5}{2+5}=10$$

よって、アとイの面積の比は、

$$(7+4):10=11:10$$

より、11 : 10 となります。

3 《相似形・かげ》

(1) 次の図のように、DC と平行に AH を引いて、AH と EF が交わる点を G とします。
このとき、AD、GF、HC、EG、BH の長さは、以下の通りとなります。

AD＝GF＝HC＝15cm

EG＝21－15＝6（cm）

BH＝30－15＝15（cm）

EG と BH が平行になることから、三角形 AEG と三角形 ABH は相似となり、相似比は、

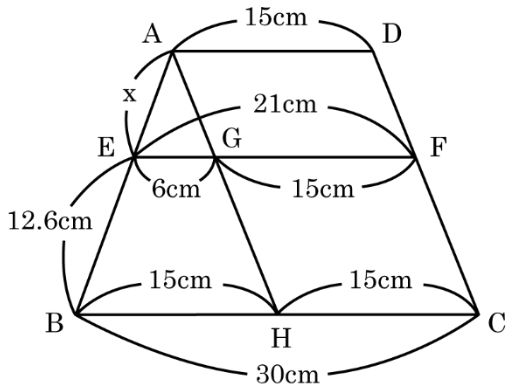
EG：BH＝6：15＝2：5

より、2：5 となります。

よって、AE の長さ（x の長さは）は、

$$12.6\times\frac{2}{5-2}=8.4\text{（cm）}$$

より、8.4cm です。



(2) 右の図の三角形 AEB と三角形 DEC は相似です。

AB と DC が対応する辺であるため、相似比は、

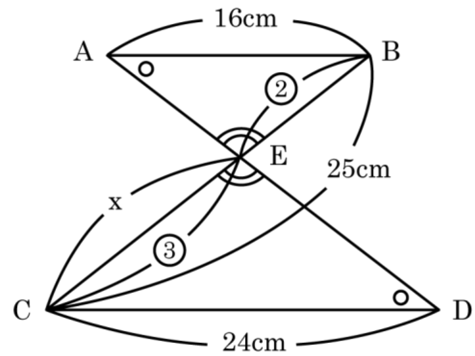
16：24＝2：3

より、2：3 です。

BE：CE＝2：3 であることから、CE の長さ（x の長さ）は、

$$25\times\frac{3}{2+3}=15\text{（cm）}$$

より、15cm です。



(3) 右の図のように考えると、三角形 ABC と三角形 DEC は相似です。

相似比は、

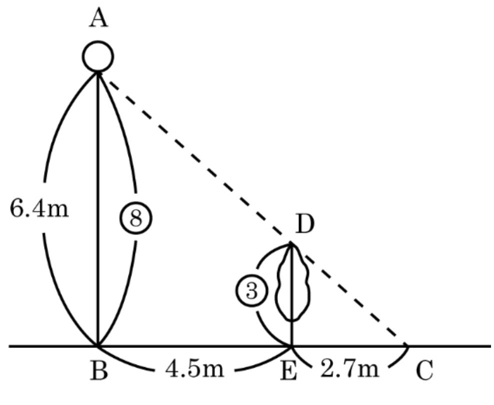
BC：EC＝(4.5＋2.7)：2.7＝8：3

より、8：3 です。

よって、木の高さは、

$$6.4\times\frac{3}{8}=2.4\text{（m）}$$

より、2.4m です。



(4) 真横から見た図で考えると、三角形 EFD と三角形 GHI は相似です。
三角形 GHI において、直角をはさむ 2 辺の長さの比が、

150：300＝1：2

より、1：2 であるため、三角形 EFD の直角をはさむ 2 辺の長さの比も、

EF：FD＝1：2

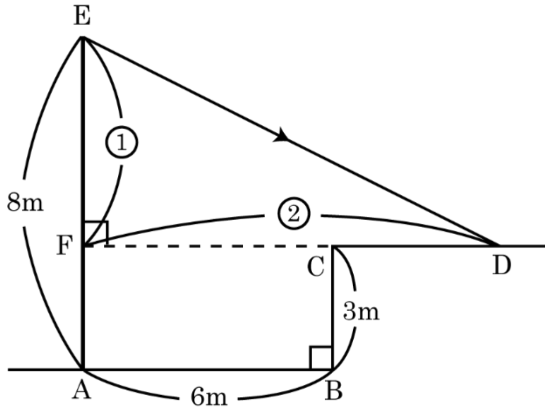
より、1：2 となります。
よって、FD の長さは、

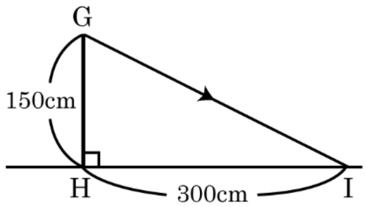
$(8-3)\times\frac{2}{1}=10$（m）

より、10m となることから、CD の長さは、

10－6＝4（m）

より、<u>4m</u> です。





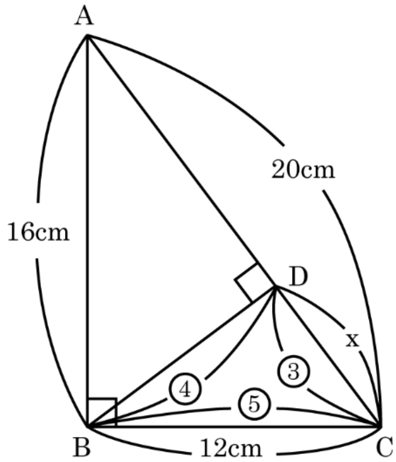
(5) 三角形 ABC と三角形 BDC は相似で、三角形 ABC の 3 辺の長さの比は、

12：16：20＝3：4：5

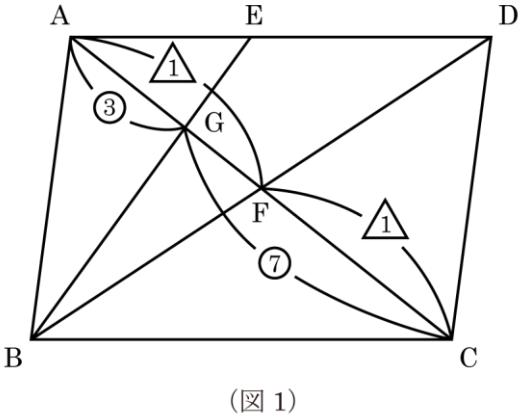
より、3：4：5 となります。
x：12＝3：5 であることから、x の長さは、

$12\times\frac{3}{5}=7.2$（cm）

より、<u>7.2cm</u> です。



(6) 三角形 AGE と三角形 CGB は相似となります。



（図 1）

AE : ED＝3 : 4 より、相似比は、

AE : CB＝3 : (3＋4)＝3 : 7

より、3 : 7 となるため、AG : GC＝3 : 7 です。

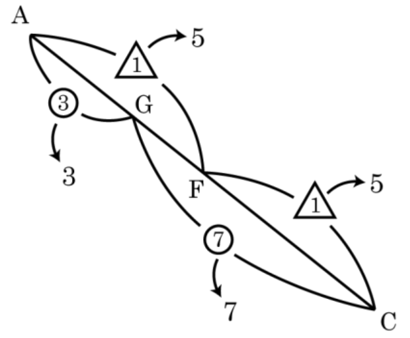
また、長方形の対角線は真ん中で交わるため、

AF : FC＝1 : 1 です。

AC の長さを（図 2）のように、10 と 2 の最小公倍数の 10 にそろえると、

AG : GF : FC＝3 : (5−3) : 5＝3 : 2 : 5

より、AG : GF : FC は 3 : 2 : 5 です。



（図 2）

□4 《相似形・折り返し》

(1) 実際の面積は地図上の面積の、50000×50000（倍）です。

1 ㎡＝100×100（㎠）、1 ㎢＝1000×1000（㎡）より、実際の面積は、

$$\frac{8\times6\times50000\times50000}{100\times100\times1000\times1000}=12\ (\text{㎢})$$

より、12 ㎢です。

(2) 三角形 ADE、三角形 AFG、三角形 ABC は相似で、相似比は、

1 : (1＋3) : (1＋3＋2)＝1 : 4 : 6

より、1 : 4 : 6 となるため、面積比は、

(1×1) : (4×4) : (6×6)＝1 : 16 : 36

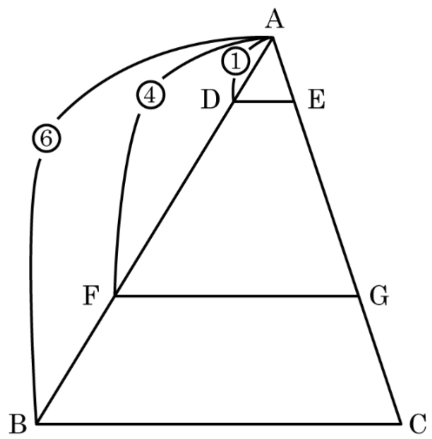
より、1 : 16 : 36 となります。

よって、台形 DFGE の面積と台形 FBCG の面積の比は、

(台形 DFGE の面積) : (台形 FBCG の面積)

＝(16−1) : (36−16)＝15 : 20＝3 : 4

より、3 : 4 です。

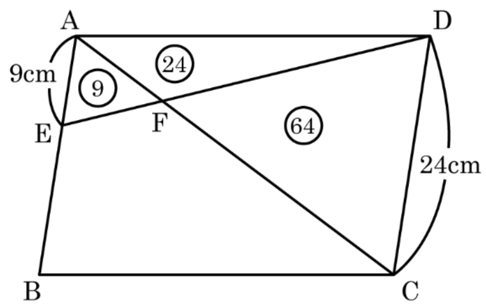


(3) AE と CD が平行であるため、三角形 AEF と三角形 CDF は相似となります。

AE と CD が対応する辺であることから、相似比は、

9 : (9＋15)＝3 : 8

より、3 : 8 です。



ア、ウ、エの面積比は、

(3×3)：(8×8)：(3×8)＝9：64：24

より、9：64：24 となります。

また、イの面積は、

(64＋24)－9＝79

より、79となります。

以上より、ア、イ、ウ、エの面積の比は、9：79：64：24 です。

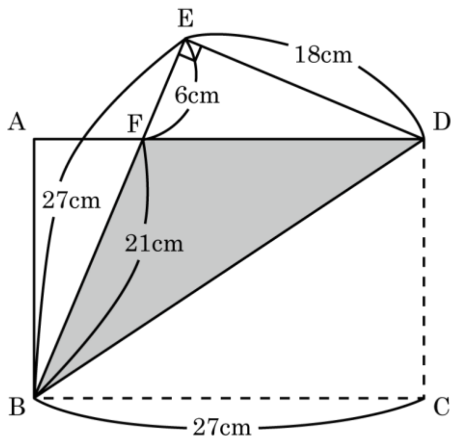
(4) 右の図のように記号を入れて考えます。
CD を折り返したものが ED になるため、
ED＝CD＝18cm です。
また、BC を折り返したものが BE にな
るため、BF の長さは、

27－6＝21（cm）

より、21cm です。
かげの部分の三角形は底辺を BF とすると、
高さは ED となることから、その面積は、

$21\times18\times\frac{1}{2}=189$（㎠）

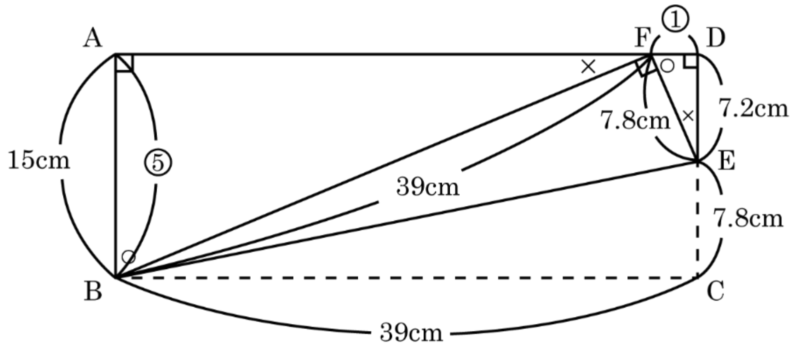
より、189 ㎠です。



(5) 長方形を折り返しているため、BF＝BC＝39cm となり、FE の長さは、

FE＝CE＝15－7.2＝7.8（cm）

より、7.8cm です。
同じ大きさの角に同じ印（○と×）をつけると図のようになり、三角形 ABF と三角形 DFE は対応する角の大きさがすべて等しいので、相似となります。



相似比は、

$$BF : FE = 39 : 7.8 = 5 : 1$$

より、5：1となり、AB：DF＝5：1となることから、DFの長さは、

$$DF = 15 \times \frac{1}{5} = 3\ (\mathrm{cm})$$

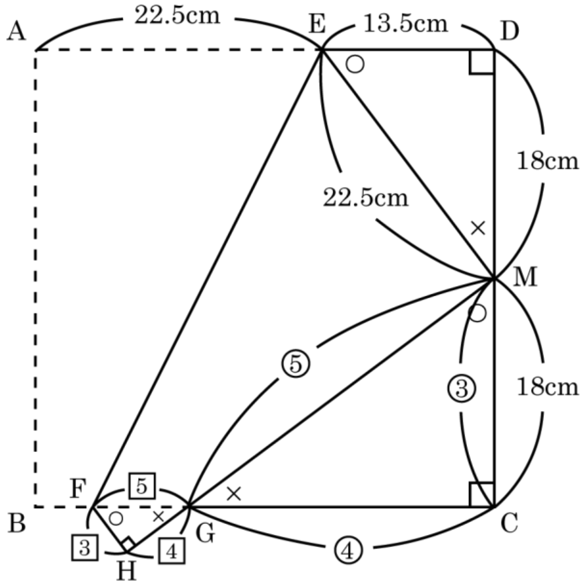
より、3cmです。

(6) 正方形を折り返しているため、ME＝AE＝22.5cmとなり、正方形の1辺の長さは、36cmであることから、DM、MCの長さは、

$$DM = MC = 36 \times \frac{1}{2} = 18\ (\mathrm{cm})$$

より、18cmです。

同じ大きさの角に同じ印（○と×）をつけると図のようになり、三角形EDMと三角形MCGと三角形FHGは対応する角の大きさがすべて等しいので、相似となります。



三角形EDMにおいて、3辺の長さの比が、

$$ED : DM : ME = 13.5 : 18 : 22.5 = 3 : 4 : 5$$

より、3：4：5となるため、三角形MCGの3辺の長さの比も、

$$MC : CG : GM = 3 : 4 : 5$$

より、3：4：5となります。

よって、GMの長さは、

$$GM = 18 \times \frac{5}{3} = 30\ (\mathrm{cm})$$

より、30cmとなり、HMは正方形の1辺なので36cmとなるため、HGの長さは、

$$HG = 36 - 30 = 6\ (\mathrm{cm})$$

より、6cmとなります。

三角形FHGの3辺の長さの比も、

$$FH : HG : GF = 3 : 4 : 5$$

より、3：4：5となることから、FGの長さは、

$$\mathrm{FG}=6\times\frac{5}{4}=7.5\text{（cm）}$$

より、7.5cm です。

5 《図形の移動》

(1) 重なっている部分の面積が 1 回目に 72 ㎠になるのは、2 つの図形が（図 1）のようになっているときです。
このとき、重なっている部分の形は直角二等辺三角形であるため、図の□の長さは、

$$□\times□\times\frac{1}{2}=72\text{（㎠）}$$

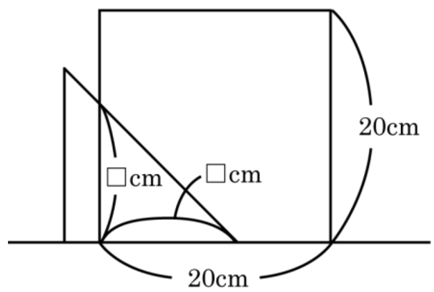
□×□＝72×2＝144（cm）

□＝12（cm）

より、12cm となることから、1 回目は、

(9＋12)÷1＝21（秒後）

より、21 秒後です。



（図 1）

重なっている部分の面積が 2 回目に 72 ㎠になるのは、（図 2）のようになっているときです。
このとき、（図 2）の重なっていない部分の形は直角二等辺三角形であるため、△の長さは、

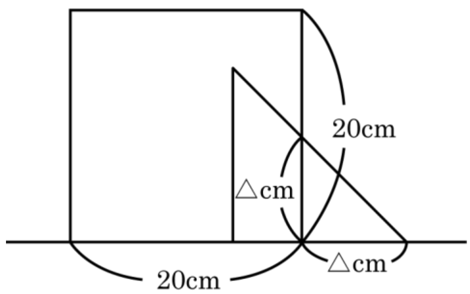
$$△\times△\times\frac{1}{2}=15\times15\times\frac{1}{2}-72=40.5\text{（㎠）}$$

△×△＝40.5×2＝81（cm）

より、9cm となることから、2 回目は、

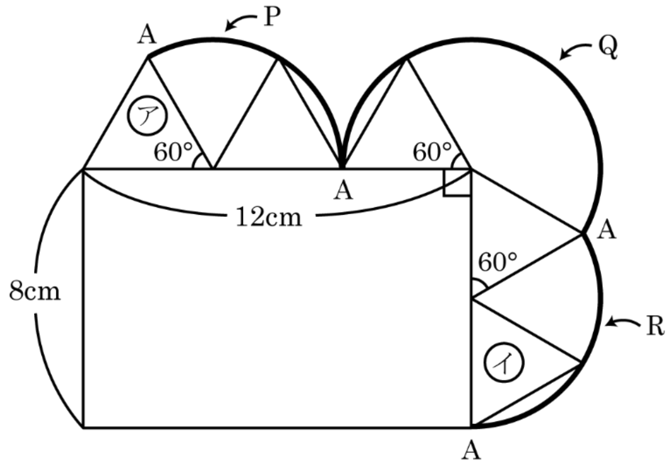
(9＋20＋9)÷1＝38（秒後）

より、38 秒後です。



（図 2）

(2) 点Aが動いたあとの線は図の太線のようになり、3つのおうぎ形の弧、P、Q、Rに分けられます。



半径はすべて4cmで、それぞれのおうぎ形の中心角は次の通りとなります。

P … 180－60＝120（度）

Q … 360－(60＋90)＝210（度）

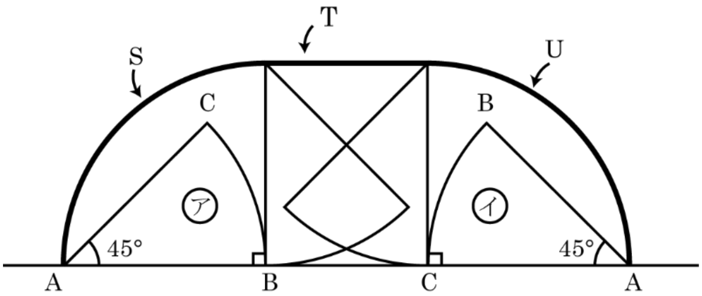
R … 180－60＝120（度）

よって、点Aが動いたあとの線の長さは、

$$4\times2\times3.14\times\frac{120+210+120}{360}=10\times3.14=31.4\text{（cm）}$$

より、31.4cmです。

(3) おうぎ形ABCは下の図のように転がり、点Aが動いたあとは太線のようになります。



この太線をS、T、Uの3つの部分に分けると、それぞれの部分の長さは以下のようになります。

S … 半径12cm、中心角90度のおうぎ形の弧の長さ

T … 半径12cm、中心角45度のおうぎ形の弧の長さ

R … 半径 12cm、中心角 90 度のおうぎ形の弧の長さ

よって、長さの合計は、

$$12\times2\times3.14\times\frac{90+45+90}{360}=15\times3.14=47.1\text{（cm）}$$

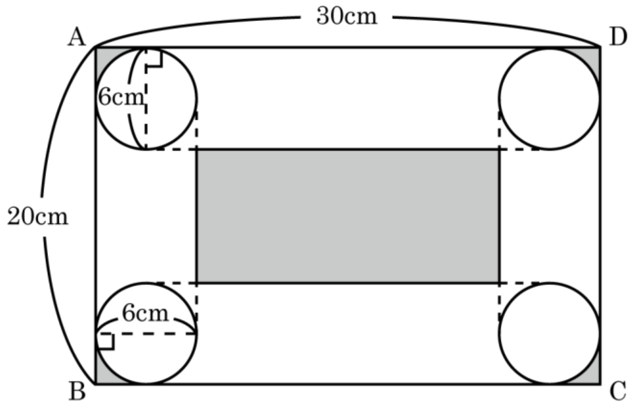
より、47.1cm となります。

(4) 円が通った部分の面積は、長方形の面積から円が通らなかった部分の面積を引いて求められます。

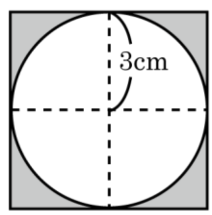
（図 1）の、中央のかげのついた長方形の面積は、

$(20-6\times2)\times(30-6\times2)=144$（㎠）

より、144 ㎠となります。



（図 1）



（図 2）

（図 1）の 4 すみの面積の合計は、（図 2）のかげの部分の面積の合計で、

$6\times6-3\times3\times3.14=7.74$（㎠）

より、7.74 ㎠となります。

よって、円が通った部分の面積は、

$20\times30-(144+7.74)=448.26$（㎠）

より、448.26 ㎠です。

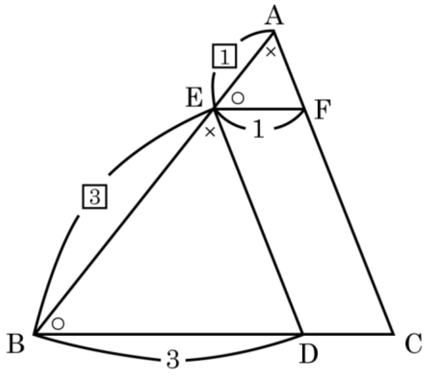
6 《応用問題》

(1) 三角形 AEF と三角形 EBD において、EF と BC が平行なため、角 AEF と角 EBD の大きさが等しくなり、AC と ED が平行なため、角 EAF と角 BED の大きさが等しくなることから、三角形 AEF と三角形 EBD は相似となります。

相似比は、

AE : EB＝1 : 3

より、1：3 です。



（図 1）

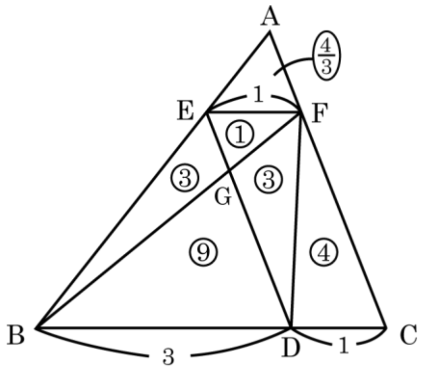
三角形 EGF と三角形 DGB も相似となり、
EF：BD＝1：3 であるため、面積比は、

　　(三角形 EGF の面積)：(三角形 DGB の面積)
　＝(1×1)：(3×3)＝1：9

より、1：9 となります。
三角形 EFG と三角形 EBG は高さが等しく、底辺の比（FG：BG）が 1：3 であるため、面積比も 1：3 となり、F と D を結ぶと、三角形 EFG と三角形 DFG は高さが等しく、底辺の比（EG：DG）が 1：3 であるため、面積比も 1：3 となります。
また、三角形 AEF と三角形 BEF は高さが等しく、底辺の比が、AE：BE＝1：3 となるため、面積比も 1：3 となり、三角形 AEF の面積は、

$$(①+③)\times\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$$

より、$\frac{4}{3}$ となります。



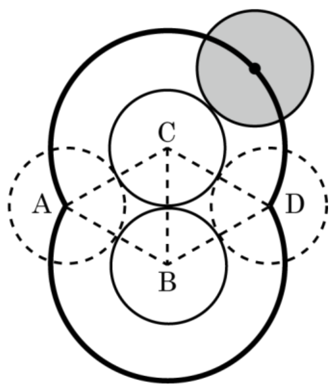
（図 2）

面積比を書き込むと、（図 2）のようになります。
よって、三角形 AEF と四角形 EDCF の面積の比は、

$$\frac{4}{3}:(①+③+④)=1:6$$

より、<u>1：6</u> です。

(2) かげをつけた円の中心が動く線は、右の図の太線のようになります。



三角形 ABC と三角形 BCD は辺の長さがすべて(6×2＝)12cm となるため、正三角形となります。
正三角形の 1 つの内角の大きさは 60 度であることから、かげをつけた円の中心が動く線は 2 つの弧となり、中心角はそれぞれ、(360－60×2＝)240 度ずつになります。
よって、かげをつけた円の中心が動く線の長さは、

$$12\times2\times3.14\times\frac{240}{360}\times2=100.48\text{（cm）}$$

より、<u>100.48cm</u> です。

7 《面積比・相似形（応用)》

⑴ 三角形 FHD と三角形 GHE の面積が等しいため、それぞれに四角形 AGHF の面積を加えた、三角形 AGD と三角形 AEF の面積も等しくなります。

よって、三角形 AGD の面積は、

$$32\times30\times\frac{1}{2}=480\ (\text{cm}^2)$$

より、480 ㎠となります。

三角形 ABD と三角形 AGD は高さが共通のため、面積の比が、底辺の BD と GD の比と等しくなります。

三角形 ABD の面積は、

$$40\times30\times\frac{1}{2}=600\ (\text{cm}^2)$$

より、600 ㎠となることから、BD : GD は、

BD : GD＝600 : 480＝5 : 4

より、5 : 4 となります。

AD と BC が平行なため、三角形 AGD と三角形 EGB は相似となり、相似比は、

GD : GB＝4 : (5－4)＝4 : 1

より、4 : 1 となり、AD : EB も 4 : 1 となるため、BE の長さは、

$$40\times\frac{1}{4}=10\ (\text{cm})$$

より、<u>10cm</u> です。

⑵ 三角形 FHD と三角形 EHB は相似となり、相似比は、

DF : BE＝(40－32) : 10＝4 : 5

より、4 : 5 となります。

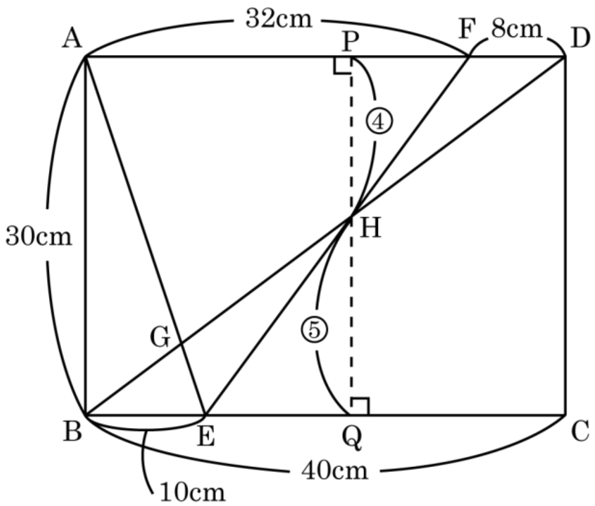
H を通り、AB と平行な直線を引き、AD、BC との交点をそれぞれ P、Q とします。

DH : BH が 4 : 5 となるため、

HP : HQ も 4 : 5 となります。

三角形 FHD において、底辺を DF とすると、高さが HP となり、その長さは、

$$30\times\frac{4}{4+5}=\frac{40}{3}\quad(\text{cm})$$



より、$\frac{40}{3}$ cm となり、三角形 FHD の面積は、

$$8 \times \frac{40}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{160}{3} \quad (\text{㎠})$$

より、$\frac{160}{3}$ ㎠となります。

四角形 AGHF の面積は、三角形 AGD の面積から三角形 FHD の面積を引くことによって求められますので、

$$480 - \frac{160}{3} = \frac{1280}{3} = 426\frac{2}{3} \quad (\text{㎠})$$

より、四角形 AGHF の面積は、$\underline{426\frac{2}{3}\ \text{㎠}}$です。