

鉄人会は頑張る君の味方です！

---

## 6年生 第3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**

家庭教師は必ず体験してから決めましょう！

解 答

- [1] (1)  $2\frac{17}{20}$                       (2) 212                      (3)  $1\frac{52}{75}$
- [2] (1) 20(個)                      (2) 315(個)                      (3) 14                      (4) 15(km)  
(5) 4.3(cm)                      (6) 23(通り)                      (7) (8、120)、(9、45)、(10、30)、(12、20)  
(8) 15(g)
- [3] (1) 144(個)                      (2) 6(個)
- [4] (1) 11 : 21                      (2) 11 : 10
- [5] (1) (時速)33.6(km)                      (2) 27(分)20(秒後)
- [6] (1)  $32(\text{cm}^2)$                       (2)  $130(\text{cm}^2)$                       (3) 18(秒をこえて) 27(秒になるまで)
- [7] (1)  $144(\text{cm}^2)$                       (2)  $72(\text{cm}^2)$
- [8] (1) 12.56(cm)                      (2) ①、②ともに解説の通り

配 点

各 8 点    [2] (7)はすべて答えて得点

解 説

[1]

$$\begin{aligned} (2) & 530 \times 0.32 + 0.53 \times 160 - 53 \times 0.8 \\ &= 53 \times (3.2 + 1.6 - 0.8) \\ &= 53 \times 4 \\ &= 212 \end{aligned}$$

②

(1) 336 を素因数分解した結果は、右のように、

$$336 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 7$$

となることから、2 が 4 個、3 が 1 個、7 が 1 個となるので、

336 の約数の個数は、

$$(4+1) \times (1+1) \times (1+1) = 20 \text{ (個)}$$

より、20 個です。

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 336} \\ 2 \overline{) 168} \\ 2 \overline{) 84} \\ 2 \overline{) 42} \\ 3 \overline{) 21} \\ 7 \end{array}$$

(2) 最初に袋に入っていたおはじきの個数を ① とすると、はじめに取った後のおはじきの個数は、

$$\textcircled{1} - \left(\frac{1}{3}\right) = \left(\frac{2}{3}\right)$$

より、 $\left(\frac{2}{3}\right)$  となるため、2 回目にとったおはじきの個数は、

$$\left(\frac{2}{3}\right) \times \frac{3}{7} = \left(\frac{2}{7}\right)$$

より、 $\left(\frac{2}{7}\right)$  となります。

$$\left(\frac{1}{3}\right) = \left(\frac{35}{105}\right), \left(\frac{2}{7}\right) = \left(\frac{30}{105}\right), \left(\frac{1}{5}\right) = \left(\frac{21}{105}\right)$$

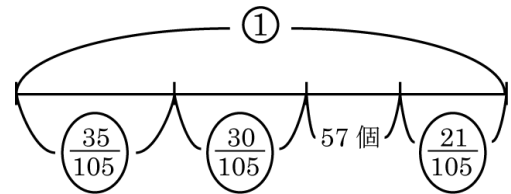
より、57 個は全体の、

$$1 - \left(\frac{35}{105} + \frac{30}{105} + \frac{21}{105}\right) = \frac{19}{105}$$

より、 $\frac{19}{105}$  にあたりますので、最初に袋に入っていたおはじきの個数は、

$$57 \div \frac{19}{105} = 315 \text{ (個)}$$

より、315 個です。



(3) 2 つの整数 137 と 179 をわってあまりが 11 になるということから、わる数は、

$$137 - 11 = 126$$

$$179 - 11 = 168$$

より、126 と 168 の公約数であることがわかります。

126 と 168 の最大公約数は 42 となることから、42 の約数のうち、あまりの 11 より大きい数があるはまります。

42 の約数は、小さい方から、

1、2、3、6、7、14、21、42

となり、このうち 11 より大きい数の中で最も小さい数は 14 となります。

(4) C 地点が A 地点から B 地点までの道のりのちょうど半分のところにあることから、AC と CB の道のりが同じになります。

同じ道のりを進む際のかかった時間の比は、速さの比の逆比になりますので、AC を進む時間と CB を進む時間の比は、

$$\frac{1}{15} : \frac{1}{5} = 1 : 3$$

より、1 : 3 となります。

これより、AC を進むのにかかる時間は、

$$2 \times \frac{1}{1+3} = \frac{1}{2} \text{ (時間)}$$

より、 $\frac{1}{2}$  時間となるため、A 地点から B 地点までの道のりは、

$$15 \times \frac{1}{2} \times 2 = 15 \text{ (km)}$$

より、15km です。

(5) 立体の体積は底面積に高さの平均をかけることによって求められます。

底面積は、

$$4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

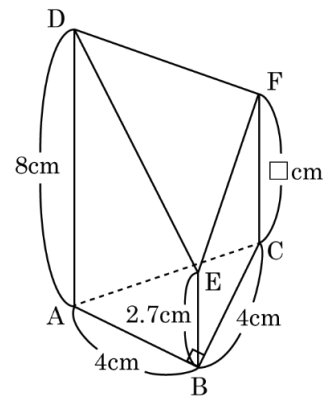
より、8 cm<sup>2</sup> となることから、CF の長さを □ cm とすると、以下の式が成り立ちます。

$$8 \times (8 + 2.7 + \square) \times \frac{1}{3} = 40$$

$$10.7 + \square = 15$$

$$\square = 4.3$$

より、CF の長さは 4.3cm となります。



(6) 500 円玉 1 枚と 1000 円札 2 枚を使って作ることができる金額は、

0 円、500 円、1000 円、1500 円、2000 円、2500 円

の 6 通りあります。

それぞれの場合について、100 円玉を 0~3 枚加えることにより、金額を 4 通りずつ作ることができ

るため、作ることができる金額は全部で、

$$4 \times 6 = 24 \text{ (通り)}$$

より、24通りとなりますが、「支払う金額」としては、お金を1枚も使わない(全て0枚)場合を除くため、

$$24 - 1 = 23 \text{ (通り)}$$

より、ちょうど支払うことができる金額は 23通り あります。

(7)  $A < B$  より、 $\frac{1}{A} > \frac{1}{B}$  となります。

$$\frac{2}{15} \div 2 = \frac{1}{15}、\frac{2}{15} = \frac{1}{7.5}$$

より、 $\frac{1}{15} < \frac{1}{A} < \frac{1}{7.5}$  となることから、Aは、8、9、10、11、12、13、14のうちのどれかとなります。

それぞれの場合について調べると、以下のようになります。

$$\cdot A=8 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{8} = \frac{1}{120} \quad \cdots B=120 \text{ が条件を満たします。}$$

$$\cdot A=9 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{9} = \frac{1}{45} \quad \cdots B=45 \text{ が条件を満たします。}$$

$$\cdot A=10 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{10} = \frac{1}{30} \quad \cdots B=30 \text{ が条件を満たします。}$$

$$\cdot A=11 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{11} = \frac{7}{165} \quad \cdots \text{条件を満たす } B \text{ はありません。}$$

$$\cdot A=12 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{12} = \frac{1}{20} \quad \cdots B=20 \text{ が条件を満たします。}$$

$$\cdot A=13 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{13} = \frac{11}{195} \quad \cdots \text{条件を満たす } B \text{ はありません。}$$

$$\cdot A=14 \text{ のとき、} \frac{1}{B} = \frac{2}{15} - \frac{1}{14} = \frac{13}{210} \quad \cdots \text{条件を満たす } B \text{ はありません。}$$

以上より、(A、B)として考えられるのは、(8、120)、(9、45)、(10、30)、(12、20) です。

(8) 右の(図1)の面積図より、はじめに混ぜ合わせた食塩水の量の比(容器A:容器B)は、

$$(13-11):(11-7)=2:4=1:2$$

より、1:2の逆比で2:1になることから、容器Bから容器Aに移した食塩水の量は、

$$120 \times \frac{1}{2} = 60 \text{ (g)}$$

より、60gとなるので、容器Bに残った食塩水の量は、

$$120 - 60 = 60 \text{ (g)}$$

より、60gです。

この容器Bに容器Aから40gの食塩水を入れると、

右の(図2)の面積図から、容器Aから移した食塩水の濃さは、

$$9 + (9-7) \times \frac{3}{2} = 9 + 3 = 12 \text{ (%)}$$

より、12%です。

水を蒸発させる前の容器Aの食塩水の量は、

$$120 + 60 = 180 \text{ (g)}$$

より、180gです。

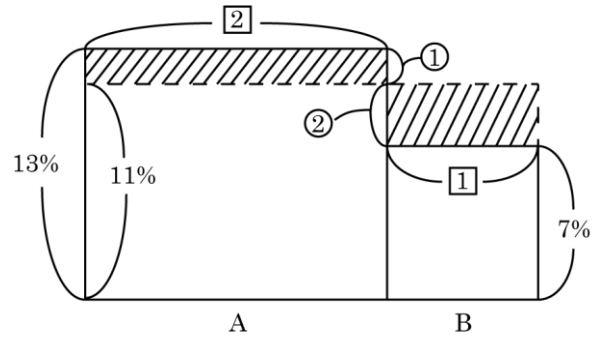
同じ食塩の量で、濃さが11%から12%に変わったことから、

水を蒸発させる前の食塩水の量と、蒸発させた後の食塩水の量の比は、12:11となります。

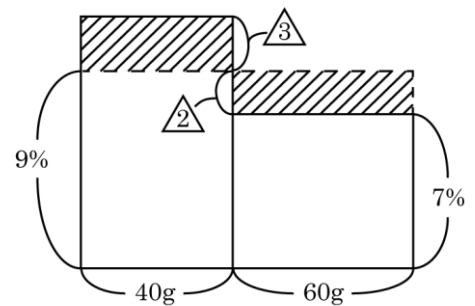
よって、蒸発させた水の量は、

$$180 \times \frac{12-11}{12} = 15 \text{ (g)}$$

より、**15g**です。



(図1)



(図2)

3

(1) 予定していた利益は、1個あたり(140-120=)20円なので、

$$2880 \div (140 - 120) = 2880 \div 20 = 144 \text{ (個)}$$

より、仕入れた品物の数は全部で**144個**です。

(2) 1個140円で売ると、1個につき(140-120=)20円の利益が、1個100円で売ると、1個につき(120-100=)20円の損となります。

全てを140円で売った場合と、100円で売った場合とで(20+20=)40円の差が生まれます。

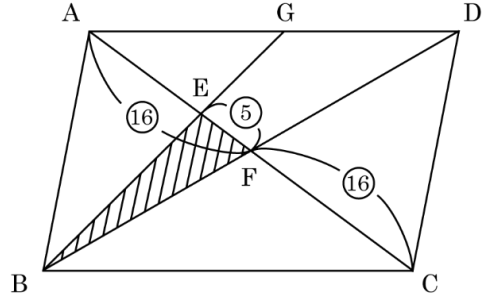
実際の利益が2640円であったので、利益に注目してつるかめ算(弁償算)の考え方から、

$$(20 \times 144 - 2640) \div (20 + 20) = 6 \text{ (個)}$$

より、100円で売った品物の個数は、6個です。

4

- (1) 右の図で、三角形 BEF と三角形 ABC の面積の比は、EF と AC の長さの比と等しくなります。  
 三角形 BEF と平行四辺形 ABCD の面積の比が 5 : 64 であることから、三角形 BEF と三角形 ABC の面積の比は、  
 $5 : (64 \div 2) = 5 : 32$   
 より、 $5 : 32$  になり、 $EF : AC = 5 : 32$  になります。  
 点 F は平行四辺形 ABCD の対角線の交点であるため、 $AF = FC$  となります。



よって、EF の長さを ⑤ とすると、AF の長さは、

$$\textcircled{32} \div 2 = \textcircled{16}$$

より、①⑥ です。

よって、AE : EC は、

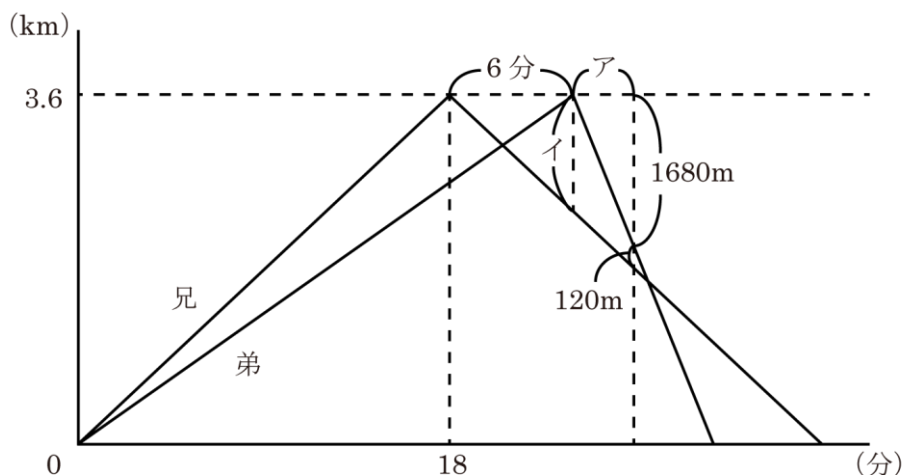
$$(\textcircled{16} - \textcircled{5}) : (\textcircled{16} + \textcircled{5}) = \textcircled{11} : \textcircled{21}$$

より、①① : ②① となります。

- (2) AD と BC が平行であることから、三角形 AEG と三角形 CEB は相似となります。  
 $AG : CB = AE : CE = 11 : 21$  なので、 $AG : CB = AG : AD = 11 : 21$  となります。  
 よって、AG : GD は、  
 $11 : (21 - 11) = 11 : 10$   
 より、①① : ①⑩ です。

5

- (1) 兄が片道を進むのにかかる時間は、  
 $3.6 \div 12 \times 60 = 18$  (分)  
 より、18分です。  
 兄と弟が進む様子は次のようなグラフで表されます。



グラフの(6+ア)で表される時間は、兄が時速12kmで(1680+120)mを走る時間なので、

$$(1680+120) \div 1000 \div 12 \times 60 = 9 \text{ (分)}$$

より、9分となることから、アは、

$$9 - 6 = 3 \text{ (分)}$$

より、3分となります。

弟は自転車で1680mを3分かけて進むので、

$$1680 \div 3 = 560 \text{ (m/分)}$$

より、弟が自転車で進む速さは、分速560mで、

$$560 \times 60 \div 1000 = 33.6 \text{ (km/時)}$$

より、時速33.6kmです。

(2) 弟が図書館で折り返すときの2人の距離(グラフのイ)は、兄が6分をかけて進んだ距離であるので、

$$12 \times \frac{6}{60} = 1.2 \text{ (km)}$$

より、1.2kmです。

この距離を、時速33.6kmで進む弟が、時速12kmで進む兄に追いつくのにかかる時間は、

$$1.2 \div (33.6 - 12) = 1.2 \div 21.6 = \frac{1.2}{21.6} = \frac{1}{18} \text{ (時間後)}$$

より、 $\frac{1}{18}$ 時間後です。

$$\frac{1}{18} \times 60 = 3\frac{1}{3} \text{ (分後)}$$

より、3分20秒後となることから、弟が家を出てから兄に追いつくのは、

$$18 \text{ 分} + 6 \text{ 分} + 3 \text{ 分} 20 \text{ 秒} = 27 \text{ 分} 20 \text{ 秒}$$

より、27分20秒後です。

6

(1) 平行四辺形 ABCD は 8 秒で

$$1 \times 8 = 8 \text{ (cm)}$$

より、8cm 動きます。

8 秒後の図形の重なった部分は、(図 1) のかげをつけた部分になります。

この (図 1) で、EF と AD、CD の交わる点をそれぞれ I、J とすると、 $ID = 8\text{cm}$  で、

問題の図の三角形 CDF が直角二等辺三角形になることから、(図 1) の三角形 CJF も直角二等辺三角形となるため、

$$JF = CF = 12 - 8 = 4 \text{ (cm)}$$

より、JF の長さは 4cm で、IJ の長さは、

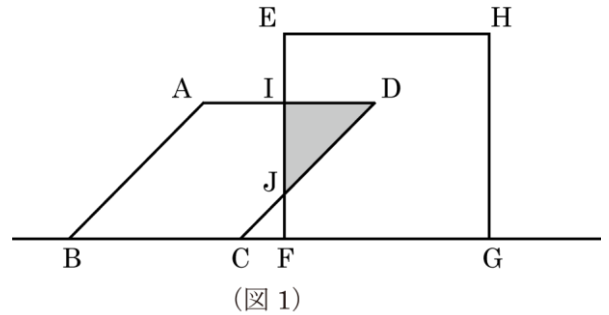
$$12 - 4 = 8 \text{ (cm)}$$

より、8cm となります。

よって、重なった部分 (三角形 DIJ) の面積は、

$$8 \times 8 \div 2 = 32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、32 cm<sup>2</sup>です。



(2) (図 2) のように、平行四辺形 ABCD が 17 秒進むと、 $FL = 17\text{cm}$  となり、三角形 CDL が直角二等辺三角形になるため、

$$DL = CL = 12\text{cm}$$

より、CL の長さは 12cm となります。

BC の長さは 15cm であることから、BF の長さは、

$$BF = (15 + 12) - 17 = 10 \text{ (cm)}$$

より、10cm となります。

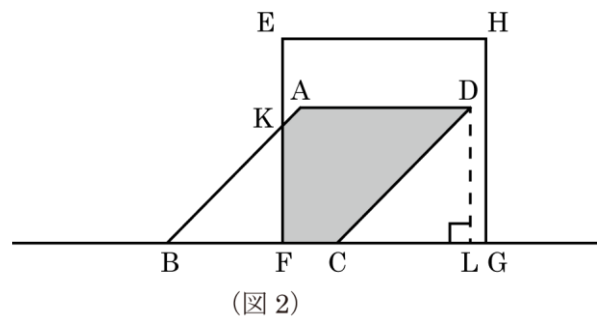
EF と AB の交わる点を K とすると、BF と CL が同じ直線上にあり、KF と DL、KB と DC がそれぞれ平行なため、三角形 KBF と三角形 DCL は相似になり、三角形 KBF も直角二等辺三角形になります。

平行四辺形 ABCD の面積は、

$$15 \times 12 = 180 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、180 cm<sup>2</sup> となります。

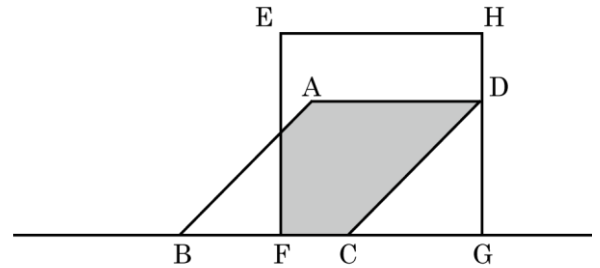
よって、重なった部分の面積は、



$$180 - 10 \times 10 \div 2 = 130 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、130 cm<sup>2</sup>です。

- (3) 平行四辺形 ABCD の頂点 D が正方形 EFGH の辺 HG と重なっている (図 3) の状態から、頂点 B が頂点 F と重なっている (図 5) の状態になるまでの間の (図 4) のような状態のときに、重なった部分の図形は六角形になります。

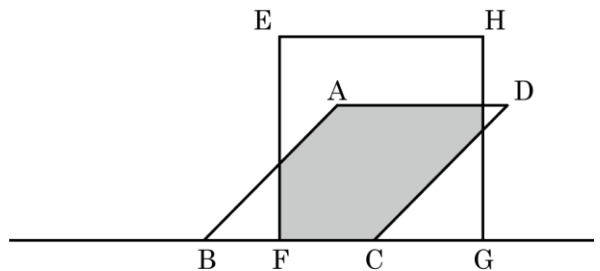


(図 3)

平行四辺形 ABCD が動き始めてから (図 3) の状態になるまでに動いた長さは、18cm なので、

$$18 \div 1 = 18 \text{ (秒後)}$$

より、18 秒後から重なった部分の図形は六角形になります。



(図 4)

また、平行四辺形 ABCD が動き始めてから (図 5) の状態になるまでに動いた長さは、

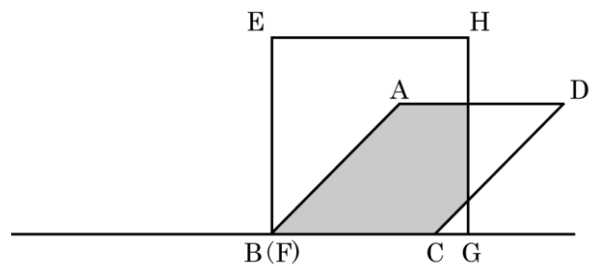
$$15 + 12 = 27 \text{ (cm)}$$

より、27cm なので、

$$27 \div 1 = 27 \text{ (秒後)}$$

より、27 秒後までは、重なった部分の図形は六角形になります。

以上より、重なった部分の図形が六角形になるのは、18 秒をこえて 27 秒になるまでです。



(図 5)

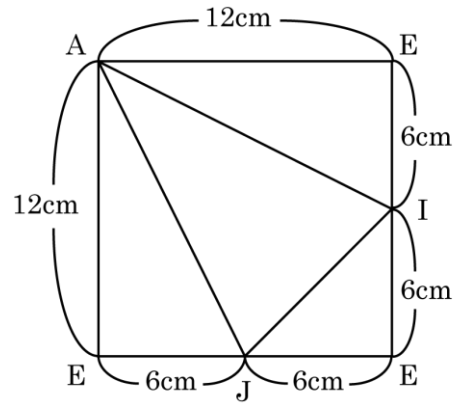
7

(1) 三角すいA-EIJの展開図は、右の(図1)のような正方形になります。

よって、三角すいA-EIJの表面積は、

$$12 \times 12 = 144 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、144 cm<sup>2</sup>です。



(図1)

(2) AJとDEが交わる点をP、AIとBEが交わる点をQとします。

残った立体のうち辺AEを含む立体は、(図2)でかげをつけた四面体になります。

このうち、三角形PQEが平面EBDに含まれるため、求める面積は、三角形APQ、三角形APE、三角形AQEの3つの面積の和となります。

まず、三角形APQを含む三角形AJIの面積は、(1)で求めた正方形から三角形AEI、三角形AEJ、三角形EJIの面積を除いて求められます。

$$144 - (12 \times 6 \times \frac{1}{2} \times 2 + 6 \times 6 \times \frac{1}{2}) = 54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、三角形AJIの面積は54 cm<sup>2</sup>となります。

ここで、ADとHEが平行であることから、三角形ADPと三角形JEPは相似となり、相似比は、12 : 6 = 2 : 1となります。

同じように、三角形ABQと三角形IEQも相似となり、相似比は2 : 1です。

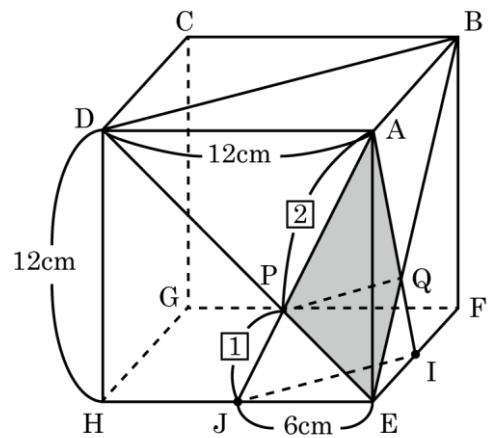
AP : PJ = AQ : QI = 2 : 1であることから、三角形AJIと三角形APQは相似となり、相似比は、(2+1) : 2 = 3 : 2となります。

三角形AJIと三角形APQの面積比は、

$$3 \times 3 : 2 \times 2 = 9 : 4$$

より、9 : 4となるため、三角形APQの面積は、

$$54 \times \frac{4}{9} = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$$



(図2)

より、 $24 \text{ cm}^2$ です。

次に、三角形  $APE$  と三角形  $AJE$  の面積比は、 $AP$  と  $AJ$  の長さの比と等しくなるため、 $2 : (2+1) = 2 : 3$  になります。

よって、三角形  $APE$  の面積は、

$$6 \times 12 \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} = 24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、 $24 \text{ cm}^2$ です。

$AP=AQ$ 、 $PE=QE$ 、 $AE$  は共通より、3 辺の長さが等しいため、三角形  $APE$  と三角形  $AQE$  は合同となり、三角形  $AQE$  の面積も  $24 \text{ cm}^2$  となります。

以上より、求める 3 つの面の面積の和は、

$$24 + 24 \times 2 = 72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

より、 $72 \text{ cm}^2$ です。

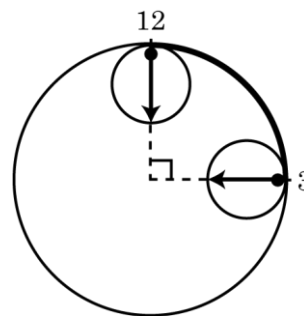
8

- (1) (図①) のように、小さい円が大きい円の 3 時の位置から 12 時の位置まで転がる時、小さい円は大きい円の周上の太線の部分を転がります。

太線の部分の長さは、

$$8 \times 2 \times 3.14 \times \frac{90}{360} = 4 \times 3.14 = 12.56 \text{ (cm)}$$

より、小さい円が転がった大きい円の周上の道のりは  $12.56 \text{ cm}$  です。



(図①)

- (2) 小さい円の周の長さは、

$$2 \times 2 \times 3.14 = 12.56 \text{ (cm)}$$

より、 $12.56 \text{ cm}$  となることから、(1)で求めた長さと同じになります。

よって、(図①) のように、大きい円の 3 時の位置にある小さい円が大きい円と接する部分を●とすると、大きい円の 12 時の位置まで転がった時には小さい円がちょうど 1 回転するため、小さい円が同じように●の部分で大きい円と接します。

これより、大きい円の 12 時の位置での矢印の向きは (図①) のように真下を向きます。

ここから (図 3) と (図 4) での矢印の向きについて考えて行きます。

- ① 小さい円が大きい円の 3 時の位置から 12 時の位置まで、大きい円の内側を  $90$  度転がった時に、矢印の向きは時計回りに  $\frac{3}{4}$  回転することがわかります。

小さい円が大きい円の内側を 90 度転がる時に、小さい円自体が $\frac{3}{4}$  回転するので、角度にして、

$$360 \times \frac{3}{4} = 270 \text{ (度)}$$

より、270 度回転することになります。

(図 2) から (図 3) までに、小さい円は大きい円の内側を、12 時から 7 時 30 分の位置まで、

$$(360 \div 12) \times 4.5 = 135 \text{ (度)}$$

より、135 度転がるので、この間に小さい円自体は、

$$270 \times \frac{135}{90} = 405 \text{ (度)}$$

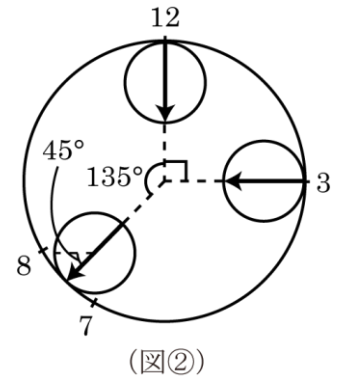
より、時計回りに 405 度回転します。

これは、

$$405 \div 360 = 1 \text{ あまり } 45$$

より、時計回りに 1 回転と 45 度にあたります。

よって、(図 3) の位置での矢印の向きは、(図 2) のように、水平から 45 度下向きになります。



② (図 1) から (図 4) までに、小さい円は大きい円の内側を 360 度転がるので、

$$270 \times \frac{360}{90} = 1080 \text{ (度)}$$

より、小さい円自体は時計回りに 1080 回転します。

これは、

$$1080 \div 360 = 3$$

より、3 回転ちょうどにあたります。

よって、(図 4) の位置での矢印の向きは、(図 1) の時と同じく、水平に左を向きます。