2025年度

算　数

（その1）

受験番号	
氏　　名	ワンダーファイ

1 以下の問いに答えなさい．

(1) 1辺の長さが1 cmの正三角形Aを，1辺の長さが3 cmの正三角形Bにそってすべらないように転がします．図1の位置から矢印の向きに転がしていったところ，AはBの周りを1周してもとの位置にもどりました．点Pの描いた曲線の長さを求めなさい．

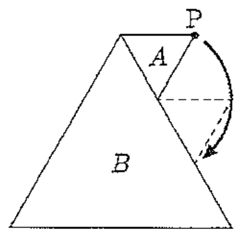
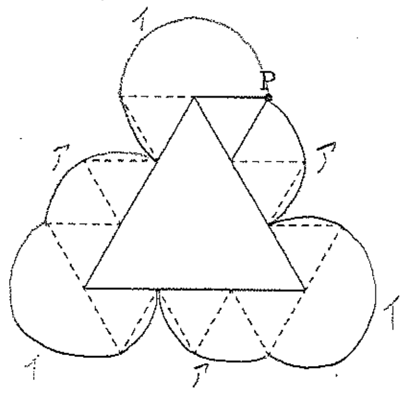


図1

必要ならば，下の図は自由に用いてかまいません．



点Pの描く曲線は左のようになる。
中心角が120°の弧アと、
中心角が240°の弧イがそれぞれ
3つずつある。どちらの弧も直径2cm
の円の一部のため、
$2\times3.14\times\frac{120}{360}\times3+2\times3.14\times\frac{240}{360}\times3$
$=18.84$

答 18.84 cm

(2) 1辺の長さが1 cmの正三角形Aを，1辺の長さが50 cmの正三角形Cにそってすべらないように転がします．図2の位置から矢印の向きに転がしていったところ，AはCの周りを1周してもとの位置にもどりました．点Pの描いた曲線の長さを求めなさい．

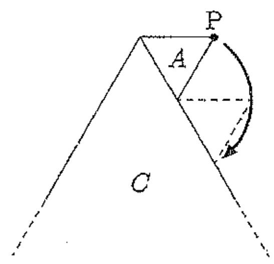


図2

左図のように起点付近について考える。
すると、中心角120°の弧アが繰り返されることがわかる。3cmの間に弧ア2つ分の弧ウが入ることから、C1辺の間には、50÷3=16…2より、弧ウが16コ入ることがわかる。
以上より、弧ウはCの3辺にそれぞれ16コ存在するため、全体で16×3=48コの弧ウが現れることがわかる。

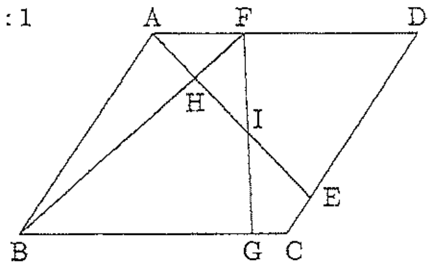
次に、Cの頂点付近について考える。
まず、右下では、3cm周期の終わりとCの頂点が重なるため、左図のように弧ウのみで描かれる。
次に、左下では、Cの頂点の2cm右側で3cm周期が終わるため、頂点付近では弧アと、中心角240°の弧イが1つずつ現れる。
起点付近では、Cの頂点の1cm手前で周期が終わるため、弧イが1つ現れ起点に戻る。
以上合わせると、弧アが1+1=2コ、弧イが2コ、弧ウが48コ現れ
$2\times3.14\times(\frac{120}{360}\times2+\frac{240}{360}\times2+\frac{120}{360}\times2\times48)=213.52$

答 213.52 cm

2 右の図において四角形ABCDは平行四辺形であり，

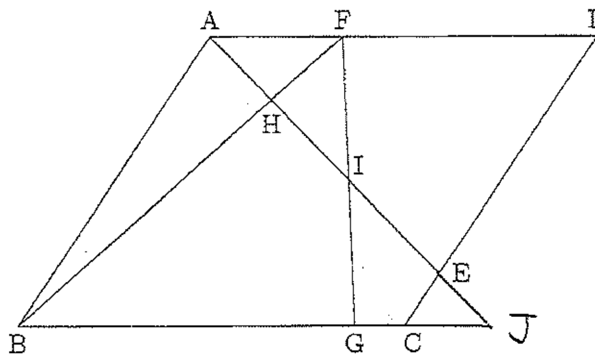
AH = 2 cm, HI = IE = 3 cm, DE : EC = 4 : 1

です．ただし，図は正確とは限りません．



このとき，AF : BCを最も簡単な整数の比で答えなさい．また，四角形BGIHの面積は四角形ABCDの面積の何倍か答えなさい．

必要ならば，下の図は自由に用いてかまいません．



AEとBCの延長線の交点をJとする。

△ADEと△JCEは相似で、DE : CE = 4 : 1なので
AD : JC = 4 : 1 , $JC=\frac{1}{4}AD$
AE : JE = 4 : 1 . $JE=\frac{1}{4}AE$
AE = 8cmなので、JE = 2cm , JH = 2+6 = 8cm
また、AD = BCなので、$BJ=BC+CJ=BC+\frac{1}{4}AD=\frac{5}{4}BC$
△AFHと△JBHは相似で、AH : JH = 2 : 8 = 1 : 4なので
AF : JB = 1 : 4
$AF=\frac{1}{4}JB=\frac{5}{16}BC$なので、AF : BC = 5 : 16
四角形ABCDの面積を□ABCDと表すことにする。
$\triangle ABC=\frac{1}{2}$□ABCD . BC : JC = 4 : 5なので、$\triangle ABJ=\frac{5}{8}$□ABCD
AJ : HJ = 5 : 4なので、$\triangle HBJ=\frac{4}{5}\triangle ABJ=\frac{1}{2}$□ABCD
△AFIと△JGIは合同なので、$JG=AF=\frac{1}{4}JB$
BJ : GJ = 4 : 1 , HJ : IJ = 8 : 5なので、$\triangle IGJ=\frac{1}{4}\times\frac{5}{8}\times\triangle HBJ=\frac{5}{64}$□ABCD
□BGIH = △BHJ − △IGJ = $\frac{1}{2}$□ABCD − $\frac{5}{64}$□ABCD = $\frac{27}{64}$□ABCD

答 AF : BC = 5 : 16

四角形ABCDの面積の $\frac{27}{64}$ 倍

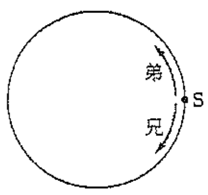
整理番号

小計

2025年度
算　　数
（その２）

受験番号	
氏　　名	ワンダーファイ

3　1周1020 m の円形のコース上に地点Sがあります．兄と弟は同時に地点Sを出発し，兄は時計まわりに，弟は反時計まわりに，それぞれコース上を移動します．兄は，1周目は分速165 m で移動し，2周目は分速132 m で移動します．このように，兄は1周するごとに分速33 m ずつ速さを落とし，ちょうど5周したところで停止します．また，弟は分速66 m で移動し続けます．以下の問いに答えなさい．



(1) 2人が出発してから兄がちょうど1周するまでに，弟は何 m 移動しますか．

$1020(m) \div 165 = \frac{1020}{165}$

$= \frac{68}{11}$(分)

$\frac{68}{11}$(分)の間に弟が移動する距離は．

$\frac{68}{11} \times 66 = 408(m)$

答　408　m

(2) 2人が出発してから兄がちょうど2周するまでに，弟は何 m 移動しますか．

兄が2周目を回るのにかかる時間は．

$\frac{1020}{132} = \frac{85}{11}$(分)

兄が2周するまでの合計の時間は．

$\frac{68}{11} + \frac{85}{11} = \frac{153}{11}$(分)

弟が移動する距離は．

$66 \times \frac{153}{11} = 918(m)$

答　918　m

(3) 2人が出発してから兄が停止するまでに，兄と弟は何回すれ違(ちが)いますか．

兄が3周目にかかる時間… $\frac{340}{33}$(分)

4周目にかかる時間… $\frac{170}{11}$(分)

5周目にかかる時間… $\frac{340}{11}$(分)

兄が停止するまでに、弟が移動する距離の合計は．

$66 \times \left(\frac{68}{11} + \frac{85}{11} + \frac{340}{33} + \frac{170}{11} + \frac{340}{11}\right)$

$= 66 \times \frac{1}{33} \times (204 + 255 + 340 + 510 + 1020)$

$= 4658$ (m)　$4658 \div 1020 = 4 \cdots 578$

弟は兄が停止するまでに4周する。

兄と弟の2人で合わせて9周する。

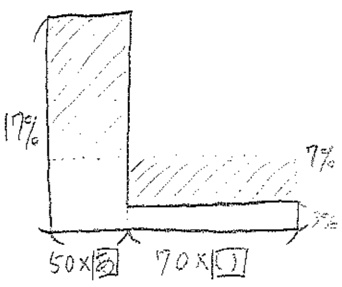
1周するたびに兄と弟はすれ違うので、

合計9回すれ違う

答　9　回

4　2種類のコップA，Bがあり，コップAには濃(こ)さ17％の食塩水が50 g，コップBには濃さ3％の食塩水が70 g それぞれ入っています．ただし，食塩水の濃さとは，食塩水の重さに対する食塩の重さの割合のことです．以下の問いに答えなさい．

(1) 食塩水が入ったコップA，Bをそれぞれ2025個ずつ用意します．このうち $\boxed{\text{あ}}$ 個のコップAと $\boxed{\text{い}}$ 個のコップBに入っている食塩水すべてを空の容器に入れて混ぜ合わせると，濃さ7％の食塩水ができました．このような整数 $\boxed{\text{あ}}$ と $\boxed{\text{い}}$ の組は全部でいくつありますか．



問題文を左図のような縦に濃度、横に食塩水の量を書いた図に置き換える。この時、食塩水の量はコップ一杯あたりの量と $\boxed{\text{あ}}$, $\boxed{\text{い}}$ から表される。2つの斜線部の面積が同じとき、混ぜ合わせた食塩水の濃度は7%となるので、

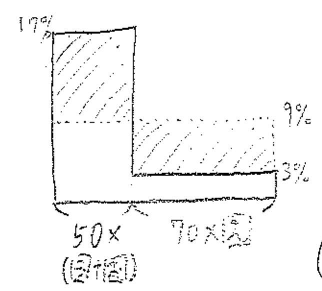
$(17-7) \times 50 \times \boxed{\text{あ}} = (7-3) \times 70 \times \boxed{\text{い}}$　$500 \times \boxed{\text{あ}} = 280 \times \boxed{\text{い}}$ となる。

よって、$\boxed{\text{あ}} : \boxed{\text{い}} = 280 : 500 = 14 : 25$ から、この比を保っているときに、常に濃さ7%の食塩水ができる。より多く使うコップBが先になくなるため、2025までに25の倍数がいくつ含まれるか求めると、$2025 \div 25 = 81$

従って、個数比14:25である組は81組成立する。

答　81　組

(2) 食塩水が入ったコップA，Bをそれぞれ2025個ずつ用意します．このうち $\boxed{\text{う}}$ 個のコップAと $\boxed{\text{え}}$ 個のコップBに入っている食塩水すべてを空の容器に入れて混ぜ合わせると，濃さ7％の食塩水ができました．さらに，残っているコップAのうち $\boxed{\text{お}}$ 個のコップAに入っている食塩水すべてを容器に追加して混ぜ合わせると，濃さ9％の食塩水ができました．このような整数 $\boxed{\text{う}}$ と $\boxed{\text{え}}$ と $\boxed{\text{お}}$ の組は全部でいくつありますか．



(1)より、$\boxed{\text{う}} : \boxed{\text{え}} = 14 : 25$ であることはわかる。

(1)と同様に、追加のコップA $\boxed{\text{お}}$ つを合わせて9%になる個数比を求めると、

$(17-9) \times 50 \times (\boxed{\text{う}} + \boxed{\text{お}}) = (9-3) \times 70 \times \boxed{\text{え}}$

$400 \times (\boxed{\text{う}} + \boxed{\text{お}}) = 420 \times \boxed{\text{え}}$

$(\boxed{\text{う}} + \boxed{\text{お}}) : \boxed{\text{え}} = 420 : 400 = 21 : 20$ とわかる。

$\boxed{\text{う}}$, $\boxed{\text{え}}$, $\boxed{\text{お}}$ は整数のため、$\boxed{\text{う}} : \boxed{\text{え}} = 14 : 25$ と、$(\boxed{\text{う}} + \boxed{\text{お}}) : \boxed{\text{え}} = 21 : 20$ が成り立つのは、$\boxed{\text{え}}$ の個数が、25と20の最小公倍数である100の倍数のときである。

これを満たすコップAとコップBの最小の個数の組み合わせは、105コと100コであり、この倍数のとき、$\boxed{\text{う}}$, $\boxed{\text{え}}$, $\boxed{\text{お}}$ の組が成立する。

先にコップAがなくなるため、$2025 \div 105 = 19 \cdots 30$ から、19組あることがわかる。

答　19　組

整理番号

小計

2025年度
算　数
（その３）

受験番号	
氏　　名	ワンダーファイ

5 長さ1 cmの棒がたくさんあります．これらを組み合わせて，1辺1 cmの正六角形が並んだ図形を作ります．ただし，使うすべての棒はいずれかの正六角形の辺になっているものとします．また，1つの辺に2本以上の棒を使うことはありません．例えば，図1のように2個の正六角形が並んだ図形を作るには11本の棒を使います．以下の問いに答えなさい．

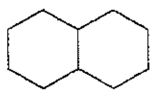


図1

(1) 図2には15個の正六角形が並んでいます．この図形を作るには，何本の棒を使いますか．

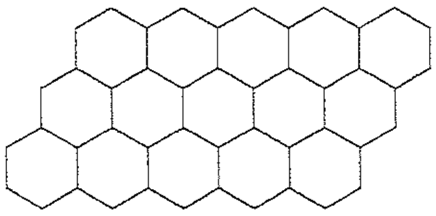
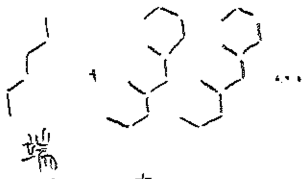


図2



端の5本の棒に、
11本 棒を付け足すごとに
3つ正六角形ができるので、
$5+11\times5=60$

答　60　本

以下では，図3のような図形と図4のような図形を作ることを考えます．

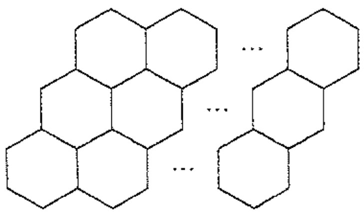


図3

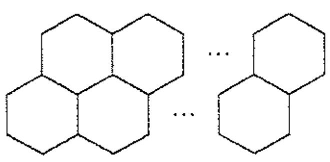
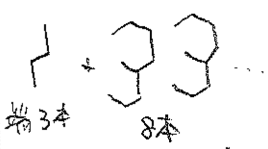


図4

(2) 2つの図形をどちらも $\boxed{ア}$ 個の正六角形が並ぶように作ったところ，図4のような図形を作るために使った棒の本数は，図3のような図形を作るために使った棒の本数よりも100本多くなりました．$\boxed{ア}$ にあてはまる数を答えなさい．

図3では正六角形が上下に3段、図4では2段ならんでいるため、ア は6の倍数である。
図3の図形に必要な棒の本数は $5+11\times(\frac{1}{3}\times\boxed{ア})$
図4の図形では、端の3本に8本の棒を付け足すごとに



2つ正六角形ができるので、
必要な棒の本数は $3+8\times(\frac{1}{2}\times\boxed{ア})$
図4の図形で棒を100本多く使ったので、
$3+8\times(\frac{1}{2}\times\boxed{ア})-5+11\times(\frac{1}{3}\times\boxed{ア})=100$ これを満たす $\boxed{ア}$ は306

答　306

(3) 図3のような図形を $\boxed{イ}$ 個の正六角形が並ぶように作り，図4のような図形を $\boxed{ウ}$ 個の正六角形が並ぶように作りました．このとき，図形を作るために使った棒の本数はどちらも同じでした．また，どちらの図形にも40個以上120個以下の正六角形が並びました．$\boxed{イ}$ と $\boxed{ウ}$ にあてはまる数の組 $(\boxed{イ}, \boxed{ウ})$ として考えられるものをすべて答えなさい．ただし，解答らんはすべて使うとは限りません．

$\boxed{イ}$ は3の倍数、$\boxed{ウ}$ は2の倍数である。
(2)と同じように、それぞれ必要な棒の本数は
図3の図形では $5+11\times(\frac{1}{3}\times\boxed{イ})$
図4の図形では $3+8\times(\frac{1}{2}\times\boxed{ウ})$
これが等しくなる $\boxed{イ}$ と $\boxed{ウ}$ の組は、小さいものから順に

$\boxed{イ}$	6	30	54	78	102	126	…
$\boxed{ウ}$	6	28	50	72	94	106	…

この中で、$\boxed{イ}$ と $\boxed{ウ}$ がともに40以上120以下である3組が答えになる。

答
(54 , 50)　(78 , 72)
(102 , 94)　(　,　)
(　,　)　(　,　)

整理番号　　小計