

1 次の にあてはまる数を求めなさい。

(1) $(2.3 \times \text{□} - 7\frac{1}{2} \div 3) \div 3\frac{2}{3} = 1\frac{1}{5}$

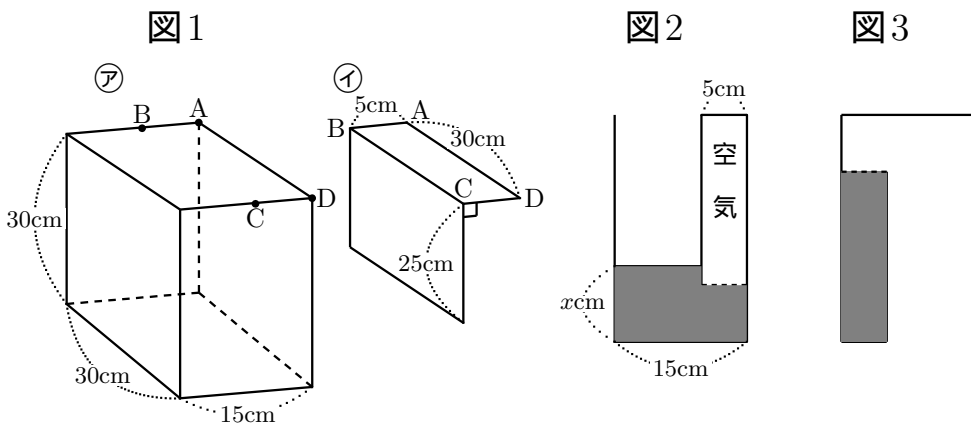
(2) $13 \times 67 + 17 \times 2 \times 33.5 + 1 = \text{□}$

(3) $250 \text{ dl} + 0.35 \text{ m}^3 \times 0.8 - 12 \text{ l} = \text{□} \text{ l}$

2 次の問いに答えなさい。

(1) Aさん1人だと14日で仕上がる仕事を、Bさん1人だと21日で仕上がります。この仕事を、はじめにAさんとBさんの2人で3日働いたあと、残りをAさんとCさんの2人で6日働いたらちょうど仕上がりました。Cさん1人では何日で仕上がりますか。

(2) 図1の㉞の直方体の容器に、㉟の仕切り板を、点A,B,C,Dが一致するように取り付けます。この容器のある高さまで水を入れたところ、断面図は図2のようになりました。その後、この容器を、入っている水がこぼれないように上手にひっくり返したところ、断面図は図3のようになりました。はじめに入れた水の高さ $x \text{ cm}$ を求めなさい。



3 次の文は中学 3 年生の町子さんと小学校 6 年生になる弟の三太君の会話です．空欄に適するものを入れなさい．解答欄に「式」とある場合には，式や考え方も書きなさい．

三太： 今年の 1 次は何をするの，お姉ちゃん．

町子： トランプをするときにカードを切るでしょう．今日は，これについて考えてみましょう．

三太： どんなふうに？

町子： ここに 1 から順番に番号のついたカードが 1 枚ずつあり，

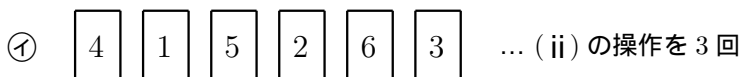


のように番号の小さい順に並んでいます．カードの枚数は偶数です．これに次のような操作をします．

- (i) 1 列に並んだカードを真ん中で分けて，前半を A 組，後半を B 組とする．
- (ii) B 組，A 組の順に左端から 1 枚ずつ取り出して，この順に左から 1 列に並べる．
- (iii) 以後，カードがなくなるまで (ii) の操作を繰り返す．

三太： わかったよ．このルールだと，
 (B 組の左から 1 番)，(A 組の左から 1 番)，(B 組の左から 2 番)，
 (A 組の左から 2 番)，…
 というように並ぶんだね．

町子： そうよ．例えばカードが 6 枚だったら，



となるのよ．

(i) ~ (iii) の操作を 1 回行うことを「シャッフル」と呼ぶことにするわね．㊧の状態から，さらにシャッフルを 2 回繰り返したら，カー

ドはどんな順番に並ぶのか解答欄 に書いてみて．シャッフル 1 回ごとにカードの並び方が変わっていく様子を解答欄 の 式のところに書きながら答えるといいわよ．

三太: できたよ．

町子: そうね．では，1~8 の 8 枚のカードが左から小さい順に並んで いるとき，シャッフルを 3 回繰り返すとどうなるかしら．解答欄 に書いてみて．カードの^{わく}枠は書かずに数字だけ並べればい いわ．

三太: やってみるね．

町子: 出来上がったカードの数字の並び方を見て，何か気付くことはあ るかしら？

三太: シャッフルを 3 回繰り返すと， という状態に並ぶことがわ かったよ．

だから，シャッフルをあと 回繰り返すと，1 から始まって 小さい順に並ぶ最初の状態に戻るんだね．

町子: 三太，よく気が付いたわね．では，カードの枚数を少し増やすわ ね．カードの枠は省略するわ．今度は 8 の 2 倍の 16 枚でシャッフル を 2 回繰り返したらどうなるかしら．一緒にやってみましょう．

1 2 3 4 5 6 7 8		9 10 11 12 13 14 15 16	... (i) の操作
9 1 10 2 11 3 12 4		13 5 14 6 15 7 16 8	... 1 回目のシャッフル
13 9 5 1 14 10 6 2		15 11 7 3 16 12 8 4	... 2 回目のシャッフル

1 回目のシャッフルの後では， \smile の印が付いている 2 数の差は 8 で，2 回目のシャッフルの後では， \smile の印が付いている 2 数の差は になっているわね．そして，3 回目のシャッフルの後では，1 番目と 2 番目の 2 数は で，9 番目と 10 番目の 2 数は となって，その差はどちらも になっていることがわかるわ．

三太: そうか, 3 回目のシャッフルの後で同じように \sim の印をつけると, その差はすべて $\boxed{11}$ になると考えることができそうだね.

町子: その通り. この調子で考えていくと, この後はどうなるかしら.

三太: $\boxed{12}$ 回目には, カードは 16 から始まって大きい順に並び, $\boxed{13}$ 回目には 1 から始まって小さい順に並ぶ最初の状態に戻るんだね.

町子: そうよ. だから, 1~64 の 64 枚のカードが左から小さい順に並んでいるときも同じように考えられるのよ.

三太: そうすると, 64 枚の場合, 1 回目のシャッフルの後では 1 番目と 2 番目の 2 数は $\boxed{14}, \boxed{15}$ だから, その差は $\boxed{16}$ だよ. ここから考えると, シャッフルを全部で $\boxed{17}$ 回繰り返すと最初の状態に戻るんだね.

町子: すごいわ. では, もう少し頑張^{がんば}ってみて. 1~2048 の 2048 枚のカードが左から小さい順に並んでいるとき, 初めて最初と同じ状態に戻るのは何回シャッフルをしたときかしら?

三太: 頑張るね. $\boxed{18}$ 回目だよ.

町子: その通り. よくできました.

三太: 今年も面白かったよ. ありがとう.

町子: どういたしまして.

(白紙のページ)

4 下の文は A 先生と B 子さんの会話です．空欄に適するものを入れなさい．解答欄に「式」とある場合には，式や考え方も書きなさい．

B 子: 先生，今年の 1 次はどんな問題ですか．

A 先生: 図 1 のように，縦 75cm，横 120cm の長方形から斜線部を切り取って，図 2 のような蓋のついた直方体の容器を作ります．組み立て方によって，どの面が蓋になるかが変わるので注意してね．

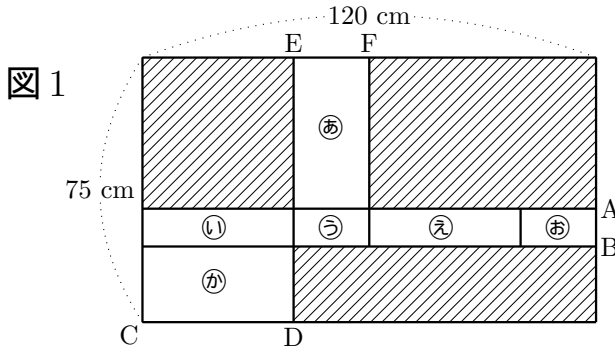
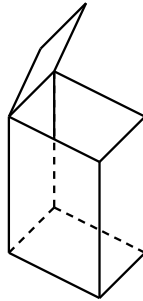


図 2



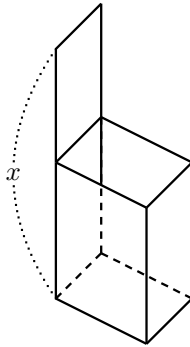
B 子: ㉞ の長方形の縦 1 辺と横 1 辺の長さの和は， cm だから，AB の長さは cm となるんですね．

A 先生: その通り，いいところに気が付いたわね．㉞ の長方形の縦と横の長さの差が 20cm だとすると，縦の長さと同じ長さの CD と横の長さの EF はそれぞれ何 cm ですか．ただし，CD の方が EF よりも長いので注意してね．

B 子: そうすると，CD は cm で，EF は cm になりますね．

A 先生: そうよ．では，この展開図を組み立てて図3のように蓋をまっすぐ立てたとき，図の x の長さが最も長くなるのはどの面を蓋にしたときかしら．

図3



B 子: まず蓋にすることが可能な面は，，， の3つあるんですね．

A 先生: いい調子よ．選んだ面が蓋にできる理由もちゃんと書いてね．

B 子: そうか． x が最も長くなるのは を蓋にしたときで，そのときの x の長さは cm になります．ちなみに，最も短くなるのは を蓋にしたときで， x の長さは cm だということもわかりました．

A 先生: その通り．実は，容器を組み立てるとき，^は貼り合わせる辺を端から端までセロハンテープで無駄なく^{むだなく}と留めました．セロハンテープが最も短くて済むのは，どのように組み立てたときかしら．

B 子: えーっと．蓋のところは貼らなくてもいいんだから・・・．セロハンテープが最も短くて済むのは を蓋にしたときで，セロハンテープは cm 使ったんですね．

A 先生: そうね，よくできました．では，今度は切り取る長さを変えてみましょう．㊸の部分^㊸が正方形になったとします．

B 子: ㊸の部分も正方形になるんですね．

A 先生: そうよ．容器は蓋を閉めると直方体になります．この容器の表面積と体積を求めてみて．

B 子: はい．表面積は cm^2 で，体積は cm^3 になります．

A 先生: その通り. では, この直方体で ㊦ を蓋にして, 図 4 のように蓋をまっすぐ立てます. 長さ 30cm の紐の端を点 A に, もう一方の端の点 P にアリを取り付けます. 蓋 ㊦ の裏側でアリの動ける部分は図 5 の斜線部となりました. 図 5 の太線部分 K の長さはいくつから. ただし, アリの大きさは考えないことにしてね.

図 4

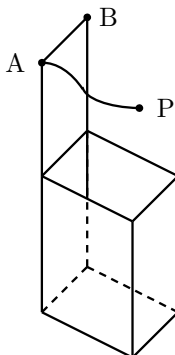
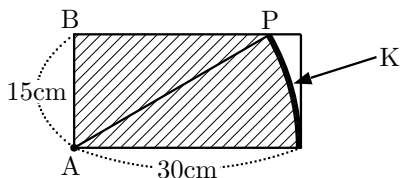


図 5



B 子: 紐がたるまないように動いた跡が K ですね. 円周率を 3.14 とし
て計算すると, cm ですね.

A 先生: そうですね. 次が最後の問題よ. 頑張って! 紐が 50cm のとき,
容器の内側で, アリの動ける部分を解答欄 の展開図に斜
線をつけて示すとどうなるかしら. すでに一部は示してあるので,
残りの部分に斜線をつけてみて. おうぎ形になるときは, 図 5 や
解答欄 のように, 円の中心の点に黒丸をつけてね.

B 子: できました.

A 先生: 最後までよく頑張りましたね.