

算 数

(50分 満点 : 100点)

注 意

1. 問題の解答は解答用紙にはっきりと記入しなさい。
2. コンパス、分度器、定規、三角定規、計算機の使用は禁止します。
かばんの中にしまってください。
3. 指示があるまで開いてはいけません。
4. 答えはすべて解答用紙に記入しなさい。
5. 用具の貸し借りは禁止します。
6. 指示があるまで席をはなれてはいけません。
7. 質問があれば、だまって手をあげて監督者を呼びなさい。
8. 試験が終わったら、解答用紙だけ提出しなさい。問題は持ち帰ってもかまいません。

1 次の に当てはまる数を答えなさい。

(1) $9.5 + 9\frac{1}{3} \times \left(0.875 \div \frac{7}{20} - 2.5\right) \div 5\frac{4}{9} - 4.25 = \boxed{}$

(2) $\{5 - (7 \div 5 + 3)\} \div (9 - 2 \times \boxed{}) \times 7 = 3$

2 次の問いに答えなさい。

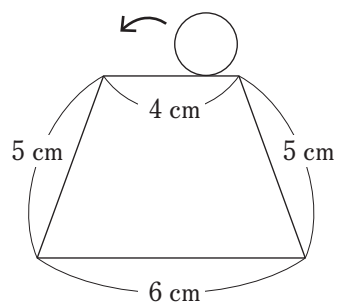
- (1) 5 %の食塩水Aが400 g あります。この食塩水Aから水を蒸発させて16 %の食塩水Bを作りました。この食塩水Bに水を加えて10 %の食塩水にするためには、何 g の水を加えればよいですか。

- (2) ある量の水をポンプですべてくみ出すには、6 台で48分かかります。同じ量の水をポンプ4 台で30分くみ出したあと、残りの水をポンプ2 台でくみ出すには、残り何時間かかりますか。ただし、6 台のポンプそれぞれが一定時間にくみ出す水の量はすべて同じとします。

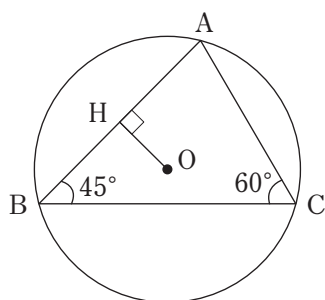
- (3) 同じ種類の21個のあめをA, B, Cの3人に分けます。あめはひとりに1個以上あげるものとし、また、Aに1個, Bに3個, Cに17個のように、3人に分ける数はすべて奇数とします。このとき、あめの分け方は何通りですか。

- (4) 10mの鉄パイプが何本もあります。これを切断して1本2mのパイプにします。1回切断するのに10分かかり、そのあと3分休憩して次の切断を行います。この作業に取りかかってから90分後に、2mのパイプは何本できますか。

- (5) 半径 1 cm の円が図の台形の外側をすべることなく転がり、台形の周りを 1 周して元の位置に戻ります。このとき円が通った部分の面積は何 cm^2 ですか。ただし円周率は 3.14 とします。



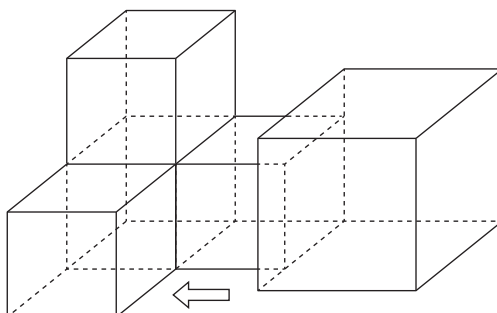
- (6) 下の図のように、中心が O で半径が 6 cm の円に三角形がぴったり入っています。このとき、 OH の長さは何 cm ですか。



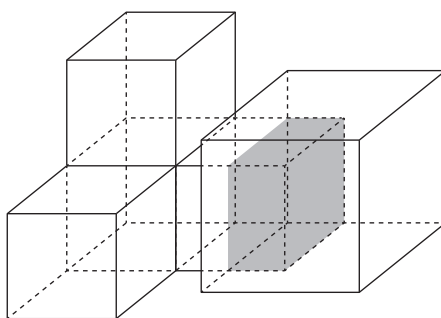
- 3 同じ大きさの小さい立方体が4個、大きい立方体が1個あります。[図Ⅰ]のように小さい立方体4個を固定し、大きい立方体を奥の側面が同じ平面上になるように置きます。そして、矢印の方向に大きい立方体を毎秒1 cmの速さで動かし、共通した部分の体積を考えます。

[図Ⅱ] はその途中の状態のものです。[図Ⅲ] は大きい立方体を動かし始めてからの時間と共通した部分の体積との関係を途中まで表したものです。このとき、次の問いに答えなさい。

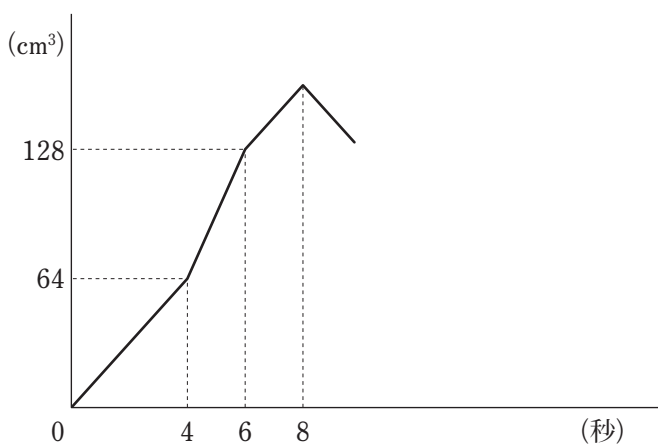
[図Ⅰ]



[図Ⅱ]



[図Ⅲ]



- (1) 大きい立方体の1辺の長さは何cmですか。
- (2) 〔図Ⅲ〕のグラフが8秒よりあとに折れるときの、共通した部分の体積は何 cm^3 ですか。
- (3) 共通した部分の体積が2回目に 156cm^3 になるのは、大きい立方体を動かし始めてから何秒後ですか。

4 AさんとBさんは、本郷中学校の生徒です。

Aさんは、最近不思議に思っていることを、Bさんと一緒に解決しようとしています。

次の , , に当てはまる最も小さい整数を答えなさい。

Aさん：(1, 2, 3)の3個の数字を並び替えてみてよ。

Bさん：どんな順番でもいいの？

Aさん：いいよ。

Bさん：じゃあ、(3, 1, 2)とするよ。

Aさん：同じようにして、もう一度(3, 1, 2)を並び替えてみてよ。

Bさん：同じようにって？

Aさん：え～とね、今の並び替えは、1を3に、2を1に、3を2にしたと考えるよ。

Bさん：そうすると、(2, 3, 1)になったよ。

Aさん：もう1回やってみてよ。

Bさん：いったい何をやらされているのかな…。(1, 2, 3)になったよ。

Aさん：そうなんだよ！3回で元に戻るんだよ。

Bさん：なるほど、確かに面白いね。例えば、(1, 2)は？

Aさん：(2, 1)とするでしょ、そしてもう一度同じようにすると…。

Bさん：確かに2回で(1, 2)に戻るね。

Aさん：でも、何回くり返すと元に戻るのかが分からないんだ。

Bさん：(1, 2)で数字が2つだから2回、(1, 2, 3)で数字が3つだから3回と
なって、数字の個数と回数は同じになりそうだけど…。

Aさん：そうとは限らないよ。試しに(1, 2, 3, 4)を(2, 4, 3, 1)と並び替えた
場合を考えてみてよ。

Bさん：そうだね。この場合だと 回ではじめて元に戻るね。

数字の個数と回数は同じとは言えないね。

Aさん：このことばかり考えてたくさんの数字を見ているから頭が痛くなってきた
よ。何か方法はあるかな？

Bさん：すべての数字ではなくて、1つの数字の変化に注目したらどうかな？

Aさん：例えば1で考えると、 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ となり3回で戻るね。2と4も3回だね。

3は変化がないね。

Bさん：だから 回…。

Aさん：では、(1, 2, 3, 4, 5)を(3, 5, 1, 2, 4)とするとどうかな？

Bさん：もしかしたら 回ではじめて元に戻るかな？

Aさん：(これまで通りすべての数字を並び替えながら…)

すごい！ 回で合っているよ。どうして分かったの？

Bさん：さっき話した通り1つ1つの数字に注目したんだ。

1, 2, 3, …とそれぞれの数字について考えていくと分かると思うよ。

Aさん：(しばらくして)これってひょっとして！

Bさん：ね！こうやって考えると何回ではじめて元に戻るかが分かるでしょ！

今度は、こっちから問題を出すよ。

(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) を(8, 4, 9, 7, 10, 3, 2, 1, 5, 6)

と並び替えた場合はどうなるかな？

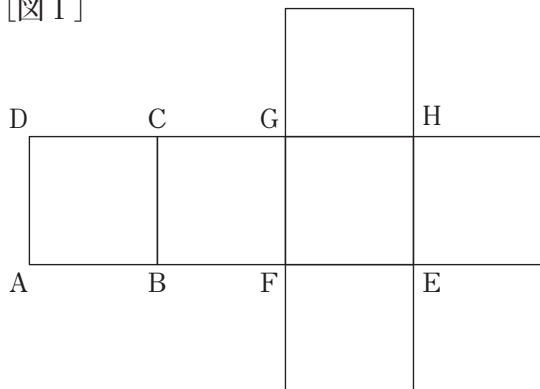
Aさん：同じように考えてみると…、 回ではじめて元に戻るね。

Bさん：そうだね。数字を並び替えるだけだけど、その仕組みが分かれると面白かったね。

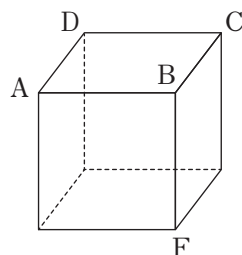
- 5 [図Ⅰ] は1辺の長さが2 cmの立方体 [図Ⅱ] の展開図です。

この立方体のある平面で切ったとき、この立方体の切り口の図形のうちの2つの辺は [図Ⅲ] の太線のようにになりました。このとき、次の問いに答えなさい。

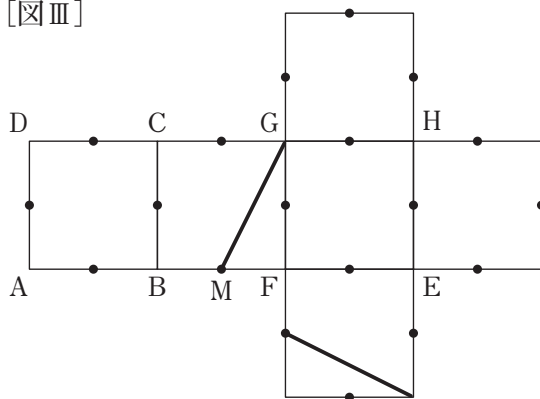
[図Ⅰ]



[図Ⅱ]



[図Ⅲ]



- (1) 立方体の切り口の図形の残りの辺を〔図Ⅲ〕にかきなさい。ただし、〔図Ⅲ〕の各辺上の「・」は各辺の「まん中の点」で、点Mは辺BFのまん中の点です。
(定規は使わず丁寧にかきなさい。頂点の記号は書き込まなくてかまいません。)

- (2) (1)の切り口の図形は次のどれですか。

最も適当なものをひとつ選び、その記号を答えなさい。

- | | | |
|----------|-----------|------------|
| (ア) 正三角形 | (イ) 直角三角形 | (ウ) 二等辺三角形 |
| (エ) 長方形 | (オ) ひし形 | (カ) 正方形 |
| (キ) 五角形 | (ク) 六角形 | |

- (3) 切り取られた立体のうちで、点Eを含む立体Pについて考えます。3点Q, R, Sは順に辺AM, EF, HGのまん中の点です。立体Pを3点Q, R, Sを通る平面で切ったとき、点Eを含む立体の体積は何 cm^3 ですか。

