

## 第 24 回 灘中入試模試

灘校数学研究部

次の問題の  にあてはまる数、もしくは式を全て解答欄に書いてください。

図は正確とは限りません。角度を求める問題では 180 度より小さい角度で答えてください。

時間は無制限!! 難しいけどじっくり考えて下さい!!

質問、採点はお気軽にまでお越してください。

**懸賞あり!!**

※来場された方のみ

- 1 A,C,D,E,I,K,N,O,V の 9 文字には 0~9 の整数のいずれかが当てはまり、異なる文字には異なる整数が当てはまる。

$$\text{KNOCK} - \text{AND} = \text{DIVE}$$

が成り立つとき、 $\text{DIVE} = \square$  である。ただし、K,A,D は 0 でないものとする。

- 2 異なる  $n$  個のものを  $k$  組に分ける場合の数が 1 より大きく 2021 より小さい  $n$  と  $k$  の組み合わせは  通りある。

- 3 太郎君と花子さんは、次のようなゲームをして遊んでいる。最初に、花子さんが 1 以上  $x$  以下の整数を 1 つ選ぶ。次に、「太郎君が紙に 1 以上  $x$  以下の整数からいくつかを選んで書き、花子さんは太郎君が紙に書いた整数の中に自分が選んだ整数があるかどうかを答える」というやり取りを 15 回繰り返す。ただし、花子さんは 15 回のやり取りの中で 1 回だけであればうそをついてもよい。最後に太郎君は紙に 1 つ整数を書き、その整数が花子さんの最初に選んだ整数であれば太郎君の勝ち、そうでなければ花子さんの勝ちとなる。太郎君、花子さんの両方が最善をつくすとき、太郎君が必ず勝つのは  $x$  が  以下のときである。ただし、花子さんがうそをついてもよいことを太郎君も知っているものとする。

- 4 以下の条件を満たすように空いているマス目を埋める。

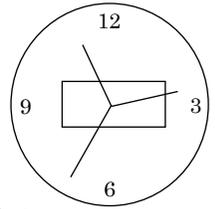
- 25 マスのマス目に書かれた数は相異なる自然数。
- 各列、行、対角線上の 5 マスに書かれた数の和は全て等しい。

このとき、マス目に書かれた数のうち最も大きい数は  である。

14	15		16	
				17
18				
19			20	21
22		23	24	25

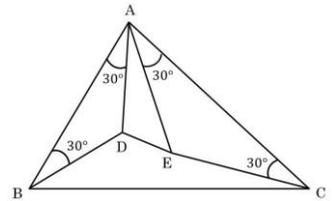
- 5 75 人の灘校生が総当たりで卓球の試合を行った。この時、3 すくみとなるような 3 人の灘校生の選び方は最大で  通りある。ただし、この問題において 3 すくみとは「A,B,C の 3 人において A が B に勝ち、B が C に勝ち、C が A に勝つ関係」のことを指すものとする。

- 6 時計の内部に、 $AB=1\text{cm}$ 、 $AD=4\text{cm}$  を満たす長方形  $ABCD$  を  $AC$  と  $BD$  の交点が時計の中心と一致し、時計の 6,12 の文字をむすんだ線が  $AB$  と平行となるようにとる。短針、長針、秒針は長方形  $ABCD$  を 3 つ以下の図形に分割する。このとき、1 日のうちで分割される図形の面積が  $1\text{cm}^2$  になる回数と  $3\text{cm}^2$  となる回数を合わせると  回である。ただし、3 つの図形の面積が同時に  $1\text{cm}^2$ 、 $1\text{cm}^2$ 、 $2\text{cm}^2$  になる場合と 3 時のように 2 つの図形の面積が同時に  $1\text{cm}^2$ 、 $3\text{cm}^2$  となる場合は一度に 2 回数えるものとし、針は全て  $2.5\text{cm}$  以上であるものとする。

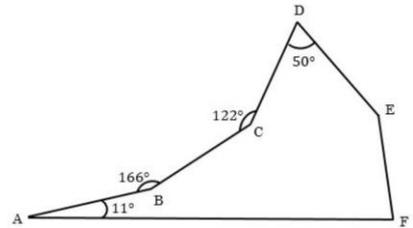


- 7 四角形  $ABCD$  において、 $\angle ABC=10^\circ$ 、 $\angle BAD=110^\circ$ 、 $AB=BC=AD$  であるとき、 $\angle BCD=$    $^\circ$  である。

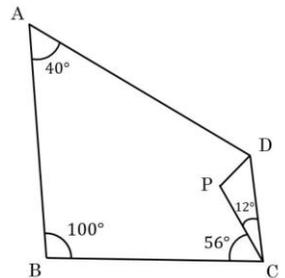
- 8 右図において、 $\angle ABD=30^\circ$ 、 $\angle BAD=30^\circ$ 、 $\angle ACE=30^\circ$ 、 $\angle CAE=30^\circ$ 、 $DE=2\text{cm}$ 、 $BC=8\text{cm}$  であるとき、五角形  $ADBCE$  の面積は 1 辺  $1\text{cm}$  の正三角形の面積の  倍である。



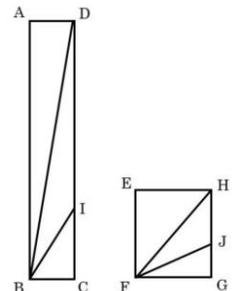
- 9 右図において、 $\angle ABC=166^\circ$ 、 $\angle BCD=122^\circ$ 、 $\angle CDE=50^\circ$ 、 $\angle FAB=11^\circ$ 、 $AB=BC=CD=DE=EF$  であるとき、 $\angle EFA=$    $^\circ$  である。



- 10 右図において、 $\angle ABC=100^\circ$ 、 $\angle BCP=56^\circ$ 、 $\angle PCD=12^\circ$ 、 $\angle DAB=40^\circ$ 、 $AB=BC+CP=AD+DP$  であるとき、 $\angle ACB=$    $^\circ$  である。

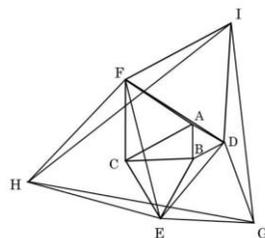


- 11 右図において、四角形  $ABCD$  と四角形  $EFGH$  は長方形であり、 $AB=74\text{cm}$ 、 $AD=3\text{cm}$ 、 $EF=23\text{cm}$ 、 $EH=17\text{cm}$ 、 $DI=54\text{cm}$  である。 $\angle DBI=\angle HFJ$  であるとき、 $HJ=$    $\text{cm}$  である。



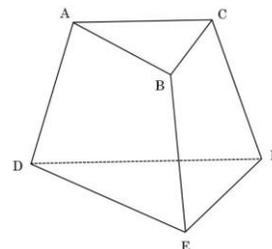
12 右図において、 $AB=5\text{cm}$ 、 $BC=12\text{cm}$ 、 $CA=13\text{cm}$  で、三角形  $ABC$  は直角三角形である。

また、三角形  $ABD$ 、三角形  $BCE$ 、三角形  $CAF$ 、三角形  $DEG$ 、三角形  $EFH$ 、三角形  $FDI$  はいずれも正三角形である。このとき、三角形  $GHI$  の面積は 1 辺  $1\text{cm}$  の正三角形の面積の  倍から  $255\text{cm}^2$  を引いた値に等しくなる。



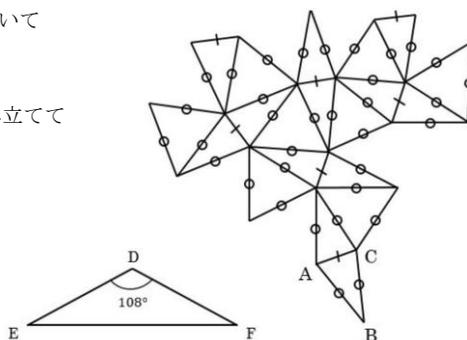
13 右図の立体は三角すいから三角すいを切り取ったものである。この立体において、

$\angle ADE = \angle BED$ 、 $AB=34\text{cm}$ 、 $BE=10\text{cm}$ 、 $ED=54\text{cm}$ 、 $DA=30\text{cm}$  で、四角形  $ABED$  と四角形  $CBEF$  は合同である。この立体の体積が   $\text{cm}^3$  であるとき、 $AC$  の長さとして考えられる長さは 2 通りあり、その 2 通りの長さの比は  $7:24$  となる。



14 右の展開図において同じ記号は同じ長さを表し、三角形  $DEF$  において

$\angle EDF=108^\circ$  である。また、この 2 つの図は  $AC=DE=DF=1\text{cm}$ 、 $AB=EF$  を満たす。 $AB$  の長さを  $a\text{cm}$  としたとき、この展開図を組み立ててできる立体の体積は   $\text{cm}^3$  である。 $a$  を用いて表せ。



### 解 答 欄

1		2		3		4	
5	6	7	8	9			
10	11	12	13	14			

協力ありがとう！

毎年大好評のこの企画もなんと今年で 24 回目。前回この企画を担当されていた若杉晋太郎氏に代わり、私が新たに担当させて頂くことになりました。

昨年は新型コロナウイルスの関係で文化祭が中止となり、この企画も存続できるか内心不安に思っていたのですが、たくさんの部員が作問してくれたおかげでそんな心配は杞憂となり、今回も無事に続けることができました。

今年度は文化祭の抽選に外れてしまった方や遠方で参加できない方などを対象にオンライン上でも採点を行います。採点を希望される方は回答用のフォームに答えを送信してください。もちろん 1 問からでも構いません。(オンライン入試模試には懸賞はありませんが、正解数の多い方は公式 Twitter アカウントでの ID 掲載という形で表彰させていただきます。)

この灘中入試模試は、時間勝負の要素の強い本番の 1 日目の算数入試とは大きく異なり、時間をたっぷり使って考え抜くタイプの難問を集めて作られています。なので、実際の灘中入試よりはるかに難しく、見ただけではほとんどの問題は方針すら立たないといっても過言ではありません。私も全問チャレンジしましたが、どれもこれも解きごたえがあつて難しいものばかりでした。今回はなんと中学 2 年生からの作問もあります。ぜひこの入試模試を通じて、考える楽しさ、喜びを感じていただけたらと思います。

---

<作問者からのコメント>

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 今年の文化祭のテーマです。複数解あります。                 | 8 答えは整数値とは限りません。             |
| 2 類まれに見る 1 行の問題です。                      | 9 油断は大敵です。                   |
| 3 まずは答えを予想してみましょう。                      | 10 条件を活かせそうな補助点を探してみましょう。    |
| 4 空いているマスには 14 から 25 までの数は入りません。解は一意です。 | 11 これは入試模試。算数で解いてくださいね。      |
| 5 卓球あるある ラケットに当たらない                     | 12 いろいろな三角形の角度にも注目してあげてください。 |
| 6 見落としがないか注意しましょう。                      | 13 答えがある程度ややこしくなります。         |
| 7 すいません、これだけは本当に簡単です...                 | 14 展開図問題での想像力の限界を試す問題です。     |

★競技性を保つため、Twitter や SNS 上でのネタバレはご遠慮ください。

★現場での採点、質問は 受付 まで。文化祭終了後は下記のいずれかをお願いします。

<郵送> 〒658-0082 神戸市東灘区魚崎北町 8-5-1 灘校数学研究部 (返信用の切手を同封してください)

<Twitter> 灘校数学研究部公式 Twitter @nada\_mathclub

★オンラインでの入試模試の正誤判定は 6/26 の 9:00 より 6/27 の 15:00 まで。質問がある方は灘校数学研究部公式 Twitter @nada\_mathclub の DM にお越しください。正解数の多い方は、文化祭終了後に Twitter で公開するリストに掲載させていただきます。

★数研 HP(入試模試の過去問もあります) 是非来てみてください!!

<http://nadamath2012.web.fc2.com/index.html>

<https://nada-mathclub.jimdofree.com>

★文化祭動画企画の方で入試模試の没問を紹介し、解説しています。ぜひご覧ください!! (後輩 2 人に解かれました)