

2023年度

# 適性検査型入学試験Ⅲ

注 意

- 1 問題は□1から□2までで、11ページにわたって印刷してあります。
- 2 試験時間は45分で、終わりは午前11時55分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけ**を提出しなさい。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受験番号**と**氏名**を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

受験 番号		氏名	
----------	--	----	--

中村中学校



問題は次のページからです。

- 1 かずこさんとまなぶさんは「さいころカレンダー」について話をしています。  
このとき、次の問いに答えなさい。

かずこ：図1のような「さいころカレンダー」を知っているかな。

図1



まなぶ：もちろん知っているよ。さいころのように立方体の面に数字が書いてあって、置き方によって日付を表すことができるんだよね。

かずこ：そう。図1の左は「2月9日 火曜日」、右は「7月26日 月曜日」を表しているの。今日はそれを手作りしてみたいと思ってる。いっしょにやろうよ。

まなぶ：うん、いいよ。

かずこ：まずは日付を表す方から作ってみようと思って、立方体の展開図を2つ準備してみたよ。

まなぶ：ここに数字を書いていけばいいんだね。

日付には18日とか29日といった、6よりも大きい数字が必要よね。10日などの一の位が0の日付のとき、それから、5日などの1ケタの日付のときも「05」と表すから、0の面も必要だね。でも、1つの立方体に6つの数字しか書けないよね。

図2の0から9の全てを1つの立方体を書くことはできないから、どのように数字を書けば全ての日付を表せるのかな。立方体だからどの向きから見ても良いんだよね。

かずこ：1つ気づいたことがあるよ。立方体をどの向きから見ても良いということだから、「6」の面を逆さから見れば「9」の面としても使えるよね。

まなぶ：なるほど。

図2



〔問題1〕1日から31日までのすべての日にちを2つの立方体で表すためにはどのように数字を入れればよいかを考えて以下の問いに答えなさい。

(1) 2つの立方体に共通して入る数字を答えなさい。

(2) 解答用紙の展開図に数字を書き入れなさい。

ただし、立方体を組み立てたときに、向かい合う2つの面に書かれた数字の合計が、3つとも同じになるように数字を書くこととします。

かずこ：次は、月の方も考えてみよう。日にちを表す立方体とは別の立方体を使ってみよう。

まなぶ：せっかく作るんだからぼくたちのオリジナリティも出したいな。

かずこ：いいね。どんな工夫をするの。

まなぶ：例えば、月を示す数字を「+」「-」「×」「÷」の演算を使って表すっていうのはどうかな。

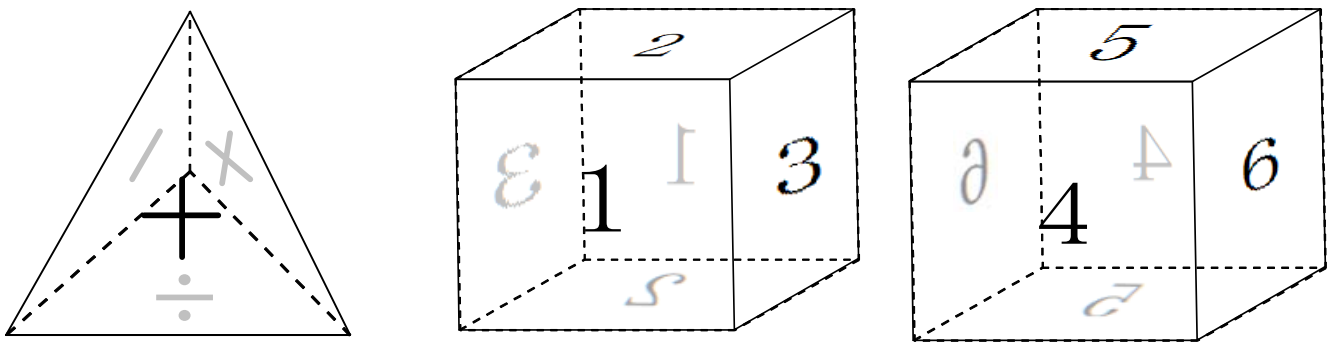
かずこ：おもしろそう。

まなぶ：1面につき1つの演算記号を書くから、使う立体は正四面体にしよう。

月を表す立方体は1から3までと、4から6までの数字をそれぞれ2面ずつに書いたものを準備しよう。

かずこ：つまり、図3の3つの立体を使って「～月」を表すってことね。

図3

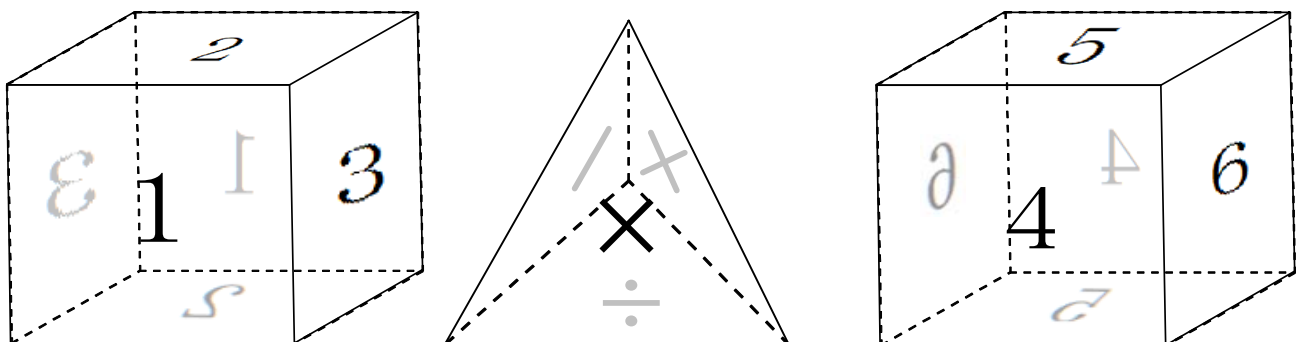


まなぶ：例えば、「4月」を表すときには  $4 = 6 - 2$  と計算できるから

「6」「-」「2」のように並べるんだ。これ以外にも「4」「×」「1」、  
「5」「-」「1」などと並べても表すことができるよ。

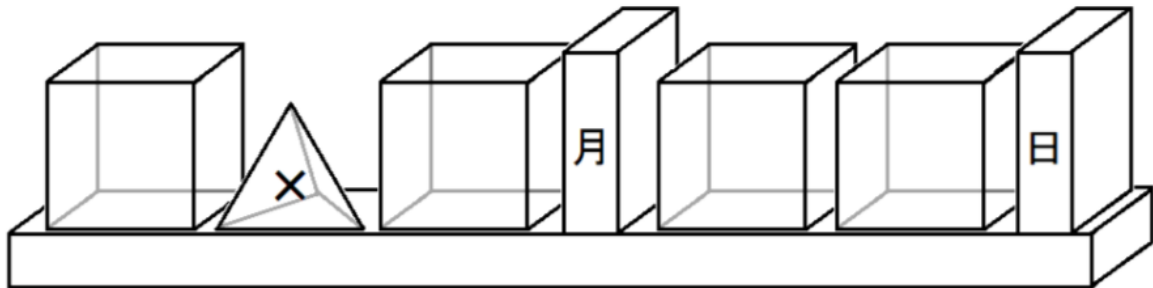
図4のように並べると、 $1 \times 4$  になるからこれも4月を表すことになるね。  
「+」「-」「×」「÷」のどれを正面にするかで色々な置き方が考えられるんだ。

図4



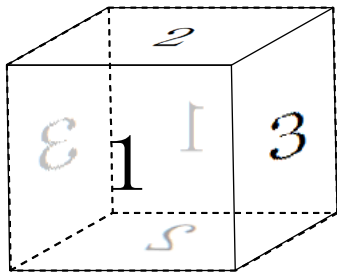
かずこ：いろいろな組み合わせができそうで楽しそうだね。  
 まなぶ：これらの立体を置く土台を図5のように作ったよ。  
 かずこ：とてもすてきだね。

図5

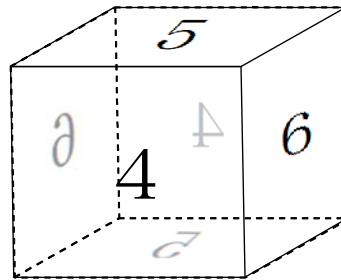


〔問題2〕 かずこさんとまなぶさんの会話の中にでてきた立方体を、  
 以下のようにア～エとします。

ア)



イ)



- ウ) 〔問題1〕の答えのうち「5」の面を含む立方体  
 エ) 〔問題1〕の答えのうち「6」の面を含む立方体

図5の土台で一番左に置く立方体はエの立方体とし、正四面体については「X」が正面を向いていることとするとき、「8月15日」を表す立方体の並べ方は何通りありますか。すべての並べ方を解答用紙に書き出して求めなさい。ただし、ア～ウの立方体は図5の残りのどの場所に置いても良いこととします。

解答例： 4月10日の場合⇒ (エ1, イ4, ア1, ウ0)  
 これは置くときの順で左から、エの「1」、イの「4」、ア「1」、ウ「0」を意味することになります。

このページには問題は印刷されていません。

2 清美さん、澄子さんは、先生といっしょに学校の敷地内にビオトープを作る計画について話をしています。

清美：そもそも「ビオトープ」って、どういう意味なんですか。

先生：「ビオトープ」はドイツ語で「生命の場所」や「生息域」を意味する言葉です。近年、日本では、一般的に「人と自然がともに生きる場所」を意味していて、生き物の生活場所や生態系の回復を目的にしているんですよ。

澄子：ビオトープづくりって、具体的に何をすればいいんだろう。水槽で金魚を飼うのとはどう違うんですか。

先生：人が生き物を飼育するのではなく、生き物が自然に生活できる環境を整えていくことが大切です。今回は、学校のしき地にある、小さい池を利用したビオトープづくりを考えていきます。色んな生き物が暮らしやすいように、池の中に石や砂を配置したり、池の周りにも木を植えたりしましょう。環境に合った生き物を用意するのも大切です。二人は、どんな生き物を池に入れるのがいいと思いますか。

澄子：私はメダカを入れたいです。池でたくさんメダカが泳いでいる様子を見たいなあ。

清美：以前、メダカを育てている友達に聞いたとき、卵がふ化するには色々な条件があるって聞いたよ。たとえば、水温が低すぎても高すぎても、メダカにとってはよくないんだってさ。

澄子：ふ化する様子を実際に見たいときは、どうしたらいいのですか。

先生：ふ化の条件の一つに「積算水温」というものがあります。積算水温とは、産卵した日からふ化した日までの水温を合計した値のことです。動物は、種類ごとに積算水温がある程度決まっていて、ある値を超えると、ふ化が起こるようになっているんですよ。

澄子：つまり、事前にふ化するときの条件を調べるのが大切なんですね。あとは、毎日の水温を測っていけば、いつ頃にメダカがふ化するかわかるわ。



〔問題1〕ふ化するときの条件を調べるとありますが、以下の〈観察〉は、メダカの卵のふ化の条件を調べるために行ったものです。観察の記録から、メダカの卵のふ化はどういった条件を満たしたときに起きやすいと考えられますか。あなたの考えを根拠とあわせて答えなさい。

### < 観察 >

水槽1～水槽14を用意し、メダカが産卵した日から、ふ化した日までの様子を観察しました。**表1**はその結果をまとめたものです。

#### ※観察の注意点

- ・場所について、「窓際」は日差しのよく当たる場所、「暗室」は日差しや照明が全く当たらない場所とします。
- ・水温は常に一定に保たれています。
- ・積算水温の測定は、産卵した日を0日目とし、1日目以降の水温を合算します。
- ・卵の数や水槽の大きさなど、表に書かれていない条件はすべて同じとします。
- ・産卵後、卵の移動や水槽の移動は行いません。

**表 1** (メダカの産卵からふ化までの記録)

	産卵した日	場所	水温	ふ化した日	ふ化の成功率
水槽 1	4月26日	窓際	18℃	5月10日	98%
水槽 2	4月30日	窓際	20℃	5月13日	99%
水槽 3			5℃	ふ化せず	0%
水槽 4	5月2日	窓際	35℃	5月10日	5%
水槽 5		暗室	20℃	5月15日	7%
水槽 6			5℃	ふ化せず	0%
水槽 7	5月4日	窓際	25℃	5月14日	98%
水槽 8	5月5日	窓際	25℃	5月15日	97%
水槽 9		暗室	25℃	5月15日	8%
水槽 1 0	5月6日	窓際	5℃	ふ化せず	0%
水槽 1 1		暗室	35℃	5月14日	7%
水槽 1 2	5月8日	窓際	28℃	5月17日	96%
水槽 1 3			35℃	5月17日	4%
水槽 1 4		暗室	28℃	5月17日	10%

**清 美**：もっと池の中をにぎやかにしたいなあ。ホタルやザリガニも入れようよ。

**澄 子**：ちょっと待って。ホタルはきれいな水辺にいる印象があるけれど、ザリガニはきたない水辺にいる印象があるわ。ザリガニを池に入れることで水が汚れてしまわないかしら。

**先 生**：良い着眼点ですね。国が定めている水質階級と指標水生生物というものがあります。自然の河川で見られる生き物の種類から、その川の水質を判定することができるんですよ。**表 2**は関東地方の指標水生生物の分類表です。

**表 2**（関東地方の指標水生生物）

水質階級	指標生物
I（きれいな水）	カワゲラ、ヒラタカゲロウ、ナガレトビケラ、ヤマトビケラ、アミカ、ヘビトンボ、ブユ、サワガニ、ウズムシ
II（ややきれいな水）	コガタシマトビケラ、オオシマトビケラ、ヒラタドロムシ、カワニナ、ゲンジボタル、コオニヤンマ、スジエビ、ヤマトシジミ、イシマキガイ
III（きたない水）	ミズカマキリ、タイコウチ、ミズムシ、イソコツブムシ、タニシ、ニホンドロソコエビ、ヒル
IV（とてもきたない水）	セスジユスリカ、チョウバエ、アメリカザリガニ、サカマキガイ、エラミミズ

（国土交通省 関東地方整備局 荒川上流河川事務所調べ）

**澄 子**：表 2 だと、ゲンジボタルは水質階級 II に、アメリカザリガニは水質階級 IV に設定されているわ。

**清 美**：どうやって調べるんだろう。川に入って捕まえるんですか。

**先 生**：その通りです。川に入って、川底の石や砂をさらったり、網で捕まえたりするんです。だから、基本的にあまり遠くまで移動しない生き物が、水質の目安になっているんです。

**澄 子**：魚は泳ぎが速いし、遠くまで移動できるから、表にのっていないんですね。

**先 生**：調査の仕方は表 3 の通りです。

**表 3** (水生生物調査の手順)

手順	内容
手順 1	川の上流から下流までのいくつかの調査地点を決めて、そこで生き物を採取する。
手順 2	採取した生き物を水質階級ごとに分類する。
手順 3	水質階級 I ~ IV について、見つかった指標生物を 1 種類につき 1 点 (その調査地点で最も数多く見つかった生き物上位 2 種類は、それぞれ 2 点とする) とし、各水質階級の合計点を算出する。
手順 4	合計点が最も大きい水質階級が、その調査地点の水質階級となる。

**清 美** : 水質階級を計算で求めることができるんですね。

**澄 子** : 実際に調べて計算してみるのも面白そう。

**先 生** : そうですね。アメリカザリガニは水草を切ったり食べたりしてしまうので、水がにごったり泥が多くなったりする特徴があります。また、水質が多少悪くなくても平気なので、水質階級 IV に分類されているんです。外来生物としても有名で、2022年には「緊急対策外来種」として注意が呼びかけられていますね。

**清 美** : そうなんですね。それじゃあ、アメリカザリガニはビオトープには入れられないなあ。

**澄 子** : 池に入れる生き物について、あらかじめよく調べておく必要があるね。ビオトープ作りは計画的に進めよう。

〔問題 2〕 実際に調べて計算してみるとありますが、**表 4** は、関東地方の川のある地点の水生生物調査の結果をまとめたものです。この地点の水質階級はどの階級になりますか。根拠とあわせて答えなさい。

表 4 (ある地点での水生生物調査の結果)

採取された生物	採取数 (匹)
カワゲラ	13
スジエビ	12
サカマキガイ	11
ニホンドロソコエビ	10
イシマキガイ	7
タイコウチ	7
ウズムシ	6
タニシ	6
オオシマトビケラ	5
ヒラタドロムシ	4
ミズムシ	2
サワガニ	2

その後、夏には学校のビオトープが完成し、池にはメダカやタナゴといった淡水魚やいくつかの水生生物が入れられました。しかし、しばらくすると、池の水が緑色になり、魚たちの元気がなくなってきました。**清美**さんと**澄子**さんは、アオコが原因で池の水が緑色になっていることを調べ、対処方法を**先生**に相談しました。

**先生**：アオコは、赤潮と同じく、植物プランクトンの増加による現象ですね。

**澄子**：**先生**、アオコが発生した原因は何でしょうか。

**先生**：原因はいくつか考えられますが、おそらく水中の窒素濃度が上がりすぎて、それを養分とする植物プランクトンが増えすぎているのでしょう。ですから、水中の窒素濃度を下げれば、アオコは発生しにくくなりますよ。

**清美**：どうやったら、窒素濃度を下げられるのだろう。

**澄子**：水中の窒素を吸収してくれる浮遊植物を、池でいっしょに育てるのはどうかな。

**清美**：水面に浮くタイプの水草だね。種類も色々あるけれど、どの種類を育てればいいのか。

**先生**：種類によって、どのくらい窒素を除去してくれるのかが異なります。**表5**は、代表的な浮遊植物の窒素除去速度をまとめたものです。

**表5**（代表的な浮遊植物の1日あたりの窒素除去速度）

植物名	窒素除去速度
ウキクサ	0.15
コウキクサ	0.29
サンショウモ	0.41
ボタンウキクサ	0.99

（単位は [g / m<sup>2</sup>]

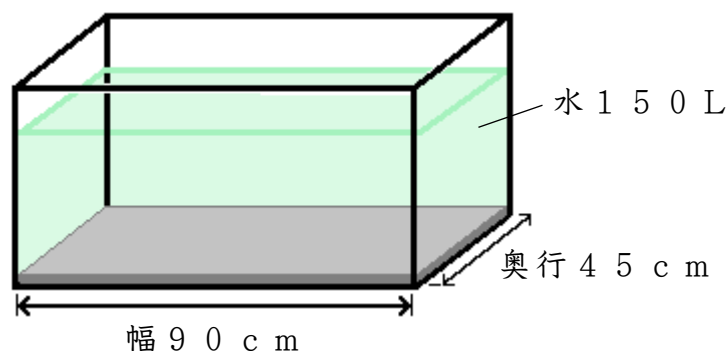
**清美**：どの種類の浮遊植物を育てるのがいいのか。

**澄子**：まずは水中の窒素濃度がどれくらい増加するのかを測定してみようよ。

清美さんと澄子さんは、先生といっしょに以下のような<実験>を行いました。

<実験> 浮遊植物の窒素除去速度の測定

幅90cm、奥行45cmの水槽を用意し、くみ置きしておいた水150Lを入れる。そこにビオトープ内の生き物を入れ、ビオトープと同じような環境で水中の窒素量が1週間でどれくらい増加するのかを計測する。



結果

1週間後に計測したところ、水中の窒素量が7mg/L増加していた。

清美：水中の窒素量が1週間あたり7mg/L増加しているから、平均すると1日あたり1mg/L増加しているんですね。

澄子：水の量と水面の面積から計算すればいいんですか。

先生：その通りです。この結果と表4を利用して、ビオトープのアオコ発生を防ぐために適した浮遊植物を育てましょう。

清美：色んな生き物がすみやすい環境づくりって、思っていた以上に大変なんですね。

〔問題3〕アオコ発生を防ぐために適した浮遊植物を育てましょうとありますが、増加した水中の窒素をすべて除去するのに適した浮遊植物は、どの植物ですか。当てはまるものを表5から選び、すべて答えなさい。また、根拠となる考え方や式とあわせて答えなさい。なお、 $10000\text{cm}^2 = 1\text{m}^2$ 、 $1000\text{mg} = 1\text{g}$ として計算すること。