



はじめに

本書は、公立高校入試で出題される「思考力」「表現力」問題をピックアップし、単元ごとに編集した教材です。

近年の高校入試においては、複数の資料や情報をもとに正答を導き出せる「思考力」と、問われている内容を適切に記述・論述できる「表現力」を問う問題が増えてきています。これらの問題は一見難しそうですが、一つひとつ解きほぐせば高度な思考力や表現力がなくても解けるものもありますので、入試で高得点を狙うには確実にしておさえておく必要があります。

本書は、練習問題と実践問題の2種類で構成されています。練習問題ではアドバイスを手掛かりに問題を解き、考え方や解き方を身につけましょう。また、実践問題では練習問題で身につけた考え方や解き方を活用し、アドバイスなしで問題にチャレンジしてみましょう。

本書を通じて数多くの問題を解くことで、「思考力」「表現力」問題を得点源にしてください。

目次

1 数と式	2
2 関数	10
3 図形	22
4 データの活用	30

1 数と式

練習問題

1 次の問題について、あとの問いに答えなさい。〈山形〉

著作権者への配慮から、掲載を差し控えております。
 実際の教材には掲載されておりますのでご安心ください。

！アドバイス

●問題を解く前に

1か月の水道料金を計算するための式と、使用量に応じた使用料金のしくみが与えられています。使用量が 30m^3 の前後で使用料金が異なります。自分で表を作って整理し、理解しておくことが大切です。

●各設問について

(1) 求める数量は1つですが、値が不明の、しかも問題文に1回しか出てこない(基本料金)があります。これが重要なポイントです。1次方程式では、この値が消えている式をつくります。連立方程式では、この基本料金も文字で表し、2つの水道料金それぞれで式をつくります。

●問題全体に関して

新入生は3つの手続きをします。それぞれの手続きをする時間が異なります。資料(図1)の下の1行が重要な意味をもっています。

- | | |
|-------------|-----|
| ① 書類点検 | 20秒 |
| ② 内履き選び | 30秒 |
| ③ 運動着サイズあわせ | 50秒 |

それぞれに行列ができて、後の手続きほど時間がかかるので、待ち時間が発生します。その問題です。

2 ある中学校で、入学予定者100名に新入生説明会を行うことになった。図1は、そのときに使用する[資料]の一部である。

[資料]

- 受付で1番から100番までの番号札を受け取ってください。1番から50番までが1班、51番から100番までが2班になります。
- 生徒会役員が誘導するので、指示があった班は書類点検を行う場所の前に並んでください。
- 番号順に1人ずつ、書類点検、内履き選び、運動着サイズあわせの順番ですすんでください。

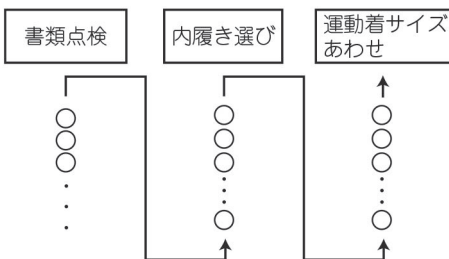


図1

入学予定者1人につき、書類点検に20秒、内履き選びに30秒、運動着サイズあわせに50秒かかるとき、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、次の場所への移動時間は考えないものとする。〈青森〉

- (1) 図2で、**A**は書類点検の時間、**B**は内履き選びの時間、**C**は運動着サイズあわせの時間、 \longleftrightarrow は待ち時間を表している。例えば、図2から、3番の人の運動着サイズあわせが終わるまでにかかる時間は200秒、そのうち待ち時間の合計は100秒であることがわかる。1班から始めるとき、次の①～④に答えなさい。

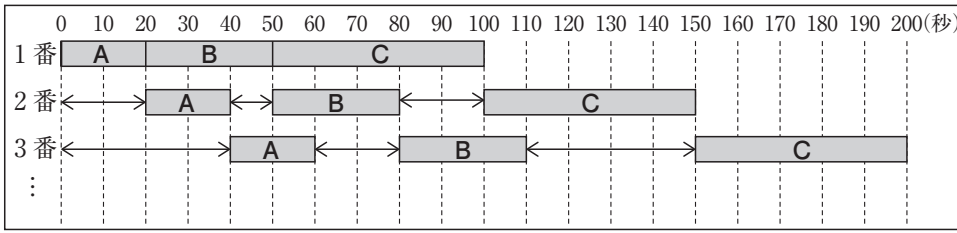


図2

- ① 7番の人の書類点検が始まるまでの待ち時間は何秒か、求めよ。
-
- ② 10番の人の待ち時間の合計は何秒か、求めよ。
-
- ③ 午前9時に、1番の人の書類点検を始めるとき、37番の人の書類点検が始まる時刻は何時何分何秒か、求めよ。
-
- ④ 1班の n 番の人の運動着サイズあわせが終わるまでにかかる時間は何秒か、 n を用いて表せ。
-

- (2) 午前9時に、1班から書類点検を始め、45番の人の運動着サイズあわせが終わった時点で、2班の書類点検を始めるとき、次の①、②に答えなさい。

- ① 45番の人の運動着サイズあわせが終わる時刻は何時何分何秒か、求めよ。
-
- ② 51番の人の書類点検が始まってから運動着サイズあわせが終わるまでの待ち時間の合計は何秒か、求めよ。
-

！アドバイス

●各設問について

(1) 図2は、手続きの時間と待ち時間を簡潔に整理し、まとめてあり、大変親切な図といえます。これがなくて、自作してから解くとなると超難問といえます。図を縦に見ると、A、B、Cの長方形はすき間なくつながっています。このことを上手に利用しましょう。

① 7番の人について、図2の左端にある \longleftrightarrow の長さを求めます。前の6人が書類点検を受けている時間が待ち時間です。

② 10番の人が運動着サイズあわせを始めるときの時間から、書類点検、内履き選びの時間をひくと待ち時間の合計になります。

③ ①の類題です。秒で求めて何分何秒になおします。

④ 図2の2番、3番の人の終わるまでにかかる時間から、規則性を見つけることもできます。

(2) 2班の手続きが始まります。

① (1)④の結果を利用します。 n に45を代入して求めます。この時刻に51番の人の書類点検が始まります。

② 51番の人の運動着サイズあわせが始まるのは、50番の運動着サイズあわせが終わった直後です。50番は1班なので、ここでも(1)④が使えます。あとは、(1)②と同じ考え方をしましょう。

3

静岡市に住むあおいさんは、春休みに車で旅行する計画を、次の資料(略地図、高速道路料金表)を使って立てました。あとのメモは、計画を立てるときに考えたことです。

これらの資料とメモにもとづいて、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

なお、高速道路に入ったり、出たりできる場所をインターチェンジといい、ICと表すこととします。 (岩手)

略地図

図中の○印はICを表します。



高速道路料金表

IC名	静岡	清水	富士	沼津	裾野	御殿場	大井松田	秦野中井	厚木	横浜町田	横浜青葉	川崎
静岡	490 13	1,270 39	1,810 57	2,110 67	2,410 77	3,190 103	3,430 111	3,880 126	4,330 141	4,510 147	4,690 153	
清水		880 26	1,420 44	1,720 54	2,020 64	2,800 90	3,040 98	3,490 113	3,940 128	4,120 134	4,300 140	
富士			640 18	940 28	1,240 38	2,020 64	2,260 72	2,710 87	3,160 102	3,340 108	3,520 114	
沼津				400 10	700 20	1,480 46	1,720 54	2,170 69	2,620 84	2,800 90	2,980 96	
裾野					400 10	1,180 36	1,420 44	1,870 59	2,320 74	2,500 80	2,680 86	
御殿場						880 26	1,120 34	1,570 49	2,020 64	2,200 70	2,380 76	
大井松田							340 8	790 23	1,240 38	1,420 44	1,600 50	
秦野中井								550 15	1,000 30	1,180 36	1,360 42	
厚木									550 15	730 21	910 27	
横浜町田										280 6	460 12	
横浜青葉											280 6	
川崎												

【表の見方】

IC名	静岡	清水	富士	沼津
静岡	490 13	1,270 39	1,810 57	
清水		880 26	1,420 44	
富士			640 18	
沼津				400 10

清水ICで入り、沼津ICで出る場合
料金は1,420円、距離は44km

上段：料金 (円)
下段：区間距離 (km)

！アドバイス

●問題を解く前に

この問題では、略地図、高速道路料金表、メモの3つの情報が与えられています。

メモにどんな状況でどんな条件があるかを理解することから始めてください。メモの一文ごとに略地図や高速道路料金表と照らし合わせて、メモの数字が図や表のどこに書かれているか確認していきます。

高速道路料金表がこの問題を解く際のキーポイントになります。表の見方も書かれているので、精読し、理解して問題に取り組んでみてください。

●各設問について

(1) 問題文にある「高速道路の料金は3,000円以内で、できるだけ早く目的地に到着したい」は、「高速道路を利用する距離をできるだけ長くしたいが、料金は3,000円以内になりたい」と言い換えられます。高速道路料金表から、3,000円以内で、3,000円にもっとも近い料金を探します。

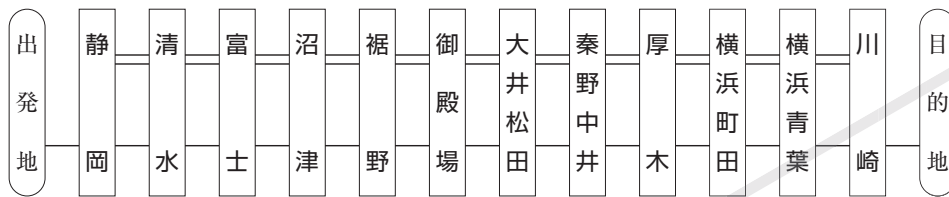
...	2,410 77	3,190 103	3,430 111	...
...	...	2,800 90	3,040 98	...

メモ 計画を立てるときに考えたこと。

- 出発地は静岡市にある自宅、目的地は川崎市にある祖母の家で、道のりは165km
- 出発地から静岡ICまでと、川崎ICから目的地までの道のりは、ともに6km
- 車の速さは、高速道路では時速70km、一般道路では時速30kmとして計算
- 一般道路は無料、高速道路は有料
- 高速道路に入る回数、出る回数はそれぞれ1回
- 高速道路を利用する距離が長くなれば、その分料金は高くなる

○行程のイメージ

- ・実線(—)は一般道路を、二重線(==)は高速道路を表す
- ・同じ区間の一般道路と高速道路の道のりは同じものとして計算



- (1) あおいさんが「高速道路の料金は3,000円以内で、できるだけ早く目的地に到着したい」と考えたとき、どのICからどのICまで高速道路を利用すればよいか。高速道路に入るIC名と出るIC名を書け。

ICから ICまで

- (2) あおいさんが「午前8時30分に自宅を出発して、正午までに目的地に到着したいが、できるだけ高速道路の料金を安くしたい」と考え、次のように2つの方針を立てた。

方針1 正午ちょうどに目的地に到着するように方程式をつくる。

方針2 計算結果をもとに、どのICからどのICまで高速道路を利用すればよいかを決める。

このとき、次の①、②の問いに答えよ。

- ① 上の方針1をもとに方程式をつくれ。

ただし、用いる文字が何を表すかを示すこと。

- ② 上の方針2の結果から、どのICからどのICまで高速道路を利用すればよいか。高速道路に入るIC名と出るIC名を書け。

ICから ICまで

！アドバイス

- (2)① 方程式をつくるためにまず条件を整理します。

走行時間

$$12時 - 8時30分$$

$$= 3時間30分$$

走行距離 165km

速さ

高速道路：時速70km

一般道路：時速30km

この3つを使って一次方程式や連立方程式がいくつか考えられます。

(例1) 料金表には距離が示されているので、高速道路と一般道路の走行距離を文字で表し、 $距離 \div 速さ = 時間$ の式に当てはめて方程式を作りましょう。

(例2) 高速道路と一般道路のそれぞれの走行時間を文字で表すと、 $速さ \times 時間 = 距離$ の式を使って全体の走行距離を表すことができます。

- ② どのICからどのICまで高速道路を利用すればよいかを問われているので、高速道路を利用する距離を考えましょう。

①の方程式を解いて得た高速道路の利用距離よりも大きくもっとも近い数値を、表の下段の数値の中から探します。①から求めた距離よりも短いと、高速道路を速く走れる時間が短くなり、目的地に着くのが遅れてしまいます。

実践問題

1 絵理さんと桃子さんは、連続する3つの自然数の性質について考えた。次の会話を読んで、(1)~(4)に答えなさい。 (岡山)

絵理：連続する3つの自然数の和は、どのような数になるのかな。

桃子：連続する3つの自然数が1, 2, 3のとき、その和は6になるね。2, 3, 4のとき、その和は9になるね。

連続する3つの自然数の和は、いつでも3の倍数になりそうよ。

先生：連続する3の自然数について、積も含めて考えると、ほかにも様々な性質がありそうですね。

(1) 下線部について、絵理さんは次のように確かめた。□①, □②に適切な式を書け。

連続する3つの自然数のうち、最も小さい自然数を n とすると、中央の自然数は $n+1$ 、最も大きい自然数は □① と表される。このとき、連続する3つの自然数の和は、
 $n+n+1+\square①=3(\square②)$
 となり、□②は自然数だから、 $3(\square②)$ は3の倍数である。
 したがって、連続する3つの自然数の和は、いつでも3の倍数になる。

① ②

(2) 連続する3つの自然数の性質について、正しく述べられている文は、ア~エのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えよ。

ア 連続する3つの自然数の和は、いつでも奇数になる。

イ 連続する3つの自然数の和は、いつでも偶数になる。

ウ 連続する3つの自然数の和は、いつでも中央の自然数の3倍になる。

エ 最も小さい自然数と最も大きい自然数の和は、いつでも中央の自然数の2倍になる。

(3) 先生の話聞いた2人は、次のメモのように考え、連続する3つの自然数の性質を予想した。

	最も小さい 自然数	中央の 自然数	最も大きい 自然数	
連続する 3つの自然数	1	2	3	2 3 4 3 4 5
2数の積	3			8 15
2数の積に 1をたした数	4			9 16

【予想】 連続する3つの自然数について、最も小さい自然数と最も大きい自然数の積に1をたした数は、いつでも中央の自然数の2乗になる。

メモの【予想】は次のように証明できる。□□□□に n を使った式を用いて【予想】が正しいことを示し、〈証明〉を完成せよ。

〈証明〉

連続する3つの自然数のうち、最も小さい自然数を n とすると、最も小さい自然数と最も大きい自然数の積に1をたした数は、

したがって、【予想】が正しいことが示された。

- (4) 連続する3つの自然数について、最も小さい自然数と最も大きい自然数の積に1をたした数が324となるとき、連続する3つの自然数を求めよ。

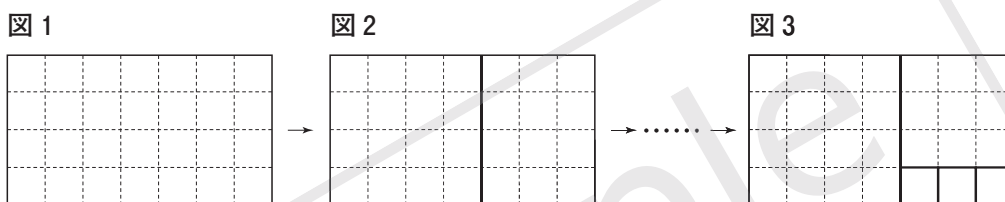
2 縦の長さが a cm, 横の長さが b cm の長方形の用紙から, 正方形を切り取る作業を次の【手順】にしたがって行う。ただし, a, b は整数で, 用紙は1目もり1 cm の方眼用紙とする。

【手順】 用紙の短い方の辺を1辺とする正方形を切り取る。残った用紙が正方形でないときは, 残った用紙の短い方の辺を1辺とする正方形を切り取る。残った用紙が正方形になるまで, 繰り返し正方形を切り取っていく。

例えば, $a=4, b=7$ のときの作業は次のようになる。

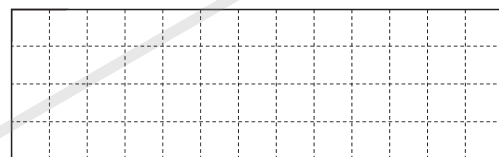
まず, 図1のような縦の長さが4 cm, 横の長さが7 cm の長方形の用紙から, この用紙の短い方の辺を1辺とする正方形を切り取る。その切り取り方は図2のようになる。次に, 残った縦の長さが4 cm, 横の長さが3 cm の長方形の用紙から, 短い方の辺を1辺とする正方形を切り取る。同様に, 残った用紙が正方形になるまで切り取る。

すると, $a=4, b=7$ のときの正方形の切り取り方は図3のようになり, 全部で5枚の正方形ができる。



このとき, 次の問いに答えなさい。 <愛媛>

- (1) $a=4, b=13$ のとき, 上の図3にならって正方形の切り取り方を右の図にかけ。



- (2) $a=8, b=13$ のとき, 全部で何枚の正方形ができるか求めよ。

- (3) $a=3$ のとき,

① 全部で2枚の正方形ができるような b の値を求めよ。

② 全部で15枚の正方形ができるような b の値を全て求めよ。

3

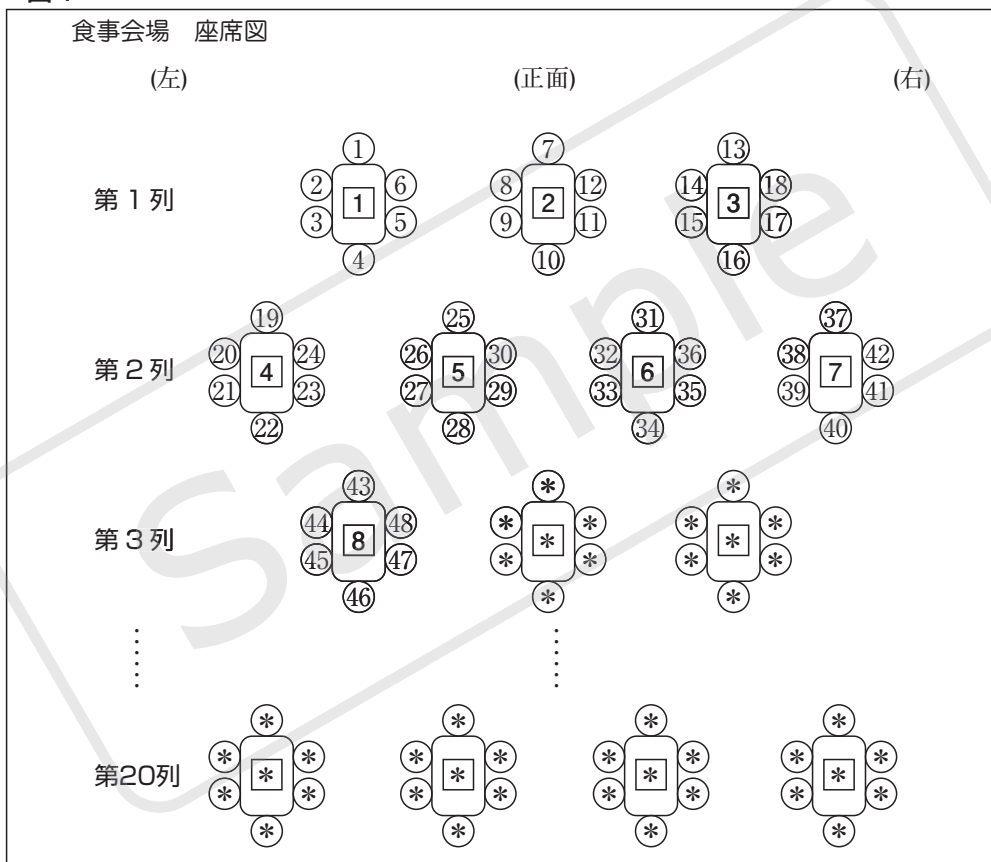
中学校3年生の和歌子さんたちは、修学旅行の夕食の時間にホテルの食事会場を訪れた。食事会場には、図1のように、テーブル1卓につき6席の座席がある複数のテーブルが設けられている。テーブルは正面に近い方から、第1列、第2列、第3列、…、第20列まで設けられている。第1列には、横に3卓のテーブル、第2列には、横に4卓のテーブル、第3列には、横に3卓のテーブルが設けられている。このように、列の番号が奇数の列には、横に3卓のテーブル、列の番号が偶数の列には、横に4卓のテーブルが設けられている。

各テーブルには、正面に向かって左側から順にテーブル番号がつけられており、第1列のテーブルには、 $\boxed{1}$ 、 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、第2列のテーブルには、第1列のテーブルの番号の続きから $\boxed{4}$ 、 $\boxed{5}$ 、 $\boxed{6}$ 、 $\boxed{7}$ の番号がつけられている。このように、第20列までテーブル番号がつけられている。

また、各座席には、テーブルの正面側の座席から、反時計回りに座席番号がつけられている。テーブル $\boxed{1}$ の座席には、 $\textcircled{1}$ 、 $\textcircled{2}$ 、 $\textcircled{3}$ 、…、 $\textcircled{6}$ の座席番号、テーブル $\boxed{2}$ の座席には、テーブル $\boxed{1}$ の座席番号の続きから、 $\textcircled{7}$ 、 $\textcircled{8}$ 、 $\textcircled{9}$ 、…、 $\textcircled{12}$ の座席番号がつけられている。このように第20列までのすべてのテーブルの座席に座席番号がつけられている。

このとき、下の(1)~(4)に答えなさい。 (和歌山)

図1



*は、あてはまる数を省略したことを表している。

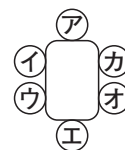
(1) 次の①、②に答えよ。

① 座席は全部で何席あるか、求めよ。

② 第7列の最も左側にあるテーブル番号は何番か、求めよ。

- (2) 和歌子さんの座席番号が176番であるとき、和歌子さんのテーブル番号は何番か、求めよ。また、和歌子さんは、テーブルのどの座席に座ることになるか、図2のア～カの中から1つ選び、その記号をかけ。

図2
(正面)

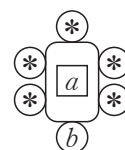


番号

記号

- (3) 図3は、テーブル \boxed{a} のテーブルとその座席を表したものである。

図3
(正面)



次の表は、テーブル番号と、そのテーブルの最も大きい座席番号、そのテーブルの正面から最も遠い座席の座席番号についてまとめたものである。

このとき、 a と b の関係を等式で表せ。

テーブル番号	1	2	3	...	a	...	20
最も大きい座席番号	6	12	18	...	*	...	*
正面から最も遠い座席の座席番号	4	10	16	...	b	...	*

*は、あてはまる数を省略したことを表している。

- (4) 和歌子さんは、各テーブルの6席の座席番号に何かきまりがないか、調べることにした。

和歌子さんは、テーブル $\boxed{1}$ からテーブル $\boxed{3}$ について、それぞれ6席の座席番号の和を求めてみた。テーブル $\boxed{1}$ は21、テーブル $\boxed{2}$ は57、テーブル $\boxed{3}$ は93であり、それぞれ6席の座席番号の和は3の倍数であることに気づいた。

このことから、和歌子さんは、すべてのテーブルの6席の座席番号の和は3の倍数になると考え、次のように説明した。その説明の続きを解答欄の \square にかき、完成させよ。

ある1つのテーブルについて、6席の座席番号のうち、最も小さい番号を n とすると、残り5つの番号は、

したがって、すべてのテーブルの6席の座席番号の和は3の倍数になる。