

## 中学校第 3 学年

# 数学 B

### 注 意

- 1 先生の合図があるまで，冊子を開かないでください。
- 2 調査問題は，1 ページから 16 ページまであります。  
問題用紙の空いている場所は，下書きや計算などに使用しても構いません。
- 3 解答は，全て「数学 B」の解答用紙に記入してください。
- 4 解答は，HB または B の黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い，濃く，はっきりと書いてください。
- 5 解答を選択肢から選ぶ問題は，解答用紙のマーク欄を黒く塗り潰してください。
- 6 解答を記述する問題は，指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 7 解答には，定規やコンパスは使用しません。
- 8 解答用紙の解答欄は，裏にもあります。
- 9 調査時間は，45 分間です。
- 10 「数学 B」の解答用紙に，組，整理番号，性別を記入し，マーク欄を黒く塗り潰してください。



問題は、次のページから始まります。

- 1** 第一中学校では、昼の放送で音楽を流します。放送委員の拓真さんと菜月さんは、全校生徒 300 人を対象に、あらかじめ準備した 8 曲の中から流してほしい 1 曲を選ぶアンケートを実施しました。そして、回収した回答用紙の結果から、全校での順位の上位 4 曲を流すことにしました。下の表は、その回答用紙をもとにして、結果をまとめたものです。

アンケートの結果 1

順位	曲	回答した生徒数(人)			
		1 年生	2 年生	3 年生	全校
1 位	A	16	19	20	55
2 位	B	12	23	18	53
3 位	C	15	17	20	52
4 位	D	9	18	23	50
5 位	E	16	8	5	29
6 位	F	20	4	3	27
7 位	G	8	7	6	21
8 位	H	6	5	2	13
合計		102	101	97	300

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) アンケートの結果 1 において、全校生徒 300 人に対する上位 4 曲の A, B, C, D のいずれかを回答した生徒数の合計の割合を求めなさい。

- (2) 拓真さんは、アンケートの結果1の上位4曲を流す順番について、  
下のような放送計画を考えました。

### 放送計画

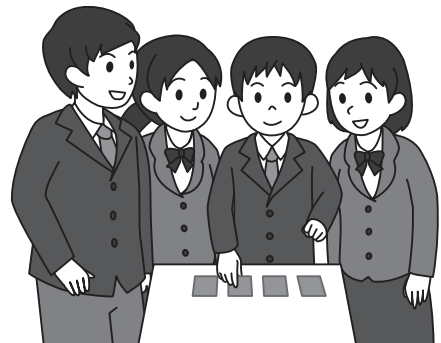
その日に流す曲を、アンケートの結果1の上位4曲の中からくじ引きで決める。くじ引きは1日1回ずつ行い、4日間で4曲を流す。

#### くじ引きの方法

- ① A, B, C, Dが1つずつ書かれた4枚のくじを用意する。
- ② 1日目は、その4枚のくじの中から1枚を引く。  
ただし、引いたくじは戻さないものとする。
- ③ 2日目以降は、残ったくじの中から1枚を引く。  
ただし、引いたくじは戻さないものとする。



この放送計画で、1日目がA、2日目がBになる確率を求めなさい。ただし、どのくじを引くことも同様に確からしいものとします。



- (3) 二人は、前ページの放送計画とは別の日に、E、F、G、Hの中から1曲を選んで流すことを考えています。回答した生徒数が多い曲が選ばれやすいように、回答用紙によるくじ引きで選んだ曲を流すことにしました。

#### 回答用紙によるくじ引きの方法

E、F、G、Hが書かれたすべての回答用紙をくじにして、そのくじの中から1枚を引く。

そこで、アンケートの結果1のE、F、G、Hと回答したものについて、下のようになまとめ直しました。

#### アンケートの結果2

曲	回答した生徒数(人)			
	1年生	2年生	3年生	全校
E	16	8	5	29
F	20	4	3	27
G	8	7	6	21
H	6	5	2	13
合計	50	24	16	90

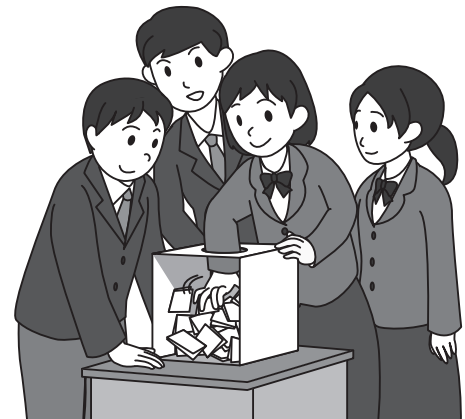
二人は、アンケートの結果2をもとに話し合っています。

拓真さん「回答用紙によるくじ引きなら、回答した生徒数が少ない曲よりも多い曲の方が選ばれやすいね。」

葉月さん「1年生ではFが一番人気だから、もしFが選ばれたら1年生は喜ぶよね。」

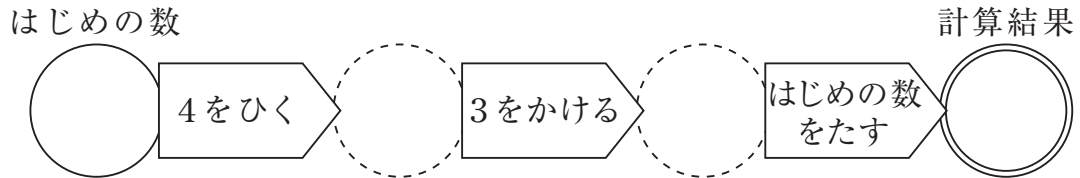
拓真さん「それなら、1年生の回答用紙だけをくじにすると、Fが選ばれやすいのではないかな。」

前ページの回答用紙によるくじ引きの方法で、E、F、G、Hと書かれた全校の回答用紙90枚をくじにする場合よりも、1年生の回答用紙50枚だけをくじにする場合の方が、Fが選ばれやすいことがわかります。その理由を、確率を使って説明しなさい。ただし、どちらの場合でも、どのくじを引くことも同様に確からしいものとします。



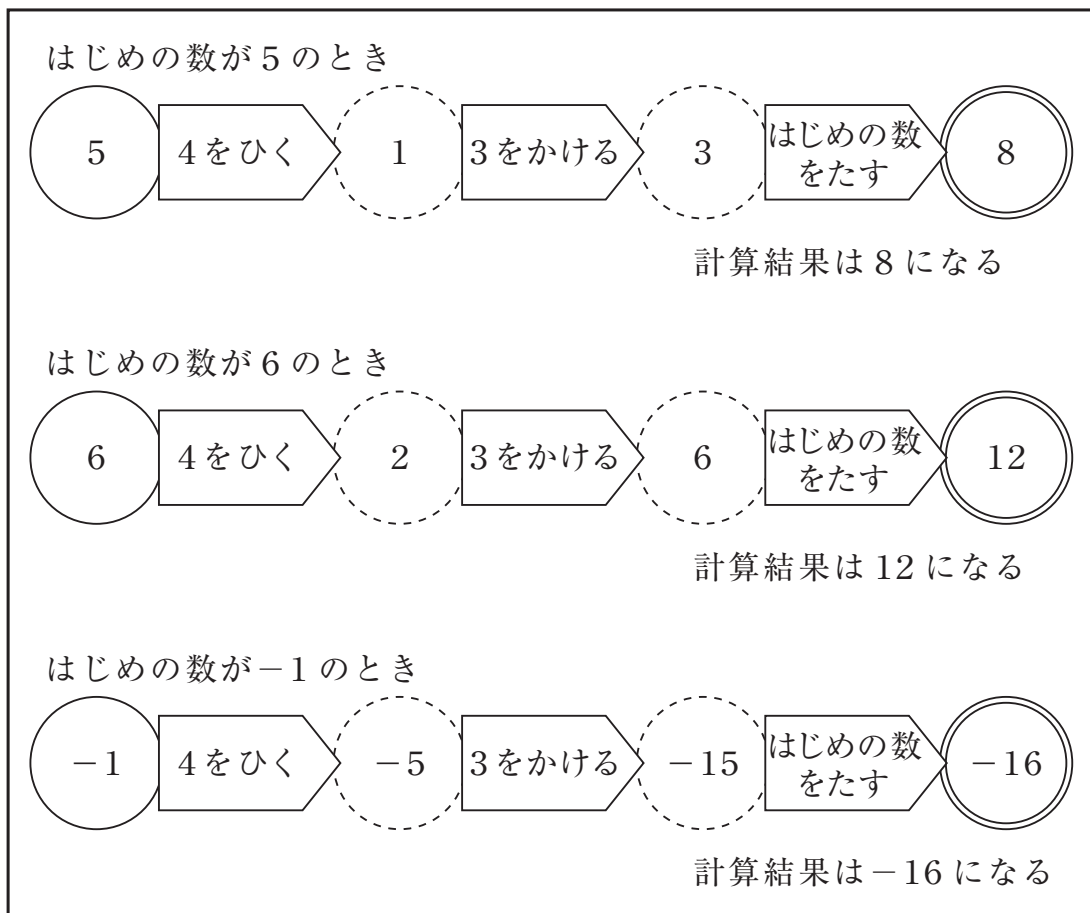
- 2 次の図1のように、はじめの数として○に整数を入れて計算し、計算結果を求めます。

図1



海斗さんは、はじめの数として○にいろいろな整数を入れて計算しています。例えば、はじめの数が5, 6, -1のときは、それぞれ下のような計算になります。

計算の例





次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) はじめの数が10のときの計算結果を求めなさい。

(2) 海斗さんは、前ページの計算の例の計算結果がどんな数になるかを調べています。

### 調べたこと

5	のとき	$8 = 4 \times 2$
6	のとき	$12 = 4 \times 3$
-1	のとき	$-16 = 4 \times (-4)$

海斗さんは、上の調べたことから、はじめの数としてどんな整数を入れて計算しても、計算結果はいつでも4の倍数になると予想しました。

はじめの数が3のときは、  
計算結果は0になる。  
 $0 = 4 \times 0$ なので、  
このときも4の倍数になっている。



「はじめの数としてどんな整数を入れて計算しても、計算結果はいつでも4の倍数になる」という海斗さんの予想が成り立つことの説明を完成しなさい。

### 説明

はじめの数として入れる整数を  $n$  とすると、計算結果は、

$$(n - 4) \times 3 + n =$$

(3) 海斗さんは、5 ページの図1の「4をひく」、「3をかける」、「はじめの数をたす」の順番を入れ替えたとき、計算結果がどうなるかを考えています。次の図2のように「4をひく」、「はじめの数をたす」、「3をかける」の順番にすると、計算結果は6の倍数になることがわかりました。



あなたも計算の順番を入れ替えてみて、その計算結果が何の倍数になるかを調べ、次のようにまとめましょう。

の順番に  
 すると、計算結果は  の倍数になる。

上の  には、計算の順番をどのように入れ替えるかを、下のア、イの中から1つ選びなさい。また、そのときの計算結果は何の倍数になりますか。  
 に当てはまる2以上の整数を書きなさい。ア、イのどちらを選んでもかまいません。

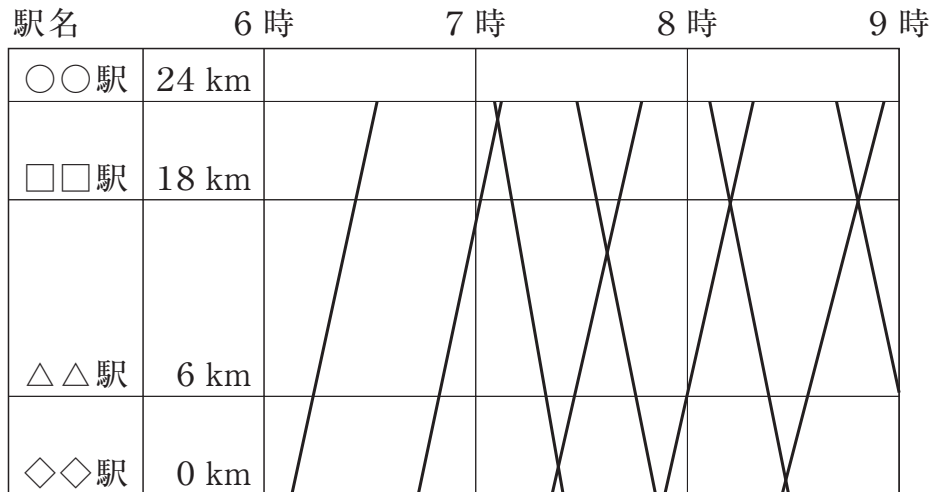
ア 「3をかける」、「4をひく」、「はじめの数をたす」

イ 「はじめの数をたす」、「3をかける」、「4をひく」

問題は、次のページに続きます。

**3** 太一さんは、自分の地域を走る列車の写真を撮影し、紹介しようと考えています。そこで、ダイヤグラムを参考にして、撮影計画を立てることにしました。

ダイヤグラムとは、下のよう、横軸を時刻、縦軸をある駅からの道のりとし、駅と駅間の列車の運行のようすを直線で表したものです。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) ダイヤグラムでは、列車の運行のようすが直線で表されています。  
このように直線で表しているのは、次のように考えているからです。

列車の運行のようすを直線で表しているのは、  
 が一定であると考えているからです。

上の  に当てはまる言葉として正しいものを、下の  
アからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 列車の速さ
- イ 列車の出発時刻
- ウ 列車の到着時刻
- エ 列車の走行距離

(2) 太一さんは、A 駅から B 駅までの列車を 13 時台に撮影する予定です。そこで、列車の運行のようすについて調べました。

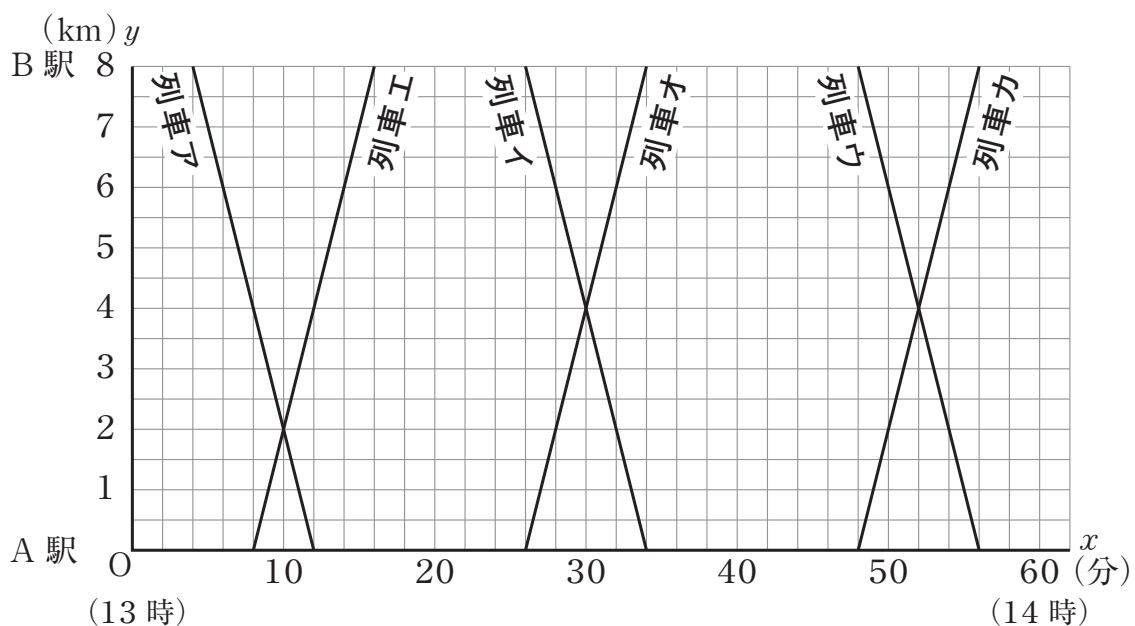
調べたこと

- A 駅から B 駅までの道のりは 8 km である。
- 13 時台の列車の発着時刻は、次のようになっている。

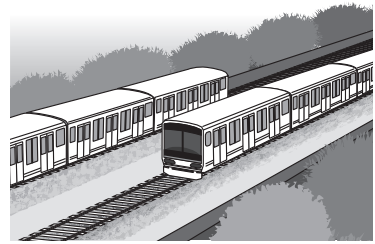
	B 駅発	A 駅着		A 駅発	B 駅着
列車ア	13 : 04	13 : 12	列車エ	13 : 08	13 : 16
列車イ	13 : 26	13 : 34	列車オ	13 : 26	13 : 34
列車ウ	13 : 48	13 : 56	列車カ	13 : 48	13 : 56

そして、ダイヤグラムを参考にして、13 時から  $x$  分経過したときの、それぞれの列車の A 駅からの道のりを  $y$  km として、 $x$  と  $y$  の関係を下のような直線のグラフに表しました。

太一さんが作ったグラフ



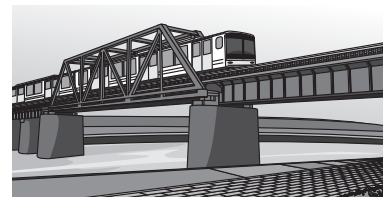
太一さんは、すれ違う列車の写真を撮影したいと考え、前ページの太一さんが作ったグラフをもとに列車のすれ違いが起こるおよその地点を調べています。



列車のすれ違いは、A 駅からの道のりが  km の地点で 1 回、A 駅からの道のりが  km の地点で 2 回起こる。

太一さんが作ったグラフをもとに、上の  ,  に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

(3) 太一さんは、A 駅からの道のりが 6 km の地点にある鉄橋を通る列車アと列車エの写真を撮影したいと考えています。



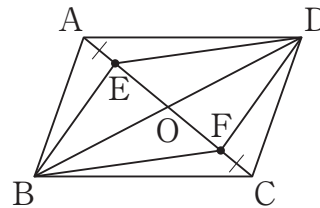
このとき、A 駅からの道のりが 6 km の地点において、列車アが通ってから列車エが通るまでにおよそ何分かかるかは、前ページの太一さんが作ったグラフから求めることができます。その方法を説明しなさい。ただし、実際に時間を求める必要はありません。

4 優花さんは、次の問題を解きました。

### 問題

右の図のように、平行四辺形ABCDの対角線の交点をOとし、線分OA，OC上に、 $AE = CF$ となる点E，Fをそれぞれとります。

このとき、四角形EBFDは平行四辺形になることを証明しなさい。



### 優花さんの証明

平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるから、

$$OB = OD \quad \dots\dots ①$$

$$OA = OC \quad \dots\dots ②$$

仮定より、

$$AE = CF \quad \dots\dots ③$$

②，③より、

$$OA - AE = OC - CF \quad \dots\dots ④$$

④より、

$$OE = OF \quad \dots\dots ⑤$$

①，⑤より、

対角線がそれぞれの中点で交わるから、  
四角形EBFDは平行四辺形である。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 優花さんの証明では、四角形EBFDの対角線がそれぞれの中点で交わることから、四角形EBFDは平行四辺形であることを証明しました。四角形EBFDが平行四辺形であることから新たにわかることを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア  $EB = FD$

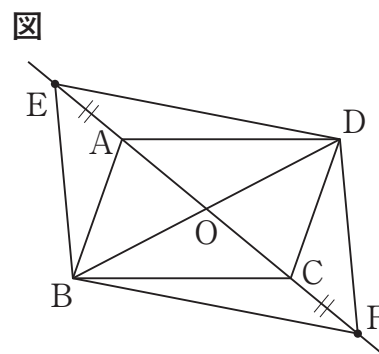
イ  $ED = EF$

ウ  $OE = OF$

エ  $AE = CF$



(2) 右の図のように，平行四辺形 ABCD の対角線の交点を O とし，線分 OA，OC を延長した直線上に  $AE = CF$  となる点 E，F をそれぞれとります。優花さんは，このときも四角形 EBF D は平行四辺形になると予想しました。



図において四角形 EBF D が平行四辺形になることは，前ページの優花さんの証明の一部を書き直すことで証明できます。書き直すことが必要な部分を，下のアからオまでの中から 1 つ選び，正しく書き直しなさい。

ア	平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるから，	$OB = OD$ ……①
		$OA = OC$ ……②
イ	仮定より，	$AE = CF$ ……③
ウ	②，③より，	$OA - AE = OC - CF$ ……④
エ	④より，	$OE = OF$ ……⑤
オ	①，⑤より， 対角線がそれぞれの中点で交わるから， 四角形 EBF D は平行四辺形である。	

(3) 前ページの問題では，優花さんの証明から「四角形 ABCD が平行四辺形ならば，四角形 EBF D は平行四辺形である。」ことがわかりました。

問題の平行四辺形 ABCD を正方形に変えると，四角形 EBF D は平行四辺形の特別な形になります。四角形 ABCD が正方形ならば，四角形 EBF D はどんな四角形になりますか。「～ならば，……になる。」という形で書きなさい。

- 5 里奈さんは、バスツアーを利用して旅行することにしました。そこで、S社とT社のパンフレットから、次のような表にまとめました。

里奈さんが作った表

	S社	T社
プラン名	史跡巡りプラン	史跡巡りプラン
通常料金	1人3500円	1人3200円
団体料金	1人2940円	通常料金の10%引き
団体料金の利用可能人数	8人以上	10人以上

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 里奈さんが作った表から、S社の場合、団体料金は通常料金の560円引きであることがわかります。この560円は通常料金の何%にあたるかを求める式を書きなさい。ただし、実際に何%にあたるかを求める必要はありません。
- (2) 里奈さんは、T社の史跡巡りプランの場合、団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかを求めました。

里奈さんの計算1

団体料金は、通常料金3200円の10%引きだから、  
 $3200 - 3200 \times 0.1 = 3200 - 320 = 2880$   
団体料金2880円の10人分は、  
 $2880 \times 10 = 28800$   
通常料金3200円の何人分にあたるかを求めるから、  
 $28800 \div 3200 = 9$

里奈さんの計算1から、史跡巡りプランの団体料金の10人分は通常料金の9人分にあたることがわかります。

里奈さんは、T社の他のプランも調べました。その結果、プランによって通常料金は異なりますが、10人以上で利用すると、どのプランでも団体料金は通常料金の10%引きになることがわかりました。

そこで、通常料金が変わった場合、団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかについて調べるために、T社の通常料金を $a$ 円として、次のように計算しました。

### 里奈さんの計算2

団体料金は、通常料金 $a$ 円の10%引きだから、

$$a - a \times 0.1 = a - 0.1a = 0.9a$$

団体料金 $0.9a$ 円の10人分は、

$$0.9a \times 10 = 9a$$

通常料金 $a$ 円の何人分にあたるかを求めるから、

$$9a \div a = 9$$

上の里奈さんの計算2からわかることがあります。下のア、イの中から正しいものを1つ選びなさい。また、それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア 通常料金が変われば、団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかは変わる。

イ 通常料金が変わっても、団体料金の10人分が通常料金の何人分にあたるかは変わらない。



これで、数学Bの問題は終わりです。





