



不定詞・動名詞の総整理

… 演習問題 A …

1 次の()内から適する語(句)を選び、書きなさい。

- ☐ (1) We must finish (do / doing / to do) this work by tomorrow. _____
- ☐ (2) I like (play / plays / to play) baseball. _____
- ☐ (3) Thank you for (send / sent / sending) me beautiful flowers. _____
- ☐ (4) Sally was glad (hearing / for hearing / to hear) the news. _____
- ☐ (5) I can't decide which (choose / choosing / to choose). _____
- ☐ (6) My mother let me (eat / to eat / ate) lunch with my friends. _____

2 次の()内の語を必要があれば適する形にかえて、空所に書きなさい。(2語になる場合もある)

- ☐ (1) We asked Ellen _____ for us. (sing)
- ☐ (2) Ted enjoyed _____ soccer with the children. (play)
- ☐ (3) Mary is good at _____ bread. (make)
- ☐ (4) My mother made me _____ the door. (open)
- ☐ (5) Why did you go to the hospital? — _____ my aunt. (see)

3 次の英文の下線部と同じ用法の不定詞を含む文をア～エから1つずつ選びなさい。

- ☐ (1) I hope to see you again soon. _____
- ☐ (2) Do you want anything to eat? _____
- ☐ (3) Kumi went to London to study English. _____
- ☐ (4) Takuya was happy to read the e-mail. _____

ア I have no time to watch the game on TV. イ Jack used his dictionary to read the book.

ウ I'm very sad to lose my favorite umbrella. エ My sister has wanted to have a dog.

4 次の日本語の意味を表すように、空所に適語を書きなさい。

- ☐ (1) 父は私に浴室をそうじするように言いました。
My father told _____ the bathroom.
- ☐ (2) 私たちはどこで切符を買えばよいかわかりませんでした。
We didn't know _____ the tickets.
- ☐ (3) 健は何も言わずに部屋を出て行きました。
Ken went out of the room _____ anything.
- ☐ (4) その料理を作るのは簡単です。
_____ is easy _____ the dish.
- ☐ (5) 私は弟がコンピュータを使うのを手伝いました。
I _____ my brother _____ the computer.

5 次の英文を()内の指示にしたがって書きかえなさい。

- ☐ (1) It will start raining soon. (不定詞を用いた文に)
It will _____ soon.
- ☐ (2) I'm interested in history. (「歴史を勉強することに興味がある」という意味の文に)
I'm interested _____.
- ☐ (3) I said to Beth, "Please watch my bag for a while." (asked を用いた文に)
I asked _____ my bag for a while.
- ☐ (4) My mother said to me, "Do your homework before dinner." (told を用いた文に)
My mother told _____ my homework before dinner.
- ☐ (5) I was so angry that I couldn't say anything. (不定詞を用いた文に)
I was _____ say anything.

6 次の各組の文がほぼ同じ内容を表すように、空所に適語を書きなさい。

- ☐ (1) { Swimming in this river is dangerous.
It is _____ swim in this river.
- ☐ (2) { Wash your hands before you eat.
Wash your hands _____.
- ☐ (3) { Yumi was surprised when she heard the news.
Yumi was surprised _____ the news.
- ☐ (4) { My brother can repair a bike.
My brother knows _____ repair a bike.

7 次の日本文に合うように()内の語(句)を並べかえて、正しい英文にきなさい。

- ☐ (1) その女の子の夢は、有名な歌手になることです。
(a famous singer / is / be / the girl's dream / to).

- ☐ (2) あなたは何度も読むことによってその本を理解することができます。
You can understand the book (many / it / reading / times / by).
You can understand the book _____.
- ☐ (3) あなたに言うべき大事なことがあります。
I have (important / something / tell / to / you).
I have _____.
- ☐ (4) 祖父にとってコンピュータを使うことは難しいです。
(is / my grandfather / difficult / it / to / for) use a computer.
_____ use a computer.
- ☐ (5) その部屋はその会議を開くことができるほど十分に広いです。
The room (enough / hold / large / is / to) the meeting.
The room _____ the meeting.
- ☐ (6) 彼女は弟たちにその重い箱を運んでもらいました。
She (her brothers / the heavy box / had / carry).
She _____.

演習問題B

1 次の()内の語を必要があれば適する形にかえて、空所に書きなさい。(2語になる場合もある)

- ☐ (1) I hope _____ England again. (visit)
- ☐ (2) When the baby saw his mother, he stopped _____. (cry)
- ☐ (3) My father didn't let me _____ in the river. (swim)
- ☐ (4) Could you tell me what book _____? (read)
- ☐ (5) The children are looking forward to _____ the soccer player. (see)

2 次の各組の文がほぼ同じ内容を表すように、空所に適語を書きなさい。

- ☐ (1) { I'm free today.
I have nothing _____ today.
- ☐ (2) { My father likes to cook spaghetti.
My father is fond _____ spaghetti.
- ☐ (3) { What should I do next? I don't know.
I don't know _____ do next.
- ☐ (4) { Mr. Smith was so tired that he couldn't climb the mountain.
Mr. Smith was _____ climb the mountain.
- ☐ (5) { Playing tennis is fun for Kei.
_____ is fun _____ Kei _____ play tennis.
- ☐ (6) { Shall I bring you a cup of coffee?
Do you want _____ you a cup of coffee?
- ☐ (7) { Why don't you go to see the movies?
How about _____ the movies?

3 次の日本語の意味を表すように、空所に適語を書きなさい。

- ☐ (1) そのお金持ちの男性は、自分のお金をなくすことを恐れていました。
The rich man was afraid _____ his money.
- ☐ (2) あなたはジェーンに、いつここを出発したらよいのか伝えましたか。
Did you tell Jane _____ leave here?
- ☐ (3) 突然あなたに電話してごめんなさい。
I'm _____ you suddenly.
- ☐ (4) 私はどのケーキを食べればよいか決められません。
I can't decide _____ eat.
- ☐ (5) 父は私を外出させてくれました。
My father _____ me _____ out.
- ☐ (6) 私たちはちょうどバスケットボールの練習を終えたところです。
We have just _____ basketball.
- ☐ (7) あなたは一生懸命英語を勉強する必要があります。
It is _____ you _____ study English hard.

4 次の英文を()内の指示にしたがって書きかえなさい。

□(1) They went to the zoo to see a panda. (下線部をたずねる文に)

□(2) The teacher said to the students, "Don't run." (told を用いてほぼ同じ内容の文に)

□(3) Bob was so clever that he could answer the question. (enough to を用いてほぼ同じ内容の文に)

□(4) If you turn the handle, you can open the door. (by を用いてほぼ同じ内容の文に)

5 次の各組の英文を、それぞれの意味のちがいに注意して、日本文にきなさい。

□(1) 1. Bill stopped drinking water.

2. Bill stopped to drink water.

□(2) 1. My uncle is building the temple.

2. My uncle's job is building temples.

□(3) 1. I want to make a speech at the party.

2. I want Nancy to make a speech at the party.

6 次の日本文に合うように()内の語(句)を並べかえて、正しい英文にきなさい。

□(1) 帽子をかぶらずに外出してはいけません。

(a hat / don't / go out / wearing / without).

□(2) これは中国語を速く習得する最良の方法です。

This (learn / to / way / is / Chinese / the best) quickly.

This _____ quickly.

□(3) そのおばあさんには話し相手が必要でした。

The elderly woman (with / someone / needed / talk / to).

The elderly woman _____.

□(4) 私はどのクラブに入ろうか考えています。

I'm (club / about / thinking / join / to / which).

I'm _____.

□(5) そのミルクは熱すぎて赤ちゃんには飲めません。

The milk is (drink / for / hot / the baby / to / too).

The milk is _____.

◆◆◆ 英作文 ◆◆◆



II PRACTICE! II 和文英訳・条件英作文

1 次の日本語を英文にきなさい。

☐ (1) ベン(Ben)は医者になるために一生懸命勉強しました。

☐ (2) あなたは写真を撮ることに興味がありますか。

☐ (3) 私の母はいつも私に自分の部屋をそうじするように言います。

☐ (4) 私たちはグリーン先生(Ms. Green)に、次に何をすればよいかたずねました。

☐ (5) 京都には訪れるべき場所がたくさんあります。

☐ (6) 私たちはあなたと夕食をとることができて楽しかったです。

☐ (7) 由香(Yuka)は図書館への行き方を知りたがっています。

☐ (8) あなたは太郎(Taro)に窓を開けるようにたのみましたか。

☐ (9) 私の兄は忙しすぎて、自分の車を洗うことができません。

☐ (10) 子供たちが夜に外出するのは危険です。

☐ (11) あなたがその仕事を終えるのを手伝ったのはだれですか。

2 次のようなとき、英語で何と言うか書きなさい。

☐ (1) 相手に、いつ昼食をとるべきか知っているかたずねるとき。

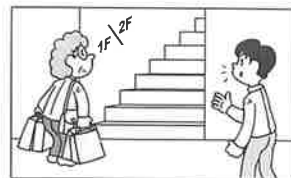
☐ (2) 相手が、自分を待ってくれたことに感謝するとき。

☐ (3) 相手に、自分の家族の紹介をさせてほしいと言うとき。

3 次の絵を見て、対話が成り立つように、空所に want を含む質問文を1つ書きなさい。

☐ 男の子：

女性： Yes, please. These bags are too heavy.



II TRY! II 自由英作文 物語の楽しみ方について意見を述べる

学習目標 次のテーマに対して、4文以上の英語で伝えることができる。

If you enjoy a wonderful story, which do you like better, reading the story in a book or watching a movie of the story?

1 書き方の手順を覚えよう 以下の(1)(2)の問いに答えなさい。

□(1) 以下は中学生の明の意見のメモです。メモの日本語に合うように英文を並べかえ、記号で答えなさい。

ぼくは物語を本で読むほうが好きです。原作のストーリーを理解するほうが大切だと思います。映画ではよく原作のストーリーが変えられていて、ぼくはそれが好きではありません。だからぼくにとって物語を本で読むほうがよいです。

ア I think it is more important to understand the original story.

イ That's why reading the story in a book is better for me.

ウ Original stories are often changed in movies, and I don't like that.

エ I like reading the story in a book better. () → () → () → ()

(2) 以下は、書き方の手順を示しています。日本語の意味を表すように、空所に適語を書きなさい。

1. はじめに、どちらが好きか意見を書く ▶ 私は物語の映画を見るほうが好きです。

I like watching a movie of the story better.

2. 理由を書く ▶ 映像と音声のある映画を見るほうがわくわくします。

□① It is more exciting _____ a movie with pictures and sound.

3. 理由の補足を続ける ▶ 文字(characters)だけを読むのは退屈(boring)です。

□② _____ only characters is boring.

4. まとめとして、どちらがよいか別の表現で書く ▶ だから、物語の映画を見るほうがよいです。

That's why watching a movie of the story is better.

6 話してみよう (1)(2)で完成させた文章の音声が、1文ずつ流れます。音声のあとに続けて、発音や強弱をまねて発話してみましょう。

2 自分の意見を書こう **1**の書き方の手順に従って、あなたの意見を4文以上の英語で書きなさい。

□

Hint!

- ・ can enjoy reading ~ anywhere 「～を読むのをどこでも楽しめる」
- ・ make our imagination rich 「想像力を豊かにする」
- ・ watch a movie with my friends 「友達と映画を見る」
- ・ famous actors 「有名な俳優」

セルフチェック

- つづりのミスはないか。
- 文の終わりにピリオド(.)をつけているか。

3 友達の意見を書こう **2**で選んでいないほうの意見を想像し、4文以上の英語で書きなさい。

□

読解問題

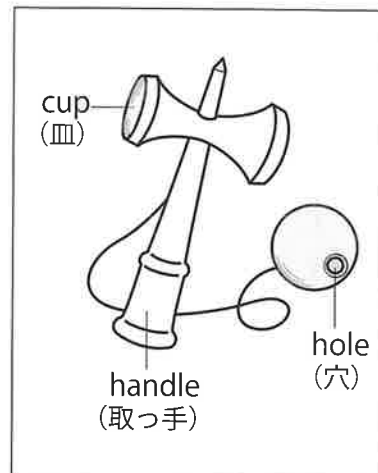


1 耕平さんは、英語の授業でけん玉について調べたことをレポートにまとめました。その英文レポートを読んで、あとの問いに答えなさい。

〈富山改〉

1 I studied with my friend at his house last Saturday. When I got tired after (①), my friend showed me his *kendama* and some *kendama* *tricks too. He was really good at it and I was very surprised. He also said that playing *kendama* is good for our health. I wanted to know more about *kendama* so I [②].

2 A lot of people think that *kendama* was first played in Japan, but I found on the internet that it was first played in *France about 500 years ago. The shape of *kendama* in those days was different from today's *kendama*. Look at the picture. Today's *kendama* has a handle, three cups to catch a ball, and a ball with a hole. However, *kendama* in France had a handle, a cup to catch a ball, and a ball with a hole. In France, many people from children to the *king of France enjoyed (③) *kendama*. In Japan, some *adults played *kendama*. It had only a cup in the Edo *period. In the Taisho period, a company in Hiroshima changed the shape of *kendama* to today's shape.



3 Now more exciting ways of playing *kendama* were developed overseas. In 2007, a young American saw *kendama* when he came to Japan and he brought it to his country. He [④] and put his videos on the internet. Then many people in the world watched them and thought that playing *kendama* was exciting. Now, people overseas think that *kendama* is a cool sport and the number of *kendama* players is increasing. Even *Kendama* World Cup is (⑤) in Japan every year.

4 Some people say that there are *benefits of playing *kendama*. First, it is good for your (⑥) to play *kendama* because you use not only your arms but also other parts of your body when you play. Second, *kendama* is effective for developing children's *ability to *keep balance and *concentrate. Some schools in Japan use *kendama* to develop those abilities. Third, you can communicate with other people when you play *kendama*. In Japan, *kendama* has been played for a long time so you may be able [⑦] *kendama* from the older *generation around you and enjoy it together.

5 I learned a lot about *kendama* and found that our traditional culture is really exciting. 8 We should share more of our culture with people in different countries. If we can do so, people in the world may be more interested in our culture and they will like our country more. So, in the future, I want to introduce other traditional Japanese culture to people in the world.

(注) trick 技 France フランス king 国王 adult 大人 period 時代 benefit 利点
ability 能力 keep balance バランスを保つ concentrate 集中する generation 世代

□(1) (①), (③), (⑤)に入る最も適切な語(句)を、次のア～エからそれぞれ1つ選んで、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|-------------|-----------|------------|------------|-------|
| ① ア studied | イ studies | ウ studying | エ to study | _____ |
| ③ ア play | イ plays | ウ playing | エ to play | _____ |
| ⑤ ア held | イ hold | ウ holding | エ to hold | _____ |

□(2) ②、④、⑦に入る最も適切なものを、次のア～エからそれぞれ1つ選んで、記号で答えなさい。

- | | | |
|---|--|-------|
| ② ア decided to sell my own <i>kendama</i> | イ started to look for more information | _____ |
| ウ stopped practicing <i>kendama</i> | エ thought it was too boring to play | _____ |
| ④ ア didn't like to practice | イ began practicing cool tricks | _____ |
| ウ wanted to visit Japan again | エ gave up bringing <i>kendama</i> | _____ |
| ⑦ ア learning what to play | イ to learn what to play | _____ |
| ウ learning how to play | エ to learn how to play | _____ |

□(3) (⑥)に入る最も適切な1語を段落①～③から抜き出して書きなさい。

□(4) 耕平さんは下線部⑧のように考えていますが、それがどのようなことにつながると述べていますか。
その内容を日本語で書きなさい。

□(5) 次の(a)、(b)は段落①～⑤のいずれかの見出しです。(a)、(b)が見出しとなる最も適切な段落をそれぞれ1つ選んで、数字で答えなさい。

(a) What are good points of playing *kendama*? _____

(b) How has *kendama* become popular in the world? _____

□(6) 耕平さんは段落②に述べられていることについて、次の表にまとめました。(a)～(d)に入る数字をそれぞれ書きなさい。

	フランス	日 本	
時 期	約500年前	江戸時代	大正時代
けん玉の皿の数	(a)	(b)	(c)→(d)

(a) _____ (b) _____ (c) _____ (d) _____

□(7) 次の質問に英語で答えなさい。

(a) When was *kendama* played for the first time in the world?

(b) What do people overseas think about *kendama* now?

(c) What does Kohei want to do in the future?

□(8) 本文の内容に合うものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

- ア Kohei was very surprised that his friend was very good at playing *kendama*.
 イ The shape of *kendama* has not changed since it was started a long time ago.
 ウ Kohei says that it is not exciting for foreign people to play or watch *kendama* tricks.
 エ Some schools in America use *kendama* to develop children's ability to concentrate.

◆演習問題A◆

⇒p.128~p.129

- 1 (1) doing (2) to play (3) sending
(4) to hear (5) to choose (6) eat
- 2 (1) to sing (2) playing (3) making
(4) open (5) To see
- 3 (1) エ (2) ア (3) イ (4) ウ
- 4 (1) me、to、clean (2) where、to、buy
(3) without、saying
(4) It、to、make[cook]
(5) helped、to、use
- 5 (1) start、to、rain
(2) in、studying[learning]、history
(3) Beth、to、watch (4) me、to、do
(5) too、angry、to
- 6 (1) dangerous、to (2) before、eating
(3) to、hear (4) how、to
- 7 (1) The girl's dream is to be a famous singer.
(2) by reading it many times
(3) something important to tell you
(4) It is difficult for my grandfather to
(5) is large enough to hold
(6) had her brothers carry the heavy box

- 解説** 1 (4) be glad to ~で「~してうれしい」。
- 2 (5) Why ~?に対する理由として、目的を答える場合は不定詞を用いることができる。
- 3 (1) 目的語として働く名詞の用法。
(2) anything を修飾する形容詞的用法。
(3) 目的を表す副詞的用法。
(4) 「~して」という意味で happy である理由を表す副詞的用法。
- 4 (5) 「(人)が~するのを手伝う」=〈help + 人(+to) + 動詞の原形〉ここでは空所の数から to を用いる。
- 5 (1) start は目的語に動名詞も不定詞もとれる。
(5) so ... that — can't ~ 「とても...なので—は~できない」を too ... to ~で書きかえる。
- 6 (4) 「~を修理することができる」を、how to ~を用いて「~の修理の仕方を知っている」と書きかえる。
- 7 (3) something important 「大事なこと」を to tell you 「あなたに言うべき」で後ろから修飾する。
(5) 〈形容詞 + enough to ~〉という語順に注意。
(6) 〈have + 人 + 動詞の原形〉の語順にする。

◆演習問題B◆

⇒p.130~p.131

- 1 (1) to visit (2) crying (3) swim
(4) to read (5) seeing
- 2 (1) to、do (2) of、cooking
(3) what、to (4) too、tired、to
(5) It、for、to (6) me、to、bring
(7) going、to、see
- 3 (1) of、losing (2) when、to
(3) sorry、to、call (4) which、cake、to
(5) let、go
(6) finished、practicing
(7) necessary、for、to
- 4 (1) Why did they go to the zoo?
(2) The teacher told the students not to run.
(3) Bob was clever enough to answer the question.
(4) You can open the door by turning the handle.
- 5 (1) 1. ビルは水を飲むのをやめました。
2. ビルは水を飲むために立ち止まりました。
(2) 1. 私のおじはその寺を建てています。
2. 私のおじの仕事は寺を建てることです。
(3) 1. 私はそのパーティーで演説をしたいです。
2. 私はナンシーにそのパーティーで演説をしてもらいたいです。
- 6 (1) Don't go out without wearing a hat.
(2) is the best way to learn Chinese
(3) needed someone to talk with
(4) thinking about which club to join
(5) too hot for the baby to drink

- 解説** 1 (5) 前の to は前置詞なので動名詞にする。
- 2 (1) be free 「ひまである」を have nothing to do 「することが何もない」で書きかえる。
(7) Why don't you ~? 「~してはどうですか」を How about ~ing? で書きかえる。
- 3 (7) It is ... for — to ~. の ... に necessary (必要な) を入れる。
- 4 (4) if ~ 「もし~すれば」を by ~ing 「~することによって」で書きかえる。
- 5 (2) 同じ is building だが、1. は現在進行形、2. は動名詞が補語になっている文。主語の内容から判断する必要がある。
- 6 (3) 「話し相手」は「いっしょに話すだれか」と考え、someone to talk with と表す。文末に前置詞 with が残ることに注意。

PRACTICE!

- 1 (1) Ben studied hard to be[become] a doctor.
 (2) Are you interested in taking pictures [a picture]?
 (3) My mother always tells me to clean my room.
 (4) We asked Ms. Green what to do next.
 (5) There are a lot of[many] places to visit in Kyoto.
 (6) We were happy to have[eat] dinner with you. または We enjoyed having[eating] dinner with you.
 (7) Yuka wants to know how to go[get] to the library.
 (8) Did you ask Taro to open the window(s)?
 (9) My brother is too busy to wash his car. または My brother is so busy that he can't [cannot] wash his car.
 (10) It is dangerous for children to go out at night. または Going[To go] out at night is dangerous for children.
 (11) Who helped you (to) finish the work[job]?
 2 (1) (例) Do you know when to have[eat] lunch?
 (2) (例) Thank you (very much) for waiting for me.
 (3) (例) Let me introduce my family.
 3 (例) Do you want me to help you (to) carry your bags?

解説 1 (5) 「訪れるべき場所」は places のあとに形容詞的用法の不定詞を続けて表す。

- (6) 「～して楽しい」は be happy to ～で表せる。
 (7) 「～への行き方」= how to go[get] to ～
 (8) 「(人)に～するようにたのむ」は ask + 人 + to ～で表す。
 (10) 外出するのは子供たちなので、to go out の前に意味上の主語を for children の形で置く。
 2 (1) 「いつ～するべきか」は when to ～で表す。
 3 女性が手に多くの荷物を持って階段の前で困っている場面で、男の子が話す言葉を want を使って書く。Do you want me to ～? 「私に～してほしいですか」を用いる。help you 「あなたを手伝う」や carry your bags 「あなたのかばんを運ぶ」などを続けることもできる。

TRY!

- 1 (1) エ → ア → ウ → イ
 (2) ① to、watch ② Reading
 2 (例) I like reading the story in a book better. I can enjoy reading a book anywhere. I like reading books on the bus or train. That's why reading the story in a book is better for me.
 3 (例) I like watching a movie of the story better than reading it in a book. We can see many famous actors in movies. It is interesting to watch their performances. That's why watching a movie of the story is better.

解説 [テーマの意味] 名作を楽しむなら、その物語を本で読むのとその物語の映画を見るのでは、どちらが好きですか。

- 1 (2) ① 「～することは…です」は、It is ... to ～. で表せる。② 「文字だけを読むこと」が主語。

2 [解答例の意味] 私は物語を本で読むほうが好きです。私はどこでも読書を楽しむことができます。私はバスや電車で読書をするのが好きです。だから、私にとっては物語を本で読むほうがよいです。

別解 I like watching a movie of the story better. It is a lot of fun for me to watch a movie with my friends. We can enjoy talking about the movie after watching it. That's why watching a movie of the story is better.

[意味] ぼくは物語の映画を見るほうが好きです。ぼくにとって友達と映画を見るのはとても楽しいです。ぼくたちは映画を見たあと、それについて話して楽しめます。だから物語の映画を見るほうがよいです。

3 [解答例の意味] 私は本で物語を読むよりも、物語の映画を見るほうが好きです。映画では有名な俳優をたくさん見ることができます。彼らの演技を見ることはおもしろいです。だから物語の映画を見るほうがよいです。

別解 I like reading the story in a book better than watching a movie. It is exciting to imagine freely when I read a book. I think that makes our imagination rich. That's why reading the story in a book is better.

[意味] ぼくは映画を見るよりも、物語を本で読むほうが好きです。本を読むときに、自由に想像することはわくわくします。ぼくはそれがぼくたちの想像力を豊かにすると思います。だから物語を本で読むほうがよいです。

◆読解問題◆

→p.134~p.135

- 1 (1) ① ウ ③ ウ ⑤ ア
 (2) ② イ ④ イ ⑦ エ
 (3) health
 (4) 世界の人々が日本の文化に興味を持ち、日本のことをもっと好きになること。
 (5) (a) 4 (b) 3
 (6) (a) 1 (b) 1 (c) 1 (d) 3
 (7) (a) It was played about 500 years ago.
 (b) They think (that) it is a cool sport.
 (c) He wants to introduce other traditional Japanese culture to people in the world.
 (8) ア

- 解説** 1 (1) ① 直前に前置詞 after があるので、動名詞 studying が正解。③ enjoy の目的語は動名詞。不定詞は目的語にとらない。⑤ is に注目。完成する文の意味から、受動態の形 (be 動詞 + 過去分詞) にする。hold の過去分詞は held。
 (2) ② 第2～4段落の内容は、けん玉について調べてわかったこと。イ「より多くの情報を探し始めた」が正解。ア「自分のけん玉を売ることになった」 ウ「けん玉の練習をやめた」 エ「それは退屈すぎてできないと思った」 ④ 直後の「動画をインターネットに投稿した」が手がかり。イ「カッコいい技を練習し始めた」が正解。ア「練習するのが好きではなかった」 ウ「日本をもう一度訪れたかった」 エ「けん玉を持ち帰るのをあきらめた」 ⑦ able のあとは (to + 動詞の原形)。 (how to + 動詞の原形) = 「～の仕方」
 (5) (a) 「けん玉をすることのよい点は何ですか」本文22行目参照。benefits = good points (b) 「けん玉は世界でどのように有名になりましたか」本文16～20行目参照。けん玉が海外で注目され始めた経緯が説明されている。
 (8) ア「耕平は友達がけん玉をするのがとてもじょうずなことにとっても驚きました」は正解。本文1～3行目に合う。イ「けん玉の形は昔、それが始められたときから、ずっと変わっていません」は第2段落と合わない。ウ「外国人にとって、けん玉の技をしたり、見たりすることはわくわくしないと、耕平は言っています」は第3段落に合わない。エ「アメリカの一部の学校は子供たちの集中力を育むためにけん玉を使用しています」は、本文24～26行目と合わない。

全訳 ぼくは先週の土曜日、友達の家で友達といっしょに勉強をしました。ぼくが勉強して疲れたとき、彼がぼくに自分のけん玉と技も見せてくれました。彼はそれが本当にじょうずで、ぼくはとても驚きました。また、彼はけん玉をすることは健康によいと言いました。ぼくはけん玉についてもっと知りたくなり、より多くの情報を探し始めました。

多くの人々がけん玉は最初で日本で行われたと考えていますが、それは約500年前に最初にフランスで行われたことがインターネットでわかりました。当時のけん玉の形は今日のけん玉とは異なりました。絵を見てください。今日のけん玉には、取っ手、玉をとるための3つの皿、穴のあいた玉があります。しかし、フランスのけん玉には、取っ手、玉をとるための1つの皿、穴のあいた玉がありました。フランスでは、子供からフランスの国王まで多くの人々がけん玉をして楽しみました。日本では、一部の大人がけん玉をしました。江戸時代、けん玉には皿が1つしかありませんでした。大正時代に、広島のある企業がけん玉の形を今日の形に変えました。

今では、よりおもしろいけん玉の遊び方が海外で発達しました。2007年に、若いアメリカ人が日本を訪れた際にけん玉を見て、それを自分の国に持ち帰りました。彼はカッコいい技の練習を始め、その動画をインターネットに投稿しました。それから世界の多くの人々がそれを見て、けん玉をすることはわくわくすると思いました。今では、海外の人々がけん玉をカッコいい競技だと考え、けん玉をやる人の数が増えています。毎年、日本でけん玉ワールドカップまでもが開催されています。

けん玉をすることには利点があると言う人がいます。第一に、けん玉をする際には腕だけでなく、体のほかの部分も使うので、けん玉をすることは健康によいです。第二に、けん玉は子供のバランス感覚と集中力を発達させるのに効果的です。日本の一部の学校では、それらの能力を育むためにけん玉を使用しています。第三に、けん玉をするとき、ほかの人とコミュニケーションが図れます。日本では、長い間けん玉が行われてきたので、周りの年配の人からけん玉のやり方を学び、いっしょに楽しむことができるかもしれません。

ぼくはけん玉について多く学び、ぼくたちの伝統文化は本当におもしろいことに気づきました。ぼくたちはいろんな国の人々と自分たちの文化をもっと共有すべきです。そうすれば、世界の人々がぼくたちの文化にもっと興味を持ち、ぼくたちの国をもっと好きになるでしょう。だから、ぼくは将来ほかの伝統的な日本文化を世界の人々に紹介したいです。

12

2 次方程式の利用

文章題を解く手順

- 文章題を解く手順 (1) 問題文をよく読み、何を x で表すかを決める。
 (2) 問題の数量関係を整理し、2 次方程式をつくる。
 (3) 2 次方程式を解く。
 (4) 求めた解が問題の条件にあてはまるかどうかを調べて、答えを求める。

例題 1

次の問いに答えなさい。

- (1) 大小 2 つの数がある。その差が 5 で、積は 84 になる。この 2 つの数を求めなさい。
 (2) 連続した 2 つの自然数があり、それぞれを 2 乗した数の和が 61 になる。この 2 つの自然数を求めなさい。

解き方

- (1) 小さい方の数を x とすると、差が 5 だから、大きい方の数は、 $x+5$

積が 84 だから、 $x(x+5)=84$

この方程式を解くと、 $x^2+5x=84 \rightarrow x^2+5x-84=0 \rightarrow (x-7)(x+12)=0 \rightarrow x=7, -12$

$x=7$ のとき、大きい方の数は、 $7+5=12$

$x=-12$ のとき、大きい方の数は、 $-12+5=-7$

答 7 と 12、-12 と -7

- (2) 小さい方の自然数を x とすると、連続した自然数だから、大きい方の数は、 $x+1$

2 乗した数の和が 61 だから、 $x^2+(x+1)^2=61$

この方程式を解くと、 $x^2+x^2+2x+1=61 \rightarrow 2x^2+2x-60=0 \rightarrow x^2+x-30=0 \rightarrow x=5, -6$

x は自然数だから $x=5$ 、大きい方の数は、 $5+1=6$

答 5、6

問題 1 次の問いに答えなさい。

- *□(1) 大小 2 つの正の数がある。この 2 つの数の差が 4 で積が 45 のとき、この 2 つの正の数を求めなさい。

- (2) 2 つの整数がある。この 2 つの数の和が 18 で積が 77 のとき、この 2 つの整数を求めなさい。

- *□(3) 連続した 2 つの整数があり、それぞれを 2 乗した数の和が 85 になる。この 2 つの整数を求めなさい。

- (4) 連続した 3 つの自然数がある。もっとも小さい数の 2 乗が残りの 2 つの数の和より 5 大きいとき、この連続した 3 つの自然数を求めなさい。

例題 2

ある正方形の縦を 3 cm 短くし、横を 4 cm 長くして長方形をつくったら、できた長方形の面積は 98 cm^2 になった。もとの正方形の 1 辺の長さを求めなさい。

解き方

もとの正方形の 1 辺の長さを $x \text{ cm}$ とする。

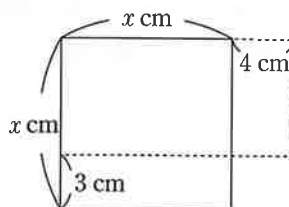
長方形の縦は $(x-3) \text{ cm}$ 、横は $(x+4) \text{ cm}$ になり、面積が 98 cm^2 だから、

$$(x-3)(x+4)=98$$

この方程式を解くと、 $x^2+x-12=98 \rightarrow x^2+x-110=0 \rightarrow x=10, -11$

縦の長さ $(x-3) \text{ cm}$ について、 $x-3 > 0$ より、 $x > 3$ なので、 $x=10$

答 10 cm



* **問題 2** 周の長さが 24 cm 、面積が 32 cm^2 の長方形がある。この長方形の縦の長さを $x\text{ cm}$ とするとき、次の問いに答えなさい。

□(1) 横の長さを x を使った式で表しなさい。

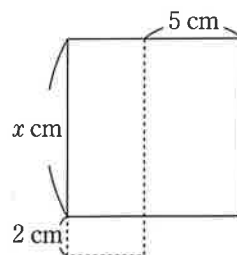
□(2) x についての方程式をつくりなさい。

□(3) この長方形の縦と横の長さをそれぞれ求めなさい。

* **問題 3** ある正方形の縦を 2 cm 長くし、横を 5 cm 短くして長方形をつくったら、できた長方形の面積は 44 cm^2 になった。もとの正方形の1辺の長さを $x\text{ cm}$ とし、次の問いに答えなさい。

□(1) できた長方形の縦、横の長さをそれぞれ x を使った式で表しなさい。

□(2) もとの正方形の1辺の長さを求めなさい。



例題 3

右の図のように、横が縦より 4 cm 長い長方形の紙がある。この紙の4すみから1辺が 3 cm の正方形を切り取り、直方体の容器を作ったら、容積が 420 cm^3 になった。もとの長方形の紙の縦の長さを求めなさい。

解き方 もとの長方形の紙の縦の長さを $x\text{ cm}$ とする。長方形の紙の横の長さは、 $x+4(\text{cm})$

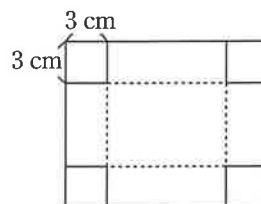
容器の底面の縦の長さ $\cdots x-3\times 2 = x-6(\text{cm})$ 、横の長さ $\cdots (x+4)-3\times 2 = x-2(\text{cm})$

容器の高さは 3 cm で、容積は 420 cm^3 だから、 $3(x-6)(x-2) = 420$

この方程式を解くと、 $(x-6)(x-2) = 140 \rightarrow x^2 - 8x + 12 = 140 \rightarrow x^2 - 8x - 128 = 0 \rightarrow x = -8, 16$

長さは正の数で、 $x-6 > 0$ より、 $x > 6$ となるから、 $x = 16$

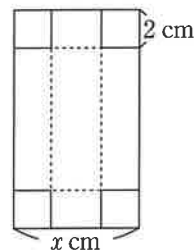
答 16 cm



* **問題 4** 右の図のように、縦が横より 5 cm 長い長方形の紙がある。この紙の4すみから1辺が 2 cm の正方形を切り取り、直方体の容器を作ったら、容積が 48 cm^3 になった。もとの長方形の横の長さを $x\text{ cm}$ とし、次の問いに答えなさい。

□(1) 容器の底面の長い方の辺の長さを x を使った式で表しなさい。

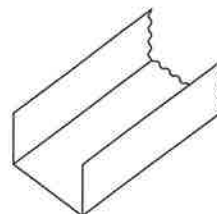
□(2) もとの長方形の紙の横の長さを求めなさい。



* **問題 5** 右の図のように、幅 18 cm の鉄板の両端をそれぞれ同じ長さだけ直角に折り曲げて、断面が長方形のといをつくりたい。端から $x\text{ cm}$ のところで鉄板を折り曲げるとするとき、次の問いに答えなさい。

□(1) といの幅を x を使った式で表しなさい。

□(2) 断面の面積を 40 cm^2 にするには、端から何 cm のところで折り曲げればよいか、求めなさい。



例題 4

縦 20 m、横 35 m の長方形の畑の中に、右の図のように、縦、横に同じ幅の道路をつけて、残りの畑の面積を 594 m^2 にしたい。道路の幅を何 m にすればよいか、求めなさい。

解き方

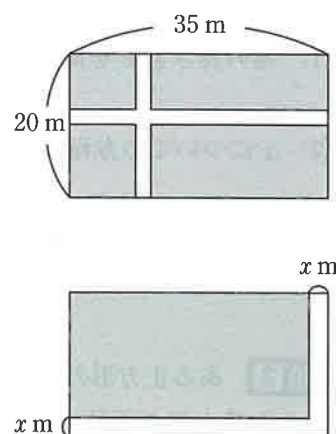
道路の幅を $x \text{ m}$ とする。右下の図のように、道路を畑の端に移動して、畑の部分を1つの長方形にまとめて面積を考える。道路を除いた長方形の畑の縦は $(20-x) \text{ m}$ 、横は $(35-x) \text{ m}$ で、面積が 594 m^2 だから、 $(20-x)(35-x) = 594$

この方程式を解くと、 $x^2 - 55x + 700 = 594 \rightarrow x^2 - 55x + 106 = 0$
 $\rightarrow x = 2, 53$

道路の幅は長方形の縦 20 m より短いから、 $0 < x < 20$

よって、 $x = 2$

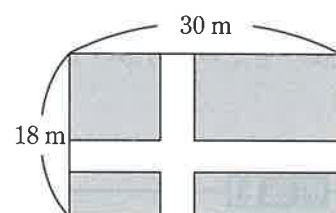
答 2 m



- * **問題 6** 縦 18 m、横 30 m の長方形の土地の中に、右の図のように、縦、横に同じ幅の道路をつけて、残りの土地の面積を 405 m^2 にしたい。道路の幅を $x \text{ m}$ として、次の問いに答えなさい。

□(1) x についての方程式をつくりなさい。

□(2) 道路の幅を何 m にすればよいか、求めなさい。

**例題 5**

右の図のような縦 10 cm、横 20 cm の長方形 ABCD で、点 P、Q がそれぞれ、点 B、C を同時に出発し、P は辺 BC 上を毎秒 2 cm の速さで点 C まで、Q は辺 CD 上を毎秒 1 cm の速さで点 D まで動く。△PCQ の面積が 16 cm^2 となるのは、P、Q が B、C を同時に出発してから何秒後か、求めなさい。

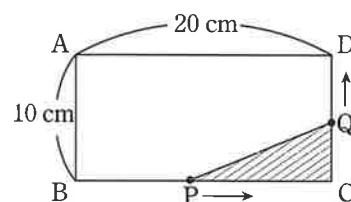
解き方

P、Q が出発してから x 秒後に △PCQ の面積が 16 cm^2 になったとすると、 $BP = 2x \text{ cm}$ より、 $CP = (20-2x) \text{ cm}$ 、 $CQ = x \text{ cm}$

△PCQ の面積が 16 cm^2 だから、 $\frac{1}{2}x(20-2x) = 16 \rightarrow 10x - x^2 = 16 \rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0 \rightarrow x = 2, 8$

P、Q はどちらも 10 秒後にそれぞれ C、D に着くから、 $x = 2, 8$ はどちらも題意を満たす。

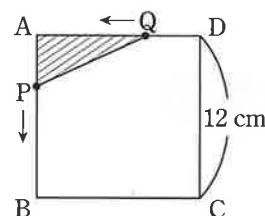
答 2 秒後、8 秒後



- * **問題 7** 右の図のような 1 辺が 12 cm の正方形 ABCD で、点 P、Q がそれぞれ点 A、D を同時に出発し、どちらも毎秒 2 cm の速さで、P は辺 AB 上を B まで、Q は辺 DA 上を A まで動く。P が A を出発してから x 秒後に △APQ の面積が 10 cm^2 になるとして、次の問いに答えなさい。

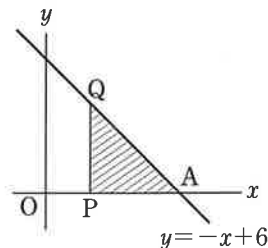
□(1) P が A を出発してから x 秒後の線分 QA の長さを x を使った式で表しなさい。

□(2) △APQ の面積が 10 cm^2 になるのは、P が A を出発してから何秒後か、求めなさい。



例題 6

右の図のように、直線 $y = -x + 6$ と x 軸との交点を A とし、線分 OA 上に点 P をとり、 P を通り y 軸に平行な直線と直線 $y = -x + 6$ との交点を Q とする。 $\triangle AQP$ の面積が 8 のとき、点 P の座標を求めなさい。



解き方 点 P の x 座標を t とすると、 Q の x 座標も t になる。

Q の y 座標は、 $y = -x + 6$ に $x = t$ を代入して、 $y = -t + 6$

A の x 座標は、 $y = -x + 6$ に $y = 0$ を代入して、 $0 = -x + 6 \rightarrow x = 6$

よって、 $P(t, 0)$ 、 $Q(t, -t + 6)$ 、 $A(6, 0)$ であるから、 $PQ = -t + 6$ 、 $AP = 6 - t$

$$\triangle AQP = \frac{1}{2} \times AP \times PQ = 8 \text{ だから、} \frac{1}{2} (6 - t)(-t + 6) = 8$$

この方程式を解くと、 $(6 - t)^2 = 16 \rightarrow 6 - t = \pm 4 \rightarrow t = 2, 10$

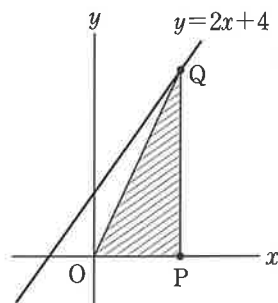
P は線分 OA 上の点だから、 $0 \leq t \leq 6$ より、 $t = 2$

答 (2, 0)

* **問題 8** 右の図のように、 x 軸上の正の部分に点 P をとり、 P を通り y 軸に平行な直線と直線 $y = 2x + 4$ との交点を Q とする。原点を O として、次の問いに答えなさい。

□(1) 点 P の x 座標を t とするとき、線分 PQ の長さを t の式で表しなさい。

□(2) $\triangle PQO$ の面積が 24 になるとき、点 P の座標を求めなさい。

**例題 7**

1 個 100 円で売ると 1 日 400 個売れる商品がある。この商品は値段を 1 円下げごとに 1 日の売り上げ個数が 5 個ずつ増えるという。ある日、この商品を値下げして売ったところ、1 日の売り上げ金額が 40500 円になったという。いくら値下げして売ったか求めなさい。

解き方 x 円値下げして売ったとする。売り上げ個数は $5x$ 個増えるから、 $(400 + 5x)$ 個

1 個の値段は $(100 - x)$ 円で、売り上げ金額が 40500 円だから、 $(100 - x)(400 + 5x) = 40500$

この方程式を解くと、 $40000 + 100x - 5x^2 = 40500 \rightarrow -5x^2 + 100x - 500 = 0 \rightarrow x^2 - 20x + 100 = 0$

$(x - 10)^2 = 0$ より、 $x = 10$ となり、 $x = 10$ は題意を満たす。

答 10 円

* **問題 9** 原価 2000 円の品物に x 割の利益を見込んで定価をつけたが、売れないので定価の x 割引きで売ったところ、80 円の損失になった。次の問いに答えなさい。

□(1) この品物の売り値を x を使った式で表しなさい。

□(2) x の値を求めなさい。

問題 10 地上から秒速 20 m の速さで真上にボールを投げ上げるとき、投げってから t 秒後のボールの高さは $(20t - 5t^2)$ m になるという。次の問いに答えなさい。

□(1) 投げってから 2 秒後のボールの高さを求めなさい。

□(2) ボールの高さが 15 m になるのは、ボールを投げってから何秒後か、求めなさい。

基本問題

1 〈数に関する問題①〉 次の問いに答えなさい。

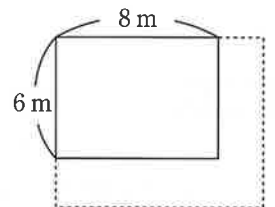
- *□(1) ある数 x の2乗に20を加えた数は、 x を9倍した数に等しくなる。このようなある数 x の値をすべて求めなさい。
- (2) 大小2つの自然数がある。この2つの数の差が6で積が55のとき、この2つの自然数を求めなさい。
- (3) 大小2つの数がある。この2つの数の和が -14 で積が48のとき、この2つの数を求めなさい。
- (4) ある数 x に3を加えて2乗するところを、 x に3を加えて2倍してしまったが、計算の結果は同じになった。 x の値を求めなさい。

2 〈数に関する問題②〉 次の問いに答えなさい。

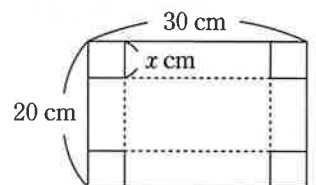
- *□(1) 連続した2つの整数がある。積が72のとき、この連続した2つの整数を求めなさい。
- (2) 連続した3つの正の整数がある。この3つの整数をそれぞれ2乗したものの和が50になるとき、この連続した3つの正の整数を求めなさい。

3 〈平面図形に関する問題〉 次の問いに答えなさい。

- (1) 横が縦より3 cm 長い長方形がある。この長方形の面積が 40 cm^2 のとき、縦の長さを求めなさい。
- *□(2) 周の長さが20 cm、面積が 24 cm^2 の長方形がある。この長方形の縦と横の長さを求めなさい。
- (3) 縦が $x \text{ cm}$ 、横が12 cm の長方形がある。この長方形から1辺が $x \text{ cm}$ の正方形を1個切り取ったら、残りの面積が 20 cm^2 になった。このときの x の値をすべて求めなさい。 〈秋田〉
- *□(4) 縦6 m、横8 m の長方形の土地がある。縦と横を右の図のように同じ長さだけのばして、面積が 80 m^2 の長方形の土地にしたい。縦と横を何 m ずつのばせばよいか、求めなさい。

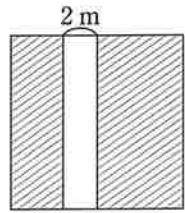


- ***4** 〈空間図形に関する問題〉 右の図のように、縦20 cm、横30 cm の長方形の紙がある。この紙の4すみから合同な正方形を切り取り、直方体の容器を作ったところ、できた直方体の容器の底面積が 200 cm^2 になった。切り取った正方形の1辺の長さを $x \text{ cm}$ として、次の問いに答えなさい。

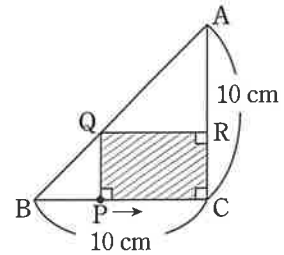


- (1) x についての方程式をつくりなさい。
- (2) 切り取った正方形の1辺の長さを求めなさい。

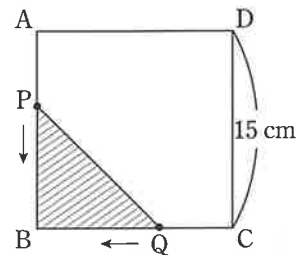
- * **5** 〈道幅に関する問題〉 正方形の花だんに、右の図のような幅 2 m の道をつくったところ、残りの花だんの面積が 63 m^2 になった。もとの正方形の花だんの 1 辺の長さを求めなさい。



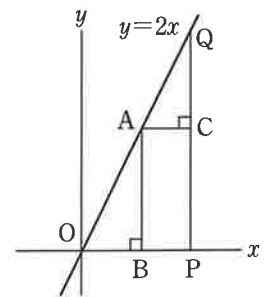
- * **6** 〈動点に関する問題①〉 右の図のような $\angle C = 90^\circ$ 、 $AC = BC = 10 \text{ cm}$ の直角二等辺三角形 ABC がある。点 P は辺 BC 上を B から C まで動く点で、 P を通り辺 BC に垂直な直線と辺 AB との交点を Q 、 Q を通り辺 AC に垂直な直線と辺 AC との交点を R とする。点 P の動く速さが毎秒 1 cm のとき、四角形 $PCRQ$ の面積が 16 cm^2 になるのは、 P が B を出発してから何秒後か、求めなさい。



- * **7** 〈動点に関する問題②〉 右の図のような 1 辺が 15 cm の正方形 $ABCD$ で、2 点 P 、 Q がそれぞれ頂点 A 、 C を同時に出発し、 P は辺 AB 上、 Q は辺 CB 上を通り、どちらも毎秒 1 cm の速さで点 B まで進む。このとき、 $\triangle PBQ$ の面積が 32 cm^2 になるのは、 P 、 Q が頂点 A 、 C を同時に出発してから何秒後か、求めなさい。



- * **8** 〈グラフに関する問題〉 右の図で、 $P(6, 0)$ 、 Q は関数 $y = 2x$ のグラフ上の点で、直線 PQ は y 軸に平行である。線分 OQ 上に点 A をとり、 A から OP 、 PQ にひいた垂線が OP 、 PQ と交わる点をそれぞれ B 、 C とする。点 A の x 座標を t とするとき、次の問いに答えなさい。



- (1) A の y 座標を t を使って式で表しなさい。
- (2) 線分 AB 、 AC の長さを t を使った式で表しなさい。
- (3) 四角形 $ABPC$ の面積が 10 になるような点 A の座標をすべて求めなさい。

- * **9** 〈いろいろな問題〉 次の問いに答えなさい。

- (1) 70 個のみかんを何人かの子どもに同じ個数ずつ配ったところ、余りなく配り終わり、1 人分の個数は子どもの人数より 3 個少なかったという。このとき、子どもの人数を求めなさい。
- (2) n 角形の対角線は全部で $\frac{n(n-3)}{2}$ 本あるという。対角線が全部で 20 本ある多角形は何角形か、求めなさい。
- (3) 物体を地上から毎秒 80 m の速さで真上に打ち上げると、打ち上げてから t 秒後の物体の高さは $(80t - 5t^2) \text{ m}$ になるという。物体の高さが 300 m になるのは、打ち上げてから何秒後か、求めなさい。

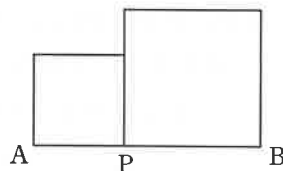
練習問題

1 次の問いに答えなさい。

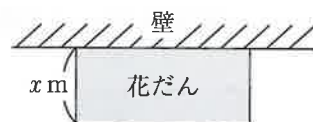
- *□(1) ある正の数から4をひいて2乗するところを、4をひいてから2倍したため、計算した結果が正しい答えより24だけ小さくなった。はじめの正の数を求めなさい。
- *□(2) 連続した2つの正の整数がある。小さい方の数を2乗したものは、大きい方の数を6倍したものより1大きいという。小さい方の数を求めなさい。
- *□(3) 連続した3つの整数がある。一番小さい数の2乗と一番大きい数の2乗の和は、まん中の数の6倍より2大きいという。この連続した3つの整数を求めなさい。
- (4) 連続した3つの正の整数がある。一番大きい数の2乗が、残り2つの数の2乗の和より3大きいとき、これら3つの整数を求めなさい。
- (5) 連続する3つの正の整数がある。一番小さい数と一番大きい数の積からまん中の数の2倍をひくと62になっている。この連続する3つの正の整数を求めなさい。
(山口改)

2 次の問いに答えなさい。

- *□(1) ある正方形の縦を3cm、横を18cmそれぞれのばして長方形をつくると、その面積がもとの正方形の面積の4倍になった。このとき、もとの正方形の1辺の長さを求めなさい。
- (2) 右の図のように、長さ10cmの線分AB上に点Pをとり、AP、PBをそれぞれ1辺とする正方形をつくったところ、2つの正方形の面積の和は 62cm^2 になった。このとき、線分APの長さを求めなさい。ただし、 $AP < PB$ とする。

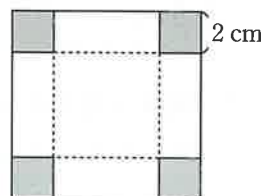


- *□3 ある中学校では、右の図のように、校舎の壁にそった長方形の花だんをつくることにした。この花だんの壁がわの1辺を除いた3辺の長さの和が24m、面積が 72m^2 となるようにする。このとき、次の問いに答えなさい。〈岩手〉
- (1) 花だんの縦の長さを求めるために、その長さを $x\text{m}$ として、方程式をつくりなさい。

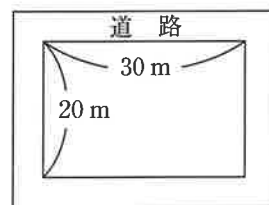


- (2) 花だんの縦の長さを求めなさい。

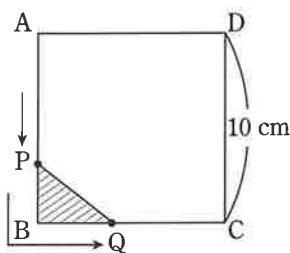
- *□4 右の図のように、正方形の厚紙の4すみから1辺が2cmの正方形を切り取り、
□深さ2cm、容積 128cm^3 の箱を作る。もとの正方形の1辺の長さを何cmにすればよいか、求めなさい。
(鹿児島)



- * **5** 右の図のように、縦 20 m、横 30 m の長方形の土地の周囲に同じ幅の道路がある。この道路の面積が 216 m^2 であるとき、道路の幅を求めなさい。

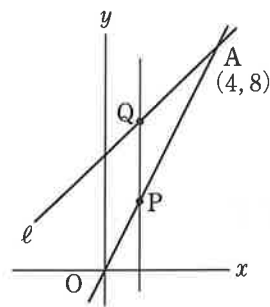


- * **6** 右の図のような 1 辺が 10 cm の正方形 ABCD がある。点 P、Q は頂点 A を同時に出発し、P は辺 AB 上を通過して毎秒 1 cm の速さで点 B まで、Q は辺 AB、BC 上を通過して毎秒 2 cm の速さで点 C まで進むものとする。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) P、Q が頂点 A を出発してから x 秒後の線分 BQ の長さを x の式で表しなさい。ただし、Q は辺 BC 上にあるものとする。
- (2) Q が辺 BC 上にあるとき、 $\triangle BQP$ の面積が 5 cm^2 になるのは、P、Q が頂点 A を出発してから何秒後か、求めなさい。

- * **7** 右の図で、直線 ℓ の式は $y = x + 4$ である。直線 ℓ 上に点 A(4, 8) をとり、A と原点 O を通る直線をひく。線分 OA 上に点 P をとり、P を通り y 軸に平行な直線と直線 ℓ との交点を Q とする。点 P の x 座標を t とするとき、次の問いに答えなさい。



- (1) 線分 PQ の長さを t を使った式で表しなさい。
- (2) $\triangle AQP$ の面積が 2 のとき、 t の値を求めなさい。

- * **8** ある商店では、品物 B を 1 個 200 円で仕入れている。B の定価は、仕入れた値段に $a\%$ の利益を見込んでつけている。ある日の大売り出しで、B を定価の $a\%$ 引きで売ることにした。次の問いに答えなさい。

- (1) B の定価を a を使った式で表しなさい。 〈徳島改〉
- (2) この大売り出しで、B 1 個の売り値は 192 円だった。 a の値を求めなさい。

- ◆ **9** 深い井戸の上から静かに小石を落としたところ、落とし始めてから $\frac{68}{33}$ 秒後に水面を打つ音が聞こえた。

次の問いに答えなさい。ただし、物体を落とし始めてから x 秒後の落ちた距離は $5x^2 \text{ m}$ で、空気中を伝わる音の速さは毎秒 330 m で一定とする。

- (1) t 秒後に、小石は井戸の水面に到達したとする。井戸の深さ(小石を落とした位置から水面までの距離)を t を用いて表しなさい。
- (2) 小石が井戸の水面に到達するのにかかる時間 t を求めなさい。
- (3) 井戸の深さを求めなさい。

12 2次方程式の利用

◆問題◆

→p.76~p.79

- 問題1 (1) 5と9 (2) 7と11
(3) 6と7、-7と-6 (4) 4、5、6

- 問題2 (1) $12-x$ (cm) (2) $x(12-x)=32$

- (3) 縦…4 cm、横…8 cm
または縦…8 cm、横…4 cm

- 問題3 (1) 縦… $x+2$ (cm)、横… $x-5$ (cm)
(2) 9 cm

- 問題4 (1) $x+1$ (cm) (2) 7 cm

- 問題5 (1) $18-2x$ (cm) (2) 4 cm、5 cm

- 問題6 (1) $(18-x)(30-x)=405$ (2) 3 m

- 問題7 (1) $12-2x$ (cm) (2) 1秒後、5秒後

- 問題8 (1) $2t+4$ (2) (4, 0)

- 問題9 (1) $2000\left(1+\frac{x}{10}\right)\left(1-\frac{x}{10}\right)$ (円)

- (2) $x=2$

- 問題10 (1) 20 m (2) 1秒後、3秒後

解説

- 問題1 (1) 小さい方の数を x とすると、差が4だから、大きい方の数は、 $x+4$

積が45だから、 $x(x+4)=45 \rightarrow x=5, -9$
 $x > 0$ より、 $x=5$ となるから、大きい方は、 $5+4=9$

- (2) 一方の数を x とすると、和が18だから、他方の数は、 $18-x$

積が77だから、 $x(18-x)=77 \rightarrow x=7, 11$

$x=7$ のとき、他方の数は、 $18-7=11$

$x=11$ のとき、他方の数は、 $18-11=7$

いずれにしても、2つの整数は7と11になる。

- (3) 小さい方の整数を x とする。連続した整数だから、大きい方の整数は、 $x+1$

$$x^2+(x+1)^2=85 \rightarrow x=6, -7$$

$x=6$ のとき、大きい方の整数は、 $6+1=7$

$x=-7$ のとき、大きい方の整数は、 $-7+1=-6$

- (4) 一番小さい自然数を x とすると、連続した3つの自然数は、 $x, x+1, x+2$ で表される。

$$x^2=(x+1)+(x+2)+5 \rightarrow x=-2, 4$$

x は自然数だから、 $x=4$

残りの2数は、 $4+1=5, 4+2=6$

- 問題2 (1) 周の長さが24 cm だから、縦の長さ
と横の長さの和は12 cm である。

- (2) 面積が32 cm² だから、 $x(12-x)=32$

- (3) (2)の方程式を解くと、 $x=4, 8$

$x=4$ のとき、横は、 $12-4=8$ (cm)

$x=8$ のとき、横は、 $12-8=4$ (cm)

- 問題3 (2) 長方形の面積が44 cm² だから、
 $(x+2)(x-5)=44 \rightarrow x=-6, 9$

$x-5 > 0$ より、 $x=9$

- 問題4 (1) $(x+5)-2 \times 2 = x+1$ (cm)

- (2) 容器の底面の短い方の辺の長さは

$$x-2 \times 2 = x-4$$
(cm)

容器の容積が48 cm³ だから、

$$2(x+1)(x-4)=48 \rightarrow x=-4, 7$$

$x-4 > 0$ より、 $x=7$

- 問題5 (2) 断面の面積が40 cm² だから、

$$x(18-2x)=40 \rightarrow x=4, 5$$

解は2つとも題意に適する。

- 問題6 (1) 右の図のよう

に、道路を土地の端に寄せて考える。

残りの土地の部分は、
縦 $(18-x)$ m、横 $(30-x)$ m

の長方形になるから、

$$(18-x)(30-x)=405$$

- (2) (1)の方程式を解くと、 $x=3, 45$

道路の幅は土地の縦より短いから、 $0 < x < 18$
よって、 $x=3$

- 問題7 (1) $QD=2x$

$$QA=AD-QD=12-2x$$

- (2) $AP=2x, QA=12-2x$ より、

$$\frac{1}{2} \times 2x \times (12-2x) = 10 \rightarrow x(12-2x) = 10$$

これを解いて、 $x=1, 5$

解は2つとも題意に適する。

- 問題8 (1) Q の y 座標は、 $2t+4$

- (2) $OP=t, PQ=2t+4$ より、

$$\frac{1}{2} t(2t+4) = 24 \rightarrow t=4, -6$$

$t > 0$ より、 $t=4$

- 問題9 (1) 定価は、 $2000 \times \left(1+\frac{x}{10}\right)$ (円)

- (2) 損失が80円だから、

$$2000\left(1+\frac{x}{10}\right)\left(1-\frac{x}{10}\right)-2000=-80$$

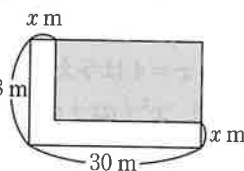
これを解いて、 $x=\pm 2, x > 0$ より、 $x=2$

- 問題10 (1) $20 \times 2 - 5 \times 2^2 = 20$ (m)

- (2) t 秒後に高さが15 m になったとすると、

$$20t-5t^2=15 \rightarrow t=1, 3$$

解は2つとも題意に適する。



◆基本問題◆

→p.80~p.81

- 1 (1) $x=4, 5$ (2) 5 と 11
(3) -6 と -8 (4) $x=-1, -3$

- 2 (1) 8 と 9、 -9 と -8 (2) 3、4、5

- 3 (1) 5 cm
(2) 縦…4 cm、横…6 cm
または縦…6 cm、横…4 cm
(3) $x=2, 10$ (4) 2 m

- 4 (1) $(20-2x)(30-2x)=200$ (2) 5 cm

- 5 9 m

- 6 2 秒後、8 秒後

- 7 7 秒後

- 8 (1) $2t$ (2) $AB=2t, AC=6-t$
(3) (1, 2)、(5, 10)

- 9 (1) 10 人 (2) 八角形
(3) 6 秒後、10 秒後

解説

- 1 (1) $x^2+20=9x \rightarrow x=4, 5$

- (2) 小さい方の自然数を x とすると、大きい方の自然数は、 $x+6$

積が 55 だから、 $x(x+6)=55 \rightarrow x=5, -11$

x は自然数だから、 $x=5$ となり、大きい方は、 $5+6=11$

- (3) 小さい方を x とすると、大きい方は、 $-14-x$
積が 48 だから、 $x(-14-x)=48 \rightarrow x=-6, -8$
 $x=-6$ のとき、大きい方は、 $-14-(-6)=-8$ で、 $-6 > -8$ より不適。

$x=-8$ のとき、大きい方は、 $-14-(-8)=-6$

- (4) $(x+3)^2=2(x+3) \rightarrow x=-1, -3$

- 2 (1) 小さい方の整数を x とすると、大きい方の整数は、 $x+1$

$$x(x+1)=72 \rightarrow x=8, -9$$

$x=8$ のとき、大きい方は、 $8+1=9$

$x=-9$ のとき、大きい方は、 $-9+1=-8$

- (2) 一番小さい整数を x とすると、連続した 3 つの整数は、 $x, x+1, x+2$ になるから、

$$x^2+(x+1)^2+(x+2)^2=50 \rightarrow x=3, -5$$

x は正の整数だから、 $x=3$

残りの 2 数は、 $3+1=4, 3+2=5$

- 3 (1) 縦を x cm とすると、横は、 $(x+3)$ cm

$$x(x+3)=40 \rightarrow x=5, -8$$

$x > 0$ より、 $x=5$

- (2) 縦を x cm とすると、横は、 $(10-x)$ cm

$$x(10-x)=24 \rightarrow x=4, 6$$

$x=4$ のとき、横は $10-4=6$

$x=6$ のとき、横は $10-6=4$

- (3) $12x-x^2=20 \rightarrow x=2, 10$

- (4) 縦と横を x m ずつのばすとする。のばした長方形の縦は $(6+x)$ m、横は $(8+x)$ m だから

$$(6+x)(8+x)=80 \rightarrow x=2, -16$$

$x > 0$ より、 $x=2$

- 4 (1) 底面の縦は $(20-2x)$ cm、横は $(30-2x)$ cm だから、

$$(20-2x)(30-2x)=200$$

- (2) (1)の方程式を解くと、 $x=5, 20$

$20-2x > 0$ より、 $x=5$

- 5 正方形の 1 辺の長さを x m とする。道を端に寄せると、花だんは縦 x m、横 $(x-2)$ m の長方形になるから、 $x(x-2)=63 \rightarrow x=-7, 9$

$x > 2$ より、 $x=9$

- 6 x 秒後に 16 cm^2 になるとすると、

$$PC=10-BP=10-x, PQ=BP=x \text{ より、}$$

$$x(10-x)=16 \rightarrow x=2, 8$$

解は 2 つとも題意に適する。

- 7 x 秒後に 32 cm^2 になるとする。

$$PB=QB=15-x \text{ より、} \frac{1}{2}(15-x)^2=32 \rightarrow x=7, 23$$

P、Q は 15 秒後に B に着くから、 $0 \leq x \leq 15$

よって、 $x=7$

- 8 (1) $y=2x$ に $x=t$ を代入して、 $y=2t$

- (2) C の x 座標は P の x 座標 6 に等しいから、

$$AC=6-t$$

- (3) $2t(6-t)=10 \rightarrow t=1, 5$

$t=1$ のとき A(1, 2)、 $t=5$ のとき A(5, 10) で、どちらも題意を満たす。

- 9 (1) 子どもの人数を x 人とすると、1 人分のみかんの個数は、 $(x-3)$ 個

$$x(x-3)=70 \rightarrow x=-7, 10$$

x は 3 より大きい整数だから、 $x=10$

- (2) $\frac{n(n-3)}{2}=20 \rightarrow n=-5, 8$

n は 3 以上の整数だから、 $n=8$

- (3) t 秒後に 300 m になったとする。

$$80t-5t^2=300 \rightarrow t=6, 10$$

解は 2 つとも題意に適する。

◆練習問題◆

→p.82~p.83

- 1 (1) 10 (2) 7
 (3) -1, 0, 1 と 2, 3, 4
 (4) 2, 3, 4 (5) 8, 9, 10
 2 (1) 9 cm (2) $5-\sqrt{6}$ (cm)
 3 (1) $x(24-2x)=72$ (2) 6 m
 4 12 cm
 5 2 m
 6 (1) $2x-10$ (cm) (2) $\frac{15\pm\sqrt{5}}{2}$ 秒後
 7 (1) $4-t$ (2) $t=2$
 8 (1) $200+2a$ (円) (2) $a=20$
 9 (1) $5t^2$ m または $330\left(\frac{68}{33}-t\right)$ m
 (2) 2 秒 (3) 20 m

解説

- 1 (1) はじめの正の数 x とする。
 $(x-4)^2=2(x-4)+24 \rightarrow x=0, 10$
 x は正の数だから、 $x=10$
 (2) 小さい方の整数 x とする。
 $x^2=6(x+1)+1 \rightarrow x=-1, 7$
 x は正の整数だから、 $x=7$
 (3) 一番小さい整数 x とする。
 $x^2+(x+2)^2=6(x+1)+2 \rightarrow x=-1, 2$
 $x=-1$ のとき、他の 2 数は、0, 1
 $x=2$ のとき、他の 2 数は、3, 4
 (4) 一番小さい整数 x とする。
 $(x+2)^2=x^2+(x+1)^2+3 \rightarrow x=0, 2$
 x は正の整数だから、 $x=2$
 他の 2 数は、3, 4
 (5) 一番小さい整数 x とする。
 $x(x+2)-2(x+1)=62 \rightarrow x=\pm 8$
 x は正の整数だから、 $x=8$
 他の 2 数は、9, 10
 2 (1) もとの正方形の 1 辺の長さを x cm とすると、
 $(x+3)(x+18)=4x^2 \rightarrow x=-2, 9$
 $x>0$ より、 $x=9$
 (2) AP の長さを x cm とする。PB = 10 - x
 $x^2+(10-x)^2=62 \rightarrow x=5\pm\sqrt{6}$
 $x=5+\sqrt{6}$ のとき、PB = 10 - (5 + $\sqrt{6}$) = 5 - $\sqrt{6}$
 となり、AP > PB だから不適。
 よって、 $x=5-\sqrt{6}$
 3 (1) 花だんの横は、 $24-x \times 2=24-2x$ (m)
 面積が 72 m^2 だから、 $x(24-2x)=72$
 (2) (1) の方程式を解くと、 $(x-6)^2=0 \rightarrow x=6$

- 4 もとの正方形の 1 辺の長さを x cm とする。
 $2(x-4)^2=128 \rightarrow x=-4, 12$
 $x>4$ より、 $x=12$
 5 道路の幅を x m とする。道路と土地全体の面積から土地の面積をひいたものが道路の面積になるから、
 $(20+2x)(30+2x)-20 \times 30=216$
 これを解いて、 $x=2, -27$
 $x>0$ より、 $x=2$
 6 (1) AB + BQ = 2x、BQ = 2x - AB
 (2) PB = 10 - AP = 10 - x
 $\frac{1}{2}(2x-10)(10-x)=5 \rightarrow x=\frac{15\pm\sqrt{5}}{2}$
 Q が辺 BC 上にあるのは $5 \leq x \leq 10$ のときで、
 $2 < \sqrt{5} < 3$ より、 $5 < \frac{15\pm\sqrt{5}}{2} < 10$ だから、
 解は 2 つとも題意に適する。
 7 (1) 直線 OA は、O(0, 0)、A(4, 8) を通るから、
 その式は $y=2x$ よって、P($t, 2t$)
 Q は直線 $y=x+4$ 上にあるから、Q($t, t+4$)
 PQ = ($t+4$) - $2t=4-t$
 (2) $\triangle AQP$ で、底辺を PQ とすると、高さは A と Q の x 座標の差になるので、 $4-t$
 $\frac{1}{2}(4-t)^2=2 \rightarrow t=2, 6$
 P は線分 OA 上の点だから、 $0 \leq t \leq 4$
 よって、 $t=2$
 8 (1) $200\left(1+\frac{a}{100}\right)=200+2a$ (円)
 (2) $200\left(1+\frac{a}{100}\right)\left(1-\frac{a}{100}\right)=192$
 これを解いて、 $a=\pm 20$ $a>0$ より、 $a=20$
 9 (1) 小石が水面に達するまでの距離で、 $5t^2$ m
 または、音が水面で発してから井戸の上まで伝わる距離と考えると、 $330\left(\frac{68}{33}-t\right)$ m
 (2) (1) より、 $5t^2=330\left(\frac{68}{33}-t\right) \rightarrow t=2, -68$
 $t>0$ より、 $t=2$
 (3) $5 \times 2^2=20$ (m)

8

生物の種類の多様性と進化

1 生物の進化

- (1) **進化** 生物が、長い年月をかけて代を重ねる間にしだいに変化すること。はるか昔に地球上に誕生した単純なつくりの生物から始まり、進化が起こった結果、現在の地球上には多種多様な生物が存在していると考えられている。

脊椎動物の特徴と共通する特徴の数

(2) 脊椎動物の関係性

共通する特徴の数をまとめると、どの脊椎動物のなかまどうしが似ているのかがわかる。たとえば、魚類と共通する特徴が最も多いのは両生類であるため、魚類と最も似た脊椎動物は両生類であると考えられる。

	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	哺乳類
背骨がある。	○	○	○	○	○
えら呼吸の時期がある。	○	○			
肺呼吸の時期がある。		○	○	○	○
羽毛または体毛がある。				○	○
羽毛も体毛もない。	○	○	○		
水中に卵を産む。	○	○			
陸上に卵を産む。			○	○	
胎生である。					○

	両生類	4	—	—	—
ハチュウ類	2	3	—	—	
鳥類	1	2	3	—	
哺乳類	1	2	2	3	

左の表で、魚類と両生類の両方に○がついている特徴は4つあるので、4と記入している。他のなかまどうしも同様に数字を記入している。

あてはまるものに○がついている。

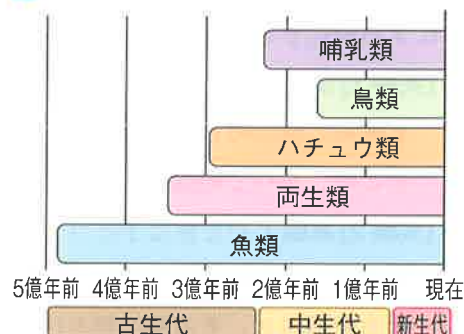
(3) 水中生活から陸上生活へ

生物は水中で誕生し、水辺、内陸部へと生活場所を広げながら、乾燥に強いからだへ進化したと考えられている。

セキツイ動物の出現した時代

- ① **脊椎動物の進化** 最初に水中に魚類が出現し、やがて魚類のあるものから両生類が、両生類のあるものからハチュウ類や哺乳類が、ハチュウ類（は虫類）のあるものから鳥類が進化したと考えられている。

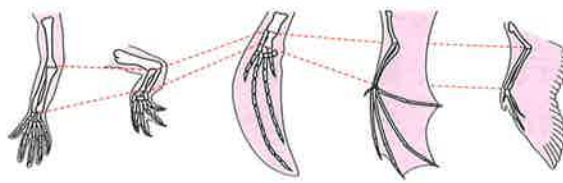
- ② **植物の進化** コケ植物、シダ植物、裸子植物、被子植物の順に出現したと考えられている。



(4) 進化の証拠

相同器官の例

- ① **相同器官** 形やはたらきは異なるが、基本的なつくりが同じ器官。相同器官は、共通の祖先がもつ特定の器官が、それぞれの生活場所に適した形に進化したものと考えられている。



② 中間の特徴をもつ生物の存在

ヒト ワニ クジラ コウモリ 鳥(つばさ)

- ・シソチョウ（始祖鳥） 中生代の地層から化石として発見された。つばさと羽毛をもつなどの鳥類の特徴をもつ一方で、口に歯、つばさの先に爪があるなど、ハチュウ類の特徴ももっている。シソチョウの存在は、鳥類がハチュウ類から進化した証拠の1つと考えられている。
- ・シーラカンス あしに似た骨格をもつことから、シーラカンスの存在は、魚類から両生類が進化した証拠の1つと考えられている。

中間の特徴をもつ生物



シソチョウ(復元図)

- (5) **ダーウィン** イギリスの博物学者で、1859年に『種の起源』という本を著し、同じ種の子でも形や性質にわずかな違いがあり、これらの子の中でより環境に適したものが生き残って子孫を残し（自然選択）、代を重ねるごとにその違いが大きくなって新たな種が生まれるという進化論を説いた。

確認問題

1 〈生物の進化〉 生物の進化について、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図は、脊椎動物の5つのなかまの特徴をまとめたものである。表の①～⑤について、あてはまるところに○をつけなさい。

特徴	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	哺乳類
えらで呼吸をする時期がある。	○	○			
肺で呼吸をする時期がある。		○	○	○	○
①羽毛や体毛がある。					
②羽毛や体毛がない。					
③水中に卵を産む。					
④陸上に卵を産む。					
⑤胎生である。					

- (2) (1)の結果から、魚類に最も似た性質をもつ脊椎動物のなかまは何だとわかるか。分類名を答えなさい。

[]

- (3) 脊椎動物の5つのなかまを地球上に出現した順に並べたとき、1番目、3番目、5番目にくるなかまの分類名をそれぞれ答えなさい。

1番目[] 3番目[] 5番目[]

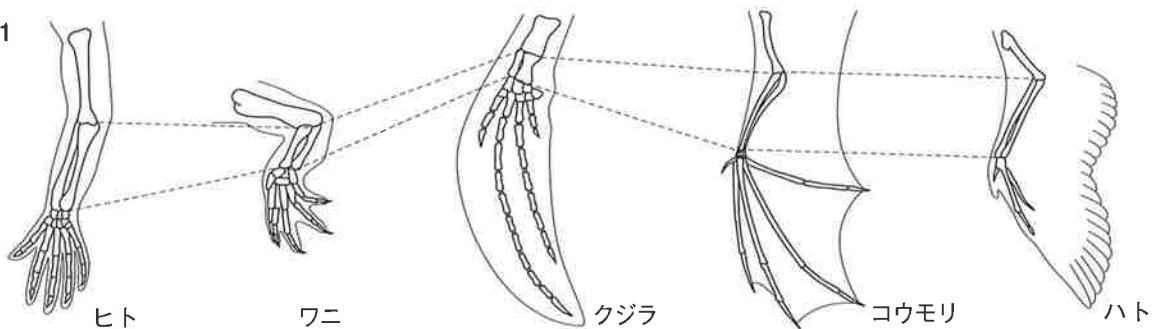
- (4) **記述** 生物は、水中から水辺、内陸へと生活場所を広げていった。この過程で、生物のからだや性質はどのような環境に適するように変化したか。簡単に答えなさい。

[]

- (5) 図1は、ヒトの腕、ワニの前あし、クジラの胸びれ、コウモリのつばさ、ハトのつばさの骨格を表したものである。このように、もとは同じ器官であったものが、生活場所に適した形やはたらきをもつように変化したと考えられるものを何というか。

[]

図1



- (6) 鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ図2の生物の名称を答えなさい。

[]

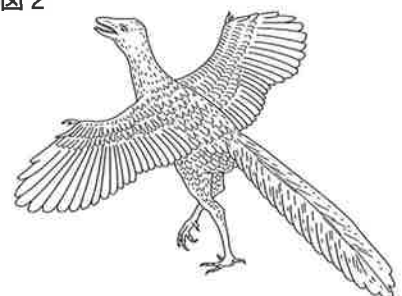
- (7) 図2の生物の存在は、その特徴から、鳥類が何類から進化したことを示す証拠の1つとして考えられているか。

[]

- (8) 1859年に『種の起源』という本を著し、生物が進化するという考え方を唱えたイギリスの博物学者の名前を答えなさい。

[]

図2



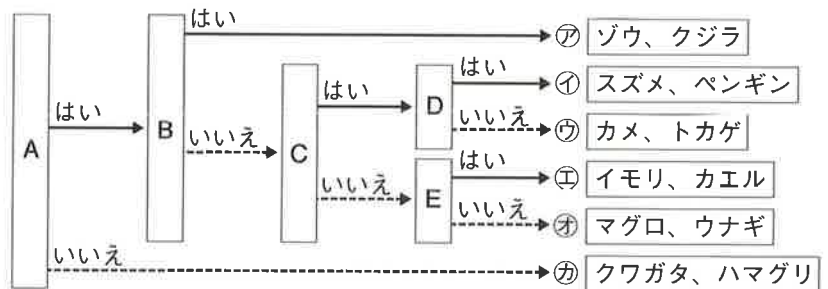
練習問題

- 1 表の動物を、それぞれの特徴をもとに図1のように㉑～㉔の6つのなかまに分類した。あとの問いに答えなさい。

表

クワガタ、カエル、クジラ、
カメ、イモリ、マグロ、ゾウ、
ウナギ、ハマグリ、ペンギン、
トカゲ、スズメ

図1



- (1) 次の①～⑤は、それぞれ図1のA～Eのどこにあてはまる特徴か。

① 羽毛または体毛がある。

[]

② 殻のある卵を産む。

[]

③ 肺で呼吸をする時期がある。

[]

④ 胎生である。

[]

⑤ 背骨がある。

[]

- (2) 図1の㉑～㉔の動物のなかまをそれぞれ何類というか。

㉑[] ㉒[] ㉓[]

㉔[] ㉕[] ㉖[]

- (3) 図2は、㉑～㉔のなかまが出現した年代を表している。

図2

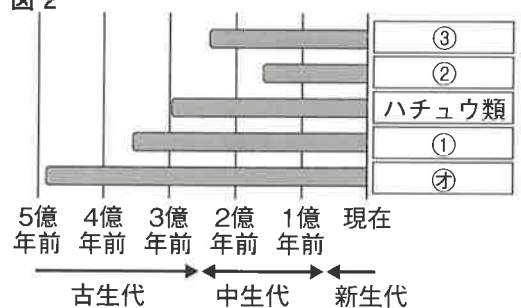
①～③にはそれぞれ㉑～㉔のどのなかまがあてはまるか。

①[] ②[] ③[]

- (4) **記述** 動物の生活場所は、進化の過程でどのような場所からどのような場所へと変化していったか。

[

]



- 2 植物の進化について、次の問いに答えなさい。

- (1) 次のア～エのうち、孢子でふえるものをすべて選びなさい。

[]

ア 裸子植物 イ 被子植物 ウ コケ植物 エ シダ植物

- (2) (1)のア～エのうち、維管束をもつものをすべて選びなさい。

[]

- (3) (1)のア～エはどのような順序で地球上に現れたと考えられているか。正しい順に並べなさい。

[→ →]

- (4) 陸上に最初に現れた植物のなかまは、主にどのような場所に生息しているか。次のア、イから選びなさい。

[]

ア 湿った場所 イ 乾燥した場所

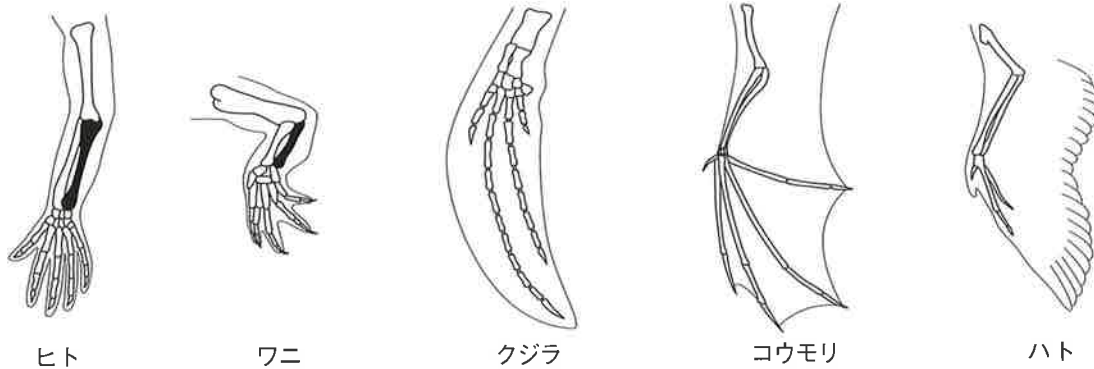
- (5) 植物の進化はどのように進んだと考えられているか。次のア、イから選びなさい。

[]

ア 水中の生活から陸上の生活に適したものへと進化していった。

イ 陸上の生活から水中の生活に適したものへと進化していった。

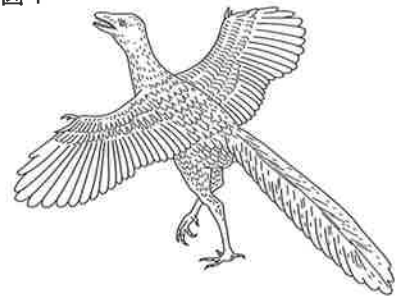
- 3** 次の図は、ヒトの腕、ワニの前あし、クジラの胸びれ、コウモリのつばさ、ハトのつばさの骨格を表したものである。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) ヒトの腕、ワニの前あしの黒くぬりつぶしてある骨に相当する骨は、クジラの胸びれ、コウモリのつばさ、ハトのつばさではどの骨か。図のあてはまる部分をぬりなさい。
- (2) **記述** これらの器官は相同器官とよばれている。相同器官とはどのような器官か。簡単に説明しなさい。
[]
- (3) 相同器官の存在は、生物が長い年月をかけて代を重ねる間に少しずつ変化することの証拠の1つであると考えられている。生物のこのような変化を何というか。
[]

- 4** 図1は、ドイツの中生代の地層から化石として発見された鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ生物の復元図である。また、図2はシーラカンスのすがたを表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の生物を何というか。 [] 図1
- (2) 図1の生物の特徴について、次の () にあてはまる語句を答えなさい。
① [] ② []
③ [] ④ []



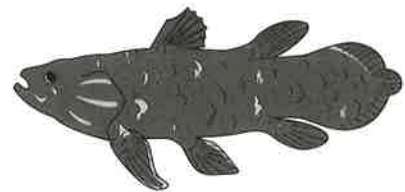
(①) 類の特徴である羽毛やつばさがある一方、つばさには (②) があり、口に (③) があるなど、(④) 類の特徴ももっていた。

- (3) 図1の生物の存在は、何類が何類から進化したことの証拠の1つ 図2
と考えられているか。

[]

- (4) 図2で、シーラカンスはひれの部分にあしに似た骨格をもっている。シーラカンスの存在は、何類が何類から進化したことの証拠の1つと考えられているか。

[]



- (5) 遺伝子は世代をこえて受け継がれるものであるにもかかわらず、生物の進化が起こるのはなぜだと考えられているか。次のア、イから選びなさい。 []

ア 同じ種類の生物でも、長い年月をかけて代を重ねる間に遺伝子に変化して、形質が変化することがあるから。

イ 同じ種類の生物では、長い年月をかけて代を重ねる間に遺伝子に変化することはないが、遺伝子が現す形質が変化することがあるから。

14

力と運動①

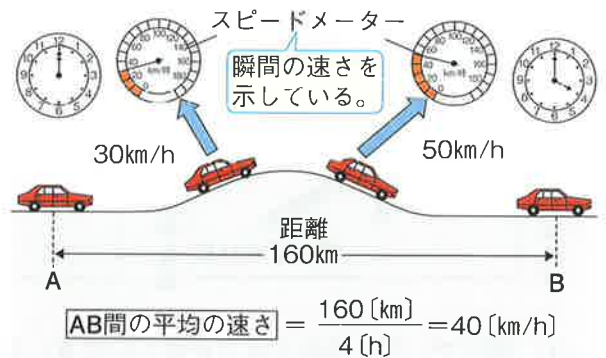
1 速さ

- (1) **速さ** 物体が一定時間に動く距離。単位はメートル毎秒 (m/s)、キロメートル毎時 (km/h) など。

$$\text{速さ [m/s]} = \frac{\text{移動距離 [m]}}{\text{移動にかかった時間 [s]}}$$

- (2) **平均の速さ** ある時間内を同じ速さで動き続けたと考えたときの速さ。実際にはこの時間内で速さが変化していたとしても、一定の速さで動いたと考えている。
- (3) **瞬間の速さ** ごく短い時間に動いた距離から求めた速さ。自動車や電車のスピードメーター (速度計) の示す値は、そのときの瞬間の速さである。

自動車速さ

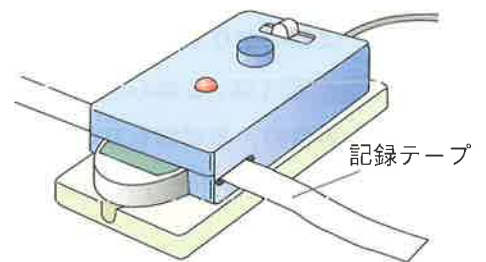


2 記録タイマー

- (1) **記録タイマー** 一定時間ごとに打点する器具。記録タイマーに通したテープの先端を運動する物体にとりつけ、テープに記録された打点により、物体の運動のようすを調べることができる。東日本と西日本では何秒ごとに打点するかが異なる。

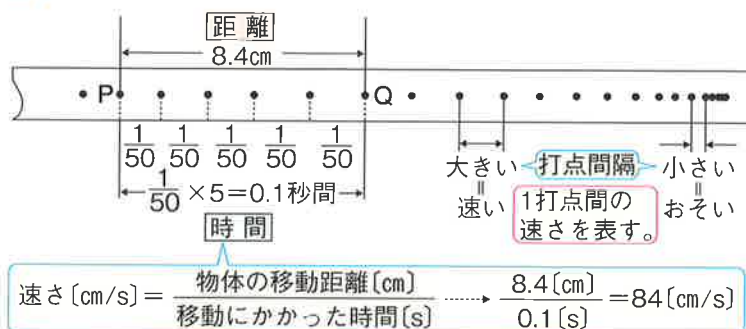
- ・東日本… $\frac{1}{50}$ 秒ごとに打点 (1 秒間に 50 打点)
- ・西日本… $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点 (1 秒間に 60 打点)

記録タイマー



- (2) 打点が記録されたテープを、東日本では 5 打点ごと、西日本では 6 打点ごとに切ると、切ってきたテープ 1 本の長さは、0.1 秒間に進んだ距離となる。したがって、そのテープの長さを 0.1 [秒] で割れば、その区間の 1 秒間あたりの平均の速さが求められる。
- (3) 打点間隔が大きいほど、物体の速さは大きい。また、打点間隔がしだいに大きくなっているとき、速さはしだいに大きくなっており、打点間隔がしだいに小さくなっているとき、速さはしだいに小さくなっている。打点間隔が一定のとき、速さは一定である。

記録テープの打点間隔と時間・速さの求め方



記録テープと運動のようす

速さが一定の運動

打点間隔が一定。

速さが大きくなる運動

打点間隔がしだいに大きくなる。

速さが小さくなる運動

打点間隔がしだいに小さくなる。

3 速さが大きくなる運動

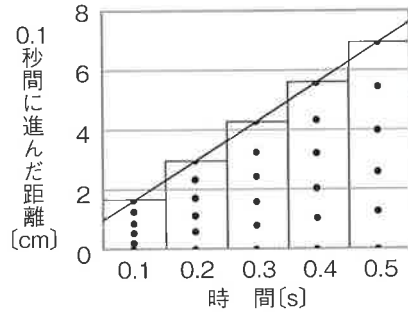
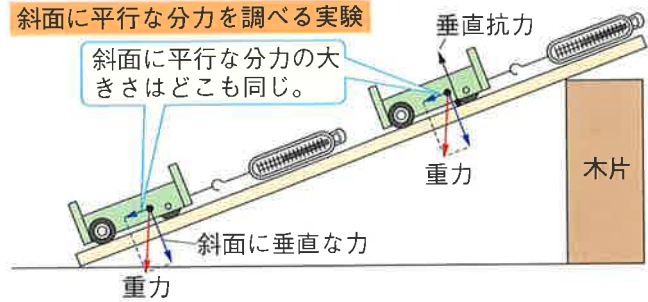
- (1) 力と速さの増加 運動している物体に、運動の向きに力がはたらき続けると、速さはだんだん大きくなる。

(2) 斜面上の台車の運動

- ① 斜面上の台車にはたらく重力は、斜面に平行な分力と、斜面に垂直な分力に分解することができる。このうち、斜面に垂直な分力は斜面から台車にはたらく垂直抗力とつり合っているため、台車の運動には関係しない。したがって、斜面上を下る台車には、斜面に平行な（台車の運動する向き）分力がはたらき続けていることになり、台車の速さはしだいに大きくなる。
- ② 斜面の傾きを大きくすると、台車にはたらく斜面に平行な分力の大きさが大きくなるため、速さのふえ方が大きくなる。

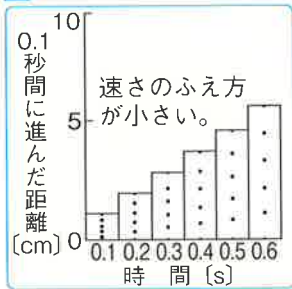
斜面上を下る台車の運動

斜面に平行な分力を調べる実験

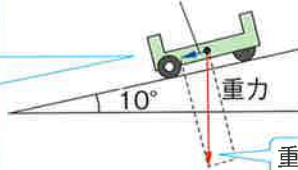


打点間隔が一定の割合で大きくなる。
↓
速さが大きくなっている。

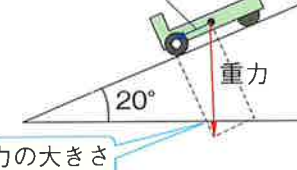
斜面の傾きと台車の速さ



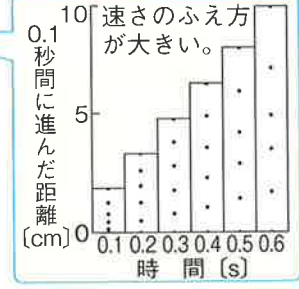
斜面に平行な分力



斜面に平行な分力



重力の大きさは等しい。



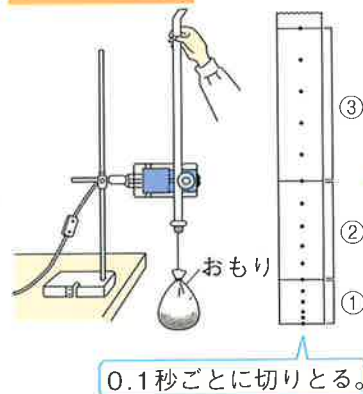
速さのふえ方が大きい。

4 自由落下

- (1) **自由落下** 斜面上を下る台車の動きを考えたとき、斜面の傾きを大きくしていくと、台車にはたらく重力の斜面に平行な分力が大きくなっていく。そして、斜面の傾きが 90° になったとき、台車にはたらく重力は、斜面に平行な力と斜面に垂直な力に分解できず、台車は重力によって真下に落下する。このときの運動を自由落下という。

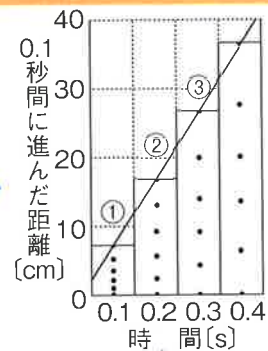
自由落下

記録テープの例



0.1秒ごとに切りとる。

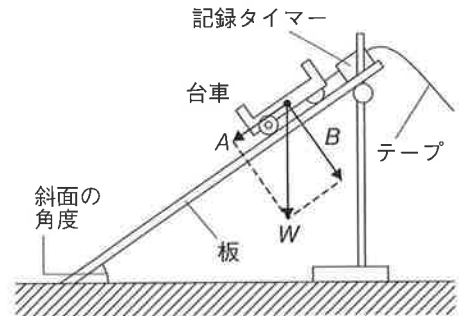
ふくろの移動距離と時間の関係



打点間隔が一定の割合で大きくなる。
↓
速さが大きくなっている。

- (2) 自由落下と物体の速さ 自由落下する物体には、重力がはたらき続けているので、速さはしだいに大きくなる。
- (3) 自由落下と空気による抵抗 金属球と羽毛を同時に自由落下させた場合、空気中では、空気による抵抗を受けやすい羽毛は金属球よりもゆっくり落下するが、空気抵抗のない真空中では、どちらも同じ速さで落下する。

3 **〈速さが大きくなる運動〉** 図のように、斜面を下る台車の運動のようすを、1秒間に60打点する記録タイマーで調べた。図中の矢印は、このときの斜面上の台車にはたらく重力 W と、その斜面に平行な分力 A 、斜面に垂直な分力 B を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

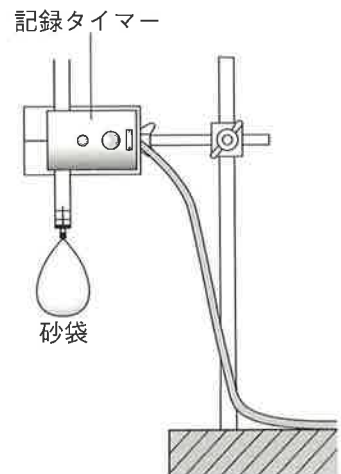


- (1) 図で、台車が斜面から受ける垂直抗力とつり合っているのは、 W 、 A 、 B のどれか。 []
 - (2) 台車が斜面を下るのは、 A 、 B のどちらの力のはたらきによるか。 []
 - (3) 斜面を下る台車の速さがだんだん大きくなる理由を述べた文として適したものを、次のア～エから選びなさい。 []
- ア 図に示した A の力がしだいに大きくなるから。
 イ 図に示した A の力が一定の大きさのまま台車にはたらき続けるから。
 ウ 図に示した B の力がしだいに大きくなるから。
 エ 図に示した B の力が一定の大きさのまま台車にはたらき続けるから。
- (4) 斜面の角度を図の状態より小さくすると、台車の速さのふえ方はどうなるか。また、その理由として最も適したものを、次のア～エから選びなさい。

ふえ方 [] 記号 []

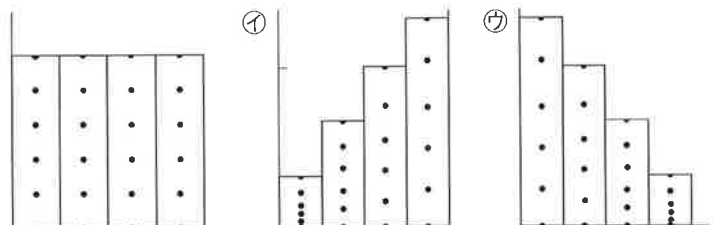
- ア 図に示した A の力の大きさが大きくなるから。
 イ 図に示した A の力の大きさが小さくなるから。
 ウ 図に示した B の力の大きさが大きくなるから。
 エ 図に示した B の力の大きさが小さくなるから。

4 **〈自由落下〉** 図のように、記録テープをつけた砂袋を床まで落とし、運動のようすを記録タイマーで調べた。これについて、次の問いに答えなさい。



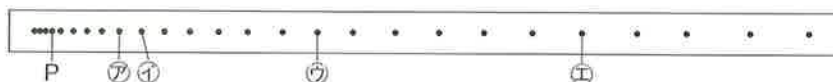
- (1) 砂袋は真下に落ちていく。このような運動を何というか。 []
 - (2) (1)で答えた運動は、砂袋に何という力がはたらき続けることによるか。 []
 - (3) (2)で答えた力の大きさは、砂袋が真下に落ち始めてから床に着くまでの間にどのようになっているか。次のア～ウから選びなさい。 []
- ア だんだん大きくなっている。
 イ だんだん小さくなっている。
 ウ 一定である。

- (4) 砂袋の運動が記録された記録テープ ㉑ を一定時間ごとに切り、左から順に並べたときの様子を表したものとして、最も適したものを右の㉒～㉔から選びなさい。 []



練習問題

1 下の図は、1秒間に60打点する記録タイマーで、台車の運動のようすを記録したときのテープの一部を表している。これについて、あとの問いに答えなさい。



- (1) この記録テープを、1本の長さが0.1秒間の台車の移動距離となるように切っていく。このとき、最初に点Pで切り、点Pの左側にある打点は無視した。次の①、②に答えなさい。

① 点Pの次に切るのは、図中のア～エのどこか。

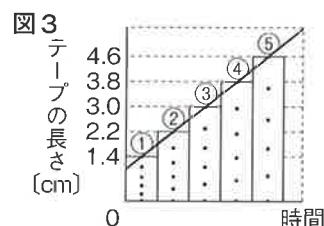
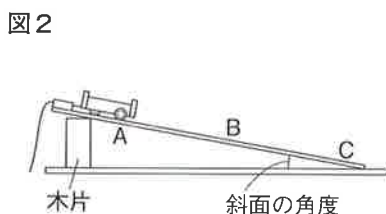
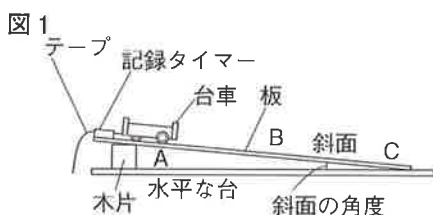
[]

② **記述** 点 P の左側にある打点を無視したのはなぜか。簡潔に書きなさい。

(2) **記述** このテープから、台車の速さはだんだん大きくなっていることがわかる。その理由を簡潔に書きなさい。[]

1

2 斜面を下る台車の運動を調べるため、次のような実験を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。ただし、実験に用いた記録タイマーは1秒間に50打点するものとする。



【実験 1】図 1 のような装置を組み立て、表面がなめらかな板の A の位置に台車を置き、静かに手をはなし、台車が斜面を下るとき運動のようすをテープに記録した。

【実験 2】図 2 のように、図 1 のときより斜面の角度が大きくなるようにして、実験 1 と同様の実験を行った。

実験 1、2 のテープの打点がはっきりと分離できる適当な点から 5 打点ごとにテープを切りとり、順にグラフ用紙にはりつけたあと、各テープの先端の打点を結んだところ、実験 1 の結果は、図 3 のような直線になった。

- (1) 台車が斜面を下するときの運動のようすについて、
図3からわかることを述べた下の文の①、②に適し
た文を入れなさい。

① [

② [

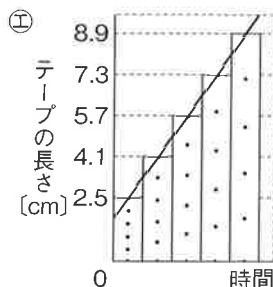
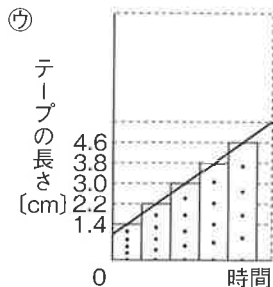
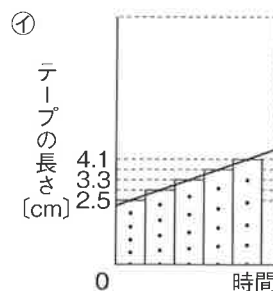
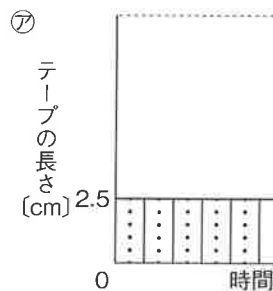
5打点ごとに切ったテープの長さが(①)ので、
台車の速さは(②)ことがわかる。

- (2) 図3の④のテープが示す区間での台車の平均の速さは何 cm/s か。 []

$$[\quad]$$

- (3) 下線部に関して、実験2の結果として最も適したものを右の㊦～㊩から選びなさい。

[]



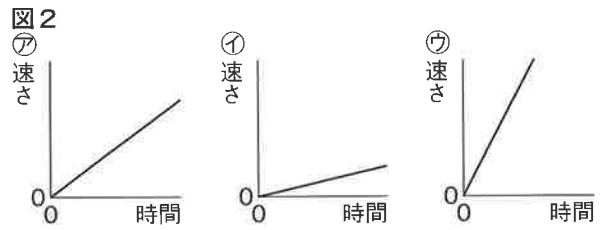
3 図1のような角 a の値を変えることができるなめらかな斜面 図1

上に台車Aを置き、静かに手をはなしたときの、手をはなしてから時間と台車の速さの関係を調べた。図2は、角 a の値を変えて3回調べたときの結果で、そのうちの1回は、角 a が 90° である。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 角 a が 90° のときのグラフは、図2の㉗~㉙のどれか。 []

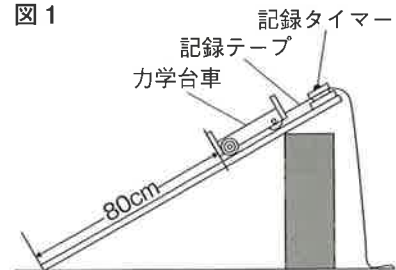
(2) 角 a が 90° のときの台車の運動を何というか。 []



(3) 真空中で(2)と同じ運動を台車Aがする場合、運動を始めてから5秒後の台車の速さは V 、5秒間で移動した距離は S であるとする。質量が台車Aの100分の1である軽い物体が真空中で(2)と同じ運動をするとき、運動を始めてから5秒後の物体の速さと5秒間で物体が移動した距離を、それぞれ V 、 S を用いて表しなさい。
速さ [] 距離 []

4 図1のような装置を用いて、なめらかな斜面上に力学台車を 図1

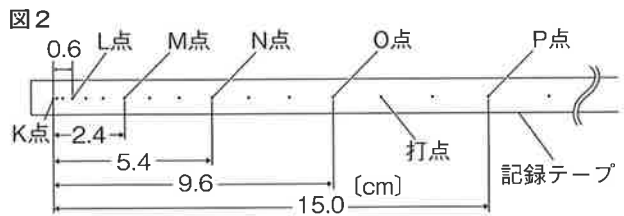
置き、静かにはなした。このときの力学台車が、斜面上を80cm下っていく運動のようすを、1秒間に60回打点する記録タイマーで、記録テープに記録した。図2は、この記録テープについて、K点から各打点までの距離を、3打点ごとにはかった結果の一部を示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



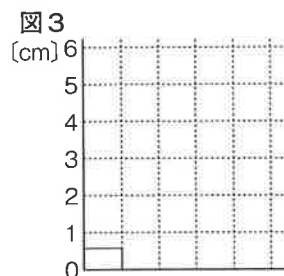
(1) 図2で、L点とM点の間の力学台車の平均の速さは何cm/sか。また、M点とO点の間の力学台車の平均の速さは何cm/sか。

LM間 []

MO間 []



(2) **作図** 図2で記録したテープをK点から3打点ごとに切り、下端をそろえて左から順に並べて方眼紙にはりつけたい。図3は、最初の1枚目をはりつけた状態を示している。2枚目から5枚目までをはりつけたようすを、打点を省略して図3に示しなさい。



(3) 図2で、P点から次の3打点目のQ点は、K点から何cmの距離にあると考えられるか。 []

(4) 図1の装置で、斜面の傾きを変えて、同じように実験をした。次の文は、その実験結果について述べたものである。文中の①~④の{ }内にあてはまる語句を、それぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

① [] ② [] ③ [] ④ []

斜面の傾きを大きくすると、力学台車が斜面を下り始めてから、斜面上を一定時間移動したときの距離が① {㉗長く ㉘短く} になった。また、斜面の傾きを小さくすると、力学台車が斜面を下り始めてから、斜面上の一定距離を移動するのにかかる時間が② {㉗長く ㉘短く} になった。これは、斜面の傾きが大きいほど、力学台車にはたらく重力の斜面に平行な分力の大きさが③ {㉗大きく ㉘小さく} になり、力学台車の速さのふえ方が④ {㉗大きく ㉘小さく} なるからである。

◆確認問題◆

→p.35

1 (1)

特徴	魚類	両生類	ハチュウ類	鳥類	哺乳類
①				○	○
②	○	○	○		
③	○	○			
④			○	○	
⑤					○

(2) 両生類

(3) 1 番目…魚類 3 番目…ハチュウ類 (は虫類)
5 番目…鳥類

(4) 乾燥した環境に強くなるように変化した。

(5) 相同器官 (6) シソチョウ (始祖鳥)

(7) ハチュウ類 (は虫類) (8) ダーウィン

解説

- 1 (1) 魚類、両生類、ハチュウ類には羽毛や体毛がなく、鳥類には羽毛、哺乳類には体毛がある。また、魚類と両生類は殻のない卵を水中に産み、ハチュウ類と鳥類は殻のある卵を陸上に産む。哺乳類は胎生である。
- (2) 表で、魚類と共通の特徴に最も多く○がついている両生類が、最も似た性質をもっていると考えられる。
- (3) 脊椎動物は、魚類→両生類→ハチュウ類→哺乳類→鳥類の順に地球上に現れたと考えられている。鳥類はハチュウ類から進化したと考えられている。
- (4) 呼吸器官がえらから肺になり、殻のない卵から殻のある卵になるなど、陸上の乾燥した環境に強いからだや性質をもつように変化していったと考えられている。
- (6)(7) シソチョウは、口には歯があり、つばさには爪があるなど、鳥類とハチュウ類の間の特徴をもっている。

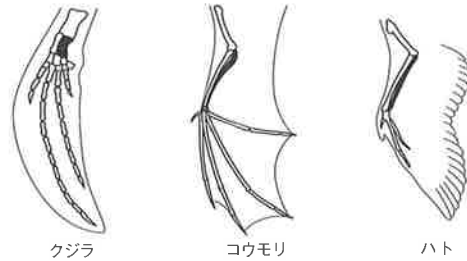
◆練習問題◆

→p.36~p.37

- 1 (1) ① D ② C ③ E ④ B ⑤ A
(2) ㉞哺乳類 ㉟鳥類
㊱ハチュウ類 (は虫類) ㊲両生類
㊳魚類
(3) ①㉞ ②㉟ ③㊱
(4) 水中から陸上へと変化していった。
- 2 (1) ウ、エ (2) ア、イ、エ

(3) ウ→エ→ア→イ (4) ア (5) ア

3 (1)



(2) もとは同じ器官が、生活環境に適するようにその形やはたらきを変化させたもの。(基本的なつくりは同じであるが、形やはたらきが異なる器官。)

(3) 進化

- 4 (1) シソチョウ (始祖鳥)
(2) ①鳥 ②爪 ③歯 ④ハチュウ (は虫)
(3) 鳥類がハチュウ類から進化したこと
(4) 両生類が魚類から進化したこと
(5) ア

解説

- 1 (1) A…㉞のなかまは、無脊椎動物である。B…脊椎動物のうち、哺乳類とそれ以外を区別する基準なので、「胎生」である。C…魚類・両生類と、ハチュウ類・鳥類を区別する基準である。D…ハチュウ類と鳥類を区別する基準である。E…魚類と両生類を区別する基準である。
- (3) 魚類の一部から両生類が、両生類の一部からハチュウ類や哺乳類が、ハチュウ類の一部から鳥類が進化したと考えられている。鳥類がハチュウ類から分かれたころ、原始的な哺乳類はすでにいたことがわかっている。
- 2 (5) 植物も、動物と同じように、水中の生活から陸上の生活に適したものへと進化していったと考えられている。
- 3 (1) ヒトの腕の3つの骨とワニの前あし、クジラの胸びれ、コウモリのつばさ、ハトのつばさの骨は相同器官であり、同じつくりをしている。
- 4 (1)~(3) シソチョウは、鳥類の特徴をもつ一方でハチュウ類の特徴をもつことから、シソチョウの存在はハチュウ類から鳥類が進化した証拠の1つだと考えられている。
- (4) シーラカンスは、魚類の特徴をもつ一方であしに似た骨格をもつことから、シーラカンスの存在は魚類から両生類が進化した証拠の1つだと考えられている。

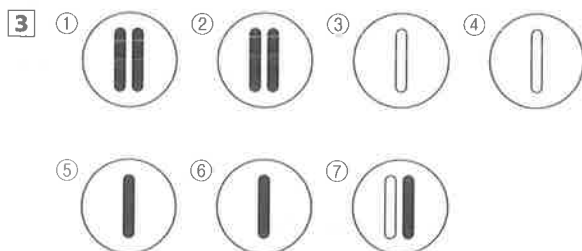
重点ドリル

⇒p.38~p.39

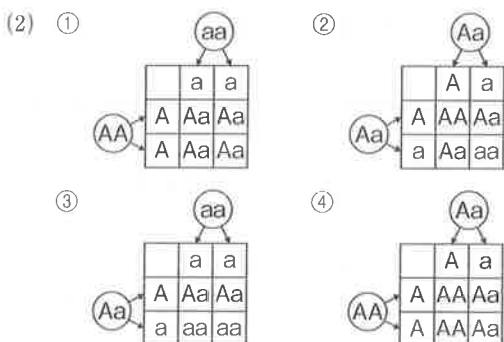
1 (1) ①イ ②ウ ③エ ④カ ⑤オ

(2) (ア→) エ→イ→カ→オ→ウ

2 イ→エ→ウ→ア



4 (1) AA…丸形 aa…しわ形 Aa…丸形



(3) 1:2:1 (4) 3:1 (5) 250個
(6) 1:1 (7) 1200個 (8) ふくまれない。

5 (1) 相同器官 (2) 鳥類
(3) 鳥類、ハチュウ類

解説

4 (5) $AA:1000=1:(3+1)$ $AA=250$ [個]
(7) $Aa:2400=2:(2+2)$ $Aa=1200$ [個]

重要用語チェック

⇒p.40~p.41

- (1) 細胞分裂 (2) 染色体 (3) 体細胞分裂
(4) a 本 (5) 無性生殖 (6) 有性生殖
(7) 生殖細胞 (8) 減数分裂
(9) $\frac{a}{2}$ 本 (0.5a 本) (10) 花粉管
(11) 精細胞 (12) 卵細胞 (13) 受精卵
(14) 発生 (15) 卵、卵巣 (16) 精子、精巣
(17) 受精 (18) 2n 本 (19) 胚
(20) 形質 (21) 遺伝 (22) 遺伝子

- (23) 無性生殖 (24) 純系 (25) 対立形質
(26) 顕性形質 (27) 潜性形質 (28) 分離の法則
(29) 丸形 (30) 3:1 (31) AA
(32) Aa (33) 1:2:1 (34) 1:1
(35) DNA (36) 進化 (37) 相同器官

図解によるまとめ

⇒p.42~p.43

- 1 ①核 ②染色体 ③移動する ④しきり
⑤2 ⑥大きい
2 ①花粉 ②受粉 ③花粉管 ④精細胞
⑤卵細胞 ⑥胚 ⑦種子
3 ①卵 ② $\frac{1}{2}$ (半分) ③精子 ④受精
⑤胚 ⑥染色体
4 ①遺伝子 ②遺伝 ③減数分裂
④受精 ⑤子 ⑥染色体
5 ①遺伝子 ②顕性 ③分離 ④Aa ⑤Aa
⑥Aa ⑦Aa ⑧丸い ⑨丸い ⑩しわの
⑪AA ⑫Aa ⑬Aa ⑭aa ⑮3 ⑯1

実験・観察のまとめ

⇒p.44~p.45

- 1 (1) C (2) C (3) ①
(4) 先端部分 (5) ①細胞分裂 ②数
2 (1) ① (2) 成長点 (3) ⑦ (4) ⑦
(5) 根冠 (6) ①
(7) 染色体 (8) イ
3 (1) 細胞どうしを離れやすくするため。
(2) 酢酸カーミン液(酢酸オルセイン液など)
(3) 核や染色体を染め、観察しやすくするため。
(4) ろ紙の上から根を押つぶす。
(5) 細胞が重ならないようにするため。
(6) (ア→) エ→ウ→イ→オ
4 (1) イ (2) 水
(3) 寒天が乾燥しないようにするため。
(4) a…花粉 b…精細胞 c…花粉管
(5) 胚珠(の卵細胞)

14 力と運動①

◆ 確認問題 ◆

→p.92~p.93

- 1 (1) 20m/s、72km/h
(2) ① 19km ② 78km/h
(3) 瞬間の速さ
- 2 (1) $\frac{1}{50}$ 秒間
(2) 0.1 秒間
(3) ア
(4) ① ア ② ア ③ ウ ④ ウ
(5) ① 7cm/s ② 15cm/s
- 3 (1) B
(2) A
(3) イ
(4) ふえ方…小さくなる。 記号…イ
- 4 (1) 自由落下
(2) 重力
(3) ウ
(4) ①

解説

- 1 (1) $\frac{6000[\text{m}]}{300[\text{s}]}=20[\text{m/s}]$
 $20[\text{m/s}] \times 3600[\text{s}] \div 1000=72[\text{km/h}]$
【別解】 $6[\text{km}] \div \frac{5}{60}[\text{h}]=72[\text{km/h}]$
 (2) ① $76[\text{km/h}] \times \frac{15}{60}[\text{h}]=19[\text{km}]$
 ② $(19-6)[\text{km}] \div \frac{10}{60}[\text{h}]=78[\text{km/h}]$
 (3) スピードメーターが示す速さのように、ごく短い距離を移動した時間から求めた速さを瞬間の速さという。これに対して、ある区間を一定の速さで移動したと考えた場合の速さを平均の速さという。
 2 (1) 1 秒間に 50 打点するので、1 打点する時間は、
 $1[\text{s}] \div 50[\text{打点}]=\frac{1}{50}[\text{s}]$
 (2) $\frac{1}{50}[\text{s}] \times 5[\text{打点}]=0.1[\text{s}]$
 (3) 同じ時間あたりに移動した距離が最も短いものが、平均の速さが最も小さい。
 (4) AB 間、BC 間では、しだいに打点の間隔が大きくなっているので、台車の速さがだんだん大きくなっていることがわかる。CD 間、DE 間では、

打点の間隔が一定なので、台車の速さも一定であったことがわかる。

(5) ① $\frac{0.7[\text{cm}]}{0.1[\text{s}]}=7[\text{cm/s}]$

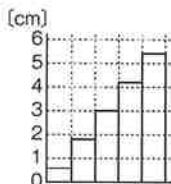
② $\frac{6.0[\text{cm}]}{0.4[\text{s}]}=15[\text{cm/s}]$

- 3 (1) 台車が斜面から受ける垂直抗力と同一直線上で逆向きに同じ大きさではたらいっている力は、斜面に垂直な分力 B である。
 (2)(3) 斜面を下る運動と同じ向きにはたらいっている力は、斜面に平行な分力 A である。台車が下っていても斜面の傾きは変わらないので、分力 A の大きさも変わらない。台車が斜面を下るとき、分力 A が台車の運動の向きに一定の大きさではたき続けるため、斜面を下る台車の速さはだんだん大きくなっていく。
 (4) 台車の運動の向きにはたらく分力 A が小さくなるので、速さのふえ方が小さくなる。
 4 (1)(2) 斜面上に物体を置き、斜面の傾きを 90° にしたとき、物体は重力の向きと同じである真下に落下する。このときの運動を自由落下という。
 (3) 同じ物体にはたらく重力は、物体の運動のようすに関係なく、一定の大きさである。
 (4) 落下するにつれて速さがだんだん大きくなるので、一定時間あたりの記録テープはだんだん長くなっていく。

◆練習問題◆

→p.94~p.95

- 1 (1) ①①
②打点が重なり合っていて読みとりにくいから。
- (2) 打点間隔がしだいに大きくなっているから。
- 2 (1) ①長くなっている
②大きく(速く)なっている
- (2) 38cm/s
- (3) ㊦
- 3 (1) ㊦
(2) 自由落下
(3) 速さ…V 距離…S
- 4 (1) LM 間…36cm/s
MO 間…72cm/s
- (2) 右図
- (3) 21.6cm
- (4) ①ア ②ウ
③オ ④キ



解説

- 1 (1) ① 1秒間に60打点するので、0.1秒間の打点数は、 $60 \times 0.1 = 6$ [打点] となる。点Pから6打点目は①である。
②打点をはっきり読みとれるところからの記録を使う。
- (2) 打点間隔が大きくなっているということは、一定時間に移動する距離が長くなっているということである。
- 2 (1) 5打点ごとのテープの長さが長くなっているということは、一定時間に台車が移動する距離が長くなっているということなので、台車の速さが大きくなっているといえる。
- (2) テープの長さは、0.1秒間に台車が移動した距離を示している。④のテープの長さは3.8cmなので、④を記録したときの台車の平均の速さは、

$$\frac{3.8[\text{cm}]}{0.1[\text{s}]} = 38[\text{cm/s}]$$
- (3) 斜面の傾きが大きくなると、運動の向きと同じ向きにはたらく重力の斜面に平行な分力が大きくなるので、速さの変化が大きくなる。
- 3 (1)(2) 角aが90°になると真下に落ちるので、自由落下である。このとき、運動の向きにはたらく力は台車にはたらく重力となり、最も大きくなるため、台車の速さの変化も最も大きくなる。
- (3) 真空中では、空気の抵抗がはたらかないため、どのような物体の自由落下でも、運動のようす(速

さの変化)は変わらない。

- 4 (1) 3打点分のLM間の打点を記録するために必要な時間は、

$$\frac{1}{60}[\text{s}] \times 3 = \frac{1}{20}[\text{s}]$$

よって、LM間の台車の平均の速さは、

$$(2.4 - 0.6)[\text{cm}] \div \frac{1}{20}[\text{s}] = 36[\text{cm/s}]$$

MO間の台車の平均の速さは、

$$(9.6 - 2.4)[\text{cm}] \div \frac{1}{10}[\text{s}] = 72[\text{cm/s}]$$

- (2) 2枚目は、 $2.4 - 0.6 = 1.8[\text{cm}]$
3枚目は、 $5.4 - 2.4 = 3.0[\text{cm}]$
4枚目は、 $9.6 - 5.4 = 4.2[\text{cm}]$
5枚目は、 $15.0 - 9.6 = 5.4[\text{cm}]$
- (3) 3打点分の長さは、3打点ごとに1.2cmずつ長くなっている。よって、P点からQ点までの距離は、次のようになる。
 $15.0 - 9.6 + 1.2 = 6.6[\text{cm}]$
 したがって、K点からQ点までの距離は、
 $15.0 + 6.6 = 21.6[\text{cm}]$
- (4) ①斜面上を一定時間移動したときの距離が長くなったということは、速さが大きくなったということである。
 ②斜面上の一定距離を移動するのにかかる時間が長くなったということは、速さが小さくなったということである。
 ③斜面の傾きが大きくなるほど、台車にはたらく重力の斜面に平行な分力(運動の向きにはたらく力)が大きくなる。
 ④運動の向きにはたらく力が大きくなると、速さのふえ方が大きくなる。

1 右の年表を見て、次の問いに答えなさい。(5点×12、(3)・(6)・(7)・(9)②は完答)

□(1) ①は、破傷風の血清療法やペスト菌を発見した科学者である。この人物を、次のア～エから1人選びなさい。

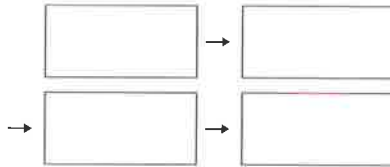
- ア 北里柴三郎 イ 野口英世
ウ 美濃部達吉 エ 湯川秀樹

□(2) ②に共通してあてはまる政党名を書きなさい。

□(3) 次のア～エは、AとBの間に起こったできごとである。

ア～エを年代順に並べかえなさい。

- ア 日英同盟の締結 イ 八幡製鉄所の操業開始
ウ 三国干渉が起こる エ 義和団事件が鎮圧される



□(4) Cの論文は、吉野作造が民本主義の考えを述べたものとして知られている。右の資料1は、Cの論文の一部である。資料1を参考にして、吉野作造が唱えた民本主義の目的について、簡単に説明しなさい。

年代	できごと
1892	①が伝染病研究所を設立する
1894	日清戦争が始まる……………A
1900	伊藤博文が②を結成する
1904	日露戦争が始まる……………B
1916	吉野作造が論文「憲政の本義を説いて其有終の美を済すの途を論ず」を発表する……………C
1918	原敬が②の党員を多くの大臣にあてて本格的な政党内閣を組織する
1920	国際連盟が発足する……………D
1924	第二次護憲運動が起こる……………E
1932	五・一五事件が起こり、②の犬養毅首相が暗殺される……………F
1945	日本がポツダム宣言を受け入れて降伏する……………G GHQによる占領政策が始まる……………H
1956	日ソ共同宣言に調印する……………I
1991	バブル経済が崩壊する……………J

資料1

我々が憲政の根底とするのは、国体の君主政が共和政かに関係なく、一般民衆を重んじ、貴賤上下の区別をしないことである。

□(5) Dについて、日本は国際連盟の常任理事国として参加したが、のちに脱退を通告した。日本の国際連盟脱退と最も関わりがあるできごとを、次のア～エから1つ選びなさい。

- ア 太平洋戦争 イ 日中戦争 ウ 満州事変 エ ワシントン会議

□(6) Eについて、第二次護憲運動によって成立した内閣が制定した法律の説明にあてはまるものを、次のア～エから2つ選びなさい。

- ア 12歳未満の子どもの就業禁止など労働条件の改善を目指す工場法。
イ 共産主義や共産党の活動などの取りしまりを目的とした治安維持法。
ウ 国民や物資を優先して戦争に動員できるようにした国家総動員法。
エ 満25歳以上の男性すべてに選挙権をあたえた普通選挙法。

□(7) Fの五・一五事件の前後からGにいたるまで、日本は海外で戦うことが多かった。次のア～エを年代順に並べかえなさい。

- ア 北京郊外にある盧溝橋で中国軍と衝突した。 イ 沖縄戦で激しい戦闘を行ったが敗れた。
ウ フランス領インドシナの南部に進軍した。 エ ミッドウェー海戦に敗れて空母などを失った。



□(8) Hについて、日本の民主化を目指すGHQの指令によって行われた改革にあてはまらないものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 教育基本法の制定 イ 財閥解体 ウ 公害対策基本法の制定 エ 農地改革

(9) Iについて、次の①・②に答えなさい。

□① 日ソ共同宣言が調印された1956年、ソ連から引きあげ船が日本に到着した。この船に乗っていたのは、日ソ中立条約を破って満州などに侵攻したソ連軍によって捕らえられていた日本の軍人や民間人である。かれらは終戦後も によってソ連の領地内で強制労働をさせられていた最後の集団 だった。 にあてはまる語句を書きなさい。

□② 次のア～エは、IとJの間に起こったできごとである。ア～エを年代順に並べかえなさい。

ア 石油危機〔オイル・ショック〕 イ 日中平和友好条約
ウ 沖縄の本土復帰 エ 東京オリンピック・パラリンピック

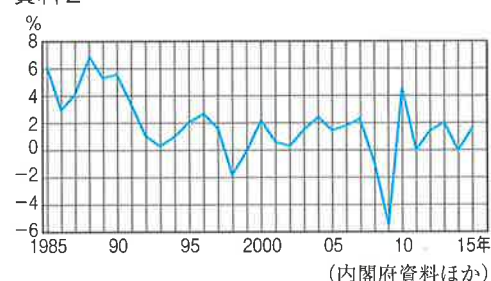
 → → →

(10) Jについて、次の①・②に答えなさい。

□① 右の資料2は、日本の経済成長率の推移を示したグラフである。

資料2を見て、バブル経済が崩壊した後、日本の経済はどうなったかを簡単に説明しなさい。

資料2



□② 資料2を見ると、2008年から経済成長率がひととき下がったことがわかる。これは日本の経済が何の影響を受けたためか。

2 近現代の各国のようすについて、次の問いに答えなさい。(5点×8)

2～6

(1) アメリカについて、次の①・②に答えなさい。

□① 第一次世界大戦のときの大統領であり、民族自決の原則や国際連盟の創設などを主張したのはだれか。

□② 1965年に、アメリカが本格的に軍事介入したが、世界中で反戦運動が起こったこともあって撤退した東南アジアでの戦争を何というか。

□(2) ソ連について正しく述べているものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア スターリンの指導で建国された。 イ ブロック経済政策を行った。
ウ ワルシャワ条約機構の中心になった。 エ ソ連の解体後に冷戦終結が宣言された。

□(3) 中国について述べた次の文章の①～③にあてはまる人物名をそれぞれ書きなさい。

辛亥革命によって中華民国が成立すると、 ① が臨時大総統に就任した。①の死後、 ② が国民党の指導者となったが、最後は ③ が率いる共産党との争いに敗れた。その後、中華人民共和国が建国された。

①

②

③

□(4) 朝鮮戦争が始まった年に起こったできごとを、次のア～ウから1つ選びなさい。

ア アジア・アフリカ会議 イ 日本国憲法の施行 ウ 警察予備隊の発足

□(5) 第一次世界大戦の後にワイマール憲法を制定し、第二次世界大戦の後に東西の分断と統一が行われた国を、次のア～エから1つ選びなさい。

ア イギリス イ ドイツ ウ イタリア エ フランス



第1章 二度の世界大戦と日本
第2章 現代の日本と世界

文章記述対策コーナー

1 ●二度の世界大戦と日本● 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の資料は、鹿鳴館で開かれた舞踏会^{ぶとうかい}のようすをえがいている。鹿鳴館^{ろくめいかん}は外国人を接待するための社交場であり、明治時代^{めいじ}の政府が行った欧化政策^{おうかせいさく}の一環^{いっかん}として建てられた。政府が欧化政策を進めた理由を、簡単に説明しなさい。



- (2) ヨーロッパ諸国にとっての第一次世界大戦、日本にとっての太平洋戦争は、それぞれ総力戦になった。この総力戦とはどのような戦いのことをいうか、「総力」「社会全体」という語句を使って、簡単に説明しなさい。

- (3) 右は、第一次世界大戦が行われていた時期の日本に現れた「成金^{なりきん}」と呼ばれる、急に大金持ちになった人を風刺した絵である。「輸出^{ふしゅつ}」とこの時期の日本の景気を表す語句の2つを使って、「成金」が出現した背景を、簡単に説明しなさい。



- (4) 1929年、アメリカから世界各国に不景気が広がったことで世界恐慌^{きょうこう}が起こった。この世界恐慌の発端^{はつたん}はどのようなことだったか、次の語群にある都市名の1つを使って、簡単に説明しなさい。

語群〔 サンフランシスコ ニューヨーク ポツダム ワシントン 〕

- (5) 次の文章は、終戦直後の日本の状況^{しゅうせんちくご}を説明したものである。解答欄^{かいだらん}の①には右の資料から読み取れることを書き、②にはあてはまる語句を漢字2字で書きなさい。

太平洋戦争による経済や流通の混乱に加え、右の資料から読み取れるように、終戦後は① ため、食料や物資の不足が深刻だった。人々は非合法の② で公定価格の数倍のお金を出して買い求めたりするなどして、何とか生活していた。

資料 終戦後の引きあげ者の人数

中国	約156万人
満州 ^{まんしゅう}	約127万人
朝鮮 ^{ちようせん}	約92万人
東南アジア	約89万人
台湾 ^{たいわん}	約48万人
ソ連	約47万人
千島・樺太 ^{ちしま・はらふと}	約29万人
太平洋諸島	約13万人
その他	約27万人
合計	約630万人

(厚生労働省資料)

2 ●現代の日本と世界● 次の問いに答えなさい。

(1) 1950年に起こった朝鮮戦争^{ちようせん}に関して、次の問いに答えなさい。

- ① 朝鮮戦争が始まると、GHQの指令によって、現在の自衛隊の前身となる警察予備隊が結成された。GHQはなぜ日本政府に警察予備隊を作らせたのか、「治安維持^{いじ}」という語句を使って、解答欄にあてはまるように答えなさい。

日本にいたアメリカ軍が
ために、警察予備隊を作らせた。

- ② 朝鮮戦争が始まると、日本は好景気になり、特需景気^{とくじゅ}〔朝鮮特需〕と呼ばれた。日本が好景気になった理由を、「大量の軍需物資」という語句を使い、解答欄にあてはまるように答えなさい。

アメリカ軍から日本に

□(2) 1951年、日本はアメリカと日米安全保障条約を結んだ。次の資料はその一部である。日米安全保障条約で決められたことについて、資料の内容^{もと}に基づいて、簡単に説明しなさい。

資料 (一部要約)

第6条 日本国の安全に寄与^{きよ}し、並びに極東^{きくとう}における国際の平和及び安全の維持^{およ}に寄与するため、アメリカ合衆国は、その陸軍、空軍及び海軍が日本国において施設^{しせつ}及び区域を使用することを許される。

□(3) 1971年、衆議院においてある決議が行われた。次の資料はその決議の内容である。資料中の空欄にあてはまる内容を書きなさい。

資料

政府は、核兵器^{かくへいき}を□□□□という非核三原則^{ひかく さんげんしゆ}を遵守するとともに、沖縄返還^{へんかん}時に適切なる手段をもって、核が沖縄に存在しないこと、ならびに返還後も核を持ちこませないことを明らかにする措置^{そち}をとるべきである。

□(4) 1973年に起こった中東^{ちゆうとう}での戦争の影響^{えいぎやう}による石油危機のため、日本の高度経済成長が終わった。このときに日本の経済が大きな打撃^{だげき}を受けたのは、高度経済成長の時期にエネルギー源がどのように変化したためか、簡単に説明しなさい。

民主政治と私たち

学習1 民主主義と政治

- 社会の秩序^{ちつじょ}を守るため、人々の意見^{ちが}の違いや利害の対立を調整し、社会全体の利益を増進させる働きを**政治**といいます。
- 個人の尊重を基本としてみんなで話し合い、決定する**民主主義**に基づいた政治（**民主政治**）が多くの国で行われています。
- すべての人々が直接話し合いなどに参加して物事を決める制度を**直接民主制**といいます。
- 代表者を選挙で選び、その代表者が集まって話し合い、物事を決める制度を**間接民主制**といいます。間接民主制の中でも、選ばれた代表者が議員となり、議会に集まって話し合うことで物事を決める方法を**議会制民主主義**といいます。**国会**（議会）は、選挙で選ばれた**国会議員**が話し合い、物事を決める場所です。

学習2 世論とメディア

- 政治や社会について、多くの人々によって共有されている意見を**世論**といいます。世論と政治を結ぶ役割を**メディア**が果たしています。新聞やテレビなどの**マスメディア**は、世論の形成に大きな影響^{えいきやう}をおよぼしますが、常に正しい情報を伝えているとは限らないので、**メディアリテラシー**を養^{やしな}っていく必要があります。
- 近年、SNSなどのソーシャルメディアを利用して、自分の活動や政策を直接有権者に伝える政治家が増えています。

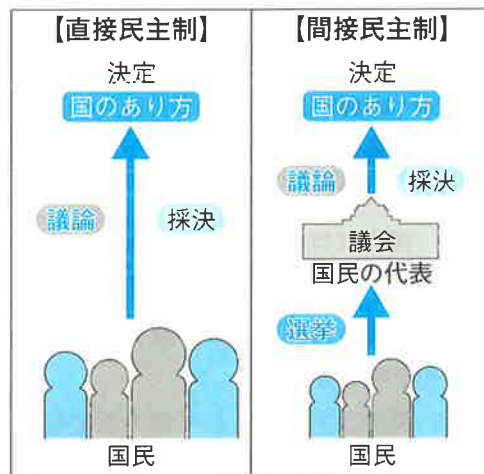
note 情報を受け取り、発信する私たちの責任

- ・メディアリテラシー…マスメディアの発する情報を正しく判断して利用する能力のこと。
- ・ファクトチェック…得た情報が正しいかどうか確かめること。

学習3 政党の役割

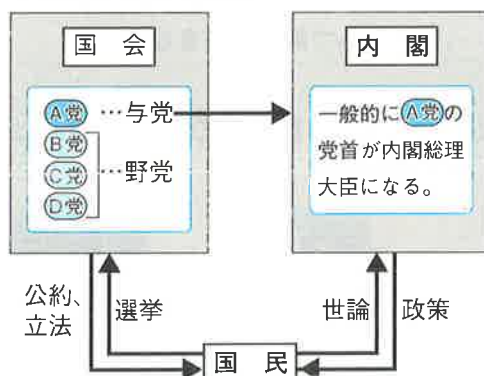
- 政治によって実現したい理念や、実施したい政策などについて同じ考え方をもつ人々が、目標を実現するためにつくるグループを**政党**といい、政党を中心に運営される政治を**政党政治**といいます。
- 政党は、**公約**^{こうやく}をかがけて選挙^{のぞ}に臨み、議会で多数の議席^{かくとく}を獲得することを目指します。近年は、選挙の際、政権を獲得した場合に実行したい政策^{せいさく}について、目標数値や達成期限などを具体的に示した**政権公約**^{せいけん}を示すことが多くなっています。
- 議会で多数を占めた政党は、内閣を組織し、政権^にを担います。このような政党を**与党**^{よとう}といい、それ以外の政党を**野党**^{やとう}といいます。

▼直接民主制と間接民主制



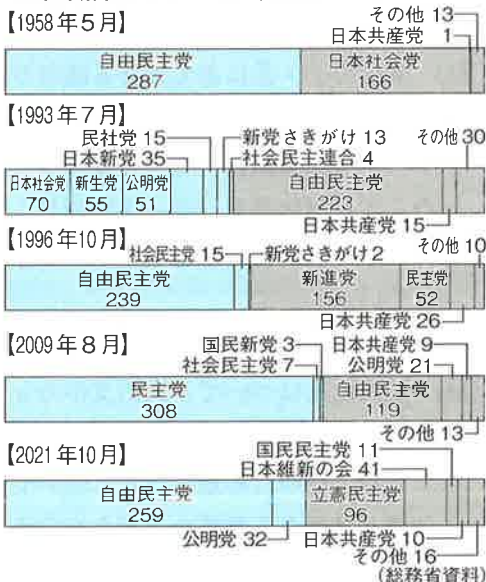
※日本では、憲法改正の国民投票や、最高裁判所裁判官の国民審査などに直接民主制が採用されています。

▼国民と政治の関係



(注)与党は複数の場合もあります。

▼衆議院の政党別議席数の変化



□1955年以後、自由民主党が^{いっかん}一貫して与党となる政治体制が長く続いていましたが、1990年代以降は無党派層の拡大により政党の再編成が進み、さらに1993年以降は基本政策に合意した政党が集まってつくる**連立政権**が続いています。

□日本経済団体連合会（日本経団連^{けいだんれん}）などの圧力団体（利益団体^{りえき}）も自分たちが求める政策を実現させようとして活動しています。

□政党の活動に必要な資金として、申請^{しんせい}のあった政党に**政党交付金**^{こうふ}が国から交付されますが、政党は、その使いみちについての報告書を提出しなくてはなりません。

学習4 選挙制度とその課題

□かつては性別や財産（納税額）によって選挙権が制限されたり、投票の秘密が守られていなかったりしました。現在の日本の選挙は、4つの原則を採用してこれらの問題を解決しています。

note 選挙の4つの原則

- ・ **普通選挙**…18歳以上のすべての国民が選挙権をもつ。
- ・ **平等選挙**…一人一票の投票権をもつ。
- ・ **秘密選挙**…自分がだれに投票したかを他人に知られない。
- ・ **直接選挙**…有権者が直接投票する。

□投票する権利を保障するために期日前投票も行われています。

□選挙区、選挙運動、議員定数、投票など、選挙の方法については**公職選挙法**^{こうしき}に定められています。

□選挙制度には、1つの選挙区で1人の候補者に投票する**小選挙区制**^{せうせいきうけい}、政党に投票し、得票数に応じて政党に議席を配分する**比例代表制**^{ひれいだいひょう}などがあります。

note 選挙制度の特色

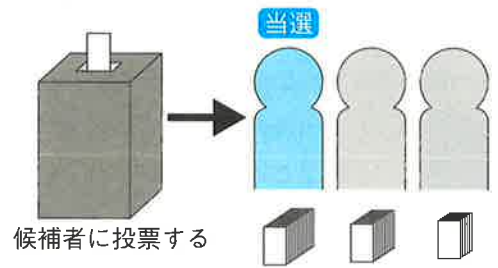
- ・ **小選挙区制**…政権が安定しやすい一方、当選に結びつかない死票が多く、少数意見が反映されにくい。
- ・ **比例代表制**…小選挙区制に比べて死票が少なく、国民のさまざまな意見が反映されるが、多くの政党が乱立して政治が不安定になりやすい。

□日本の衆議院議員の選挙では、小選挙区制と比例代表制を組み合わせた**小選挙区比例代表並立制**^{へいりつ}が採用されています。

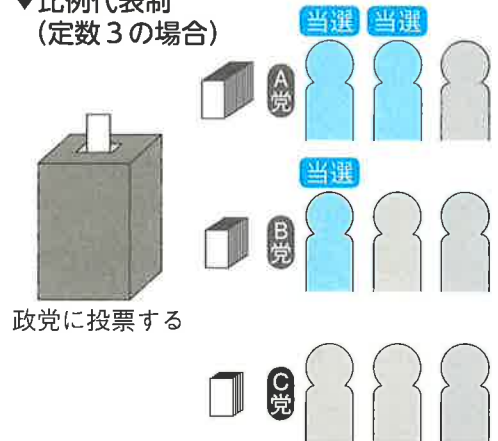
□日本の参議院議員の選挙は、都道府県を単位とする選挙区制と、全国を1つの単位とする比例代表制を組み合わせています。

□日本の選挙では、各選挙区における議員1人あたりの有権者数に差がある**一票の格差**^{かくさ}の問題や、選挙に行かない棄権が多いという問題などがあり、いずれも改善が求められています。

▼小選挙区制



▼比例代表制 (定数3の場合)



▼比例代表制の議席配分 (ドント式)

	A党	B党	C党
得票数	1800	1000	800
÷ 1	①1800	②1000	④ 800
÷ 2	③ 900	⑥ 500	400
÷ 3	⑤ 600	333	266

※各政党の得票数を整数で割っていき、数字（商）の大きい順に議席が配分されます（上の表は定数6名の場合）。

▼日本における選挙制度

●衆議院議員選挙

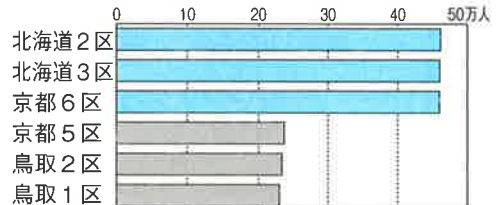
- ・ 小選挙区は候補者、比例代表は政党に投票する。
- ・ 小選挙区の立候補者も、比例代表に立候補できる。

●参議院議員選挙

- ・ 選挙区は候補者、比例代表は政党または候補者に投票する。
- ・ 比例代表は、政党名の得票と個人名の得票を組み合わせる計算する非拘束名簿式を採用している。

▼一票の格差

（衆議院選挙区における議員1人あたりの有権者数）



（2022年9月）

（総務省資料）

確認問題

●一問一答● 次の問いに答えなさい。

学習1

□(1) 国民の意思を直接政治に反映させる制度で、日本では憲法改正の国民投票などに取り入れられている制度を何というか。(1)

□(2) 間接民主制の中でも、選ばれた代表者が議員となり、議会に集まって話し合うことで物事を決める方法を何というか。(2)

□(3) 政治や社会について、多くの人々がもっている意見や要求を何というか。(3)

□(4) (3)と政治を結ぶ役割を果たす手段を何というか。(4)

□(5) (4)のなかでも新聞やテレビなどのことを何というか。(5)

学習2

□(6) 大量の情報から適切な^{てきせつ}情報を選び、正しく活用する力を何というか。
近年、SNSなどで、フェイクニュースの拡散などが問題となっている。(6)

□(7) 政治家が選挙のときに有権者に対して行う約束を何というか。(7)

□(8) 同じ考え方や政策をもつ人々が、政策を実現するためにつくるグループが中心になって運営される政治を何というか。(8)

学習3

□(9) 議会で多数を占め、内閣を組織して政権を^{たんとう}担当する政党を何というか。
政権を担当しない政党を野党という。(9)

□(10) 基本政策に合意した複数の政党が集まってつくる政権を何というか。(10)

□(11) 国は、政治家と企業などが結びついて違法な資金集めや票の買収などが行われないように政治資金の一部を補助している。このお金を何というか。(11)

□(12) 選挙の4つの原則のうち、一定の年齢に達したすべての国民に選挙権を認めるとい選挙の原則を何というか。 18歳以上が選挙権をもつ。(12)

□(13) 選挙の4つの原則のうち、各人が1票をもつという選挙の原則を何というか。(13)

□(14) 選挙の4つの原則のうち、無記名投票するという選挙の原則を何いうか。 かつては投票の秘密が守られない公開選挙であった。(14)

□(15) 選挙の4つの原則のうち、有権者が直接投票するという選挙の原則を何というか。(15)

学習4

□(16) 日本での選挙について細かく定めている法律を何というか。(16)

□(17) 1つの選挙区から1名を選出する制度を何というか。
大きな政党に有利であり、死票が多いとされている。(17)

□(18) 政党名を書いて投票し、各政党に、その得票数に応じて議席を配分する選挙制度を何というか。 死票は少ないが、多くの政党が乱立しやすい。(18)

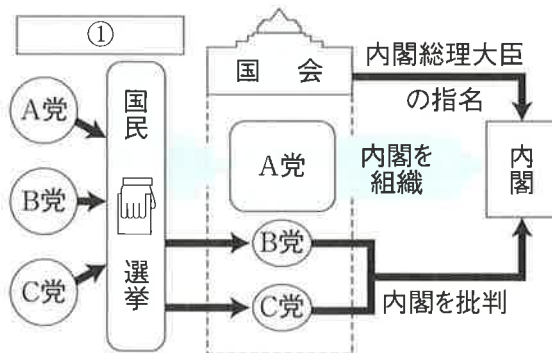
□(19) 衆議院議員の選挙は、現在、どのような選挙制度で行われているか。(19)

□(20) 選挙区ごとに有権者がもつ1票の価値に差が生じることを何というか。(20)

基本問題

1 右の図を見て、次の問いに答えなさい。

- (1) 図中の①には、選挙のときに候補者や政党が国民に示す、政策上の約束があてはまる。これを何というか。
- (2) 図中のA党のように、選挙で国民の支持を得て内閣を組織した党を何というか。
- (3) (2)に対し、図中のB党やC党のように、内閣に加わっていない党を何というか。



- (4) 図のように、政党を中心に運営される政治を何というか。
- (5) 次の①・②の選挙制度の特徴を、下のア～ウから選びなさい。
- ① 小選挙区制 ② 比例代表制
- ア 大政党に有利な選挙制度である。
- イ かつて日本で採用されていた選挙制度である。
- ウ 多くの政党が乱立して、政治が不安定になりやすい。
- (6) 政党とは異なり、政権の獲得を目的とせず、議会や政府に働きかけて自分たちが求める政策を実現させようとする組織を何というか。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	①
	②
(6)	

2 右の表を見て、次の問いに答えなさい。

- (1) 表Ⅰのように、政党に投票する選挙制度を何というか。

表Ⅰ

A党 得票数 30000票	B党 得票数 12000票	C党 得票数 9000票
---------------------	---------------------	--------------------

- (2) (1)の選挙制度において議席の配分を決定するための方法の1つで、各政党の得票数を整数で割っていき、その数字(商)の大きい順に議席を配分する方法を何というか。

表Ⅱ

有権者が多い選挙区		有権者が少ない選挙区	
北海道2区	461,188人	京都5区	236,343人
北海道3区	460,101人	鳥取2区	232,955人
京都6区	459,643人	鳥取1区	229,371人

- (3) 表Ⅰの選挙の議員定数が5名で、(2)の方法を用いて議席を配分する場合、表Ⅰ中のA党、B党、C党の当選者数はそれぞれ何人になるか。
- (2022年9月) (総務省資料)
- (4) 表Ⅱは、 議員選挙における小選挙区のうち、有権者が多い3選挙区と有権者が少ない3選挙区を示している。これについて、次の問いに答えなさい。
- ① にあてはまる語句を書きなさい。
- ② 有権者が最も多い選挙区の有権者数は、有権者が最も少ない選挙区の有権者数の約何倍か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
- ③ 表Ⅱに見られるような、各選挙区における議員1人あたりの有権者数に差がある問題を何というか。

(1)	
(2)	
(3)	A党 人
	B党 人
	C党 人
(4)	①
	② 約 倍
	③

③ 右の図を見て、次の問いに答えなさい。

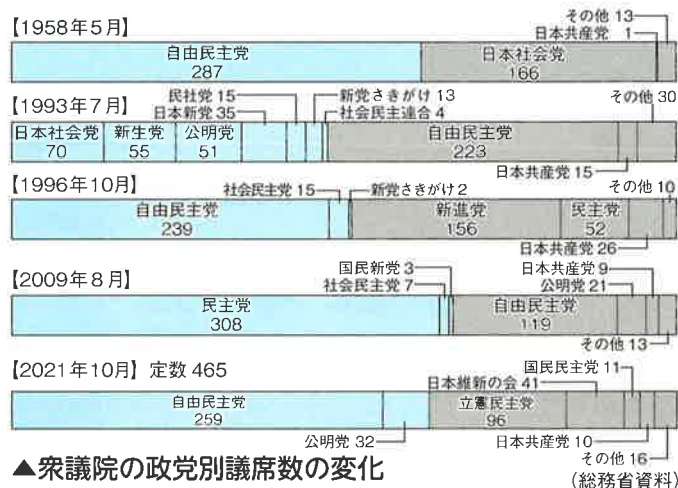
- (1) 図中の は、各年において内閣に参加した政党を示している。これについて、次の問いに答えなさい。

□① このような政党を何というか。

□② 2021年10月において、
①は衆議院の定数の約何%を占めているか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

□(2) 1990年以降、汚職^{おしき}や経済の停滞^{ていたい}によって政治への不信が高まると拡大した、支持政党を持たない層を何というか。

□(3) **表現力** 日本で1993年以降に見られるようになった連立政権とは、どのような政権か。図を参考に、簡潔に書きなさい。



③

①	
②	約 %
③	
④	

④ 右の図を見て、次の問いに答えなさい。

□(1) 図の①・②は、それぞれどのような選挙制度を示しているか。

□(2) 図中のア～カは、A～Cの候補や政党に投じられた票を示している。このうち、全部が落選者に投じられた票となったものはどれか。すべて選

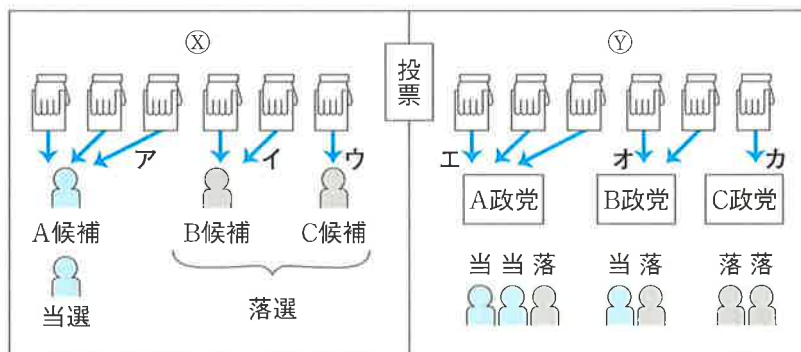
びなさい。

□(3) 現在の衆議院議員と参議院議員の選挙の方法を、次のア～ウからすべて選びなさい。

- ア 都道府県単位の選挙区制 イ 小選挙区制
ウ 比例代表制

□(4) 現在の日本の選挙の原則にあてはまらないものを、次のア～エから選びなさい。

- ア 無記名で投票する秘密選挙 イ 1人が1票を投票する平等選挙
ウ 25歳以上が投票する普通選挙 エ 有権者が直接投票する直接選挙



④

①	②
③	④
⑤	⑥
⑦	⑧

⑤ ある年に実施された衆議院議員選挙における、ある2つの選挙区の結果を示した表を見て、次の問いに答えなさい。

□(1) 議員1人あたりの有権者数が多い選挙区は、都市と地方のどちらに多いか。

□(2) **表現力** 選挙区により有権者数に差があることが問題となる理由を、表を参考に、「一票の価値」という語句を使って簡潔に書きなさい。

A 議員1人あたりの有権者数が多い選挙区	
当	99,863
	76,283
B 議員1人あたりの有権者数が少ない選挙区	
当	73,298
	34,424

※数字は得票数を示している。

⑤

①	
②	