



比較の総整理

演習問題 A

1 次の()内から適語を選び、空所に書きなさい。

- ☐ (1) Taro is (young / younger / youngest) than Hiro.
- ☐ (2) This pencil is as (long / longer / longest) as that one.
- ☐ (3) John is the (tall / taller / tallest) in our class.
- ☐ (4) This video game is the (much / more / most) interesting of all.
- ☐ (5) Kei likes math (much / better / best) than English.
- ☐ (6) Who runs (fast / faster / fastest), Ken or Jim?
- ☐ (7) I can't play the guitar as (well / better / best) as Mike.
- ☐ (8) It is (cool / cooler / coolest) today than yesterday.

2 次の()内の語を適する形にかえて、空所に書きなさい。ただし、1語とは限らない。また、かえる必要のないものはそのまま書くこと。

- ☐ (1) This computer is _____ than mine. (old)
- ☐ (2) Your dog is _____ than Jane's. (big)
- ☐ (3) Kumi gets up the _____ in her family. (early)
- ☐ (4) This dictionary is as _____ as that one. (useful)
- ☐ (5) Soccer is _____ than baseball in his country. (popular)
- ☐ (6) This is the _____ movie this year. (exciting)
- ☐ (7) I have _____ books than my brother. (many)
- ☐ (8) Yuri speaks English the _____ in my class. (well)
- ☐ (9) Which is _____, your team or Tom's? (strong)
- ☐ (10) What is the _____ mountain in Japan? — Mt. Fuji is. (high)

3 次の英文を()内の指示にしたがって書きかえるとき、空所に適語を書きなさい。

- ☐ (1) Yuki is tall. (「絵美よりも背が高い」という文に)
Yuki is _____ Emi.
- ☐ (2) This bag is nice. (of all を加えて)
This bag is _____ of all.
- ☐ (3) This ball is bigger than that one. (that ball を主語にして同じ内容の比較級の文に)
That ball is _____ this one.
- ☐ (4) Osaka is hotter than Fukuoka today. (下線部が答えの中心となる疑問文に)
_____ is _____ today, Osaka or Fukuoka?
- ☐ (5) Tony is taller than any other student in his class. (ほぼ同じ意味を表す文に)
Tony is _____ of all the students in his class.

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) この公園はロンドンでいちばん有名です。

This park is _____ in London.

- (2) 私は200冊以上の本を持っています。

I have _____ 200 books.

- (3) 名古屋は日本で最も大きな都市の1つです。

Nagoya is _____ of the _____ in Japan.

- (4) あなたにとってすべての教科の中で何がいちばんおもしろいですか。

Which is _____ of all the subjects to you?

- (5) ジェーンはナンシーよりも歌がじょうずです。

Jane is a _____ Nancy.

- (6) 私は今、あなたほど忙しくありません。

I'm not _____ you now.

- (7) だんだん暗くなっています。

It is getting _____.

5 日本語に合うように()内の語(句)と符号を並べかえて、正しい英文にしなさい。

- (1) 麻里はベスよりもずっと年下です。

Mari (than / much / Beth / younger / is).

Mari _____.

- (2) 私の兄は家族の中でいちばん早く起きます。

(my family / my brother / gets up / earliest / in / the).

_____.

- (3) 2月は1年でいちばん短い月です。

February (shortest / the / month / the / of / is / year).

February _____.

- (4) あなたは夏と冬のどちらが好きですか。

(you / better / which / summer / like / do / or / ,) winter?

_____ winter?

- (5) この問題は4つの中でいちばん難しいです。

(most / of / this question / the four / difficult / the / is).

_____.

- (6) この番組はますますおもしろくなるでしょう。

(will / more / more / this program / interesting / become / and).

_____.

- (7) このコンピュータはあのコンピュータよりも少し高いです。

(more / a little / than / expensive / is / this computer) that one.

_____ that one.

演習問題 B

1 次の()内の語を適する形にかえて、空所に書きなさい。ただし、1語とは限らない。また、かえる必要のないものはそのまま書くこと。

- ☐ (1) Is December _____ than June in your country? (cold)
☐ (2) His idea sounds _____ than mine. (exciting)
☐ (3) This box is not as _____ as that one. (heavy)
☐ (4) We have _____ rain in July than in August here. (much)
☐ (5) Who plays tennis the _____ in your team? (well)
☐ (6) Which is the _____ bag of the four? (expensive)

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) { Our school is older than yours.
 Your school is _____ ours.
☐ (2) { Question No. 1 is easier than Question No. 2.
 Question No. 2 is _____ Question No. 1.
☐ (3) { London is not as warm as Tokyo.
 Tokyo is _____ than London.
☐ (4) { Beth can't cook as well as Ryo.
 Ryo can cook _____ Beth.
☐ (5) { Jane came later than Nancy.
 Jane didn't come as _____ Nancy.
☐ (6) { Lake Biwa is larger than any other lake in Japan.
 Lake Biwa is _____ lake in Japan.
☐ (7) { This is more important than any other problem.
 This is _____ problem of all.
☐ (8) { I like green the best of all colors.
 I like green _____ any other _____.

3 次の英文を()内の指示にしたがって書きかえなさい。

- ☐ (1) Kei sings well. (than Ann を加えて)

- ☐ (2) This garden is famous. (in this city を加えて最上級の文に)

- ☐ (3) This river is 256 kilometers long. That river is 256 kilometers long, too.

(「同じくらいの長さだ」という文に)

- ☐ (4) Nara is old. Kyoto is old, too. (どちらのほうが古いかをたずねる文に)

4 次の表を見て、それぞれのことがらについて比べる文を完成させなさい。

名前	年齢(歳)	身長(cm)	いちばん好きなスポーツ
Tom	13	160	野球
Ken	14	160	サッカー
Bob	16	170	バスケットボール

- (1) 年齢 1. Tom is _____ than Ken.
 2. Ken is _____ as Tom.
 3. Bob is _____ the three.
- (2) 身長 1. Tom is _____ Ken.
 2. Bob is _____ the three.
 3. Bob is _____ Tom and Ken.
- (3) スポーツ
1. Tom likes _____ all sports.
 2. Ken likes _____ any other sport.

5 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) 彼はあなたほど親切ではありませんでした。
 He was not _____ you.
- (2) これはこの市で最も長い橋です。
 This is _____ this city.
- (3) この問題はあの問題よりもずっと重要です。
 This problem is _____ than that one.
- (4) それは私たちの旅行の中で最悪の1日でした。
 That was _____ day during our trip.

6 日本語に合うように()内の語(句)を並べかえて、正しい英文にきなさい。

- (1) スミス先生はグリーン先生よりもゆっくり話します。
 (more / speaks / than / Mr. Smith / Ms. Green / slowly).

- (2) 私たちの学校はこの町で最も古い建物の1つです。
 (buildings / one / the / our school / in / of / is / oldest) this town.
 _____ this town.
- (3) 彼はどの教科がいちばん好きですか。
 (the / he / like / subject / which / best / does)?

- (4) これはこの本のほかのどの物語よりもおもしろいです。
 (other story / interesting / this / than / is / more / any) in this book.
 _____ in this book.

◆◆◆ 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してください。

☐ (1) 私は私の兄より速く走ります。

☐ (2) 私の自転車はあなたのほど新しくはありません。

☐ (3) この家は私たちの町でいちばん古いです。

☐ (4) 私の兄は今朝、私の父よりもずっと早く起きました。

☐ (5) 3人の中ではだれがいちばん年下ですか。

☐ (6) 彼女はすべての動物の中でネコがいちばん好きです。

☐ (7) 彼は世界で最も有名な歌手の1人です。

2 以下は、英語の授業で配られた〈学習プリント〉です。質問(Question)に対するあなたの答えを書きなさい。

〈学習プリント〉

英語の授業でお世話になったブラウン先生(Mr. Brown)とのお別れの日が近づいてきました。学級全体でブラウン先生に感謝の気持ちを表すためには、下の A、B のどちらの方法がよいか考えましょう。

Question に対するあなたの答えを、【条件】にしたがって英語で書きましょう。

Question : Which is better, A or B? And why?

A. To sing an English song.

B. To write an English letter.

【条件】

・最初の文は、I think _____ is better. を用いること。その際、_____ には、A、B いずれかの記号を記入すること。

・最初の文を含めずに、30 語以上の英語を用いること。

〈福岡〉

☐ I think _____ is better.

TRY! 自由英作文 夏休みと冬休みのどちらが好きか意見を伝える

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。

Which do you like better, summer vacation or winter vacation?

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、中学生の健のメモです。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。

ぼくは冬休みよりも夏休みのほうが好きです。なぜなら夏休みは冬休みよりも長いからです。それはぼくに家族と過ごす時間をより多く与えます。それが夏休みは冬休みよりもよいと思う理由です。

- ア It gives me more time to spend with my family. *That is because ~. なぜなら~からです。
イ I like summer vacation better than winter vacation. *That's why ~. それが~の理由です。
ウ That is because summer vacation is longer than winter vacation.
エ That's why I think that summer vacation is better than winter vacation.
- () → () → () → ()

(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 ▶ 私は夏休みよりも冬休みのほうが好きです。

□① I _____ winter vacation _____ than summer vacation.

2. 理由を書く ▶ なぜなら、そのときに楽しい行事がより多くあるからです。

□② That is _____ there are _____ fun events then.

3. 休暇の過ごし方を書く ▶ 私はクリスマスや元旦を友達と楽しく過ごします。

I have a good time with my friends at Christmas and on New Year's Day.

4. まとめとして、どちらが好きか別の表現で書く ▶ それが冬休みは夏休みよりもよいと思う理由です。

□③ That's why I think winter vacation is _____ summer vacation.

🗣️話してみよう (1)(2)で完成させた文章の音声は、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 書き方の手順にしたがって、あなたの意見を4文以上の英語で書きなさい。

□

Hint!

- ・ like hot weather 「暑い天气が好きである」
- ・ go swimming at the beach 「浜辺へ泳ぎに行く」
- ・ love winter sports 「冬のスポーツが大好きである」
- ・ go skiing[snowboarding] in ~ 「~ヘスキー[スノーボード]に行く」

セルフチェック……………

- つぶりのミスはないか。
- 文の終わりにピリオド(.)をつけているか。

3 別の意見を書こう 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** ALT (外国語指導助手) のグリーン先生 (Ms. Green) は、学校新聞の記事で「日本で印象に残っていること」を紹介しました。下の対話は、グリーン先生とその記事を読んだ生徒の雄太 (Yuta) のものです。これらを読んで、あとの問いに答えなさい。

グリーン先生が書いた記事

I like Mt. Fuji very much because it is beautiful. It looks like a perfect *triangle. It shows us its various faces when the seasons change. For example, it is beautiful with many flowers in spring, green leaves in summer, red and yellow trees in fall, and white snow against the blue sky in winter. (ア) It is one of the (①) beautiful mountains in the world.

Mt. Fuji is 3,776 meters high. ② It is higher than any other mountain in Japan. Climbing Mt. Fuji is a popular activity from July to early September. Three years ago, I climbed Mt. Fuji with my friends from Australia. It was a two-day trip. On the first day, we took a bus and arrived at *the fifth station of Mt. Fuji. At 1 p.m., we started climbing. It was not easy. It was (③) than I thought. *As we went higher and higher, it got colder and colder. Four hours later, we got to a *mountain hut and stayed there. (イ) After dinner, we went to bed at 8 p.m. to get up early.

On the second day, we got up soon after *midnight. At 1 a.m., we began to climb the mountain. On the way to the *top, we saw a lot of beautiful stars in the sky. Three hours later, we got to the top. After having breakfast, ④. At 5 a.m., we saw a wonderful *view. (ウ) The sun was coming *out of a white sea of *clouds. When I watched the *sunrise, I felt very happy. It was a very special moment. On the bus on our way home, the tour guide told us about a lot of interesting things about Mt. Fuji. (エ) From his stories, I learned that it has a special place in Japanese culture.

⑤ I will never forget this unique experience. Why don't you climb Mt. Fuji, too?

グリーン先生と生徒の対話

Yuta: Ms. Green, I read your article. It was very interesting.

Ms. Green: Thank you. Do you like Mt. Fuji, Yuta?

Yuta: Yes, I do. I live in Fujimigaoka. There's a *hill in my town. It's my (⑥) place.

Ms. Green: Fujimigaoka? Why do you like the hill the best?

Yuta: If I go up the hill on a sunny day, I can see a beautiful view of Mt. Fuji. When I see the mountain, I always feel happy. I think it's the best spot to take beautiful pictures. The hill is a special place for me.

Ms. Green: Great. I want to see Mt. Fuji there, too. Can I walk to the hill from here?

Yuta: Yes. Are you free after school tomorrow? I can take you there, *if you'd like.

Ms. Green: That sounds great, thank you.

(注) triangle 三角形 the fifth station 5合目 as ~につれて mountain hut 山小屋
 midnight 深夜 top 頂上 view 景色 out of ~ ~から cloud 雲
 sunrise 日の出 hill 丘 if you'd like もしよければ

□(1) ①③⑥の()内に適する語(句)をア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | |
|--------------|-------------|------------------|------------------|-------|
| ① ア more | イ most | ウ better | エ best | _____ |
| ③ ア easier | イ easiest | ウ more difficult | エ most difficult | _____ |
| ⑥ ア favorite | イ delicious | ウ useful | エ similar | _____ |

□(2) 次の文が下線部②とほぼ同じ内容を表すように、空所に適語を書きなさい。

Mt. Fuji is the _____ in Japan.

□(3) ④⑤の□内に適するものをア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---|----------------------------|-------|
| ④ ア it was rainy and we went down | イ we left the mountain hut | _____ |
| ウ we waited for the sun to come out | エ we prepared breakfast | _____ |
| ⑤ ア This is the funniest memory in Australia. | | |
| イ This is the best memory of my life here. | | |
| ウ I like climbing other mountains better than Mt. Fuji. | | |
| エ I like seeing Mt. Fuji better than climbing it. | | |

□(4) 次の英文を本文中に入れるとき、最も適する場所をア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

The sky was getting lighter and lighter. _____

□(5) 本文の内容に合うように、次の問いに主語と動詞のある英文で答えなさい。

1. When did Ms. Green go to Mt. Fuji?

2. How did Ms. Green go to the fifth station of Mt. Fuji?

3. What time did Ms. Green get to the mountain hut on the first day?

□(6) 本文の内容に合うものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- | |
|---|
| ア Ms. Green loves Mt. Fuji because it is a very high mountain. |
| イ Ms. Green says that people can climb Mt. Fuji from July to October. |
| ウ Ms. Green got up soon after midnight to see the sunrise on the top of Mt. Fuji. |
| エ Ms. Green talked about climbing the mountains in the world on the way home. |

□(7) 次の英文は、グリーン先生が対話の日に書いた日記の一部です。本文の内容に合うように、空所に適する1語をグリーン先生と生徒の対話の本文中から抜き出して書きなさい。

Today, I talked with Yuta about my article. He likes Mt. Fuji very much. There is a hill in his town, Fujimigaoka. He likes the hill the (a). If we go up the hill, we can see Mt. Fuji from there. He will (b) me there tomorrow. I'm looking forward to it. I hope it will be (c) tomorrow.

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

比較の総整理

◆演習問題A◆

→p.212~p.213

- ① (1) younger (2) long (3) tallest
(4) most (5) better (6) faster
(7) well (8) cooler
- ② (1) older (2) bigger
(3) earliest (4) useful
(5) more popular (6) most exciting
(7) more (8) best
(9) stronger (10) highest
- ③ (1) taller, than (2) the, nicest
(3) smaller, than (4) Which, hotter
(5) the, tallest
- ④ (1) the, most, famous
(2) more, than
(3) one, largest[biggest], cities
(4) the, most, interesting
(5) better, singer, than
(6) as, busy, as
(7) darker, and, darker
- ⑤ (1) is much younger than Beth
(2) My brother gets up the earliest in my family.
(3) is the shortest month of the year
(4) Which do you like better, summer or
(5) This question is the most difficult of the four.
(6) This program will become more and more interesting.
(7) This computer is a little more expensive than

解説 ② (7) many の比較級は more。much の比較級も more であることをおさえる。

③ (3) 「このボールはあのボールより大きい」ということは、「あのボールはこのボールより小さい」ということ。反対の意味を持つ形容詞はセットで覚えておくとよい。

④ (3) 「最も～な…のうちの1つ」=〈one of the + 最上級 + 複数名詞〉。cities と複数形にする。

⑤ (6) 「ますます～、だんだん～」を表す〈比較級 and 比較級〉で、比較級が more を用いる形容詞や副詞のときは、〈more and more + 原級〉の形にする。

◆演習問題B◆

→p.214~p.215

- ① (1) colder (2) more exciting
(3) heavy (4) more
(5) best (6) most expensive
- ② (1) newer, than
(2) more, difficult, than
(3) warmer
(4) better, than
(5) early, as
(6) the, largest
(7) the, most, important
(8) better, than, color
- ③ (1) Kei sings better than Ann.
(2) This garden is the most famous in this city.
(3) This river is as long as that one[river].
(4) Which is older, Nara or Kyoto[Kyoto or Nara]?
- ④ (1) 1. younger 2. not, as, young
3. the, oldest, of
(2) 1. as, tall, as 2. the, tallest, of
3. taller, than
(3) 1. baseball, the, best, of
2. soccer, better, than
- ⑤ (1) as, kind, as
(2) the, longest, bridge, in
(3) much[far], more, important
(4) the, worst
- ⑥ (1) Mr. Smith speaks more slowly than Ms. Green.
(2) Our school is one of the oldest buildings in
(3) Which subject does he like the best?
(4) This is more interesting than any other story

解説 ⑤ (3) 比較級を強調して「ずっと」というときは、much を比較級の前に置く。far でもよい。
(4) 「最悪な」は「最も悪い」と考える。bad 「悪い」の最上級は worst。

⑥ (4) 「ほかのどんな…より～」は〈比較級 + than any other + 単数名詞〉で表す。any other のあとにくる名詞は単数形であることに注意。

◆英作文◆

→p.216~p.217

PRACTICE!

- 1 (1) I run faster than my brother.
- (2) My bike[bicycle] is not[isn't] as new as yours.
- (3) This house is the oldest in our town.
- (4) My brother got up much[far] earlier than my father this morning.
- (5) Who is[Who's] the youngest of the three?
- (6) She likes cats the best of all (the) animals.
- (7) He is[He's] one of the most famous singers in the world.

- 2 (例) I think A is better. Mr. Brown taught us a lot of English songs. He likes music, and he likes 'Bridge over Troubled Water' the best of all songs. If we sing it for him, he will be happy.(34 語) / I think B is better. If we write him letters and give them to him, he can bring them home and read them anytime. He will remember us when he reads them even in after years.(31 語)

解説 1 (5) 「(3人)の中では」は、in ではなく of を使う。

(7) singers と複数形にする。

- 2 A は「英語の歌を歌うこと」で、B は「英語の手紙を書くこと」。まず A と B のどちらのほうがよいと思うかを述べ、そのあとにそれを選んだ理由について、自分の意見を続ける。

[解答例の意味]

私はAのほうがいいと思います。ブラウン先生は私たちにたくさんの英語の歌を教えてくださいました。彼は音楽が好きで、「明日に架ける橋」がすべての歌の中でいちばん好きです。もし私たちがそれのために歌ったら、彼は喜ぶでしょう。/ 私はBのほうがいいと思います。もし私たちが彼に手紙を書いて彼に渡せば、彼はそれらを故郷に持ち帰り、いつでも読むことができます。彼は何年もたったあとでもそれらを読むときに私たちを思い出すでしょう。

TRY!

- 1 (1) イ → ウ → ア → エ
- (2) ① like, better ② because, more
- ③ better, than
- 2 (例) I like summer vacation better than

winter vacation. That is because I like hot weather. I often go swimming at the beach. That's why I think that summer vacation is better than winter vacation.

- 3 (例) I like winter vacation better than summer vacation. That is because I love winter sports. I often go skiing in the mountains. That's why I think that winter vacation is better than summer vacation.

解説 [テーマの意味] あなたは夏休みと冬休みではどちらのほうが好きですか。

- 1 (2) ② 理由を述べるときは Because ~. で文を始めることは避け、That is because ~. の形を使う。

- 2 [解答例の意味] ぼくは冬休みよりも夏休みのほうが好きです。なぜならぼくは暑い天气が好きだからです。ぼくはよく浜辺へ泳ぎに行きます。それが夏休みは冬休みよりもよいと思う理由です。

別解 I like winter vacation better than summer vacation. That is because I do not have much homework then. I finish my homework first, and then I enjoy my favorite things. That's why I think that winter vacation is better than summer vacation.

[意味] 私は夏休みよりも冬休みのほうが好きです。なぜならそのときは宿題があまり多くないからです。私は先に宿題を終わらせて、それから自分の大好きなことを楽しみます。それが、私が冬休みは夏休みよりもよいと思う理由です。

- 3 [解答例の意味] 私は夏休みよりも冬休みのほうが好きです。なぜなら私は冬のスポーツが大好きだからです。私はよく山へスキーに行きます。それが冬休みは夏休みよりもよいと思う理由です。

別解 I like summer vacation better than winter vacation. That is because I like to see the fireworks. I go to a fireworks festival in my *yukata* every summer. That's why I think that summer vacation is better than winter vacation.

[意味] ぼくは冬休みよりも夏休みのほうが好きです。なぜなら、ぼくは花火を見るのが好きだからです。ぼくは毎年夏に、浴衣を着て花火大会へ行きます。それが、ぼくが夏休みは冬休みよりもよいと思う理由です。

- 1 (1) ① イ ③ ウ ⑥ ア
 (2) highest, mountain
 (3) ④ ウ ⑤ イ (4) ウ
 (5) 1. She went there three years ago.
 2. She went there by bus.
 3. She got there at 5 p.m.
 (6) ウ
 (7) (a) best (b) take (c) sunny

- 解説** 1 (1) ① 〈one of the + 最上級 + 複数名詞〉の文。あとにつづりの長い形容詞 beautiful が続くので、イの most をつけて最上級を作る。
 ③ 直前の文 It was not easy. から、富士登山が楽ではなかったことがわかる。空所の直後の than から比較級の文で文脈に合う、ウの more difficult が正解。⑥ 空所のあとのグリーン先生の発言「どうしてその丘がいちばん好きなの？」から、富士見ヶ丘は雄太の好きな場所だとわかる。アの favorite 「お気に入りの」が正解。
 (2) 下線部②は「それは日本のほかのどの山よりも高いです」という意味。最上級を用いて「富士山は日本でいちばん高い山です」と言いかえる。
 (3) ④ あとに続く内容から、ウ「私たちは太陽が現れるのを待った」が正解。ア「雨が降り、私たちは下山した」、イ「私たちは山小屋を出発した」、エ「私たちは朝食を用意した」⑤ ここまで先生は「日本で印象に残っていること」を書いているので、イ「これがこちらでの生活の中でいちばんの思い出です」が正解。ア「これはオーストラリアでいちばんおかしな思い出です」、ウ「私は富士山よりも、ほかの山を登るほうが好きです」、エ「私は富士山を登るよりも見るほうが好きです」
 (4) 英文は「空がだんだんと明るくなっていきました」という意味。文脈から日の出直前のウが正解。
 (5) 1. 記事の7~8行目を参照。「グリーン先生はいつ富士山に行きましたか」 2. 記事の8~9行目を参照。「グリーン先生はどうやって富士山の5合目へ行きましたか」 3. 記事の9~11行目を参照。午後1時の4時間後に到着。「グリーン先生は1日目の何時に山小屋へ到着しましたか」

- (6) ア「富士山はとても高い山なので、グリーン先生はそれが大好きです」は、記事の1行目に合わない。イ「グリーン先生によると、人々は7月から10月に富士山を登ることができます」は、記事の7行目に合わない。ウ「グリーン先生は富士山の頂上で日の出を見るために深夜過ぎに起床しました」は正解。記事の第3段落に合う。エ「グリーン先生は家への帰り道で世界の山を登ることについて話しました」のような記述は本文中にない。
 (7) (b) 対話から、雄太が先生を丘まで連れて行くことを提案している。ここでの take は「連れて行く」の意味。

全訳 グリーン先生が書いた記事

富士山は美しいので、私はそれがとても好きです。それは完璧な三角形のように見えます。季節が変わると、私たちにさまざまな表情を見せてくれます。たとえば、春にはたくさんの花で、夏には緑の葉で、秋には赤や黄色の木々で、冬には青空に映える白い雪で美しいです。それは世界で最も美しい山の1つです。

富士山は標高3,776メートルです。それは日本のほかのどの山よりも高いです。富士登山は7月から9月初旬までの人気のある活動です。3年前、私はオーストラリアの友人と富士山に登りました。それは2日間の旅でした。最初の日、私たちはバスに乗り、富士山の5合目に到着しました。午後1時に、私たちは登り始めました。それは楽ではありませんでした。思ったよりもつらかったです。高く行くにつれて、寒くなっていきました。4時間後、山小屋に到着し、そこに滞在しました。夕食のあと、早く起きるために午後8時に就寝しました。

2日目、私たちは深夜過ぎに起きました。午前1時に山を登り始めました。山頂に向かう途中、空にたくさんの美しい星を見ました。3時間後、山頂に到着しました。朝食をとったあと、太陽が現れるのを待ちました。午前5時に、私たちはすばらしい景色を見ました。空がだんだん明るくなっていきました。太陽が白い雲海から出てきました。その日の出を見たとき、とても幸せな気分でした。それはとても特別な瞬間でした。帰りのバスの中で、ツアーガイドが富士山について興味深いことをたくさん教えてくれました。彼の話から、富士山が日本文化の中で特別な場所であることを学びました。

これがこちらでの生活の中でいちばんの思い出です。この独特な経験を決して忘れないでしょう。あなたも富士山に登ってはどうですか。

グリーン先生と生徒の対話

雄太: グリーン先生、先生の記事を読みました。とてもおもしろかったです。

グリーン先生: ありがとう。雄太、富士山は好き?

雄太: はい、好きです。ぼくは富士見ヶ丘に住んでいます。町には丘があります。そこがぼくのお気に入りの場所です。

グリーン先生: 富士見ヶ丘? どうしてその丘がいちばん好きなの?

雄太: 晴れた日に丘に登ると、富士山の美しい景色が見えます。その山を見ると、いつも幸せな気持ちになります。そこはきれいな写真を撮るのにいちばんの場所だと思います。その丘は、ぼくにとって特別な場所です。

グリーン先生: すばらしいね。私もそこで富士山を見たいな。ここから歩いてその丘に行けるかな?

雄太: はい。明日の放課後に時間がありますか。もしよければ、あなたをそこへ連れて行くことができます。

グリーン先生: それはいいですね、ありがとう。

リスニング⑤

→p.220~p.221

PRACTICE!

① (1) ウ (2) ウ

② (1) ア (2) エ (3) エ

③ (1) place、visit (2) most、famous
(3) best、month (4) next、week

① 放送文 は解答のポイントになる部分です。

(1)

This is a picture of my friends, Amy, Anna, Naomi, and Yui. Naomi is taller than any other girl in the picture. Amy is as tall as Yui. Yui's hair is the longest.

Question: Which is Yui?

(2)

I asked Class A and B about their favorite sports. Soccer is the most popular sport in Class A, but it is not as popular as tennis and basketball in Class B. Basketball is more popular than tennis in both classes. Volleyball is not so popular in either class.

Question: Which shows basketball?

全訳

(1)

これは私の友達のエイミー、アンナ、直美、結衣の写真です。直美は写真の中の女の子の中でいちばん背が高いです。エイミーは結衣と同じくらい背が高いです。結衣は髪がいちばん長いです。

質問: 結衣はどれですか。

(2)

私は大好きなスポーツについてクラスAとBにたずねました。クラスAではサッカーが最も人気がありますが、クラスBではサッカーはテニスやバスケットボールほど人気がありません。両方のクラスでバスケットボールはテニスより人気があります。バレーボールは両方のクラスでそれほど人気ではありません。

質問: どれがバスケットボールを示していますか。

② 放送文

A: Hi, Kana. Which subject do you like the best?

B: ⁽¹⁾ I like art the best. I like to draw and paint pictures. I enjoy looking at paintings in the museum, too. I want to learn more about art. How about you, Tom?

21

特別な平行四辺形

特別な平行四辺形、長方形

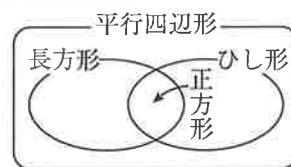
▶長方形、ひし形、正方形の定義は以下になる。

長方形の定義 4つの角が等しい四角形を長方形という。

ひし形の定義 4つの辺が等しい四角形をひし形という。

正方形の定義 4つの角が等しく、4つの辺が等しい四角形を正方形という。

これらの定義によると、長方形、ひし形、正方形は、どれも平行四辺形になるための条件をみたしている
ので、すべて平行四辺形である。つまり、長方形、ひし形、正方形は平行四辺形の特別な場合であり、平
行四辺形の性質をすべてもっている。

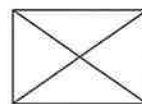


▶長方形の性質と条件

〔性質〕 長方形の対角線の長さは等しい。

〔条件〕 ① 対角線の長さが等しい平行四辺形は長方形である。

② となり合う2つの角が等しい平行四辺形は長方形である。



例題 1

長方形 ABCD で、 $AC = DB$ であることを証明しなさい。

解き方

長方形は平行四辺形だから、対辺が等しくなる。これと長方形の
定義を利用して、 $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$ を導く。

答

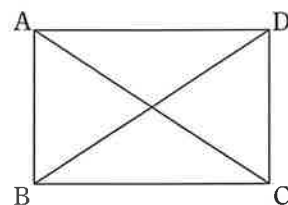
$\triangle ABC$ と $\triangle DCB$ において、

長方形の対辺は等しいから、 $AB = DC \cdots ①$

長方形の定義より、 $\angle ABC = \angle DCB \cdots ②$ また、 $BC = CB$ (共通) $\cdots ③$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$

合同な図形の対応する辺は等しいから、 $AC = DB$



問題 1 $\square ABCD$ で、 $\angle A = \angle B$ のとき、 $\square ABCD$ は長方形であることを次
□のように証明した。□にあてはまるものを答えなさい。

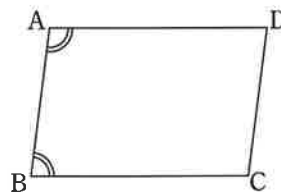
〈証明〉 平行四辺形の2組の対角はそれぞれ等しいから、

$\angle A = \square (ア) \cdots ①$ $\square (イ) \cdots ②$

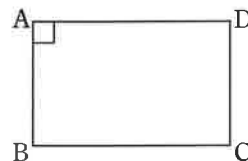
また、仮定より、 $\angle A = \square (ウ) \cdots ③$

①、②、③より、 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D$

よって、 $\square (エ)$ が等しいから、 $\square ABCD$ は長方形である。



* 問題 2 $\square ABCD$ で、 $\angle A = 90^\circ$ のとき、 $\square ABCD$ はどんな四角形になります
□か。



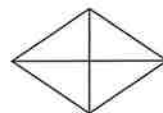
ひし形

▶ひし形の性質と条件

〔性質〕 ひし形の対角線は垂直に交わる。

〔条件〕 ① 対角線が垂直に交わる平行四辺形はひし形である。

② となり合う2つの辺の長さが等しい平行四辺形はひし形である。

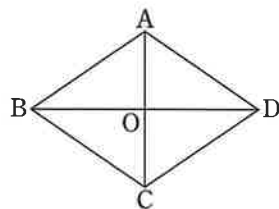


例題 2

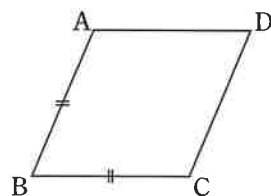
ひし形 ABCD で、 $AC \perp BD$ であることを証明しなさい。

解き方 $\angle AOB = \angle AOD$ より、 $\angle AOB = 90^\circ$ を導く。ひし形は平行四辺形だから、対角線はそれぞれの中点で交わる。これとひし形の定義を利用して、 $\triangle AOB \equiv \triangle AOD$ を導く。

答 対角線 AC と BD の交点を O とする。 $\triangle AOB$ と $\triangle AOD$ において、ひし形の対角線はそれぞれの中点で交わるから、 $BO = DO \dots ①$
 ひし形の定義より、 $AB = AD \dots ②$ また、AO は共通 $\dots ③$
 $①、②、③$ より、3 組の辺がそれぞれ等しいから、 $\triangle AOB \equiv \triangle AOD$
 合同な図形の対応する角は等しいから、 $\angle AOB = \angle AOD \dots ④$
 また、 $\angle AOB + \angle AOD = 180^\circ \dots ⑤$
 $④、⑤$ より、 $\angle AOB = 90^\circ$ すなわち、 $AC \perp BD$



問題 3 $\square ABCD$ で、 $AB = BC$ のとき、 $\square ABCD$ はひし形であることを証明しなさい。

**正方形**

▶ 正方形の性質と条件

〔性質〕 正方形の対角線は、長さが等しく、垂直に交わる。(長方形の性質とひし形の性質を両方もつ。)

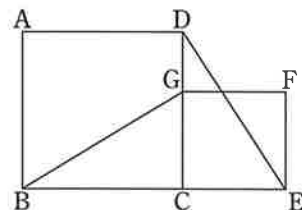
〔条件〕 長方形になる条件とひし形になる条件を両方もつ平行四辺形は正方形である。

例題 3

右の図で、四角形 ABCD と四角形 CEF G がともに正方形であるとき、 $BG = DE$ であることを証明しなさい。

解き方 正方形の定義を利用して、 $\triangle BCG \equiv \triangle DCE$ を証明する。

答 $\triangle BCG$ と $\triangle DCE$ において、
 四角形 ABCD は正方形だから、正方形の定義より、 $BC = DC \dots ①$ 、 $\angle BCG = 90^\circ \dots ②$
 四角形 CEF G は正方形だから、正方形の定義より、 $CG = CE \dots ③$ 、 $\angle DCE = 90^\circ \dots ④$
 $②、④$ より、 $\angle BCG = \angle DCE \dots ⑤$
 $①、③、⑤$ より、2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle BCG \equiv \triangle DCE$
 合同な図形の対応する辺は等しいから、 $BG = DE$



* **問題 4** 右の図のように、正方形 ABCD の辺 BC、CD 上にそれぞれ点 E、F を $\square CE = DF$ となるようにとる。このとき、 $\angle FAD = \angle EDC$ であることを次のように証明した。 $\square$ にあてはまるものを答えなさい。

〈証明〉 $\triangle AFD$ と $\triangle DEC$ において、

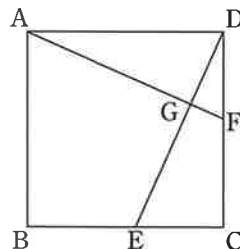
仮定より、 $\square$ (ア) $\dots ①$

四角形 ABCD は正方形だから、正方形の定義より、 $AD = DC \dots ②$

$\square$ (イ) $\dots ③$

$①、②、③$ より、 $\square$ (ウ) がそれぞれ等しいから、 $\square$ (エ)

合同な図形の対応する角は等しいから、 $\square$ (オ)



基本問題

- * **1** 〈長方形①〉 $\square ABCD$ で、 $AC = BD$ のとき、 $\square ABCD$ は長方形であることとを次のように証明した。□にあてはまるものを答えなさい。

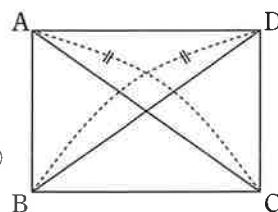
〈証明〉 $\triangle ABC$ と $\triangle DCB$ において、仮定より、□(ア) …①

$\square ABCD$ より、対辺は等しいから、□(イ) …② $BC = CB$ (共通) …③

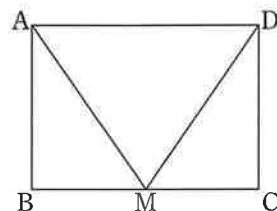
①、②、③より、□(ウ) がそれぞれ等しいから、 $\triangle ABC \equiv \triangle DCB$

合同な図形の対応する角は等しいから、□(エ)

したがって、平行四辺形でとなり合う2つの角が等しいから、 $\square ABCD$ は長方形である。



- * **2** 〈長方形②〉 右の図の長方形 $ABCD$ で、辺 BC の中点を M とするとき、 $AM = DM$ となることを証明しなさい。



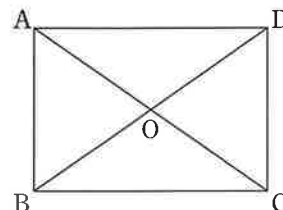
- * **3** 〈長方形③〉 右の図のように、長方形 $ABCD$ の対角線の交点を O とするとき、次の問いに答えなさい。

□(1) $OA = 6\text{ cm}$ のとき、 BD の長さを求めなさい。

(2) $\angle OAB = 57^\circ$ のとき、次の①、②の角の大きさを求めなさい。

□① $\angle OBC$

□② $\angle AOD$



- * **4** 〈長方形④〉 「 $\angle C = 90^\circ$ の直角三角形 ABC で、斜辺 AB の中点を M とすると、 $MA = MB = MC$ である」ことを次のように証明した。□にあてはまるものを答えなさい。

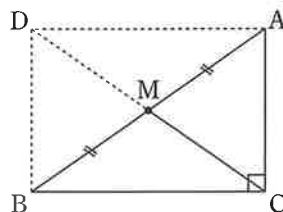
〈証明〉 右の図のように、辺 BC 、 AC を2辺とする長方形 $DBCA$ をつくる。

長方形は平行四辺形だから、対角線はそれぞれの中点で交わるので、対角線 DC は斜辺 AB の中点 M を通る。

よって、 $MC = \frac{1}{2}$ □(ア) …① また、仮定より、 $MA = MB = \frac{1}{2}$ □(イ) …②

長方形の対角線だから、□(ウ) …③

①、②、③より、 $MA = MB = MC$



- * **5** 〈ひし形①〉 $\square ABCD$ で、 $AC \perp BD$ のとき、 $\square ABCD$ はひし形であることを次のように証明した。□にあてはまるものを答えなさい。

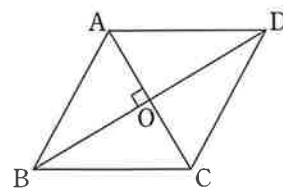
〈証明〉 対角線 AC と BD の交点を O とする。 $\triangle AOB$ と $\triangle AOD$ において、 $\square ABCD$ だから、対角線はそれぞれの中点で交わるので、□(ア) …①

$AC \perp BD$ だから、□(イ) $= 90^\circ$ …② $AO = AO$ (共通) …③

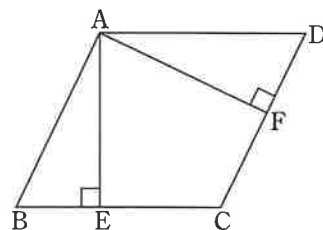
①、②、③より、□(ウ) がそれぞれ等しいから、 $\triangle AOB \equiv \triangle AOD$

合同な図形の対応する辺は等しいから、□(エ)

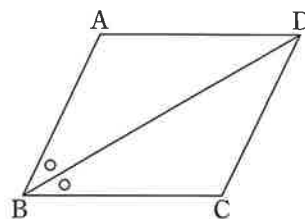
したがって、平行四辺形でとなり合う2つの辺が等しいから、 $\square ABCD$ はひし形である。



- * **6** 〈ひし形②〉 右の図のように、ひし形 ABCD の頂点 A から辺 BC、CD に
 □ 垂線をひき、BC、CD との交点をそれぞれ E、F とする。このとき、
 $AE = AF$ であることを証明しなさい。



- 7** 〈ひし形③〉 □ABCD の対角線 BD が $\angle B$ の二等分線であるとき、この
 □ 平行四辺形はどんな四角形になりますか。



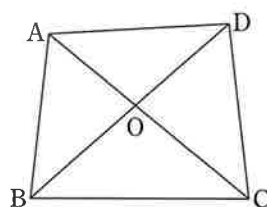
- 8** 〈正方形①〉 四角形 ABCD で、対角線の交点を O とする。四角形 ABCD
 が次の条件をみたすとき、どんな四角形になるか、答えなさい。

* □(1) $AB = CD$ 、 $AD = BC$ 、 $AC \perp BD$

* □(2) $AB = BC = CD = DA$ 、 $AC = BD$

□(3) $AB = CD$ 、 $AD = BC$ 、 $AB \perp AD$

□(4) $OA = OB = OC = OD$ 、 $AC \perp BD$



- 9** 〈正方形②〉 右の図で、四角形 ABCD と四角形 DEFG がともに正方形の
 □ とき、 $AE = CG$ であることを次のように証明した。□ にあてはまるもの
 を答えなさい。

〈証明〉 $\triangle DAE$ と $\triangle DCG$ において、四角形 ABCD と四角形 DEFG はと

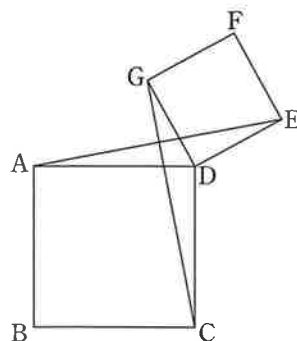
もに正方形だから、 $DA = DC \cdots \text{①}$ 、□ (ア) $\cdots \text{②}$

また、 $\angle ADE = 90^\circ + \square \text{ (イ)}$ 、 $\angle CDG = \square \text{ (ウ)}$

よって、□ (エ) $\cdots \text{③}$

①、②、③より、□ (オ) がそれぞれ等しいから、

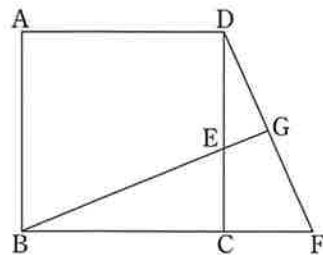
$\triangle DAE \equiv \triangle DCG$ 合同な図形の対応する辺は等しいから、 $AE = CG$



- 10** 〈正方形③〉 右の図のように、正方形 ABCD の辺 CD 上に点 E をとり、
 辺 BC の延長上に $CF = CE$ となる点 F をとる。また、線分 BE の延長と線
 分 DF との交点を G とする。このとき、次の問いに答えなさい。

* □(1) $\triangle BCE \equiv \triangle DCF$ であることを証明しなさい。

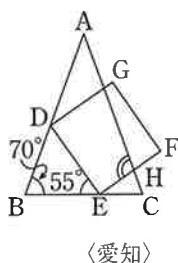
□(2) $\angle DEG = \angle DFC$ であることを証明しなさい。



練習問題

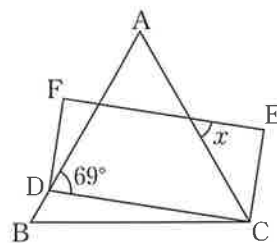
* **1** 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図で、 $\triangle ABC$ は $AB = AC$ の二等辺三角形で、四角形 $GDEF$ は長方形である。
 $\angle DBE = 70^\circ$ 、
 $\angle DEB = 55^\circ$ のとき、
 $\angle AHE$ の大きさを求めなさい。

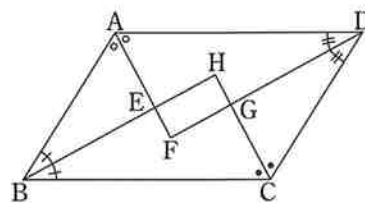


〈愛知〉

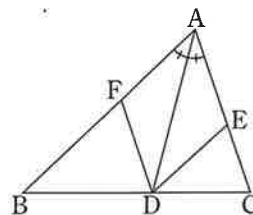
- (2) 右の図のように、正三角形 ABC の辺 AB 上に点 D をとり、長方形 $DCEF$ をつくる。 $\angle x$ の大きさを求めなさい。〈鹿児島〉



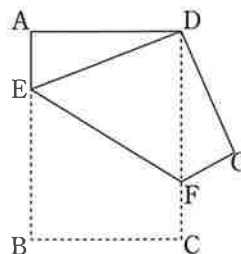
- 2** 右の図のように、 $\square ABCD$ で、 $\angle A$ の二等分線と $\angle B$ の二等分線の交点を E 、 $\angle B$ の二等分線と $\angle C$ の二等分線の交点を H 、 $\angle C$ の二等分線と $\angle D$ の二等分線の交点を G 、 $\angle D$ の二等分線と $\angle A$ の二等分線の交点を F とするとき、四角形 $EFGH$ はどんな四角形になりますか。



- * **3** 右の図のように、 $\triangle ABC$ の $\angle A$ の二等分線が辺 BC と交わる点を D とする。
 □点 D から辺 AB 、 AC に平行な直線をひき、辺 AC 、 AB と交わる点をそれぞれ E 、 F とする。このとき、四角形 $AFDE$ はひし形であることを証明しなさい。



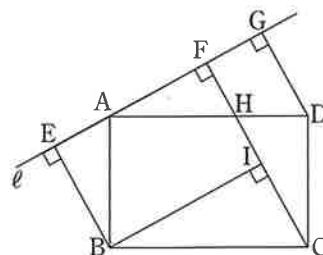
- 4** 右の図で、長方形 $ABCD$ を、頂点 B が頂点 D と重なるように折ったときの折り目の両端を E 、 F とする。また、 G は頂点 C が移った点である。このとき、 $\triangle AED \equiv \triangle GFD$ であることを証明しなさい。ただし、辺 AB は辺 AD よりも長いものとする。



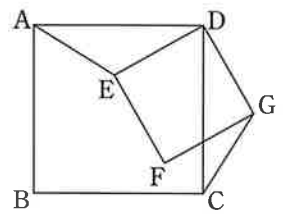
- 5** 右の図で、直線 ℓ は長方形 $ABCD$ の頂点 A を通る直線で、線分 BE 、 CF 、 DG は直線 ℓ に垂直である。辺 AD と線分 CF の交点を H とし、頂点 B から線分 CF へ垂線 BI をひくとき、次の問いに答えなさい。

- (1) $\triangle BCI \equiv \triangle ADG$ であることを証明しなさい。

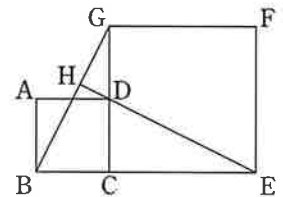
- (2) $CF = BE + DG$ であることを証明しなさい。



- * **6** 右の図で、四角形 ABCD と四角形 DEFG がともに正方形であるとき、
☐ $AE = CG$ であることを証明しなさい。



- 7** 右の図のように、四角形 ABCD と四角形 GCEF はともに正方形で、線分 BG と線分 ED の延長との交点を H とする。このとき、 $BG \perp EH$ であることを次のように証明した。空らん(1)、(2)に証明の続きを書きなさい。



〈証明〉 $\triangle GBC$ と $\triangle EDC$ において、

〈石川改〉

* ☐ (1)

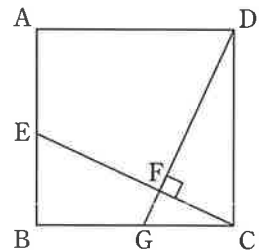


がそれぞれ等しいから、 $\triangle GBC \equiv \triangle EDC$

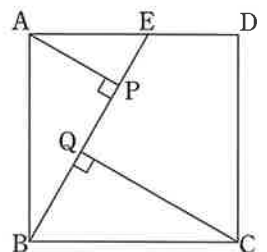
☐ (2)



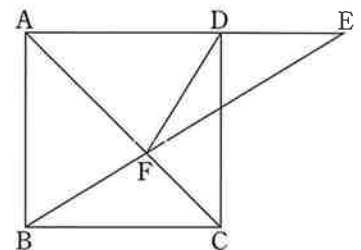
- 8** 右の図のように、正方形 ABCD の辺 AB 上の点を E とし、線分 EC に頂点 D から垂線をひき、線分 EC、辺 BC との交点をそれぞれ F、G とする。
 このとき、 $\triangle BCE \equiv \triangle CDG$ であることを証明しなさい。



- 9** 右の図のように、正方形 ABCD の辺 AD 上に点 E をとり、頂点 A、C から線分 BE にそれぞれ垂線 AP、CQ をひくとき、 $AP = CQ$ となることを証明しなさい。



- ◆ **10** 右の図のように、正方形 ABCD の辺 AD の延長上に点 E をとり、線分 BE と対角線 AC との交点を F とする。このとき、 $\angle E = \angle CDF$ となることを証明しなさい。



22

平行線と面積

平行線と面積

▶ 1組の平行線があるとき、一方の直線上の2点から他の直線にひいた2つの垂線の長さは等しい。

▶ 右の図で、

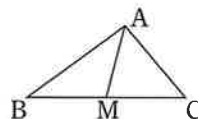
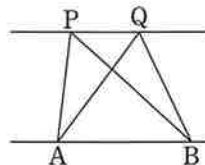
① $PQ \parallel AB$ ならば、 $\triangle PAB = \triangle QAB$

② $\triangle PAB = \triangle QAB$ ならば、 $PQ \parallel AB$

注 上の $\triangle PAB$ のように、図形を表す記号で図形の面積を表すこともある。

▶ $\triangle ABC$ において、辺 BC の中点を M とするとき、

$$\triangle ABM = \triangle ACM = \frac{1}{2} \triangle ABC$$



例題 1

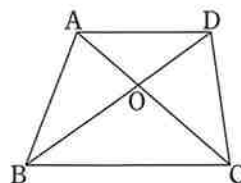
$AD \parallel BC$ である台形 $ABCD$ で、対角線 AC 、 BD の交点を O とするとき、 $\triangle AOB = \triangle COD$ であることを証明しなさい。

解き方 平行線と面積の性質から、 $\triangle ABC = \triangle DBC$ を導き、 $\triangle OBC$ が $\triangle ABC$ と $\triangle DBC$ の共通部分になっていることに注目する。

答 $AD \parallel BC$ より、 $\triangle ABC = \triangle DBC \cdots \textcircled{1}$

$\triangle AOB = \triangle ABC - \triangle OBC \cdots \textcircled{2}$ 、 $\triangle COD = \triangle DBC - \triangle OBC \cdots \textcircled{3}$

①、②、③より、 $\triangle AOB = \triangle COD$



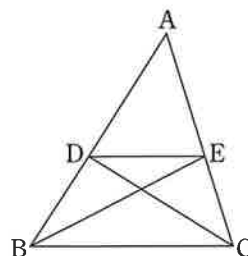
* **問題 1** 右の図の $\triangle ABC$ で、 $DE \parallel BC$ とするとき、次の問いに答えなさい。

□(1) $\triangle ABE = \triangle ACD$ であることを次のように証明した。□にあてはまるものを答えなさい。

〈証明〉 $DE \parallel BC$ より、 $\triangle DBE = \square(\text{ア}) \cdots \textcircled{1}$

$\triangle ABE = \triangle ADE + \square(\text{イ}) \cdots \textcircled{2}$ 、 $\triangle ACD = \triangle ADE + \square(\text{ウ}) \cdots \textcircled{3}$

①、②、③より、 $\triangle ABE = \triangle ACD$

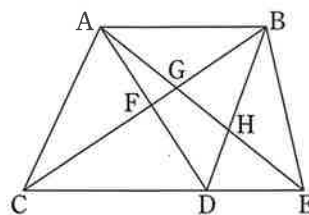


□(2) 点 E が辺 AC の中点であるとき、 $\triangle DBC$ の面積は $\triangle ABC$ の面積の何倍か、求めなさい。

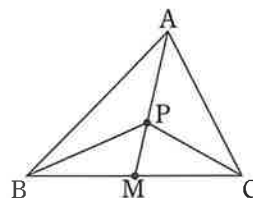
問題 2 右の図で、 $AB \parallel CD$ であるとき、次の問いに答えなさい。

* □(1) $\triangle ABC$ と面積の等しい三角形をすべて答えなさい。

□(2) $\triangle ADH$ と面積の等しい三角形を答えなさい。



問題 3 右の図のように、 $\triangle ABC$ の辺 BC の中点を M とし、線分 AM 上に点 P をとり、点 P と B 、点 P と C を結ぶ。この図において、面積の等しい三角形の組をすべて求め、記号「=」を用いて表しなさい。



等積変形

平行線と面積の関係を利用すれば、面積を変えずに多角形の形を変えることができる。

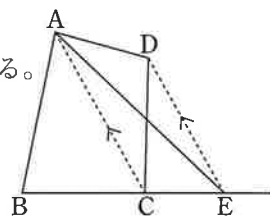
例題 2

右の図の四角形 ABCD と面積が等しい三角形を次のようにかいた。

① 点 D を通り線分 AC に平行な直線をひき、辺 BC の延長との交点を E とする。

② 線分 AE をひく。

①、②のようにかくことで、四角形 ABCD = $\triangle ABE$ となることを証明しなさい。



解き方 AC // DE であることと、 $\triangle ABC$ は四角形 ABCD と $\triangle ABE$ の共通部分であることに注目する。

答 AC // DE より、 $\triangle ADC = \triangle AEC$ …①

四角形 ABCD = $\triangle ABC + \triangle ADC$ …②、 $\triangle ABE = \triangle ABC + \triangle AEC$ …③

①、②、③より、四角形 ABCD = $\triangle ABE$

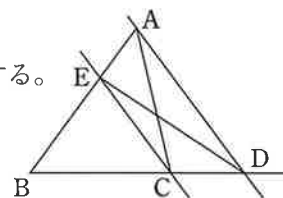
* **問題 4** $\triangle ABC$ の辺 BC の延長上に点 D がある。辺 AB 上に点 E をとり、 $\triangle ABC$ と面積の等しい三角形 $\triangle EBD$ をかきたい。下の①～③は、その方法を示したものである。□にあてはまるものを答えなさい。

① 直線 AD をひく。

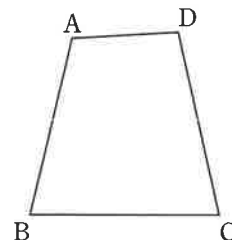
② 点 C を通り、直線 (ア) に (イ) な直線をひき、辺 AB との交点を E とする。

③ 線分 ED をひく。

このとき、 $\triangle ABC = \triangle EBC + \square (ウ) = \triangle EBC + \square (エ) = \triangle EBD$ となる。

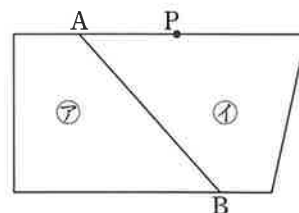


問題 5 右の図の四角形 ABCD で、辺 DA を A の方に延長し、□その延長線上に点 E をとって、四角形 ABCD と面積の等しい三角形 ECD をかきなさい。



* **問題 6** 右の図のように、線分 AB を境界線とする 2 つの土地 ㊦、㊩ がある。

□それぞれの土地の面積を変えないで、図の点 P を端とする線分 PQ が境界線となるようにしたい。このような線分 PQ をかきなさい。



* **問題 7** 右の図のように、 $\square ABCD$ の対角線の交点 O を通る直線と 2 辺

□AD、BC の交点をそれぞれ E、F とするとき、四角形 ABFE = $\triangle ABC$ であることを次のように証明した。□にあてはまるものを答えなさい。

〈証明〉 $\triangle OAE$ と $\triangle OCF$ において、OA = □ (ア)、

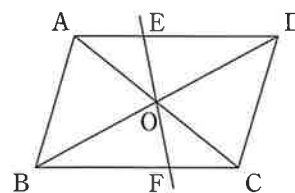
対頂角は等しいから、 $\angle AOE = \square (イ)$

平行線の錯角は等しいから AE // CF より、□ (ウ)。

よって、 $\triangle OAE \equiv \triangle OCF$

したがって、四角形 ABFE = 四角形 ABFO + □ (エ)

= 四角形 ABFO + □ (オ) = $\triangle ABC$



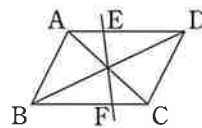
1 次関数のグラフと平行線と面積

▶ 底辺が共通な三角形の面積が等しい。 ➡ 残り 2 つの頂点を通る直線と底辺が平行。 ➡ 傾きが等しい。

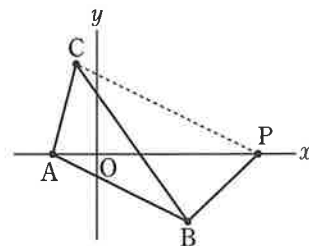
▶ 平行四辺形の面積を 2 等分する直線は、平行四辺形の対角線の中点(対角線の交点)を通る。

参考 右の図の $\square ABCD$ で、前ページ問題 7 と $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$

より、四角形 $ABFE = \triangle ABC = \frac{1}{2} \square ABCD$ がいえる。

**例題 3**

右の図のように、3 点 $A(-2, 0)$ 、 $B(4, -3)$ 、 $C(-1, 4)$ を頂点とする $\triangle ABC$ と x 軸上に点 P があり、 P の x 座標は正である。 $\triangle ABC$ と $\triangle ABP$ の面積が等しいとき、点 P の座標を求めなさい。



解き方 $\triangle ABC = \triangle ABP$ より、 $CP \parallel AB$ である。

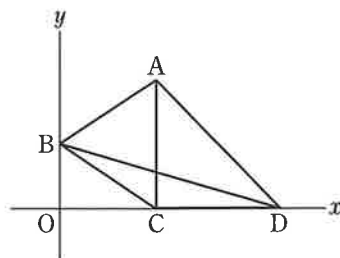
よって、直線 CP の傾きは直線 AB の傾きに等しい。

直線 AB の傾きは、 $\frac{-3-0}{4-(-2)} = -\frac{1}{2}$ よって、直線 CP の傾きも $-\frac{1}{2}$

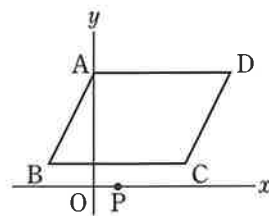
直線 CP の式を $y = -\frac{1}{2}x + b$ とおく。 $C(-1, 4)$ を通るから、 $4 = -\frac{1}{2} \times (-1) + b$ 、 $b = \frac{7}{2}$

直線 CP の式は $y = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$ で、点 P の y 座標は 0 だから、 $0 = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$ 、 $x = 7$ **答** $P(7, 0)$

* **問題 8** 右の図のような四角形 $ABCD$ があり、 $A(3, 4)$ 、 $B(0, 2)$ 、 $C(3, 0)$ である。 $\triangle ABC = \triangle DBC$ のとき、直線 AD の式を求めなさい。

**例題 4**

右の図のように、4 点 $A(0, 5)$ 、 $B(-2, 1)$ 、 $C(4, 1)$ 、 $D(6, 5)$ を頂点とする平行四辺形 $ABCD$ がある。 x 軸上の点 $P(1, 0)$ を通り平行四辺形 $ABCD$ の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。



解き方 対角線 AC の中点の座標は、 $\left(\frac{0+4}{2}, \frac{5+1}{2}\right) = (2, 3)$

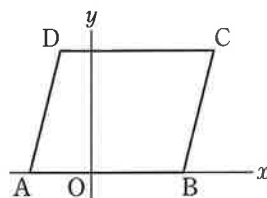
よって、2 点 $P(1, 0)$ 、 $(2, 3)$ を通る直線の式を求めればよい。

求める直線の式を $y = ax + b$ とおき、それぞれの点の座標を代入して、

$$\begin{cases} 0 = a + b \\ 3 = 2a + b \end{cases} \quad \text{これを解いて、} a = 3, b = -3$$

答 $y = 3x - 3$

* **問題 9** 右の図のように、4 点 $A(-2, 0)$ 、 $B(3, 0)$ 、 $C(4, 4)$ 、 $D(-1, 4)$ を頂点とする平行四辺形 $ABCD$ がある。原点 O を通り、 $\square ABCD$ の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。



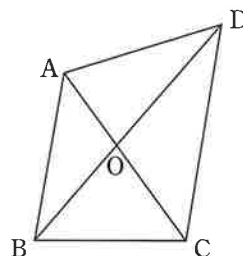
基本問題

* **1** 〈平行線と面積①〉 右の図の四角形 ABCD で、対角線の交点を O とする。

AB // CD であるとき、次の問いに答えなさい。

□(1) $\triangle ABC$ と面積が等しい三角形を答えなさい。

□(2) この図の中で、面積が等しい三角形の組は、全部で何組ありますか。



* **2** 〈平行線と面積②〉 右の図のように、 $\square ABCD$ の辺 CB の延長上に点 E

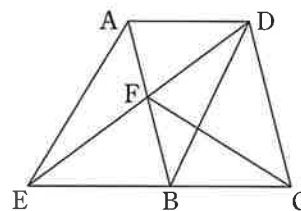
□ をとり、辺 AB と線分 DE の交点を F として、点 A と E、B と D、C と F をそれぞれ結ぶ。

この図について述べた次の文章の □ にあてはまるものを答えなさい。

AD // EB より、 $\triangle AEB = \square$ (ア) …①

FB // □ (イ) より、 $\triangle CBF = \square$ (ウ) だから、

$\triangle CEF = \square$ (エ) …② ①、②より、 $\triangle AEB = \triangle CEF$

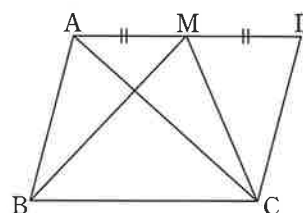


* **3** 〈平行線と面積③〉 右の図のように、 $\square ABCD$ の辺 AD の中点を M とし、

点 A と C、B と M、C と M をそれぞれ結ぶ。この図について、次の問いに答えなさい。

* □(1) $\triangle ABC$ と面積が等しい三角形をすべて答えなさい。

□(2) $\triangle ABM$ と面積が等しい三角形をすべて答えなさい。



* **4** 〈平行線と面積④〉 四角形 ABCD で、対角線の交点を O とするとき、

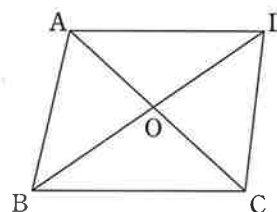
$\triangle AOB = \triangle DOC$ となった。次の問いに答えなさい。

* □(1) AD // BC であることを次のように証明した。□ にあてはまるものを答えなさい。

〈証明〉 $\triangle ABC = \triangle AOB + \square$ (ア) …①

$\triangle DBC = \square$ (イ) …② 仮定より、 $\triangle AOB = \triangle DOC$ …③

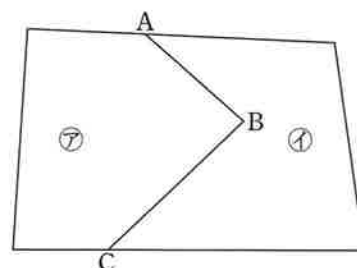
①、②、③より、□ (ウ) よって、AD // BC



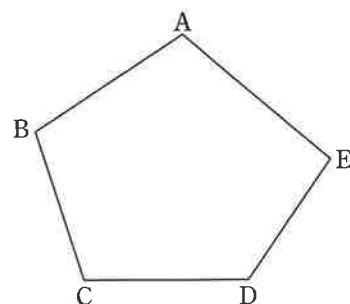
□(2) この四角形 ABCD において、さらに $\triangle ADB = \triangle ACB$ が成り立つとき、四角形 ABCD はどんな四角形になりますか。

* **5** 〈等積変形①〉 右の図のように、折れ線 ABC が境界線となっている

□ 2つの土地⑦、①がある。それぞれの土地の面積を変えないで、境界線を点 A を通る直線にしたい。右の図にこのような境界線 AD をかきなさい。

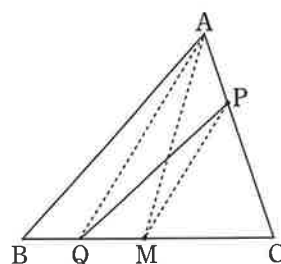


- 6** 〈等積変形②〉 右の図の五角形 ABCDE と同じ面積をもつ三角形をかきなさい。ただし、求める三角形の1つの頂点は A とする。



- * **7** 〈等積変形③〉 下の①～③は、右の図の $\triangle ABC$ で、辺 AC 上の点 P を通り、 $\triangle ABC$ の面積を 2 等分する直線のひき方を示したものである。

- ① 辺 BC の中点 M を求める。
- ② 点 A を通り直線 PM に平行な直線をひき、辺 BC との交点を Q とする。
- ③ 直線 PQ をひく。



このとき、四角形 ABQP = $\frac{1}{2} \triangle ABC$ であることを次のように証明した。

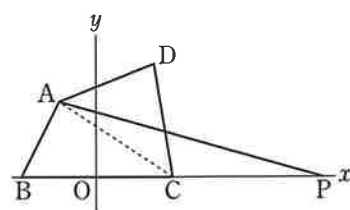
□ にあてはまるものを答えなさい。

〈証明〉 四角形 ABQP = □ (ア) …① $\triangle ABM =$ □ (イ) …②

AQ // PM より、□ (ウ) …③ ①、②、③より、四角形 ABQP = $\triangle ABM$

また、M は辺 BC の中点だから、 $\triangle ABM = \frac{1}{2}$ □ (エ) よって、四角形 ABQP = $\frac{1}{2} \triangle ABC$

- 8** 〈1 次関数のグラフと平行線と面積①〉 右の図において、 $A(-2, 4)$ 、 $B(-4, 0)$ 、 $C(4, 0)$ 、 $D(3, 6)$ であり、P は x 軸上の点で x 座標は 4 より大きい。四角形 ABCD = $\triangle ABP$ のとき、次の問いに答えなさい。

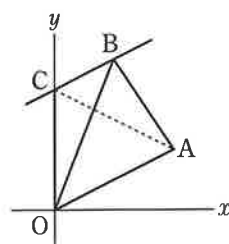


- * □(1) $\triangle ACD$ と面積の等しい三角形をいいなさい。

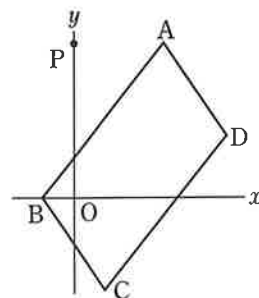
- (2) 直線 DP の式を求めなさい。また、点 P の座標を求めなさい。

- * **9** 〈1 次関数のグラフと平行線と面積②〉 右の図において、 $A(4, 2)$ 、 $B(2, 5)$ とし、原点を O とする。 $\triangle OAB$ の面積を次の「 」のように求めた。□ にあてはまるものを答えなさい。

「点 B を通り辺 OA に平行な直線をひき、 y 軸との交点を C とする。直線 BC の式は $y =$ □ (ア) となるから、点 C の座標は □ (イ)。よって、 $\triangle OAC$ の面積は □ (ウ)。AO // BC だから、 $\triangle OAB$ の面積は □ (エ)。」



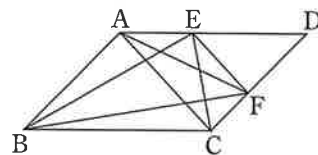
- * **10** 〈平行四辺形の面積を 2 等分する直線〉 右の図で、四角形 ABCD は平行四辺形であり、 $A(3, 5)$ 、 $B(-1, 0)$ 、 $C(1, -3)$ である。 y 軸上の点 P(0, 5) を通り、 $\square ABCD$ の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。



練習問題

- * **1** 右の図で、四角形 ABCD は平行四辺形である。点 E は辺 AD 上、点 F は
 □ 辺 CD 上にあり、 $AC \parallel EF$ である。このとき、 $\triangle ABE$ と面積が等しい三
 角形を 3 つ書きなさい。

〈秋田〉



- * **2** 右の図のように、 $\square ABCD$ の辺 BC 上に点 E をとり、辺 AB の延長と
 □ 線分 DE の延長との交点を F とする。点 A と E、B と D、C と F を結ぶ
 とき、 $\triangle ABE = \triangle CEF$ であることを次のように証明した。□ (ア) ~
 □ (エ) にあてはまるものを答えなさい。

〈証明〉 $AD \parallel BC$ より、 $\triangle ABE = \square (ア) \dots ①$

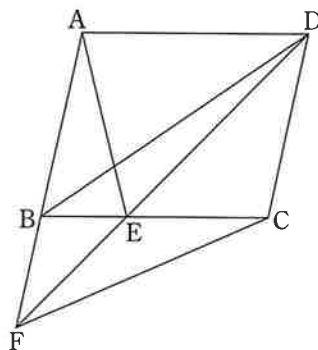
$AF \parallel DC$ より、 $\triangle BDF = \square (イ) \dots ②$

また、 $\square (ア) = \triangle BDF - \square (ウ) \dots ③$

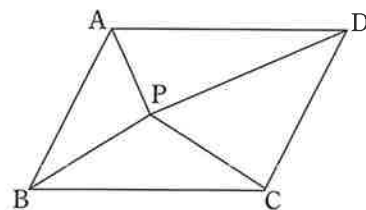
$\triangle CEF = \square (イ) - \square (ウ) \dots ④$

②、③、④より、 $\square (エ) \dots ⑤$

①、⑤より、 $\triangle ABE = \triangle CEF$



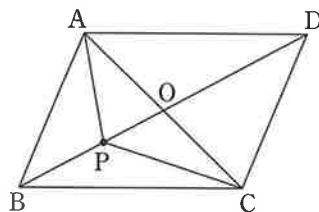
- 3** 右の図のように、 $\square ABCD$ の内部に点 P をとり、 $\triangle PAB$ と $\triangle PCD$ を
 □ つくる。このとき、 $\triangle PAB$ の面積と $\triangle PCD$ の面積の和は $\square ABCD$ の面
 積の何倍になるか、求めなさい。



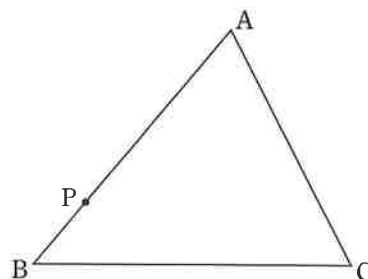
- 4** 右の図で、四角形 ABCD は平行四辺形で、O は対角線 AC と BD の交点、
 P は線分 OB 上の点である。次の問いに答えなさい。

* □(1) $\triangle ABP$ と面積の等しい三角形を答えなさい。

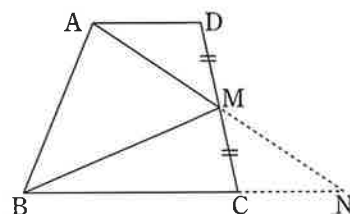
□(2) P が線分 OB の中点であるとき、 $\triangle ABP$ の面積は $\square ABCD$ の面積の何
 倍か、求めなさい。



- 5** 右の図の $\triangle ABC$ において、点 P を通り $\triangle ABC$ の面積を 2 等分する直
 □ 線をかきなさい。



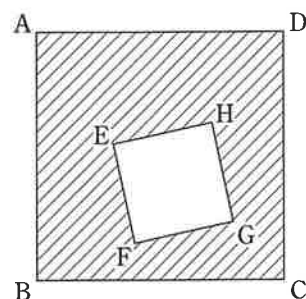
- 6 右の図のように、 $AD \parallel BC$ である台形 $ABCD$ の辺 DC の中点を M とするとき、次の問いに答えなさい。



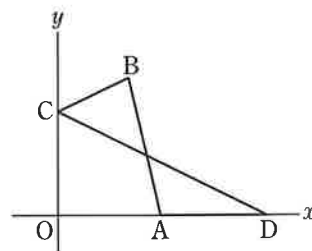
- *□(1) 線分 AM の延長と辺 BC の延長との交点を N とするとき、 $\triangle ADM \equiv \triangle NCM$ であることを証明しなさい。

- (2) $\triangle ABM$ の面積は台形 $ABCD$ の面積の $\frac{1}{2}$ であることを証明しなさい。

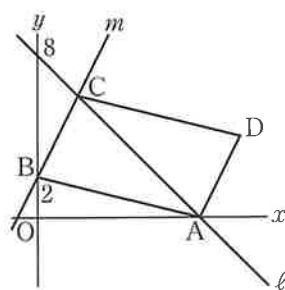
- 7 右の図のように、正方形 $ABCD$ の内部に正方形 $EFGH$ がある。正方形 $ABCD$ の内部にあって正方形 $EFGH$ の外側にある部分(図の斜線部分)の面積を2等分する直線をかきなさい。



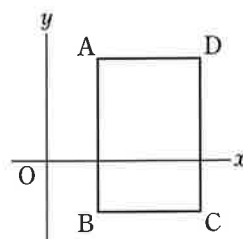
- *8 右の図のように、 $A(3, 0)$ 、 $B(2, 4)$ 、 $C(0, 3)$ 、原点 O を頂点とする四角形 $ABCO$ がある。 x 軸上に点 D を $\triangle COD =$ 四角形 $ABCO$ となるようにとるとき、点 D の座標を求めなさい。ただし、点 D の x 座標は3より大きいものとする。



- 9 右の図のように、直線 ℓ と直線 m があり、直線 ℓ の式が $y = -x + 8$ 、直線 m の式が $y = 2x + 2$ である。直線 ℓ と x 軸の交点を A 、直線 m と y 軸の交点を B 、2 直線 ℓ 、 m の交点を C とし、四角形 $ADCB$ が平行四辺形となるように点 D をとる。ただし、点 D の x 座標、 y 座標はともに正とする。直線 $y = ax - 4$ が平行四辺形 $ADCB$ の面積を2等分するとき、 a の値を求めなさい。
(佐賀改)



- 10 右の図のように、 $A(2, 4)$ 、 $B(2, -2)$ 、 $C(6, -2)$ 、 $D(6, 4)$ を頂点とする長方形 $ABCD$ がある。辺 CD と x 軸との交点を通り、長方形 $ABCD$ の面積を2等分する直線が、 y 軸と交わる点の座標を求めなさい。



(2) (1)より、 $\triangle OAE \equiv \triangle OCF$ だから、
 $OE = OF \cdots ①$

(1)と同様に、 $\triangle OBG \equiv \triangle ODH$ となるから、
 $OG = OH \cdots ②$

①、②より、対角線がそれぞれの中点で交わるから、四角形 EHFG は平行四辺形である。

5 (1) 仮定より、 $AN = CN \cdots ①$ 、
 $MN = DN \cdots ②$

①、②より、対角線がそれぞれの中点で交わるから、四角形 AMCD は平行四辺形である。

(2) (1)より、 $\square AMCD$ だから、 $AM = DC \cdots ①$
 仮定より、 $AM = MB \cdots ②$

①、②より、 $MB = DC \cdots ③$

また、 $AM \parallel DC$ より、 $MB \parallel DC \cdots ④$

③、④より、1組の対辺が平行でその長さが等しいから、四角形 MBCD は平行四辺形である。
 よって、 $MD = BC$

解説

1 (1) $\triangle ACD$ は $AC = AD$ の二等辺三角形なので、
 $\angle DAC = 180^\circ - (68^\circ + 68^\circ) = 44^\circ$
 $AD \parallel BC$ より $\angle DAC = \angle BCA = 44^\circ$
 また、 $\triangle EBC$ は $EB = EC$ の二等辺三角形なので、
 $\angle BCE = \angle CBE = 44^\circ$ $\angle ABC = \angle ADC$ より、
 $\angle ABE = 68^\circ - 44^\circ = 24^\circ$

(2) $\angle ABC = 180^\circ - 116^\circ = 64^\circ$
 $\angle FBC = \angle ABC \div 2 = 64^\circ \div 2 = 32^\circ$
 $\triangle FBC$ で、 $\angle BCF = 180^\circ - (90^\circ + 32^\circ) = 58^\circ$
 $AD \parallel BC$ より、 $\angle DEF = \angle BCF = 58^\circ$

2 (1) $QP \parallel AR$ 、 $AQ \parallel RP$ より、四角形 AQPR は平行四辺形だから、 $PQ = AR$
 また、 $QP \parallel AC$ より、 $\angle QPB = \angle C$
 $AB = AC$ より、 $\angle B = \angle C$
 よって、 $\angle QPB = \angle B$ だから、 $\triangle QBP$ は二等辺三角形なので、 $PQ = BQ$

(2) (1)より、 $PQ = BQ$
 $\square AQPR$ より、 $PR = AQ$
 よって、 $PQ + PR = BQ + AQ = AB = 10(\text{cm})$

4 (2) 対角線に注目し、(1)を利用する。

5 **参考** この証明により、 $\square MBCD$ だから、
 $MD \parallel BC$ より、 $MN \parallel BC$
 $MN = \frac{1}{2}MD$ で、 $MD = BC$ より、 $MN = \frac{1}{2}BC$
 となる。整理すると、
 「 $\triangle ABC$ の辺 AB 、 AC の中点をそれぞれ M 、 N とすると、 $MN \parallel BC$ 、 $MN = \frac{1}{2}BC$ 」
 これは、中点連結定理という定理で、3年でもくわしく学習する。

21 特別な平行四辺形

❖問題❖

→p.143~p.144

問題1 (ア) $\angle C$ (イ) $\angle B = \angle D$ (ウ) $\angle B$
 (エ) 4つの角

問題2 長方形

問題3 平行四辺形の2組の対辺はそれぞれ等しいから、

$AB = CD \cdots ①$

$BC = DA \cdots ②$

仮定より、 $AB = BC \cdots ③$

①、②、③より、 $AB = BC = CD = DA$
 よって、4つの辺が等しいから、 $\square ABCD$ はひし形である。

問題4 (ア) $DF = CE$

(イ) $\angle ADF = \angle DCE$

(ウ) 2組の辺とその間の角

(エ) $\triangle AFD \equiv \triangle DEC$

(オ) $\angle FAD = \angle EDC$

解説

問題2 $\angle A + \angle B = 180^\circ$ で、 $\angle A = 90^\circ$ だから、 $\angle B = 90^\circ$ 。よって、 $\angle A = \angle B$ となり、となり合う2つの角が等しい平行四辺形だから、長方形。

問題3 ひし形の定義である4つの辺が等しいことを示せばよい。

❖基本問題❖

→p.145~p.146

1 (ア) $AC = DB$

(イ) $AB = DC$

(ウ) 3組の辺

(エ) $\angle ABC = \angle DCB$

2 $\triangle ABM$ と $\triangle DCM$ において、

仮定より、 $BM = CM \cdots ①$

長方形の定義より、 $\angle B = \angle C \cdots ②$

長方形の対辺は等しいから、 $AB = DC \cdots ③$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle ABM \equiv \triangle DCM$
 合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AM = DM$

3 (1) 12 cm (2)① 33° ② 114°

4 (ア) DC (イ) AB (ウ) $AB = DC$

5 (ア) $OB = OD$ (イ) $\angle AOB = \angle AOD$

(ウ) 2組の辺とその間の角 (エ) $AB = AD$

- ⑥ $\triangle ABE$ と $\triangle ADF$ において、仮定より、
 $\angle AEB = \angle AFD = 90^\circ \cdots ①$
ひし形の定義より、 $AB = AD \cdots ②$
ひし形の対角は等しいから、 $\angle B = \angle D \cdots ③$
①、②、③より、直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABE \equiv \triangle ADF$
合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AE = AF$

⑦ ひし形

- ⑧ (1) ひし形 (2) 正方形
(3) 長方形 (4) 正方形

⑨ (ア) $DE = DG$ (イ) $\angle ADG$

(ウ) $90^\circ + \angle ADG$ (エ) $\angle ADE = \angle CDG$

(オ) 2組の辺とその間の角

- ⑩ (1) $\triangle BCE$ と $\triangle DCF$ において、
仮定より、 $CE = CF \cdots ①$
正方形の定義より、 $BC = DC \cdots ②$
 $\angle BCE = 90^\circ$ より、
 $\angle DCF = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
よって、 $\angle BCE = \angle DCF \cdots ③$
①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle BCE \equiv \triangle DCF$
(2) (1)より、 $\triangle BCE \equiv \triangle DCF$ で、合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle BEC = \angle DFC$
また、対頂角は等しいから、 $\angle BEC = \angle DEG$
よって、 $\angle DEG = \angle DFC$

解説

- ③ (1) 長方形は平行四辺形だから、対角線はそれぞれの中点で交わるので、 $OC = OA = 6\text{ cm}$
また、長方形の対角線の長さは等しいから、
 $BD = AC = OA + OC = 6 + 6 = 12(\text{cm})$
(2) $OA = OB = OC = OD$ となるから、 $\triangle OAB$ は二等辺三角形である。 $\angle OBA = \angle OAB = 57^\circ$
① $\angle OBC = \angle ABC - \angle OBA = 90^\circ - 57^\circ = 33^\circ$
② $\angle AOD$ は $\triangle AOB$ の外角だから、
 $\angle AOD = \angle OAB + \angle OBA = 57^\circ + 57^\circ = 114^\circ$
④ ここで証明した「直角三角形の斜辺の中点は、この三角形の3つの頂点から等しい距離にある」という性質は時々使用されるので、覚えておきたい。
⑥ ひし形は平行四辺形だから、対角は等しい。
⑦ BD は $\angle B$ の二等分線だから、 $\angle ABD = \angle DBC$
平行線の錯角は等しいから
 $AD \parallel BC$ より、 $\angle DBC = \angle ADB$
よって、 $\angle ABD = \angle ADB$ だから、 $AB = AD$

したがって、 $\square ABCD$ はとなり合う2つの辺の長さが等しい平行四辺形だから、ひし形である。

- ⑧ (1) $AB = CD$ 、 $AD = BC$ より、2組の対辺がそれぞれ等しいから、四角形 $ABCD$ は平行四辺形とわかり、 $AC \perp BD$ より、対角線が垂直に交わるから、ひし形である。
(2) $AB = BC = CD = DA$ より、4つの辺が等しいから、四角形 $ABCD$ はひし形とわかり、 $AC = BD$ より、対角線の長さが等しいから長方形でもあるとわかる。よって、ひし形でもあり、長方形でもあるということで、正方形になる。
(3) $AB = CD$ 、 $AD = BC$ より、2組の対辺がそれぞれ等しいから、四角形 $ABCD$ は平行四辺形とわかり、 $AB \perp AD$ より、 $\angle BAD = 90^\circ$ 、つまり、4つの角が直角なので、長方形になる。
(4) $OA = OB = OC = OD$ より、対角線がそれぞれの中点で交わるので、四角形 $ABCD$ は平行四辺形であり、 $AC = BD$ となるので、対角線の長さが等しいから、長方形とわかる。さらに、 $AC \perp BD$ より、対角線が垂直に交わるから、ひし形でもある。よって、四角形 $ABCD$ は正方形になる。
⑨ $\angle ADE = \angle GDE + \angle ADG = 90^\circ + \angle ADG$
 $\angle CDG = \angle ADC + \angle ADG = 90^\circ + \angle ADG$

◆練習問題◆

→p.147~p.148

- ① (1) 105° (2) 51°
② 長方形
③ $AF \parallel ED$ 、 $AE \parallel FD$ より、2組の対辺がそれぞれ平行だから、四角形 $AFDE$ は平行四辺形である。
よって、 $AF = ED \cdots ①$
 $AE = FD \cdots ②$
また、仮定より、 $\angle FAD = \angle EAD$
平行線の錯角は等しいから $AB \parallel DE$ より、
 $\angle FAD = \angle EDA$
よって、 $\angle EAD = \angle EDA$ だから、
 $AE = ED \cdots ③$
①、②、③より、 $AF = FD = ED = AE$
したがって、4つの辺が等しいから、四角形 $AFDE$ はひし形である。
④ $\triangle AED$ と $\triangle GFD$ において、
長方形の対辺は等しいから、 $DA = BC$
折り返したから、 $BC = DG$
よって、 $DA = DG \cdots ①$
長方形の対角は等しいから、 $\angle EAD = \angle C$

折り返したから、 $\angle C = \angle FGD$

よって、 $\angle EAD = \angle FGD \cdots \textcircled{2}$

また、 $\angle ADC = \angle B = \angle EDG = 90^\circ$ より、
 $\angle ADE = 90^\circ - \angle EDF$ 、 $\angle GDF = 90^\circ - \angle EDF$

よって、 $\angle ADE = \angle GDF \cdots \textcircled{3}$

①、②、③より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle AED \equiv \triangle GFD$

- ⑤ (1) $\triangle BCI$ と $\triangle ADG$ において、仮定より、
 $\angle BIC = \angle AGD = 90^\circ \cdots \textcircled{1}$
長方形の対辺だから、 $BC = AD \cdots \textcircled{2}$
 $AD \parallel BC$ より、 $\angle BCI = \angle AHF \cdots \textcircled{3}$
 $\angle AFH = \angle FGD (= 90^\circ)$ より、同位角が等しいから、 $CF \parallel DG$
したがって、 $\angle AHF = \angle ADG \cdots \textcircled{4}$
③、④より、 $\angle BCI = \angle ADG \cdots \textcircled{5}$
①、②、⑤より、直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle BCI \equiv \triangle ADG$

- (2) (1)より、 $\triangle BCI \equiv \triangle ADG$ であり、合同な図形の対応する辺は等しいから、 $CI = DG$
四角形 BIFE は4つの角がそれぞれ 90° になるから長方形なので、 $IF = BE$
よって、 $CF = IF + CI = BE + DG$

- ⑥ $\triangle DAE$ と $\triangle DCG$ において、
四角形 ABCD、四角形 DEFG はともに正方形だから、 $DA = DC \cdots \textcircled{1}$
 $DE = DG \cdots \textcircled{2}$
また、 $\angle ADC = \angle EDG = 90^\circ$ より、
 $\angle ADE = 90^\circ - \angle CDE$
 $\angle CDG = 90^\circ - \angle CDE$
よって、 $\angle ADE = \angle CDG \cdots \textcircled{3}$
①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle DAE \equiv \triangle DCG$
合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AE = CG$

- ⑦ (1) 四角形 ABCD と四角形 GCEF はともに正方形だから、 $BC = DC$ 、 $GC = EC$ 、
 $\angle BCG = \angle DCE (= 90^\circ)$
よって、2組の辺とその間の角
(2) 合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle BGC = \angle DEC \cdots \textcircled{1}$
対頂角は等しいから、
 $\angle GDH = \angle EDC \cdots \textcircled{2}$
 $\triangle GHD$ で、
 $\angle GHD = 180^\circ - \angle BGC - \angle GDH \cdots \textcircled{3}$
 $\triangle DCE$ で、
 $\angle DCE = 180^\circ - \angle DEC - \angle EDC \cdots \textcircled{4}$
①、②、③、④より、 $\angle GHD = \angle DCE = 90^\circ$

したがって、 $BG \perp EH$

- ⑧ $\triangle BCE$ と $\triangle CDG$ において、
四角形 ABCD は正方形だから、
 $BC = CD \cdots \textcircled{1}$
 $\angle EBC = \angle GCD = 90^\circ \cdots \textcircled{2}$
 $\angle ECB = \angle GCD - \angle DCF = 90^\circ - \angle DCF$
 $\triangle FCD$ で、 $\angle DFC = 90^\circ$ より、
 $\angle GDC = 180^\circ - 90^\circ - \angle DCF = 90^\circ - \angle DCF$
よって、 $\angle ECB = \angle GDC \cdots \textcircled{3}$
①、②、③より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle BCE \equiv \triangle CDG$
- ⑨ $\triangle ABP$ と $\triangle BCQ$ において、仮定より、
 $\angle APB = \angle BQC = 90^\circ \cdots \textcircled{1}$
四角形 ABCD は正方形だから、
 $AB = BC \cdots \textcircled{2}$
 $\angle ABC = 90^\circ$ より、 $\angle ABP = 90^\circ - \angle QBC$
 $\triangle BCQ$ で、
 $\angle BCQ = 180^\circ - 90^\circ - \angle QBC = 90^\circ - \angle QBC$
よって、 $\angle ABP = \angle BCQ \cdots \textcircled{3}$
①、②、③より、直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから、
 $\triangle ABP \equiv \triangle BCQ$
合同な図形の対応する辺は等しいから、
 $AP = BQ$
- ⑩ $\triangle CDF$ と $\triangle CBF$ において、
四角形 ABCD は正方形だから、
 $CD = CB \cdots \textcircled{1}$ 、 $\angle DCF = \angle BCF \cdots \textcircled{2}$
共通な辺だから、 $CF = CF \cdots \textcircled{3}$
①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle CDF \equiv \triangle CBF$
合同な図形の対応する角は等しいから、
 $\angle CDF = \angle CBF \cdots \textcircled{4}$
また、平行線の錯角は等しいから
 $AE \parallel BC$ より、 $\angle CBF = \angle E \cdots \textcircled{5}$
④、⑤より、 $\angle E = \angle CDF$

解説

- ① (1) 四角形 GDEF は長方形だから、 $\angle DEH = 90^\circ$
 $\angle CEH = 180^\circ - 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
 $AB = AC$ より、 $\angle C = \angle B = 70^\circ$
 $\angle AHE$ は $\triangle CHE$ の外角だから、
 $\angle AHE = 35^\circ + 70^\circ = 105^\circ$
- (2) $\triangle ABC$ は正三角形だから、
3つの内角はすべて 60° なので、 $\angle BAC = 60^\circ$
三角形の内角の和は 180° だから、
 $\angle ACD = 180^\circ - (60^\circ + 69^\circ) = 51^\circ$
平行線の錯角は等しいから $FE \parallel DC$ より、
 $\angle ACD = \angle x = 51^\circ$

- 2 $\square ABCD$ で、 $AD \parallel BC$ より、
 $\angle DAB + \angle ABC = 180^\circ$
 $\angle EAB + \angle EBA$
 $= \frac{1}{2}(\angle DAB + \angle ABC) = \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$
 $\angle AEB = 180^\circ - (\angle EAB + \angle EBA)$
 $= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

対頂角は等しいから、 $\angle HEF = \angle AEB = 90^\circ$

同様にして、 $\angle HGF = \angle F = \angle H = 90^\circ$

よって、4つの角が等しいから、四角形 EFGH は長方形になる。

- 4 折り返したことから、 $BC = DG$ 、 $\angle C = \angle G$ 、 $\angle B = \angle EDG$ であることがわかる。
- 7 (2) 2つの三角形で、2組の角が等しいとき、残りの1組の角も等しくなることから、 $\angle GHD = \angle DCE$ 。このことより、 $\angle GHD = 90^\circ$ を導く。
- 10 $\angle E = \angle CBF = \angle CDF$ を証明する。

22 平行線と面積

❖ 問題 ❖

→p.149~p.151

問題1 (1) (ア) $\triangle DCE$ (イ) $\triangle DBE$

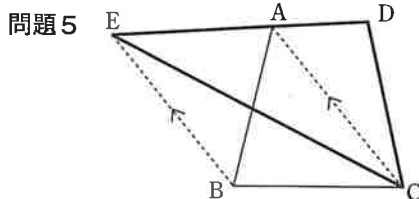
(ウ) $\triangle DCE$ (2) $\frac{1}{2}$ 倍

問題2 (1) $\triangle ABD$ 、 $\triangle ABE$ (2) $\triangle BHE$

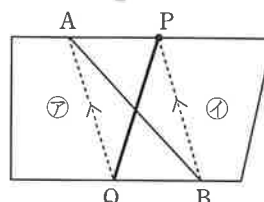
問題3 $\triangle ABM = \triangle ACM$ 、 $\triangle PBM = \triangle PCM$ 、 $\triangle ABP = \triangle ACP$

問題4 (ア) AD (イ) 平行 (ウ) $\triangle EAC$

(エ) $\triangle EDC$



問題6



問題7 (ア) OC (イ) $\angle COF$

(ウ) $\angle OAE = \angle OCF$ (エ) $\triangle OAE$

(オ) $\triangle OCF$

問題8 $y = -\frac{2}{3}x + 6$

問題9 $y = 2x$

解説

問題1 (2) $DE \parallel BC$ より、 $\triangle DBC = \triangle EBC$

E は AC の中点だから、 $\triangle EBC = \frac{1}{2} \triangle ABC$

よって、 $\triangle DBC = \frac{1}{2} \triangle ABC$

問題2 (1) 底辺 AB が共通で、高さが等しい三角形をさがす。

(2) $AB \parallel DE$ より、 $\triangle ADE = \triangle BDE$

$\triangle ADH = \triangle ADE - \triangle HDE$

$= \triangle BDE - \triangle HDE = \triangle BHE$

問題3 $BM = CM$ だから、

$\triangle ABM = \triangle ACM$ 、 $\triangle PBM = \triangle PCM$

また、 $\triangle ABP = \triangle ABM - \triangle PBM$

$= \triangle ACM - \triangle PCM = \triangle ACP$

問題4 $AD \parallel EC$ より、 $\triangle EAC = \triangle EDC$

問題5 辺 DA の延長上に $EB \parallel AC$ となる点 E をとって、 $\triangle ECD$ をかく。

問題6 点 A を通り直線 PB に平行な直線をひき、土

地の下側の線との交点を Q とする。

問題 8 $\triangle ABC = \triangle DBC$ より、 $AD \parallel BC$

よって、直線 AD の傾きは直線 BC の傾きに等しい。

直線 BC の傾きは、 $\frac{0-2}{3-0} = -\frac{2}{3}$ だから、直線 AD の

傾きも $-\frac{2}{3}$ 。直線 AD の式を $y = -\frac{2}{3}x + b$ とおく。

点 A(3, 4) を通るから、 $x = 3, y = 4$ を代入して、

$$4 = -2 + b, b = 6$$

問題 9 求める直線は、対角線 BD の中点を通る。

BD の中点は、 $\left(\frac{3+(-1)}{2}, \frac{0+4}{2}\right) = (1, 2)$

よって、2 点 (0, 0)、(1, 2) を通る直線の式を求め

ればよい。切片 0、傾き 2 だから、 $y = 2x$

別解 対角線 AC の中点の座標を求めてもよい。

解説

1 (1) $AB \parallel CD$ より、 $\triangle ABC = \triangle ABD$

(2) (1)の他に、 $\triangle ACD = \triangle BCD, \triangle AOD = \triangle BOC$ がある。

3 (1) $AM \parallel BC$ より、 $\triangle ABC = \triangle MBC$

$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$ より、 $\triangle ABC = \triangle CDA$

(2) $AM \parallel BC$ より、 $\triangle ABM = \triangle ACM$

$AM = MD$ より、 $\triangle ACM = \triangle MCD$

4 (2) $\triangle ADB = \triangle ACB$ より、 $AB \parallel DC$ 。(1)より、

$AD \parallel BC$ 。よって、2 組の対辺がそれぞれ平行だから、四角形 ABCD は平行四辺形である。

5 点 B を通り直線 AC に平行な直線をひき、点 A

の向かい側にある辺との交点を D とする。

6 頂点 B から対角線 AC に平行な直線をひき、辺

DC の延長との交点を P とする。

同様に、頂点 E から対角線 AD に平行な直線をひき、

辺 CD の延長との交点を Q とする。

$\triangle APQ$ が求める三角形になる。

7 $\triangle ABQ$ は四角形 ABQP と $\triangle ABM$ の共通な部

分である。

8 (1) 四角形 ABCD = $\triangle ABC + \triangle ACD$

$\triangle ABP = \triangle ABC + \triangle ACP$

四角形 ABCD = $\triangle ABP$ だから、

$\triangle ACD = \triangle ACP$

(2) $\triangle ACD = \triangle ACP$ より、 $DP \parallel AC$

よって、直線 DP の傾きは直線 AC の傾きに等しい。

直線 AC の傾きは、 $\frac{0-4}{4-(-2)} = -\frac{2}{3}$

直線 DP の式を $y = -\frac{2}{3}x + b$ とおく。

D(3, 6) を通るから、 $x = 3, y = 6$ を代入して、

$$6 = -2 + b, b = 8$$

よって、式は、 $y = -\frac{2}{3}x + 8$

点 P の y 座標は 0 だから、 $y = 0$ を代入して、

$$0 = -\frac{2}{3}x + 8, x = 12。よって、P(12, 0)$$

9 (ア) $BC \parallel OA$ より、直線 BC の傾きは直線 OA

の傾き $\frac{2-0}{4-0} = \frac{1}{2}$ に等しい。直線 BC の式を

$y = \frac{1}{2}x + b$ とおくと、B(2, 5) を通るから、

$$5 = 1 + b, b = 4$$

(イ) 直線 BC の切片は 4 だから、C(0, 4)

(ウ) $\triangle OAC$ の底辺を $OC = 4$ とすると、高さは点

A の x 座標から 4 となる。 $\triangle OAC$ の面積は、

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

(エ) $AO \parallel BC$ より、 $\triangle OAB = \triangle OAC = 8$

◆基本問題◆

→p.152~p.153

1 (1) $\triangle ABD$ (2) 3 組

2 (ア) $\triangle DEB$ (イ) DC (ウ) $\triangle DBF$

(エ) $\triangle DEB$

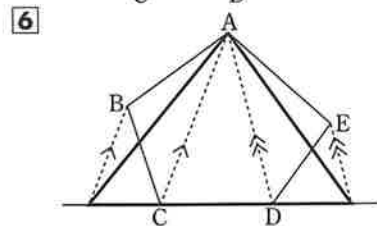
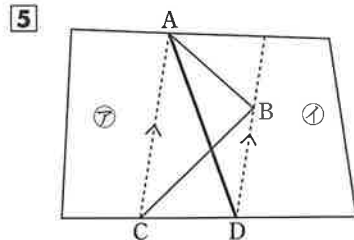
3 (1) $\triangle MBC, \triangle CDA$

(2) $\triangle ACM, \triangle MCD$

4 (1) (ア) $\triangle OBC$ (イ) $\triangle DOC + \triangle OBC$

(ウ) $\triangle ABC = \triangle DBC$

(2) 平行四辺形



7 (ア) $\triangle ABQ + \triangle APQ$ (イ) $\triangle ABQ + \triangle AMQ$

(ウ) $\triangle APQ = \triangle AMQ$ (エ) $\triangle ABC$

8 (1) $\triangle ACP$ (2) $y = -\frac{2}{3}x + 8, P(12, 0)$

9 (ア) $\frac{1}{2}x + 4$ (イ) (0, 4) (ウ) 8

(エ) 8

10 $y = -2x + 5$

- 10 求める直線は対角線 AC の中点を通る。

$$AC \text{ の中点は、 } \left(\frac{3+1}{2}, \frac{5+(-3)}{2} \right) = (2, 1)$$

よって、2 点 (0, 5)、(2, 1) を通る直線の式を求め

ればよい。切片は 5 で、傾きは $\frac{1-5}{2-0} = -2$

だから、 $y = -2x + 5$

参考 点 D の座標は (5, 2) となるが、問題を解くには対角線 AC の中点がわかればよいので、求める必要はない。

❖ 練習問題 ❖

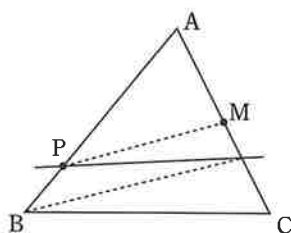
→p.154~p.155

- 1 $\triangle ACE$ 、 $\triangle ACF$ 、 $\triangle BCF$
 2 (ア) $\triangle DBE$ (イ) $\triangle BCF$ (ウ) $\triangle BEF$
 (エ) $\triangle DBE = \triangle CEF$

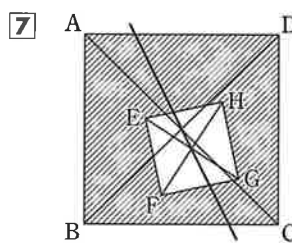
3 $\frac{1}{2}$ 倍

4 (1) $\triangle CBP$ (2) $\frac{1}{8}$ 倍

5



- 6 (1) $\triangle ADM$ と $\triangle NCM$ において、
 仮定より、 $DM = CM \cdots \text{①}$
 対頂角は等しいから、
 $\angle AMD = \angle NMC \cdots \text{②}$
 平行線の錯角は等しいから $AD \parallel CN$ より、
 $\angle ADM = \angle NCM \cdots \text{③}$
 ①、②、③より、1 組の辺とその両端の角
 がそれぞれ等しいから、 $\triangle ADM \equiv \triangle NCM$
 (2) (1)より、 $\triangle ADM \equiv \triangle NCM$ だから、
 $AM = NM$
 よって、 $\triangle ABM = \frac{1}{2} \triangle ABN \cdots \text{①}$
 また、 $\triangle ADM = \triangle NCM$ だから、
 $\triangle ABN = \triangle NCM + \text{四角形 } ABCM$
 $= \triangle ADM + \text{四角形 } ABCM$
 $= \text{台形 } ABCD \cdots \text{②}$
 ①、②より、 $\triangle ABM = \frac{1}{2} \text{ 台形 } ABCD$



8 $D(6, 0)$

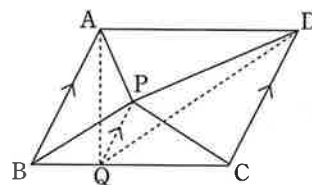
9 $a = \frac{7}{5}$

10 (0, 3)

解説

- 1 $AE \parallel BC$ より、 $\triangle ABE = \triangle ACE$
 $EF \parallel AC$ より、 $\triangle ACE = \triangle ACF$
 $AB \parallel CF$ より、 $\triangle ACF = \triangle BCF$

- 3 右の図のように、
 点 P を通り辺 AB に
 平行な直線をひき、
 辺 BC との交点を Q
 とする。



$$\triangle PAB = \triangle QAB$$

$$\triangle PCD = \triangle QCD$$

$$AD \parallel QC \text{ より、 } \triangle AQD = \triangle ACD = \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$\begin{aligned} \text{よって、} \triangle PAB + \triangle PCD &= \triangle QAB + \triangle QCD = \square ABCD - \triangle AQD \\ &= \square ABCD - \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{2} \square ABCD \end{aligned}$$

- 4 (1) $OA = OC$ だから、
 $\triangle ABO = \triangle CBO$ 、 $\triangle APO = \triangle CPO$
 $\triangle ABP = \triangle ABO - \triangle APO$
 $= \triangle CBO - \triangle CPO = \triangle CBP$
 (2) P が線分 OB の中点だから、 $\triangle ABP = \frac{1}{2} \triangle ABO$

$$\triangle ABO = \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD$$

$$\text{よって、} \triangle ABP = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{8} \square ABCD$$

- 5 点 P の位置から、求める直線は辺 AC と交わる。
 辺 AC の中点を M とし、点 B から直線 PM に平行
 な直線をひいて、辺 AC との交点を Q とする。点 P
 と Q を結んだ直線 PQ が求める直線である。
 このとき、 $PM \parallel BQ$ より、 $\triangle PQM = \triangle PBM$
 だから、 $\triangle APQ = \triangle ABM = \frac{1}{2} \triangle ABC$ となる。

- 6 (2) $\triangle ABN = \text{台形 } ABCD$ に注目する。

- 7 正方形も平行四辺形だから、対角線の交点を通る
 直線で面積が 2 等分される。
 よって、2 つの正方形のそれぞれの対角線の交点を通る直線 ℓ をひくと、 ℓ はそれぞれの正方形の面積

を2等分するので、斜線部分の面積を2等分する。

- 8 四角形 $ABCO = \triangle COD$ より、 $\triangle ABC = \triangle ADC$ となるから、 $AC \parallel DB$

直線 AC の傾きは、 $\frac{0-3}{3-0} = -1$ だから、

直線 DB の傾きも -1

直線 DB の式を $y = -x + b$ とおくと、

$B(2, 4)$ を通るから、 $x = 2, y = 4$ を代入して、

$$4 = -2 + b, \quad b = 6$$

よって、直線 DB の式は、 $y = -x + 6$

点 D の y 座標は 0 だから、 $0 = -x + 6, x = 6$

- 9 点 A の座標は、 $y = -x + 8$ に $y = 0$ を代入して、

$$0 = -x + 8, x = 8 \text{ より、} (8, 0)$$

点 C の座標は、直線 ℓ と m の交点なので、

$$\begin{cases} y = -x + 8 \\ y = 2x + 2 \end{cases}$$

これを解いて、 $x = 2, y = 6$

よって、 $(2, 6)$

直線 $y = ax - 4$ は対角線 AC の中点を通るので、

$$\text{対角線 } AC \text{ の中点は、} \left(\frac{2+8}{2}, \frac{6+0}{2} \right) = (5, 3)$$

$y = ax - 4$ に $x = 5, y = 3$ を代入して、

$$3 = 5a - 4, -5a = -4 - 3, -5a = -7$$

よって、 $a = \frac{7}{5}$

- 10 長方形も平行四辺形だから、面積を2等分する直線は対角線の中点を通る。

$$\text{対角線 } AC \text{ の中点は } \left(\frac{2+6}{2}, \frac{4+(-2)}{2} \right) = (4, 1)$$

辺 CD と x 軸との交点は、 $(6, 0)$

2点 $(4, 1), (6, 0)$ を通る直線を $y = ax + b$ とすると、

$$\begin{cases} 1 = 4a + b \\ 0 = 6a + b \end{cases} \quad \text{これを解いて、} a = -\frac{1}{2}, b = 3$$

よって、辺 CD と x 軸との交点を通り、長方形

$ABCD$ の面積を2等分する直線の式は $y = -\frac{1}{2}x + 3$

となり、切片が3だから、この直線が y 軸と交わる点の座標は $(0, 3)$ になる。

第5章・基本の確認 まとめの問題

→p.156~p.157

- 1 ① 二等辺三角形 ② 斜辺 ③ 対辺

- 2 (1) $x = 33$ (2) $x = 100$

- (3) $x = 32$ (4) $x = 4$

- 3 (1) $\times$ (2) $\times$ (3) $\bigcirc$ (4) $\bigcirc$

- 4 (1) ひし形 (2) 長方形 (3) 正方形

- 5 (1) $\triangle DGC$ (2) 5個

- 6 (1) $\angle B = \angle D$ (2) $AB = AD$

- (3) $AE = AF$

- (4) 直角三角形で、斜辺と他の1辺

- 7 $\triangle BDE$ と $\triangle CDF$ において、

仮定より、 $\angle BED = \angle CFD = 90^\circ \cdots \text{①}$

$$BD = CD \cdots \text{②}$$

$AB = AC$ より、 $\angle DBE = \angle DCF \cdots \text{③}$

①、②、③より、直角三角形で、斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいから、

$$\triangle BDE \equiv \triangle CDF$$

合同な図形の対応する辺は等しいから、

$$BE = CF$$

- 8 $\triangle AFD$ と $\triangle CEB$ において、

平行四辺形の2組の対辺はそれぞれ等しいから、

$$AD = CB \cdots \text{①}$$

仮定より、 $DF = BE \cdots \text{②}$

平行線の錯角は等しいから $AD \parallel BC$ より、

$$\angle ADF = \angle CBE \cdots \text{③}$$

①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle AFD \equiv \triangle CEB$

合同な図形の対応する辺は等しいから、

$$AF = CE$$

解説

- 2 (1) $AD = AC$ より、

$$\angle ACD = \angle ADC = (180^\circ - 38^\circ) \div 2 = 71^\circ$$

$$AB = BC \text{ より、} \angle BAC = \angle ACD$$

$$x^\circ + 38^\circ = 71^\circ, x^\circ = 71^\circ - 38^\circ = 33^\circ$$

- (2) $\triangle ABC$ は正三角形だから、 $\angle BAC = 60^\circ$

$$\text{よって、} \angle DAF = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$$

$$\triangle ADE \text{ は正三角形だから、} \angle ADF = 60^\circ$$

$\angle AFE$ は $\triangle ADF$ の外角だから、

$$x^\circ = 40^\circ + 60^\circ = 100^\circ$$

- (3) $BC = BE$ より、 $\angle BEC = \angle BCE = 69^\circ$

$$\angle EBC = 180^\circ - 69^\circ \times 2 = 42^\circ$$

$$\square ABCD \text{ だから、} \angle ABC = \angle ADC$$

$$x^\circ + 42^\circ = 74^\circ, x^\circ = 74^\circ - 42^\circ = 32^\circ$$