

7 厚紙を三角形の形に切ります。その三角形を $\triangle ABC$ とするとき、次の手順で四角形をつくることができます。

手順

- ① 辺ACの midpoint に点Dをとる。
- ② 辺BC上に点Eをとる。ただし、点Eは点B、Cと重ならないものとする。
- ③ 点Dと点Eを結んでできた線分DEにそって切る。
- ④ $\triangle DEC$ を点Dを回転の中心として反時計回りに 180° 回転移動させる。



点Dは、辺ACの midpoint だから、ADとCDの長さは等しいので、ADとCDはぴったり重なります。 $\triangle DEC$ を、点Dを回転の中心として反時計回りに 180° 回転移動させた三角形を $\triangle DFA$ とすると、 $\angle ADE$ と $\angle ADF$ の和は 180° なので、点E、D、Fは一直線上にあります。これらのことから、上の手順により、四角形ABEFができることがわかります。

芽依さんは、四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えることにしました。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 芽依さんは、前ページの手順の②で、点Eを辺BC上にいろいろな位置に変えてとり、 $\triangle ABC$ から四角形ABEFをつくり、四角形ABEFがどんな四角形になるかを調べることにしました。そこで、次のような図1をかき、さらに、 $\triangle DEC$ と合同な $\triangle DFA$ をかき加えた図2をかきました。

図1

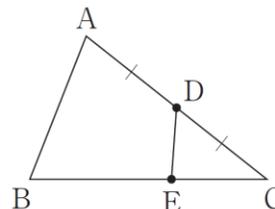
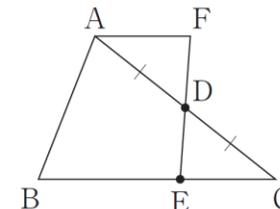


図2



芽依さんは、図2において、四角形ABEFは $AF \parallel BE$ の四角形になると予想しました。 $AF \parallel BE$ となることは、ある2つの角が等しいことからわかります。その2つの角を書きなさい。

解答欄

※ 問題は、次のページに続きます。

(2) 芽依さんは、次の図3のように、前ページの図1の△ABCにおいて、点Eを辺BCの中点にとった図をかき、その図をもとに、△DECと合同な△DFAをかき加えた図4をかきました。

図3

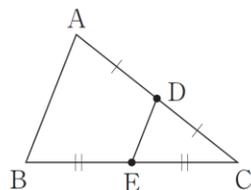
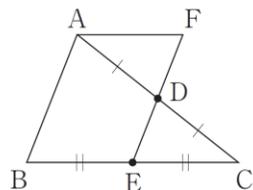


図4



芽依さんは、図4の四角形ABEFから、次のように予想しました。

予想

△ABCにおいて、点Eを辺BCの中点としたとき、四角形ABEFは平行四辺形になる。

芽依さんは、上の予想が成り立つことを示すために、辺AFと辺BEの関係について調べました。

調べたこと

- AF // BEであることはすでにわかっている。 ……①
- 辺AFと辺BEについて、
△DEC ≅ △DFAより、合同な図形の対応する辺が等しいから、
CE = AF ……②
点Eは辺BCの中点だから、
BE = CE ……③
②, ③より、
AF = BEである。 ……④

前ページの調べたことの①と④をもとに、どのようなことがらを根拠にすると、予想が成り立つことがいえますか。下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

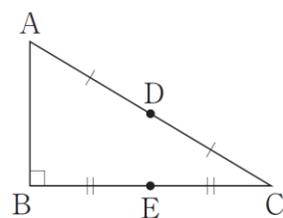
- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- イ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- ウ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形である。
- エ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は、平行四辺形である。

解答欄

※ 問題は、次のページに続きます。

(3) 右の図5のように、12ページの図1の $\triangle ABC$ を、 $\angle B$ の大きさが 90° である三角形に変え、点Eを辺BCの中点としたとき、 $\triangle ABC$ からできる四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えます。

図5



このとき、四角形ABEFは平行四辺形の特別な形になります。 $\triangle ABC$ において、 $\angle B$ の大きさが 90° で、点Eが辺BCの中点ならば、四角形ABEFはどんな四角形になりますか。「ならば、……になる。」という形で書きなさい。

解答欄

7 厚紙を三角形の形に切ります。その三角形を $\triangle ABC$ とするとき、次の手順で四角形をつくることができます。

手順

- ① 辺ACの midpoint に点Dをとる。
- ② 辺BC上に点Eをとる。ただし、点Eは点B、Cと重ならないものとする。
- ③ 点Dと点Eを結んでできた線分DEにそって切る。
- ④ $\triangle DEC$ を点Dを回転の中心として反時計回りに 180° 回転移動させる。



点Dは、辺ACの midpoint だから、ADとCDの長さは等しいので、ADとCDはぴったり重なります。 $\triangle DEC$ を、点Dを回転の中心として反時計回りに 180° 回転移動させた三角形を $\triangle DFA$ とすると、 $\angle ADE$ と $\angle ADF$ の和は 180° なので、点E、D、Fは一直線上にあります。これらのことから、上の手順により、四角形ABEFができることがわかります。

芽依さんは、四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えることにしました。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 芽依さんは、前ページの手順の②で、点Eを辺BC上にいろいろな位置に変えてとり、 $\triangle ABC$ から四角形ABEFをつくり、四角形ABEFがどんな四角形になるかを調べることにしました。そこで、次のような図1をかき、さらに、 $\triangle DEC$ と合同な $\triangle DFA$ をかき加えた図2をかきました。

図1

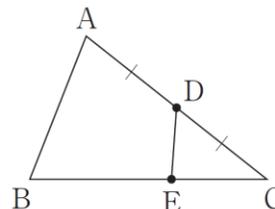
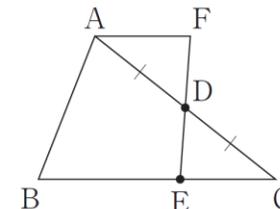


図2



芽依さんは、図2において、四角形ABEFは $AF \parallel BE$ の四角形になると予想しました。 $AF \parallel BE$ となることは、ある2つの角が等しいことからわかります。その2つの角を書きなさい。

解答欄

$\angle FAD$ 、 $\angle ECD$ ($\angle C$)
又は
 $\angle AFD$ ($\angle F$)、 $\angle CED$

※ 問題は、次のページに続きます。

(2) 芽依さんは、次の図3のように、前ページの図1の△ABCにおいて、点Eを辺BCの中点にとった図をかき、その図をもとに、△DECと合同な△DFAをかき加えた図4をかきました。

図3

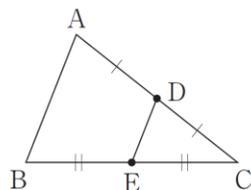
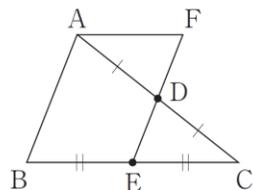


図4



芽依さんは、図4の四角形ABEFから、次のように予想しました。

予想

△ABCにおいて、点Eを辺BCの中点としたとき、四角形ABEFは平行四辺形になる。

芽依さんは、上の予想が成り立つことを示すために、辺AFと辺BEの関係について調べました。

調べたこと

- AF // BEであることはすでにわかっている。 ……①
- 辺AFと辺BEについて、
△DEC ≡ △DFAより、合同な図形の対応する辺が等しいから、
CE = AF ……②
点Eは辺BCの中点だから、
BE = CE ……③
②, ③より、
AF = BEである。 ……④

前ページの調べたことの①と④をもとに、どのようなことがらを根拠にすると、予想が成り立つことがいえますか。下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 2組の向かい合う辺がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- イ 2組の向かい合う角がそれぞれ等しい四角形は、平行四辺形である。
- ウ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形は、平行四辺形である。
- エ 1組の向かい合う辺が平行でその長さが等しい四角形は、平行四辺形である。

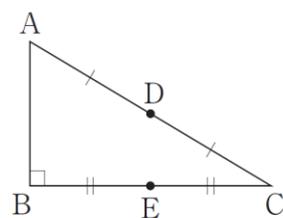
解答欄

エ

※ 問題は、次のページに続きます。

(3) 右の図5のように、12ページの図1の $\triangle ABC$ を、 $\angle B$ の大きさが 90° である三角形に変え、点Eを辺BCの中点としたとき、 $\triangle ABC$ からできる四角形ABEFがどんな四角形になるかを考えます。

図5



このとき、四角形ABEFは平行四辺形の特別な形になります。 $\triangle ABC$ において、 $\angle B$ の大きさが 90° で、点Eが辺BCの中点ならば、四角形ABEFはどんな四角形になりますか。「ならば、……になる。」という形で書きなさい。

解答欄

(例) $\triangle ABC$ において、 $\angle B$ の大きさが 90° で、点Eが辺BCの中点ならば、四角形ABEFは長方形になる。

(例) $\triangle ABC$ において、 $\angle B$ の大きさが 90° で、点Eが辺BCの中点ならば、四角形ABEFは1つの内角が 90° の平行四辺形になる。