

公立高校 小問 対策問題 1

3年 () 組 () 番 氏名 ()

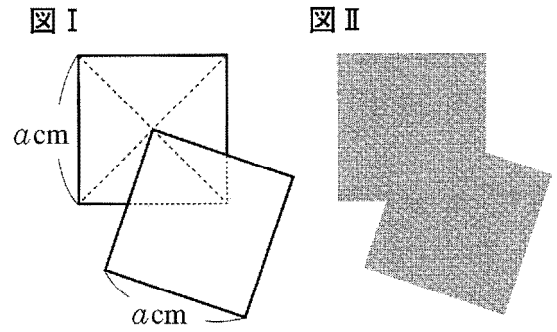
<二次方程式 1>

(ア) 連続する2つの自然数があり、それぞれを2乗した数の和が113になるとき、小さいほうの自然数を求めなさい。

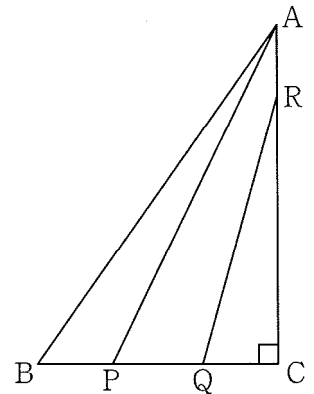
(イ) ある正の数 x を2乗しなければならないところを、間違えて2倍したため答えが24小さくなった。この正の数 x の値を求めなさい。

(ウ) ある正方形の隣り合った2辺の長さを、それぞれ 4cm , 8cm ずつのばすとき、できる長方形の面積は、もとの正方形の3倍になるという。もとの正方形の辺の長さを求めよ。

(エ) 1 辺が $a \text{ cm}$ の正方形の紙が 2 枚ある。右の図 I のように、一方の紙の対角線の交点に、もう一方の紙の頂点の 1 つを重ねて置き、このときできる図形に、図 II のように上から色を塗る。色を塗った図形の面積が 112 cm^2 となるとき、 a の値を求めなさい。



(オ) 図のように、 $BC = 6 \text{ cm}$, $CA = 7 \text{ cm}$, $\angle BCA = 90^\circ$ の $\triangle ABC$ があります。辺 BC 上に 2 点 P, Q を、辺 CA 上に点 R を、 $BP = QC = RA$ となるようにとります。 $\triangle ABP$ と $\triangle RQC$ の面積の和が $\triangle ABC$ の面積の $\frac{4}{7}$ となるとき、 BP の長さは何 cm になりますか。 BP の長さを $x \text{ cm}$ として方程式をつくり、求めなさい。ただし、 BP の長さは、 3 cm より短いものとします。



公立高校 小問 対策問題 1

<二次方程式 1 >

(7) (28)

小さい方の自然数を x とすると、連続する 2 つの自然数は $x, x + 1$ となる。

$$x^2 + (x + 1)^2 = 113$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 = 113$$

$$2x^2 + 2x - 112 = 0$$

$$x^2 + x - 56 = 0$$

$$(x + 8)(x - 7) = 0$$

$$x = 7, -8$$

自然数なので -8 は適さないのだから 小さい方の自然数は 7

(1) (25)

$$x^2 = 2x + 24$$

$$x^2 - 2x - 24 = 0$$

$$(x - 6)(x + 4) = 0$$

$$x = 6, -4 \quad x > 0 \text{ より} \quad x = 6$$

(ウ) (52)

もとの正方形の辺の長さを $x \text{ cm}$ とすると、

$$(x + 4)(x + 8) = 3x^2$$

$$x^2 + 12x + 32 = 3x^2$$

$$0 = 2x^2 - 12x - 32$$

$$0 = x^2 - 6x - 16$$

$$(x - 8)(x + 2) = 0$$

$$x = 8, -2 \quad x > 0 \text{ より} \quad x = 8$$

(エ) (2008鳥取)

2 枚の正方形の重なる部分は、1 枚の正方形を 2 本の対角線で区切ったときにできる直角二等辺三角形と一致し、その面積は $\frac{1}{4}a^2$

色を塗った部分の面積は、 $2a^2 - \frac{1}{4}a^2 = \frac{7}{4}a^2$

これが 112 cm^2 より、 $\frac{7}{4}a^2 = 112 \quad a^2 = 64 \quad a > 0 \text{ より}, a = 8$

(オ) (2010北海道)

$$\frac{1}{2}x \times 7 + \frac{1}{2}x(7 - x) = \frac{4}{7} \times \frac{1}{2} \times 6 \times 7$$

$$x^2 - 14x + 24 = 0$$

$$(x - 2)(x - 12) = 0$$

$$x = 2, 12$$

$x < 3$ より、 $x = 2$ (答) 2 cm

公立高校 小問 対策問題 2

3年 () 組 () 番 氏名 ()

<三平方の定理 1>

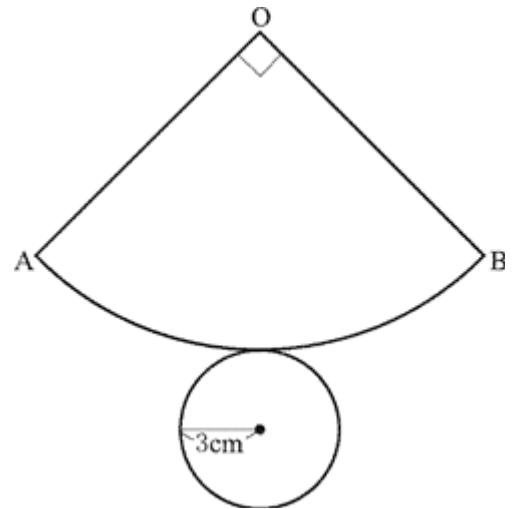
(1) 2点 $A(4, 3)$, $B(2, -2)$ の間の距離を求めなさい。ただし、原点を O とし、
原点 O から点 $(1, 0)$ までの距離および原点 O から点 $(0, 1)$ までの距離を 1 cm とする。

(2) 半径 1 cm の円に内接する正方形の一辺の長さを求めよ。

(3) 直角三角形の3辺の長さが $a - 2$, a , $a + 2$ であるとき, a の値を求めよ。

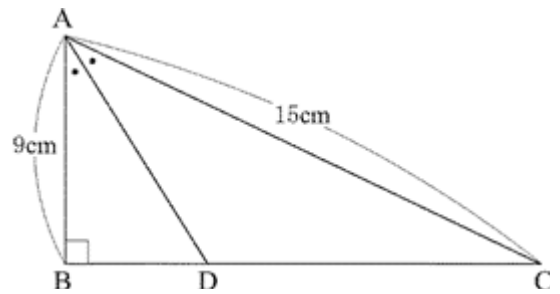
(4) 右の図は、底面の半径が 3 cm の円すいの展開図である。 $\angle AOB = 90^\circ$ のとき、次の各問いに答えなさい。ただし、円周率は π とする。

(7) 線分 OA の長さを求めなさい。

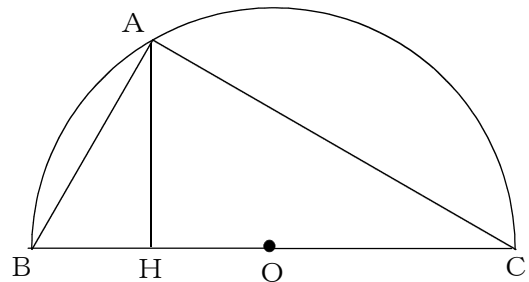


(1) この展開図を組み立ててできる円すいの体積を求めなさい。

(5) 右の図の $\triangle ABC$ で、 $AB = 9\text{ cm}$ 、 $AC = 15\text{ cm}$ 、 $\angle B = 90^\circ$ ある。 $\angle A$ の二等分線と BC との交点を D とするとき、 CD の長さを求めなさい。



(6) 図のように半円 O に内接する三角形 ABC があります。 A から引いた垂線と BC との交点を H とします。 $AB = \sqrt{6}\text{ cm}$ 、 $AH = \sqrt{5}\text{ cm}$ のとき、半径 OC の長さを求めなさい。



公立高校 小問 対策問題 2

<三平方の定理 1>

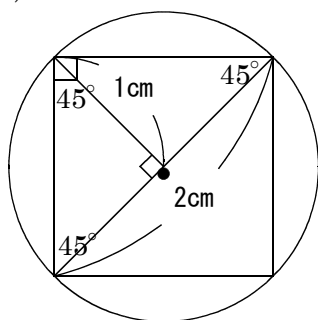
(1) (25)

x 座標の幅は $4 - 2 = 2$

y 座標の幅は $3 - (-2) = 5$

$$AB^2 = 2^2 + 5^2 = 29 \quad AB > 0 \text{ より} \quad AB = \sqrt{29}$$

(2) (54)



$1 : 1 : \sqrt{2}$ より

正方形の一辺の長さは、 $\sqrt{2} \text{ cm}$

(3) (57)

$a + 2$ の長さが一番長いので、斜辺となる。

三平方の定理より $a^2 + (a - 2)^2 = (a + 2)^2$

$$a^2 + a^2 - 4a + 4 = a^2 + 4a + 4$$

$$a^2 - 8a = 0$$

$$a(a - 8) = 0$$

$$a = 0, 8$$

$$a > 0 \text{ より} \quad a = 8$$

(4) (2014新潟)

$$(ア) 2\pi \times OA \times \frac{90}{360} = 2\pi \times 3 \quad \text{これを解いて, } OA = 12 \text{ (cm)}$$

(イ) 円すいを組み立ててできる円すいの高さを $h \text{ cm}$ とする。

$$h^2 = 12^2 - 3^2 \quad h = 3\sqrt{15} \text{ cm}$$

$$\text{円すいの体積は, } 3 \times 3 \times \pi \times \frac{1}{3} \times 3\sqrt{15} = 9\sqrt{15} \pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

(5) (2014青森後)

D から AC に垂線をひき、交点を H とする。

$\triangle ABC$ において、三平方の定理より、 $BC^2 = 15^2 - 9^2$ $BC = 12(cm)$

$\triangle ABD \equiv \triangle AHD$ だから、 $AH = AB = 9 cm$, $CH = 15 - 9 = 6(cm)$

また、 $\triangle CDH \sim \triangle CAB$ なので、 $CD : CA = CH : CB$ $CD : 15 = 6 : 12$

$$12CD = 15 \times 6 \quad CD = \frac{15}{2} cm$$

(別解)

$DC = x cm$, $BD = (12 - x) cm$ とおき

角の二等分線の公式より

$$9 : 15 = (12 - x) : x$$

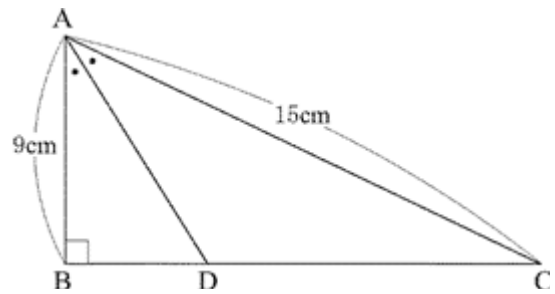
$$3 : 5 = (12 - x) : x$$

$$3x = 5(12 - x)$$

$$3x = 60 - 5x$$

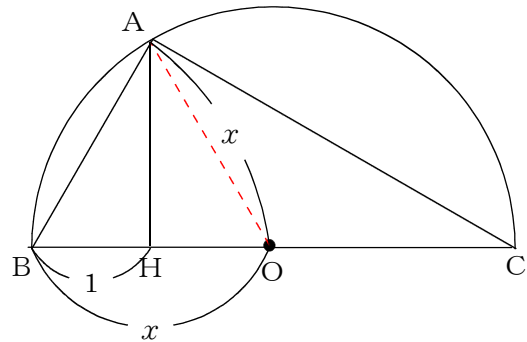
$$8x = 60$$

$$x = \frac{15}{2}$$



(6) $BH = 1 cm$, $OC = OA = x$ とすると、 $OH = x - 1$

$$(\sqrt{5})^2 + (x - 1)^2 = x^2 \quad - 2x = -6 \quad x = 3 cm$$



公立高校 小問 対策問題 3

3年 () 組 () 番 氏名 ()

<二次方程式 2>

(ア) ある正方形の隣り合った 2 辺の長さを、それぞれ 4cm 、 8cm ずつのばすとき、できる長方形の面積は、もとの正方形の 3 倍になるという。もとの正方形の辺の長さを求めよ。

(イ) x は自然数で、 $4 - x$ と $2 + x$ との積が 5 であるとき、 x の値を求めよ。

(ウ) 2 つの正の数 x 、 $x + 1$ の平方の和が 85 であるとき、 x の値を求めよ。

公立高校 小問 対策問題 3

<二次方程式 2>

(7) (52)

もとの正方形の辺の長さを $x\text{cm}$ とすると

$$(x + 4)(x + 8) = 3x^2$$

$$x^2 + 12x + 32 - 3x^2 = 0$$

$$-2x^2 + 12x + 32 = 0$$

両辺 $\div (-2)$

$$x^2 - 6x - 16 = 0$$

$$(x + 2)(x - 8) = 0$$

$$x = -2, 8$$

$x > 0$ なので, $x = 8$

もとの正方形の辺の長さは 8cm

(4) (58)

$$(4 - x)(2 + x) = 5$$

$$8 + 4x - 2x - x^2 = 5$$

$$0 = x^2 - 2x - 3$$

$$0 = (x - 3)(x + 1)$$

$$x = 3, -1$$

$x > 0$ なので, $x = 3$

(5) (55)

$$x^2 + (x + 1)^2 = 85$$

$$x^2 + x^2 + 2x + 1 = 85$$

$$2x^2 + 2x - 84 = 0$$

両辺 $\div 2$

$$x^2 + x - 42 = 0$$

$$(x - 6)(x + 7) = 0$$

$$x = 6, -7$$

$x > 0$ なので, $x = 6$

公立高校 小問 対策問題 4

3年 () 組 () 番 氏名 ()

<不等式>

(ア) 1冊 a 円のノート 6冊の代金は、1本 b 円のえんぴつ 5本の代金より高い。
このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

(イ) a 本の鉛筆を 1人 4本ずつ b 人に配ったら 10本以上余った。
この数量の関係を不等式で表しなさい。

<資料の整理>

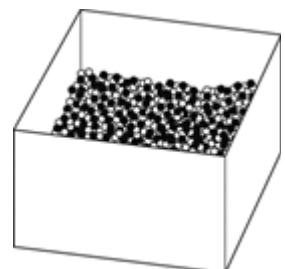
(ウ) 次の資料は、ある農園で収穫したみかん 20個のそれぞれの重さの記録である。このとき、この資料における中央値を求めなさい。資料(単位：g)

| | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| 95 | 87 | 68 | 88 | 110 | 93 | 106 | 98 | 120 | 76 |
| 102 | 86 | 65 | 96 | 120 | 98 | 105 | 87 | 94 | 75 |

(エ) ある中学校で行った体力テストの上体起こしで、生徒 11人の回数をそれぞれ記録したところ、生徒 11人の回数の中央値は 15回でした。この結果から必ずいえることを、次のア～オから 1つ選び、記号で答えなさい。

- ア もっとも多い回数と、もっとも少ない回数の平均値を求めると 15回である。
- イ 回数の多い順に並べると、6番目にくる生徒の回数は 15回である。
- ウ 生徒 11人の回数を合計すると 165回である。
- エ 回数が 15回である生徒の人数がもっとも多い。
- オ 回数がもっとも多い生徒の回数は 20回である。

(オ) 箱の中に同じ大きさの白玉と黒玉が合わせて 480個入っています。標本調査を利用して、箱の中の黒玉の数を調べます。この箱の中から、56個の玉を無作為に抽出したところ黒玉は 35個ふくまれていました。箱の中の黒玉の数は、およそ何個と推測されるか求めなさい。



公立高校 小問 対策問題 4

<不等式>

(7) (26)

1冊 a 円のノート 6冊の代金は $6a$

1本 b 円のえんぴつ 5本の代金は $5b$

$$6a > 5b$$

(4) (2015栃木)

$$a - 4b \geq 10$$

<資料の整理>

(ウ) (28)

資料の値の 20 個を小さい方から順に並べると、10 番目が 94、11 番目が 95 なので、
中央値 = $(94 + 95) \div 2 = 94.5$

(エ) (2015宮城前)

中央値が 15 回より、11 人の記録を回数の多い順に並べたとき、
中央の 6 番目の生徒の記録が 15 回と分かる。よって、正しいのはイ。

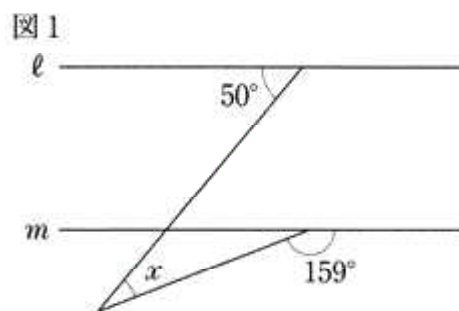
(オ) (2015埼玉)箱の中の黒玉の数は、 $480 \times \frac{35}{56} = 300$ より、およそ 300 個。

公立高校 小問 対策問題 5

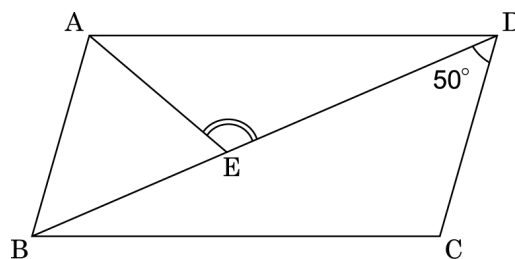
3年 () 組 () 番 氏名 ()

<角度>

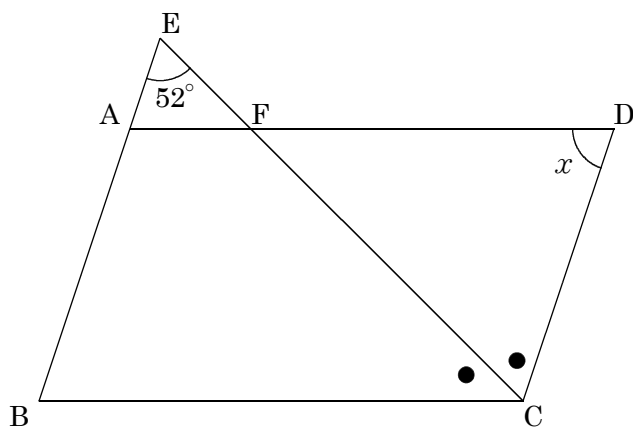
(ア) 図1において、2直線 l , m は平行である。
このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



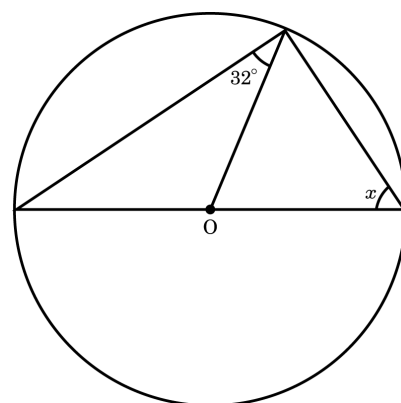
(イ) 図のような平行四辺形 ABCD があり、点 E は対角線 BD 上の点で、 $AB = BE$ である。
 $\angle BDC = 50^\circ$ であるとき、 $\angle AED$ の大きさは何度か。



(ウ) 図において、四角形 ABCD は平行四辺形である。線分 BA を延長した直線と $\angle BCD$ の二等分線の交点を E とする。 $\angle BEC = 52^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



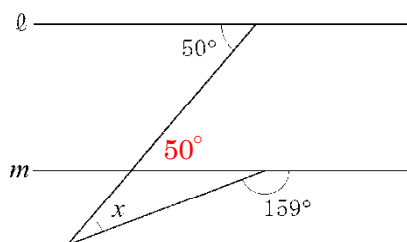
(エ) 右の図の $\angle x$ の角度を求めなさい。



公立高校 小問 対策問題 5

<角度>

(7) (26)



$$180 - 50 = 130$$

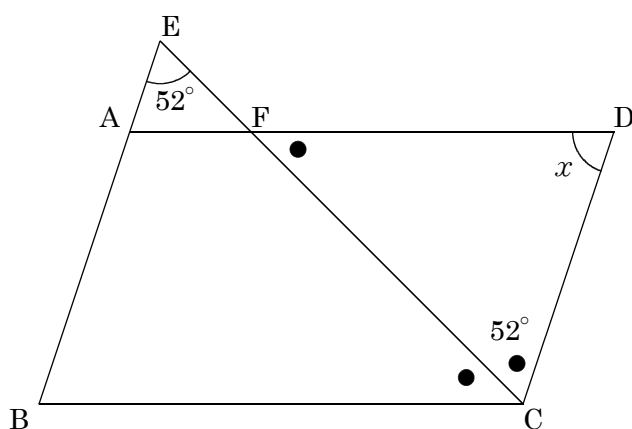
$$130 + x = 159$$

$$x = 29$$

(4) (04香川)

$$115^\circ \quad (180 - 50) \div 2 = 65 \quad 65 + 50 = 115$$

(ウ)



AD // BC より

錯角は等しいので

$$\angle DFC = \angle BCF$$

EB // DC より

錯角は等しいので

$$\angle AEF = \angle FCD = 52^\circ$$

また, $\angle DFC = 52^\circ$

$$x = 180 - 104$$

$$x = 76$$

(エ) (03青森)

$$90 - 32 = 58$$

公立高校 小問 対策問題 6

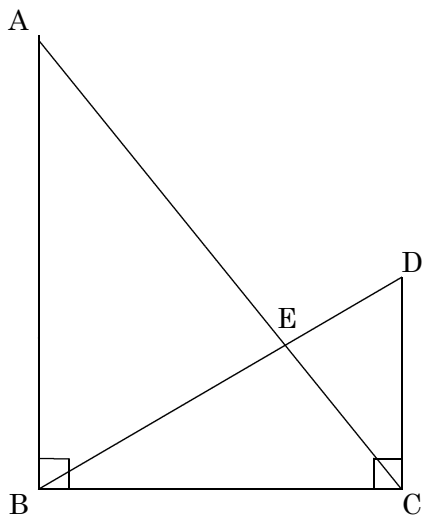
3年 () 組 () 番 氏名 ()

(7) 四角形 ABCD において、必ず平行四辺形になるものを、次のア～エから 2 つ選び、記号で答えなさい。

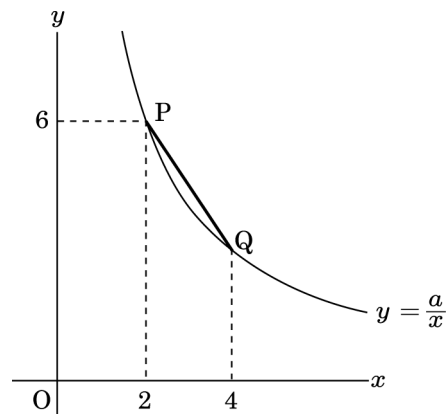
- ア AD // BC, AB = CD
- イ AD // BC, $\angle A = \angle B$
- ウ AD // BC, $\angle A = \angle C$
- エ $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D$

(1) 106 をある自然数 n で割ると、余りが 22 となった。このような自然数 n をすべて求めなさい。

(ウ) 図において、 $AB = 5\text{cm}$, $BC = 4\text{cm}$, $CD = 2\text{cm}$, $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$ である。このとき、 $\triangle BCE$ の面積を求めなさい。



(エ) 右の図のように、反比例 $y = \frac{a}{x}$ ($a > 0$) のグラフ上に 2 点 P, Q があり、点 P の x 座標は 2 で y 座標は 6, 点 Q の x 座標は 4 である。このとき、線分 PQ の長さを求めなさい。



公立高校 小問 対策問題 6

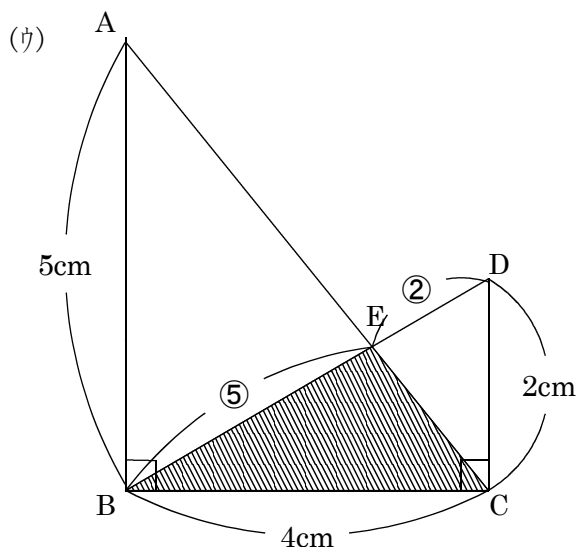
(7) (2015島根)

2組の辺が平行になるのでウと、2組の向かい合う角が等しいのでエ。

(1) $106 - 22 = 84$ $84 = 2 \times 2 \times 3 \times 7$

これを組み合わせて22より大きい数字を作ると

$2 \times 2 \times 7 = 28$ $2 \times 3 \times 7 = 42$ $2 \times 2 \times 3 \times 7 = 84$



$\triangle ABE \sim \triangle CDE$ より

$BE : ED = 5 : 2$

$\triangle BCD$ の面積は 4cm^2

$\triangle BCE$ の面積は $4 \times \frac{5}{7} = \frac{20}{7}\text{cm}^2$

(別解)

$AE : EC = 5 : 2$

$\triangle ABC$ の面積は 10cm^2

$\triangle BCE$ の面積は $10 \times \frac{2}{7} = \frac{20}{7}\text{cm}^2$

(エ) (2004山形)

$y = \frac{a}{x}$ に $x = 2$, $y = 6$ を代入して, $6 = \frac{a}{2}$, $a = 12$

点 Q の y 座標は, $y = \frac{12}{x}$ に $x = 4$ を代入して, $y = \frac{12}{4} = 3$

よって, 線分 PQ の長さは三平方の定理から, $PQ = \sqrt{(4-2)^2 + (6-3)^2} = \sqrt{13}$