

小問対策 - 1 -

() 組 氏名 ()

問 2. 次の問いに答えなさい。

(ア) $(x - 1)^2 - (x + 2)(x - 8)$ を計算しなさい。

(イ) $(x - 2)^2 + 6(x - 2) + 5$ を因数分解しなさい。

(ウ) 2次方程式 $2x^2 - 7x + 1 = 0$ を解きなさい。

(エ) $x = \sqrt{6} + 2$, $y = \sqrt{6} - 2$ のとき, $x^2y + xy^2$ の値を求めなさい。

(オ) x の値が 1 から 4 まで増加するとき, 2 つの関数 $y = ax^2$ と $y = 2x$ の変化の割合が等しくなるような a の値を求めなさい。

- (カ) 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。

- (キ) 右の図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。

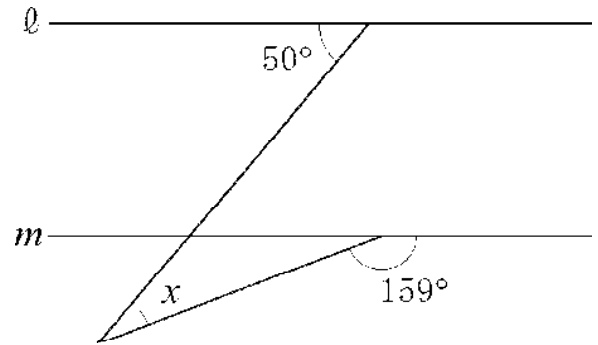


図1

- (ク) 右の図2において、四角形 $ABCD$ は平行四辺形である。
 また、点 E は線分 BC 上の点であり、三角形 ABE は正三角形である。
 さらに、線分 AB の中点を F とし、線分 AE と線分 CF との交点を G とする。
 $AB = 6$ cm, $AD = 7$ cm のとき、線分 AG の長さを求めなさい。

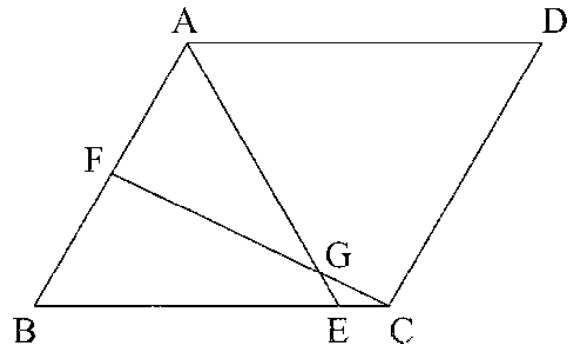


図2

小問対策 - 1 -

解答・解説 (2014 H26)

$$\begin{aligned} (7) \quad & (x-1)^2 - (x+2)(x-8) \\ &= x^2 - 2x + 1 - (x^2 - 6x - 16) \\ &= 4x + 17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad & (x-2)^2 + 6(x-2) + 5 \\ &= (x-2+1)(x-2+5) \\ &= (x-1)(x+3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (7) \quad & 2x^2 - 7x + 1 = 0 \\ & x = \frac{7 \pm \sqrt{49-8}}{4} \qquad x = \frac{7 \pm \sqrt{41}}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (エ) \quad & x^2y + xy^2 = xy(x+y) = (\sqrt{6}+2)(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2+\sqrt{6}-2) \\ &= (6-4) \times (2\sqrt{6}) \\ &= 4\sqrt{6} \end{aligned}$$

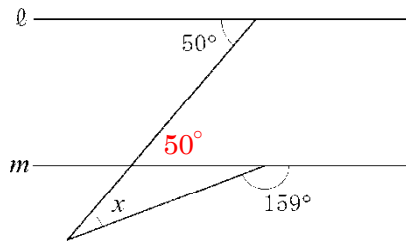
(オ) x の値が 1 から 4 まで増加するときの $y = ax^2$ の変化の割合 $5a$
 x の値が 1 から 4 まで増加するときの $y = 2x$ の変化の割合 2

$$5a = 2 \qquad a = \frac{2}{5}$$

(カ) 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 $5b$

$$6a > 5b$$

(キ)



$$180 - 50 = 130$$

$$130 + x = 159$$

$$x = 29$$

(ク)

DA と CF を延長し
 交点を I とすると

AF // DC より

$\triangle IAF \sim \triangle IDC$

相似比が 1 : 2 より

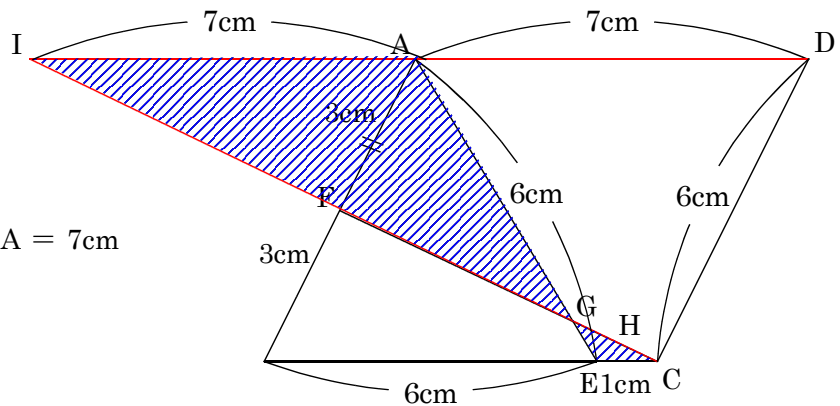
$$IA = 7\text{cm}$$

$\triangle IAG \sim \triangle CEG$ より

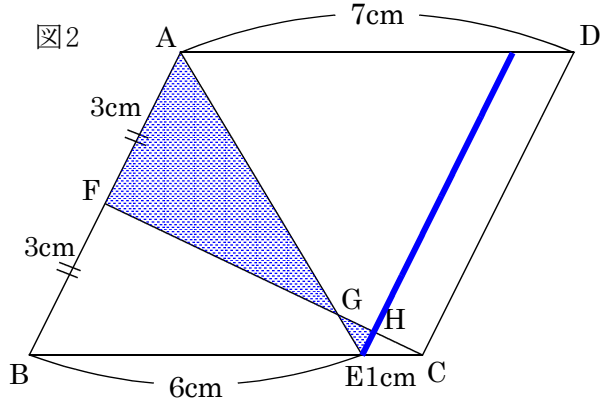
$$AG : GE = 7 : 1$$

AE = 6cm より

$$AG = 6 \times \frac{7}{8} = \frac{21}{4}$$



(ク)



$\triangle CHE \sim \triangle CFB$ より

$$1 : 7 = EH : 3 \quad EH = \frac{3}{7}$$

$\triangle EHG \sim \triangle AFG$ より

$$\begin{aligned} AF : EH &= AG : GE \\ &= 3 : \frac{3}{7} = 21 : 3 = 7 : 1 \end{aligned}$$

AE = 6cm より

$$AG = 6 \times \frac{7}{8} = \frac{21}{4}$$

(ク) AE と DC を延長して交点を H とする

$\triangle AHD$ は正三角形

$\triangle EHC$ も正三角形になるので

$$HC = 1\text{cm}$$

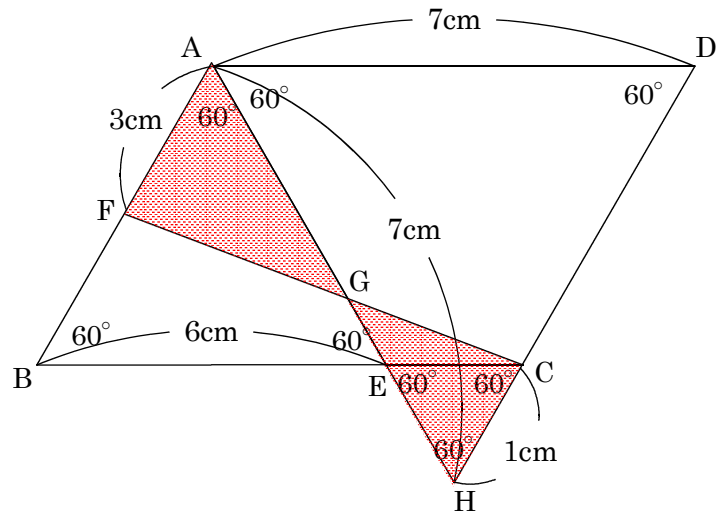
$\triangle GAF \sim \triangle GHC$ より

$$AF : HC = 3 : 1 = AG : HG$$

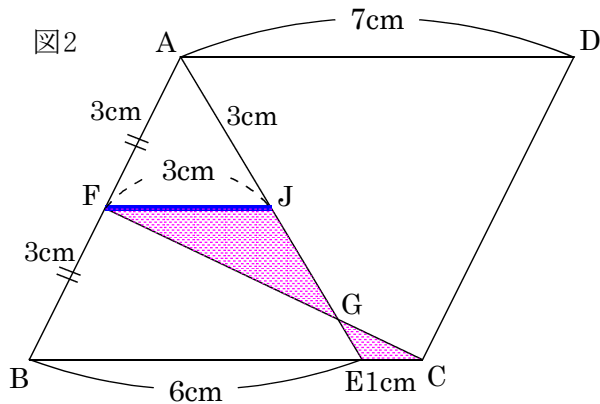
$\triangle AHD$ は正三角形になるので

$$AH = 7\text{cm}$$

$$AG = 7 \times \frac{3}{4} = \frac{21}{4}$$



(ク)



FJ // BC となるように点 J をとる

$\triangle FJG \sim \triangle CEG$ より

$$JG : EG = FJ : CE = 3 : 1$$

JE = 3cm より

$$JG = 3 \times \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$$

$$AG = 3 + \frac{9}{4} = \frac{21}{4}$$

小問対策 - 2 -

() 組 氏名 ()

問 2. 次の問いに答えなさい。

(ア) $(x - 3)(x + 5) - (x - 2)^2$ を計算しなさい。

(イ) $x(x + 7) - 8$ を因数分解しなさい。

(ウ) 2次方程式 $3x^2 - x - 1 = 0$ を解きなさい。

(エ) 次の連立方程式を解きなさい。

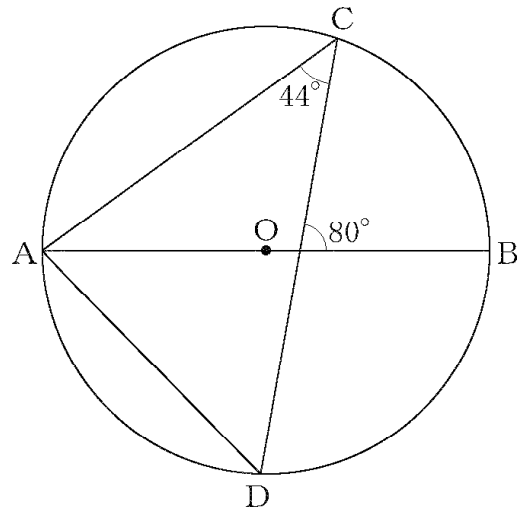
$$\begin{cases} 4x + 3y = 6 \\ 2x - y = 8 \end{cases}$$

(オ) 関数 $y = 2x^2$ について、 x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

(カ) 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。

(キ) 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。

(ク) 右の図において、線分 AB は円 O の直径であり、2点 C, D は円 O の周上の点である。このとき、 $\angle ADC$ の大きさを求めなさい。



小問対策 - 2 -

解答・解説 (2013 H25)

$$\begin{aligned} (7) \quad & (x-3)(x+5) - (x-2)^2 \\ &= x^2 + 2x - 15 - (x^2 - 4x + 4) \\ &= 6x - 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) \quad & x(x+7) - 8 \\ &= x^2 + 7x - 8 \\ &= (x-1)(x+8) \end{aligned}$$

(ウ) 2次方程式 $3x^2 - x - 1 = 0$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1+12}}{6}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$$

$$\begin{array}{r} (エ) \quad \textcircled{1} \quad 4x + 3y = 6 \\ \textcircled{2} \times 3 \quad +) \quad 6x - 3y = 24 \\ \hline \quad \quad 10x \quad = 30 \\ \quad \quad \quad x \quad = 3 \end{array}$$

$x = 3$ を②に代入して

$$\begin{aligned} 6 - y &= 8 \\ -y &= 2 \\ y &= -2 \end{aligned}$$

$$(x, y) = (3, -2)$$

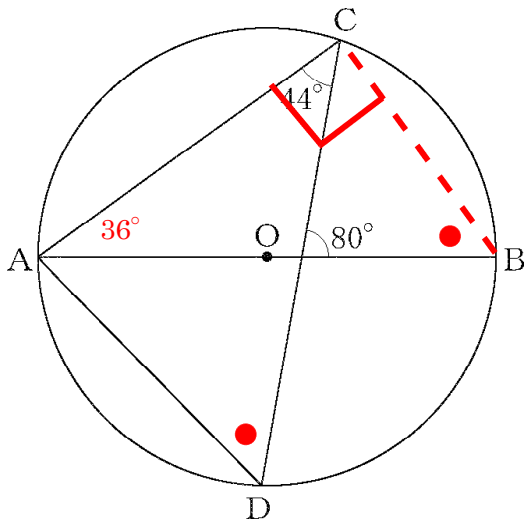
$$(オ) \quad (2+4) \times 2 = 12$$

(カ) x 座標の幅は $4 - 2 = 2$
 y 座標の幅は $3 - (-2) = 5$

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

$$\begin{aligned} (キ) \quad x^2 = 2x + 24 \quad x^2 - 2x - 24 = 0 \quad (x-6)(x+4) = 0 \\ x > 0 \text{ より} \quad x = 6 \end{aligned}$$

(ク)



B と C を結ぶ。

AB は直径より、

円周角の定理より、 $\angle ACB = 90^\circ$

三角形の内角と外角の関係より、

$$\angle BAC = 80^\circ - 44^\circ = 36^\circ$$

$\triangle ABC$ において、

$$\angle ABC = 180^\circ - 90^\circ - 36^\circ = 54^\circ$$

弧 AC の円周角より、

$$\angle ADC = \angle ABC = 54^\circ$$

小問対策 - 3 -

() 組 氏名 ()

問 2. 次の問いに答えなさい。

(ア) $(2x + y)(2x - 5y) - 4(x - y)^2$ を計算しなさい。

(イ) $(x - 1)(x - 4) - 10$ を因数分解しなさい。

(ウ) 2 次方程式 $3x^2 - 5x + 1 = 0$ を解きなさい。

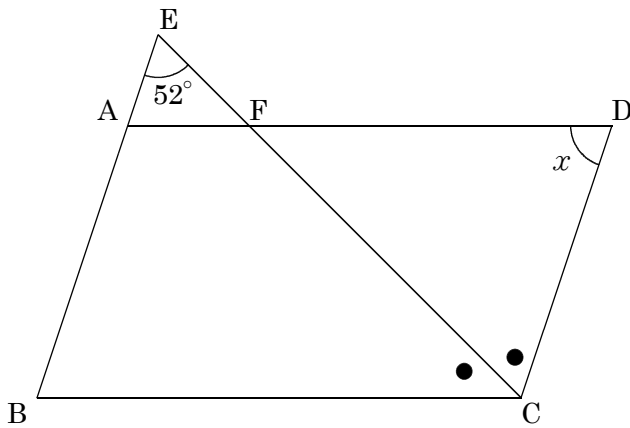
(エ) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 0.2x + 0.3y = 1 \\ x - 14 = 3y \end{cases}$$

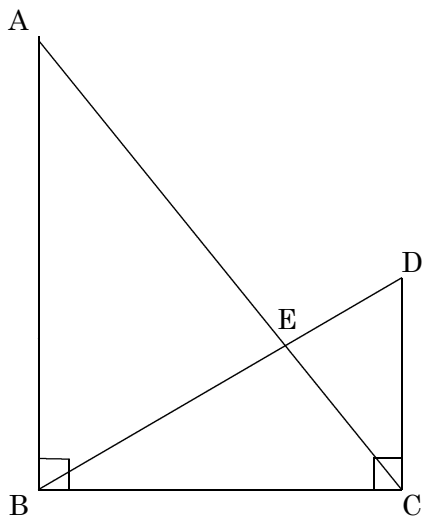
(オ) 2 つの関数 $y = ax^2$ (a は定数) と $y = -2x + 4$ は、 x の変域が $-1 \leq x \leq 2$ のとき、 y の変域が同じになる。このとき、 a の値を求めなさい。

(カ) 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。

(キ) 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。



(ク) 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。



小問対策 - 3 -

$$\begin{aligned}
 (7) \quad & (2x + y)(2x - 5y) - 4(x - y)^2 \\
 & = 4x^2 - 8xy - 5y^2 - 4(x^2 - 2xy + y^2) \\
 & = 4x^2 - 8xy - 5y^2 - 4x^2 + 8xy - 4y^2 = \underline{\underline{-9y^2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & (x - 1)(x - 4) - 10 \\
 & = x^2 - 5x + 4 - 10 = x^2 - 5x - 6 = \underline{\underline{(x - 6)(x + 1)}}
 \end{aligned}$$

$$(7) \quad x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 12}}{6} \quad x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6}$$

$$\begin{array}{rcl}
 (エ) \quad \textcircled{1} \times 10 & 2x + 3y = 10 & \textcircled{1}' \\
 \textcircled{2} \text{より} & +) \quad x - 3y = 14 & \textcircled{2}' \\
 \hline
 & 3x = 24 & \\
 & x = 8 & \\
 & & x = 8 \text{を}\textcircled{2}' \text{に代入して} \\
 & & 8 - 3y = 14 \\
 & & -3y = 6 \\
 & & y = -2
 \end{array}$$

$$(x, y) = (8, -2)$$

(オ) $y = -2x + 4$ は、 x の変域が $-1 \leq x \leq 2$ のとき、 y の変域は $0 \leq y \leq 6$

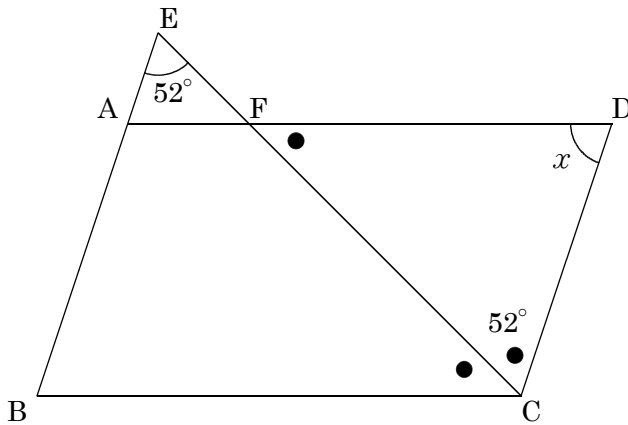
$$y = ax^2 (a \text{ は定数}) \text{ に、} x = 2, y = 6 \text{ を代入して} \quad 6 = 4a \quad a = \frac{3}{2}$$

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

これを組み合わせて 22 より大きい数字を作ると

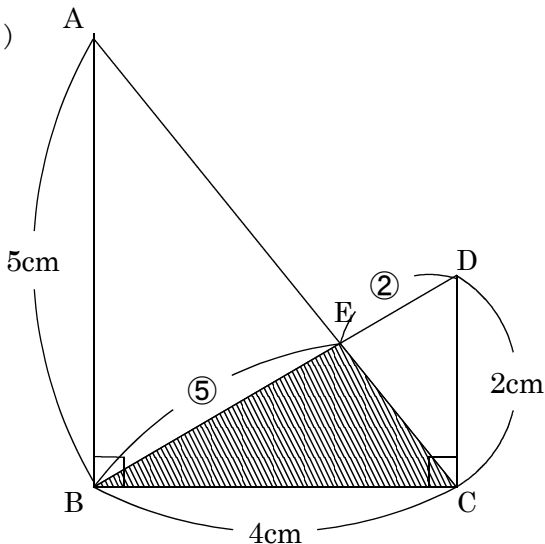
$$2 \times 2 \times 7 = \underline{\underline{28}} \quad 2 \times 3 \times 7 = \underline{\underline{42}} \quad 2 \times 2 \times 3 \times 7 = \underline{\underline{84}}$$

(キ)



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、 $\angle DFC = 52^\circ$
 $x = 180 - 104$
 $x = \underline{\underline{76}}$

(ク)



$\triangle ABE \sim \triangle CDE$ 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 $10 \times \frac{2}{7} = \frac{20}{7}\text{cm}^2$

小問対策 - 4 -

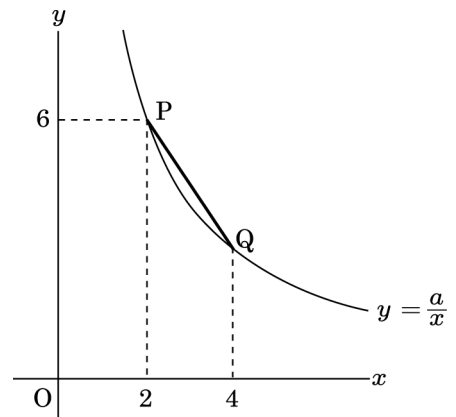
() 組 氏名 ()

問 2. 次の問いに答えなさい。

(ア) $(\sqrt{20} - \sqrt{80})^2$ を計算しなさい。

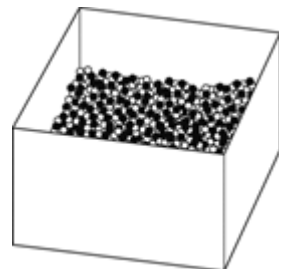
(イ) 4, 5, 6, 7 の数を 1 つずつ記入した 4 枚のカード $\boxed{4}$, $\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$ がある。このカードをよくきって、最初に 1 枚カードをひく。ひいたカードはもどさずに、続けてもう 1 枚カードをひく。このとき、2 枚のカードに書かれた数の積が 3 の倍数となる確率を求めなさい。

(ウ) 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。

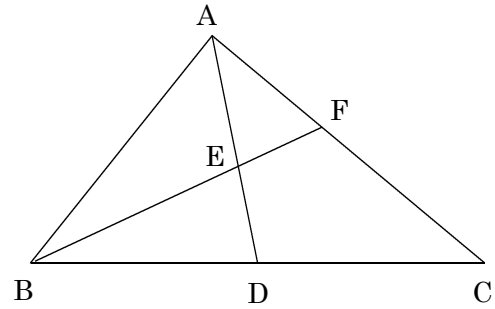


(エ) 関数 $y = -x^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq a$ のとき、 y の変域が $-16 \leq y \leq b$ である。このとき、 a , b の値を求めなさい。

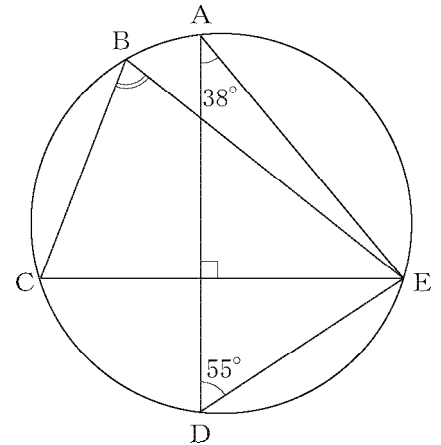
(オ) 箱の中に同じ大きさの白玉と黒玉が合わせて 480 個入っています。標本調査を利用して、箱の中の黒玉の数を調べます。この箱の中から、56 個の玉を無作為に抽出したところ黒玉は 35 個ふくまれていました。箱の中の黒玉の数は、およそ何個と推測されるか求めなさい。



- (カ) 三角形 ABC で、辺 BC 上に点 D、辺 AC 上に点 F をとり、AD と BF との交点を E とする。BD : DC = 1 : 1, AE : ED = 3 : 2 とするとき、BE : EF を求めなさい。



- (キ) 下の図で、点 A, B, C, D, E は円周上にあり、 $AD \perp CE$ である。 $\angle DAE = 38^\circ$, $\angle ADE = 55^\circ$ のとき、 $\angle CBE$ の大きさを求めなさい。



- (ク) 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 $AD \parallel BC, AB = CD$
- イ $AD \parallel BC, \angle A = \angle B$
- ウ $AD \parallel BC, \angle A = \angle C$
- エ $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D$

- (ケ) 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。

小問対策 - 4 -

(ア) (2015京都前)

$$\begin{aligned} (\sqrt{20} - \sqrt{80})^2 &= 20 - 2 \times \sqrt{20} \times \sqrt{80} + 80 \\ &= 100 - 2 \times \sqrt{20} \times \sqrt{20} \times \sqrt{4} \\ &= 100 - 2 \times 20 \times 2 \\ &= 20 \end{aligned}$$

(別解)

$$\begin{aligned} (\sqrt{20} - \sqrt{80})^2 &= (2\sqrt{5} - 4\sqrt{5})^2 \\ &= (-2\sqrt{5})^2 \\ &= 20 \end{aligned}$$

(イ) (2009富山)

カードの取り出し方は、(1回目, 2回目) = (4, 5), (4, 6), (4, 7), (5, 4), (5, 6), (5, 7), (6, 4), (6, 5), (6, 7), (7, 4), (7, 5), (7, 6) の 12 通り。

そのうち、積が 3 の倍数になるのは、下線の 6 通り。よって、求める確率は、 $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$

(ウ) (2004山形)

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

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

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

(エ) (11)

$x = -3$ のとき, $y = -9$ になるので, $y = -16$ となるのは, $x = a$ のときとなる。

x	-3	0	a
y	-9	0	-16

 $a = 4, b = 0$

(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。

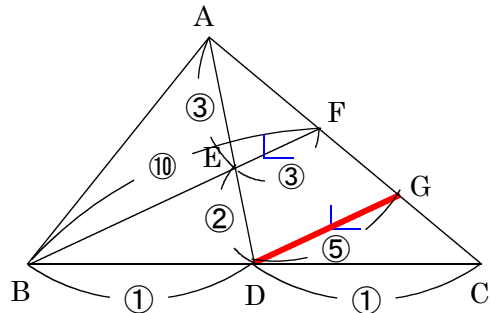
$$480 : x = 56 : 35 \text{ でも良い}$$

(カ) $EF \parallel DG$ となるように引く

$$EF : DG = 3 : 5$$

$$BF : DG = 10 : 5$$

$$BE : EF = 7 : 3$$



(キ) (2013青森後)

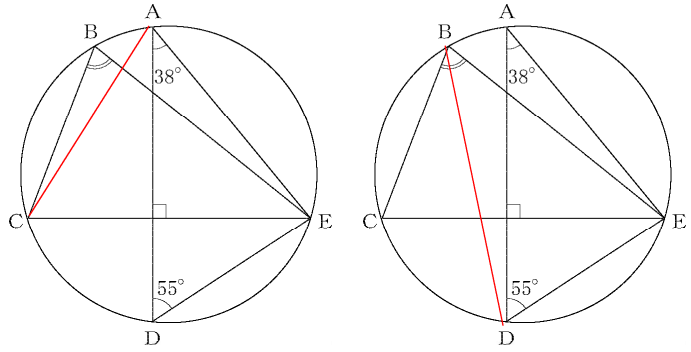
A と C を結ぶ。

\widehat{AE} に対する円周角は等しいので、

$$\angle ACE = \angle ADE = 55^\circ$$

$$\angle CAD = 90 - 55 = 35^\circ$$

$$\angle CBE = \angle CAE = 35 + 38 = 73^\circ$$



(別解)

B と D を結ぶ。

\widehat{DE} に対する円周角は等しいので、 $\angle DBE = \angle DAE = 38^\circ$

\widehat{CD} に対する円周角は等しいので、 $\angle CBD = \angle CED = 90 - 55 = 35^\circ$

$$\angle CBE = 35 + 38 = 73^\circ$$

(ク) (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。

(ケ) (2015栃木)

$$a - 4b \geq 10$$