2017年度 センター試験 本試験 数学 Ⅰ · 数学 A

第 1 問

〔1〕

出題範囲	式の計算
難易度	★★☆☆☆
所要時間	5 分
傾向と対策	対称式を基本対称式で表すことに慣れているとすぐ解けるだろう。

解説

$$\left(x+\frac{2}{x}\right)^2 = x^2+\frac{4}{x^2}+4 = 9+4 = \mathbf{13}$$

x は正の実数より，$x+\dfrac{2}{x}>0$ であることに注意すれば

$$x+\frac{2}{x}=\sqrt{13}$$

$$\begin{aligned} x^3+\frac{8}{x^3} &= \left(x+\frac{2}{x}\right)\left\{x^2 - x\cdot\frac{2}{x}+\left(\frac{2}{x}\right)^2\right\} \\ &= \left(x+\frac{2}{x}\right)\left(x^2+\frac{4}{x^2}-\mathbf{2}\right) \\ &= \sqrt{13}\cdot(9-2) \\ &= \mathbf{7}\sqrt{\mathbf{13}}\; x^4+\frac{16}{x^4} = \left(x^2+\frac{4}{x^2}\right)^2 - 8 = 81-8 = \mathbf{73} \end{aligned}$$

ア，イ	1，3
ウ	2
エ，オ，カ	7，1，3
キ，ク	7，3

〔2〕

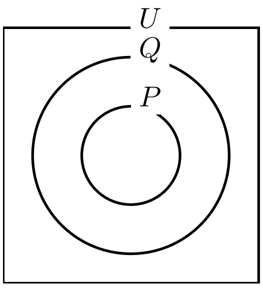
出題範囲	集合と命題
難易度	★★☆☆☆
所要時間	5 分
傾向と対策	必要条件，十分条件についてしっかり理解していれば難しくない。落ち着いて取り組もう。

解説

(1)

$$p : x = 1$$

$$q : x^2 = 1 \Leftrightarrow x = \pm 1$$



実数全体の集合を U，条件 p，q をみたす U の要素全体の集合をそれぞれ P，Q としたとき上のベン図より

q は p であるための **必要条件だが十分条件ではない** 。

$\overline{p}$は q であるための **必要条件でも十分条件でもない** 。

$(p$ または$\overline{q})$ は q であるための **必要条件でも十分条件でもない** 。

$(\overline{p}$かつ $q)$ は q であるための **十分条件だが必要条件でない** 。

ケ	0
コ	3
サ	3
シ	1

(2) 3 つの命題 A，B，C を言い換えると

A :「$x = 1 \Rightarrow x > 0$」

B :「$x = \pm 1 \Rightarrow x > 0$」

C :「$x \neq \pm 1 \Rightarrow x \neq 1$」

A は真，B は偽，C は真である。よって解答は ②

ス	②

〔3〕

出 題 範 囲	2 次関数
難　易　度	★★☆☆☆
所 要 時 間	5 分
傾向と対策	2 次関数の平方完成を使う基本的な問題である。

解説

$$g(x) = x^2 - 2(3a^2 + 5a)x + 18a^4 + 30a^3 + 49a^2 + 16$$

$$= \{x - (3a^2 + 5a)\}^2 + 9a^4 + 24a^2 + 16$$

2 次関数 $y = g(x)$ のグラフの頂点は $(\,\mathbf{3}\ a^2 + \mathbf{5}\ a,\ \mathbf{9}\ a^4 + \mathbf{24}\ a^2 + \mathbf{16}\,)$ である。

頂点の x 座標の式を変形すると

$$3a^2 + 5a = 3\left(a + \frac{5}{6}\right)^2 - \frac{25}{12}$$

となる。よって a が実数全体を動くとき，頂点の x 座標の最小値は $-\dfrac{\mathbf{25}}{\mathbf{12}}$ である。

$t = a^2$ とおくと，頂点の y 座標は

$$9t^2 + 24t + 16 = (3t + 4)^2$$

a が実数全体を動くとき，$t \geqq 0$ となるので，$t = 0$ のとき頂点の y 座標は最小値をとり，その値は **16** である。

セ，ソ	3，5
タ，チ，ツ，テ，ト	9，2，4，1，6
ナ，ニ，ヌ，ネ	2，5，1，2
ノ，ハ	1，6

(青木徹，不死原大知)

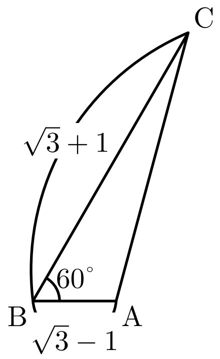
第 2 問

〔1〕

出題範囲	三角比
難易度	★★☆☆☆
所要時間	5 分
傾向と対策	平面図形の基本問題である。正弦定理，余弦定理，三角比を用いた三角形の面積公式を正しく理解していれば容易に解けるであろう。

解説

(1)



余弦定理より

$$\mathrm{AC}^2 = \mathrm{AB}^2 + \mathrm{BC}^2 - 2\mathrm{AB}\cdot\mathrm{BC}\cos\angle\mathrm{ABC}$$

$$= (\sqrt{3}-1)^2 + (\sqrt{3}+1)^2 - 2(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)\cos 60^\circ$$

$$= 6$$

AC>0 より

$$\mathrm{AC} = \sqrt{\mathbf{6}}$$

ア	6

正弦定理より，△ABC の外接円の半径を R として

$$2R = \frac{\mathrm{AC}}{\sin\angle\mathrm{ABC}}$$

$$R = \frac{1}{2}\cdot\frac{\sqrt{6}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{\mathbf{2}}$$

イ	2

正弦定理より

$$2R = \frac{\sqrt{3}+1}{\sin\angle\mathrm{BAC}}$$

$$\sin\angle\mathrm{BAC} = \frac{\sqrt{\mathbf{6}}+\sqrt{\mathbf{2}}}{\mathbf{4}}$$

ウ，エ，オ	6，2，4 （ウ，エは順不同）

(2) 三角形の面積公式より

$$(\triangle\text{ABD の面積}) = \frac{1}{2}\text{AB}\cdot\text{AD}\sin\angle\text{BAD}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{6} = \frac{1}{2}\text{AB}\cdot\text{AD}\cdot\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$$

$$\text{AB}\cdot\text{AD} = \frac{\mathbf{2}\sqrt{\mathbf{3}}-\mathbf{2}}{\mathbf{3}}$$

カ，キ，ク，ケ	2, 3, 2, 3

$\text{AB} = \sqrt{3}-1$ より

$$(\sqrt{3}-1)\text{AD} = \frac{2\sqrt{3}-2}{3}$$

$$\text{AD} = \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{3}}$$

コ，サ	2, 3

(神藤駿介，佐藤賢志郎)

〔2〕

出題範囲	データの分析
難易度	★★★☆☆
所要時間	10 分
傾向と対策	昨年度と同様，平均値や分散を実際に求める問題はなく，データの散布図や箱ひげ図，ヒストグラムから読み取れることを選択する問題，および各データに定数を足したり，各データを定数倍したりしたデータに関する問題が出題された。前者のような問題は，データを正確に読み取れば解けるようになっている。後者のような問題は，分散や共分散の定義に従って書き出せばわかる。全体的には標準的な難易度である。

解説

(1) 各選択肢を検討する。

⓪ データの散布図が直線に近ければ近いほど相関が強いといえる。X と V の散布図よりも X と Y の散布図の方が直線に近く，相関が強いといえる。よって誤り。

① X と Y の散布図は直線に近く，相関があるといえる。また，直線が右肩上がりであるため正の相関である。よって正しい。

② X と V の散布図から，V が最大のジャンプの X は 60 より少し小さく，最大ではない。よって誤り。

③ X と V の散布図から，V が最大のジャンプの Y は 55 より小さく，最大ではない。よって誤り。

④ X と Y の散布図から，Y が最小のジャンプの X は 55 より大きく，最小ではない。よって正しい。

⑤ X と V の散布図から，X が 80 以上かつ V が 93 より小さいデータが存在する。よって誤り。

⑥ Y と V の散布図から，Y が 55 以上かつ V が 94 以上のジャンプはない。よって正しい。

よって，正しいものは ①, ④, ⑥。

シ , ス , セ	①, ④, ⑥ (順不同)

(2) X の各データを x_k，D の各データを d_k とおくと

$$x_k = 1.80(d_k - 125.0) + 60.0$$

である。また，X の平均を $\overline{x}$，D の平均を $\overline{d}$ とすれば

$$\overline{x} = 1.80(\overline{d} - 125.0) + 60.0$$

となる。したがって

$$\begin{aligned}(x_k - \overline{x})^2 &= \{1.80(d_k - 125.0) + 60.0 - 1.80(\overline{d} - 125.0) - 60.0\}^2 \\ &= 1.80^2 \times (d_k - \overline{d})^2 \\ &= 3.24 \times (d_k - \overline{d})^2\end{aligned}$$

となるので，X の分散は D の分散の 4 3.24 倍になる。

一般に，あるデータについて，全データに定数を足してもその分散や標準偏差は変わらない。また，各データを c 倍した場合には，分散は c^2 倍，標準偏差は c 倍となる。

次に，Y の各データを y_k，Y の平均を $\overline{y}$ とすると

$$(x_k - \overline{x})(y_k - \overline{y}) = 1.80(d_k - \overline{d})(y_k - \overline{y})$$

となるので，X と Y の共分散は D と Y の共分散の 3 1.80 倍である。

最後に，X の標準偏差を s_x，D の標準偏差を s_d，Y の標準偏差を s_y，X と Y の共分散を s_{xy}，D と Y の共分散を s_{dy} とおけば，X と Y の相関係数と D と Y の相関係数の比は

$$\frac{\dfrac{s_{xy}}{s_x s_y}}{\dfrac{s_{dy}}{s_d s_y}} = \frac{s_d}{s_x} \cdot \frac{s_{xy}}{s_{dy}} = \frac{1}{1.80} \cdot 1.80 = 1$$

より，X と Y の相関係数は，D と Y の相関係数の 2 1 倍である。

ソ	4
タ	3
チ	2

(3) ツについて，問題文より，1 回目の $X+Y$ の最小値は 108.0 であるから，ヒストグラムは A，箱ひげ図は a である。

よって，正しいものは 0 である。

テについて，各選択肢を検討する。

ツより，図 3 の箱ひげ図 a は 1 回目に対応し，箱ひげ図 b は 2 回目に対応する。

0 図 3 より，1 回目の $X+Y$ の四分位範囲は，2 回目の $X+Y$ の四分位範囲より小さい。よって誤り。

1 図 3 より，1 回目の $X+Y$ の中央値は，2 回目の $X+Y$ の中央値より大きい。よって正しい。

2 図 3 より，1 回目の $X+Y$ の最大値は，2 回目の $X+Y$ の最大値より大きい。よって誤り。

3 図 3 より，1 回目の $X+Y$ の最小値は，2 回目の $X+Y$ の最小値より大きい。よって誤り。

よって，テの当てはまるものは 1 である。

ツ	0
テ	1

(江崎ゆり子, 佐藤賢志郎)

第3問

出題範囲	場合の数と確率
難易度	★★★☆☆
所要時間	15 分
傾向と対策	状況はそれほど複雑でないものの，まともに計算すると少し計算が面倒になる。落ち着いて場合分けを行おう。くじを引く順番が決まっていることがポイントである。全事象が 6 通りしかないことに気づいてしまえばかなり簡単になる。別解のような表を書くことができれば，条件付き確率も求めやすく，手早く解くことができる。

解説

(1) 余事象で考える。

A，B がともにはずれのくじを引く確率は

$$\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$$

したがって求める確率は

$$1-\frac{1}{6}=\mathbf{\frac{5}{6}}$$

ア，イ	5，6

(2) A，B，C の 3 人で 2 本のあたりのくじを引くとき，1 人ははずれのくじを引き，残り 2 人があたりのくじを引く。

したがって，A，B，C の 3 人で 2 本のあたりのくじを引く事象 E は，3 つの排反な事象

① A だけがはずれのくじを引く事象

③ B だけがはずれのくじを引く事象

⑤ C だけがはずれのくじを引く事象

の和事象である。

ウ，エ，オ	①, ③, ⑤ （順不同）

また，その和事象の確率は

$$\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}+\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}+\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{2}=\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}$$

カ，キ	1, 2

(3) $P(X)$ を事象 X が起こる確率とする。

事象 E_1 が起こったときの事象 E の起こる条件付き確率は

$$\frac{P(E_1\cap E)}{P(E_1)}$$

である。

$P(E_1\cap E)$ を求める。

A，B の少なくとも一方があたりのくじを引いて，かつ 3 人で 2 本のあたりのくじを引く確率は，A と C があたりのくじを引くとき，B と C があたりのくじを引くとき，A と B があたりのくじを引くときを考えて

$$\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}+\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}+\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{2}=\frac{1}{2}$$

したがって，求める確率は

$$\frac{P(E_1\cap E)}{P(E_1)}=\frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{6}}=\frac{\mathbf{3}}{\mathbf{5}}$$

ク，ケ	3, 5

(4) B，C の少なくとも一方があたりのくじを引く事象 E_2 を場合分けして考える。

はずれのくじは 2 本しかないので，A がはずれのくじを引くとき，B，C の少なくとも一方はあたりのくじを引く。

また，A があたりのくじを引いたとき，あたりのくじは残り 1 本である。したがって，B，C の一方があたりのくじを引いたとき，あたりのくじは 2 本しかないので，もう一方は必ずはずれのくじを引くことになる。

したがって，B，C の少なくとも一方があたりのくじを引く事象 E_2 は，3 つの排反な事象

0　*A* がはずれのくじを引く事象

3　*B* だけがはずれのくじを引く事象

5　*C* だけがはずれのくじを引く事象

の和事象である。

コ，サ，シ	0, 3, 5 (順不同)

また，その和事象の確率は

$$\frac{2}{4}+\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}+\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{2}=\frac{5}{6}$$

ス，セ	5，6

また，A，C の少なくとも一方があたりのくじを引く事象 E_3 は同様に考えて

B がはずれのくじを引く事象

A だけがはずれのくじを引く事象

C だけがはずれのくじを引く事象

の 3 つの排反な事象の和事象であるので

$$\left(\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}+\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3}\right)+\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2}+\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{2}{2}=\frac{5}{6}$$

ソ，タ	5，6

(5) (3) より

$$p_1 = \frac{3}{5}$$

p_2 を求めるために $P(E_2 \cap E)$ を求める。

B，C の少なくとも一方があたりのくじを引いて，かつ 3 人で 2 本のあたりのくじを引く確率は，A と B があたりのくじを引くとき，A と C があたりのくじを引くとき，B と C があたりのくじを引くときを考えて

$$\frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{2} + \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

したがって

$$p_2 = \frac{P(E_2 \cap E)}{P(E_2)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{6}} = \frac{3}{5}$$

p_3 を求めるために $P(E_3 \cap E)$ を求める。

A，C の少なくとも一方があたりのくじを引いて，かつ 3 人で 2 本のあたりのくじを引く確率は，A と B があたりのくじを引くとき，B と C があたりのくじを引くとき，A と C があたりのくじを引くときを考えて

$$\frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{2} + \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} + \frac{2}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

したがって

$$p_3 = \frac{P(E_3 \cap E)}{P(E_3)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{5}{6}} = \frac{3}{5}$$

以上より

$$\boldsymbol{p_1 = p_2 = p_3}$$

チ	⑥

別解

あたりのくじを引くことを○，はずれのくじを引くことを×とすると，○，×それぞれが 2 回ずつしか起こりえないことに注意すれば，全事象は次の 6 通りである。

	A	B	C
1	○	○	×
2	○	×	○
3	○	×	×
4	×	○	○
5	×	○	×
6	×	×	○

上から順に場合 1 から 6 と名付ける。

(1) 表を見て，A，B の少なくとも一方があたりのくじを引く確率は，場合 1 から 5 のときなので

$$\frac{5}{6}$$

(2) A，B，C の 3 人で 2 本のあたりのくじを引くとき，1 人ははずれのくじを引き，残り 2 人があたりのくじを引く。

したがって，A，B，C の 3 人で 2 本のあたりのくじを引く事象 E は，3 つの排反な事象

① **A だけがはずれのくじを引く事象**

③ **B だけがはずれのくじを引く事象**

⑤ **C だけがはずれのくじを引く事象**

の和事象である。

また，その和事象の確率は，A，B，C の 3 人で 2 本のあたりのくじを引くのは場合 1，2，4 のときであることから

$$\frac{1}{2}$$

(3) 事象 E_1 が起こったときの事象 E の起こる条件付き確率を求める。表から，事象 E_1 が起こるのは場合 1 から 5 であり，そのうち事象 E が起こるのは場合 1，2，4 のときのみなので

$$\frac{3}{5}$$

(4) B，C の少なくとも一方があたりのくじを引く事象 E_2 を場合分けして考える。

はずれのくじは 2 本しかないので，A がはずれのくじを引くとき，B，C の少なくとも一方はあたりのくじを引く。

また，A があたりのくじを引いたとき，あたりのくじは残り 1 本である。したがって，B，C の一方があたりのくじを引いたとき，あたりのくじは 2 本しかないので，もう一方ははずれのくじを引くことになる。

したがって B，C の少なくとも一方があたりのくじを引く事象 E_2 は，3 つの排反な事象

0　**A がはずれのくじを引く事象**

3　**B だけがはずれのくじを引く事象**

5　**C だけがはずれのくじを引く事象**

の和事象である。

また，その和事象の確率は，場合 1，2，4，5，6 のとき

B,C の少なくとも一方があたりのくじを引くことから

$$\frac{\mathbf{5}}{\mathbf{6}}$$

一方，A，C の少なくとも一方があたりのくじを引く事象 E_3 は場合 1，2，3，4，6 のときで

その確率は

$$\frac{\mathbf{5}}{\mathbf{6}}$$

(5) (3) から $p_1 = \dfrac{3}{5}$ p_2 を考える。すなわち，事象 E_2 が起こったときの事象 E の起こる条件付き確率を求める。

表から，事象 E_2 が起こるのは場合 1，2，4，5，6 であり，そのうち事象 E が起こるのは場合 1，2，4 のときのみであることから

$$p_2 = \frac{3}{5}$$

p_3 を考える。すなわち，事象 E_3 が起こったときの事象 E の起こる条件付き確率を求める。

表から，事象 E_3 が起こるのは場合 1，2，3，4，6 であり，そのうち事象 E が起こるのは場合 1，2，4 のときのみであることから

$$p_3 = \frac{3}{5}$$

以上より

$$\boldsymbol{p_1 = p_2 = p_3}$$

(大久保佳徳，佐藤賢志郎)

第 4 問

出題範囲	整数
難易度	★★☆☆☆
所要時間	10 分
傾向と対策	整数の基本がわかっていれば迷わずに解きすすめられる問題だといえる。(1)，(2) では 4 と 9 の倍数の判定法，(3) では正の約数の個数の求め方がポイントになっており，これらがわかっているかが問われている。数学が得意なら絶対に落とせない問題だ。

解説

(1) $3\,7\,a$ が 4 で割り切れる条件は，下 2 桁が 4 で割り切れることである。よって $7\,a$ が 4 で割り切れるときの a の値を求めればよい。そのような a の値は

$$a = \mathbf{2}\ ,\ \mathbf{6}$$

である。

ア，イ	2，6

(2) まず，$7\,b\,5\,c$ が 4 で割り切れる条件を求める。下 2 桁である $5\,c$ が 4 で割り切れればよいので

$$c = 2,\ 6$$

である。

(i) $c = 2$ のとき，$7\,b\,5\,2$ が 9 の倍数となるためには，$7 + b + 5 + 2 = b + 14$ が 9 の倍数となればよい。そのような b の値は

$$b = 4$$

である。

(ii) $c = 6$ のとき，$7\,b\,5\,6$ が 9 の倍数となるためには，$7 + b + 5 + 6 = b + 18$ が 9 の倍数となればよい。そのような b の値は

$$b = 0,\ 9$$

である。よって，4 でも 9 でも割り切れる $7\,b\,5\,c$ は

$$7056,\ 7452,\ 7956$$

の **3** 個である。これらの数のうち最小のものは $7056(b=$ **0** $,c=$ **6** $)$ であり，最大のものは $7956(b=$ **9** $,c=$ **6** $)$ である。また

$$7056 = 6^2 \times 14^2$$

$$7452 = 6^2 \times 3^2 \times 23$$

$$7956 = 6^2 \times 6^2 \times 13 \times 17$$

より，$7\,b\,5\,c = (6 \times n)^2$ となる b, c, n は

$b=$ **0** $,c=$ **6** $,n=$ **14**

ウ	3
エ，オ	0, 6
カ，キ	9, 6
ク，ケ，コ，サ	0, 6, 1, 4

(3)　$1188 = 2^2 \cdot 3^3 \cdot 11$

より，1188 の正の約数の個数は

$(2+1)(3+1)(1+1) =$ **24**　(個)

これらのうち 2 の倍数である約数の個数は，$1188 = 2 \cdot (2 \cdot 3^3 \cdot 11)$ より

($2 \cdot 3^3 \cdot 11$ の正の約数の個数) $= (1+1)(3+1)(1+1) =$ **16**　(個)

4 の倍数である約数の個数は，$1188 = 4 \cdot (3^3 \cdot 11)$ より

($3^3 \cdot 11$ の正の約数の個数) $= (3+1)(1+1) =$ **8**　(個)

2 進数における末尾の 0 の個数は，10 進数における素因数 2 の個数に等しい。

1188 のすべての正の約数の積の素因数 2 の個数は

(1188 の正の約数のうち 2 の倍数の個数) + (1188 の正の約数のうち 4 の倍数の個数)

$= 16 + 8 =$ **24**　(個)

シ，ス	2, 4
セ，ソ	1, 6
タ	8
チ，ツ	2, 4

別解

(3) で，約数の個数を求める際は以下のように考えてもよい。

2 の倍数である約数の個数は，1188 の約数のうち 2 の倍数でないもの，

すなわち奇数のものを除くと考えて

($2^2 \cdot 3^3 \cdot 11$ の正の約数の個数) − ($3^3 \cdot 11$ の正の約数の個数)

$= 24 - 8 =$ **16**　(個)

4 の倍数である約数の個数は，1188 の約数のうち 4 の倍数でないものを除くと考えて

$$(2^2 \cdot 3^3 \cdot 11 \text{ の正の約数の個数}) - (2 \cdot 3^3 \cdot 11 \text{ の正の約数の個数})$$

$$= 24 - 16 = \mathbf{8} \quad (\text{個})$$

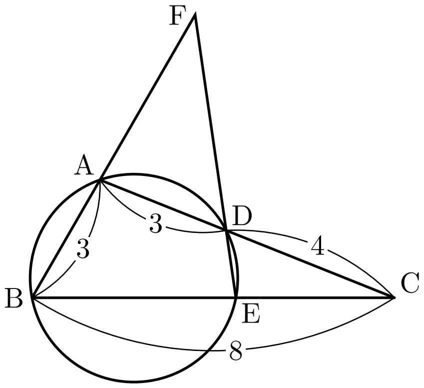
(遠藤和真，佐藤賢志郎)

第 5 問

出題範囲	図形の性質・三角比
難易度	★★☆☆☆
所要時間	10 分
傾向と対策	方べきの定理やメネラウスの定理など，基本的な知識を正しく運用できるかどうかが問われている。また，三角形の内心の定義はしっかり覚えておくこと。

解説

(1) 方べきの定理より



$$\begin{aligned} BC \cdot CE &= AC \cdot DC \\ &= 7 \cdot 4 \\ &= \mathbf{28} \end{aligned}$$

ここで，BC$= 8$ より

$$CE = \frac{28}{8} = \frac{\mathbf{7}}{\mathbf{2}}$$

また，メネラウスの定理より

$$\frac{BF}{AF} \cdot \frac{AD}{DC} \cdot \frac{CE}{EB} = 1$$

$$\frac{BF}{AF} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{\frac{7}{2}}{\frac{9}{2}} = 1$$

$$\frac{BF}{AF} = \frac{\mathbf{12}}{\mathbf{7}}$$

ア，イ	2, 8
ウ，エ	7, 2
オ，カ，キ	1, 2, 7
ク，ケ，コ	2, 1, 5

さらに

$$\begin{aligned} BF &= BA + AF \\ &= 3 + AF \end{aligned}$$

両辺を AF で割って

$$\frac{12}{7} = \frac{3}{AF} + 1$$

$$AF = \frac{\mathbf{21}}{\mathbf{5}}$$

(2) 余弦定理より

$$\mathrm{AC}^2 = \mathrm{AB}^2 + \mathrm{BC}^2 - 2\mathrm{AB}\cdot\mathrm{BC}\cos\angle\mathrm{ABC}$$

$$49 = 64 + 9 - 48\cos\angle\mathrm{ABC}$$

$$\cos\angle\mathrm{ABC} = \frac{1}{2}$$

$$\angle\mathrm{ABC} = \mathbf{60}\ ^\circ$$

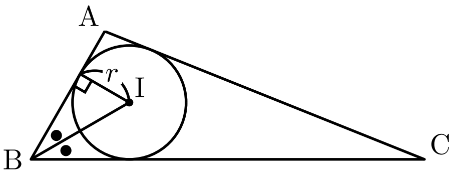
サ，シ　6，0

△ABC の内接円の半径を r とする。このとき，△ABC の面積を考えて

$$\frac{1}{2}\cdot\mathrm{AB}\cdot\mathrm{AC}\sin 60^\circ = \frac{1}{2}r(\mathrm{AB}+\mathrm{BC}+\mathrm{CA})$$

$$\frac{1}{2}\cdot 3\cdot 8\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\cdot 18r$$

$$r = \frac{\mathbf{2}\sqrt{\mathbf{3}}}{\mathbf{3}}$$



ス，セ，ソ　2，3，3

内心の定義は，3 つの頂点の角の 2 等分線の交点である。

よって，図より以下の式が成立する。

$$\frac{r}{\mathrm{BI}} = \sin\frac{\angle\mathrm{ABC}}{2}$$

$$\frac{r}{\mathrm{BI}} = \sin 30^\circ$$

$$\mathrm{BI} = \frac{\mathbf{4}\sqrt{\mathbf{3}}}{\mathbf{3}}$$

タ，チ，ツ　4，3，3

(神藤駿介，佐藤賢志郎)