R２　奈良県　公立　数学　問題

数-20-公-奈良-問-01

1　次の各問いに答えよ。

問１　次の**(1)**～**(4)**を計算せよ。

(1) $5-8$

(2) $-4\times(-3)^2$

(3) $(4a^3b+6ab^2)\div 2ab$

(4) $(x+y)^2-5xy$

問２　絶対値が 4 より小さい整数は何個あるか。

問３　2 次方程式 $x^2+5x+2=0$ を解け。

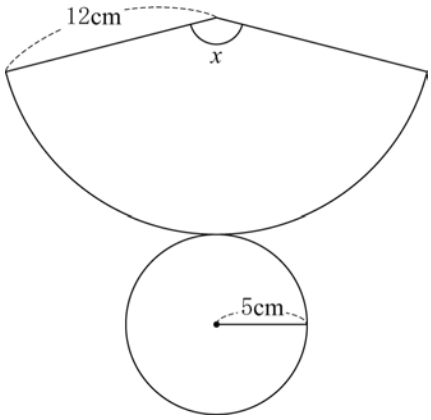
問４　y が x に反比例し，x と y の値が**表１**のように対応しているとき，**表１**の A に当てはまる数を求めよ。

表１

x	…	-3	-2	-1	…
y	…	-4	A	-12	…

問５　**図１**は，円すいの展開図で，底面の半径は 5 cm，側面のおうぎ形の半径は 12 cm である。$\angle x$ の大きさを求めよ。

図１



問６　**表２**は，ある市における，7 月の日ごとの最高気温を度数分布表にまとめたものである。この表から読み取ることができることがらとして適切なものを，次の**ア**～**オ**からすべて選び，その記号を書け。

ア　32.0℃以上 34.0℃未満の階級の相対度数は, 0.16 より大きい。

イ　階級の幅は，12.0℃である。

ウ　最高気温が 28.0℃以上の日は，5 日である。

エ　最頻値 (モード) は，27.0℃である。

オ　30.0℃以上 32.0℃未満の階級の階級値は，30.0℃である。

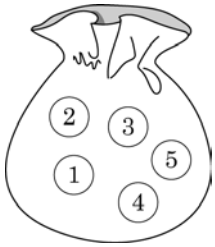
表２

階級(℃)			度数(日)
以上		未満	
24.0	～	26.0	1
26.0	～	28.0	8
28.0	～	30.0	5
30.0	～	32.0	7
32.0	～	34.0	5
34.0	～	36.0	5
計			31

問7　次の［　　］内の【A】,【B】の文章は，確率について述べたものである。これを読み，**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

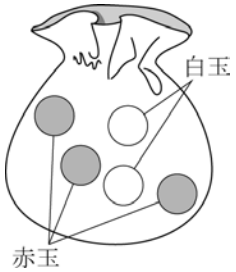
【A】**図2**のように，袋の中に，1，2，3，4，5 の数字を 1 つずつ書いた 5 個の玉が入っている。この袋から，同時に 2 個の玉を取り出すとき，奇数の数字が書かれた玉と偶数の数字が書かれた玉を 1 個ずつ取り出す確率を p とする。

図2



【B】**図3**のように，袋の中に，赤玉が 3 個，白玉が 2 個入っている。この袋から，同時に 2 個の玉を取り出すとき，異なる色の玉を取り出す確率を q とする。

図3



(1) p の値を求めよ。

(2) p の値と q の値の関係について正しく述べているものを，次の**ア**～**ウ**から 1 つ選び，その記号を書け。

ア　p の値は q の値より大きい。

イ　p の値は q の値より小さい。

ウ　p の値と q の値は等しい。

問8　一の位の数が 0 でない 2 桁の自然 A がある。A の十の位の数と一の位の数を入れかえてできる数を B とする。**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) A の十の位の数を x，一の位の数を y とするとき，B を x，y を使った式で表せ。

(2) A の十の位の数は一の位の数の 2 倍であり，B は A より 36 小さい。このとき，A の値を求めよ。

数-20-公-奈良-問-02

2 花子さんと太郎さんは，クラスの文集をつくるときに，紙には，A 判や B 判とよばれる規格があることを知り，A 判と B 判の紙について調べた。次の［　　］内は，2 人が調べたことをまとめたものである。後の問いに答えよ。

【A 判の紙について調べたこと】

1　A0 判の紙は，面積が 1 m^2 の長方形であり，短い方の辺の長さと長い方の辺の長さの比は，$1:\sqrt{2}$ である。

2　**図 1** のように，A0 判の紙を，長い方の辺を半分にして切ると，A1 判の紙になり，A0 判の紙と A1 判の紙は，相似になっている。

3　**図 2** のように，次々と長い方の辺を半分にして切っていくと，A2 判，A3 判，A4 判，A5 判，…の紙になり，それらの紙はすべて相似になっている。

図 1

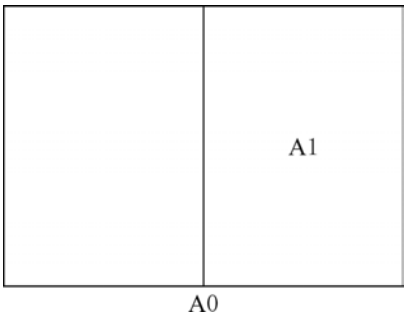
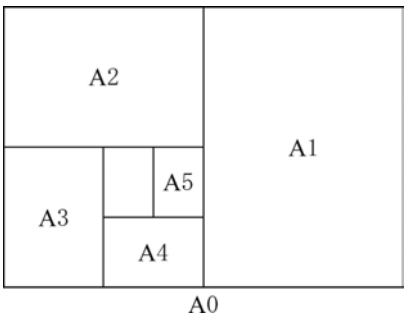


図 2



【B 判の紙について調べたこと】

1　B0 判の紙は，面積が 1.5 m^2 の長方形であり，短い方の辺の長さと長い方の辺の長さの比は，$1:\sqrt{2}$ である。

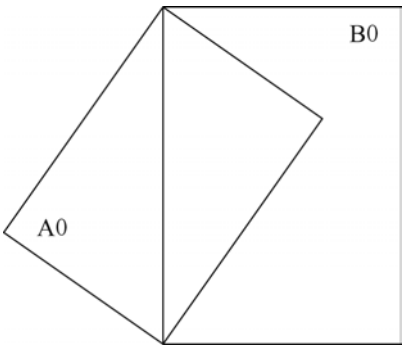
2　B0 判の紙を，A 判のときと同じように，次々と長い方の辺を半分にして切っていくと，B1 判，B2 判，B3 判，B4 判，B5 判，…の紙になり，それらの紙はすべて相似になっている。

【A 判の紙と B 判の紙の関係について調べたこと】

1　**図 3** のように，A0 判の紙の対角線の長さと B0 判の紙の長い方の辺の長さは，等しくなっている。

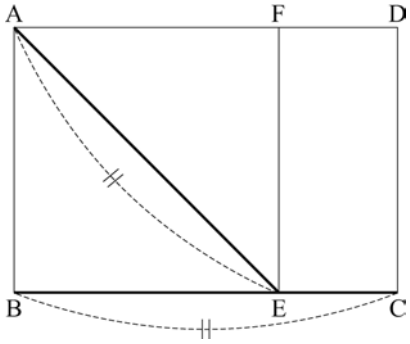
2　A1 判と B1 判，A2 判と B2 判，A3 判と B3 判，…のように，A 判と B 判の数字が同じとき，A 判の紙の対角線の長さと B 判の紙の長い方の辺の長さは，等しくなっている。

図 3



問１　**図４**の四角形 ABCD は, A 判の規格の紙と相似な長方形である。辺 BC は，辺 AB を 1 辺とする正方形 ABEF の対角線の長さと等しい。解答欄にある線分 AB をもとに，点 C を，定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

図４



問２　A0 判の紙の短い方の辺の長さを a cm とするとき，**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) A1 判の紙の短い方の辺の長さを，a を用いて表せ。

(2) A3 判の紙の面積を，a を用いて表せ。

問３　花子さんは，A3 判の資料を，コピー機で B6 判に縮小して文集に使用することにした。次の　　内は花子さんと太郎さんの会話である。この会話を読んで，**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。ただし，$\sqrt{2}=1.414$，$\sqrt{3}=1.732$，$\sqrt{6}=2.449$ とする。

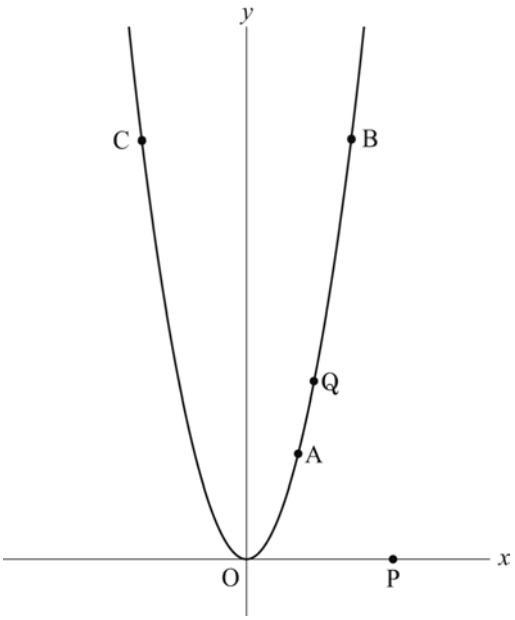
花子：コピー機で，資料を拡大したり縮小したりしてコピーをするときには，倍率を指定するよね。
太郎：そうだね。例えば，ある長方形を縮小するとき，対応する辺の長さを 0.7 倍に縮小したいのなら，倍率を 70%にすればいいよ。
花子：A3 判の資料を，B6 判に縮小するには，倍率を何%にすればいいのかな。
太郎：まず，A3 判と B3 判の関係に着目してみようよ。B3 判の紙の短い方の辺の長さは，A3 判の紙の短い方の辺の長さの［ ㋐ ］倍になるね。

(1) ［ ㋐ ］に当てはまる数を，小数第 3 位を四捨五入した値で答えよ。

(2) A3 判の資料を B6 判に縮小するには，何%の倍率にすればよいか。小数第 1 位を四捨五入した値で答えよ。

数-20-公-奈良-問-03

3 右の図の放物線は, 関数 $y=2x^2$ のグラフである。3 点 A，B，C は放物線上の点であり，その座標はそれぞれ (1，2)，(2，8)，(−2，8) である。また，点 P は x 軸上を, 点 Q は放物線上をそれぞれ動く点であり，2 点 P，Q の x 座標はどちらも正の数である。原点を O として，各問いに答えよ。



問1 2 点 A，C を通る直線の式を求めよ。

問2 関数 $y=2x^2$ について，次の**ア**～**エ**のうち，変化の割合が最も大きくなるものを 1 つ選び，その記号を書け。また，そのときの変化の割合を求めよ。

ア x の値が 1 から 2 まで増加するとき

イ x の値が−2 から 0 まで増加するとき

ウ x の値が 0 から 2 まで増加するとき

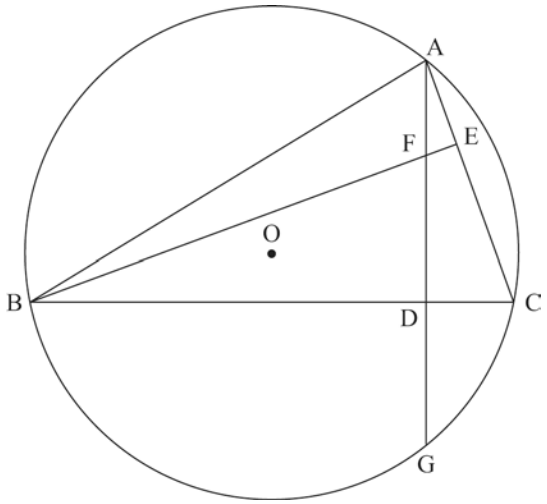
エ x の値が−2 から 2 まで増加するとき

問3 ∠OPA＝45 °となるとき，△OPA を，x 軸を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。ただし，円周率はπとする。

問4 四角形 APQC が平行四辺形となるとき，点 P の x 座標を求めよ。

数-20-公-奈良-問-04

4 右の図で，3 点 A，B，C は円 O の周上にある。点 D は線分 BC 上の点であり，∠ADB＝90 ° である。点 E は線分 AC 上の点であり，∠AEB＝90 ° である。また，点 F は線分 AD と線分 BE との交点であり，点 G は，直線 AD と円 O との交点のうち点 A 以外の点である。各問いに答えよ。



問 1　△AFE∽△BCE を証明せよ。

問 2　∠AFE＝a ° のとき，∠OAB の大きさを a を用いて表せ。

問 3　BC＝10 cm，AF＝2 cm，DF＝3 cm のとき，**(1)**，**(2)**の問いに答えよ。

(1) 線分 AG の長さを求めよ。

(2) 円 O の面積を求めよ。ただし，円周率はπとする。

Ｒ２　奈良県　公立　数学　解答用紙

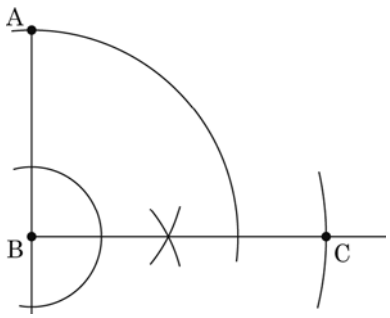
	問題番号		解答		配点	備考
数-20-公-奈良-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問２	個			
		問３				
		問４				
		問５	度			
		問６				
		問７	(1)			
			(2)			
		問８	(1)			
			(2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-奈良-KY-02	2	問１	〔作図〕  			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
		問３	(1)			
			(2)	%		
数-20-公-奈良-KY-03	3	問１				
		問２	記号	変化の割合		
		問３				
		問４				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-奈良-KY-04	4	問１	〔証明〕			
		問２				
		問３	(1)	cm		
			(2)	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-20-公-奈良-K-01	1	問１	(1)	-3	1	
			(2)	-36	1	
			(3)	$2a^2+3b$	1	
			(4)	$x^2-3xy+y^2$	1	
		問２	7　個		2	
		問３	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$		2	
		問４	-6		2	
		問５	150　度		2	
		問６	**ア，エ**		2	
		問７	(1)	$\dfrac{3}{5}$	1	
			(2)	**ウ**	1	
		問８	(1)	$10y+x$	1	
			(2)	84	2	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-20-公-奈良-K-02	2	問１		〔作図〕 (例)  	3	
		問２	(1)	$\frac{\sqrt{2}}{2}a$　cm	1	
			(2)	$\frac{\sqrt{2}}{8}a^2$　cm^2	1	
		問３	(1)	1.22	2	
			(2)	43　%	3	
数-20-公-奈良-K-03	3	問１		$y=-2x+4$	2	
		問２		記号　**ア**　　変化の割合　6	2	
		問３		4π	3	
		問４		$3+\sqrt{3}$	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-奈良-K-04	4	問1	〔証明〕 (例) △AFE と△BCE において 仮定から　∠AEF＝∠BEC＝90 °……① △ACD において，仮定から ∠CAD＝180 °－90 °－∠ACD ……② △BCE において，仮定から ∠CBE＝180 °－90 °－∠BCE よって， ∠CBE＝180 °－90 °－∠ACD ……③ ②，③より ∠CAD＝∠CBE よって，∠FAE＝∠CBE ……④ ①，④より 2 組の角がそれぞれ等しいから △AFE∽△BCE		4	
		問2	90 °－a °		2	
		問3	(1)	8　cm	2	
			(2)	26π　cm^2	3	

R２　奈良県　公立　数学　解説

数-20-公-奈良-KS-01

1　【小問集合】

〈奈良県大問１の傾向〉

① さまざまな計算，反比例，確率　など

② いずれも基本問題が並んでいる。教科書や問題集でよく見かけるような頻出問題であり，単元ごとの基礎理解度が問われている。

問２　−3，−2，−1，0，1，2，3 の 7 個である。

問４　$(x, y)=(-3, -4), (-1, -12)$より，反比例の式の比例定数は 12 であることが分かる。よって，A に当てはまる数は $12\div(-2)=-6$

問５　円すいの展開図において，側面のおうぎ形の弧の長さは，底面の円周の長さと等しい。

よって，$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=2\pi\times5$ より，$x=150°$

問６　**ア**，$\frac{5}{31}=0.161\cdots$であり，正しい。**イ**，階級の幅は 2.0℃であり，誤り。**ウ**，28℃以上の日は，5＋7＋5＋5＝22(日)であり，誤り。**エ**，最も度数の大きい階級は 8 日である 26.0℃以上 28.0℃未満の階級なので，その階級値$(26.0+28.0)\div2=27.0$(℃)が最頻値である。よって，正しい。**オ**，30.0℃以上 32.0℃未満の階級の階級値は$(30.0+32.0)\div2=31.0$(℃)であり，誤り。以上のことから，適切な選択肢は**ア**と**エ**。

問７　**(1)** **図１**の樹形図より，玉の取り出し方は全部で 10 通り，このうち条件を満たすのは○をつけた 6 通りである。よって，確率 p は$\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$である。

(2) 赤玉 3 つを区別して，R_1，R_2，R_3 として，同様に白玉も区別して，W_1，W_2 として考える。**図２**の樹形図より，玉の取り出し方は全部で 10 通り，このうち条件を満たすのは○をつけた 6 通りである。よって，確率 q は$\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$であり，**(1)**の答えと等しくなるから，適切な選択肢は**ウ**。

図１

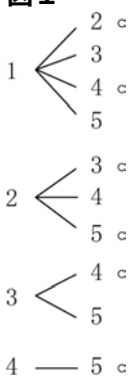
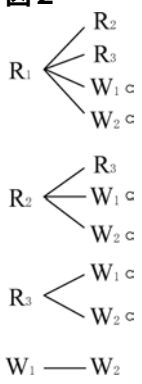


図２



問８　**(2)** A の十の位の数が一の位の数の 2 倍であることから，$x=2y$，B は A より 36 小さいことから，$10y+x=(10x+y)-36$ が成り立つ。この 2 式を連立方程式として解くと，$(x, y)=(8, 4)$であり，A の値は 84 である。

数-20-公-奈良-KS-02

2　【規則性，三平方の定理】

〈奈良県大問２の傾向〉

身の回りで使われている数学を題材にした問題である。説明されている A 判と B 判のサイズの決め方を問題文を読んで理解し，その知識を活用することが求められている。数学的な思考力に加え，文章読解力も要求されている。

問２　**(1)** A1 判の紙の短い方の辺は，A0 判の長い方の辺の半分の長さである。よって，$\frac{\sqrt{2}}{2}a$ (cm)

(2) **(1)**のような考え方で辺の長さを考えると，A3 判の長い方の辺は$\frac{a}{2}$(cm)，短い方の辺は$\frac{\sqrt{2}}{4}a$(cm)であり，面積は，$\frac{a}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{4}a=\frac{\sqrt{2}}{8}a^2$(cm^2)

	A0	A1	A2	A3
長い辺	$\sqrt{2}a$	a	$\frac{\sqrt{2}}{2}a$	$\frac{a}{2}$
短い辺	a	$\frac{\sqrt{2}}{2}a$	$\frac{a}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{4}a$

問３　(1) B0 判の長い方の辺の長さを考える。問題文・**図３**に注目し，B0 判の長い方の辺を x cm とおくと，三平方の定理より，$x^2=a^2+(\sqrt{2}a)^2$　$x=\sqrt{3}a$(cm)である。よって，B0 判の短い方の辺の長さは$\sqrt{3}a\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{6}}{2}a$(cm)である。この後，辺の長さを 1 つ 1 つ計算していくと答えが出るが，面倒で時間がかかる。そこで，規則性に注目する。A 判の短い辺の長さの規則に注目すると，1 つ判が小さくなると，辺の長さは$\dfrac{1}{\sqrt{2}}$倍になることが分かる。A 判と B 判でサイズの決め方は同じであることから，この性質を利用すると，

(B3 判の短い方の辺の長さ)＝(B0 判の短い方の辺の長さ)$\times\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)^3=\dfrac{\sqrt{6}}{2}a\times\dfrac{1}{2\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{3}}{4}a$(cm)であり，求める割合は，$\dfrac{\sqrt{3}}{4}a\div\dfrac{\sqrt{2}}{4}a=\dfrac{\sqrt{6}}{2}=\dfrac{2.449}{2}=1.2245$ より，1.22

(2) **(1)**で使った規則性を利用すると，

(B6 判の短い方の辺の長さ)＝(B0 判の短い方の辺の長さ)$\times\left(\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)^6=\dfrac{\sqrt{6}}{2}a\times\dfrac{1}{8}=\dfrac{\sqrt{6}}{16}a$(cm)であり，A3 判の短い方の辺の長さである$\dfrac{\sqrt{2}}{4}a$(cm)を用いて倍率を求めると，$\dfrac{\sqrt{6}}{16}a\div\dfrac{\sqrt{2}}{4}a=\dfrac{\sqrt{3}}{4}=\dfrac{1.732}{4}=0.433$　よって，求める倍率は 43.3%であり，小数第 1 位を四捨五入すると，43%。

数-20-公-奈良-KS-03

3　【放物線のグラフ】

〈奈良県大問３の傾向〉

放物線のグラフの知識だけでなく，空間図形や三平方の定理の知識と絡めた問題である。関数の公式を使うのか，あるいは図形の公式を使うのかを判断する必要がある。

問３　A から x 軸に垂線 AH を下ろすと，∠OPA＝45 ° であることから，△AHP は直角二等辺三角形である(**図３**)。よって，HP＝AH＝(A の y 座標)＝2 である。また，OH＝(A の x 座標)＝1 である。回転体は底面が等しい円錐 2 つをあわせた形(**図４**)をしており，

その体積は，$\dfrac{1}{3}\times\pi\times2^2\times1+\dfrac{1}{3}\times\pi\times2^2\times2=\dfrac{4}{3}\pi+\dfrac{8}{3}\pi=4\pi$

図３

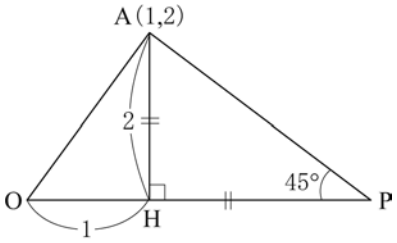
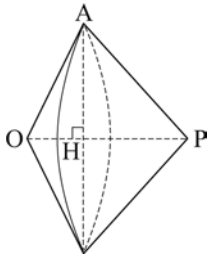
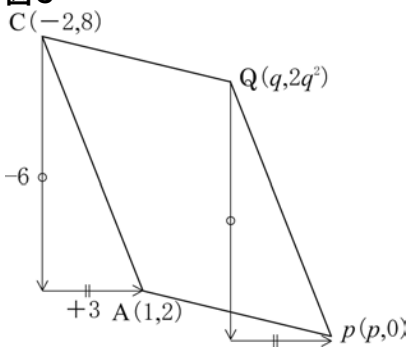


図４



問４　四角形 APQC が平行四辺形であることから，AC//PQ かつ AC＝PQ であることを利用する。P は x 軸上の点であり P$(p,\ 0)$，Q は放物線上の点であり Q$(q,\ 2q^2)$とおける。AC//PQ かつ AC＝PQ であるので，C から A，Q から P の x の増加量は等しく(**図５**)，$p-q=1-(-2)$　$p-q=3$ … ①
また，y の増加量についても等しく，$2-8=0-2q^2$　$q=\pm\sqrt{3}$　$q>0$ より $q=\sqrt{3}$　①に代入して
$p=3+\sqrt{3}$

図５



数-20-公-奈良-KS-04

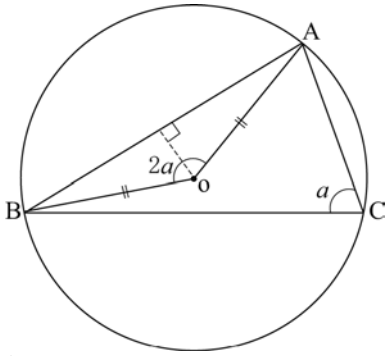
4　【相似，三平方の定理】

〈奈良県大問４の傾向〉

相似，円の性質，三平方の定理を絡めた問題である。図が複雑になるため，必要な情報を見極める能力が求められる。中学 3 年の秋以降に学習するであろう内容が問われており，演習不足がないようにしておきたい。

問２　**問１**より，△AFE∽△BCE だから，∠AFE＝∠BCE＝a°
中心角∠AOB を考えると(**図６**)，円周角と中心角の関係性より，∠AOB＝2∠BCE＝2a°である。ここで，△OAB は二等辺三角形だから，∠OAB＝$(180°-2a°)\div 2=90°-a°$

図６



問３　**(1)** **問２**より，∠AFE＝a°であり，対頂角は等しいので，∠BFD＝a°である。
ここで，円周角∠AGB を考える。同じ弧$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しく，∠AGB＝∠ACB＝a°である。
よって，∠AGB＝∠BFD より，△BGF は BG＝BF の二等辺三角形である。また，GF⊥BD より，BD は二等辺三角形の底辺 GF の垂直二等分線である。
よって，GD＝DF＝3(cm)であり，AG＝AF＋FD＋DG＝8(cm)

(2) O から AG に垂線 OX を下ろすと(**図7**)，△OAG は OA＝OG の二等辺三角形であることから，X は AG の中点なので，AX＝4(cm)である。
同様に，O から BC に垂線 OY を下ろすと，BY＝BC÷2＝5(cm)である。
ここで，四角形 OXDY に注目すると，∠OXD，∠OYD，∠XDY の 3 つが 90°であることから，∠XOY も 90°である。すなわち，4 つの角がすべて 90°であるから，四角形 OXDY は長方形である。よって，OY＝XD＝AD－AX＝5－4＝1(cm)であり，
△BYO で三平方の定理を用いると，$OB^2=OY^2+BY^2$　$OB^2=1+25$　$OB>0$ より $OB=\sqrt{26}$であり，これが円の半径である。よって，円 O の面積は，$\pi\times(\sqrt{26})^2=26\pi\,(cm^2)$

図7

