H29　石川県　公立　数学　問題

数-17-公-石川-問-01

1　下の**問１**～**問５**に答えなさい。なお，解答欄の［　　］には答だけを書くこと。

問１　次の(1)～(5)の計算をしなさい。

(1)　$5-(-3)$

(2)　$(-2)^2+6\div(-3)$

(3)　$3x^2y\div\dfrac{3}{2}xy$

(4)　$\dfrac{2a-b}{3}-\dfrac{a-b}{4}$

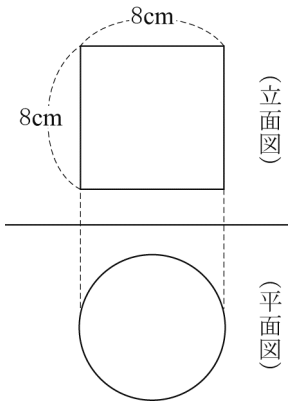
(5)　$\dfrac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{27}$

問２　次の方程式を解きなさい。

$x^2-x-3=0$

問３　右の図は円柱の投影図である。立面図は一辺の長さが８ cm の正方形で，平面図は円である。

このとき，この円柱の側面積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。



問４　a m のひもから b m のひもを 3 本切り取ると，残りは 2 m 以下になった。このときの数量の間の関係を，不等式で表しなさい。

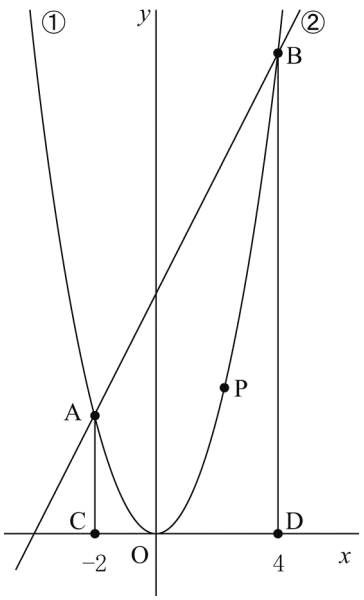
問５　右の表は，A 校の生徒 80 人と B 校の生徒 210 人のある日の通学時間を度数分布表にまとめたものである。2 校について，通学時間が 15 分以上 20 分未満の生徒の割合が大きいのは A 校と B 校のどちらであるか，そう判断した理由とあわせて書きなさい。

階級（分）	A校	B校
	度数（人）	度数（人）
以上　未満		
0 ～ 5	4	12
5 ～ 10	8	25
10 ～ 15	16	42
15 ～ 20	20	42
20 ～ 25	21	39
25 ～ 30	5	24
30 ～ 35	4	18
35 ～ 40	2	8
計	80	210

数-17-公-石川-問-02

2　右の図において，①は関数 $y=x^2$，②は関数 $y=2x+8$ のグラフである。2 点 A，B は①と②の交点で，x 座標はそれぞれ -2 と 4 である。点 A，B から x 軸に垂線をひき，x 軸との交点をそれぞれ C，D とする。また，点 P は①のグラフ上を A から B まで動く。

このとき，次の**問１～問３**に答えなさい。



問１　点 P の y 座標のとる値の範囲を，不等号を用いて表しなさい。

問２　点 P の x 座標が正のとき，点 P を通り，y 軸に平行な直線をひき，②のグラフとの交点を Q とする。直線 CQ と直線 OP が平行となるような点 P の座標を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

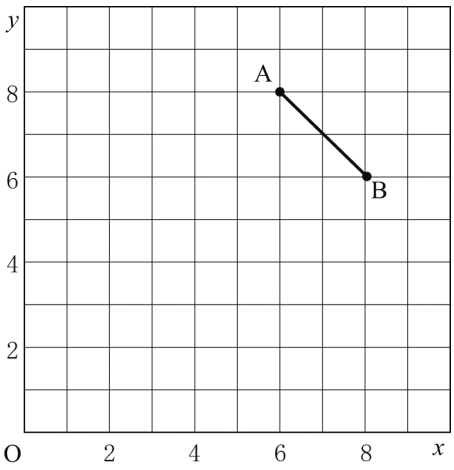
問３　∠ACD の二等分線と直線 AO との交点を S とするとき，△CDS の面積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

数-17-公-石川-問-03

3 右の図のように，2 点 A(6，8)，B(8，6) を結んだ線分 AB がある。

1 つのさいころを 2 回投げて，1 回目に出た目の数を x 座標，2 回目に出た目の数を y 座標とする点 P をとる。

このとき，次の**問 1** ～**問 3** に答えなさい。ただし，1 から 6 までの目の出かたは同様に確からしいものとする。



問 1　点 P の x 座標と y 座標が等しくなる場合は全部で何通りあるか，求めなさい。

問 2　直線 OP が線分 AB 上の点を通らない確率を求めなさい。

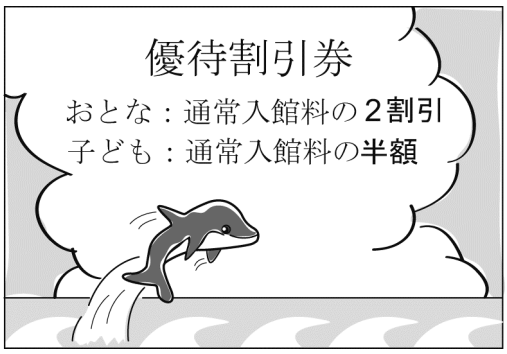
問 3　△PAB の面積が 4 になる確率を求めなさい。また，その考え方を説明しなさい。説明においては，図や表，式などを用いてよい。

数-17-公-石川-問-04

4 おとな 2 人と子ども 3 人が，水族館へ行った。

5 人全員が右のような優待割引券を利用したところ，入館料は合計 3730 円であった。優待割引券を誰も利用しない場合は，入館料の合計がこれより 1630 円高くなる。

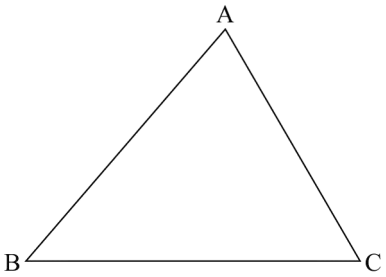
おとな 1 人，子ども 1 人の通常の入館料は，それぞれいくらであるか，方程式をつくって求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。



数-17-公-石川-問-05

5 解答用紙に，△ABC がある。次の［　　］の中の条件①～③をすべて満たす点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

［
① 点 P は，△ABC の内部にある。
② ∠ABP の大きさは，∠ABC の大きさの半分である。
③ 点 P は，2 点 A，B を通る円の中心である。
］

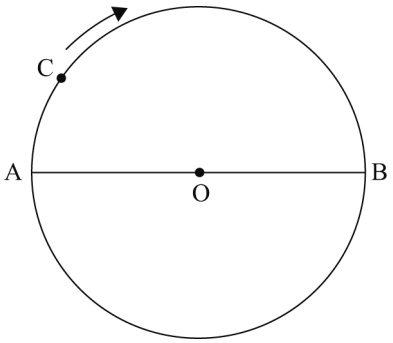


数-17-公-石川-問-06

6 **図１**～**図３**のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に点 C があり，AB＝6 cm である。このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

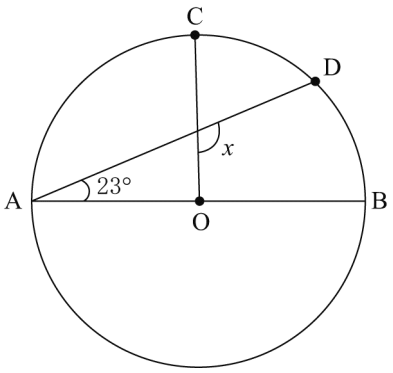
問１ **図１**のように，点 C は円周上を点 A から点 B まで動く。点 C と線分 AB との距離が最大となるとき，その距離を求めなさい。

図１



問２ **図２**のように，$\overset{\frown}{BC}$を 2 等分する点を D とする。
∠BAD＝23° であるとき，∠x の大きさを求めなさい。

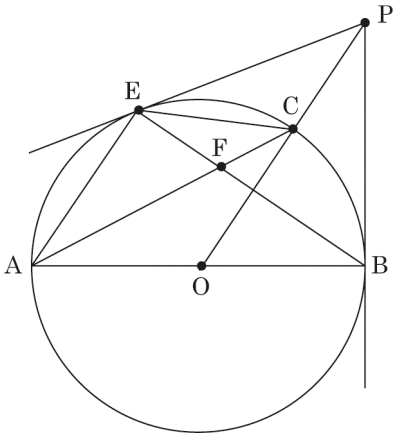
図２



問３　**図３**のように，点 B を通る円 O の接線と OC の延長との交点を P とする。P から円 O にもう 1 本の接線をひき，接点を E とし，AC と BE の交点を F とする。

このとき，△ABF∽△ACE であることを証明しなさい。ただし，$0^\circ < \angle BOC < 90^\circ$ とする。

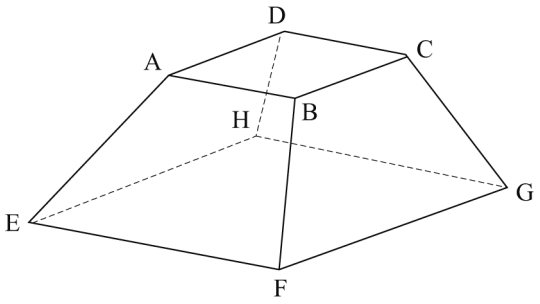
図３



数-17-公-石川-問-07

7　右の図のように，立体 ABCD－EFGH において，面 ABCD と面 EFGH は，1 辺の長さがそれぞれ 2 cm，4 cm の正方形であり，この 2 つの面は平行である。また，それ以外の 4 つの面は，すべて台形で AE＝BF＝CG＝DH＝3 cm である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。



問１　辺 AB とねじれの位置にある辺をすべて書きなさい。

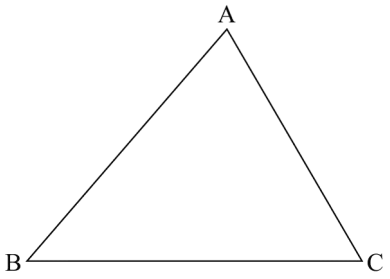
問２　線分 AF の長さを求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

問３　立体 ABCD－EFGH の体積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

H29　石川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-石川-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２				
		問３		cm^2		
		問４				
		問５				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−石川−KY−02	2	問１			
		問２	〔計算〕 答		
		問３	〔計算〕 答		
数−17−公−石川−KY−03	3	問１	通り		
		問２			
		問３	〔面積が 4 になる確率〕 〔説明〕		

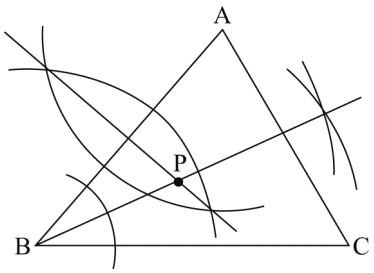
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−石川−KY−04	4		〔方程式と計算〕 答 { おとな１人の通常の入館料＿＿＿＿＿＿円 子ども１人の通常の入館料＿＿＿＿＿＿円		
数−17−公−石川−KY−05	5				
数−17−公−石川−KY−06	6	問１	cm		
		問２	度		
		問３	〔証明〕		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-石川-KY-07	7	問１			
		問２	〔計算〕 答　　cm		
		問３	〔計算〕 答　　cm^3		

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-石川-K-01	1	問１	(1)	8	3	
			(2)	2	3	
			(3)	$2x$	3	
			(4)	$\dfrac{5a-b}{12}$	3	
			(5)	$-\sqrt{3}$	3	
		問２		$x=\dfrac{1\pm\sqrt{13}}{2}$	3	
		問３		64π　cm^2	4	
		問４		$a-3b\leqq 2$	4	
		問５		割合が大きいのは A 校である。通学時間が 15 分以上 20 分未満の生徒の相対度数は，A 校が 0.25，B 校が 0.2 であるから。	4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-右三-K-02	2	問１	$0 \leqq y \leqq 16$	3	
		問２	〔計算〕 点 P の x 座標を t $(t>0)$ とすると P $(t,\ t^2)$, Q $(t,\ 2t+8)$ 直線 CQ と直線 OP が平行より　$\dfrac{2t+8}{t-(-2)}=\dfrac{t^2}{t}$ これを解いて　$t^2=8$　より　$t=\pm 2\sqrt{2}$ $t>0$　より　$t=2\sqrt{2}$ 〔答〕　$(2\sqrt{2}\ ,\ 8)$	4	
		問３	〔計算〕 ∠ACD の二等分線は，傾きが 1 で，$(-2,\ 0)$ を通るので $y=x+2$ となる。 また，直線 AO の式は　$y=-2x$　より 交点 S について　$x+2=-2x$ これを解いて　$x=-\dfrac{2}{3}$　より　y 座標は $\dfrac{4}{3}$ したがって，△CDS の面積は　$\dfrac{1}{2}\times 6\times\dfrac{4}{3}=4$ 〔答〕　4	5	
数-17-公-右三-K-03	3	問１	6　通り	3	
		問２	$\dfrac{2}{3}$	4	
		問３	〔面積が 4 になる確率〕　$\dfrac{1}{12}$ 〔説明〕 AB$=2\sqrt{2}$　より 条件を満たす△PAB の高さを h とすると $\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times h=4$　　よって　$h=\dfrac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$ これを満たす点は　$(6,\ 4)$, $(5,\ 5)$, $(4,\ 6)$　の 3 点である。 したがって，求める確率は　$\dfrac{3}{6\times 6}=\dfrac{1}{12}$	6	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-右三-K-04	4		〔方程式と計算〕 おとな 1 人の通常の入館料を x 円 子ども 1 人の通常の入館料を y 円とすると $\begin{cases} 0.8x\times2+0.5y\times3=3730 \\ 2x+3y=3730+1630 \end{cases}$ (計算は略) 答 { おとな 1 人の通常の入館料　1750 円 子ども 1 人の通常の入館料　620 円	10	
数-17-公-右三-K-05	5			8	
数-17-公-右三-K-06	6	問１	3　cm	3	
		問２	111　度	4	
		問３	〔証明〕 △ABF と△ACE において $\overset{\frown}{AE}$に対する円周角は等しいから ∠ABF＝∠ACE　…① また，△OBP と△OEP について ∠OBP＝∠OEP＝90° OP は共通 OB＝OE 直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから △OBP≡△OEP よって　∠BOP＝∠EOP 円周角の定理より　∠FAB＝∠EAC　…② ①，②より 2 組の角がそれぞれ等しいから △ABF∽△ACE	6	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−石三−K−07		問１	辺 CG，辺 DH，辺 EH，辺 FG	3	
		問２	〔計算〕 点 A から辺 EF に垂線をひくと その長さは　$\sqrt{3^2-1^2}=\sqrt{8}$ よって　$AF=\sqrt{(\sqrt{8})^2+3^2}=\sqrt{17}$ 〔答〕　$\sqrt{17}$　cm	5	
	7	問３	〔計算〕 与えられた立体は，正四角すいを底面と平行な面で切りとってできたものである。 その正四角すいの頂点を I とすると IABCD，IEFGH は正四角すいで相似比が 1：2 より 点 I から底面 EFGH にひいた垂線の長さは $\sqrt{6^2-(2\sqrt{2})^2}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$ 点 I から面 ABCD にひいた垂線の長さは　$\sqrt{7}$ 求める体積は $\frac{1}{3}\times4^2\times2\sqrt{7}-\frac{1}{3}\times2^2\times\sqrt{7}=\frac{28\sqrt{7}}{3}$ 〔答〕　$\frac{28\sqrt{7}}{3}$　cm^3	6	

数-17-公-石川-KS-01

1　**問1**　(1)　$5-(-3)=5+3=8$

(2)　$(-2)^2+6\div(-3)=4+(-2)=4-2=2$

(3)　$3x^2y\div\frac{3}{2}xy=3x^2y\times\frac{2}{3xy}=\frac{3x^2y\times2}{3xy}=2x$

(4)　$\frac{2a-b}{3}-\frac{a-b}{4}=\frac{4(2a-b)-3(a-b)}{12}=\frac{8a-4b-3a+3b}{12}=\frac{5a-b}{12}$

(5)　$\frac{6}{\sqrt{3}}-\sqrt{27}=\frac{6\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}-3\sqrt{3}=\frac{6\sqrt{3}}{3}-3\sqrt{3}=2\sqrt{3}-3\sqrt{3}=-\sqrt{3}$

問2　解の公式より，$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

問3　円柱の側面は長方形で，円柱の側面積は，(円柱の高さ)×(底面の円周の長さ)で求められる。
底面の半径は，$8\div2=4$ (cm) だから，底面の円周の長さは，$2\pi\times4=8\pi$ (cm)
よって，円柱の高さは 8 cm なので，円柱の側面積は，$8\times8\pi=64\pi$ (cm^2)

問4　残りのひもの長さは，$a-b\times3=a-3b$ (m)　これが 2 m 以下だから，$a-3b\leqq2$

問5　度数の合計が異なるので，相対度数（各階級の度数の合計に対する割合）を求めて比べる。
A 校は $\frac{20}{80}=0.25$，B 校は $\frac{42}{210}=0.2$ (0.20 でも可)
よって，割合が大きいのは A 校と判断できる。

数-17-公-石川-KS-02

2　**問1**　点 P は A から B まで動くので，x の変域が $-2\leqq x\leqq4$ のときの y の変域を求めればよい。
変域に 0 を含むので，y の値が最小となるのは，$x=0$ のときで，$y=0$
y の値が最大となるのは，-2 と 4 で絶対値の大きい $x=4$ のときで，$y=4^2=16$　よって，y の変域は，
$0\leqq y\leqq16$

問2　点 P の x 座標を $p(0<p\leqq4)$とすると，$P(p,\ p^2)$，$Q(p,\ 2p+8)$
C$(-2,\ 0)$ より，直線 CQ の傾きは，$\frac{2p+8-0}{p-(-2)}=\frac{2p+8}{p+2}$　直線 OP の傾きは，$\frac{p^2-0}{p-0}=p$
平行な 2 直線の傾きは等しいから，
$\frac{2p+8}{p+2}=p$　整理すると，$p=\pm2\sqrt{2}$　$0<p\leqq4$ より，$p=2\sqrt{2}$
よって，$(2\sqrt{2})^2=8$ より，P$(2\sqrt{2},\ 8)$

問3　∠ACD の二等分線と y 軸との交点を E とすると，∠ACD$=90^\circ$ より，
△ECO は直角二等辺三角形になる。
よって，CO＝OE だから，$\frac{\mathrm{OE}}{\mathrm{CO}}=1$ より，∠ACD の二等分線の傾きは 1 である。
∠ACD の二等分線は，点 C$(-2,\ 0)$ を通るから，$y=x+b$ に $x=-2$，$y=0$ を代入して，
$0=-2+b$　$b=2$　∠ACD の二等分線の式は，$y=x+2$
点 A は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり，その x 座標は -2 だから，
$y=x^2$ に $x=-2$ を代入して，$y=(-2)^2=4$　よって，A$(-2,\ 4)$
直線 AO の式を $y=ax$ として，$x=-2$，$y=4$ を代入すると，$4=a\times(-2)$　$a=-2$　よって，$y=-2x$
$y=x+2$ と $y=-2x$ を連立方程式として解くと，$x=-\frac{2}{3}$，$y=\frac{4}{3}$ だから，$\mathrm{S}\left(-\frac{2}{3},\ \frac{4}{3}\right)$
C$(-2,\ 0)$，D$(4,\ 0)$ より，CD$=4-(-2)=6$　△CDS の面積は，$\frac{1}{2}\times6\times\frac{4}{3}=4$

数-17-公-石川-KS-03

3　**問1**　$(1,\ 1)$，$(2,\ 2)$，$(3,\ 3)$，$(4,\ 4)$，$(5,\ 5)$，$(6,\ 6)$ の 6 通り。

問２　直線 OP が点 A(6，8) を通るときの傾きは $\frac{8-0}{6-0}=\frac{4}{3}$，

直線 OP が点 B(8，6) を通るときの傾きは $\frac{6-0}{8-0}=\frac{3}{4}$ だから，

直線 OP の傾きが $\frac{3}{4}$ 以上 $\frac{4}{3}$ 以下であるとき，直線 OP が線分 AB 上の点を通る。

直線 OP の傾きが $\frac{3}{4}$ 以上 $\frac{4}{3}$ 以下となる場合は，(1，1)，(2，2)，(3，3)，(3，4)，(4，3)，(4，4)，(4，5)，(5，4)，(5，5)，(5，6)，(6，5)，(6，6) の 12 通り。

1 つのさいころを 2 回投げるときの目の出方は全部で 36 通りだから，

直線 OP が線分 AB 上の点を通る確率は，$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

よって，直線 OP が線分 AB 上の点を通らない確率は，$1-\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$

問３　線分 AB の長さは，直角二等辺三角形の直角をはさむ 2 辺の長さが 2 のときの斜辺の長さに等しい。

よって，AB$=2\times\sqrt{2}=2\sqrt{2}$

△PAB の底辺を AB とするときの高さを h とすると，$\frac{1}{2}\times 2\sqrt{2}\times h=4$　$h=2\sqrt{2}$

直線 AB と平行で，直線 AB との距離が $2\sqrt{2}$ である直線を ℓ とすると，

直線 ℓ 上に点 P があるとき，△PAB の面積が 4 になる。

点 A(6，8) からの距離が $2\sqrt{2}$ である直線 ℓ 上の点は，(4，6) と (8，10) が考えられるが，

さいころの出た目の数の関係から，(8，10) は問題にあわない。

A(6，8)，B(8，6) より，直線 AB の式は $y=-x+14$ だから，直線 ℓ の式は，

傾きが -1 で，点(4，6) を通ることから，$y=-x+10$ となる。

△PAB の面積が 4 になる場合は，(4，6)，(5，5)，(6，4) の 3 通り。

したがって，求める確率は，$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

数-17-公-石川-KS-04

4　おとな 1 人の通常の入館料を x 円，子ども 1 人の通常の入館料を y 円とする。

優待割引券を利用するときのおとな 1 人の入館料は，$x\times(1-0.2)=0.8x$ (円)

優待割引券を利用するときの子ども 1 人の入館料は，$y\div 2=\frac{y}{2}$ (円)

おとな 2 人と子ども 3 人が優待割引券を利用したときの入館料の合計が 3730 円であったから，

$0.8x\times 2+\frac{y}{2}\times 3=3730$…①

優待割引券を誰も利用しない場合は，3730 円より 1630 円高くなるから，

$x\times 2+y\times 3=3730+1630$…②

①と②を連立方程式として解くと，$x=1750$，$y=620$　この解は問題にあっている。

数-17-公-石川-KS-05

5　条件②より，点 P は，∠ABC の二等分線上にある。

条件③より，AP＝BP となるから，点 P は，線分 AB の垂直二等分線上にある。

条件②と条件③を満たす点 P は，△ABC の内部と外部に 1 つずつ存在するが，

∠ABC の二等分線と線分 AB の垂直二等分線との交点を P とすると，条件①も満たす。

数-17-公-石川-KS-06

6　**問１**　∠AOC$=90^\circ$ のとき，距離が最大となる。その距離は，円 O の半径に等しいから，$6\div 2=3$ (cm)

問２　線分 AD と線分 OC との交点を G とする。

$\overset{\frown}{BD}=\overset{\frown}{DC}$より，$\angle DOC=\angle BOD=2\angle BAD=2\times 23^\circ=46^\circ$

△ODA は OD＝OA の二等辺三角形だから，$\angle ODA=\angle OAD=23^\circ$

△ODG において，三角形の内角の和は 180° だから，$\angle x=180^\circ-(46^\circ+23^\circ)=111^\circ$

問３　$\overset{\frown}{AE}$に対する円周角は等しいから，∠ABF＝∠ACE がわかる。∠FAB＝∠EAC か，∠AFB＝∠AEC が成り立てば，2 組の角が等しくなり，△ABF∽△ACE が証明できるので，どちらがいえるのかを考える。そこで，点 O と点 E を結ぶ。このとき∠BOC＝∠EOC となれば，円周角の定理より，$\angle FAB=\angle BAC=\frac{1}{2}\angle BOC$，$\angle EAC=\frac{1}{2}\angle EOC$ となるから，∠FAB＝∠EAC がいえる。

よって，∠BOC＝∠EOC を証明するために，△OBP≡△OEP の証明をする。

数-17-公-石川-KS-07

7　**問１**　辺 AB とねじれの位置にある辺は，辺 AB と平行でなく交わらない辺である。

よって，辺 CG，DH，EH，FG

問２　2 点 A，B から辺 EF に垂線をひき，その交点をそれぞれ I，J とする。

△AEI と△BFJ において，$\angle AIE=\angle BJF=90^\circ$，AE＝BF

また，AB // EF より，平行な 2 直線間の距離は一定だから，AI＝BJ がいえるので，△AEI≡△BFJ

合同な図形では，対応する辺の長さは等しいから，EI＝FJ

ここで，四角形 AIJB は長方形になるから，IJ＝AB＝2 cm　よって，EI＝FJ＝(4－2)÷2＝1 (cm)

△AEI において，三平方の定理より，$AI^2=AE^2-EI^2=3^2-1^2=8$　AI＞0 より，$AI=2\sqrt{2}$ cm

したがって，△AIF において，三平方の定理より，$AF^2=AI^2+IF^2=(2\sqrt{2})^2+(4-1)^2=17$ となり，

AF＞0 より，$AF=\sqrt{17}$ cm

問３　辺 EA，FB，GC，HD をそれぞれ延長すると，1 点で交わる。その点を O とする。

立体 ABCD－EFGH は，正四角すい OEFGH から正四角すい OABCD を取り除いたものである。

また，正四角すい OABCD と正四角すい OEFGH は相似で，

相似比は，AB：EF＝2：4＝1：2 だから，体積の比は，$1^3:2^3=1:8$ となる。

四角形 EFGH の対角線の交点を K とすると，線分 OK の長さが，正四角すい OEFGH の高さになる。

AE＝3 cm，OA：OE＝1：2 だから，OE＝3÷(2－1)×2＝6 (cm)

$EK=\frac{1}{2}EG=\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\,EF=\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\times 4=2\sqrt{2}$ (cm)

△OEK において，三平方の定理より，$OK^2=OE^2-EK^2=6^2-(2\sqrt{2})^2=28$　OK＞0 より，

$OK=2\sqrt{7}$ cm　正四角すい OEFGH の体積は，$\frac{1}{3}\times(4\times 4)\times 2\sqrt{7}=\frac{32\sqrt{7}}{3}$ (cm^3)

立体 ABCD－EFGH と正四角すい OEFGH の体積の比は，(8－1)：8＝7：8

よって，立体 ABCD－EFGH の体積は，$\frac{32\sqrt{7}}{3}\times\frac{7}{8}=\frac{28\sqrt{7}}{3}$ (cm^3)