H27　石川県　公立　数学　問題

数-15-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)　$5-(-6)$

(2)　$4-18\div(-3)^2$

(3)　$\frac{10}{3}a^3b^2\div\frac{5}{9}a^2b^2$

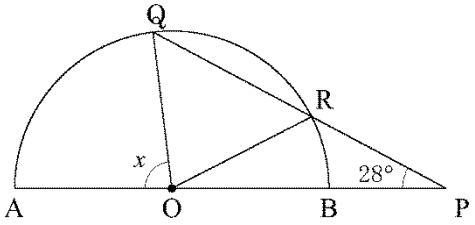
(4)　$\frac{3x-y}{2}-\frac{7x+y}{5}$

(5)　$12\div\sqrt{6}+\sqrt{24}$

問２　次の方程式を解きなさい。

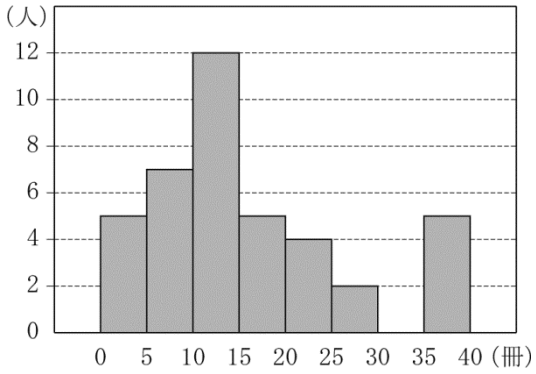
$3x^2-x-1=0$

問３　右の図のように，AB を直径とする半円 O の周上に 2 点 Q，R があり，QR を延長した直線と AB を延長した直線の交点を P とする。RO＝RP，∠RPB＝28° であるとき，∠x の大きさを求めなさい。



問４　1 から 4 までの整数を 1 つずつ書いた 4 枚のカードがある。このカードから 2 枚同時にひくとき，ひいたカードに書いてある数の和が 3 の倍数となる確率を求めなさい。ただし，どのカードをひくことも同様に確からしいとする。

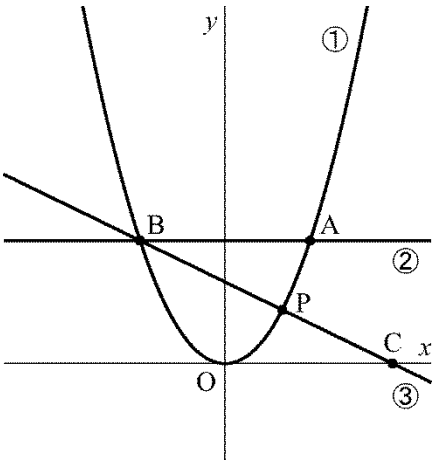
問５　太郎さんのクラス 40 人全員について，ある期間に図書室から借りた本の冊数を調べた。右の図は，調べた結果をヒストグラムに表したものである。10 冊以上の本を借りた人数がクラスの８割以上であるかどうか，そう判断した理由とあわせて書きなさい。



数-15-公-石川-問-02

2　右の図において，①は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$，②は x 軸に平行な直線のグラフである。①と②のグラフの交点のうち，x 座標が正のものを A，負のものを B とする。また，C は x 軸上を動く点で，2 点 B，C を通る直線のグラフを③とし，①と③のグラフの交点のうち，B でない方を P とする。ただし，点 C の x 座標は正である。

このとき，次の**問１～問３**に答えなさい。



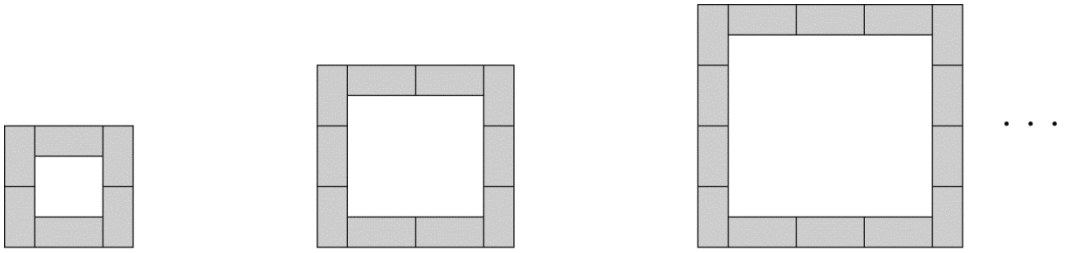
問１　点 A の x 座標が 3 のとき，△OAB の面積を求めなさい。

問２　点 B の x 座標を－4，点 C の x 座標を 12 とするとき，直線 BC の式を求めなさい。

問３　点 B の y 座標を 4 とする。△OPB と△OCP の面積が等しいとき，△OCB 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なさい。ただし，円周率は π とする。なお，途中の計算も書くこと。

3 同じ大きさのレンガを使って四角形の花だんをつくることにした。そこで，下の図のように，1番目，2番目，3番目…と，規則的に大きさを変えた花だんを考えてみた。なお，図は花だんを真上から見たものであり，花だんのレンガは1段とする。

このとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。



1番目　　2番目　　3番目

問1　5番目の花だんをつくるとき，レンガは何個必要か求めなさい。

問2　1番目，2番目，3番目の3つの花だんのレンガをすべて使用すると，7番目の花だんを1つつくることができる。このように，n番目，$(n+1)$番目，$(n+2)$番目の3つの花だんのレンガをすべて使用して1つの花だんをつくるとき，何番目の花だんをつくることができるかを求める解答を完成させなさい。なお，**ア**にはnを用いた式とその考え方を書きなさい。**イ**には，解答の続きを書きなさい。ただし，nは自然数とし，解答においては，図や表，式などを用いてよい。

［解答］

n番目の花だんのレンガの個数は，nを用いた式で表すと，

ア〔nを用いた式〕　　個　である。

〔考え方〕

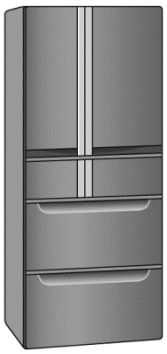
このことから，

イ

答　　番目の花だん

数-15-公-石川-問-04

4 花子さんの家では，冷蔵庫を新しく購入することになった。電器店には下の図のような商品があり，店員さんから商品について次のような説明を聞いた。これをもとに，商品 A の 1 年間の電気料金，商品 B の 1 年間の電気料金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。



商品A

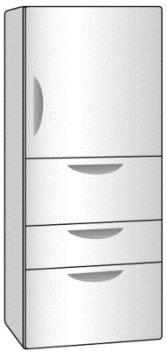
【省エネタイプ】

10年間保証

容量415L

価格

131,800円（税込）



商品B

【通常タイプ】

10年間保証

容量415L

価格

92,700円（税込）

［店員さんからの説明］

・「商品 A の 1 年間の電気料金は，
　商品 B の 1 年間の電気料金の 40%です。」

・「商品を購入して 10 年間使用する場合，商品の代金と電気料金との総額を比べると，商品 A の方が商品 B より 36500 円安くなります。」

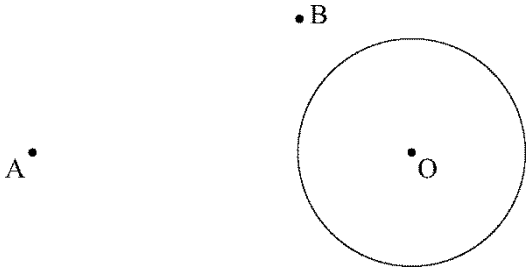


※ただし，1 年間の電気料金は消費税を含んでおり，10 年間変わらないものとする。

数-15-公-石川-問-05

5 解答用紙に，円 O があり，その円外に 2 点 A，B がある。これを用いて，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。

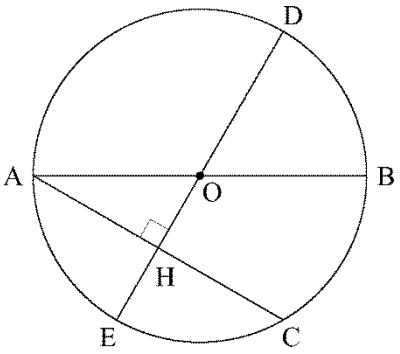
［
① 点 P は，直線 AO に対して点 B と同じ側にある。
② ∠AOP の大きさは，∠AOB の大きさの半分である。
③ 点 P は，点 A から円 O にひいた接線上にある。
］



数-15-公-石川-問-06

6 右の図のように，AB を直径とする半径 3 cm の円 O があり，点 C は円 O の周上を動く。線分 AC と垂直に交わる直径を DE とし，その交点を H とする。ただし，点 C は 2 点 A，B と異なる点で，点 D は直径 AB に対して点 C と反対側にある。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。



問１　AC＝4 cm のとき，線分 OH の長さを求めなさい。

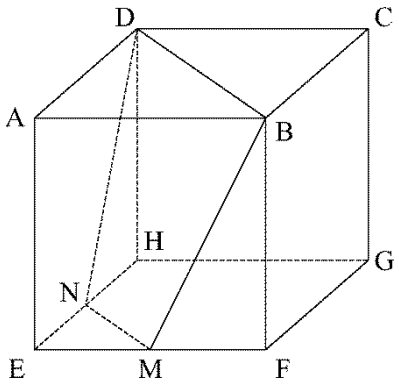
問２　∠ABD＝∠CEH であることを証明しなさい。

問３　OH：HE＝1：2 であるとき，四角形 ACBD の面積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

数-15-公-石川-問-07

7 右の図のように，1 辺の長さが 4 cm の立方体 ABCD－EFGH がある。辺 EF，EH の中点をそれぞれ M，N とする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。



問１　面 AEFB と平行な辺をすべて答えなさい。

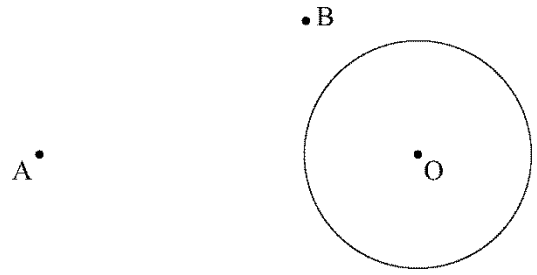
問２　四角形 BDNM の面積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

問３　線分 AG と平面 BDNM との交点を P とするとき，線分 AP の長さを求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

H27　石川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-15-公-石川-KY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3	$\angle x=$　　度			
		問4				
		問5				
数-15-公-石川-KY-02	2	問1				
		問2				
		問3	〔計算〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−石川−KY−03	3	問１	個			
		問２	ア	〔n を用いた式〕　　個 〔考え方〕		
			イ	答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿番目の花だん		
数−15−公−石川−KY−04	4	〔方程式と計算〕 答｛ 商品Ａの１年間の電気料金＿＿＿＿＿＿円 　　商品Ｂの１年間の電気料金＿＿＿＿＿＿円				

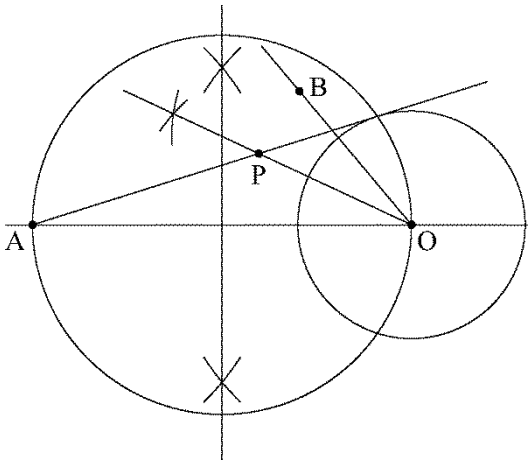
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−石川−KY−05	5				
数−15−公−石川−KY−06	6	問１	cm		
		問２	〔証明〕		
		問３	〔計算〕 答　　cm^2		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−石川−KY−07	7	問１			
		問２	〔計算〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ cm^2		
		問３	〔計算〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ cm		

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-15-公-石川-K-01	1	問１	(1)	11	3	
			(2)	2	3	
			(3)	$6a$	3	
			(4)	$\frac{x-7y}{10}$	3	
			(5)	$4\sqrt{6}$	3	
		問２		$x=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$	3	
		問３		∠x＝84 度	4	
		問４		$\frac{1}{3}$	4	
		問５		10 冊以上の本を借りた人数は，クラスの 7 割にあたる 28 人なので，クラスの 8 割以上ではない。	4	
数-15-公-石川-K-02	2	問１		$\frac{27}{2}$	3	
		問２		$y=-\frac{1}{2}x+6$	3	
		問３		〔計算〕 △OPB＝△OCP より　BC：PC＝2：1 B$(-2\sqrt{2}\ ,\ 4)$ であるから　P$(2,\ 2)$，C$(4+2\sqrt{2}\ ,\ 0)$ したがって，求める立体の体積は $\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times(4+4\sqrt{2}\ )-\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times2\sqrt{2}$ $=\frac{64+32\sqrt{2}}{3}\pi$ 〔答〕　$\frac{64+32\sqrt{2}}{3}\pi$	6	

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="2">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="3">数−15−公−石川−K−03</td><td rowspan="3">3</td><td>問１</td><td colspan="2">22　個</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問２</td><td>ア</td><td>〔n を用いた式〕　　$(4n+2)$　個
〔考え方〕
1 番目の花だんのレンガは 6 個で,
その後，4 個ずつ増える。
<table><tr><td>番目</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>…</td></tr><tr><td>レンガ</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td><td>…</td></tr></table>表より，n 番目のレンガの個数は
$6+4(n-1)=4n+2$</td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td>イ</td><td>$(n+1)$ 番目のレンガの個数は　$4n+6$,
$(n+2)$ 番目のレンガの個数は　$4n+10$　と表される。
よって，3 つの花だんのレンガの個数の和は
$(4n+2)+(4n+6)+(4n+10)=4(3n+4)+2$
〔答〕　$(3n+4)$　番目の花だん</td><td>4</td><td></td></tr>
<tr><td>数−15−公−石川−K−04</td><td>4</td><td colspan="2">〔方程式と計算〕
商品 A の 1 年間の電気料金を x 円,
商品 B の 1 年間の電気料金を y 円とすると
$\begin{cases} x=0.4y \\ (92700+10y)-(131800+10x)=36500 \end{cases}$
(計算は略)
答 { 商品 A の 1 年間の電気料金　5040　円
商品 B の 1 年間の電気料金　12600　円</td><td>10</td><td></td></tr>
</table>

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−石川−K−05	5			8	
数−15−公−石川−K−06	6	問１	$\sqrt{5}$　cm	3	
		問２	〔証明〕 △ABD と△CEH について 直径に対する円周角より　∠ADB＝90°　…① 仮定より　　∠CHE＝90°　…② ①，②より　∠ADB＝∠CHE　…③ 二等辺三角形の底角は等しいから ∠ADE＝∠DAB　…④ $\overset{\frown}{\mathrm{AE}}$の円周角は等しいので ∠ADE＝∠HCE　…⑤ ④，⑤より　∠DAB＝∠HCE　…⑥ ③，⑥より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABD∽△CEH これより　∠ABD＝∠CEH	6	
		問３	〔計算〕 OH：HE＝1：2 より　OH＝1，AH＝$2\sqrt{2}$ よって　△OAH＝$\frac{1}{2}\times 1\times 2\sqrt{2}=\sqrt{2}$ ここで　△OAH：△AOD＝1：3， △AOD＝△OBD　であるから △OAH：△ABD＝1：6 また　　△OAH：△ACB＝1：4 したがって，求める面積は　$\sqrt{2}\times 10=10\sqrt{2}$ 〔答〕　$10\sqrt{2}$　cm^2	5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-石川-K-07	7	問１	辺 CG，辺 DH，辺 CD，辺 GH	3	
		問２	〔計算〕 四角形 BDNM は台形 BD＝$4\sqrt{2}$ ，MN＝$2\sqrt{2}$ ，BM＝$\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$ よって，台形の高さは　$\sqrt{(2\sqrt{5})^2-(\sqrt{2})^2}=3\sqrt{2}$ したがって，求める面積は $\frac{1}{2}\times(2\sqrt{2}+4\sqrt{2})\times 3\sqrt{2}=18$ 〔答〕　18　cm^2	5	
		問３	〔計算〕 AG＝$\sqrt{4^2+(4\sqrt{2})^2}=4\sqrt{3}$ 三角形の相似より　AP：PG＝2：3 したがって，求める長さは AP＝$\frac{2}{5}$AG＝$\frac{8}{5}\sqrt{3}$ 〔答〕　$\frac{8}{5}\sqrt{3}$　cm	6	

数-15-公-石川-KS-01

1　**問1**　(1) $5-(-6)=5+6=11$

(2) $4-18\div(-3)^2=4-18\div9=4-2=2$

(3) $\frac{10}{3}a^3b^2\div\frac{5}{9}a^2b^2=\frac{10a^3b^2}{3}\times\frac{9}{5a^2b^2}=6a$

(4) $\frac{3x-y}{2}-\frac{7x+y}{5}=\frac{5(3x-y)-2(7x+y)}{10}=\frac{15x-5y-14x-2y}{10}=\frac{x-7y}{10}$

(5) $12\div\sqrt{6}+\sqrt{24}=\frac{12}{\sqrt{6}}+2\sqrt{6}=2\sqrt{6}+2\sqrt{6}=4\sqrt{6}$

問2　解の公式を利用して，$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times3\times(-1)}}{2\times3}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{6}$

問3　△ROP は RO＝RP の二等辺三角形だから，∠ROP＝∠RPO＝28°，∠ORQ＝28°＋28°＝56°
△ORQ は OR＝OQ の二等辺三角形より，∠OQR＝∠ORQ＝56°，∠QOR＝180°－56°×2＝68°
よって，∠x＝180°－28°－68°＝84°

問4　1，2，3，4 のカードを 2 枚同時にひくとき，そのひき方は，(1，2)，(1，3)，(1，4)，(2，3)，(2，4)，(3，4) の 6 通り。そのうち，和が 3 の倍数になるのは，(1，2)，(2，4)の 2 通り。よって，求める確率は，$\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$

問5　10 冊以上本を借りた人は，12＋5＋4＋2＋5＝28(人) で，28÷40＝0.7 より，クラスの人数の 7 割だから，8 割以上ではない。

数-15-公-石川-KS-02

2　**問1**　点 A の x 座標は 3 で，$y=\frac{1}{2}x^2$ 上の点より，$y=\frac{1}{2}\times3^2=\frac{9}{2}$　よって，点 A，点 B の座標はそれぞれ$\left(3,\ \frac{9}{2}\right)$，$\left(-3,\ \frac{9}{2}\right)$となる。したがって，△OAB$=\frac{1}{2}\times(3+3)\times\frac{9}{2}=\frac{27}{2}$

問2　点 B の x 座標は－4 で，$y=\frac{1}{2}x^2$ 上の点より，$y=\frac{1}{2}\times(-4)^2=8$　よって，B(－4，8)

直線 BC を $y=ax+b$ とすると，B(－4，8)，C(12，0) を通るから，傾き a は，$a=\frac{0-8}{12-(-4)}$　したがって，$y=-\frac{1}{2}x+b$　この直線は C(12，0) を通るから，x＝12，y＝0 を代入して整理すると，b＝6
よって，求める式は，$y=-\frac{1}{2}x+6$

問3　点 B，点 P から x 軸にそれぞれ垂線をひき，交点を H，K とする。点 B の y 座標が 4 より，
$4=\frac{1}{2}x^2$　$x^2=8$　$x<0$ より，$x=-2\sqrt{2}$　よって，B$(-2\sqrt{2}$，4)　△OPB＝△OCP より，BP＝CP
△CBH で PK // BH より，CK＝KH　PK$=\frac{1}{2}$BH$=\frac{1}{2}\times4=2$　点 P の y 座標が 2 より，$2=\frac{1}{2}x^2$
$x^2=4$　$x>0$ より，$x=2$　P(2，2)　CK＝KH$=2+2\sqrt{2}$ だから，点 C の x 座標は，$2+2\sqrt{2}+2$
$=4+2\sqrt{2}$　C$(4+2\sqrt{2}$，0)　△OCB を x 軸を軸として回転させてできる立体は，△CBH を x 軸を軸に 1 回転してできる立体から△OBH を x 軸に 1 回転してできる立体をのぞいたものだから，
$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times(4+4\sqrt{2})-\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times2\sqrt{2}=\frac{64}{3}\pi+\frac{64\sqrt{2}}{3}\pi-\frac{32\sqrt{2}}{3}\pi=\frac{64+32\sqrt{2}}{3}\pi$ (cm^3)

数-15-公-石川-KS-03

3　**問1**　5 番目の花だんのレンガは，縦に(5＋1)×2＝12(個)，横に 5×2＝10(個) で，合わせて 22 個。

問２　n 番目の花だんのレンガは，1 番目の図形が 6 個で，番号が増えると 4 ずつ増えるので，その数は $6+4\times(n-1)=4n+2$(個) と表せる。よって，$n+1$(番目) のレンガは $4(n+1)+2=4n+6$(個)，$n+2$ 番目のレンガは，$4(n+2)+2=4n+10$(個) となり，レンガの合計は，$(4n+2)+(4n+6)+(4n+10)=12n+18=(12n+16)+2=4(3n+4)+2$　したがって，$3n+4$(番目)

数-15-公-石川-KS-04

4　商品 A の 1 年間の電気料金を x 円，商品 B の 1 年間の電気料金を y 円とする。商品 A の 1 年間の電気料金は商品 B の 1 年間の電気料金の 40%より，$x=0.4y$…①　商品代金と 10 年間の電気代金の総額を比べると，商品 A の方が商品 B より 36500 円安くなることより，$(92700+10y)-(131800+10x)=36500$…②　①，②を連立方程式として解くと，$x=5040$，$y=12600$　よって，1 年間の電気料金は，商品 A が 5040 円，商品 B が 12600 円。

数-15-公-石川-KS-05

5　①，②より，点 P は∠AOB の二等分線上にある。また，③より，OA と OA の垂直二等分線の交点を C とすると，C を中心とする半径 OC の円をかく。円 C と円 O との交点のうち，直線 OA に対して点 B と同じ側にある点を D とすると，直線 AD が A から円 O にひいた接線となる。よって，∠AOB の二等分線と AD との交点が求める点 P である。

数-15-公-石川-KS-06

6　**問１**　点 B と点 C を結ぶ。AB は直径より，$\angle ACB=90^\circ$　△ABC で三平方の定理より，$BC=\sqrt{6^2-4^2}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$ (cm)　△AOH∽△ABC だから，OH：BC＝AO：AB　OH：$2\sqrt{5}=3:6$　$OH=\sqrt{5}$ (cm)

問２　点 A と点 D，点 B と点 D，点 C と点 E をそれぞれ結ぶ。△ABD と△CEH において，半円の弧に対する円周角は直角になることや二等辺三角形の性質を利用して，相似を導く。相似な図形の対応する角の大きさは等しいことから，∠ABD＝∠CEH を証明する。

問３　OH：HE＝1：2　OE＝3 cm より，OH＝1 cm　△AOH で三平方の定理より，$AH=\sqrt{3^2-1^2}=2\sqrt{2}$ (cm)　$\triangle AOH=\frac{1}{2}\times1\times2\sqrt{2}=\sqrt{2}$ (cm^2)　OH：OD＝1：3 より，△AOD＝3△AOH　OA＝OB より，△OBD＝△AOD＝3△AOH　また，△AOH∽△ABC で，相似比は 1：2 より，面積比は 1：4 よって，△ABC＝4△AOH　したがって，四角形 ACBD の面積は，△AOD＋△OBD＋△ABC＝3△AOH＋3△AOH＋4△AOH＝10△AOH＝$10\times\sqrt{2}=10\sqrt{2}$ (cm^2)

数-15-公-石川-KS-07

7　**問１**　面 AEFB と平行な辺は，面 AEFB と交わらない辺だから，辺 CG，辺 DH，辺 CD，辺 GH

問２　線分 DB，線分 HF は 1 辺が 4 cm の正方形の対角線だから，$DB=HF=4\sqrt{2}$ (cm)

△EHF において，中点連結定理より，NM // HF　$NM=\frac{1}{2}HF=2\sqrt{2}$ (cm)　$BM=DN=\sqrt{2^2+4^2}=2\sqrt{5}$ (cm)　四角形 NMBD は，NM // DB の台形だから，点 M から線分 DB に垂線をひき交点を K とすると，$BK=(4\sqrt{2}-2\sqrt{2})\div2=\sqrt{2}$ (cm)　$MK=\sqrt{(2\sqrt{5})^2-(\sqrt{2})^2}=3\sqrt{2}$ (cm)　よって，四角形 BDNM の面積は，$\frac{1}{2}\times(2\sqrt{2}+4\sqrt{2})\times3\sqrt{2}=18$(cm^2)

問３　線 AG は 1 辺が 4 cm の立方体の対角線だから，$4\sqrt{3}$ (cm)　線 AC と線 BD の交点を I，線 EG と線 NM との交点を J とする。AI // JG より，△PAI∽△PGJ　$PA:PG=AI:GJ=\frac{1}{2}AC:\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\right)$　$AC=\frac{1}{2}:\frac{3}{4}=2:3$　よって，$AP=\frac{2}{5}AG=\frac{2}{5}\times4\sqrt{3}=\frac{8\sqrt{3}}{5}$ (cm)