Ｒ７　京都府(前)　公立　数学　問題

数-25-公-京都(前)-問-01

1　次の問１～問９に答えよ。

問１　$1-8^2\div\left(\frac{4}{3}\right)^2$　を計算せよ。

問２　$18\left(\frac{1}{6}x+\frac{7}{9}\right)-4(5-x)$　を計算せよ。

問３　$(2\sqrt{7}+2)(2\sqrt{7}-2)$　を計算せよ。

問４　次の(**ア**)～(**エ**)を，絶対値の小さいものから順に並べかえ，**記号**で書け。

（**ア**）　3　　（**イ**）　$-\frac{7}{2}$　　（**ウ**）　-2.9　　（**エ**）　0

問５　方程式　$5x-3y=3x+7=-5y+8$　を解け。

問６　内角の和が 5040 °である正多角形の 1 つの内角の大きさを求めよ。

問７　2 次方程式　$x^2-(a+2)x+2a+5=0$　の解の 1 つが-3 であるとき，a の値ともう 1 つの解をそれぞれ求めよ。

問８　関数　$y=9x^2$　について，x の変域が $p\leqq x\leqq-\frac{1}{9}$ のときの y の変域が $\frac{1}{9}\leqq y\leqq 1$ である。このときの p の値を求めよ。

問９　右の表は，ある中学校で生徒 30 人のある日の読書時間を調査し，その結果について，累積度数をまとめたものである。この表から読み取れる読書時間の最頻値を求めよ。

読書時間（分）	累積度数（人）
以上　未満	
0 ～ 10	4
10 ～ 20	9
20 ～ 30	16
30 ～ 40	22
40 ～ 50	27
50 ～ 60	30

数-25-公-京都(前)-問-02

2　1 から 6 までの目があるさいころを 2 回投げ，1 回目に出た目の数と 2 回目に出た目の数の積を a とする。

このとき，次の**問１・問２**に答えよ。ただし，さいころのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

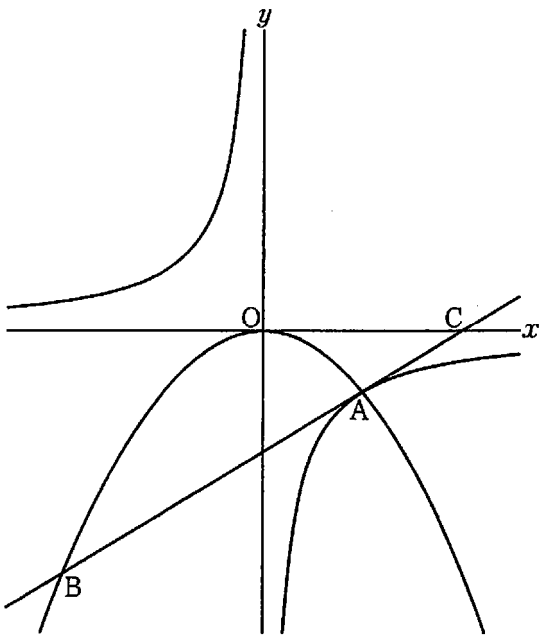
問１　a の値が 16 の約数になる確率を求めよ。

問２　a の値と 30 の最大公約数が 10 以上になる確率を求めよ。

数-25-公-京都(前)-問-03

3　右の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと関数 $y=-\dfrac{15}{x}$ のグラフが点 A で交わり，点 A の x 座標は 5 である。また，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に x 座標が-10 である点 B をとり，2 点 A，B を通る直線と x 軸との交点を C とする。

このとき，次の**問１～問３**に答えよ。



問１　a の値を求めよ。

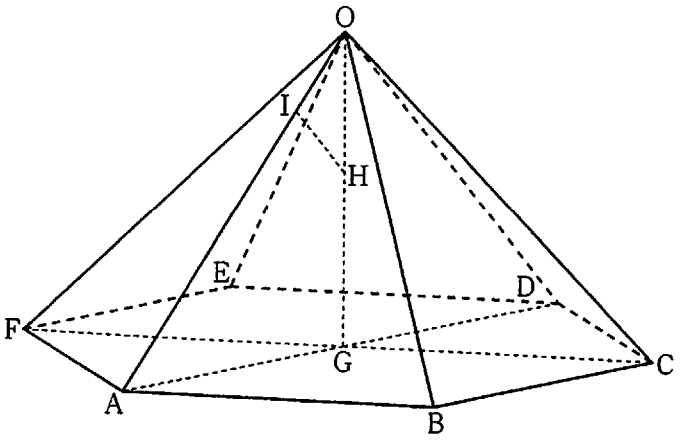
問２　直線 AB の式を求めよ。

問３　△OAC を，y 軸を回転の軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。

数-25-公-京都(前)-問-04

4 右の図のように，正六角錐(すい)OABCDEFがあり，OA＝$14\sqrt{2}$ cm である。線分 AD と線分 CF との交点を G とすると，OG＝AG であった。また，線分 OG 上に点 H を，OH：HG＝3：4 となるようにとり，点 H を通り辺 OD に平行な直線と辺 OA との交点を I とする。

このとき，次の**問１・問２**に答えよ。



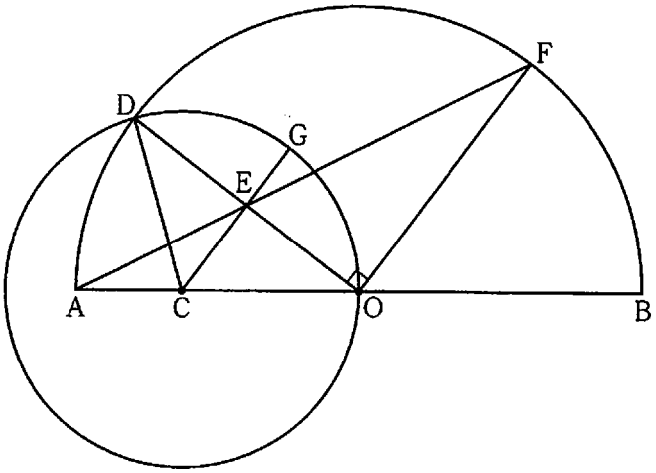
問１　線分 OG の長さを求めよ。また，線分 HI の長さを求めよ。

問２　三角錐 ABHI の体積を求めよ。

数-25-公-京都(前)-問-05

5 右の図のように，点 O を中心とし，線分 AB を直径とする半円があり，AB＝16 cm である。線分 OA 上に点 C を，OC＝5 cm となるようにとり，$\overset{\frown}{AB}$上に点 D を，OC＝CD となるようにとる。線分 OD の中点を E とし，直線 AE と$\overset{\frown}{AB}$との交点のうち，A でないものを F とすると，∠DOF＝90°であった。また，点 C を中心とし，線分 OC を半径とする円と半直線 CE との交点を G とする。

このとき，次の**問１～問３**に答えよ。



問１　△ABF∽△FEO であることを証明せよ。

問２　線分 BF の長さを求めよ。

問３　四角形 BFGE の面積を求めよ。

6 プログラミング教室で，規則的に数字を表示するプログラムをつくった。右の**図１**は，7 つの LED から構成されたディスプレイを模式的に表したものであり，**図１**中の白い六角形 (⬭) は，消灯した状態の LED を表している。**図１**のように，各 LED を**Ａ～Ｇ**とする。また，次の**図２**は，ディスプレイに 1，2，3，4，5，6，7，8，9，0 がそれぞれ表示されたときの，点灯した状態の LED を黒い六角形 (⬬) で表している。

図１

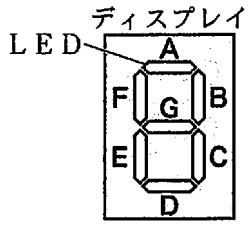
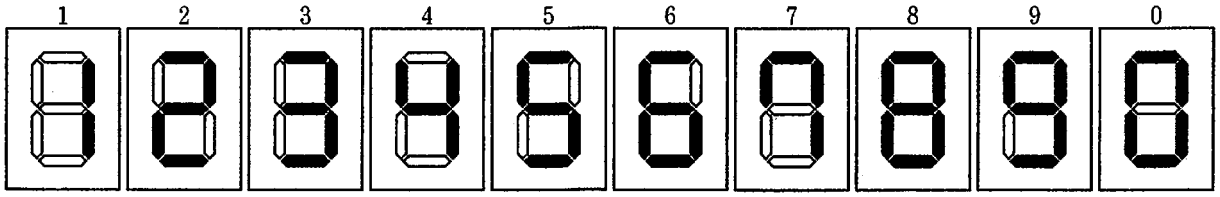


図２



プログラムを実行すると，すべての LED が消灯した状態から 1 秒ごとに 1，2，3，4，5，6，7，8，9，0 の順にくり返し数字が表示される。次の表は，プログラムを実行してから 1 秒後，2 秒後，3 秒後，…，11 秒後について，点灯した状態に切りかわる LED を●，消灯した状態に切りかわる LED を○で表したものである。

		1秒後	2秒後	3秒後	4秒後	5秒後	6秒後	7秒後	8秒後	9秒後	10秒後	11秒後
LED	A		●		○	●						○
	B	●				○		●				
	C	●	○	●								
	D		●		○	●		○	●			○
	E		●	○			●	○	●	○	●	○
	F				●							○
	G		●					○	●		○	

たとえば，プログラムを実行してから 5 秒後までに，Ａが点灯した状態に切りかわった回数は 2 回，消灯した状態に切りかわった回数は 1 回である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えよ。

問１　プログラムを実行してから 22 秒後までに，Ｄが点灯した状態に切りかわった回数と，Ｅが消灯した状態に切りかわった回数をそれぞれ求めよ。

問２　プログラムを実行してから 500 秒後までに，消灯した状態に切りかわった回数が 100 回未満である LED を，Ａ～Ｇから**すべて**選べ。

問３　n を自然数とする。プログラムを実行してから $(10n-2)$ 秒後までに，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄがそれぞれ点灯した状態に切りかわった回数とＥ，Ｆ，Ｇがそれぞれ消灯した状態に切りかわった回数の合計が 684 回となる n の値を求めよ。

Ｒ７　京都府(前)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-京都(前)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	(　　) → (　　) → (　　) → (　　)		
		問５	$x=$　　, $y=$		
		問６	。		
		問７	$a=$　　もう１つの解　$x=$		
		問８	$p=$		
		問９	分		
数-25-公-京都(前)-KY-02	2	問１			
		問２			
数-25-公-京都(前)-KY-03	3	問１	$a=$		
		問２	$y=$		
		問３			
数-25-公-京都(前)-KY-04	4	問１	OG＝　　cm		
			HI＝　　cm		
		問２	cm^3		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-京都(前)-KY-05	5	問１			
		問２	cm		
		問３	cm^2		
数-25-公-京都(前)-KY-06	6	問１	Dが点灯した状態に切りかわった回数　回 ／ Eが消灯した状態に切りかわった回数　回		
		問２	A　B　C　D　E　F　G		
		問３	$n=$		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-京都(前)-ｷ-01	1	問１	−35	2	
		問２	$7x-6$	2	$-6+7x$ も可
		問３	24	2	
		問４	(エ) → (ウ) → (ア) → (イ)	2	完全解答
		問５	$x=2,\ y=-1$	2	完全解答
		問６	168　°	2	
		問７	$a=-4$　　もう１つの解　$x=1$	2	完全解答
		問８	$p=-\frac{1}{3}$	2	
		問９	25　分	2	
数-25-公-京都(前)-ｷ-02	2	問１	$\frac{1}{4}$	2	0.25 も可
		問２	$\frac{2}{9}$	2	
数-25-公-京都(前)-ｷ-03	3	問１	$a=-\frac{3}{25}$	2	−0.12 も可
		問２	$y=\frac{3}{5}x-6$	2	$-6+\frac{3}{5}x$ も可
		問３	150π	3	
数-25-公-京都(前)-ｷ-04	4	問１	OG＝14　cm	1	
			$HI=3\sqrt{2}$　cm	2	
		問２	$77\sqrt{3}$　cm^3	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-京都（前）-大-05	5	問１	(例) △ABF と△FEO で, 点 F は$\overset{\frown}{AB}$上にあるから，∠AFB＝90 ° 仮定より，∠FOE＝90 ° よって,　　∠AFB＝∠FOE　　……① OA＝OF より，△OAF は二等辺三角形だから, ∠BAF＝∠EFO　　……② ①，②から，2 組の角がそれぞれ等しいので, △ABF∽△FEO	3	
		問２	$\frac{16\sqrt{5}}{5}$ cm	2	$3.2\sqrt{5}$ も可
		問３	36　cm^2	3	
数-25-公-京都（前）-大-06	6	問１	Dが点灯した状態に切りかわった回数　7　回　／　Eが消灯した状態に切りかわった回数　8　回	2	完全解答
		問２	Ⓐ　Ⓑ　Ⓒ　Ⓕ	2	完全解答
		問３	n＝49	3	

数-25-公-京都(前)-KS-01

1　【小問集合】

問１　$1-8^2\div\left(\frac{4}{3}\right)^2=1-64\div\frac{16}{9}=1-64\times\frac{9}{16}=1-36=-35$

これだけは！ 累乗の計算

$(-3)^2=(-3)\times(-3)=9$
$-3^2=-3\times3=-9$
$-(-3)^2=-(-3)\times(-3)=-9$
$-(-3^2)=-(-3\times3)=-(-9)=9$

→このように，指数がどこまで影響しているかに注意して計算しよう！

問２　$18\left(\frac{1}{6}x+\frac{7}{9}\right)-4(5-x)=3x+14-20+4x=7x-6$

問３　$(2\sqrt{7}+2)(2\sqrt{7}-2)=(2\sqrt{7})^2-2^2=28-4=24$

問４　絶対値の大小関係は，$0<2.9<3<\frac{7}{2}$である。

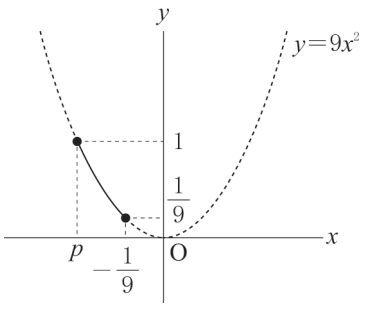
問５　方程式は，$\begin{cases}5x-3y=3x+7\\5x-3y=-5y+8\end{cases}$　と変形できる。この連立方程式を解けばよい。

問６　n 角形の内角の和は，$180°\times(n-2)$であり，これが 5040°となるから，$180°\times(n-2)=5040°$
よって，$n=30$ だから，正三十角形の 1 つの内角の大きさは，$5040°\div30=168°$

問７　方程式に $x=-3$ を代入すると，$(-3)^2-(a+2)\times(-3)+2a+5=0$ より，$a=-4$
このとき，方程式は $x^2-(-4+2)x+2\times(-4)+5=0$　　すなわち，$x^2+2x-3=0$
これを解いて，$x=-3,\ 1$　　よって，もう 1 つの解は 1 である。

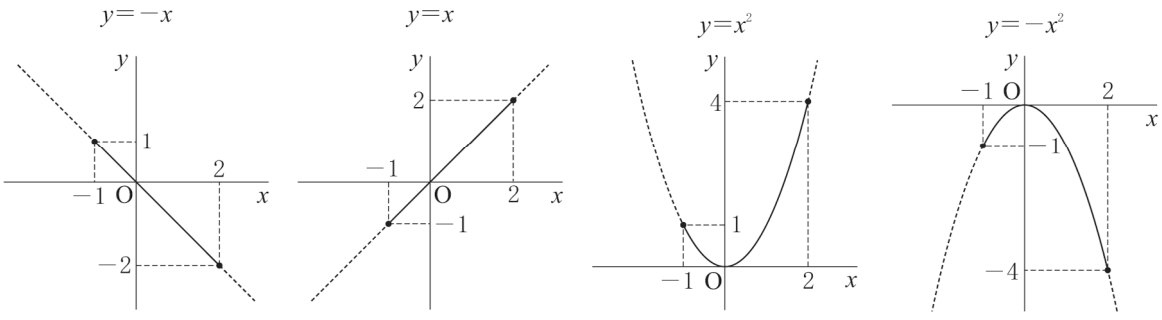
問８　図１のグラフより，$y=9x^2$ に $x=p$，$y=1$ を代入すると，
$1=9p^2$ より，$p=\pm\frac{1}{3}$　　x の変域より，$p<-\frac{1}{9}$だから，
$p=-\frac{1}{3}$

図１



これだけは！ 変域の問題はグラフで考えよう！

例　$-1\leqq x\leqq2$ のときの y の変域



特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

問９　0 分以上 10 分未満の階級の度数は, その階級の累積度数と等しく，4 人である。
10 分以上 20 分未満の階級の度数は，その階級の累積度数から, 0 分以上 10 分未満の階級の累積度数をひいた差だから，9－4＝5(人) である。
以降も同様に計算すると，各階級の度数は**表 1** のようになる。
よって，度数がもっとも大きい階級は，20 分以上 30 分未満の階級だから，最頻値は$\frac{20+30}{2}$＝25(分)

表 1

読書時間(分)	累積度数(人)	度数(人)
以上　未満		
0 ～ 10	4	4
10 ～ 20	9	5
20 ～ 30	16	7
30 ～ 40	22	6
40 ～ 50	27	5
50 ～ 60	30	3

数-25-公-京都(前)-KS-02

2 【確率】

さいころの目の出方と，そのときの a の値を表で表すと，**表 1** のようになる。よって，目の出方は全部で 36 通り。

表 1

	1	2	3	4	5	6
1	①1	②2	3	④4	5	6
2	②2	④4	6	⑧8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	④4	⑧8	12	⑯16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

問１　16 の約数は 1，2，4，8，16 だから，条件を満たすのは**表 1** の○印の 9 通りである。よって，求める確率は$\frac{9}{36}=\frac{1}{4}$である。

問２　a の値と 30 の最大公約数が 10 以上になるには，a が少なくとも 1 つは 10 以上の約数をもつ必要がある。よって，$a \geqq 10$ である。これに注意すると，条件を満たすのは**表 1** の色をつけたマスの 8 通りだから，求める確率は$\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$である。

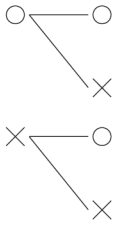
これだけは！ 確率の求め方

・あることがらの起こりやすさの程度を表す数を**確率**といい，$\frac{\text{あることがらが起こる場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}$ で求められる。

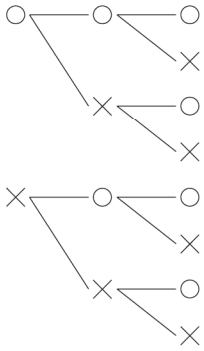
・絶対に起こらないことがらの確率は0で，絶対に起こることがらの確率は1だから，確率の値の範囲は，0以上1以下である。

【よく出るパターン】

①２枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



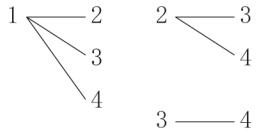
②３枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



③２個のさいころを投げる
・２個のさいころの出る目の組み合わせを，下のような表に表す。

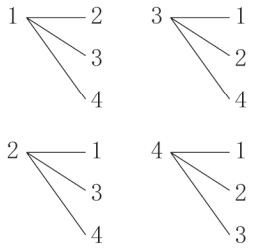
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

④ 4枚のカードから，2枚のカードを同時に取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



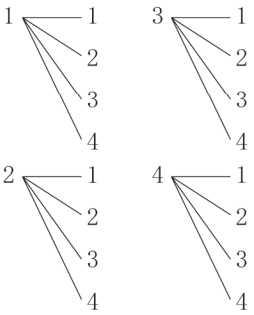
※「同時に取り出す」ので，2枚のカードの順番は考えない。
※「同時に取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑤ 4枚のカードから2枚のカードを1枚ずつ続けて取り出す(取り出したカードはもとにもどさない)
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「続けて取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑥ 4枚のカードから1枚のカードを取り出し，もとにもどしてから，もう1枚のカードを取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「もとにもどしてから」とあるので，同じカードが2枚取り出されることもありうる。

数-25-公-京都(前)-KS-03

3 【関数のグラフと図形】

問1 点Aは関数 $y=-\frac{15}{x}$ のグラフ上にあり，その x 座標は5だから，y 座標は，$y=-\frac{15}{5}=-3$

よって，A(5，−3)

また，点Aは関数 $y=ax^2$ のグラフ上にもあるから，$-3=a\times5^2$ より，$a=-\frac{3}{25}$

問2 点Bは関数 $y=-\frac{3}{25}x^2$ のグラフ上にあり，x 座標は−10だから，$y=-\frac{3}{25}\times(-10)^2=-12$ より，

B(−10，−12)

2点A(5，−3)，B(−10，−12)を通る直線の式を $y=mx+n$ とおくと，$-3=5m+n$，

$-12=-10m+n$ の2つの式を得る。これを連立方程式として解くと，$m=\frac{3}{5}$，$n=-6$

よって，求める直線の式は，$y=\frac{3}{5}x-6$

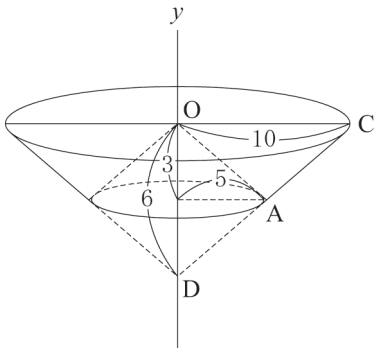
問3 点Cは直線 $y=\frac{3}{5}x-6$ 上にあり，y 座標は0だから，$0=\frac{3}{5}x-6$　　$x=10$　　よって，C(10，0)

直線 $y=\frac{3}{5}x-6$ と y 軸の交点をDとすると，D(0，−6)

図1のように，回転体は，半径10，高さ6の円錐から，半径5，高さ3の円錐を2つ分取り除いたものだから，その体積は，

$\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times6-\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times3\times2=200\pi-50\pi=150\pi$

図1



数-25-公-京都(前)-KS-04

4 【空間図形】

問1 △OAG≡△ODG より，∠OGA＝∠OGD＝90°

また，OG＝AG だから，△OAG は直角二等辺三角形なので，∠AOG＝45°，OG：OA＝1：$\sqrt{2}$

よって，$OG=\frac{1}{\sqrt{2}}OA=\frac{1}{\sqrt{2}}\times 14\sqrt{2}=14$(cm)

同様にして，△ODG も直角二等辺三角形なので，∠GOD＝45°

図１のように，IH // OD より，錯角は等しいから，∠IHO＝∠GOD＝45°

また，∠IOH＝∠AOG＝45°　よって，∠IOH＝∠IHO＝45°だから，

△OIH は直角二等辺三角形である。

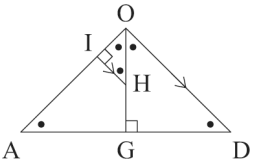


図１

また，OH：HG＝3：4，OG＝14 cm より，$OH=\frac{3}{3+4}\times 14=6$(cm)

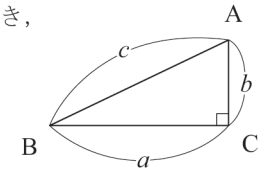
したがって，HI：OH＝1：$\sqrt{2}$ より，HI：6＝1：$\sqrt{2}$　　$HI=3\sqrt{2}$ cm

これだけは！ 三平方の定理

∠C＝90°である直角三角形ABCで，BC＝a，CA＝b，AB＝c とするとき，

$a^2+b^2=c^2$

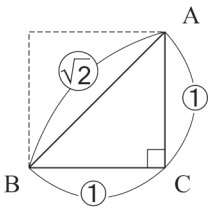
が成り立つ。



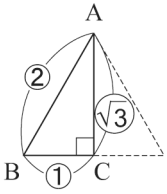
特に，以下の直角三角形の辺の比はよく覚えておこう。

① 角の大きさと辺の比が有名な直角三角形

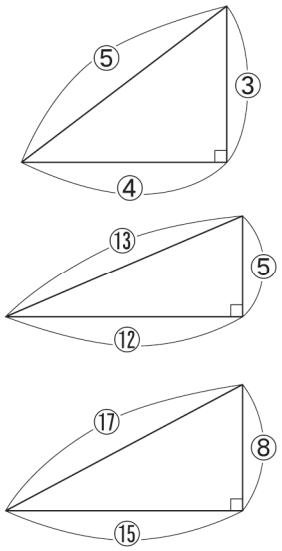
・正方形を対角線で切ってできる直角二等辺三角形



・正三角形を対称の軸で切ってできる直角三角形



② 辺の比が整数になる直角三角形



問２　三角錐 ABHI の底面を△IAH として体積を求める。

OI＝HI＝$3\sqrt{2}$ cm より，AI＝OA－OI＝$14\sqrt{2}-3\sqrt{2}=11\sqrt{2}$(cm)

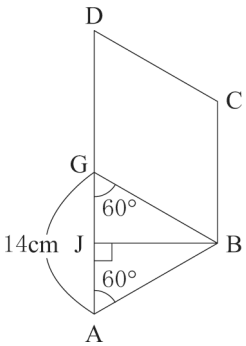
$\triangle IAH=\frac{1}{2}\times AI\times HI=\frac{1}{2}\times 11\sqrt{2}\times 3\sqrt{2}=33$(cm^2)

頂点 B から△IAH に垂線 BJ をおろす。3 点 I, A, H を含む平面と 4 点 A, B, C, D を含む平面は垂直だから，**図２**のように，点 J は線分 AD 上にある。

△GAB は正三角形であり，$AJ=\frac{1}{2}AG=7$(cm) だから，AJ：BJ＝1：$\sqrt{3}$

$BJ=\sqrt{3}AJ=7\sqrt{3}$(cm)

図２



したがって，三角錐 ABHI の体積は，$\frac{1}{3}\times\triangle IAH\times BJ=\frac{1}{3}\times 33\times 7\sqrt{3}=77\sqrt{3}$(cm^3)

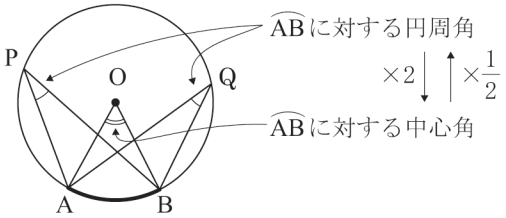
数-25-公-京都(前)-KS-05

5　【平面図形】

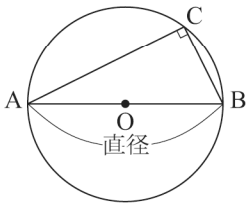
問１　「半円の弧に対する円周角が 90°である」ことと，「△OAF が二等辺三角形である」ことから，2 組の角がそれぞれ等しいことを示す。

これだけは！ 円周角の定理

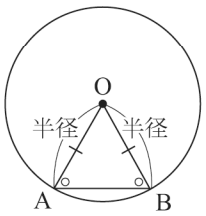
円Oで，$\overset{\frown}{AB}$を除いた円周上に点Pをとるとき，
・∠APBを，$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角という。
・∠AOBを，$\overset{\frown}{AB}$に対する中心角という。
また，次の円周角の定理が成り立つ。
・1つの弧に対する円周角の大きさは，その弧に対する中心角の大きさの半分である。
・同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。



※必ず「どの弧に着目しているか」を考えよう。
また，以下の円周角のよく出るパターンに気をつけよう。
・半円の弧に対する円周角は，直角である。
特に，直径が与えられているときはよく使う。



・2つの半径と弦でできる三角形は，二等辺三角形である。



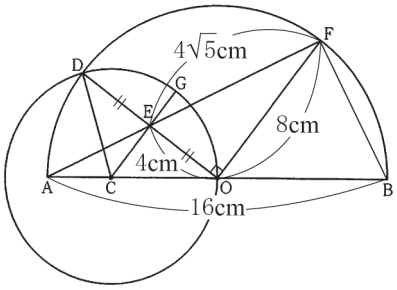
問２　円Oの半径は，$OD=OF=\frac{1}{2}AB=8(cm)$

点Eは線分ODの中点だから，$OE=\frac{1}{2}OD=4(cm)$

△FEOで三平方の定理より，$FE^2=OE^2+OF^2=4^2+8^2=80$
$FE>0$より，$FE=4\sqrt{5}$cm
問１より，△ABF∽△FEOだから，BF：EO＝AB：FE

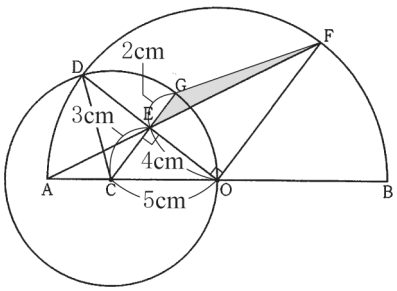
$BF:4=16:4\sqrt{5}$　　$BF=\frac{16\sqrt{5}}{5}$cm

図１



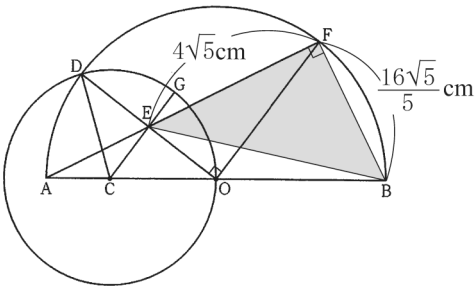
問３　△OCEと△DCEで，
仮定より，OC＝DC，点Eは線分ODの中点より，OE＝DE，また，CE＝CE
よって，3組の辺がそれぞれ等しいから，△OCE≡△DCEより，∠OEC＝90°
△OCEで三平方の定理より，$CE^2=OC^2-OE^2=5^2-4^2=9$
$CE>0$より，CE＝3cm
よって，EG＝CG－CE＝5－3＝2(cm)
$\triangle GEF=\frac{1}{2}\times EG\times OE=\frac{1}{2}\times 2\times 4=4(cm^2)$

図２



また，$\triangle FEB=\frac{1}{2}\times BF\times FE=\frac{1}{2}\times\frac{16\sqrt{5}}{5}\times 4\sqrt{5}$
$=32(cm^2)$
よって，四角形BFGEの面積は，
$\triangle GEF+\triangle FEB=4+32=36(cm^2)$

図３



6 【規則性に関する問題】

ディスプレイの表示は，1，2，……，9，0 を繰り返すことになるが，問題を考える際，以下の 2 点に注意する必要がある。

(Ⅰ) 1 秒後のときは，11 秒後，21 秒後，……のときとは異なり，Ｂ，Ｃが点灯した状態に切りかわる。

→ 1 秒後のときもＢ，Ｃは状態が切りかわらないものとし，あとからその 1 回を加える。

(Ⅱ) 11 秒後，21 秒後，……のときは，1 秒後のときとは異なり，Ａ，Ｄ，Ｅ，Ｆが消灯した状態に切りかわる。

→ 1 秒後のときもＡ，Ｄ，Ｅ，Ｆは消灯した状態に切りかわるものとし，あとからその 1 回を除く。

表 1

表示		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
LED	A	○	●		○	●					
	B					○		●			
	C		○	●							
	D	○	●		○	●		○	●		
	E	○	●	○			●	○	●	○	●
	F	○			●						
	G		●					○	●		○

↑ 1 秒後のときだけ

1 秒後
●
●

なお，**表 1** の表示 1～0 までの点灯／消灯の切りかわりを「1 ループ」と呼ぶものとする。

問 1　22÷10＝2 あまり 2 より，「1 ループ」2 回分と，表示が 2 になるまでを考える。

Ｄは「1 ループ」につき 3 回点灯し，表示が 2 になるまでに 1 回点灯するから，合計で 3×2＋1＝7(回) 点灯する。

Ｅは「1 ループ」につき 4 回消灯し，表示が 2 になるまでに 1 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で 4×2＋1－1＝8(回) 消灯する。

問 2　500÷10＝50 より，「1 ループ」50 回分を考える。

Ａは「1 ループ」につき 2 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で 2×50－1＝99(回) 消灯する。

Ｂ，Ｃは「1 ループ」につき 1 回消灯するから，合計で 1×50＝50(回) 消灯する。

Ｄは「1 ループ」につき 3 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で 3×50－1＝149(回) 消灯する。

Ｅは「1 ループ」につき 4 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で 4×50－1＝199(回) 消灯する。

Ｆは「1 ループ」につき 1 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で 1×50－1＝49(回) 消灯する。

Ｇは「1 ループ」につき 2 回消灯するから，合計で 2×50＝100(回) 消灯する。

以上のことから，500 秒後までに，消灯した状態に切りかわった回数が 100 回未満である LED は，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｆである。

問 3　$10n-2=10(n-1)+8$ より，「1 ループ」$(n-1)$ 回分と，表示が 8 になるまでを考える。

Ａは「1 ループ」につき 2 回点灯し，表示が 8 になるまでに 2 回点灯するから，合計で $2(n-1)+2=2n$(回) 点灯する。

Ｂ，Ｃは「1 ループ」につき 1 回点灯し，表示が 8 になるまでに 1 回点灯する。1 秒後のときの点灯を加えることに注意すると，それぞれ合計で $(n-1)+1+1=n+1$(回) 点灯する。

Ｄは「1 ループ」につき 3 回点灯し，表示が 8 になるまでに 3 回点灯するから，合計で $3(n-1)+3=3n$(回) 点灯する。

よって，Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄがそれぞれ点灯した状態に切りかわった回数の合計は，

$2n+2(n+1)+3n=7n+2$ (回)

Ｅは「1 ループ」につき 4 回消灯し，表示が 8 になるまでに 3 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で $4(n-1)+3-1=4n-2$ (回) 消灯する。

Ｆは「1 ループ」につき 1 回消灯し，表示が 8 になるまでに 1 回消灯する。1 秒後のときの消灯を除くことに注意すると，合計で $(n-1)+1-1=n-1$ (回) 消灯する。

Ｇは「1 ループ」につき 2 回消灯し，表示が 8 になるまでに 1 回消灯するから，合計で
$2(n-1)+1=2n-1$ (回) 消灯する。

よって，Ｅ，Ｆ，Ｇがそれぞれ消灯した状態に切りかわった回数の合計は，
$(4n-2)+(n-1)+(2n-1)=7n-4$ (回)

したがって，$(7n+2)+(7n-4)=684$ より，$n=49$