R２　徳島県　公立　数学　問題

数-20-公-徳島-問-01

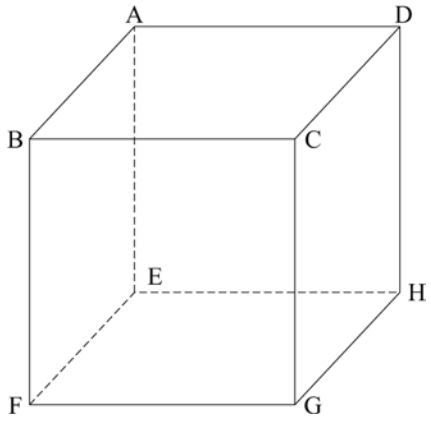
1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$3\times(-5)$ を計算しなさい。

問２　$2(3a-2b)-3(a-2b)$ を計算しなさい。

問３　二次方程式 $x^2-3x-4=0$ を解きなさい。

問４　右の図は立方体 ABCDEFGH である。辺 AB とねじれの位置にある辺はどれか，**すべて**書きなさい。

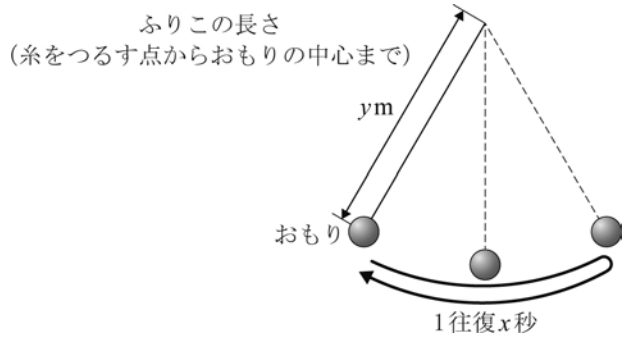


問５　方程式 $x-y=-x+4y=3$ を解きなさい。

問６　ある数 a の小数第 1 位を四捨五入した近似値が 10 であるとき，a の範囲を，不等号を使って表しなさい。

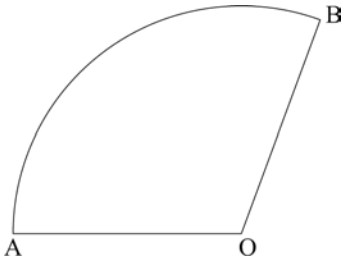
問７　$x=\sqrt{2}+1$，$y=\sqrt{2}-1$ のとき，$x^2+2xy+y^2$ の値を求めなさい。

問８　1 往復するのに x 秒かかるふりこの長さを y m とすると，$y=\frac{1}{4}x^2$ という関係が成り立つものとする。長さ 1 m のふりこは，長さ 9 m のふりこが 1 往復する間に何往復するか，求めなさい。



問９　1 から 6 までの目が出るさいころを 2 回投げて，最初に出た目の数を x，2 回目に出た目の数を y とする。このとき，$2x-y-5=0$ が成り立つ確率を求めなさい。ただし，さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問 10　右の図は，おうぎ形 OAB である。$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$ 上にあり，$\overset{\frown}{\mathrm{AP}}$ の長さが，$\overset{\frown}{\mathrm{PB}}$ の長さの 3 倍となる点 P を，定規とコンパスの両方を使って解答用紙に作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さずに残しておくこと。また，定規やコンパスを持っていない場合は，作図の方法を文章で書きなさい。



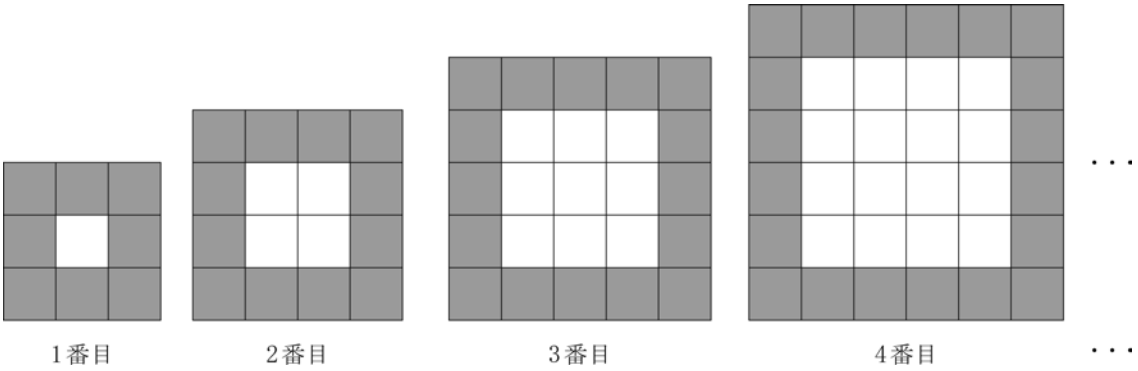
2 **図1**のような同じ大きさの正方形の白と黒のタイルがたくさんある。これらのタイルをすき間なく並べて，**図2**のように，1 番目，2 番目，3 番目，4 番目，……と一定の規則にしたがって正方形をつくっていく。あゆむさんとかなでさんは，1 番目，2 番目，3 番目，4 番目，……の正方形をつくるときに必要なタイルの枚数について話し合っている。2 人の話し合いの一部を読んで，**問1**・**問2**に答えなさい。

図1



白のタイル　　黒のタイル

図2



【話し合いの一部】

あゆむさん	1 番目の正方形をつくるには，白のタイルが 1 枚と黒のタイルが 8 枚必要ですね。
かなでさん	そうですね。2 番目の正方形をつくるには，白のタイルが 4 枚と黒のタイルが 12 枚必要です。それでは，5 番目の正方形をつくるには，タイルが何枚必要なのでしょうか。
あゆむさん	5 番目の正方形をつくるには，白のタイルが（ **ア** ）枚と黒のタイルが（ **イ** ）枚必要です。このような正方形をつくるときに必要な白と黒のタイルの枚数には，規則性がありますね。
かなでさん	なるほど。例えば，n 番目の正方形をつくるときに必要な黒のタイルの枚数は，n を用いて（ **ウ** ）枚と表すことができますね。

問1　【話し合いの一部】の（ **ア** ）・（ **イ** ）にあてはまる数を，**ウ** にはあてはまる式を，それぞれ書きなさい。

問2　白のタイルの枚数が，黒のタイルの枚数より 92 枚多くなるのは何番目の正方形か，求めなさい。

数-20-公-徳島-問-03

3 ゆうとさんは，1 泊 2 日の野外活動に参加した。**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　野外活動に参加する 40 人で，テントと寝袋を借りることになった。1 泊分のテントと寝袋の利用料金は，8 人用テントが 1 張 2000 円，4 人用テントが 1 張 1200 円，寝袋が 1 人分 500 円である。8 人用テントを a 張，4 人用テントを b 張，寝袋を 40 人分借り，それらの利用料金の合計を 40 人で均等に割って支払うとき，1 人あたりの支払う金額を a，b を用いて表しなさい。ただし，消費税は考えないものとする。

問２　ゆうとさんは，**図１**のような 8 人用テントを使うことになった。8 人用テントの底面のシートは，**図２**のように正八角形で，対角線 AB の長さは 5 m である。テントの底面のシートを，**図２**のように対角線で分けて 8 人で使うとき，1 人分の面積は何 m^2 か，求めなさい。

図１

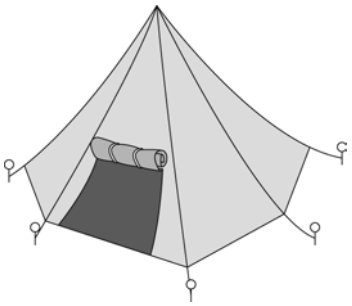
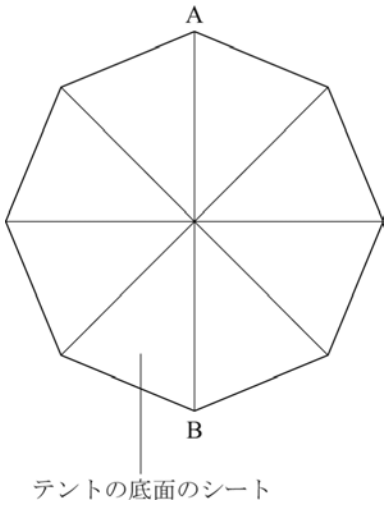


図２



問３　ゆうとさんは，夕食の準備のときに計量カップの代わりに，**図３**のような自分の持っているコップを使うことにした。このコップは，**図４**のような AD＝4 cm，BC＝3 cm，CD＝9 cm である台形 ABCD を，辺 CD を回転の軸として 1 回転させてできる立体であると考えると体積は何 cm^3 か，求めなさい。ただし，円周率はπとし，コップの厚さは考えないものとする。

図３

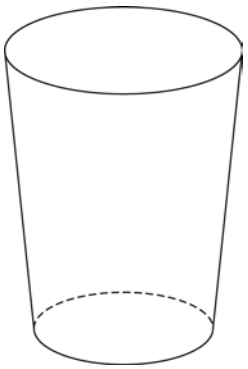
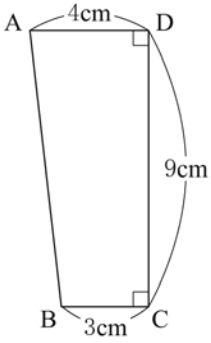
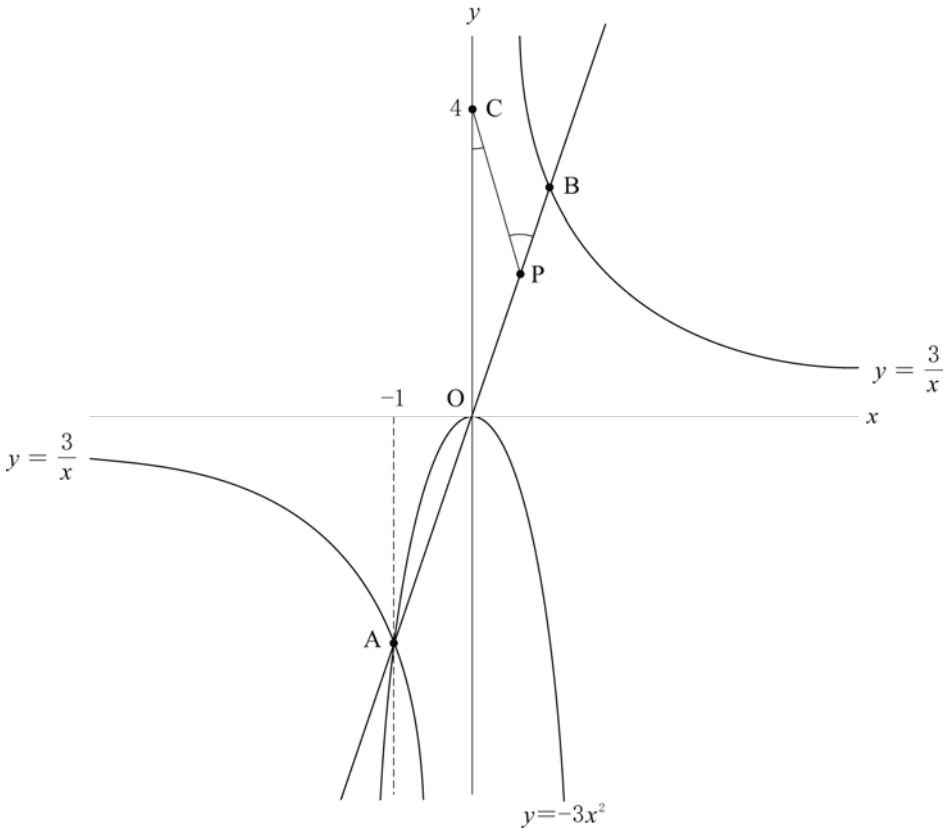


図４



数-20-公-徳島-問-04

4 下の図のように, 2 つの関数 $y=-3x^2$ と $y=\frac{3}{x}$ のグラフが, x 座標が -1 である点 A で交わっている。直線 OA と，関数 $y=\frac{3}{x}$ のグラフとの交点のうち，点 A と異なる点を B とする。また，点 C の座標は (0，4) であり，点 P は線分 OB 上の点である。**問１**～**問４**に答えなさい。



問１　点 A の y 座標を求めなさい。

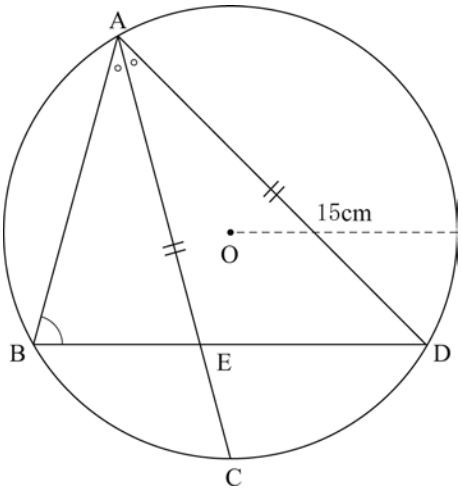
問２　関数 $y=-3x^2$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 1$ のときの y の変域を求めなさい。

問３　点 P が線分 OB の中点のとき，2 点 C，P を通る直線の式を求めなさい。

問４　$\angle BPC=2\angle OCP$ のとき，点 P の座標を求めなさい。

数-20-公-徳島-問-05

5 右の図のように，半径が 15 cm の円 O の周上に 4 点 A，B，C，D があり，AC＝AD である。また，弦 AC は∠BAD の二等分線であり，弦 AC と弦 BD の交点を E とする。**問１～問３**に答えなさい。ただし，円周率はπとする。



問１　∠BAD＝80°のとき，**(1)・(2)**に答えなさい。

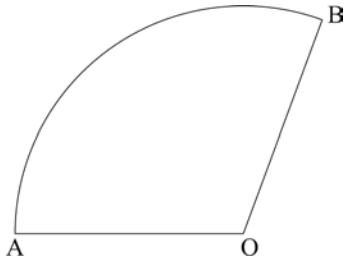
(1) ∠ABD の大きさを求めなさい。

(2) 点 A を含まないおうぎ形 OBC の面積を求めなさい。

問２　△ABC≡△AED を証明しなさい。

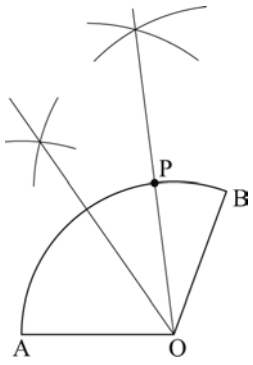
問３　点 C を含まない$\overset{\frown}{AB}$の長さが 8π cm のとき，点 B を含まない$\overset{\frown}{AD}$の長さを求めなさい。

Ｒ２　徳島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-徳島-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３	$x=$		
		問４			
		問５	$(x,\ y)=($　　,　　$)$		
		問６			
		問７			
		問８	往復		
		問９			
		問 10			
数-20-公-徳島-KY-02	2	問１	ア		
			イ		
			ウ		
		問２	番目		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公4-徳島-KY-03	3	問1	(　　) 円			
		問2	m^2			
		問3	cm^3			
数-20-公4-徳島-KY-04	4	問1				
		問2				
		問3				
		問4	P(　　,　　)			
数-20-公4-徳島-KY-05	5	問1	(1)	度		
			(2)	cm^2		
		問2	〔証明〕			
		問3	cm			

Ｒ２　徳島県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-徳島-K-01	1	問１	-15	3	
		問２	$3a+2b$	3	
		問３	$x=-1,\ 4$	4	
		問４	辺 CG，辺 DH，辺 EH，辺 FG	4	
		問５	$(x,\ y)=(5,\ 2)$	4	
		問６	$9.5 \leqq a < 10.5$	4	
		問７	8	4	
		問８	3　(往復)	4	
		問９	$\frac{1}{12}$	5	
		問 10	(作図例)  (文章記述例) ①　2 点 A，B を，それぞれ中心として，等しい半径の円をかき，その交点と点 O を通る直線をひき，$\overset{\frown}{AB}$との交点を C とする。 ②　同様に，2 点 C，B を，それぞれ中心として，等しい半径の円をかき，その交点と点 O を通る直線をひくと，$\overset{\frown}{AB}$との交点が P である。	5	
数-20-公-徳島-K-02	2	問１	ア　25	2	
			イ　24	2	
			ウ　$4n+4$	4	
		問２	12　(番目)	5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-徳島-K-03	3	問1	$50a+30b+500$　(円)	4	
		問2	$\frac{25\sqrt{2}}{16}$　(m^2)	4	
		問3	111π　(cm^3)	5	
数-20-公-徳島-K-04	4	問1	-3	3	
		問2	$-12 \leqq y \leqq 0$	4	
		問3	$y=-5x+4$	5	
		問4	$P\left(\frac{2}{3},\ 2\right)$	5	
数-20-公-徳島-K-05	5	問1	(1)　70　(度)	3	
			(2)　50π　(cm^2)	4	
		問2	〔証明〕 △ABC と△AED で, 仮定より, AC＝AD　……① 弦 AC は∠BAD の二等分線だから, ∠BAC＝∠EAD　……② $\overset{\frown}{AB}$に対する円周角だから, ∠ACB＝∠ADE　……③ ①, ②, ③から, 1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので, △ABC≡△AED	5	
		問3	$\frac{38}{3}\pi$　(cm)	5	

R２　徳島県　公立　数学　解説

数-20-公-徳島-KS-01

1　【小問集合】

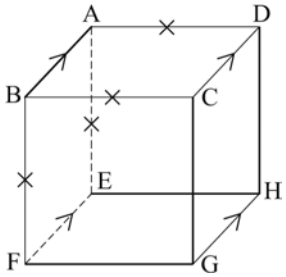
〈徳島県〉

①　**問１**　正負の数の計算，**問２**　式の計算，**問３**　2 次方程式，**問４**　空間図形，**問５**　連立方程式，**問６**　近似値，**問７**　式の値，**問８**　関数 $y=ax^2$，**問９**　確率，**問 10**　作図

②　基礎レベルの問題が幅広い範囲から出題されている。近似値，関数，確率，作図の問題については，難しい問題ではないが，問われている内容を正しく読み取り注意深く解く必要がある。

問４　交わらず，かつ平行でないというのが，ねじれの位置の条件である。よって，辺 AB と交わる辺 AD，辺 BC，辺 AE，辺 BF（**図**の×印で示した辺）と，辺 AB と平行である辺 DC，辺 EF，辺 HG（**図**の＞印で示した辺）を除く，辺 CG，辺 DH，辺 EH，円 FG が正解。

図



問６　小数第 1 位を四捨五入した近似値が 10 となる数の下限は 9.5 である。

次に，10.5 より少しでも小さい値であれば，小数第 1 位を四捨五入した結果が 10 となるので，10.5 未満でなければならない。

よって，このときのある数 a の範囲は，$9.5 \leqq a < 10.5$

ポイント》不等号の種類（＜，≦）に注意！

「四捨五入」の言葉のとおりに考えると，上限は 10.4 のように思ってしまうが，10.4 と 10.5 の間には無数に数が存在している（たとえば 10.49 や 10.499 など）。10.5 よりも小さいことを表すには，イコールのつかない不等号「＜」を使う。

問８　1 往復するのに x 秒かかるふりこの長さを y m としたときの関係式が $y=\frac{1}{4}x^2$ なので，長さ 1m のふりこが 1 往復するのにかかる時間は，この式に $y=1$ を代入することで，

$1=\frac{1}{4}x^2$　⇒　$x>0$ より，$x=2$(秒)と求めることができる。

同様に，長さ 9m のふりこの場合も，$y=9$ を代入し，$9=\frac{1}{4}x^2$　⇒　$x>0$ より，$x=6$(秒)

よって，長さ 9m のふりこが 1 往復するのにかかる時間は，長さ 1m のふりこに比べて 3 倍なので，長さ 1m のふりこは長さ 9m のふりこが 1 往復する間に 3 往復することがわかる。

問９　$2x-y-5=0$　を変形すると，$y=2x-5$ となる。この式に，$x=1$，2，3，4，5，6 を代入したとき，y の値が 1 から 6 までの整数となる場合を数えればよい。

よって，この式を満たす$(x,\ y)$の組は，$(x,\ y)=(3,\ 1)$，$(4,\ 3)$，$(5,\ 5)$の 3 通りであり，さいころを 2 回投げたときに出る目の組は全部で 36 通りなので，求める確率は，$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

ポイント》関係式を満たす数の組み合わせを数える際は，次の 2 点がポイント！

①　関係式を使いやすいように変形する(原則は，ある数について解く)。

②　一方の値(今回なら x)を最初に決めてから，もう一方の値(今回なら y)を求める。

問 10　$\overset{\frown}{\mathrm{AP}}$の長さが$\overset{\frown}{\mathrm{PB}}$の長さの 3 倍であるということは，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$の長さは$\overset{\frown}{\mathrm{PB}}$の長さの 4 倍，つまり，$\overset{\frown}{\mathrm{PB}}=\frac{1}{4}\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$となる。弧の長さと，その弧に対する中心角の大きさは比例するので，$\angle\mathrm{POB}=\frac{1}{4}\angle\mathrm{AOB}$ である。よって作図の手順は，①∠AOB の二等分線を作図し，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点を C とする（解答には記述不要）。②∠COB の二等分線を作図し，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$との交点を P とする。

数-20-公-徳島-KS-02

2 【規則性】

問1 白のタイルに着目すると，1 番目には $1=1^2$(枚)，2 番目には $4=2^2$(枚)，3 番目には $9=3^2$(枚)，4 番目には $16=4^2$(枚)使われているので，n 番目には n^2(枚)必要であることがわかる。
次に，黒のタイルに着目する。3 番目を例にとると，黒のタイルと白のタイルの総数は，5^2(枚)であり，そこから白のタイルの枚数である 3^2(枚)を除いたのが黒のタイルの枚数である。よって，n 番目には黒のタイルの枚数は，$(n+2)^2-n^2=4n+4$(枚)必要であることがわかる。
以上のことから，5 番目の正方形をつくるときに必要な白のタイルの枚数は，$5^2=25$(枚)。黒のタイルの枚数は，$4\times5+4=24$(枚)。
よって，(**ア**)…25，(**イ**)…24，**ウ** …$4n+4$。

問2 白のタイルの枚数 n^2(枚)が，黒のタイルの枚数 $4n+4$(枚)より 92 枚多くなるので，
$n^2=4n+4+92 \Rightarrow n^2-4n-96=0 \Rightarrow (n-12)(n+8)=0 \Rightarrow n>0$ より，$n=12$(番目)

数-20-公-徳島-KS-03

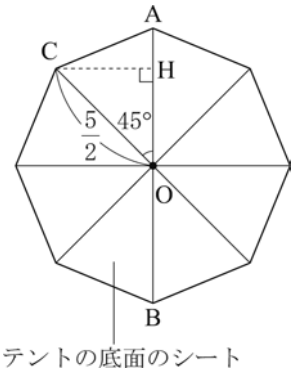
3 【式の計算・平面図形・空間図形】

問2 **右図**のように，4 本の対角線の交点を O とし，1 人分の底面を△AOC とする。$AO=CO=\frac{1}{2}AB=\frac{5}{2}$(m)。

また，$\angle AOC=\frac{1}{8}\times360°=45°$なので，△AOC において頂点 C から辺 AO へ垂線 CH をおろすと，△COH は直角二等辺三角形となる。

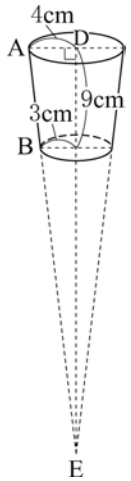
よって，$CH:CO=1:\sqrt{2} \Rightarrow CH:\frac{5}{2}=1:\sqrt{2} \Rightarrow CH=\frac{5\sqrt{2}}{4}$(m)

したがって，$\triangle AOC=\frac{1}{2}\times\frac{5}{2}\times\frac{5\sqrt{2}}{4}=\frac{25\sqrt{2}}{16}$($m^2$)



ポイント》30°，45°，60°を含む三角形は垂線をひいて，比を利用できる直角三角形をつくる！

問3 **図4**の辺 AB，辺 DC それぞれを延長した直線の交点を E とし，辺 CD を回転の軸として 1 回転させると，**右図**のような立体ができる。
△AED と△BEC において，$\angle ADE=\angle BCE=90°$，共通な角より $\angle AED=\angle BEC$ だから，2 組の角がそれぞれ等しいので，△AED∽△BEC
$AD:BC=ED:EC \Rightarrow 4:3=ED:(ED-9) \Rightarrow ED=36$(cm)より，
円 D を底面，E を頂点とする円錐の体積は，$(\pi\times4^2)\times36\times\frac{1}{3}=192\pi$($cm^3$)
ここで，円 D を底面，E を頂点とする円錐と，円 C を底面，E を頂点とする円錐は相似な立体であり，その相似比は AD：BC＝4：3 なので，体積比は $4^3:3^3=64:27$ となる。よって，求めるコップの体積は，円 D を底面，E を頂点とする円錐の体積の$\frac{64-27}{64}=\frac{37}{64}$(倍)であることがわかる。
したがって，求める体積は，$192\pi\times\frac{37}{64}=111\pi$($cm^3$)



ポイント》円錐台の体積
円錐台はそもそも，円錐を底面に平行な平面で切ったうち，もとの円錐の底面をふくむ方の立体のことをいう。円錐台の体積を求める問題は，もとの円錐を考えて相似を利用する！

数-20-公-徳島-KS-04

4 【関数のグラフと図形】

問3　問1 より A(−1，−3)だから，直線 OA の傾きは $\frac{0-(-3)}{0-(-1)}=3$，切片は 0 なので，式は $y=3x$ である。また，2 点 A，B は，O について対称な点なので，点 B の座標は(1，3)

点 P は線分 OB の中点なので，点 P の座標は $\left(\frac{0+1}{2}, \frac{0+3}{2}\right)$ すなわち，$\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$

よって，2 点 C，P を通る直線は，切片が 4 であり，$P\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$を通る直線だから，

$y=ax+4$ に $(x,\ y)=\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$を代入すると，$a=-5$　よって，求める直線の式は，$y=-5x+4$

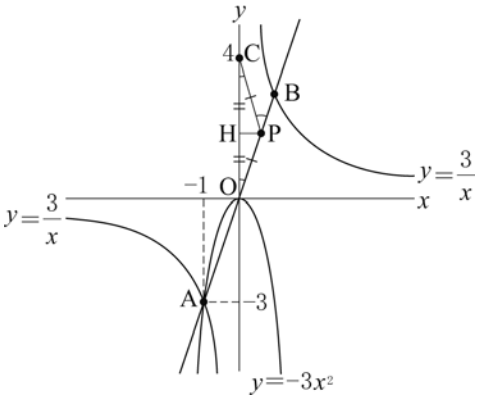
問4　△OCP において外角の性質により，∠BPC＝∠OCP＋∠COP　また, 仮定より∠BPC＝2∠OCP だから，∠OCP＝∠COP であることがわかる。よって，2 つの角が等しいので，△OCP は CP＝OP の二等辺三角形である。

頂点 P から辺 CO に垂線 PH をおろすと，

△PCH≡△POH となるから，CH＝OH である。すなわち，点 H は線分 CO の中点だから，点 H の座標は $\left(\frac{0+0}{2}, \frac{0+4}{2}\right)$ すなわち，H(0，2)

点 P は直線 OA(関数 $y=3x$ のグラフ)上で，点 P の y 座標は点 H の y 座標と等しいので，

$y=3x$ に $y=2$ を代入すると，$x=\frac{2}{3}$となり，点 P の座標は$\left(\frac{2}{3}, 2\right)$である。



数-20-公-徳島-KS-05

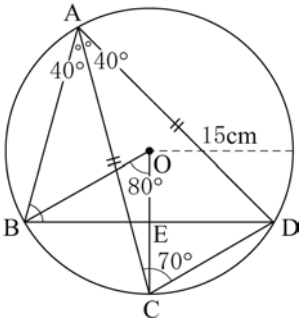
5 【平面図形】

問1　**(1)** 点 C，D を結び，AC＝AD である二等辺三角形 ACD をつくる。

底角は等しいので∠ACD＝∠ADC，また，$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAD=40°$

△ACD の内角の和は 180°なので，∠ACD＝(180−40)÷2＝70°

$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角なので，∠ABD＝∠ACD＝70°



ポイント》図形問題において発想を広げるコツは「キーワード」を見つけること！

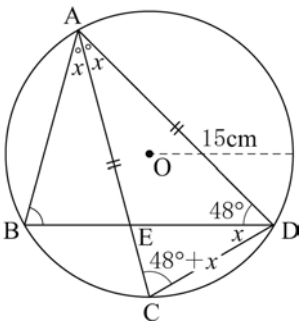
今回のキーワードは「AC＝AD」→ 二等辺三角形 ACD を利用するために，C と D を結ぶ補助線をひく！

(2) $\overset{\frown}{BC}$に対する円周角と中心角の関係により，

$\angle BOC=2\angle BAC=2\times\frac{1}{2}\angle BAD=80°$

よって，おうぎ形 OBC の面積は，$\pi\times15^2\times\frac{80}{360}=50\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

問３　$\overset{\frown}{AB}$の長さから$\overset{\frown}{AB}$に対する中心角∠AOB の大きさを求めると，



$\overset{\frown}{AB}=2\times\pi\times15\times\dfrac{\angle AOB}{360}=8\pi$　⇒　∠AOB＝96°

よって，円周角と中心角の関係により，$\angle ADB=\dfrac{1}{2}\angle AOB=48°$

ここで，∠BAC＝∠CAD＝x°とする。

$\overset{\frown}{BC}$に対する円周角なので，∠BAC＝∠BDC＝x°

また，AC＝AD より△ACD は二等辺三角形だから，底角は等しいので，∠ACD＝∠ADC＝∠ADB＋∠BDC＝48＋x(°)

△ACD の内角の和は 180°だから，∠CAD＋∠ACD＋∠ADC＝180°

⇒　$x+(48+x)+(48+x)=180$　⇒　$x=28°$

よって，∠ACD＝48＋x＝48＋28＝76°なので，$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角と中心角の関係により，

∠AOD＝2∠ACD＝152°

よって，$\overset{\frown}{AD}$の長さは，その弧に対する中心角∠AOD を使って求められるので，

$\overset{\frown}{AD}=2\times\pi\times15\times\dfrac{152}{360}=\dfrac{38}{3}\pi$(cm)

ポイント》図形問題において発想を広げるコツは「キーワード」を見つけること！

今回のキーワードは「$\overset{\frown}{AB}$の長さが 8πcm」，「$\overset{\frown}{AD}$の長さを求めなさい」

・「$\overset{\frown}{AB}$の長さが 8πcm」→ 弧の長さからおうぎ形の中心角∠AOB を求めることができる！

・「$\overset{\frown}{AD}$の長さ」を求めるためには，おうぎ形の中心角∠AOD の大きさが必要！

→ 以上のことから，**問１**を解くときの考え方を利用して，∠AOB の大きさから∠AOD の大きさを導き出す！