Ｒ２　山梨県　公立　数学　問題

数-20-公-山梨-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$10-(-4)$

問２　$\frac{7}{15}\times(-3)+\frac{4}{5}$

問３　$(-3)^2+7$

問４　$\sqrt{24}+8\sqrt{6}$

問５　$27xy\times x^2\div(-9x^2y)$

問６　$3(x+6y)-2(x+8y)$

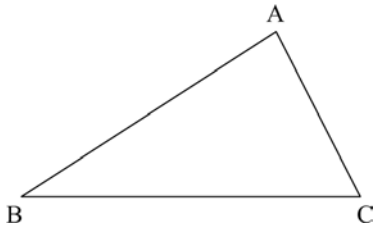
数-20-公-山梨-問-02

2　次の問題に答えなさい。

問１　２次方程式 $2x^2-7x+4=0$ を解きなさい。

問２　右の図において，△ABC の辺 BC 上にあって，２辺 AB，AC までの距離が等しい点を作図によって求めなさい。そのとき，求めた点を●で示しなさい。

ただし，作図には定規とコンパスを用い，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



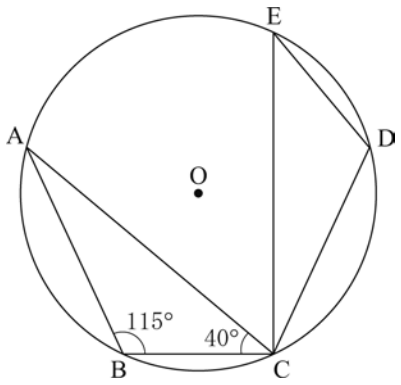
問３　y は x に比例し，$x=-3$ のとき $y=36$ である。このとき，y を x の式で表しなさい。

問４　箱の中に 4 本のくじがあり，そのうち 3 本が当たりくじである。箱の中から，A さんが 1 本ひく。ひいたくじを箱の中に戻した後，同様に B さんが 1 本ひく。このとき，2 人とも当たりくじをひく確率を求めなさい。

ただし，どのくじをひくことも同様に確からしいものとする。

問５　次の図において，5 点 A，B，C，D，E は円 O の周上にある。△ABC を点 O を中心として反時計回りに 130 °だけ回転移動させた図形が△CDE であり，点 A を移動させた点は，点 C に重なっている。また，∠ABC＝115 °，∠BCA＝40 °である。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。



(1) ∠ECD の大きさを求めなさい。

(2) 2 点 A，E を結ぶとき，∠AED の大きさを，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，その記号を書きなさい。

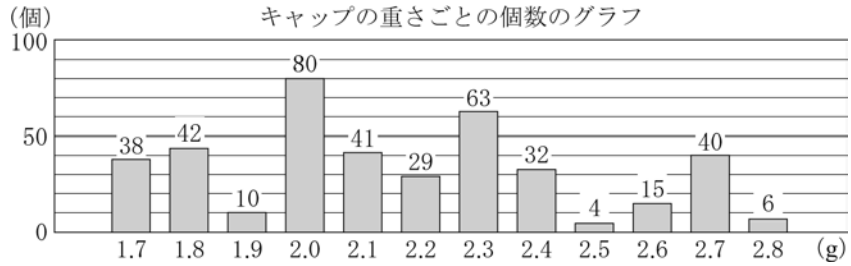
ア　100 °　　**イ**　105 °　　**ウ**　110 °　　**エ**　115 °

数-20-公-山梨-問-03

3　A 中学校と B 中学校では，校内に回収箱を設置し，ペットボトルのキャップを集めている。このことに関する次の問題に答えなさい。

問１　A 中学校の春太さんは，キャップの重さが様々であることに興味をもち，これまでに学校で集めた 400 個のキャップについて，キャップの重さごとに個数を調べ，次のようなグラフにまとめた。グラフからは，例えば，重さが 1.7 g のキャップは 38 個あったことがわかる。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。



(1) グラフから，キャップの重さの最頻値 (モード) を求めなさい。

(2) 春太さんは，家にあった 2.3 g のキャップを 24 個持参し，学校で集めた 400 個のキャップに加えた。このとき，これらを合わせた 424 個のキャップについて，キャップの重さの中央値 (メジアン) を，次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，その記号を書きなさい。

ア　2.0 g　　**イ**　2.1 g　　**ウ**　2.2 g　　**エ**　2.3 g

問２　B 中学校生徒会では，集めたキャップを 1 個ずつ数えて個数を調べているが，数える作業に時間がかかるので，簡単な作業で個数を推測することができないかと考えている。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) キャップの入った回収箱の重さがわかっているとき，キャップ 1 個の重さがすべて等しいと考えれば，キャップのおよその個数を計算で求めることができる。そのためには，キャップ 1 個の重さの他に何がわかればよいか。次の**ア**，**イ**から正しいものを**１つ**選び，その記号を書きなさい。また，それらを使ってキャップのおよその個数を求める方法を説明しなさい。

ア　空の回収箱の容積　　**イ**　空の回収箱の重さ

(2) 次の**手順**で，回収箱の中のキャップの個数を推測することができる。**手順**の②において，印がついたキャップの個数が 4 個であるとき，この回収箱の中のキャップの個数はおよそ何個と考えられるか求めなさい。

手順

① 回収箱から取り出した 100 個のキャップに印をつけ，回収箱に戻してよくかき混ぜる。
② 回収箱から無作為に抽出した 50 個のキャップのうち，印がついたキャップの個数を調べる。
③ ①と②で，印がついたキャップのふくまれる割合は等しいと考えて推測する。

数-20-公-山梨-問-04

4　2 けたの自然数を a，その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数を b としたとき，a から b をひいた値がどのような数になるかについて考える。次の**メモ**は，ある生徒が，いくつかの場合について調べ，それをもとに立てた**予想**である。

メモ

a の値が 31 のとき，31－13＝　18
　　40 のとき，40－ 4＝　36
　　19 のとき，19－91＝－72
　　55 のとき，55－55＝　0

予想

a から b をひいた値は，
常に 18 の倍数になる。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　a から b をひいた値が－18 であるとき，b を a の式で表しなさい。

問２　a の値によっては，a から b をひいた値が，18 の倍数にならない場合があり，**予想**が正しくないことがわかる。**予想**が正しくないことは，次のように反例をあげることによって説明できる。［ア］，［イ］に当てはまる整数をそれぞれ書きなさい。

説明

a の値が［ア］のとき，a から b をひいた値は［イ］であり，18 の倍数ではない。したがって，a から b をひいた値は，常に 18 の倍数になるとは限らない。

問３　a の十の位の数を x，一の位の数を y として，a，b をそれぞれ x，y を使った式で表すとき，a から b をひいた値は $9(x-y)$となる。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) a から b をひいた値が 54，x の値が 8 であるとき，b の値を求めなさい。

(2) a から b をひいた値が $9(x-y)$であり，$x-y$ が整数であることから，a から b をひいた値は，常に 9 の倍数になるといえる。

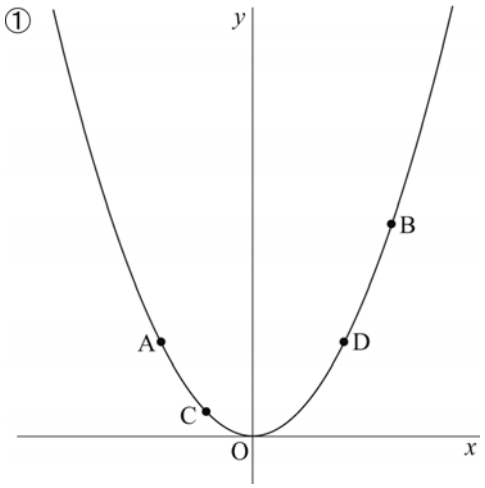
このことをもとに**メモ**を見直すと，$x-y$ がある**条件**を満たしているとき，a から b をひいた値が，常に 18 の倍数になることがわかる。ある**条件**とは何か書きなさい。また，この**条件**を満たすときの $x-y$ の最大値を求めなさい。

ただし，この**条件**は，a から b をひいた値が，18 の倍数になるすべての場合について成り立つものとする。

5 下の**図１**，**２**において，①は関数 $y=ax^2$ のグラフである。2 点 A，B は①上の点であり，点 A の座標は(−2，2)，点 B の座標は$\left(3,\ \frac{9}{2}\right)$である。また，①上において，点 C は x 座標が点 A の x 座標より 1 だけ大きい点であり，点 D は x 座標が点 B の x 座標より 1 だけ小さい点である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



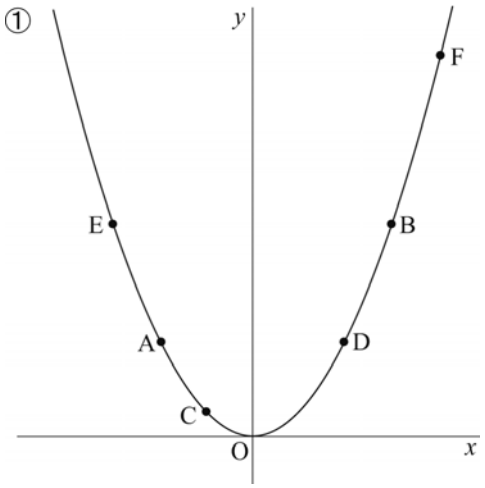
問１　a の値を求めなさい。

問２　4 点 A，C，D，B を頂点とする四角形 ACDB の面積を求めなさい。

問３　**図２**のように，①上において，x 座標が点 A の x 座標より 1 だけ小さい点を E とし，x 座標が点 B の x 座標より 1 だけ大きい点を F とする。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図２



(1) 直線 EF の式を求めなさい。

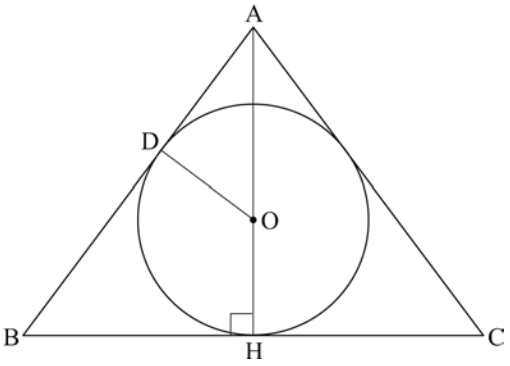
(2) 3 点 F, E, C を頂点とする△FEC の面積と，3 点 F, C，D を頂点とする△FCD の面積の比を，最も簡単な整数の比で表しなさい。

6 AB＝AC である二等辺三角形 ABC において, 頂点 A から辺 BC に垂線をひき, その交点を H とする。線分 AH 上の点 O を中心とする円を円 O とし，円 O は辺 BC と点 H で接するものとする。さらに円 O は辺 AB とも接するものとし，その接点を D とする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，円周率はπとする。

問１　**図１**のように，2 点 O，D を結んだとき，△ABH∽△AOD であることを証明しなさい。

図１



問２　AB＝6 cm，BC＝8 cm である場合について考える。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

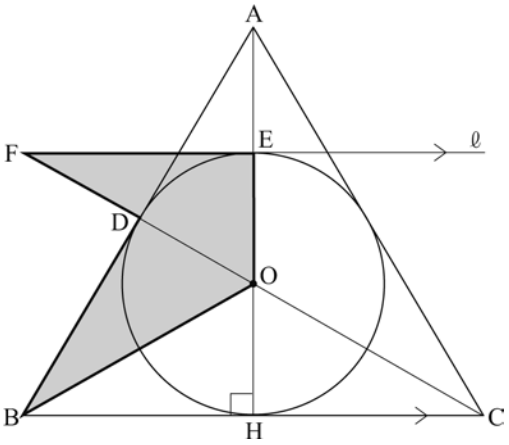
(1) 線分 AH の長さを求めなさい。

(2) 円 O の面積を求めなさい。

問３　AB＝AC＝BC＝6 cm である場合について考える。**図２**のように，辺 BC に平行で円 O に接する直線ℓ をひき，円 O との接点を E とし，直線 CO との交点を F とする。また，▭ で示した部分は，5 つの線分 EF，FD，DB，BO，OE で囲まれた図形であり，この図形を T とする。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

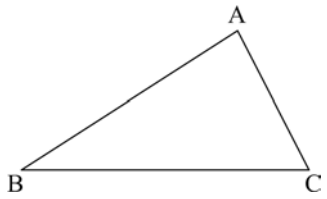
図２



(1) 図形 T の周の長さを求めなさい。

(2) 図形 T を，直線 AH 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。

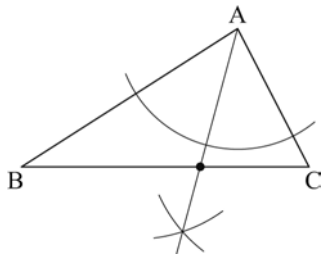
Ｒ２　山梨県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-山梨-KY-01	1	問１				
		問２				
		問３				
		問４				
		問５				
		問６				
数-20-公-山梨-KY-02	2	問１	$x=$			
		問２	 (作図に用いた線は消さないこと。)			
		問３	$y=$			
		問４				
		問５	(1)	度		
			(2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-山梨-KY-03	3	問１	(1)	g		
			(2)			
		問２	(1)	〔記号〕		
				〔説明〕		
			(2)	およそ　　個		
数-20-公-山梨-KY-04	4	問１	$b=$			
		問２	ア			
			イ			
		問３	(1)	$b=$		
			(2)	〔条件〕		
				〔最大値〕 $x-y=$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-山梨-KY-05	5	問１	$a=$			
		問２				
		問３	(1)	$y=$		
			(2)	△FEC：△FCD ：		
数-20-公-山梨-KY-06	6	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
		問３	(1)	cm		
			(2)	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-山梨-木-01	1	問１	14	3	
		問２	$-\frac{3}{5}$	3	
		問３	16	3	
		問４	$10\sqrt{6}$	3	
		問５	$-3x$	3	
		問６	$x+2y$	3	
数-20-公-山梨-木-02	2	問１	$x=\frac{7\pm\sqrt{17}}{4}$	3	
		問２	(作図に用いた線は消さないこと。)	3	正答は，一例を示したものである。
		問３	$y=-12x$	3	
		問４	$\frac{9}{16}$	3	
		問５ (1)	25　度	3	
		問５ (2)	イ	3	

	問題番号		解答		配点	備考
数-20-公-山梨-K-03	3	問１	(1)	2.0 g	3	
			(2)	ウ	3	
		問２	(1)	〔記号〕 イ	2	
				〔説明〕 キャップの入った回収箱の重さから，空の回収箱の重さをひいた値を，キャップ 1 個の重さでわる。 〔別解〕 x 個のキャップの入った回収箱の重さを y g，キャップ 1 個の重さを a g，空の回収箱の重さを b g とすると，$x=\frac{y-b}{a}$ と表すことができるので，これに a，b，y の値をそれぞれ代入して x の値を求める。	4	正答は，一例を示したものである。 【正答の条件】 次のⓐ，ⓑの両方，または，ⓒ，ⓓの両方について記述していれば正答とする。 ⓐキャップの入った回収箱の重さから空の回収箱の重さをひくこと。 ⓑキャップ 1 個の重さでわること。 ⓒ数量の関係を式で表すこと。 ⓓ式の用い方。
			(2)	およそ 1250 個	4	
数-20-公-山梨-K-04	4	問１	$b=a+18$		3	
		問２	ア	21	3	両方できて正答とする。 正答は，一例を示したものである。 「アが 52，イが 27」のように，他の反例を示している場合も正答とする。
			イ	9		
		問３	(1)	$b=28$	3	
			(2)	〔条件〕 ［$x-y$ が］2 の倍数であること。	4	正答は，一例を示したものである。 ［ ］内の記述がない場合も正答とする。
				〔最大値〕 $x-y=8$	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-20-公-三梨-K-05	5	問１	$a=\frac{1}{2}$		3	
		問２	8		4	
		問３	(1)	$y=\frac{1}{2}x+6$	4	
			(2)	△FEC：△FCD 7：3	4	
数-20-公-三梨-K-06	6	問１	〔証明〕 △ABH と△AOD において ∠BAH と∠OAD は共通　……① 仮定より，円の接線は，接点を通る半径に垂直だから ∠AHB＝∠ADO＝90°　……② ①，②より，2 組の角の大きさがそれぞれ等しいから △ABH∽△AOD		6	証明は，一例を示したものである。
		問２	(1)	$2\sqrt{5}$ cm	3	
			(2)	$\frac{16}{5}\pi$ cm^2	3	
		問３	(1)	$(4\sqrt{3}+6)$ cm	3	
			(2)	$\frac{15\sqrt{3}}{2}\pi$ cm^3	3	

数-20-公-山梨-KS-01

1　【計算分野】

〈山梨県〉

①　正負の数の計算，文字式の計算，平方根の計算

②　いずれも基本的な計算です。計算のルールをきちんと確認しておきましょう。

問４　$\sqrt{24}+8\sqrt{6}=2\sqrt{6}+8\sqrt{6}=10\sqrt{6}$

問６　$3(x+6y)-2(x+8y)=3x+18y-2x-16y=x+2y$

数-20-公-山梨-KS-02

2　【小問集合】

問２　2 辺 AB，AC までの距離が等しい点は，∠BAC の二等分線上にある。

問５　(1) ∠ECD に対応する角は，∠CAB である。∠ECD＝∠CAB＝180 °－(40 °＋115 °)＝25 °

(2) ∠CED に対応する角は，∠ACB であり，∠CED＝40 °である。円周角の定理により，

∠BAC＝∠BEC＝25 °，∠AEB＝∠ACB＝40 °

よって，∠AED＝∠AEB＋∠BEC＋∠CED＝40 °＋25 °＋40 °＝105 °となるため，正解はイ

数-20-公-山梨-KS-03

3　【資料の活用，標本調査】

ポイント》代表値

⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

①　平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

②　中央値（メジアン）…調べる資料の値を大きさ順に並べたときの中央の値

⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの値の平均値＝中央値

③　最頻値（モード）…資料中で，最も多く出てくる値

問１　(2) 総数 424 個のデータの中央値は，小さいほうから数えて 212 番目と 213 番目の値の平均値である。与えられたグラフの重さごとの個数を小さいほうから順に足していくと，212 番目も 213 番目も 2.2g の階級に属することが分かる。

問２　(2) 標本調査の考え方を使う。無作為に抽出した 50 個と全体で，印をつけたキャップの存在割合は同じであると考えられる。求めたい回収箱の中のキャップの個数を x 個として，$100：x=4：50$ となり，$x=1250$（個）

数-20-公-山梨-KS-04

4　【文字式の文章題】

問１　a から b をひいた値が－18 であることから，$a-b=-18$ と立式し，その後 b について解くとよい。

問３　(1) x，y を用いると，$a=10x+y$，$b=10y+x$ と表すことができる。よって，$a-b=54$

$9x-9y=54$ となり，$x=8$ を代入して $72-9y=54$　$y=2$ となる。したがって，$b=28$

(2) 9 の倍数に 2 をかければ 18 の倍数となることから，$9(x-y)$ の $(x-y)$ の部分が 2 の倍数（偶数）となればよいと考える。

数-20-公-山梨-KS-05

5　【放物線のグラフ】

ポイント》 $y=ax^2$ のグラフの 5 つの特徴！

①　放物線は曲線。

②　比例定数 $a>0$ のときは上に開いていて，$a<0$ のときは下に開いている。

③　y 軸について対称。

④　比例定数 $a>0$ のときは $y\geqq 0$，$a<0$ のときは $y\leqq 0$。

⑤　比例定数の絶対値の大きさによってグラフの開き方が変わる。

問１　放物線のグラフが通る点の座標を $y=ax^2$ に代入して，a の値を求める。

問２　問題文の条件より，点 C$\left(-1,\ \frac{1}{2}\right)$，点 D(2，2)である。ここで，点 A と点 D の y 座標は等しく，直線 AD は x 軸と平行である。よって，四角形 ACDB＝△ADC＋△ABD と考えたとき，2 つの三角形の底辺は AD であり，その長さは 4 である。

したがって，四角形 ACDB$=\frac{1}{2}\times4\times\left(2-\frac{1}{2}\right)+\frac{1}{2}\times4\times\left(\frac{9}{2}-2\right)=3+5=8$

問３　(1) 問題文の条件より，点 E$\left(-3,\ \frac{9}{2}\right)$，点 F (4，8) である。あとは 2 点を通る直線の式を求めればよい。

(2) 直線 CD の傾きを求めると$\frac{1}{2}$である。これは直線 EF の傾きと等しく，EF//CD である。

よって，△FEC と△FCD は高さが等しいので，面積の比は底辺の比（EF：CD）と等しくなる。三平方の定理を用いて 2 つの線分の長さの比を求めると，

EF：CD$=\sqrt{7^2+\left(\frac{7}{2}\right)^2}:\sqrt{3^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2}=\sqrt{49+\frac{49}{4}}:\sqrt{9+\frac{9}{4}}=7\sqrt{1+\frac{1}{4}}:3\sqrt{1+\frac{1}{4}}=7:3$

数-20-公-山梨-KS-06

6　【平面図形・空間図形】

問２　(1) BH＝4 である。△ABH において三平方の定理より，$36=16+AH^2$　AH＞0 より，AH$=2\sqrt{5}$

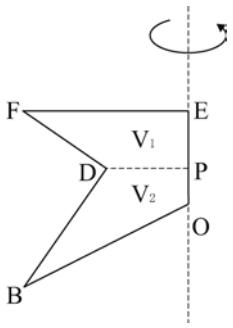
(2) 円 O の半径を r とおくと，AO＝AH$-r=2\sqrt{5}-r$ と表される。△ABH∽△AOD より対応する辺の比は等しく，AB：BH＝AO：OD　$6:4=(2\sqrt{5}-r):r$　$r=\frac{4\sqrt{5}}{5}$となる。よって，円 O の面積は$\frac{16}{5}\pi$

問３　(1) △ABH は角度が 30 °，60 °，90 °の直角三角形で辺の比が決まっており AH$=3\sqrt{3}$である。また△AOD も同様に辺の比の決まった直角三角形であり，AO$=2\sqrt{3}$，OD＝円 O の半径$=\sqrt{3}$である。ここで，∠AOF＝60 °より△FEO も角度が 30 °，60 °，90 °の直角三角形で辺の比が決まっており，OE$=\sqrt{3}$であることから，FE＝3，FO$=2\sqrt{3}$である。したがって，BO＝AO であることも考えると，図形 T の周の長さ＝DF＋FE＋EO＋OB＋BD$=(2\sqrt{3}-\sqrt{3})+3+\sqrt{3}+2\sqrt{3}+3=4\sqrt{3}+6$

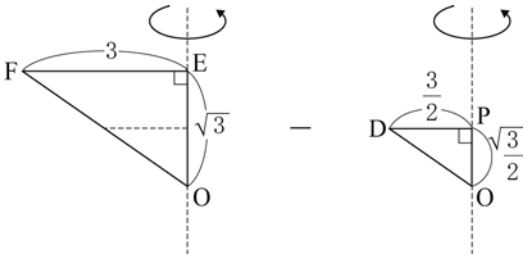
(2) 点 D から直線 AH におろした垂線と AH の交点を点 P とする。

求める立体の体積を，四角形 FDPE を回転させた体積（V_1）と四角形 BDPO を回転させた体積（V_2）の 2 つの部分に分けて考える。V_1 について，

図１

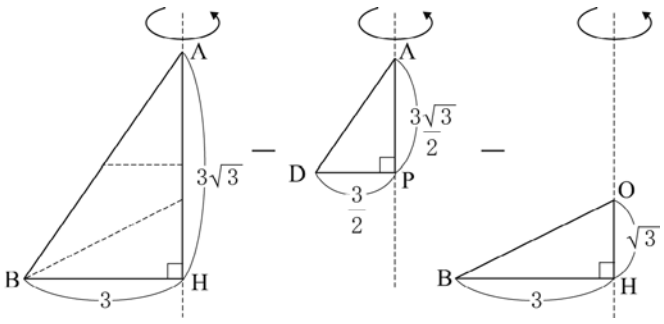


V_1：図２



$V_1=\frac{1}{3}\times9\pi\times\sqrt{3}-\frac{1}{3}\times\frac{9}{4}\pi\times\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}\pi-\frac{3\sqrt{3}}{8}\pi=\frac{21\sqrt{3}}{8}\pi$である。$V_2$ について，

V_1：図３



$V_2=\frac{1}{3}\times9\pi\times3\sqrt{3}-\frac{1}{3}\times\frac{9}{4}\pi\times\frac{3\sqrt{3}}{2}-\frac{1}{3}\times9\pi\times\sqrt{3}=9\sqrt{3}\pi-\frac{9\sqrt{3}}{8}\pi-3\sqrt{3}\pi=\frac{39\sqrt{3}}{8}\pi$である。

したがって，$V_1+V_2=\frac{15\sqrt{3}}{2}\pi$