H29　鹿児島県　公立　数学　問題

数-17-公-鹿児島-問-01

1　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　次の(1)～(5)の問いに答えよ。

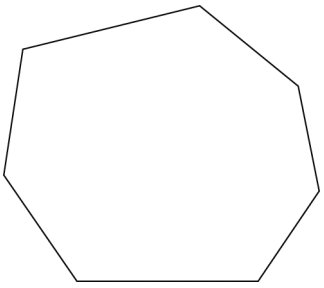
(1) $83-45\div 9$ を計算せよ。

(2) $0.2\times\dfrac{5}{8}+\dfrac{3}{16}$ を計算せよ。

(3) $-4^2+(-3)^2$ を計算せよ。

(4) 6 の平方根を根号を用いて表せ。

(5) 右の図のような七角形の内角の和は何度か。



問２　y が x に反比例しているものを下の**ア**～**ウ**の中から 1 つ選び，その記号を書け。また，そのときの y を x の式で表せ。

ア　時速 60 km で走る自動車が，x 時間走ったときに進む道のり y km

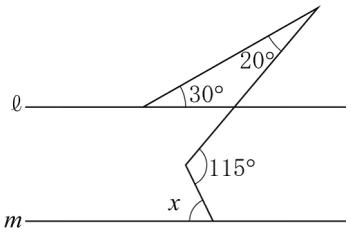
イ　1 本 120 円の缶ジュースを x 本買い，1000 円払ったときのおつり y 円

ウ　面積が 36 cm^2 の平行四辺形で，底辺の長さを x cm としたときの高さ y cm

問３　点 (2，1) を通り，傾きが-5 の直線の式を求めよ。

問４　関数 $y=x^2$ について，x の変域が $-1\leqq x\leqq 3$ のときの y の変域を求めよ。

問５　右の図で $\ell /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさは何度か。

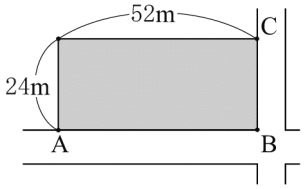


数-17-公-鹿児島-問-02

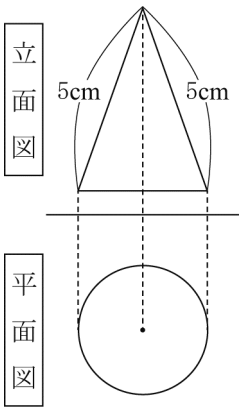
2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　１つのさいころを２回投げる。１回目に出た目の数を十の位，２回目に出た目の数を一の位の数とする２けたの整数をつくるとき，その整数が７の倍数となる確率を求めよ。

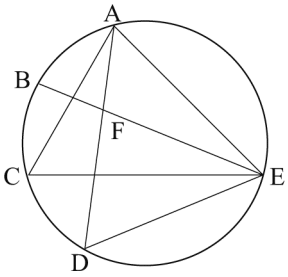
問２　右の図のように，道路沿いに長方形の土地がある。この土地の道路に面した AB 間と BC 間に樹木を植える。等間隔でなるべく少ない本数にするためには，樹木は何本必要か。ただし，３点 A，B，C の３か所には必ず樹木を植えるものとする。



問３　右の図は，ある立体の投影図であり，平面図は円である。この立体の側面積が $15\pi\,\mathrm{cm}^2$ であるとき，底面の周の長さは何 cm か。ただし，π は円周率とする。



問４　右の図の円において，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}=\overset{\frown}{\mathrm{BC}}=\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$ で，線分 BE と線分 AD の交点を F とするとき，△ACE∽△FDE であることを証明せよ。



問５　あるシャツを，下の表のように販売する店がある。

【通常 2 枚買う場合】	定価の合計金額から 500 円引き
【特別期間に 3 枚買う場合】	定価の合計金額から 40％引き

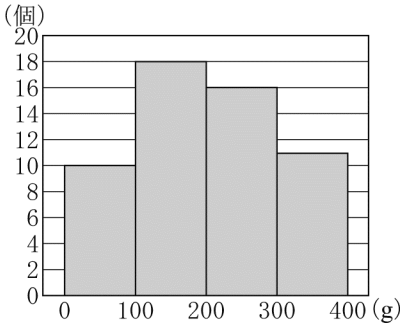
このシャツを特別期間に 3 枚買う場合は，通常 2 枚買う場合よりも 300 円安くなるという。シャツ 1 枚の定価はいくらか。ただし，定価を x 円として方程式と計算過程も書くこと。なお，消費税は考えないものとする。

数-17-公-鹿児島-問-03

3　Y さんの家では，2 つの畑 A，B で同じ種類のジャガイモを同時期に栽培し，収穫した。Y さんは，両方の畑で収穫したジャガイモの中から，それぞれ無作為に 55 個ずつを選び，その重さを調べた。次の**問１**～**問３**に答えなさい。

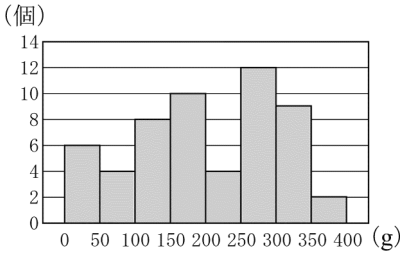
問１　右の**図１**は，畑 A のジャガイモについて階級の幅を 100 g にしてヒストグラムに表したものである。重さが 300 g 以上 400 g 未満のジャガイモの個数の相対度数を求めよ。

図１



問２　右の**図２**は，畑 A のジャガイモについて階級の幅を 50 g にしてヒストグラムに表したものである。次の(1)，(2)の問いに答えよ。

図２



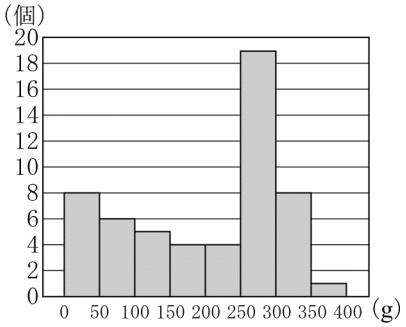
(1) Y さんは，**図１**と**図２**を比べることで，次のようなことがわかった。下の［ア］には適することばを，［イ］，［ウ］には数値を入れ，文を完成させよ。

最も度数の多い階級の階級値を［ア］といい，**図１**では［イ］g，**図２**では［ウ］g である。このことから，同じ資料でも階級の幅を変えると，ヒストグラムから読み取れる傾向が異なる場合があることがわかる。

(2) 畑 A から全部で 1320 個のジャガイモを収穫した。このとき，重さが 150 g 以上 200 g 未満であるジャガイモはおよそ何個か推測せよ。

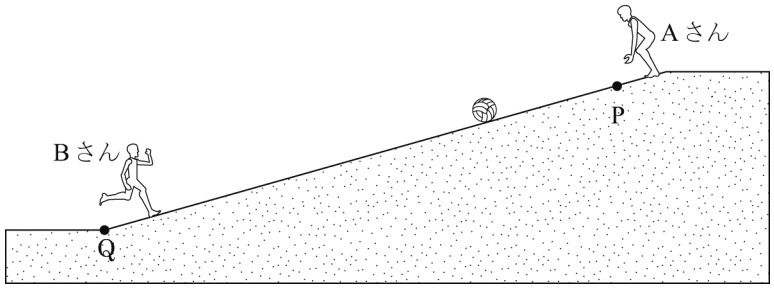
問３　右の**図３**は，畑 B のジャガイモについて階級の幅を 50 g にしてヒストグラムに表したものである。2 つの畑 A，B それぞれから選んだ 55 個のジャガイモの重さの平均値は同じであった。重さの重いジャガイモがよりたくさん収穫できた畑はどちらの畑と考えられるか。解答欄の A と B のどちらかを ◯ で囲み，そのように判断した理由を，根拠となる代表値とその階級を用いて説明せよ。

図３



数-17-公-鹿児島-問-04

4　下の図のような，P 地点から Q 地点までの長さが 120 m の坂がある。A さんが，P 地点に置いたボールから手をそっと離すと，ボールは Q 地点に向かって転がり始め，最初の 8 秒間で 16 m 進んだ。また，B さんは，A さんがボールから手を離して 6 秒後に，毎秒 4 m の速さで Q 地点から P 地点に向かってまっすぐに坂を進み始めた。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

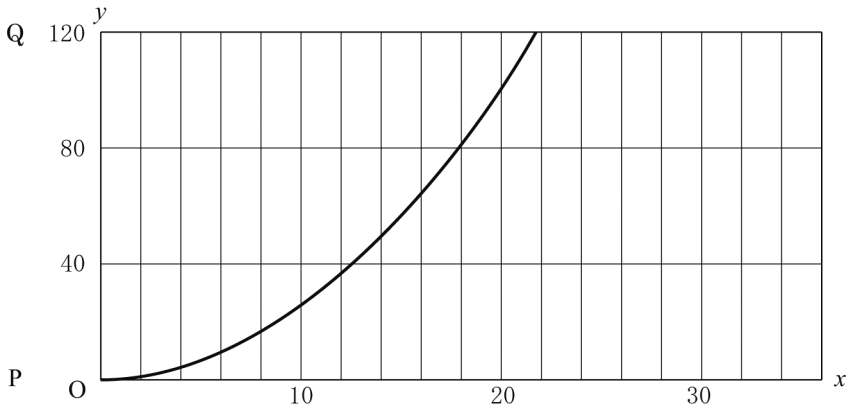


問１　A さんがボールから手を離して 10 秒後には，B さんは何 m 坂を進んでいるか。

問２　A さんがボールから手を離して x 秒後の P 地点からの距離を y m として，ボールと B さんが進んだようすを考える。次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) ボールが坂を転がるときの時間と距離の関係は，距離が時間の 2 乗に比例している。ボールが進んだようすについて，y を x の式で表せ。

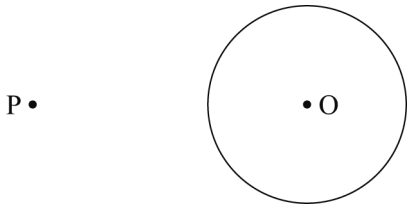
(2) 下の図は，ボールが進んだようすをグラフに表したものである。B さんが進み始めてから P 地点に到達するまでのようすを表すグラフをかき入れよ。



(3) ボールと B さんが出会うのは，A さんがボールから手を離して何秒後か。ただし，x についての方程式と計算過程も書くこと。

数-17-公-鹿児島-問-05

5 右の図のように，円 O の外部に点 P がある。点 P から円 O に 2 本の接線をひき，接点を A，B とする。次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。



問 1　点 P から円 O にひいた 2 本の接線を，定規とコンパスを使って作図せよ。ただし，2 点 A，B の位置を示す文字 A，B も書き入れ，作図に用いた線は残しておくこと。

問 2　円 O の半径を 2 cm，OP＝4 cm とする。このとき，次の (1)～(3) の問いに答えよ。

(1) 線分 PA の長さは何 cm か。

(2) △PBA の面積は何 cm^2 か。

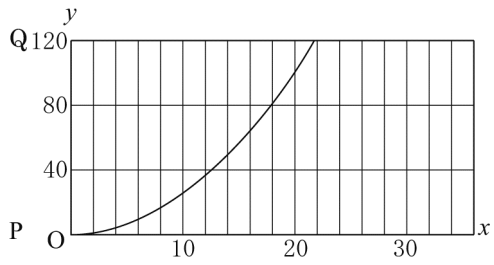
(3) 点 O を通り線分 AB に平行な直線を ℓ とする。直線 ℓ と接線 PA との交点を C，直線 ℓ と円 O との交点のうち，点 A に近い方の点を D とし，線分 PO と円 O との交点を E とする。線分 PC，CD，PE および点 A を含む $\overset{\frown}{\mathrm{DE}}$ で囲まれた部分を，直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる立体 Q の体積は何 cm^3 か。ただし，はじめに立体 Q の体積を求める過程で，利用する立体の名称をすべて書け。なお，円周率は π とし，求め方や計算過程も書くこと。

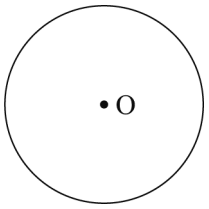
数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-鹿児島-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)	度		
		問２	(記号)			
			(式)　$y=$			
		問３				
		問４				
		問５		度		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−鹿児島−KY−02	2	問１			
		問２	本		
		問３	cm		
		問４	〔証明〕		
		問５	〔式と計算〕 答　　円		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−17−公−鹿児島−KY−03	3	問１					
		問２	(1)	ア			
				イ			
				ウ			
			(2)	およそ　　個			
		問３	A　　B 〔理由〕				

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-鹿児島-KY-04	4	問１		m		
		問２	(1)	$y=$		
			(2)			
			(3)	〔式と計算〕 答　　秒後		

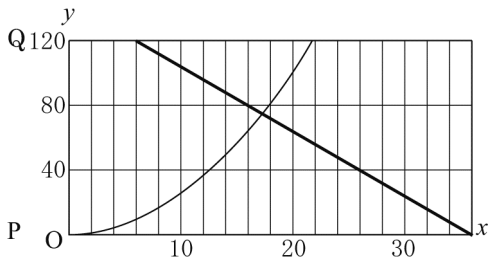
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−鹿児島−KY−05	5	問１	P •  • O			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
			(3)	(利用する立体の名称) 〔求め方や計算〕 答　　cm^3		

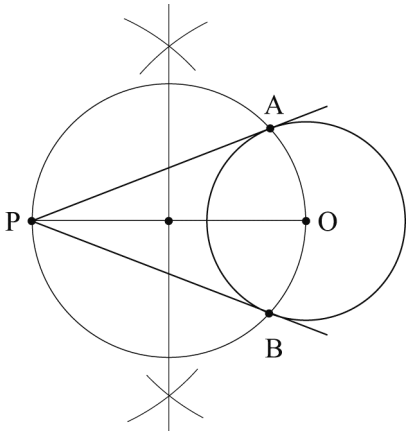
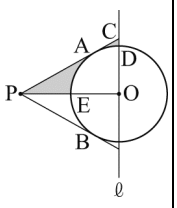
数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-鹿児島-K-01	1	問１	(1)	78	3	
			(2)	$\frac{5}{16}$	3	
			(3)	-7	3	
			(4)	$\pm\sqrt{6}$	3	
			(5)	900　(度)	3	
		問２	(記号)	ウ	3	
			(式)	$(y=)\frac{36}{x}$		
		問３	$y=-5x+11$		3	
		問４	$0 \leqq y \leqq 9$		3	
		問５	65　(度)		3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-鹿児島-大-02	2	問１	$\frac{1}{6}$	3	
		問２	20　(本)	3	
		問３	6π　(cm)	3	
		問４	〔証明〕 △ACE と△FDE において $\overset{\frown}{AE}$に対する円周角は等しいから ∠ACE＝∠FDE　　…① $\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$より$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{BD}$であるから ∠AEC＝∠FED　　…② ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ACE∽△FDE	4	
		問５	〔式と計算〕 通常 2 枚買う場合の値段は $2x-500$ (円) 特別期間に 3 枚買う場合の値段は $3x(1-0.4)$ (円) したがって $(2x-500)-300=3x(1-0.4)$ $2x-800=1.8x$ $20x-18x=8000$ $x=4000$ (答)　4000　(円)	4	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−17−公−鹿児島−K−03	3	問１	0.2			3	
		問２	(1)	ア	最頻値（またはモード）	4	
				イ	150		
				ウ	275		
			(2)	(およそ)　240　(個)		3	
		問３	A　　Ⓑ 〔理由〕 畑 A，B それぞれの中央値がある階級は**図２**，**図３**から，畑 A は 150 g 以上 200 g 未満，畑 B は 250 g 以上 300 g 未満であり，畑 B の方が中央値が大きいから。			4	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−17−公−鹿児島−K−04	4	問１		16 (m)	3	
		問２	(1)	$(y=)\ \frac{1}{4}x^2$	3	
			(2)		3	
			(3)	〔式と計算〕 B さんは，A さんがボールから手を離して 6 秒後に坂を進み始めるから $x>6$ である。 ボールが x 秒間に進んだ距離は $\frac{1}{4}x^2$ (m) B さんが $x-6$ 秒間に進んだ距離は $4(x-6)$ (m) ボールと B さんが出会うとき，それぞれの進んだ距離の和が 120 m であるから $\frac{1}{4}x^2+4(x-6)=120$ $x^2+16x-576=0$ $x=\frac{-16\pm\sqrt{16^2-4\times1\times(-576)}}{2}$ $=\frac{-16\pm2\sqrt{640}}{2}$ $=-8\pm8\sqrt{10}$ $x>6$ より　$x=-8+8\sqrt{10}$ (答)　$-8+8\sqrt{10}$　(秒後)	5	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-鹿児島-K-05	5	問１			4	
		問２	(1)	$2\sqrt{3}$　(cm)	3	
			(2)	$3\sqrt{3}$　(cm^2)	4	
			(3)	(利用する立体の名称) 円すい，半球（半球は球でも可） 〔求め方や計算〕 求める体積は，△POC を直線 ℓ を軸として１回転させてできる円すいの体積から，中心角 90° のおうぎ形ODEを直線 ℓ を軸として１回転させてできる半球の体積を引いたものである。 △POC は，3 つの角が 30°，60°，90° の直角三角形より  $OC=\frac{1}{\sqrt{3}}OP=\frac{4}{\sqrt{3}}=\frac{4\sqrt{3}}{3}$ (cm) 円すいの体積は $\frac{1}{3}\cdot\pi\cdot4^2\cdot\frac{4\sqrt{3}}{3}=\frac{64\sqrt{3}}{9}\pi\,(cm^3)$ …① 半球の体積は $\frac{4}{3}\cdot\pi\cdot2^3\cdot\frac{1}{2}=\frac{16}{3}\pi\,(cm^3)$ …② ①，②より $\frac{64\sqrt{3}}{9}\pi-\frac{16}{3}\pi=\frac{64\sqrt{3}-48}{9}\pi$ (答)　$\frac{64\sqrt{3}-48}{9}\pi$　(cm^3)	7	

数-17-公-鹿児島-KS-01

1　問１　(1) $83-45\div9=83-5=78$

(2) $0.2\times\frac{5}{8}+\frac{3}{16}=\frac{1}{5}\times\frac{5}{8}+\frac{3}{16}=\frac{1}{8}+\frac{3}{16}=\frac{2}{16}+\frac{3}{16}=\frac{5}{16}$

(3) $-4^2+(-3)^2=-16+9=-7$

(4) $(\sqrt{6})^2=6$，$(-\sqrt{6})^2=6$ より，6 の平方根は $\pm\sqrt{6}$

(5) $180^\circ\times(7-2)=900^\circ$

問２　ア　(道のり)＝(速さ)×(時間)より，$y=60x$　反比例していない。

イ　(おつり)＝(払ったお金)－(代金) より，$y=1000-120x$　反比例していない。

ウ　(平行四辺形の高さ)＝(面積)÷(底辺) より，$y=\frac{36}{x}$　反比例している。

問３　求める直線の式を $y=-5x+b$ として，$x=2$，$y=1$ を代入すると，$1=-5\times2+b$　$b=11$

よって，$y=-5x+11$

問４　関数 $y=x^2$ について，x の変域に 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，-1 と 3 で絶対値の大きい $x=3$ のときで，$y=3^2=9$　よって，y の変域は，

$0\leqq y\leqq9$

問５　三角形の内角・外角の性質より，$20^\circ+30^\circ=50^\circ$

115° の角の頂点を通り，直線 ℓ に平行な直線をひくと，平行線の同位角・錯角は等しいから，

$\angle x+50^\circ=115^\circ$　$\angle x=115^\circ-50^\circ=65^\circ$

数-17-公-鹿児島-KS-02

2　問１　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，できる 2 けたの整数も 36 通り。このうち，7 の倍数は，14，21，35，42，56，63 の 6 通り。

よって，求める確率は，$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

問２　24 と 52 の最大公約数は 4 だから，4 m 間隔で樹木を植えればよい。

AB 間に植える樹木は，$52\div4+1=14$ (本)　BC 間に植える樹木は，$24\div4+1=7$ (本)

よって，必要な樹木は，$14+7-1=20$ (本)

問３　この立体は，母線の長さが 5 cm の円錐である。この円錐の展開図において，

側面になるおうぎ形の中心角の大きさを a° とすると，側面積が $15\pi\,\mathrm{cm}^2$ であることから，

$\pi\times5^2\times\frac{a}{360}=15\pi$　$\frac{a}{360}=\frac{15\pi}{25\pi}$　$\frac{a}{360}=\frac{3}{5}$　$a=216$

底面の周の長さは，側面になるおうぎ形の弧の長さに等しいから，$2\pi\times5\times\frac{216}{360}=6\pi$ (cm)

問４　$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}=\overset{\frown}{\mathrm{BC}}=\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$より，$\overset{\frown}{\mathrm{AC}}=\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$であることを利用する。また，円周角の定理を利用して証明する。

問５　このシャツ 1 枚の定価を x 円とし，通常 2 枚買う場合の値段と特別期間に 3 枚買う場合の値段を，x を使った式で表す。これを，このシャツを特別期間に 3 枚買う場合は，通常 2 枚買う場合よりも 300 円安くなることから方程式を作る。

数-17-公-鹿児島-KS-03

3　問１　$\frac{11}{55}=0.2$ (0.20 でも可)

問２　(1) ア　度数分布表やヒストグラムでは，最も度数の多い階級の階級値を最頻値として用いる。

イ　$\frac{100+200}{2}=150$ (g)

ウ　$\frac{250+300}{2}=275$ (g)

(2) **図２**より，畑Aで収穫し，無作為に選んだ55個のジャガイモのうち，重さが150 g以上200 g未満のジャガイモは10個であることがわかるから，その割合は，$\frac{10}{55}=\frac{2}{11}$

1320個のジャガイモにおいても，重さが150 g以上200 g未満のジャガイモは，$\frac{2}{11}$ の割合を占めると考えられる。よって，$1320\times\frac{2}{11}=240$ より，およそ240個である。

問３　55個のジャガイモの重さを数値の大きい順に並べたときに，28番目にくる値が中央値となるから，中央値の大きい方が，重さの重いジャガイモがよりたくさん収穫できたと判断できる。
よって，2つの畑A，Bの中央値をそれぞれ求め，比較すればよい。

数-17-公-鹿児島-KS-04

4　**問１**　$4\times(10-6)=16$ (m)

問２　(1) 距離（y m）が時間（x 秒）の2乗に比例することから，比例定数を a とすると，$y=ax^2$ と表される。よって，最初の8秒間で16 m進んだから，$x=8$ のとき $y=16$ だから，$y=ax^2$ に $x=8$，$y=16$ を代入して整理すると，　$a=\frac{1}{4}$　よって，$y=\frac{1}{4}x^2$

(2) Bさんは，Aさんがボールから手を離して6秒後に，毎秒4 mの速さでQ地点からP地点に向かって進み始めたから，傾きが-4 で，点$(6,\ 120)$ を通る直線のグラフ（$0\leqq y\leqq 120$）をかけばよい。

(3) (1)で求めた式と，(2)でかいたグラフの式を利用して求める。

数-17-公-鹿児島-KS-05

5　**問１**　半円の弧に対する円周角は直角であることを利用して，次のような手順で作図する。

①　線分POをかき，線分POの垂直二等分線をかく。

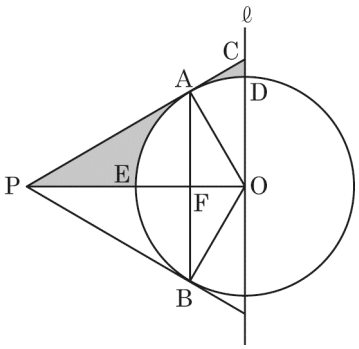
②　①でかいた線分POと垂直二等分線との交点を中心として，直径POの円をかく。

③　②でかいた円と円Oが異なる2点で交わるので，その2点をA，Bとし，
直線PA，PBをそれぞれひく。

問２　(1) 右の図で，円の接線は，その接点を通る半径に垂直であるから，OA⊥PA　△APO において，三平方の定理より，

$PA^2=OP^2-OA^2=4^2-2^2=12$

$PA>0$ より，$PA=2\sqrt{3}$ cm



(2) △APO は，3 辺の長さの比が $1:2:\sqrt{3}$ より，$\angle OAP=90^\circ$，$\angle OPA=30^\circ$，$\angle AOP=60^\circ$ の直角三角形で，$PA=2\sqrt{3}$ cm

△BPO も同様に，$\angle OBP=90^\circ$，$\angle OPB=30^\circ$，$\angle BOP=60^\circ$ の直角三角形で，$PB=2\sqrt{3}$ cm

よって，△PBA は，辺の長さが $2\sqrt{3}$ cm の正三角形になるから，点 P から辺 AB に垂線をひき，その交点を F とすると，

$PF=\dfrac{\sqrt{3}}{2}PA=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\times 2\sqrt{3}=3$ (cm)

したがって，△PBA の面積は，$\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}\times 3=3\sqrt{3}$ (cm^2)

(3) 右上の図で，かげをつけた部分を，直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる立体が Q である。

△CPO を 1 回転させてできる立体は円錐，おうぎ形 ODE を 1 回転させてできる立体は半球である。

AF // CO より，△APF∽△CPO だから，AF : CO = PF : PO = 3 : 4

よって，$CO=\dfrac{4}{3}AF=\dfrac{4}{3}\times\dfrac{1}{2}PA=\dfrac{2}{3}\times 2\sqrt{3}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$ (cm)

円錐の体積は，$\dfrac{1}{3}\times(\pi\times 4^2)\times\dfrac{4\sqrt{3}}{3}=\dfrac{64\sqrt{3}}{9}\pi$ (cm^3)，半球の体積は，$\dfrac{4}{3}\pi\times 2^3\div 2=\dfrac{16}{3}\pi$ (cm^3)

より，求める体積は，$\dfrac{64\sqrt{3}}{9}\pi-\dfrac{16}{3}\pi=\dfrac{64\sqrt{3}}{9}\pi-\dfrac{48}{9}\pi=\dfrac{64\sqrt{3}-48}{9}\pi$ (cm^3)