Ｒ４　宮崎県　公立　数学　問題

数-22-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$-4-(-8)$　を計算しなさい。

問２　$\frac{3}{8}\div\left(-\frac{1}{6}\right)$　を計算しなさい。

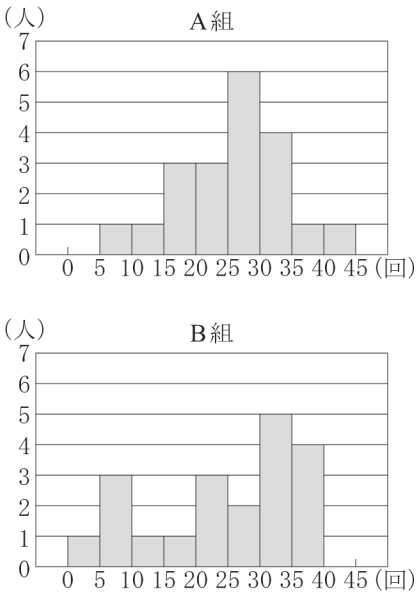
問３　$3(a-2b)+4(-a+3b)$　を計算しなさい。

問４　$(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2$　を計算しなさい。

問５　二次方程式 $x^2-5x=6$　を解きなさい。

問６　正十角形の１つの内角の大きさを求めなさい。

問７　右の図は，ある中学校の体力テストにおいて，A 組の生徒 20 人と B 組の生徒 20 人が上体起こしを行い，その記録をヒストグラムにまとめたものである。例えば，記録が 5 回以上 10 回未満の生徒は A 組に 1 人，B 組に 3 人いたことがわかる。この図からいえることとして，**正しいとは限らないもの**を，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。



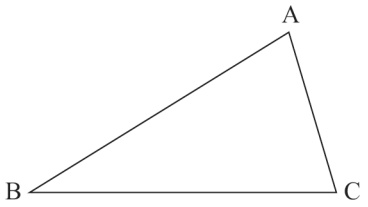
ア　回数が 30 回以上である A 組の生徒は 6 人である。

イ　中央値の含まれる階級は，どちらの組も 25 回以上 30 回未満の階級である。

ウ　最大値と最小値の差は，どちらの組も 40 回である。

エ　最頻値は A 組より B 組の方が大きい。

問８　右の図のような△ABC がある。2 辺 AB，AC までの距離が等しくて，点 C から最も近い距離にある点 P を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



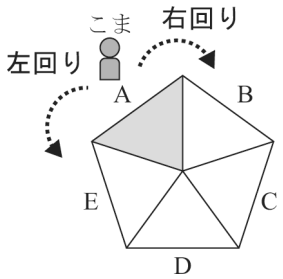
数-22-公-宮崎-問-02

2　後の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　正五角形を 5 等分して作られた三角形のカード A，B，C，D，E がある。それぞれのカードは，一方の面が白色，もう一方の面が黒色であり，正五角形の形になるように置かれている。

右の図は，カード A のみ黒色の面を上にして，こまを A の位置に置いたものである。この状態から，1 から 6 までの目が出るさいころを使って，次の①，②の手順で**【操作】**をおこなう。

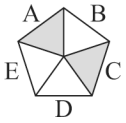
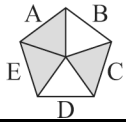
このとき，下の(1)，(2)の問いに答えなさい。



【操作】

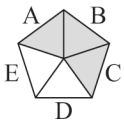
① さいころを 1 回投げて出た目の数だけ，こまを**右回り**に進め，こまが止まった位置のカードをうら返す。

② さいころを 1 回投げて出た目の数だけ，①の操作でこまが止まった位置から，こまを**左回り**に進め，こまが止まった位置のカードをうら返す。

※ 例えば，①の操作で，さいころを投げて 2 の目が出た場合は，こまは C に進み，カード C をうら返すと，正五角形は  になる。そして，②の操作で，さいころを投げて 3 の目が出た場合は，こまは E に進み，カード E をうら返すと，正五角形は  になる。

(1) 次の文中の［ア］に当てはまる数を答えなさい。また，［イ］には理由を書きなさい。

①の操作で，さいころを投げて［ア］の目が出ると，②の操作の後は，黒色の面が上になるカードが，かならず 1 枚だけになる。その理由は［イ］である。

(2) ②の操作を終えたとき，例えば， のように，黒色の面が上になるカードが，となり合う 3 枚だけになる確率を求めなさい。

ただし，さいころは，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいとする。

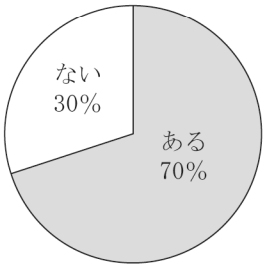
問２　次は，ある中学校における生徒会新聞の記事の一部である。3 年生全員に，地域清掃活動に参加したことが「ある」か「ない」かの質問に回答してもらい，その結果をもとに円グラフと帯グラフを作成した。

このとき，下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

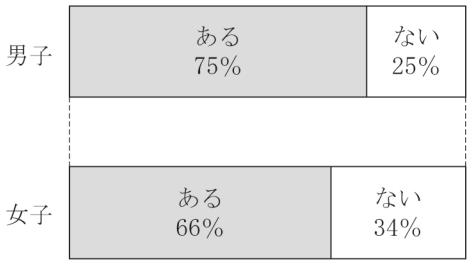
地域清掃活動についての調査結果

質問　**あなたは，地域清掃活動に参加したことがありますか。**

3年生全員の割合



3年生の男子・女子それぞれの割合



(1) 3 年生の男子の人数を x 人，女子の人数を y 人とする。帯グラフから読みとれることをもとに，地域清掃活動に参加したことが「ある」と回答した生徒の人数を x，y を用いて表しなさい。

(2) 地域清掃活動に参加したことが「ある」と回答した人数は，女子の人数の方が男子の人数より 3 人多かった。このとき，3 年生全員の人数を方程式を使って求めなさい。

ただし，3 年生の男子の人数を x 人，女子の人数を y 人とし，答えを求める過程がわかるように，式と計算も書きなさい。

3 図１のように，２つの関数

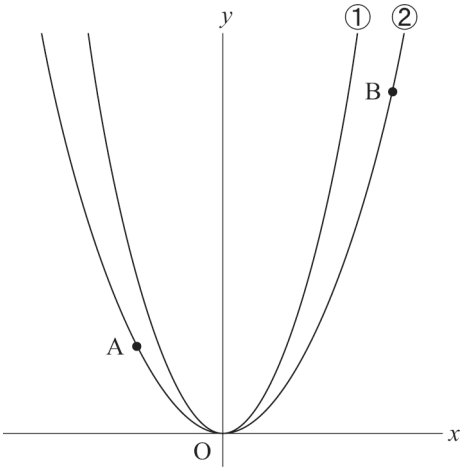
$y=ax^2\ (a>0)$ ……①

$y=\frac{1}{3}x^2$ ……②

のグラフがある。２点 A，B は②のグラフ上の点であり，その x 座標は，それぞれ-3，６である。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

図１



問１　次の(1)～(3)は，関数①の特徴について述べたものである。それぞれの文中の下線部が正しければ○を書き，誤っていれば，下線部の誤りをなおして正しくしなさい。

(1) グラフは，双曲線とよばれる曲線である。

(2) $x=0$ のとき，y の値は最小になる。

(3) 比例定数 a の値が大きいほど，グラフの開き方は，大きくなる。

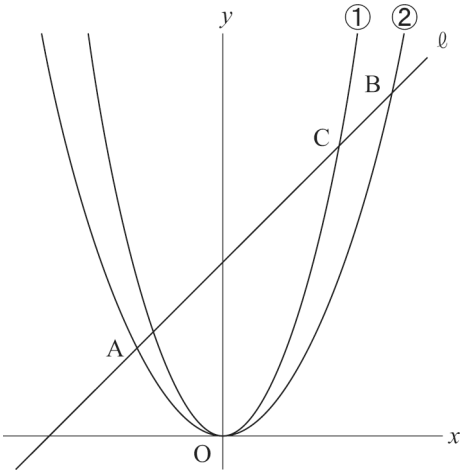
問２　**図２**は，**図１**において，２点 A，B を通る直線をℓとし，直線ℓと①のグラフの交点で，点 B に近い方を点 C としたものである。ただし，点 C の x 座標は６より小さいとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 直線ℓの式を求めなさい。

(2) △AOC と△COB の面積比が７：２であるとき，a の値を求めなさい。

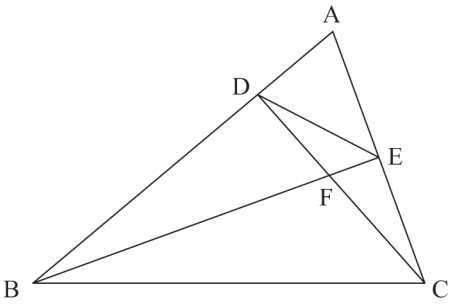
図２



4 図１のような△ABC がある。辺 AB 上に点 D，辺 AC 上に点 E をとり，線分 BE，CD，DE をひく。また，線分 BE と線分 CD の交点を F とする。

CE＝DE，∠DBE＝∠ECD のとき，次の**問１～問３**に答えなさい。

図１



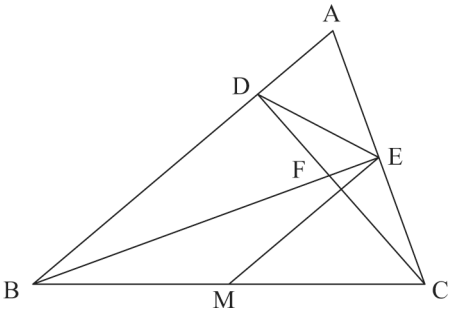
問１　∠DBE＝20°のとき，∠AED の大きさを求めなさい。

問２　△BDE∽△DFE であることを証明しなさい。

問３　**図２**は，**図１**において，辺 BC の中点を M とし，線分 EM をひいたものである。

BC＝4 cm，BD＝3 cm，AB // EM のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

図２



(1)　線分 CE の長さを求めなさい。

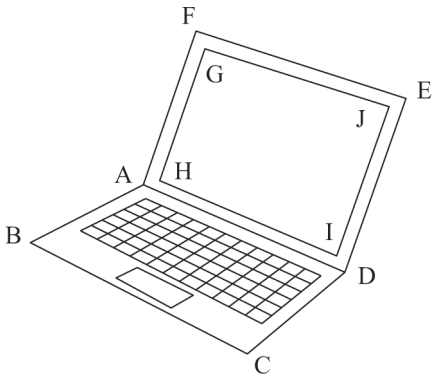
(2)　△DFE の面積を求めなさい。

5 図１のような，本体と画面が長方形の形をしたノート型パソコンがある。このパソコンは辺 AD を回転の軸として開閉し，閉じると，点 B と点 F，点 C と点 E はぴったりと重なる。また，パソコンの本体は，AB＝20 cm，AD＝30 cm であり，画面部分の長方形 GHIJ の各辺は，長方形 FADE の各辺から 2 cm だけ内側にある。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

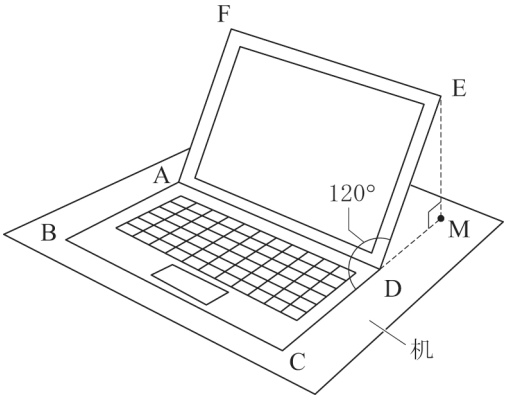
ただし，パソコンの厚さや変形は考えないものとし，円周率はπとする。

図１



問１　**図２**は，**図１**のパソコンを，面 ABCD が水平になるように平らな机の上に置き，∠CDE＝120° となるまで開いたものである。辺 CD を延長した直線上に EM⊥CM となる点 M をとるとき，点 E と机の面までの距離 EM を求めなさい。

図２



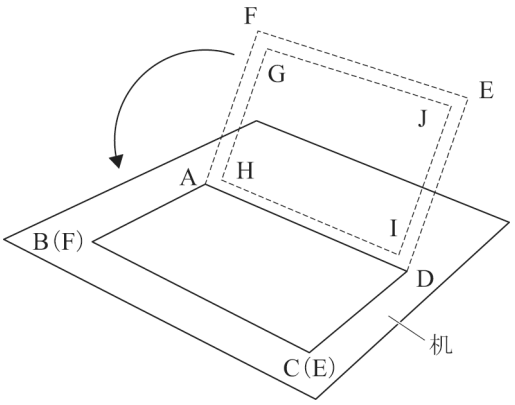
問２　**図３**のように，**図２**の状態から，面 ABCD を机の面に固定したまま，辺 AD を回転の軸としてパソコンを閉じる。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 点 F が点 B まで動いたとき，線分 AF が動いてできる面の面積を求めなさい。

(2) 点 F が点 B まで動いたとき，面 GHIJ が動いてできる立体の体積を求めなさい。

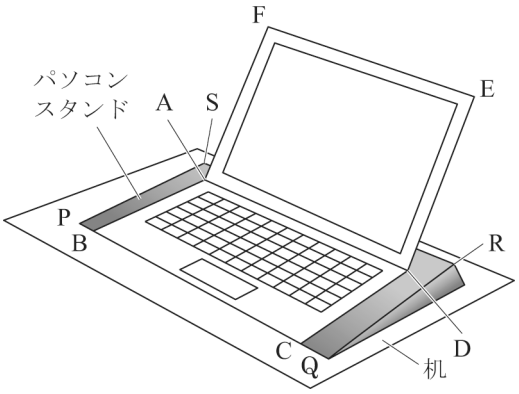
図３



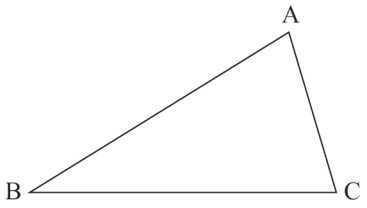
問３　**図４**は，平らな机の上に三角柱の形をしたパソコンスタンドを置き，パソコンスタンドの面 PQRS の上に**図２**のパソコンを，∠CDE＝120° を保ったままのせたものである。辺 PQ は辺 BC と重なっており，机の面にふれている。点 D と机の面との距離が 4 cm であるとき，点 E と机の面までの距離を求めなさい。

ただし，パソコンスタンドの変形は考えないものとする。

図４



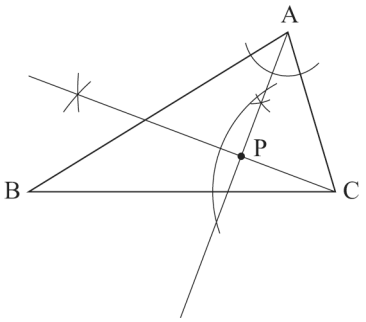
数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-宮崎-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$		
		問６	度		
		問７			
		問８			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-22-公-宮崎-KY-02	2	問１	(1)	ア			
				イ	〔理由〕		
			(2)				
		問２	(1)		人		
			(2)		〔式と計算〕 ３年生の男子の人数を x 人，女子の人数を y 人とすると， 答え　　人		
数-22-公-宮崎-KY-03	3	問１	(1)				
			(2)				
			(3)				
		問２	(1)				
			(2)		$a=$		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-宮崎-KY-04	4	問１	∠AED＝　　度			
		問２	〔証明〕 △BDE と△DFE で,			
		問３	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
数-22-公-宮崎-KY-05	5	問１	cm			
		問２	(1)	cm^2		
			(2)	cm^3		
		問３	cm			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−22−公−宮崎−Ｋ−01	1	問１	4		
		問２	$-\frac{9}{4}$		
		問３	$-a+6b$		
		問４	$5+2\sqrt{6}$		
		問５	$x=-1,\ 6$		
		問６	144　度		
		問７	ウ		
		問８	(例)  		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-22-公-宮崎-K-02	2	問１	(1)	ア	5		
				イ	〔理由〕 (例) １回目に５の目が出ると，カードＡがうら返り，すべてのカードは白色の面が上になるので，次にどの目が出ても黒色の面が上になるカードは１枚だけになるから		
			(2)	$\frac{5}{18}$			
		問２	(1)	$0.75x+0.66y$　人			
			(2)	〔式と計算〕 ３年生の男子の人数を x 人，女子の人数を y 人とすると， (例) $\begin{cases} 0.75x+0.66y=0.7(x+y) & \cdots① \\ 0.66y-0.75x=3 & \cdots② \end{cases}$ ①より，$5x-4y=0$　…①’ ②より，$-25x+22y=100$　…②’ ①’×5＋②’より，$2y=100$ よって，$y=50$ $y=50$ を①’に代入して，$x=40$ $(x,\ y)=(40,\ 50)$ この解は問題にあっている。 したがって，３年生全員の人数は 90 人である。 答え　90　人		
数-22-公-宮崎-K-03	3	問１	(1)	放物線			
			(2)	○			
			(3)	(例)　小さくなる			
		問２	(1)	$y=x+6$			
			(2)	$a=\frac{5}{8}$			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-宮崎-K-04	4	問１	∠AED＝40　度			
		問２	〔証明〕 △BDE と△DFE で, (例) 仮定より, ∠DBE ＝ ∠ECD　……① CE＝DE より, △ECD は二等辺三角形だから, ∠EDC ＝ ∠ECD　……② ①，②から, ∠DBE ＝ ∠EDC よって, ∠DBE ＝ ∠FDE　……③ 共通な角だから, ∠BED ＝ ∠DEF　……④ ③，④から, 2 組の角が，それぞれ等しいので, △BDE ∽ △DFE			
		問３	(1)	$\sqrt{2}$　cm		
			(2)	$\frac{3\sqrt{7}}{28}$　cm^2		
数-22-公-宮崎-K-05	5	問１	$10\sqrt{3}$　cm			
		問２	(1)	$\frac{400}{3}\pi$　cm^2		
			(2)	$\frac{8320}{3}\pi$　cm^3		
		問３	$6+12\sqrt{2}$　cm			

数-22-公-宮崎-KS-01

1　【小問集合】

問４　(与式)$=(\sqrt{3})^2+2\times\sqrt{2}\times\sqrt{3}+(\sqrt{2})^2=3+2\sqrt{6}+2=5+2\sqrt{6}$

問６　正十角形の内角の和は，$180°\times(10-2)=1440°$

よって，1 つの内角の大きさは，$1440°\div10=144°$

問７　ア：回数が 30 回以上である A 組の生徒は，4＋1＋1＝6(人)　よって，正しい。

イ：どちらの組も中央値は，記録が少ない方から数えて 10 番目と 11 番目の平均値である。10 番目と 11 番目の記録は，どちらの組も 25 回以上 30 回未満の階級に含まれているから，正しい。

ウ：たとえば，A 組において，いちばん少ない記録は 5 回以上 10 回未満の階級に含まれていて，ヒストグラムからは最小値を特定することができない。同様に，A 組の最大値，B 組の最小値と最大値も特定することはできないから，どちらの組も，最大値と最小値の差が 40 回であるとは限らない。

エ：A 組の最頻値は，$\frac{25+30}{2}=27.5$(回)　B 組の最頻値は，$\frac{30+35}{2}=32.5$(回)　よって，正しい。

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 つの数値の平均

③　最頻値(モード)…資料中で，最も多く出てくる値

問８　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。また，点 C からこの直線上にある点 P までの距離が最も短くなるとき，∠APC＝90°となる。よって，点 C から∠BAC の二等分線に垂線をひき，交点を P とすればよい。

数-22-公-宮崎-KS-02

2　【確率，連立方程式の利用】

問１　(2) 黒色の面が上になるカードが，となり合う 3 枚だけになるのは，こまが B と C，B と E，D と E に止まる場合である。(1 回目に出たさいころの目の数，2 回目に出たさいころの目の数)＝[①の操作でこまが止まる位置，②の操作でこまが止まる位置]と表すと，あてはまる場合は，下のように，全部で 10 通り。

(1，2)＝[B，E]，(1，4)＝[B，C]，(2，1)＝[C，B]，(2，6)＝[C，B]，(3，4)＝[D，E]，
(4，1)＝[E，D]，(4，3)＝[E，B]，(4，6)＝[E，D]，(6，2)＝[B，E]，(6，4)＝[B，C]

さいころを 2 回投げたときの目の出方は全部で 36 通りだから，求める確率は，$\frac{10}{36}=\frac{5}{18}$

問２　(1) 地域清掃活動に参加したことが「ある」と回答した 3 年生の男子の人数は，$x\times0.75=0.75x$(人)
女子の人数は，$y\times0.66=0.66y$(人)　よって，その合計は，$0.75x+0.66y$(人)

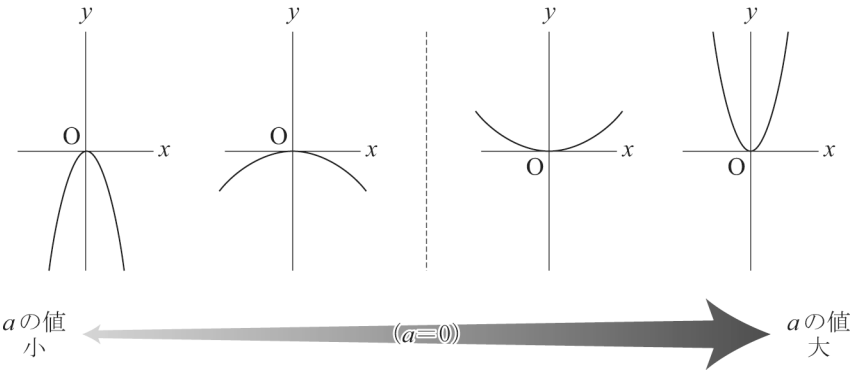
数-22-公-宮崎-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

問１　(1) 双曲線とよばれる曲線は，反比例のグラフである。

(2) $x=0$ のとき，$y=0$ で，y の値は最小になる。

(3) 下の図のように，$a>0$ のとき，比例定数 a の値が大きいほど，グラフの開き方は，小さくなる。



問２　(1) A(−3，3)，B(6，12)だから，直線 ℓ の傾きは，$\dfrac{12-3}{6-(-3)}=1$

求める式を $y=x+b$ とおいて，$x=6$，$y=12$ を代入すると，$12=6+b$　$b=6$

よって，$y=x+6$

ポイント》直線の式の求め方

①　$y=ax+b$ とおく。

②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x，y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

(2) 点 C の座標を$(t，at^2)$，直線 ℓ と y 軸との交点を D とすると，

$\triangle AOC=\triangle AOD+\triangle COD=\dfrac{1}{2}\times6\times3+\dfrac{1}{2}\times6\times t=9+3t$

$\triangle COB=\triangle BOD-\triangle COD=\dfrac{1}{2}\times6\times6-\dfrac{1}{2}\times6\times t=18-3t$

よって，$(9+3t):(18-3t)=7:2$　$18+6t=126-21t$　$27t=108$　$t=4$

C$(4，16a)$は直線 ℓ 上の点だから，$y=x+6$ に $x=4$，$y=16a$ を代入して，

$16a=4+6$　$16a=10$　$a=\dfrac{5}{8}$

数-22-公-宮崎-KS-04

4　【平面図形】

問１　∠ECD＝∠DBE＝20°　CE＝DE より，∠EDC＝∠ECD＝20°

△CDE で，外角と内角の関係より，∠AED＝20°＋20°＝40°

問３　(1) 点 B，C が線分 DE に対して同じ側にあり，∠DBE＝∠ECD だから，4 点 B，C，E，D は同じ円周上にある。

$\overset{\frown}{CE}$の円周角だから，∠CDE＝∠CBE

AB // EM より，平行線の錯角は等しいから，∠DBE＝∠MEB

問２より，△BDE∽△DFE なので，∠DBE＝∠FDE　ゆえに，△BME は∠MBE＝∠MEB の二等辺三角形である。

よって，MB＝ME より，点 M は 3 点 B，C，E から等しい距離にあるので，4 点 B，C，E，D を通る円の中心である。

CD と EM の交点を G とすると，AB // EM より，∠CGM＝∠CDB＝90°

△BCD で，GM：DB＝CM：CB　GM：3＝2：4　$GM=\dfrac{3}{2}$cm

線分 EM は円 M の半径だから，$EG=EM-GM=2-\dfrac{3}{2}=\dfrac{1}{2}$(cm)

△CGM で，三平方の定理より，$CG^2=2^2-\left(\dfrac{3}{2}\right)^2=\dfrac{7}{4}$

△CEG で，三平方の定理より，$CE^2=\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{7}{4}=\dfrac{8}{4}=2$　CE＞0 だから，$CE=\sqrt{2}$cm

(2) 線分 BC は直径だから，∠BEC＝90°　AB // EM，AE : EC＝BM : MC＝1 : 1 より，点 E は辺 AC の中点である。線分 BE は辺 AC を垂直に 2 等分しているから，△ABC は，BA＝BC の二等辺三角形である。

よって，AB＝4cm

△ABE で，三平方の定理より，$BE^2=4^2-(\sqrt{2})^2=14$　BE＞0 より，$BE=\sqrt{14}$cm

△BDE∽△DFE より，BE : DE＝BD : DF　$\sqrt{14}:\sqrt{2}=3:DF$　$DF=\frac{3\sqrt{7}}{7}$cm

△DFE の辺 DF を底辺としたときの高さは EG となるから，$\frac{1}{2}\times\frac{3\sqrt{7}}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{3\sqrt{7}}{28}(cm^2)$

ポイント》図形問題を突破するには

① 問題文中から，条件となる情報をさがす！

② ①からわかることを発想として広げておく！

③ 問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！

④ 前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）

数-22-公-宮崎-KS-05

5 【空間図形】

問１　∠EDM＝180°－120°＝60°より，△DME は 30°，60°の角をもつ直角三角形だから，

EM : DE＝$\sqrt{3}$: 2　EM : 20＝$\sqrt{3}$: 2　EM＝$10\sqrt{3}$cm

問２　(1) 求める面積は，半径が 20cm，中心角が 120°のおうぎ形の面積だから，

$\pi\times20^2\times\frac{120}{360}=\frac{400}{3}\pi(cm^2)$

(2) 求める体積は，半径が，20－2＝18(cm)，高さが，30－2×2＝26(cm)の円柱を，$\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$(倍)した立体の体積から，半径が 2cm，高さが 26cm の円柱を$\frac{1}{3}$倍した立体の体積をひいたものになるから，

$\pi\times18^2\times26\times\frac{1}{3}-\pi\times2^2\times26\times\frac{1}{3}=\frac{8320}{3}\pi(cm^3)$

問３　真横から見ると，**図１**のようになる。点 E から直線 CD に垂線をひき，30°，60°の角をもつ直角三角形 EDK をつくると，

DK : DE＝1 : 2　DK : 20＝1 : 2

DK＝10cm

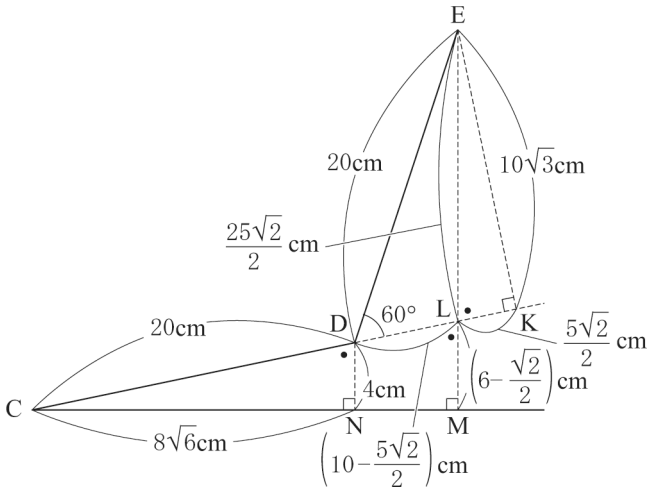
EK : DK＝$\sqrt{3}$: 1　EK : 10＝$\sqrt{3}$: 1

EK＝$10\sqrt{3}$cm

点 E から机の面にひいた垂線と線分 CK との交点を L，机の面との交点を M とし，点 D から机の面にひいた垂線と机の面との交点を N とすると，

△ELK，△CDN，△CLM は相似である。

図１



△CDN で，三平方の定理より，$CN^2=20^2-4^2=384$　CN＞0 より，$CN=8\sqrt{6}$cm

△ELK∽△CDN より，LK : DN＝EK : CN　LK : 4＝$10\sqrt{3}:8\sqrt{6}$　$LK=\frac{5\sqrt{2}}{2}$cm

よって，$DL=DK-LK=10-\frac{5\sqrt{2}}{2}$(cm)だから，$CL=20+\left(10-\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)=30-\frac{5\sqrt{2}}{2}$(cm)

△CDN∽△CLM より，DN：LM＝CD：CL　4：LM＝20：$\left(30-\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)$　LM＝$6-\frac{\sqrt{2}}{2}$(cm)

△ELK で，三平方の定理より，$EL^2=(10\sqrt{3})^2+\left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2=\frac{1250}{4}$　EL＞0 より，EL＝$\frac{25\sqrt{2}}{2}$cm

したがって，EM＝EL＋LM＝$\frac{25\sqrt{2}}{2}+\left(6-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)=6+12\sqrt{2}$(cm)