Ｒ３　愛知県（Ｂ）　公立　数学　問題

数-21-公-愛知（Ｂ）-問-01

1　次の**問１**から**問 10** に答えなさい。

問１　$3-7\times(5-8)$　を計算しなさい。

問２　$27x^2y\div(-9xy)\times(-3x)$　を計算しなさい。

問３　$\sqrt{48}-3\sqrt{6}\div\sqrt{2}$　を計算しなさい。

問４　$(x+1)(x-8)+5x$　を因数分解しなさい。

問５　方程式　$(x+2)^2=7$　を解きなさい。

問６　a 個のあめを 10 人に b 個ずつ配ったところ，c 個余った。
この数量の関係を等式に表しなさい。

問７　男子生徒８人の反復横跳びの記録は，右のようであった。
この記録の代表値について正しく述べたものを，次の**ア**から**エ**までの中からすべて選んで，そのかな符号を書きなさい。

（単位：回）

53	45	51	57	49	42	50	45

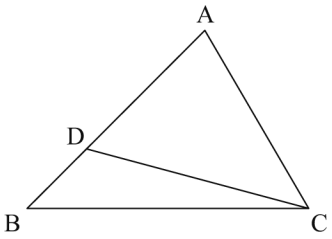
ア　平均値は，49 回である。
イ　中央値は，50 回である。
ウ　最頻値は，57 回である。
エ　範囲は，15 回である。

問８　大小２つのさいころを同時に投げるとき，大きいさいころの目の数が小さいさいころの目の数の２倍以上となる確率を求めなさい。

問９　関数 $y=ax^2$（a は定数）と $y=6x+5$ について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合が同じであるとき，a の値を求めなさい。

問 10　図で，D は△ABC の辺 AB 上の点で，∠DBC＝∠ACD である。

AB＝6 cm，AC＝5 cm のとき，線分 AD の長さは何 cm か，求めなさい。

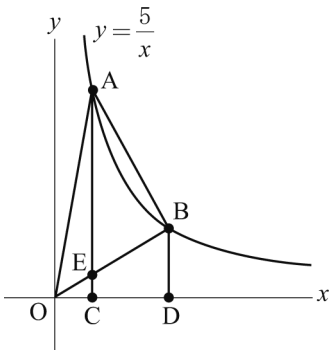


数-21-公-愛知(B)-問-02

2　次の**問 1** から**問 3** に答えなさい。

問 1　図で，O は原点，A，B は関数 $y=\frac{5}{x}$ のグラフ上の点で，点 A，B の x 座標はそれぞれ 1，3 であり，C，D は x 軸上の点で，直線 AC，BD はいずれも y 軸と平行である。また，E は線分 AC と BO との交点である。

四角形 ECDB の面積は△AOB の面積の何倍か，求めなさい。



問 2　次の文章は，連続する 2 つの自然数の間にある，分母が 5 で分子が自然数である分数の和について述べたものである。

文章中の［ Ⅰ ］，［ Ⅱ ］，［ Ⅲ ］にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。また，［ Ⅳ ］にあてはまる式を書きなさい。

1 から 2 までの間にある分数の和は $\frac{6}{5}+\frac{7}{5}+\frac{8}{5}+\frac{9}{5}=6$

2 から 3 までの間にある分数の和は［ Ⅰ ］

3 から 4 までの間にある分数の和は［ Ⅱ ］

4 から 5 までの間にある分数の和は［ Ⅲ ］

また，n が自然数のとき，n から $n+1$ までの間にある分数の和は［ Ⅳ ］である。

問３　A さんが使っているスマートフォンは，電池残量が百分率で表示され，0%になると使用できない。このスマートフォンは，充電をしながら動画を視聴するとき，電池残量は 4 分あたり 1%増加し，充電をせずに動画を視聴するとき，電池残量は一定の割合で減少する。

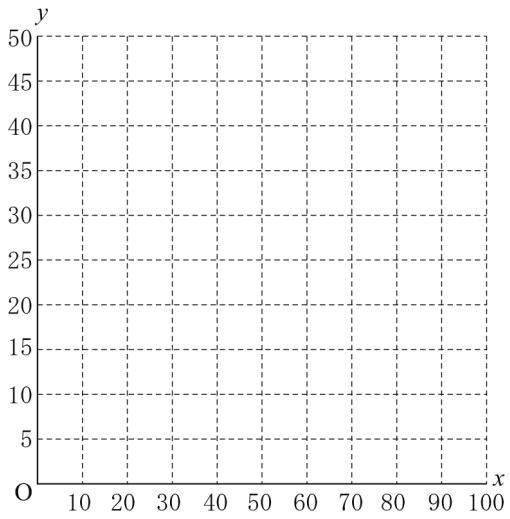
A さんは，スマートフォンで 1 本 50 分の数学講座の動画を 2 本視聴することとした。

A さんは，スマートフォンの充電をしながら 1 本目の動画の視聴をはじめ，動画の視聴をはじめてから 20 分後に充電をやめ，続けて充電せずに動画を視聴したところ，1 本目の動画の最後まで視聴できた。

スマートフォンの電池残量が，A さんが 1 本目の動画の視聴をはじめたときは 25%，1 本目の動画の最後まで視聴したときはちょうど 0%であったとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

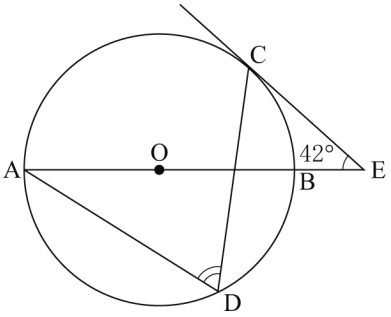
(1) A さんが 1 本目の動画の視聴をはじめてから x 分後の電池残量を y%とする。A さんが 1 本目の動画の視聴をはじめてから 1 本目の動画の最後まで視聴するまでの，x と y の関係をグラフに表しなさい。

(2) A さんが 1 本目の動画の最後まで視聴したのち，2 本目の動画の最後まで視聴するためには，2 本目の動画はスマートフォンの充電をしながら何分以上視聴すればよいか，求めなさい。



3 次の**問１**から**問３**に答えなさい。
ただし，答えは根号をつけたままでよい。

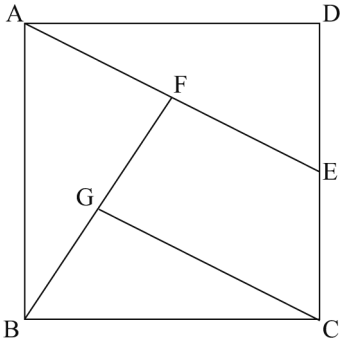
問１ 図で，C，D は AB を直径とする円 O の周上の点，E は直線 AB と点 C における円 O の接線との交点である。
∠CEB＝42° のとき，∠CDA の大きさは何度か，求めなさい。



問２ 図で，四角形 ABCD は正方形であり，E は辺 DC の中点，F は線分 AE の中点，G は線分 FB の中点である。
AB＝8 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 GC の長さは何 cm か，求めなさい。

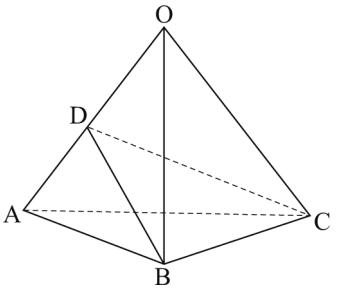
(2) 四角形 FGCE の面積は何 cm^2 か，求めなさい。



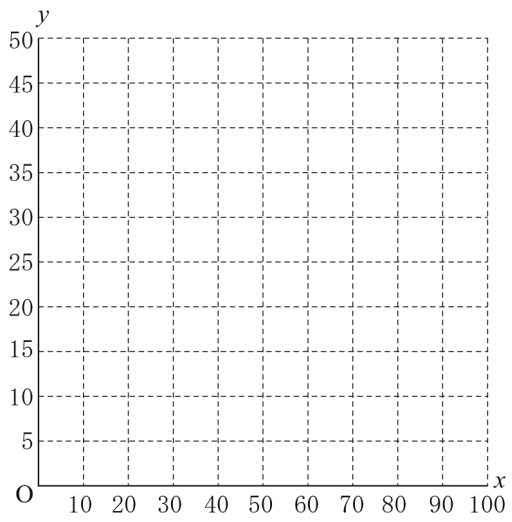
問３ 図で，立体 OABC は△ABC を底面とする正三角すいであり，D は辺 OA 上の点で，△DBC は正三角形である。
OA＝OB＝OC＝6 cm，AB＝4 cm のとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 DA の長さは何 cm か，求めなさい。

(2) 立体 ODBC の体積は正三角すい OABC の体積の何倍か，求めなさい。

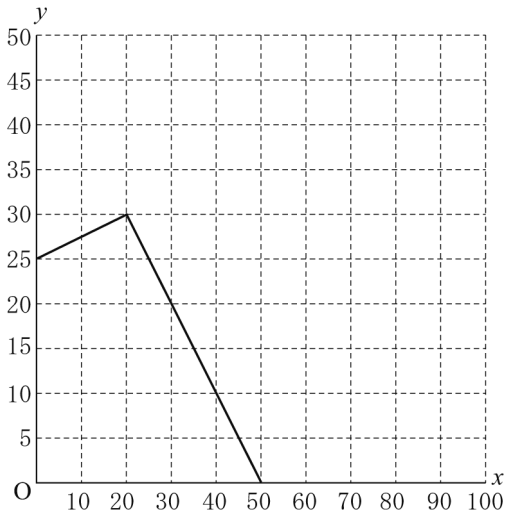


Ｒ３　愛知県（Ｂ）　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛知(B)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$		
		問６	$a=$		
		問７			
		問８			
		問９	$a=$		
		問 10	cm		
数-21-公-愛知(B)-KY-02	2	問１	倍		
		問２	Ⅰ(　　)，Ⅱ(　　)，Ⅲ(　　) Ⅳ(　　)		
		問３ (1)			
		問３ (2)	分以上		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-愛知(B)-KY-03	3	問１		度		
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
		問３	(1)	cm		
			(2)	倍		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛知（B）-K-01	1	問１	24	1	
		問２	$9x^2$	1	
		問３	$\sqrt{3}$	1	
		問４	$(x-4)(x+2)$	1	
		問５	$x=-2\pm\sqrt{7}$	1	
		問６	$a=10b+c$	1	
		問７	ア，エ	1	
		問８	$\frac{1}{4}$	1	
		問９	$a=\frac{6}{5}$	1	
		問 10	$\frac{25}{6}$ cm	1	
数-21-公-愛知（B）-K-02	2	問１	$\frac{1}{3}$ 倍	2	
		問２	Ⅰ（ 10 ），Ⅱ（ 14 ），Ⅲ（ 18 ） Ⅳ（ $4n+2$ ）	2	
		問３ (1)		1	
		問３ (2)	40　分以上	2	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-21-公-愛知(B)-K-03	3	問１		66　度	1	
		問２	(1)	$3\sqrt{5}$　cm	1	
			(2)	20　cm^2	1	
		問３	(1)	$\frac{8}{3}$　cm	1	
			(2)	$\frac{5}{9}$　倍	1	

数-21-公-愛知(B)-KS-01

1　【小問集合】

問４　$(x+1)(x-8)+5x=x^2-7x-8+5x=x^2-2x-8=(x-4)(x+2)$

問６　直接の立式が難しい場合は具体例を考えるとよい。たとえば，「72 個のあめを 10 人に 7 個ずつ配ったところ，2 個余った」という場合，等式に表すと，$72=7\times10+2$ となる。よって，同様にして，「a 個のあめを 10 人に b 個ずつ配ったところ，c 個余った」という場合，式は，$a=10b+c$ となる。

問７　**ア**　仮平均を 49 回として，各記録の仮平均との差をすべて足し合わせると，
$4-4+2+8+0-7+1-4=0$ だから，平均値は 49 回であることがわかる。よって，**ア**は正しい。

イ　記録を小さい方から順に並べると，42，45，45，49，50，51，53，57 なので，中央値は，
$\dfrac{49+50}{2}=49.5$(回)　よって，**イ**は誤り。

ウ　45 回が 2 人の記録として最も多く現れているので，最頻値は 45 回。よって，**ウ**は誤り。

エ　範囲は，最大値から最小値を引いたものなので，$57-42=15$(回) よって，**エ**は正しい。

ポイント》代表値

⇒データの特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

①　平均値…1 つ 1 つのデータの値の合計をその総数でわった値

②　中央値（メジアン）…調べるデータの値を大きさの順に並べたときの中央の値
⇒データ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）…データ中で，最も多く出てくる値

問８　大小 2 つのさいころを同時に投げるときの目の出方を 6×6 の表で表すと，**表１**のようになる。大きいさいころの目の数が，小さいさいころの目の数の 2 倍以上となるのは，表中の○印の場合で，9 通りある。

よって，求める確率は，$\dfrac{9}{36}=\dfrac{1}{4}$

表１

小＼大	1	2	3	4	5	6
1						
2	○					
3	○					
4	○	○				
5	○	○				
6	○	○	○			

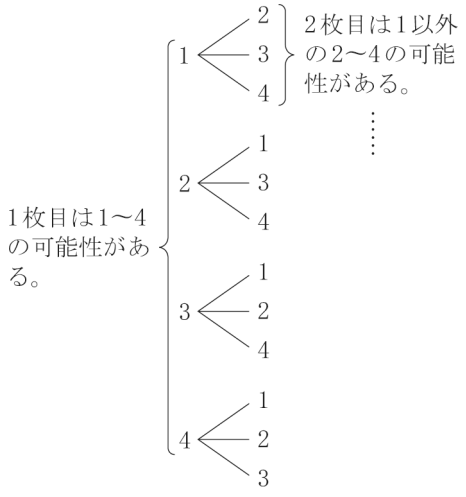
ポイント》確率のポイント

①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率を求めるにおける分子となる。

③　さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4 枚のカード 1，2，3，4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問９　関数 $y=6x+5$ は一次関数なので，変化の割合はつねに一定で，6 である。

また，関数 $y=ax^2$ において，x の値が 1 から 4 まで増加するとき，$x=1$ のとき，$y=a\times1^2=a$，$x=4$ のとき，$y=a\times4^2=16a$

よって，x の増加量は，$4-1=3$，y の増加量は，$16a-a=15a$ なので，求める変化の割合は，

$\dfrac{15a}{3}=5a$

よって，$5a=6 \Rightarrow a=\dfrac{6}{5}$

別解として，関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$ であることを利用し，$a\times(1+4)=5a$ と求めることもできる。

ポイント》変化の割合のポイント

変化の割合とは，x の値が増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

［公式］変化の割合＝$\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)

→変化の割合は一定で，定数 a の値に等しい。

・曲線のグラフ$\left(\text{反比例}y=\dfrac{a}{x}\text{，関数}y=ax^2\right)$

→変化の割合は場所により変化するため，**［公式］**を利用して計算する必要がある。

※関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$ で求められる。

問 10　△ABC と△ACD において，仮定より，∠ABC＝∠ACD，共通な角だから，∠BAC＝∠CAD

よって，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ABC∽△ACD

したがって，AB : AC＝AC : AD $\Rightarrow$ 6 : 5＝5 : AD $\Rightarrow$ AD＝$\dfrac{25}{6}$(cm)

数-21-公-愛知(B)-KS-02

2　【関数のグラフと図形，規則性，関数の利用，相似】

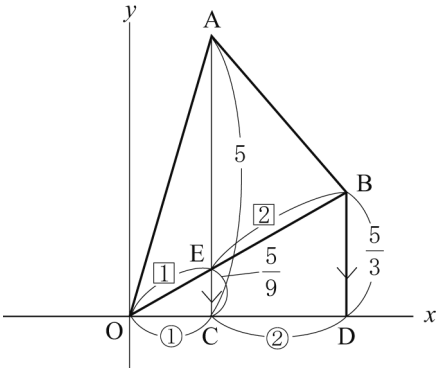
問１　**図１**のように，点 C の x 座標は，点 A の x 座標と等しいので，1 であり，点 D の x 座標は，点 B の x 座標と等しいので，3 である。EC//BD より，△OBD において，平行線と線分の比から，OE : OB＝OC : OD＝1 : 3

よって，△AOE : △AOB＝1 : 3 より，△AOE＝$\dfrac{1}{3}$△AOB

点 A の y 座標は，$y=\dfrac{5}{1}=5$，点 B の y 座標は，$y=\dfrac{5}{3}$ だから，EC : BD＝OC : OD＝1 : 3 より，

EC : $\dfrac{5}{3}$＝1 : 3 $\Rightarrow$ EC＝$\dfrac{5}{9}$

図１



よって，AE : EC＝$\left(5-\dfrac{5}{9}\right)$: $\dfrac{5}{9}$＝8 : 1 より，△AOE : △EOC＝8 : 1

すなわち，△EOC＝$\dfrac{1}{8}$△AOE＝$\dfrac{1}{8}\times\dfrac{1}{3}$△AOB＝$\dfrac{1}{24}$△AOB

△EOC∽△BOD より，相似比は，OC : OD＝1 : 3 だから，

面積比は，△EOC : △BOD＝1^2 : 3^2＝1 : 9

よって，△EOC : (四角形 ECDB)＝1 : 8 より，

(四角形 ECDB)＝8△EOC＝8×$\dfrac{1}{24}$△AOB＝$\dfrac{1}{3}$△AOB

よって，四角形 ECDB の面積は，△AOB の$\dfrac{1}{3}$倍である。

問２　2 から 3 までの間にある，分母が 5 で分子が自然数である分数の和は，$\frac{11}{5}+\frac{12}{5}+\frac{13}{5}+\frac{14}{5}=10$

3 から 4 までの間にある分数の和は，$\frac{16}{5}+\frac{17}{5}+\frac{18}{5}+\frac{19}{5}=14$

4 から 5 までの間にある分数の和は，$\frac{21}{5}+\frac{22}{5}+\frac{23}{5}+\frac{24}{5}=18$

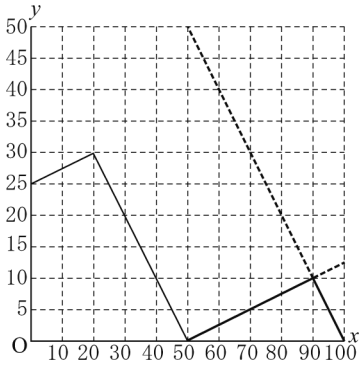
以上のことから，n から $n+1$ までの間にある分数の和は，$4n+2$ と推測できる。

問３　(1) 1 本目の動画の視聴をはじめたとき，電池残量は 25%なので，点(0，25)をとる。1 本目の動画の視聴をはじめてから 20 分後までは，充電をしながら視聴したため，電池残量は 4 分あたり 1%増加した。よって，20 分間で電池残量は，5%増加したので，点(20，30)をとる。また，1 本目の動画の最後まで視聴したときに，電池残量がちょうど 0%になるので，点(50，0)をとる。

(2) 2 本目の動画を充電せずに視聴したときの電池残量の減り方は，1 本目の動画において，視聴をはじめてから 20 分後から 50 分後までの減り方と同じである。よって，2 本目の動画の最後まで視聴したとき，すなわち，1 本目の動画の視聴をはじめてから 100 分後に，電池残量がちょうど 0%であったとすると，点(100，0)を通り，(1)で解答した $20\leqq x\leqq 50$ のときのグラフと平行な直線になる。

また，2 本目の動画の視聴をはじめたときに充電をはじめるので，そこからの電池残量の増え方は，1 本目の動画において，視聴をはじめてから 20 分後までの増え方と同じである。よって，点(50，0) を通り，(1)で解答した $0\leqq x\leqq 20$ のときのグラフと平行な直線になる。

図２



以上のことを書き入れたグラフが**図２**であり，90－50＝40(分)より，40分以上充電をする必要があることがわかる。

数-21-公-愛知(B)-KS-03

3　【平面図形，空間図形】

問１　**図１**のように，点 O と点 C，点 O と点 B をそれぞれ結ぶ。

△OCE において，∠OCE＝90°，∠CEB＝42°より，

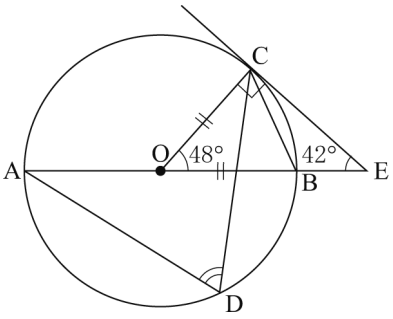
∠COE＝180°－90°－42°＝48°

また，OC＝OB より，△OBC は二等辺三角形なので，

∠OCB＝∠OBC＝(180°－48°)÷2＝66°

$\overset{\frown}{AC}$に対する円周角より，∠CDA＝∠OBC＝66°

図１



問２

ポイント》図形問題突破のポイント

①　問題文中から，条件となる情報をさがす！

②　①からわかることから発想を広げる！

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）

解答のヒント

①　問題文中から，条件となる情報をさがすと，正方形，中点などが見つかる。

②　正方形からは，「4 辺がすべて等しい」「4 つの内角がすべて等しく，90°　→　三平方の定理」

中点からは，「中点連結定理」などが発想として出てくる。

(1) **図２**のように，直線 AE，BC の交点を H とする。△AED において，三平方の定理より，

$AE^2=AD^2+DE^2=8^2+4^2=80$

⇒　AE＞0 より，$AE=4\sqrt{5}$(cm)

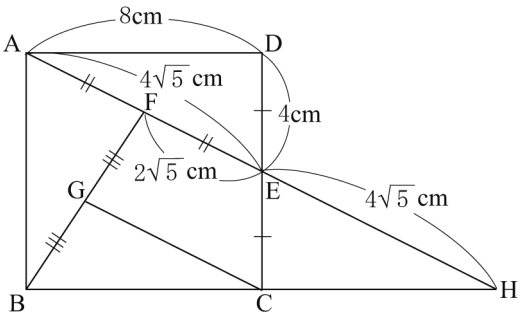
また，△EAD≡△EHC より，

⇒　$HE=AE=4\sqrt{5}$(cm)，HC＝AD＝8(cm)

$FE=\frac{1}{2}AE=2\sqrt{5}$(cm)より，

$FH=FE+HE=6\sqrt{5}$(cm)

図２



BG＝GF，BC＝CH＝8(cm)より，中点連結定理から，GC//FH，$GC=\frac{1}{2}FH=3\sqrt{5}$(cm)

(2) $\triangle ECH=\frac{1}{2}\times HC\times EC=\frac{1}{2}\times 8\times 4=16(cm^2)$

FH : EH＝$6\sqrt{5}:4\sqrt{5}$＝3 : 2 より，△FCH : △ECH＝3 : 2　⇒　$\triangle FCH=\frac{3}{2}\triangle ECH=\frac{3}{2}\times 16=24(cm^2)$

BH : CH＝2 : 1 より，△FBH : △FCH＝2 : 1　⇒　$\triangle FBH=2\triangle FCH=2\times 24=48(cm^2)$

GC//FH より，△GBC∽△FBH だから，相似比は，BC : BH＝1 : 2，

面積比は，△GBC : △FBH＝$1^2:2^2$＝1 : 4

(四角形 FGCH) : △FBH＝3 : 4　⇒　(四角形 FGCH)＝$\frac{3}{4}\triangle FBH=\frac{3}{4}\times 48=36(cm^2)$

(四角形 FGCE)＝(四角形 FGCH)－△ECH＝36－16＝20(cm^2)

問３　(1) △ABC は正三角形なので，AB＝BC＝CA＝4(cm)

また，△DBC も正三角形なので，DB＝BC＝CD＝4(cm)

ここで，**図３**のように，△OAB を取り出して考える。

点 O から辺 AB に垂線 OE をおろすと，OA＝OB＝6(cm)より，

△OAB は二等辺三角形なので，AE＝BE＝2(cm)

また，点 B から辺 OA に垂線 BF をおろすと，BA＝BD＝4(cm)より，

△BAD は二等辺三角形なので，AF＝DF

△OAE と△BAF において，∠OEA＝∠BFA＝90°，共通な角だから，

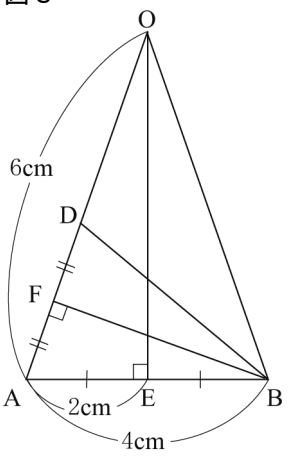
∠OAE＝∠BAF

よって，2 組の角がそれぞれ等しいので，△OAE∽△BAF

OA : BA＝AE : AF　⇒　6 : 4＝2 : AF　⇒　$AF=\frac{4}{3}$(cm)

⇒　$AD=2AF=\frac{8}{3}$(cm)

図３



(2) **図４**のように，正三角すい OABC において，点 O から底面 ABC に垂線 OG をおろす。また，正三角すい DABC において，点 D から底面 ABC に垂線 DH をおろす。DH//OG より，△AOG において，平行線と線分の比から，DH : OG＝AD : AO＝$\frac{8}{3}$: 6＝4 : 9

よって，正三角すい DABC と正三角すい OABC は，底面がともに△ABC で共通なので，高さの比が，体積比となる。

よって，その体積比は，DH : OG＝4 : 9

正三角すい ODBC は，正三角すい OABC から正三角すい DABC を取り除いたものなので，正三角すい ODBC と正三角すい OABC の体積比は，(9－4) : 9＝5 : 9 より，$\frac{5}{9}$倍である。

図４

