Ｒ３　大阪府（Ｂ）　公立　数学　問題

数-21-公-大阪（Ｂ）-問-01

1　次の問いに答えなさい。

問１　$2\times(-3)^2-22$　を計算しなさい。

問２　$4(x-y)+5(2x+y)$　を計算しなさい。

問３　$18b\times(-a^2)\div 3ab$　を計算しなさい。

問４　$x(x+7)-(x+4)(x-4)$　を計算しなさい。

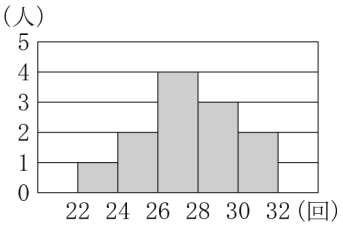
問５　$(2-\sqrt{5})^2$　を計算しなさい。

問６　正七角形の内角の和を求めなさい。

問７　a を正の数とし，b を負の数とする。次の**ア**～**エ**の式のうち，その値が最も大きいものはどれですか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

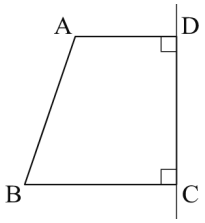
ア　a　　**イ**　b　　**ウ**　$a+b$　　**エ**　$a-b$

問８　右図は，柔道部員 12 人の上体起こしの記録をヒストグラムに表したものである。度数が最も多い階級の相対度数を小数で答えなさい。ただし，答えは小数第３位を四捨五入して**小数第２位まで**書くこと。



問９　3 から 7 までの自然数が書いてある 5 枚のカード [3]，[4]，[5]，[6]，[7] が箱に入っている。この箱から 2 枚のカードを同時に取り出し，取り出した 2 枚のカードに書いてある数の積を a とするとき，$\frac{a}{2}$の値が奇数である確率はいくらですか。どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとして答えなさい。

問 10 右図において，四角形 ABCD は AD // BC の台形であり，∠ADC＝∠DCB＝90°，AD＝2 cm，BC＝DC＝3 cm である。四角形 ABCD を直線 DC を軸として 1 回転させてできる立体の体積は何 cm^3 ですか。円周率を π として答えなさい。



数-21-公-大阪(B)-問-02

2 学校の花壇に花を植えることになった E さんは，花壇の端のレンガから 10 cm 離して最初の花を植え，あとは等間隔で一列に花を植えていくことにした。E さんは，**図 1** のような模式図をかいて 25 cm 間隔で花を植える計画を立てた。

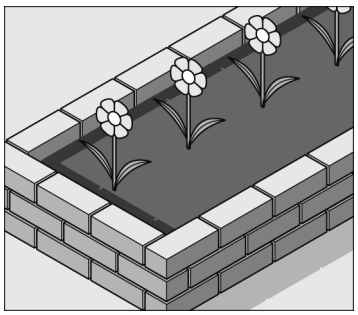
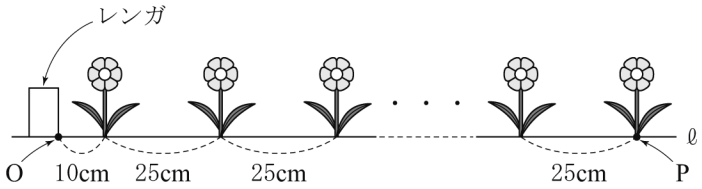


図 1 において，O，P は直線ℓ上の点である。「花の本数」が 1 増えるごとに「線分 OP の長さ」は 25 cm ずつ長くなるものとし，「花の本数」が 1 のとき「線分 OP の長さ」は 10 cm であるとする。

次の問いに答えなさい。

図 1



問 1　**図 1** において，「花の本数」が x のときの「線分 OP の長さ」を y cm とする。

(1) 次の表は，x と y との関係を示した表の一部である。表中の(**ア**)，(**イ**)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

x	1	2	･･･	4	･･･	9	･･･
y	10	35	･･･	(**ア**)	･･･	(**イ**)	･･･

(2) x を自然数として，y を x の式で表しなさい。

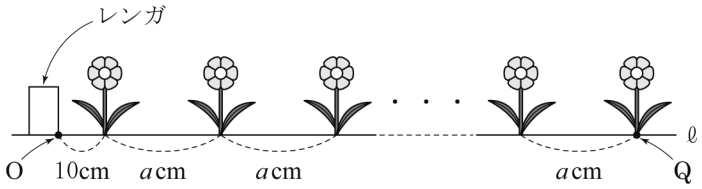
(3) y＝560 となるときの x の値を求めなさい。

問２　E さんは，**図１**のように 25 cm 間隔で 28 本の花を植える計画を立てていたが，植える花の本数が 31 本に変更になった。そこで E さんは，花壇の端のレンガから最後に植える花までの距離を変えないようにするために，**図２**のような模式図をかいて花を植える間隔を考え直すことにした。

図２において，O，Q は直線ℓ上の点である。「花の本数」が 1 増えるごとに「線分 OQ の長さ」は a cm ずつ長くなるものとし，「花の本数」が 1 のとき「線分 OQ の長さ」は 10 cm であるとする。

図１における「花の本数」が 28 であるときの「線分 OP の長さ」と，**図２**における「花の本数」が 31 であるときの「線分 OQ の長さ」とが同じであるとき，a の値を求めなさい。

図２



数-21-公-大阪（B）-問-03

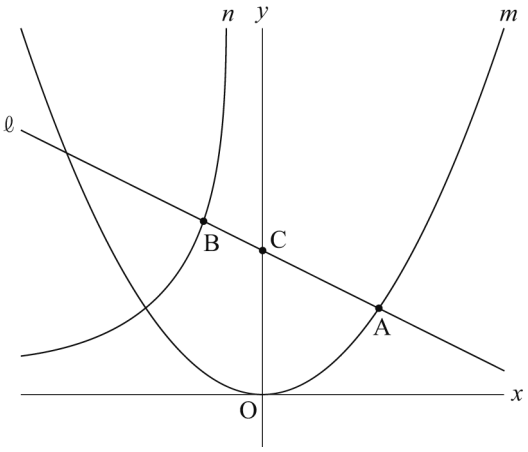
3

図１，**図２**において，m は関数 $y=\frac{1}{8}x^2$ のグラフを表す。

次の問いに答えなさい。

問１　**図１**において，n は関数 $y=-\frac{27}{x}$ $(x<0)$ のグラフを表す。A は m 上の点であり，その x 座標は 6 である。B は n 上の点であり，その x 座標は−3 である。ℓは，2 点 A，B を通る直線である。C は，ℓと y 軸との交点である。

図１



(1)　次の文中の ㋐ ，㋑ に入れるのに適している数をそれぞれ書きなさい。

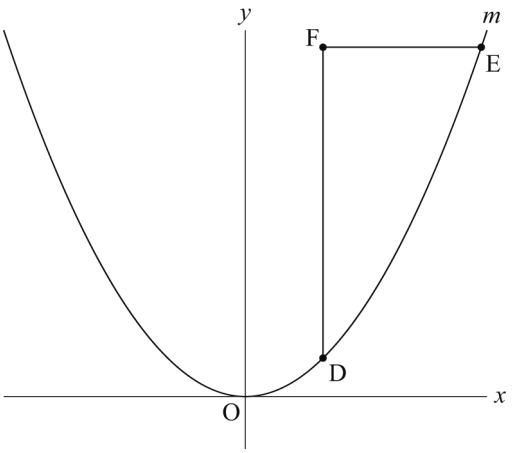
> 関数 $y=\frac{1}{8}x^2$ について，
> x の変域が $-7 \leqq x \leqq 5$ のときの y の変域は ㋐ $\leqq y \leqq$ ㋑ である。

(2)　B の y 座標を求めなさい。

(3)　C の y 座標を求めなさい。

問２　**図２**において，D，E は m 上の点である。D の x 座標は 4 であり，E の x 座標は D の x 座標より大きい。E の x 座標を t とし，$t>4$ とする。F は，D を通り y 軸に平行な直線と，E を通り x 軸に平行な直線との交点である。線分 FD の長さが線分 FE の長さより 8 cm 長いときの t の値を求めなさい。途中の式を含めた求め方も書くこと。ただし，原点 O から点（1，0）まで，原点 O から点（0，1）までの距離はそれぞれ 1 cm であるとする。

図２



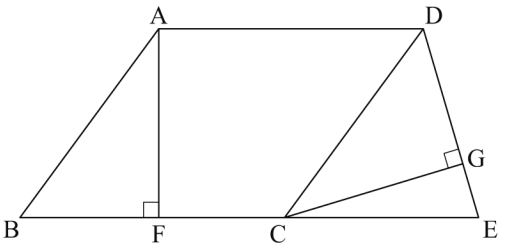
数-21-公-大阪（B）-問-04

4　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**において，四角形 ABCD は内角∠ABC が鋭角の平行四辺形である。△EDC は ED＝EC の二等辺三角形であり，E は直線 BC 上にある。F は，A から辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点である。G は，C から辺 ED にひいた垂線と辺 ED との交点である。

次の問いに答えなさい。

図１



(1)　△ABF≡△CDG であることを証明しなさい。

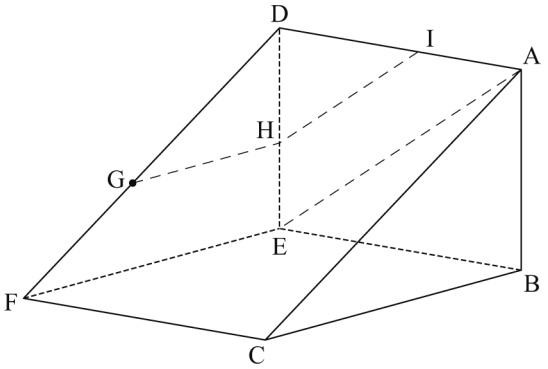
(2)　四角形 ABCD の面積を a cm^2，四角形 AFED の面積を b cm^2 とするとき，△CEG の面積を a，b を用いて表しなさい。

問２　**図２**，**図３**において，立体 ABC－DEF は三角柱である。△ABC は∠ABC＝90° の直角三角形であり，AB＝4 cm，CB＝6 cm である。△DEF≡△ABC である。四角形 EFCB は 1 辺の長さが 6 cm の正方形であり，四角形 DFCA，DEBA は長方形である。G は辺 DF 上の点であり，DG：GF＝4：3 である。

次の問いに答えなさい。

(3) **図２**において，A と E とを結ぶ。H は，G を通り辺 FE に平行な直線と辺 DE との交点である。I は，H を通り線分 AE に平行な直線と辺 AD との交点である。

図２



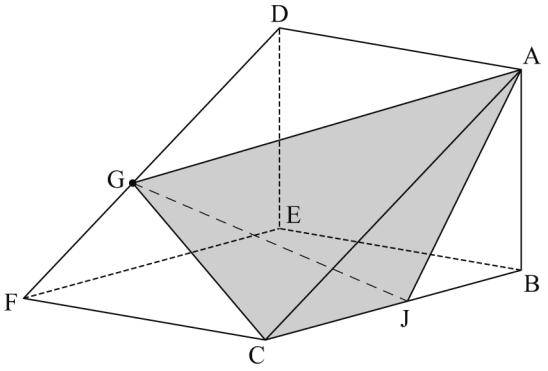
① 次の**ア**～**オ**のうち，辺 AB とねじれの位置にある辺はどれですか。**すべて**選び，記号を○で囲みなさい。

ア　辺 AD　　**イ**　辺 CF　　**ウ**　辺 DE
エ　辺 DF　　**オ**　辺 FE

② 線分 DI の長さを求めなさい。

(4) **図３**において，G と A，G と C とをそれぞれ結ぶ。J は辺 CB 上の点であり，3 点 A，J，B を結んでできる△AJB の内角∠AJB の大きさは，△ABC の内角∠BAC の大きさと等しい。J と G とを結ぶ。立体 AGCJ の体積を求めなさい。

図３



Ｒ３　大阪府（Ｂ）　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-大阪(B)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	度		
		問７	ア　　イ　　ウ　　エ		
		問８			
		問９			
		問 10	cm^3		
数-21-公-大阪(B)-KY-02	2	問１	(1)（ア）		
			(1)（イ）		
			(2)　$y=$		
			(3)		
		問２			

	問題番号		解答			配点	備考
数-21-公-大阪(B)-KY-03	3	問1	(1)	㋐	㋑		
			(2)				
			(3)				
		問2	〔求め方〕 t の値 ＿＿＿＿＿＿＿＿				
数-21-公-大阪(B)-KY-04	4	問1	(1)	〔証　明〕			
			(2)	cm^2			
		問2	(3)	①	ア　イ　ウ　エ　オ		
				②	cm		
			(4)	cm^3			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-大阪（B）-ｋ-01	1	問１	-4	3	
		問２	$14x+y$	3	
		問３	$-6a$	3	
		問４	$7x+16$	3	
		問５	$9-4\sqrt{5}$	3	
		問６	900　度	4	
		問７	ア　　イ　　ウ　　（エ）	4	
		問８	0.33	4	
		問９	$\frac{3}{10}$	4	
		問 10	19π　cm^3	4	
数-21-公-大阪（B）-ｋ-02	2	問１	(1)（ア） 85	3	
			(1)（イ） 210	3	
			(2) $y=25x-15$	3	
			(3) 23	3	
		問２	$\frac{45}{2}$	4	

	問題番号		解答			配点	備考
数-21-公-大阪(B)-木-03	3	問1	(1)	㋐ 0	㋑ $\frac{49}{8}$	3	
			(2)	9		3	
			(3)	$\frac{15}{2}$		4	
		問2	〔求め方〕 D，E は m 上の点だから　D (4，2)，E $\left(t,\ \frac{1}{8}t^2\right)$ よって　F $\left(4,\ \frac{1}{8}t^2\right)$ したがって　FD$=\frac{1}{8}t^2-2$ (cm)，FE$=t-4$ (cm) 線分 FD の長さは線分 FE の長さより 8 cm 長いから $\frac{1}{8}t^2-2=(t-4)+8$ これを解くと，$t>4$ より　$t=12$ t の値　12		6	部分点を与える。
数-21-公-大阪(B)-木-04	4	問1	(1)	〔証　明〕 △ABF と△CDG において AF⊥BC，CG⊥ED だから ∠AFB＝∠CGD＝90°　…… ㋐ 四角形 ABCD は平行四辺形だから AB＝CD　…… ㋑ AB // DC であり，平行線の同位角は等しいから ∠ABF＝∠DCE　…… ㋒ △EDC は ED＝EC の二等辺三角形だから ∠CDG＝∠DCE　…… ㋓ ㋒，㋓より　∠ABF＝∠CDG　…… ㋔ ㋐，㋑，㋔より，直角三角形の斜辺と一つの鋭角がそれぞれ等しいから △ABF≡△CDG		7	部分点を与える。
			(2)	$b-a$　cm^2		4	
		問2	(3)	①	ア　(イ)　ウ　(エ)　(オ)	4	**完答**とし，三つとも正しい場合のみ点を与える。
				②	$\frac{24}{7}$　cm	4	
			(4)	$\frac{40}{3}$　cm^3		4	

数-21-公-大阪(B)-KS-01

1　【小問集合】

問１　$2\times(-3)^2-22=2\times(-3)\times(-3)-22=18-22=-4$

ポイント》累乗の”効力”に注意！

$-\boxed{5^2}=-5\times5=-25$　$\boxed{(-5)^2}=(-5)\times(-5)=25$

⇒このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

問７　$a>0$，$b<0$ より，$a>b$，$a+b<a$，$a-b>a$ であるから，最も大きいのは，**エ**の $a-b$ である。

問８　度数が最も大きい階級は，26 回以上 28 回未満の階級であり，その度数は 4 人である。よって，その相対度数は，$\dfrac{4}{12}=0.333\cdots\fallingdotseq0.33$

ポイント》相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

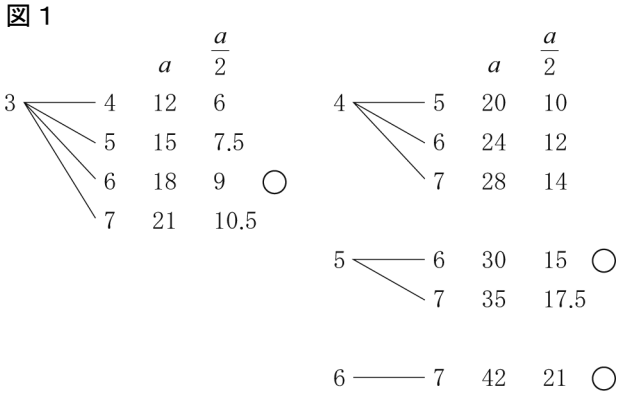
相対度数$=\dfrac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$

であり，分数ではなく，小数で表して答えることに注意しよう。

問９　カードの取り出し方を樹形図で表すと**図１**のようになる。2 枚のカードに書かれてある数の積 a に対して，$\dfrac{a}{2}$が奇数である場合の数は，図の○印より，3 通り。

よって，求める確率は，$\dfrac{3}{10}$である。

図１



ポイント》確率のポイント

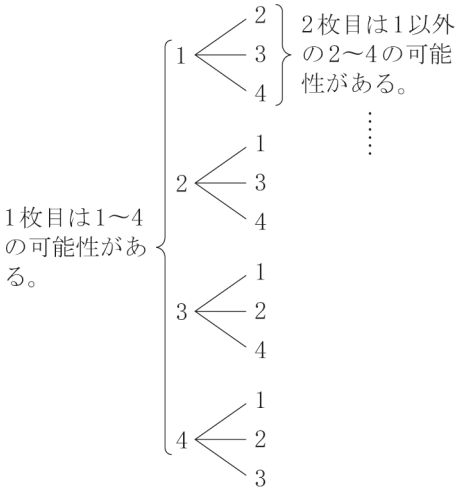
① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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，確率の公式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 $\boxed{1}$，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{4}$ から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問 10　**図２**のように，直線 BA と直線 CD の交点を E とする。点 E を頂点，円 D を底面とする円錐 P と，点 E を頂点，円 C を底面とする円錐 Q は，相似な立体であり，その相似比は，AD：BC＝2：3 である。

よって，高さの比 ED：EC＝2：3 だから，

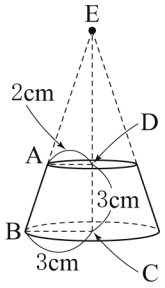
ED：DC＝2：1　⇒　ED：3＝2：1　⇒　ED＝6(cm)

したがって，円錐 P の体積は，$\pi\times2^2\times6\times\frac{1}{3}=8\pi$ (cm^3)

また，円錐 P と円すい Q の体積比は，$2^3:3^3=8:27$ だから，円錐 P と求める立体の体積比は，8：(27－8)＝8：19

よって，求める立体の体積を V とすると，$8\pi:V=8:19$　⇒　$V=19\pi$ (cm^3)

図２



数-21-公-大阪(B)-KS-02

2　【関数の利用】

問１　(1)（ア）　$x=4$ のとき，花と花の間隔は，3 個ある。よって，$y=10+25\times3=85$

（イ）　$x=9$ のとき，花と花の間隔は，8 個ある。よって，$y=10+25\times8=210$

(2)　花の本数が x 本のとき，花と花の間隔は，$(x-1)$ 個ある。よって，$y=10+25\times(x-1)=25x-15$

(3)　(2) で求めた式に $y=560$ を代入すると，$560=25x-15$　⇒　$x=23$

問２　25cm 間隔で 28 本の花を植えたときの線分 OP の長さは，**問１**の(2)で求めた式に $x=28$ を代入して，$y=25\times28-15=685$(cm)

a cm 間隔で 31 本の花を植えたときの線分 OP の長さを，**問１**と同様にして求めると，

$10+a\times(31-1)=30a+10$(cm)

よって，$30a+10=25\times28-15$　⇒　$a=\frac{45}{2}$

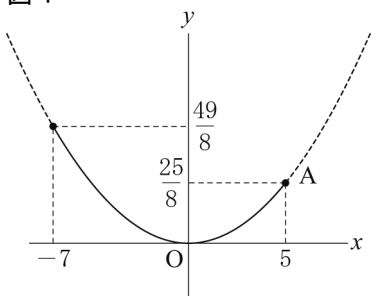
数-21-公-大阪(B)-KS-03

3　【関数のグラフと図形】

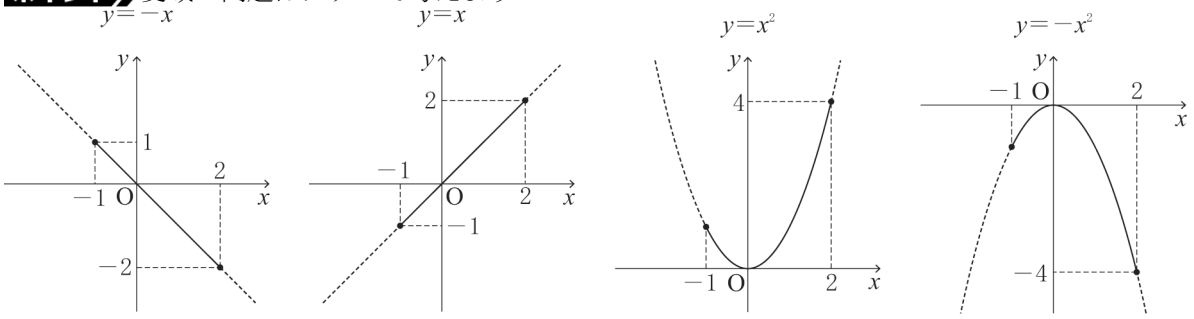
問１　(1)　関数 $y=\frac{1}{8}x^2$ について，$x=-7$ のとき，$y=\frac{1}{8}\times(-7)^2=\frac{49}{8}$，$x=5$ のとき，$y=\frac{1}{8}\times5^2=\frac{25}{8}$ であることに注意してグラフをかくと，**図１**のようになる。

よって，y の変域は，$0\leqq y\leqq\frac{49}{8}$

図１



ポイント　変域の問題はグラフで考えよう！



$-2\leqq y\leqq1$　　$-1\leqq y\leqq2$　　$0\leqq y\leqq4$　　$-4\leqq y\leqq0$

特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

(2)　点 B は，x 座標が－3 で，関数 $y=-\frac{27}{x}$ のグラフ上にあるから，その y 座標は，$y=-\frac{27}{-3}=9$

(3) 点Aは，x座標が6で，関数$y=\frac{1}{8}x^2$のグラフ上にあるから，そのy座標は，$y=\frac{1}{8}\times 6^2=\frac{9}{2}$

よって，直線ℓの式を$y=ax+b$とおくと，2点A，Bの座標は$A\left(6,\ \frac{9}{2}\right)$，B$(-3,\ 9)$だから，

$a=-\frac{1}{2}$，$b=\frac{15}{2}$　よって，直線ℓの式は，$y=-\frac{1}{2}x+\frac{15}{2}$

点Cのy座標は，直線ℓの切片なので，$\frac{15}{2}$

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。

数-21-公-大阪(B)-KS-04

4 【平面図形，空間図形】

問1 (1)より，△ABF≡△CDGだから，△ABF＝△CDGより，

四角形ABCD＝△ABF＋四角形AFCD

＝△CDG＋四角形AFCD＝五角形AFCGD＝a(cm^2)

よって，△CEG＝四角形AFED－五角形AFCGD＝$b-a$(cm^2)

問2 (3) ① 交わらず，かつ平行でない直線の組が，ねじれの位置の条件である。辺ABと交わるのは，**図1**において×印で示した辺AD，AC，BC，BEであり，辺ABと平行なのは，**図1**において∨印で示した辺DEである。よって，それ以外の辺が辺ADとねじれの位置にある。

よって，辺ADとねじれの位置にある辺は，**イ**，**エ**，**オ**である。

② GH//FEより，△DFEにおいて，平行線と線分の比から，

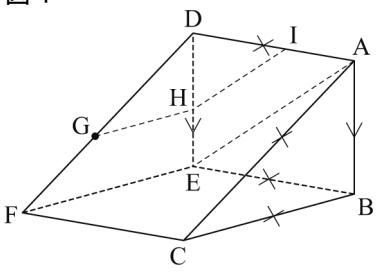
DH：HE＝DG：GF＝4：3

また，HI//EAより，△DEAにおいて，平行線と線分の比から，

DI：IA＝DH：HE＝4：3

よって，$DI=\frac{4}{7}DA=\frac{4}{7}EB=\frac{4}{7}\times 6=\frac{24}{7}$(cm)

図1



(4) **図2**のように，立体AGCJを△ACJを底面とする三角錐として見ると，頂点Gから底面ACJにおろした垂線は，辺ACと交わる。その交点をKとすると，GK＝FC＝6(cm)

図3のように，△ABCに着目すると，△ABCと△JBAにおいて，∠ABC＝∠JBA＝90°，∠CAB＝∠AJBより，

2組の角がそれぞれ等しいので，△ABC∽△JBA

よって，AB:JB＝BC:BA　⇒　4:JB＝6:4　⇒　$JB=\frac{8}{3}$(cm)

$CJ=BC-JB=6-\frac{8}{3}=\frac{10}{3}$(cm)

よって，$\triangle ACJ=CJ\times AB\times\frac{1}{2}=\frac{10}{3}\times 4\times\frac{1}{2}=\frac{20}{3}$(cm^2)

したがって，立体AGCJの体積は，

$\triangle ACJ\times GK\times\frac{1}{3}=\frac{20}{3}\times 6\times\frac{1}{3}=\frac{40}{3}$(cm^3)

図2

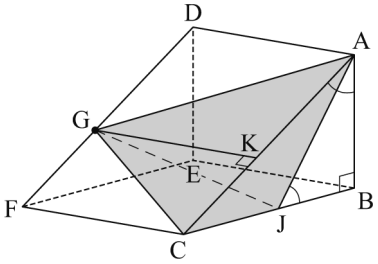


図3

