H31　大阪府(Ｂ)　公立　数学　問題

数-19-公-大阪(Ｂ)-問-01

1　次の問いに答えなさい。

問１　$4^2-(-6)\div 2$　を計算しなさい。

問２　$2(5a-3b)-7(a-2b)$　を計算しなさい。

問３　$18xy^3\div(-3y)^2$　を計算しなさい。

問４　$(\sqrt{7}+2\sqrt{5})(\sqrt{7}-2\sqrt{5})$　を計算しなさい。

問５　右の表は，ある果樹園で収穫された 50 個のみかんの重さを度数分布表にまとめたものである。この度数分布表から，50 個のみかんの重さの最頻値を求めなさい。

みかんの重さ(g)	度数(個)
以上　未満	
80 ～ 90	4
90 ～ 100	10
100 ～ 110	12
110 ～ 120	13
120 ～ 130	6
130 ～ 140	5
合計	50

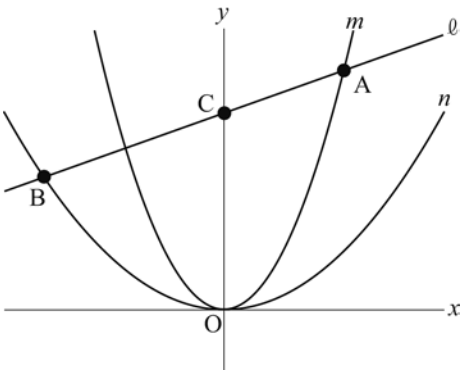
問６　a，b を負の数とするとき，次の**ア**～**エ**の式のうち，その値がつねに負になるものはどれですか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　ab　　**イ**　$a+b$　　**ウ**　$-(a+b)$　　**エ**　$(a-b)^2$

問７　1 辺の長さが x cm の正方形がある。この正方形の縦の長さを 4 cm 長くし，横の長さを 5 cm 長くして長方形をつくったところ，できた長方形の面積は 210 cm^2 であった。x の値を求めなさい。

問8　二つの箱 A，B がある。箱 A には偶数の書いてある 3 枚のカード 2 ，4 ，6 が入っており，箱 B には奇数の書いてある 5 枚のカード 1 ，3 ，5 ，7 ，9 が入っている。A，B それぞれの箱から同時にカードを 1 枚ずつ取り出し，取り出した 2 枚のカードに書いてある数のうち大きい方の数を a とするとき，a が 3 の倍数である確率はいくらですか。A，B それぞれの箱において，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9　右図において，m は関数 $y=x^2$ のグラフを表し，n は関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフを表す。A は m 上の点であり，その x 座標は 2 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 を通る直線であり，C は ℓ と y 軸との交点である。C の y 座標を求めなさい。求め方も書くこと。



数-19-公-大阪(B)-問-02

2　次は，右の図のような体育館に並んだパイプ椅子をモデルにした問題である。**図1**，**図2** は，前脚から後脚までの幅が 40 cm であるパイプ椅子を一列に並べたときのようすを表す模式図である。

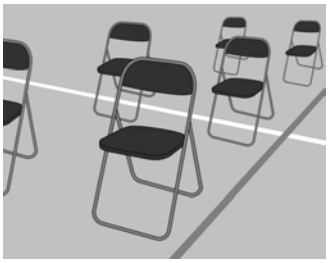
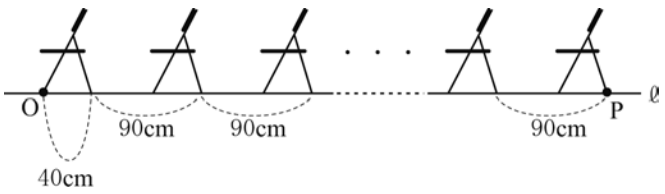


図1，**図2** において，O，P は直線 ℓ 上の点である。線分 OP において，「OP 間の椅子の個数」が 1 増えるごとに「線分 OP の長さ」は 90 cm ずつ長くなるものとする。また，「OP 間の椅子の個数」が 1 のとき「線分 OP の長さ」は 40 cm であるとする。

次の問いに答えなさい。

問1　**図1** において，「OP 間の椅子の個数」が x のときの「線分 OP の長さ」を y cm とする。

図1



(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	…	7	…
y	40	130	…	**(ア)**	…	**(イ)**	…

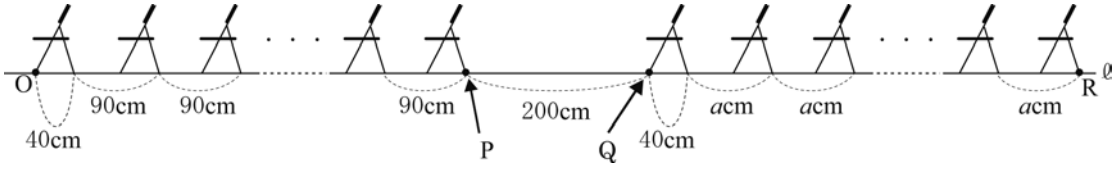
(2) x を自然数として，y を x の式で表しなさい。

(3) $y=1660$ となるときの x の値を求めなさい。

問2　**図2**において，Q，R は直線ℓ上の点であり，O，P，Q，R はこの順に並んでいる。PQ＝200 cm である。線分 QR において，「QR 間の椅子の個数」が 1 増えるごとに「線分 QR の長さ」は a cm ずつ長くなるものとする。ただし，$a>40$ とする。また，「QR 間の椅子の個数」が 1 のとき「線分 QR の長さ」は 40 cm であるとする。

OR＝3490 cm であって，「OP 間の椅子の個数」が 23 であり，「QR 間の椅子の個数」が 16 であるとき，a の値を求めなさい。

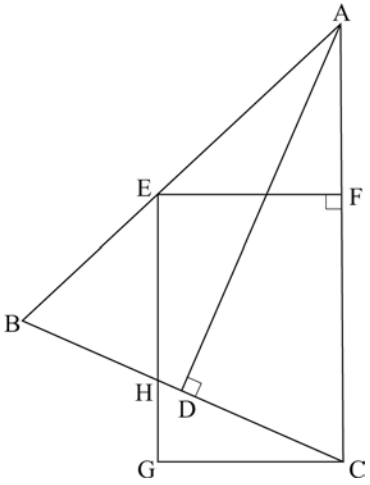
図2



数-19-公-大阪(B)-問-03

3　右図において，△ABC は AB＝AC＝11 cm の二等辺三角形であり，頂角∠BAC は鋭角である。D は，A から辺 BC にひいた垂線と辺 BC との交点である。E は辺 AB 上にあって A，B と異なる点であり，AE＞EB である。F は，E から辺 AC にひいた垂線と辺 AC との交点である。G は，E を通り辺 AC に平行な直線と C を通り線分 EF に平行な直線との交点である。このとき，四角形 EGCF は長方形である。H は，線分 EG と辺 BC との交点である。このとき，4 点 B，H，D，C はこの順に一直線上にある。

次の問いに答えなさい。



問1　△AEF の内角∠AEF の大きさを a° とするとき，△AEF の内角∠EAF の大きさを a を用いて表しなさい。

問2　△ABD∽△CHG であることを証明しなさい。

問3　HG＝2 cm，HC＝5 cm であるとき，

(1) 線分 BD の長さを求めなさい。

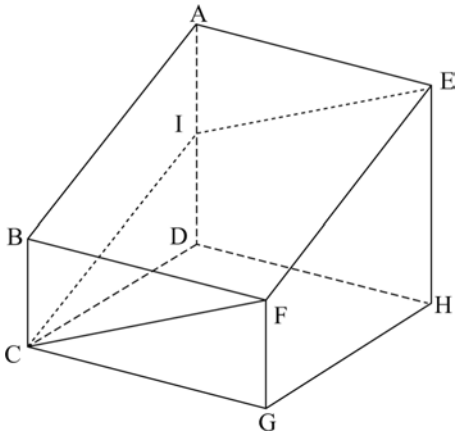
(2) 線分 FC の長さを求めなさい。

4 **図1**, **図2**において, 立体 ABCD－EFGH は四角柱である。四角形 ABCD は BC // AD の台形であり, ∠BCD＝∠ADC＝90°, BC＝2 cm, AD＝CD＝4 cm である。四角形 EFGH は, 四角形 ABCD と合同な台形である。四角形 CGHD, ADHE は, 1 辺の長さが 4 cm の正方形である。四角形 BCGF, ABFE は長方形である。

次の問いに答えなさい。

問1 **図1**において, I は辺 AD の中点である。このとき, 4 点 E, I, C, F は同じ平面上にあって, この 4 点を結んでできる四角形 EICF はひし形である。

図1



(1) 次の**ア**～**エ**のうち, 辺 AE とねじれの位置にある辺はどれですか。一つ選び, 記号を○で囲みなさい。

ア 辺 DH　　**イ** 辺 AB

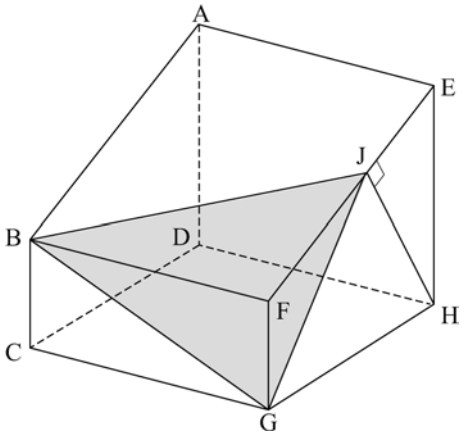
ウ 辺 CG　　**エ** 辺 BC

(2) 四角形 EFGH の対角線 EG の長さを求めなさい。

(3) 四角形 EICF の面積を求めなさい。

問2 **図2**において, B と G とを結ぶ。J は, H から辺 EF にひいた垂線と辺 EF との交点である。J と B, J と G とをそれぞれ結ぶ。

図2



(1) 線分 EJ の長さを求めなさい。

(2) 立体 BFGJ の体積を求めなさい。

H31　大阪府(Ｂ)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-大阪(B)-N-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5	g		
		問6	ア　　イ　　ウ　　エ		
		問7			
		問8			
		問9	〔求め方〕 C の y 座標 ＿＿＿＿＿＿＿＿		
数-19-公-大阪(B)-N-02	2	問1	(1) (ア)		
			(1) (イ)		
			(2) $y=$		
			(3)		
		問2			

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-大阪(B)-N-03	3	問1		度		
		問2		〔証　明〕		
		問3	(1)	cm		
			(2)	cm		
数-19-公-大阪(B)-N-04	4	問1	(1)	ア　　イ　　ウ　　エ		
			(2)	cm		
			(3)	cm^2		
		問2	(1)	cm		
			(2)	cm^3		

H31　大阪府(Ｂ)　公立　**数学　解答**

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-大阪(B)-K01	1	問1	19	3	
		問2	$3a+8b$	3	
		問3	$2xy$	3	
		問4	-13	3	
		問5	115　g	3	
		問6	ア　(イ)　ウ　エ	3	
		問7	10	4	
		問8	$\frac{7}{15}$	4	
		問9	〔求め方〕 A(2，4)，B$\left(-3,\ \frac{9}{4}\right)$ だから， ℓの式を $y=ax+b$ とすると $4=2a+b$ ……㋐ $\frac{9}{4}=-3a+b$ ……㋑ ㋐，㋑を連立させて解くと　$a=\frac{7}{20}$，$b=\frac{33}{10}$ よって，ℓの式は　$y=\frac{7}{20}x+\frac{33}{10}$ ℓの切片は$\frac{33}{10}$だから，C の y 座標は$\frac{33}{10}$ C の y 座標　$\frac{33}{10}$	6	部分点を与える。
数-19-公-大阪(B)-K02	2	問1	(1)　(ア)　310	3	
			(1)　(イ)　580	3	
			(2)　$y=90x-50$	3	
			(3)　19	3	
		問2	82	5	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-大阪(B)-K03	3	問1		$90-a$ 度	3	
		問2		〔証　明〕 △ABD と△CHG において AD⊥BC だから　∠ADB＝90° …… ㋐ 四角形 EGCF は長方形だから ∠CGH＝90° …… ㋑ ㋐，㋑より　∠ADB＝∠CGH …… ㋒ △ABC は AB＝AC の二等辺三角形だから ∠ABD＝∠ACD …… ㋓ EG // AC であり，平行線の錯角は等しいから ∠CHG＝∠ACD …… ㋔ ㋓，㋔より　∠ABD＝∠CHG …… ㋕ ㋒，㋕より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ABD∽△CHG	7	部分点を与える。
		問3	(1)	$\frac{22}{5}$ cm	5	
			(2)	$\frac{27}{4}$ cm	5	
数-19-公-大阪(B)-K04	4	問1	(1)	ア　　イ　　ウ　　(エ)	3	
			(2)	$4\sqrt{2}$ cm	3	
			(3)	$8\sqrt{6}$ cm^2	5	
		問2	(1)	$\frac{4\sqrt{5}}{5}$ cm	5	
			(2)	$\frac{16}{5}$ cm^3	5	

数-19-公-大阪(Ｂ)-KS-01

1　**問１**　$4^2-(-6)\div 2=16-(-3)=16+3=19$

問２　$2(5a-3b)-7(a-2b)=10a-6b-7a+14b=3a+8b$

問３　$18xy^3\div(-3y)^2=18xy^3\div 9y^2=\dfrac{18xy^3}{9y^2}=2xy$

問４　$(\sqrt{7}+2\sqrt{5})(\sqrt{7}-2\sqrt{5})=(\sqrt{7})^2-(2\sqrt{5})^2=7-20=-13$

問５　度数が最も多いのは 110g 以上 120g 未満の 13 個だから，最頻値はこの階級の階級値になる。

よって，$\dfrac{110+120}{2}=115$(g)

問６　同符号の 2 数の和は 2 数と同じ符号になるから，**イ**はつねに負の数になる。なお，**ア**は同符号の積，**ウ**は**イ**と符号が反対の数，**エ**は 2 乗の数だから，いずれもつねに正の数になる。

問７　長方形の面積に着目して方程式をつくると，$(x+4)(x+5)=210$　$x^2+9x+20=210$

$x^2+9x-190=0$　$(x-10)(x+19)=0$　$x=10$，-19　$x>0$ だから，$x=-19$ は問題にあわない。$x=10$ は問題にあっている。

問８　カードの取り出し方は，(A，B)=(2，1)，(2，3)，(2，5)，(2，7)，(2，9)，(4，1)，(4，3)，(4，5)，(4，7)，(4，9)，(6，1)，(6，3)，(6，5)，(6，7)，(6，9)の 15 通り。このうち，a が 3 の倍数であるのは下線をつけた 7 通り。よって，確率は$\dfrac{7}{15}$

問９　2 点 A，B の座標を最初に求める。

点 A の y 座標は，$y=x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=2^2=4$　よって，A(2，4)

点 B の y 座標は，$y=\dfrac{1}{4}x^2$ に $x=-3$ を代入して，$y=\dfrac{1}{4}\times(-3)^2=\dfrac{9}{4}$　よって，$\mathrm{B}\left(-3,\ \dfrac{9}{4}\right)$

数-19-公-大阪(Ｂ)-KS-02

2　**問１**　**(1)**　**(ア)**　椅子の個数は，1 個のときと比べて 3 個増えるから，線分 OP の長さは，

$40+90+90+90=40+90\times 3=310$

(イ)　椅子の個数は，1 個のときと比べて 6 個増えるから，線分 OP の長さは，$40+90\times 6=580$

(2) 椅子の個数は，1 個のときと比べて$(x-1)$個増えるから，$y=40+90(x-1)=90x-50$

(3) $y=90x-50$ に $y=1660$ を代入して，$1660=90x-50$　$-90x=-1710$　$x=19$

問２　**問１**と同じように考えると，線分 QR の長さは，$40+a(16-1)=15a+40$(cm)

また，線分 OP の長さは，$90\times 23-50=2020$(cm)

OR＝OP＋PQ＋QR より，$3490=2020+200+(15a+40)$　これを解いて，$a=82$

数-19-公-大阪(Ｂ)-KS-03

3　**問１**　∠AFE＝90°だから，∠EAF＝180°－90°－a°＝90°－a°　よって，$(90-a)$度

問２　二等辺三角形の性質や平行線の性質を利用して，2 組の角がそれぞれ等しいことを示す。

問３　**(1)** △ABD∽△CHG より，AB：CH＝BD：HG　よって，BD＝$x$cm とすると，

$11:5=x:2$　　$5x=22$　$x=\dfrac{22}{5}$

(2) $\mathrm{BC}=2\mathrm{BD}=2\times\dfrac{22}{5}=\dfrac{44}{5}$(cm)　よって，$\mathrm{BH}=\mathrm{BC}-\mathrm{HC}=\dfrac{44}{5}-5=\dfrac{44}{5}-\dfrac{25}{5}=\dfrac{19}{5}$(cm)

また，△ABC で，EH//AC より，EH：AC＝BH：BC　よって，EH＝$y$cm とすると，

$y:11=\dfrac{19}{5}:\dfrac{44}{5}$　$y:11=19:44$　$44y=11\times 19$　$y=\dfrac{11\times 19}{44}=\dfrac{19}{4}$

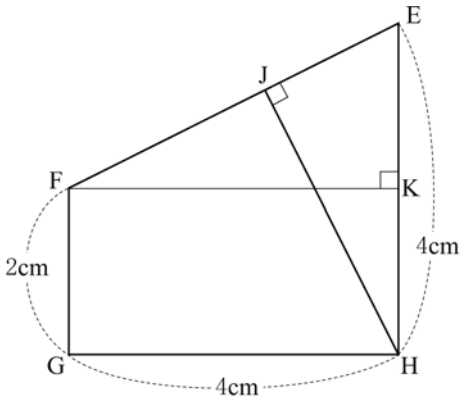
$\mathrm{FC}=\mathrm{EG}=\mathrm{EH}+\mathrm{HG}=\dfrac{19}{4}+2=\dfrac{27}{4}$(cm)

4 **問1** **(1)** 辺 AE と交わらず，平行でもない辺をさがすと，**エ**の辺 BC があてはまる。
アの辺 DH と**ウ**の辺 CG はどちらも辺 AE と平行であり，**イ**の辺 AB は辺 AE と交わる。

(2) △EGH は，∠EHG＝90°，EH＝GH＝4cm の直角二等辺三角形だから，EH：EG＝1：$\sqrt{2}$
よって，EG＝$\sqrt{2}$EH＝$\sqrt{2}\times4=4\sqrt{2}$(cm)

(3) △ECG は∠EGC＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，
$EC^2=EG^2+CG^2=(4\sqrt{2})^2+4^2=48$　EC＞0 だから，$EC=\sqrt{48}=4\sqrt{3}$(cm)
また，線分 IF の長さは，1 辺が 4cm の正方形の対角線の長さと等しいから，$4\sqrt{2}$cm
よって，ひし形 EICF の面積は，$\frac{1}{2}\times EC\times IF=\frac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times4\sqrt{2}=8\sqrt{6}(cm^2)$

問2 **(1)** 右の図のように, F から EH に垂線 FK をひく。
△EKF で，三平方の定理より，
$EF^2=EK^2+FK^2=2^2+4^2=20$
EF＞0 だから，$EF=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$(cm)
△EJH と△EKF において，∠EJH＝∠EKF＝90°，
∠JEH＝∠KEF(共通)より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△EJH∽△EKF
よって，EJ：EK＝EH：EF
EJ＝$x$cm とすると，$x:2=4:2\sqrt{5}$　$2\sqrt{5}x=8$
$x=\frac{8}{2\sqrt{5}}=\frac{4\sqrt{5}}{5}$



(2) **(1)**より，EF：EJ＝$2\sqrt{5}:\frac{4\sqrt{5}}{5}$＝5：2 だから，EF：JF＝5：(5－2)＝5：3
よって，$\triangle JFG=\frac{3}{5}\triangle EFG=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\times FG\times GH=\frac{3}{5}\times\frac{1}{2}\times2\times4=\frac{12}{5}(cm^2)$
立体 BFGJ は三角錐で，△JFG を底辺と見ると高さは BF だから，体積は，$\frac{1}{3}\times\frac{12}{5}\times4=\frac{16}{5}(cm^3)$