H31　新潟県　公立　数学　問題

数-19-公-新潟-問-01

1　次の**問1**～**問10**に答えなさい。

問1　$4-9\times2$　を計算しなさい。

問2　$2(a+2b)-(3a-4b)$　を計算しなさい。

問3　$a^6b^5\div a^2\times b^3$　を計算しなさい。

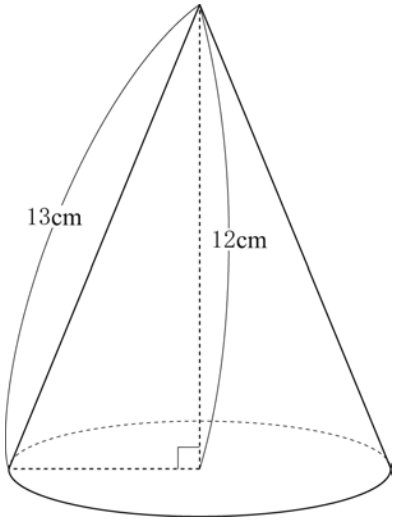
問4　連立方程式$\begin{cases}x+3y=-1\\5x-6y=16\end{cases}$　を解きなさい。

問5　$\sqrt{45}+\sqrt{10}\div\sqrt{2}$　を計算しなさい。

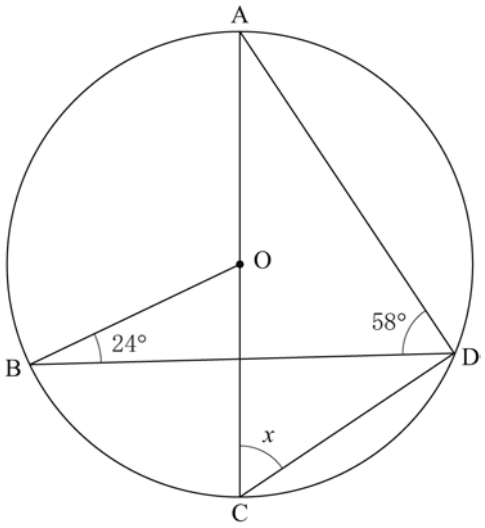
問6　2次方程式 $x^2+7x=0$　を解きなさい。

問7　関数 $y=ax^2$ について，x の値が1から5まで増加するときの変化の割合が-12である。このとき，a の値を答えなさい。

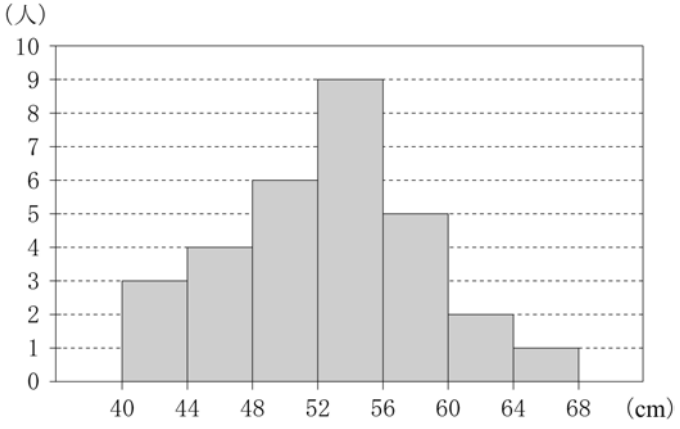
問 8　右の図のように，母線の長さ 13 cm，高さ 12 cm の円すいがある。この円すいの体積を答えなさい。ただし，円周率はπとする。



問 9　右の図のように，円 O の円周上に 4 つの点 A，B，C，D があり，線分 AC は円 O の直径である。∠BDA＝58 °，∠OBD＝24 °であるとき，∠x の大きさを答えなさい。



問 10　下の図は，ある中学校の生徒 30 人の垂直跳びの記録をヒストグラムに表したものである。このとき，階級値をもとに，垂直跳びの記録の平均値を小数第 2 位を四捨五入して，小数第 1 位まで答えなさい。



2 次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　最初に，姉は x 本，弟は y 本の鉛筆をもっている。最初の状態から，姉が弟に 3 本の鉛筆を渡すと，姉の鉛筆の本数は，弟の鉛筆の本数の 2 倍になる。また，最初の状態から，弟が姉に 2 本の鉛筆を渡すと，姉の鉛筆の本数は，弟の鉛筆の本数よりも 25 本多くなる。x，y の値をそれぞれ求めなさい。

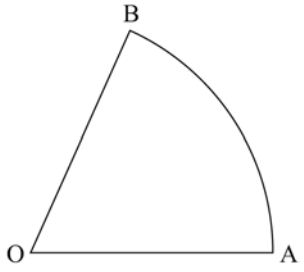
問２　箱の中に，数字を書いた 5 枚のカード $\boxed{1}$，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{4}$，$\boxed{5}$ が入っている。これらをよくかき混ぜてから，3 枚のカードを同時に取り出すとき，それぞれのカードに書かれている数の和が 9 以下となる確率を求めなさい。

問３　道路上に 2 地点 P，Q があり，P，Q 間の道のりは 4 km である。A さんが毎分 y km の速さで，地点 P から地点 Q まで歩くときにかかる時間を x 分とするとき，次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

(1) y を x の式で表しなさい。

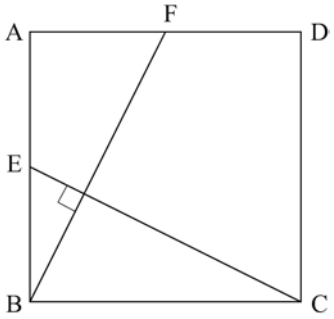
(2) 月曜日に，A さんが，地点 P から地点 Q まで歩いたときにかかった時間が a 分であった。翌火曜日に，A さんが，地点 P から地点 Q までを少し早足で歩いたところ，かかった時間が前日より 20%短くなった。このとき，月曜日と比べて，A さんの歩いた速さは何%増加したことになるか。求めなさい。

問４　下の図のようなおうぎ形 OAB がある。$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$上にあり，$\overset{\frown}{\mathrm{BP}}=3\overset{\frown}{\mathrm{AP}}$を満たす点 P を，定規とコンパスを用いて，作図によって求め，その点に ● をつけなさい。ただし，作図は解答用紙に行い，作図に使った線は消さないで残しておくこと。



数-19-公-新潟-問-03

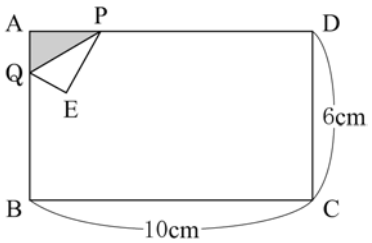
3 右の図のような正方形 ABCD があり，辺 AB の中点を E とする。頂点 B から線分 EC に引いた垂線の延長と辺 AD との交点を F とする。このとき，△ABF≡△BCE であることを証明しなさい。



数-19-公-新潟-問-04

4 長方形の台紙に，同じ大きさのシールが貼ってある。このシールを，左上から少しずつはがしていくとき，現れた台紙の面積について考える。右の**図1**は，BC＝10 cm，CD＝6 cm のシールつきの長方形 ABCD の台紙から，シールを，点 A から少しだけはがしたところを示したものである。はがしたシールの，点 A と重なっていた点を E とし，はがしたシールと，現れた台紙との境目の線分の両端の点を P，Q とする。

図1



下の**図2**のように，点 P が点 D に達するまでは，PQ // DB となるようにはがしていき，その後は，下の**図3**のように，点 P が点 C に達するまでは，点 Q を点 B に固定したまま，はがしていく。点 P を，長方形の辺上を点 A から点 D を通って点 C まで移動する点と考えるとき，点 P の点 A からの道のりを x cm，現れた台紙の面積を y cm^2 とする。このとき，次の**問1**～**問4**に答えなさい。ただし，点 P，Q が点 A にあるときは $y=0$ とする。

図2

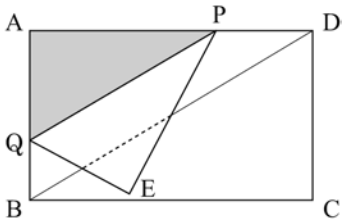
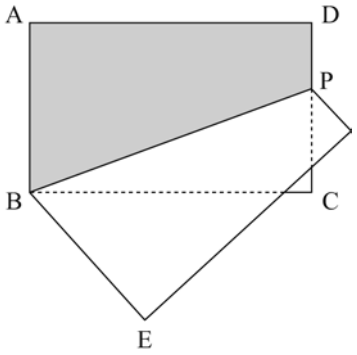


図3



問1　$x=4$ のとき，y の値を答えなさい。

問2　$10<x\leqq16$ のとき，線分 DP の長さを x を用いて表しなさい。

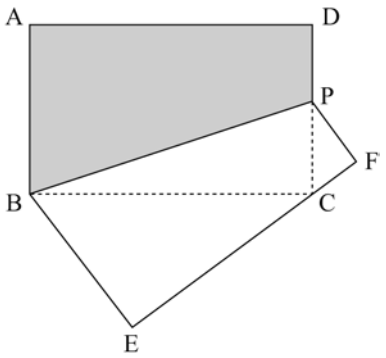
問３　次の**(1)**，**(2)**について，y を x の式で表しなさい。

(1) $0<x\leqq 10$　のとき

(2) $10<x\leqq 16$　のとき

問４　$10<x\leqq 16$ とする。はがしたシールの，点 D と重なっていた点を F とする。右の**図４**のように，シールを，線分 EF が頂点 C と重なるように，線分 BP を折り目にして折り返した。このとき，x，y の値をそれぞれ求めなさい。

図４



5 下の**図1**のように，長方形の紙に 40 行，5 列のます目が書かれており，1 行目の 1 列目から，1 から自然数を小さい順に 5 個ずつ書いていき，各行とも 5 列目にきたら，次の行の 1 列目に移り，続けて順番に自然数を書いていく。自然数を書いた後，下の写真のように，長方形の紙の 2 つの縦の辺が重なるようにつなげて円筒にする。また，下の**図2**は，円筒に書かれている自然数 n と，その上下左右に書かれている 4 つの自然数 a，b，c，d を抜き出したものであり，4 つの自然数 a，b，c，d の和を X とする。このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。ただし，n は 6 以上 195 以下の自然数とする。

図1

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目
1行目	1	2	3	4	5
2行目	6	7	8	9	10
3行目	11	12	13	14	15
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
40行目	196	197	198	199	200

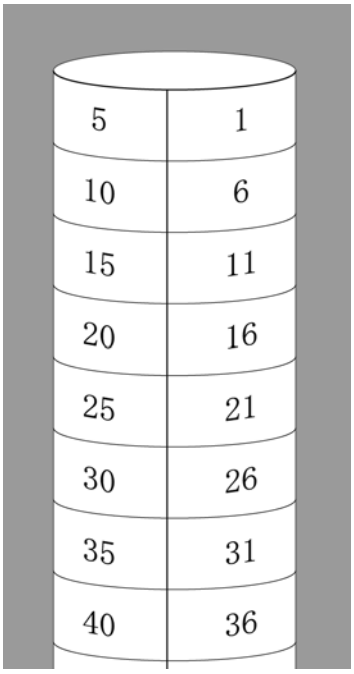
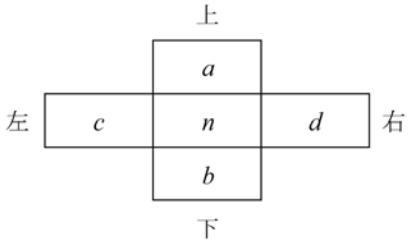


図2



問1 $n=7$，$n=15$，$n=76$ のときの X の値を，それぞれ答えなさい。

問2 次の**(1)**，**(2)**の問いに答えなさい。

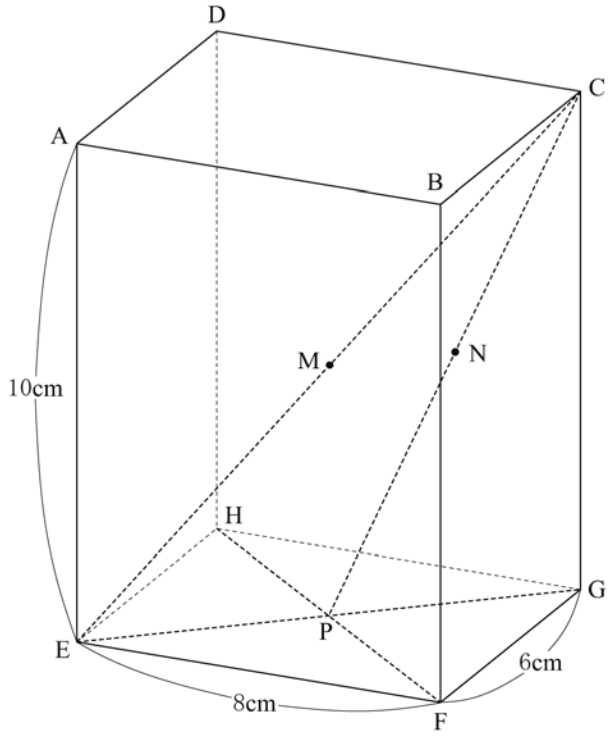
(1) n が，**図1**の 2 列目のます目にあるとき，X を n を用いて表しなさい。

(2) n が，**図1**の 1 列目のます目にあるとき，X を n を用いて表しなさい。

問3 X の値が 6 の倍数になるような n の値は何個あるか。求めなさい。

数-19-公-新潟-問-06

6 下の図のように，AE＝10 cm，EF＝8 cm，FG＝6 cm の直方体 ABCD－EFGH がある。線分 EG と線分 FH の交点を P とし，線分 CE，CP の中点をそれぞれ M，N とする。このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。



問１　線分 EG と線分 EC の長さを，それぞれ答えなさい。

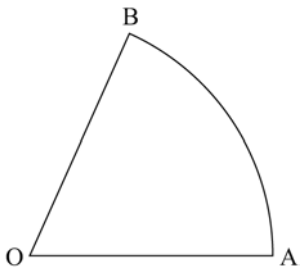
問２　線分 MN の長さを求めなさい。

問３　△ENM の面積を求めなさい。

問４　三角すい BENM の体積を求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-N-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4	$x=$　　，$y=$		
		問5			
		問6	$x=$		
		問7	$a=$		
		問8	cm^3		
		問9	$\angle x=$　　度		
		問10	cm		

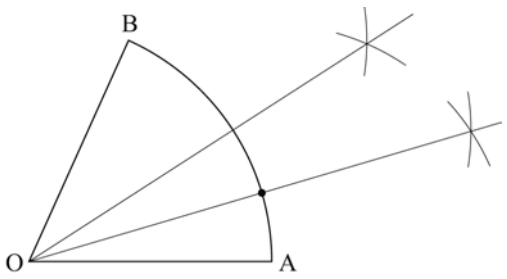
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-N-02	2	問1	〔求め方〕 答　$x=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ , $y=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問2	〔求め方〕 答 ＿＿＿＿＿＿＿＿		
		問3	(1)		
			(2)　〔求め方〕 答 ＿＿＿＿＿＿＿＿ %		
		問4			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-KY-03	3	〔証明〕			
数-19-公-新潟-KY-04	4	問1	$y=$		
		問2	cm		
		問3	(1)		
			(2)		
		問4	〔求め方〕 答　$x=$　　，$y=$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-N-05	5	問1	n＝7 のとき X＝		
			n＝15 のとき X＝		
			n＝76 のとき X＝		
		問2	(1)　X＝		
			(2)　X＝		
		問3	〔求め方〕 答　＿＿＿＿＿＿＿＿個		

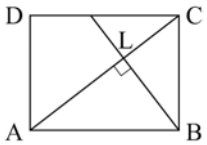
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-新潟-N-06	6	問1	EG	cm		
			EC	cm		
		問2	〔求め方〕 答　　cm			
		問3	〔求め方〕 答　　cm^2			
		問4	〔求め方〕 答　　cm^3			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-K01	1	問1	-14	3	
		問2	$-a+8b$	3	
		問3	a^4b^8	3	
		問4	$x=2,\ y=-1$	3	
		問5	$4\sqrt{5}$	3	
		問6	$x=-7,\ 0$	3	
		問7	$a=-2$	3	
		問8	100π　cm^3	3	
		問9	$\angle x=56$　度	3	
		問10	52.5　cm	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-K-02	2	問１	〔求め方〕 (正答例) 姉が弟に 3 本の鉛筆を渡すと, 姉の本数が弟の本数の 2 倍になるから, $x-3=2(y+3)$…① 弟が姉に 2 本の鉛筆を渡すと，姉の本数が弟の本数より 25 本多くなるから, $y-2=x+2-25$…② ①，②を解いて，$x=33$，$y=12$ である。 答　$x=33$，$y=12$	4	
		問２	〔求め方〕 (正答例) 3 枚のカードの取り出し方は, (1，2，3), (1，2，4), (1，2，5), (1，3，4), (1，3，5), (1，4，5), (2，3，4), (2，3，5), (2，4，5), (3，4，5) の 10 通りある。このうち，カードに書かれている数の和が 9 以下であるのは，6 通りある。よって，求める確率は，$\frac{6}{10}=\frac{3}{5}$である。 答　$\frac{3}{5}$	4	
		問３ (1)	$y=\frac{4}{x}$	2	
		問３ (2)	〔求め方〕 (正答例) かかった時間が a 分であるとき，速さは, $\frac{4}{a}$km/分である。 かかった時間が 20%短くなると，その速さは, $\frac{5}{a}$km/分となる。よって，速さは，25%増加した。 答　25　%	2	
		問４	(正答例)  	4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-K-03	3		〔証明〕 (正答例) △ABF と△BCE において, 正方形 ABCD だから, AB＝BC ……① ∠BAF＝∠CBE＝90 °……② また，∠ABF＝∠ABC－∠FBC ＝90 °－∠FBC……③ BF⊥CE だから, ∠BCE＝90 °－∠FBC ……④ ③，④より，∠ABF＝∠BCE ……⑤ よって，①，②，⑤より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから, △ABF≡△BCE	6	
数-19-公-新潟-K-04	4	問1		$y=\frac{24}{5}$	2	
		問2		$x-10$　cm	2	
		問3	(1)	$y=\frac{3}{10}x^2$	3	
			(2)	$y=5x-20$	3	
		問4	〔求め方〕 (正答例) △CFP∽△BEC である。 △BEC は，直角三角形で，BC＝10 cm，BE＝6 cm だから，EC＝8 cm となる。 このとき，CF＝10－8＝2 cm であり，FP＝(x－10)cm と表せるので, 2：(x－10)＝6：8 となる。 これを解くと，$x=\frac{38}{3}$となる。 また，$y=5\times\frac{38}{3}-20=\frac{130}{3}$となる。 答　$x=\frac{38}{3}$，$y=\frac{130}{3}$	6	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-新潟-K-05	5	問1	n＝7 のとき X＝28	2	
			n＝15 のとき X＝55	2	
			n＝76 のとき X＝309	2	
		問2	(1)　X＝4n	2	
			(2)　X＝4n＋5	2	
		問3	〔求め方〕 (正答例) n が 1 列目のとき，X＝4n＋5 であり，n が 5 列目のとき，X＝4n－5 である。 これらは，奇数だから，6 の倍数にはならない。 n が 2 列目のとき，X＝4n であり，n が 3 列目，4 列目のときも，X＝4n であるから，これらが 6 の倍数になるのは，n が 3 の倍数のときである。6 以上 195 以下の自然数のうち，3 の倍数は，64 個ある。 そのうち，5 で割った余りが 0 と 1 である自然数の 26 個は適さないので，それらを除く。 よって，64－26＝38 個である。 答　38　個	6	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-新潟-K06	6	問１	EG	10　cm	2	
			EC	$10\sqrt{2}$　cm	2	
		問２	〔求め方〕 (正答例) EP＝$\frac{1}{2}$EG＝5 cm である。 よって，△CEP で中点連結定理から， MN＝$\frac{1}{2}$EP＝$\frac{5}{2}$cm である。 答　$\frac{5}{2}$　cm		3	
		問３	〔求め方〕 (正答例) △ENM の底辺を MN とすると，高さは， $\frac{1}{2}$AE＝5 cm である。 よって，△ENM の面積は， $\frac{1}{2}\times\frac{5}{2}\times5=\frac{25}{4}$cm^2 である。 答　$\frac{25}{4}$　cm^2		4	
		問４	〔求め方〕 (正答例) 三角すい BENM の底面を△ENM とすると，高さは，点 B から面 AEGC に引いた垂線の長さとなる。これは，点 B から線分 AC に引いた垂線の長さと等しい。点 B から線分 AC に引いた垂線と，線分 AC との交点を L とすると，垂線 BL の長さは，  BL＝$\frac{4}{5}\times6=\frac{24}{5}$cm である。 よって，三角すい BENM の体積は， $\frac{1}{3}\times\frac{24}{5}\times\frac{25}{4}$＝10 cm^3 である。 答　10　cm^3		5	

数-19-公-新潟-KS-01

1　**問1**　$4-9\times2=4-18=-14$

問2　$2(a+2b)-(3a-4b)=2a+4b-3a+4b=-a+8b$

問3　$a^6b^5\div a^2\times b^3=\dfrac{a^6b^5\times b^3}{a^2}=a^4b^8$

問4　$x+3y=-1$……①，$5x-6y=16$……②とおく。①×2＋②より，$7x=14$　$x=2$
$x=2$ を①に代入すると，$3y=-3$　$y=-1$

問5　$\sqrt{45}+\sqrt{10}\div\sqrt{2}=3\sqrt{5}+\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

問6　$x^2+7x=0$　$x(x+7)=0$　$x=-7,\ 0$

問7　変化の割合が−12 だから$\dfrac{25a-a}{5-1}=-12$　$6a=-12$　$a=-2$

問8　三平方の定理より，底面の円の半径は$\sqrt{13^2-12^2}=5$(cm)
よって，円すいの体積は$\dfrac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12=100\pi$(cm³)

問9　線分 AC と線分 BD の交点を E とおく。線分 AC は円 O の直径だから∠ADC＝90°
よって，∠CDB＝90°−58°＝32°　円周角の定理より，弧 BC の中心角は円周角の 2 倍だから
∠BOC＝2∠CDB＝64°　三角形の 1 つの外角は，そのとなりにない 2 つの内角の和に等しいから
∠x＋32°＝24°＋64°　∠x＝56°
（別解）点 O と D を線分で結ぶ。△OBD は OB＝OD の二等辺三角形だから，∠ODB＝∠OBD＝24°
よって，∠ODA＝∠BDA−∠ODB＝58°−24°＝34°　線分 AC は円 O の直径だから，∠ADC＝90°
∠ODC＝∠ADC−∠ODA＝90°−34°＝56°　△OCD は OC＝OD の二等辺三角形だから，
∠x＝∠ODC＝56°

問10　$(42\times3+46\times4+50\times6+54\times9+58\times5+62\times2+66\times1)\div30=1576\div30=52.533\cdots$　52.5(cm)

数-19-公-新潟-KS-02

2　**問1**　姉が弟に 3 本の鉛筆を渡すと，姉の鉛筆の本数は，弟の鉛筆の本数の 2 倍になるから
$x-3=2(y+3)$ ……①　$x-2y=9$……①′
弟が姉に 2 本の鉛筆を渡すと，姉の鉛筆の本数は，弟の鉛筆の本数よりも 25 本多くなるから
$y-2=x+2-25$……②　$x-y=21$……②′
①′−②′より，$-y=-12$　$y=12$　$y=12$ を②′に代入すると，$x=33$

問2　3 枚のカードの取り出し方は全部で(1，2，3)，(1，2，4)，(1，2，5)，(1，3，4)，(1，3，5)，(1，4，5)，(2，3，4)，(2，3，5)，(2，4，5)，(3，4，5)の 10 通りある。このうち，取り出した 3 枚のカードに書かれている数の和が 9 以下となるのは，四角で囲んだ 6 通りである。よって，求める確率は$\dfrac{6}{10}=\dfrac{3}{5}$

問3　**(1)**　(速さ)＝(道のり)÷(時間)より，$y=\dfrac{4}{x}$

(2)　月曜日に A さんのかかった時間が a 分だから，歩いた速さは$\dfrac{4}{a}$km/分　火曜日に早足で歩いたときの速さは$\dfrac{4}{0.8a}=\dfrac{5}{a}$(km/分)　よって，$\dfrac{5}{a}\div\dfrac{4}{a}=1.25$ より，速さは 25%増加した。

問4　$\overset{\frown}{BP}=3\overset{\frown}{AP}$だから，∠AOB を 4 等分すればよい。まず，∠AOB の二等分線を引き，弧 AB との交点を C とする。さらに，∠AOC の二等分線を引き，弧 AC との交点を P とすればよい。

数-19-公-新潟-KS-03

3 △ABF と△BCE において，正方形 ABCD の 4 つの辺はすべて等しいから AB＝BC……①
正方形 ABCD の 4 つの角はすべて等しいから∠BAF＝∠CBE＝90°……②
∠ABF＝∠ABC－∠FBC＝90°－∠FBC……③
BF⊥CE より，∠BCE＝90°－∠FBC……④
③，④より，∠ABF＝∠BCE……⑤
①，②，⑤より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから△ABF≡△BCE

数-19-公-新潟-KS-04

4 **問 1** △ABD∽△AQP より，AQ：AP＝AB：AD＝6：10＝3：5　$AQ=\frac{3}{5}AP=\frac{12}{5}$(cm)
よって，$y=\frac{1}{2}\times\frac{12}{5}\times4=\frac{24}{5}$

問 2 x＝AD＋DP＝10＋DP より，DP＝x－10(cm)

問 3 **(1)** **問 1** より，同様に，AP＝$x$cm のとき，$AQ=\frac{3}{5}x$cm となり，$y=\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}x\times x=\frac{3}{10}x^2$

(2) $y=\frac{1}{2}\times\{(x-10)+6\}\times10=5x-20$

問 4 △CFP∽△BEC である。△BEC において，三平方の定理より，$EC=\sqrt{10^2-6^2}=8$(cm)
CF＝EF－EC＝10－8＝2(cm)であり，FP＝DP＝(x－10)cm であるから 2：(x－10)＝6：8
$6(x-10)=16$　$x=\frac{38}{3}$　$x=\frac{38}{3}$を $y=5x-20$ に代入して $y=\frac{130}{3}$

数-19-公-新潟-KS-05

5 **問 1** n＝7 のとき，X＝2＋12＋6＋8＝28
n＝15 のとき，X＝10＋20＋14＋11＝55
n＝76 のとき，76 は 5 で割ると 1 余るから 1 列目の数である。よって，X＝71＋81＋80＋77＝309

問 2 **(1)** n が 2 列目にあるとき，$a=n-5$，$b=n+5$，$c=n-1$，$d=n+1$ だから
X＝(n－5)＋(n＋5)＋(n－1)＋(n＋1)＝4n

(2) n が 1 列目にあるとき，$a=n-5$，$b=n+5$，$c=n+4$，$d=n+1$ だから
X＝(n－5)＋(n＋5)＋(n＋4)＋(n＋1)＝4n＋5

問 3 **問 2** の**(2)**と同様にすると，n が 5 列目にあるとき X＝4n－5 である。n が 1 列目と 5 列目にあるときは X の値は奇数だから 6 の倍数ではない。**問 2** の**(1)**と同様にすると，n が 3，4 列目にあるときも X＝4n で偶数である。よって，n が 2，3，4 列目にあるとき，n が 3 の倍数であれば X は 6 の倍数になる。6(＝3×2)以上 195(＝3×65)以下の自然数のうち，3 の倍数は 64 個である。そのうち，5 で割った余りが 0 である自然数 15，30，45，…，195 と 5 で割った余りが 1 である自然数 6，21，36，…，186 の 13＋13＝26(個)は適さないので，求める n の値の個数は 64－26＝38(個)

数-19-公-新潟-KS-06

6 **問 1** △EFG において，三平方の定理より，$EG=\sqrt{8^2+6^2}=10$(cm)
△CEG において，三平方の定理より，$EC=\sqrt{10^2+10^2}=10\sqrt{2}$(cm)

問 2 $EP=\frac{1}{2}EG=5$(cm)　△CEP において，点 M，N はそれぞれ辺 CE，CP の中点だから中点連結定理より，$MN=\frac{1}{2}EP=\frac{5}{2}$(cm)

問 3 線分 MN を△ENM の底辺とすると，M，P はそれぞれ CE，EG の中点だから，高さは $MP=\frac{1}{2}AE$＝5(cm)だから，$\triangle ENM=\frac{1}{2}\times\frac{5}{2}\times5=\frac{25}{4}$(cm²)

問４　三角すい BENM の底面を△ENM とすると，高さは頂点 B から面 AEGC に引いた垂線の長さとなる。これは頂点 B から面 ABCD の対角線 AC に引いた垂線の長さと等しい。頂点 B から対角線 AC に引いた垂線と対角線 AC の交点を L とする。△ABL∽△ACB より，BL：AB＝CB：AC

BL：8＝6：10　BL＝$\frac{24}{5}$(cm)　よって，三角すい BENM の体積は$\frac{1}{3}\times\frac{25}{4}\times\frac{24}{5}=10(\mathrm{cm}^3)$