H30　京都府(中)　公立　数学　問題

数-18-公-京都(中)-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えよ。

問１　$-8+(-3)^2\times\frac{5}{9}$　を計算せよ。

問２　$3(x+5y)-2(7x-6y)$　を計算せよ。

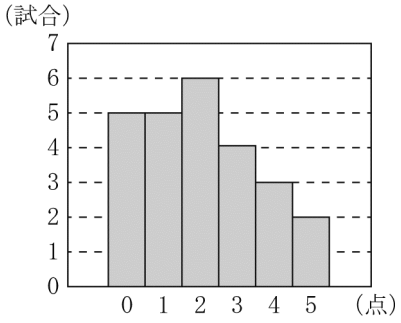
問３　$\sqrt{63}+\frac{2}{\sqrt{7}}-\sqrt{28}$　を計算せよ。

問４　$ax^2-12ax+27a$　を因数分解せよ。

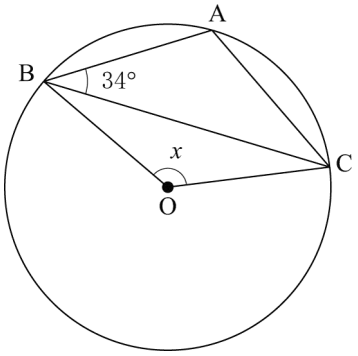
問５　二次方程式　$(x+4)(x-4)=-1$　を解け。

問６　関数　$y=\frac{3}{2}x^2$　について，x の変域が $-1\leqq x\leqq 2$ のときの y の変域を求めよ。

問７　右の図は，ある中学校のサッカー部が夏休みにおこなったそれぞれの試合で挙げた得点を調べ，その結果をヒストグラムに表したものである。得点が 2 点の階級の相対度数を求めよ。



問８　右の図で，3 点 A，B，C は円 O の周上にあり，AB＝AC である。このとき，∠x の大きさを求めよ。

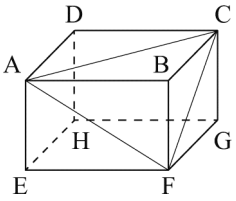


数-18-公-京都(中)-問-02

2　直方体 ABCD－EFGH があり，AB＝6 cm，AD＝AE＝4 cm である。右の**図１**は，この直方体に 3 つの線分 AC，AF，CF を示したものである。

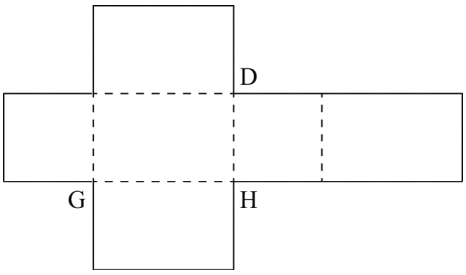
このとき，次の**問１・問２**に答えよ。

図１



問１　右の**図２**は，直方体 ABCD－EFGH の展開図の 1 つに，3 つの頂点 D，G，H を示したものである。**図１**中に示した，3 つの線分 AC，AF，CF を，答案用紙の図にかき入れよ。ただし，答案用紙に，文字 A，C，F を書く必要はない。

図２



問２　直方体 ABCD－EFGH を，3 つの頂点 A，C，F を通る平面で切ってできる，三角錐(すい)ABCF の体積を求めよ。

数-18-公-京都(中)-問-03

3 右の**図１**のように，−2，−1，0，1，2 の数が書かれた玉が 1 個ずつ入っている箱がある。この箱から玉を 1 個取り出し，玉に書かれている数を調べ，この玉を箱にもどす。次に，もう一度この箱から玉を 1 個取り出し，玉に書かれている数を調べる。はじめに取り出した玉に書かれている数を a，次に取り出した玉に書かれている数を b として，右の**図２**に，点 P(a, b) をとる。

このとき，次の**問１・問２**に答えよ。ただし，箱に入っているどの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

図１

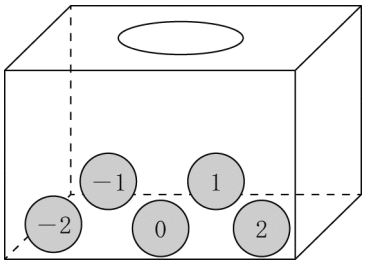
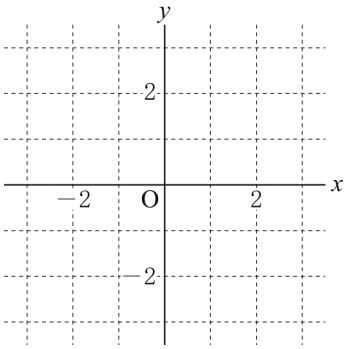


図２



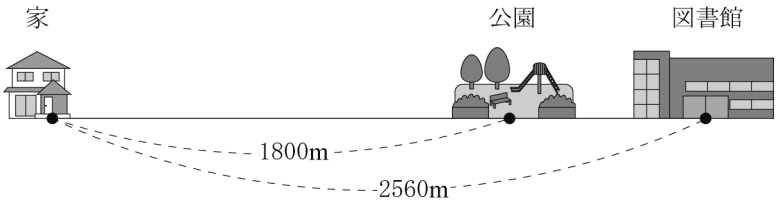
問１　点 P が，直線 $y=x$ 上にある確率を求めよ。

問２　原点 O から点 P までの距離が $\sqrt{5}$ となる確率を求めよ。

数-18-公-京都(中)-問-04

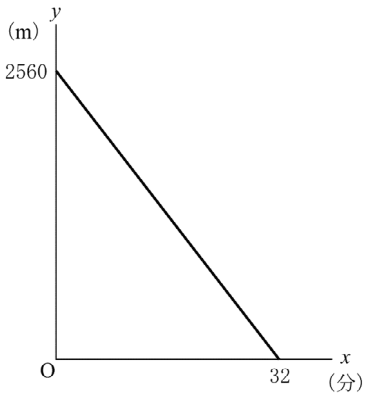
4 右の**図１**のように，花子さんと花子さんの弟が住んでいる家から図書館まで一直線の道があり，その途中に公園がある。家から図書館までの距離は 2560 m であり，家から公園までの距離は 1800 m である。

図１



花子さんは，図書館を出発し，この道を家まで一定の速さで歩くと，32 分後に家に着いた。また，弟は，花子さんが図書館を出発してから 4 分後に家を出発し，この道を公園まで一定の速さで走った。弟は，公園で 10 分間休憩した後，公園を出発し，行きと同じ道を家まで，行きと同じ一定の速さで走って帰ると，花子さんと同時に家に着いた。右の**図２**は，花子さんが図書館を出発してから x 分後の，家から花子さんがいる地点までの距離を y m として，x と y の関係をグラフに表したものである。

図２



このとき，次の**問１～問３**に答えよ。ただし，家や図書館の大きさ，および公園の広さは考えないものとする。

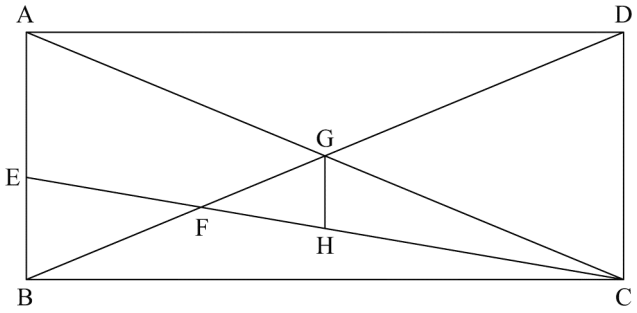
問１　$0 \leqq x \leqq 32$ のときの y を x の式で表せ。

問２　家から公園に行く途中の弟と花子さんが出会ったのは，花子さんが図書館を出発してから何分後か求めよ。

問３　この道の，家と公園の間にバス停留所が 1 か所ある。花子さんがバス停留所の前を通過してから 1 分後に，公園から家に帰る途中の弟がバス停留所の前を通過した。家からバス停留所の前までの距離は何 m か求めよ。

数-18-公-京都(中)-問-05

5　右の図のような長方形 ABCD があり，AD＝12 cm，BD＝13 cm である。辺 AB 上に点 E を BE＝2 cm となるようにとり，2 点 C，E を通る直線と対角線 BD との交点を F とする。また，長方形 ABCD の対角線の交点を G とし，点 G を通り直線 AB に平行な直線と直線 CE との交点を H とする。



このとき，次の**問１・問２**に答えよ。

問１　辺 AB の長さを求めよ。また，EF : FH を最も簡単な整数の比で表せ。

問２　2 点 D，E を通る直線と対角線 AC との交点を I とするとき，四角形 EFGI の面積を求めよ。

数-18-公-京都(中)-問-06

6　右の表のように，連続する自然数を 1 から順に規則的に書いていく。上の段から順に 1 段目，2 段目，3 段目，…，左の列から順に 1 列目，2 列目，3 列目，…とする。たとえば，8 が書かれているのは 3 段目の 2 列目である。

このとき，次の**問１～問３**に答えよ。

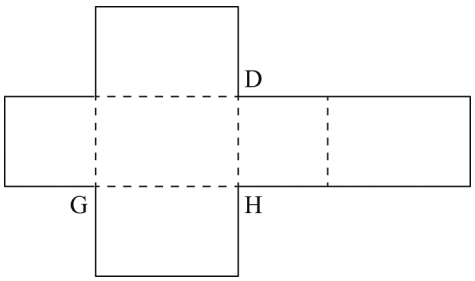
	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	…
1段目	1	4	5	16	17	
2段目	2	3	6	15	18	
3段目	9	8	7	14		
4段目	10	11	12	13		
5段目						
⋮						

問１　36 が書かれているのは何段目の何列目か求めよ。

問２　n 段目の n 列目に書かれている数を n を用いて表せ。ただし，答えは，かっこがあればかっこをはずし，同類項があれば同類項をまとめて簡単にすること。

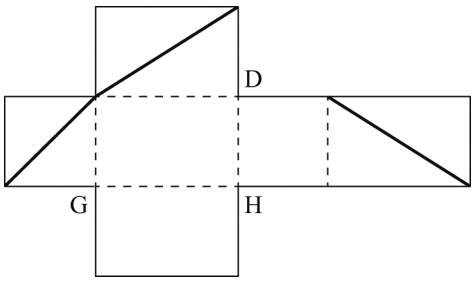
問３　87 段目の 93 列目に書かれている数を求めよ。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-京都(中)-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5	$x=$		
		問6	$\leqq y \leqq$		
		問7			
		問8	$\angle x=$　　°		
数-18-公-京都(中)-KY-02	2	問1	図1中に示した，3つの線分AC，AF，CFをかき入れよ。ただし，文字A，C，Fを書く必要はない。		
		問2	cm^3		
数-18-公-京都(中)-KY-03	3	問1			
		問2			
数-18-公-京都(中)-KY-04	4	問1	$y=$		
		問2	分後		
		問3	m		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-京都(中)-KY-05	5	問１	AB＝　　cm		
			EF : FH＝　　:		
		問２	cm^2		
数-18-公-京都(中)-KY-06	6	問１	段目の　　列目		
		問２			
		問３			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-京都(中)-K-01	1	問１	-3	2	
		問２	$-11x+27y$	2	
		問３	$\frac{9\sqrt{7}}{7}$	2	
		問４	$a(x-3)(x-9)$	2	$a(x-9)(x-3)$も可
		問５	$x=\pm\sqrt{15}$	2	完全解答
		問６	$0 \leqq y \leqq 6$	2	
		問７	0.24	2	
		問８	$\angle x=136$　°	2	
数-18-公-京都(中)-K-02	2	問１	図１中に示した，3 つの線分 AC，AF，CF をかき入れよ。ただし，文字 A，C，F を書く必要はない。	2	完全解答
		問２	16　cm^3	2	
数-18-公-京都(中)-K-03	3	問１	$\frac{1}{5}$	2	0.2 も可
		問２	$\frac{8}{25}$	2	0.32 も可
数-18-公-京都(中)-K-04	4	問１	$y=-80x+2560$	2	
		問２	12　分後	2	
		問３	$\frac{400}{3}$　m	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−I8−公−京都（中）−K−05	5	問１	AB＝5　cm	1	
			EF : FH＝4 : 3	2	
		問２	$\frac{135}{28}$　cm^2	2	
数−I8−公−京都（中）−K−06	6	問１	1　段目の　6　列目	1	完全解答
		問２	n^2-n+1	2	
		問３	8551	2	

数-18-公-京都(中)-KS-01

1　問１　$-8+(-3)^2\times\frac{5}{9}=-8+9\times\frac{5}{9}=-8+5=-3$

問２　$3(x+5y)-2(7x-6y)=3x+15y-14x+12y=(3-14)x+(15+12)y=-11x+27y$

問３　$\sqrt{63}+\frac{2}{\sqrt{7}}-\sqrt{28}=\sqrt{3^2\times7}+\frac{2\sqrt{7}}{7}-\sqrt{2^2\times7}=3\sqrt{7}+\frac{2\sqrt{7}}{7}-2\sqrt{7}=\left(3+\frac{2}{7}-2\right)\sqrt{7}=\frac{9\sqrt{7}}{7}$

問４　$ax^2-12ax+27a=a(x^2-12x+27)=a\{x^2+(-3-9)x+(-3)\times(-9)\}=a(x-3)(x-9)$

問５　$(x+4)(x-4)=-1$ を展開して整理すると，$x^2=15$　よって，$x=\pm\sqrt{15}$

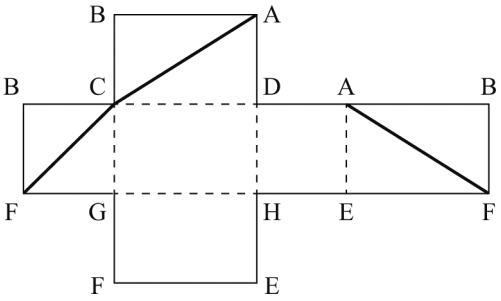
問６　$x=-1$ のとき $y=\frac{3}{2}$で，$x=2$ のとき $y=\frac{3}{2}\times2^2=6$　x の変域 0 を含むから y の最小値は 0 で最大値は 6　よって，y の変域は $0\leqq y\leqq6$

問７　試合数は全部で，5＋5＋6＋4＋3＋2＝25(試合)で，そのうち得点が 2 点の試合は 6 試合だから，相対度数は 6÷25＝0.24

問８　AB＝AC より，△ABC は二等辺三角形だから，∠ACB＝34°
点 A と点 O を結ぶと，円周角の定理より，∠AOB＝2∠ACB＝68°，∠AOC＝2∠ABC＝68°
よって，∠x＝∠AOB＋∠AOC＝68°＋68°＝136°
(別解)　∠ACB＝∠ABC＝34°だから，∠A＝180°－34°×2＝112°
360°－∠x＝2∠A だから，360°－∠x＝2×112°　∠x＝360°－224°＝136°

数-18-公-京都(中)-KS-02

2　問１　あらかじめ書きこまれた頂点 D，G，H を手がかりに展開図に頂点を書きこみ，点 A と点 F，点 A と点 C，点 C と点 F をそれぞれ結ぶと，右の図のようになる。



問２　$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times4\right)\times4=16\ (\mathrm{cm}^3)$

数-18-公-京都(中)-KS-03

3　問１　1 回目に玉を取り出したときに玉に書かれている数が－2 のとき，2 回目の玉の取り出し方は 5 通りある。1 回目が－1，0，1，2 のときも同様に 2 回目の玉の取り出し方は 5 通りあるから，玉の取り出し方は全部で 5×5＝25(通り)ある。そのうち，点 P が直線 $y=x$ 上にあるのは，1 回目と 2 回目に同じ数が書かれた玉を取り出すときだから，(－2，－2)，(－1，－1)，(0，0)，(1，1)，(2，2)の 5 通りある。よって，求める確率は$\frac{5}{25}=\frac{1}{5}$

問２　原点 O から点 P までの距離が$\sqrt{5}$だから，$\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{5}$
両辺 2 乗して，$a^2+b^2=5$
$a=0$ のとき，$b^2=5$ より，$b=\pm\sqrt{5}$となるから不適。
$a=\pm1$ のとき，$b^2=4$ より，$b=\pm2$ となるから 4 通り。
$a=\pm2$ のとき，$b^2=1$ より，$b=\pm1$ となるから 4 通り。
よって，求める確率は$\frac{4+4}{25}=\frac{8}{25}$

数-18-公-京都(中)-KS-04

4　問１　図より，$y=-\frac{2560}{32}x+2560=-80x+2560$

問２　弟が走った時間は 32－4－10＝18(分)で，走った距離は 1800×2＝3600(m)だから，弟の走る速さは 3600÷18＝200(m/分)である。

弟は花子さんが図書館を出発して 4 分後に家を出発したから，その間に花子さんは 80×4＝320(m)進んでいる。よって，弟が家を出発するとき 2 人の間の距離は 2560－320＝2240(m)あり，1 分間で 200＋80＝280(m)近づくから，弟が家を出発してから 2240÷280＝8(分後)に 2 人は出会う。したがって，花子さんが図書館を出発してから 4＋8＝12(分後)に 2 人は出会った。

(別解)　弟が家から公園まで走ったときの x，y の関係は　$y=200x-800$

連立方程式 $\begin{cases} y=-80x+2560 \\ y=200x-800 \end{cases}$ を解くと，$x=12$，$y=1600$

よって，花子さんが図書館を出発してから 12 分後に 2 人は出会った。

問３　弟が走る速さは 200m/分だから，花子さんがバス停留所に着いたとき，弟は花子さんのうしろ 200m にいたことがわかる。

花子さんと弟の間の距離は 1 分間で 200－80＝120(m)縮まるので，花子さんがバス停留所を通過してから $200\div120=\frac{5}{3}$ (分後)に 2 人は同時に家に着いたことになる。

よって，$\frac{5}{3}$分間で花子さんが歩いた距離が家からバス停留所の前までの距離になるので，その距離は

$80\times\frac{5}{3}=\frac{400}{3}$ (m)

(別解)　花子さんはバス停留所の前を通過してから t 分後に家に着いたとすると，$80t=200(t-1)$

$t=\frac{5}{3}$　家からバス停留所の前までの距離は，$80\times\frac{5}{3}=\frac{400}{3}$ (m)

数-18-公-京都(中)-KS-05

5　**問１**　三平方の定理より，$AB=\sqrt{13^2-12^2}=\sqrt{25}=5$ (cm)

△AEC で，GH // AE だから，GH : AE＝CG : CA＝1 : 2

よって，$GH=\frac{1}{2}AE=\frac{1}{2}\times(5-2)=\frac{3}{2}$ (cm)

また，EB // GH より，$EF : HF=BE : GH=2:\frac{3}{2}=4:3$

問２　四角形 EFGI＝△ABG－△AEI－△EBF

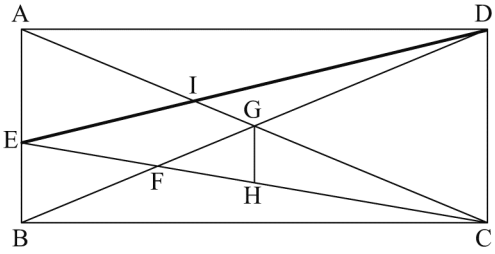
AI : CI＝AE : CD＝3 : 5 だから，$\triangle AEI=\frac{3}{8}\triangle AEC$

EF : CF＝EB:CD＝2 : 5 だから，$\triangle EBF=\frac{2}{7}\triangle EBC$

よって，四角形 EFGI の面積は，

$5\times12\times\frac{1}{4}-\frac{3}{8}\times\frac{1}{2}\times3\times12-\frac{2}{7}\times\frac{1}{2}\times2\times12$

$=15-\frac{27}{4}-\frac{24}{7}=\frac{135}{28}$ (cm²)



数-18-公-京都(中)-KS-06

6　**問１**　表より，1 段目の偶数列目はその偶数の平方が書かれている。$36=6^2$ より 36 は 1 段目の 6 列目に書かれている。

問２　表より，奇数段目の 1 列目はその奇数の平方が書かれている。n が偶数のとき，n 段目の n 列目に書かれている数は，(1 段目の n 列目の数)－$(n-1)=n^2-n+1$

また，n が奇数のとき，n 段目の n 列目に書かれている数は，(n 段目の 1 列目の数)－$(n-1)=n^2-n+1$

よって，n 段目の n 列目に書かれている数は n^2-n+1 である。

問３　1 段目の 92 列目に書かれている数は $92^2=8464$

よって，1 段目の 93 列目に書かれている数は 8464＋1＝8465

奇数列はその奇数と同じ段までは，段数が 1 増えると書かれている数も 1 増えていくから，87 段目の 93 列目に書かれている数は 8465＋(87－1)＝8465＋86＝8551