H28　京都府(中)　公立　数学　問題

数-16-公-京都(中)-問-01

1　次の問１～問８に答えよ。

問１　$6\div\left(-\frac{2}{3}\right)+(-5)^2$　を計算せよ。

問２　$(2x-7)(2x+7)+(x+4)^2$　を計算せよ。

問３　$\sqrt{30}\div\sqrt{5}-\sqrt{42}\times\sqrt{7}$　を計算せよ。

問４　$2x^2+4x-48$　を因数分解せよ。

問５　一次関数　$y=\frac{5}{6}x+1$　のグラフをかけ。

問６　二次方程式　$x^2+3x-2=0$　を解け。

問７　500 円で，1 本 a 円の鉛筆 3 本と 1 冊 b 円のノート 2 冊を買うと，おつりがもらえた。このときの数量の関係を表した不等式として**適当でないもの**を，次の(**ア**)～(**エ**)から 1 つ選べ。

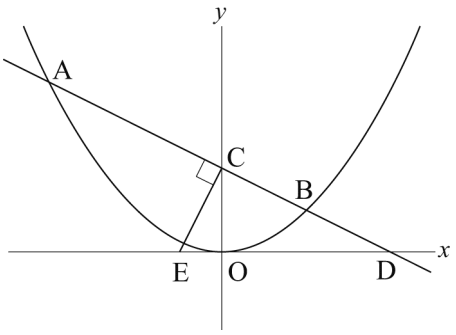
(**ア**)　$3a+2b<500$　　(**イ**)　$500-3a>2b$　　(**ウ**)　$500-(3a+2b)>0$　　(**エ**)　$500-2b<3a$

問８　次の表は，魚釣りをしていた 50 人に対して，釣れた魚の数 (匹) を調査し，まとめたものである。この調査結果から，釣れた魚の数の中央値 (メジアン) と最頻値 (モード) を，それぞれ求めよ。

釣れた魚の数 (匹)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
人数 (人)	0	4	8	6	2	4	5	6	6	6	3	50

数-16-公-京都(中)-問-02

2 右の図のように，関数 $y=\frac{1}{8}x^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，2 点 A，B の x 座標はそれぞれ−8，4 である。2 点 A，B を通る直線と y 軸との交点を C，x 軸との交点を D とする。また，x 軸上に∠ACE＝90 °となるように点 E をとる。



このとき，次の**問１**，**問２**に答えよ。

問１　2 点 A，B を通る直線の式を求めよ。

問２　点 D の座標を求めよ。また，線分 DE の長さを求めよ。

数-16-公-京都(中)-問-03

3 次の**図１**のような穴のあいた箱があり，正面の板は透明で，箱の中は仕切りによって左右 2 つの部屋に分けられている。次の**図２**のように，この箱に穴から玉を入れると，玉は必ず左右どちらかの部屋に入る。それぞれの部屋に玉は 4 個まで入り，同じ部屋に複数の玉が入るときは次の**図３**のように縦に積み重なる。

このとき，下の問い**問１・問２**に答えよ。ただし，用いる玉の大きさはすべて同じであり，それぞれの玉が左右どちらの部屋に入るかは，同様に確からしいものとする。

図１

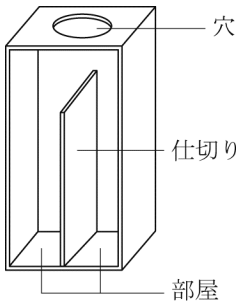


図２

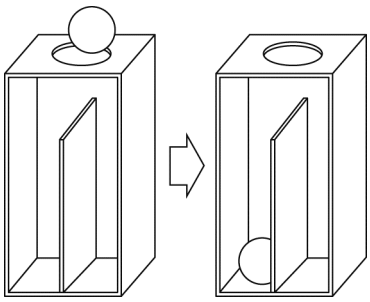
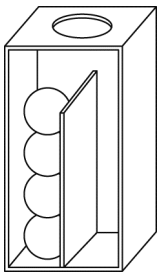


図３

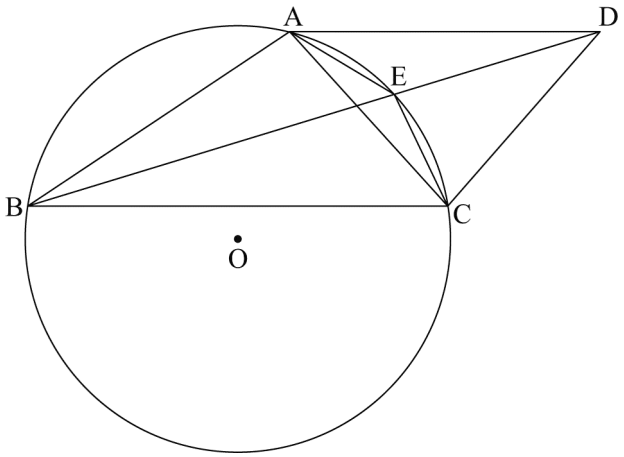


問１　玉が入っていない**図１**の箱に，**白玉・黒玉・白玉**の順に玉を 3 個入れるとき，部屋の中で白玉と白玉が接触する確率を求めよ。

問２　玉が入っていない**図１**の箱に，**白玉・黒玉・白玉・黒玉**の順に玉を 4 個入れるとき，部屋の中で，白玉と白玉の接触，または黒玉と黒玉の接触の，少なくとも一方が起こる確率を求めよ。

4 右の図のように，円 O の周上に 3 点 A，B，C があり，AB＝6 cm，BC＝8 cm である。点 A を通り直線 BC に平行な直線と，∠ABC の二等分線との交点を D とすると，点 D は円 O の外部にあり，四角形 ABCD の面積は $7\sqrt{11}$ cm^2 である。また，線分 BD と円 O との交点のうち B でないものを E とする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えよ。



問１　線分 AD の長さを求めよ。また，直線 BC 上に BC⊥AH となるように点 H をとるとき，線分 AH の長さを求めよ。

問２　線分 BD の長さを求めよ。

問３　△ABD と△EAC の面積の比を最も簡単な整数の比で表せ。

5 右の**図１**のように，底面の 1 辺が 6 cm，高さが $\sqrt{7}$ cm の正四角錐(すい)A－BCDE があり，2 辺 BC，DE の中点をそれぞれ M，N とし，線分 MN の中点を H とする。また，線分 AH 上に 2 点 O，P があり，正四角錐の内部に，点 O を中心とする球と点 P を中心とする球がある。

右の**図２**は，この立体を 3 点 A，M，N を通る平面で切った切り口を表している。**図２**中の円 O は△AMN の各辺と接していて，円 P は 2 辺 AM，AN と接している。また，2 円 O，P は線分 AH 上の点 Q を通り，点 Q における円 O の接線と円 P の接線は同じ直線である。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えよ。

図１

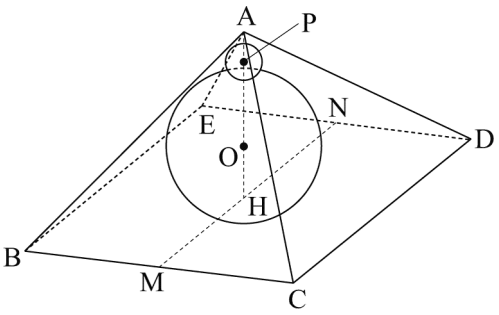
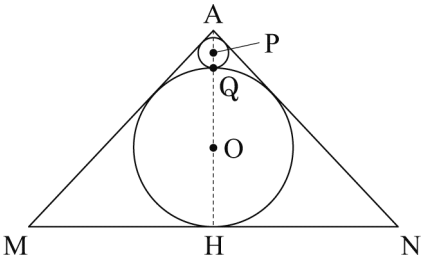


図２



問１　辺 AB の長さを求めよ。また，正四角錐の表面積を求めよ。

問２　点 O を中心とする球の半径を求めよ。

問３　点 O を中心とする球の体積と点 P を中心とする球の体積の比を最も簡単な整数の比で表せ。

6 右の**図１**のようなタイルＡとタイルＢを，次の**図２**のようにすき間なく規則的に並べて，1 番目の図形，2 番目の図形，3 番目の図形，…とする。

このとき，下の**問１**，**問２**に答えよ。

図１

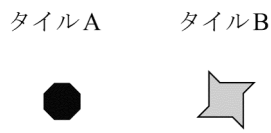
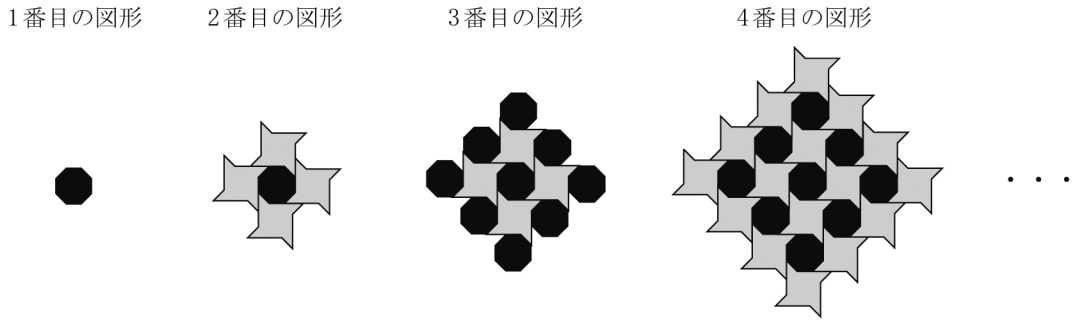


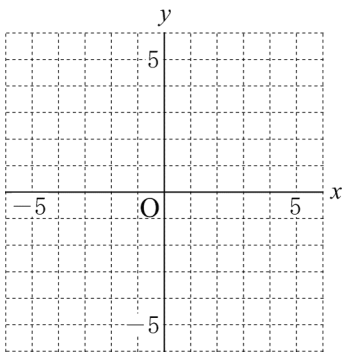
図２



問１　6 番目の図形について，タイルＢの枚数を求めよ。また，n 番目の図形について，タイルＡとタイルＢの枚数の合計を，n を用いて表せ。

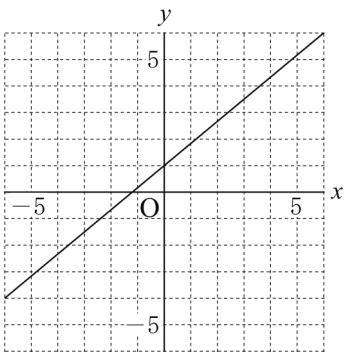
問２　タイルＡとタイルＢの枚数の合計が 1861 枚になるのは何番目の図形か求めよ。

H28　京都府(中)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-京都(中)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
		問７	ア　　イ　　ウ　　エ		
		問８	中央値 (メジアン)　　匹		
			最頻値 (モード)　　匹		
数-16-公-京都(中)-KY-02	2	問１	$y=$		
		問２	D (　　,　　)　DE＝		
数-16-公-京都(中)-KY-03	3	問１			
		問２			
数-16-公-京都(中)-KY-04	4	問１	AD＝　　cm　AH＝　　cm		
		問２	cm		
		問３	△ABD：△EAC＝　　：		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-京都(中)-KY-05	5	問１	AB＝　　cm　　表面積　　cm^2		
		問２	cm		
		問３	点 O を中心とする球の体積 ： 点 P を中心とする球の体積 ＝ ：		
数-16-公-京都(中)-KY-06	6	問１	6 番目の図形のタイル B の枚数　　枚		
			n 番目の図形のタイルの合計　　枚		
		問２	番目の図形		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-京都(中)-K-01	1	問1	16	2	
		問2	$5x^2+8x-33$	2	
		問3	$-6\sqrt{6}$	2	
		問4	$2(x-4)(x+6)$	2	$2(x+6)(x-4)$ も可
		問5		2	
		問6	$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$	2	完全解答
		問7	㊓	2	
		問8	中央値(メジアン)　6　匹	1	
			最頻値(モード)　2　匹	1	
数-16-公-京都(中)-K-02	2	問1	$y=-\dfrac{1}{2}x+4$	2	$y=-\dfrac{x}{2}+4$ も可
		問2	D (8,　0)　　DE＝10	各1	
数-16-公-京都(中)-K-03	3	問1	$\dfrac{1}{4}$	2	0.25 も可
		問2	$\dfrac{3}{8}$	2	0.375 も可
数-16-公-京都(中)-K-04	4	問1	AD＝6　cm　　AH＝$\sqrt{11}$　cm	各1	
		問2	$2\sqrt{33}$　cm	2	
		問3	△ABD：△EAC＝33：5	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−16−公−京都（中）−K−05	5	問１	AB＝5　cm　　表面積　84　cm^2	各 1	
		問２	$\frac{3\sqrt{7}}{7}$　cm	2	
		問３	点 O を中心とする球の体積　：　点 P を中心とする球の体積　＝343：1	2	
数−16−公−京都（中）−K−06	6	問１	6 番目の図形のタイル B の枚数　　36　枚	1	
			n 番目の図形のタイルの合計　　$(2n^2-2n+1)$　枚	1	(　　)なしも可
		問２	31　番目の図形	2	

数-16-公-京都(中)-KS-01

1　問１　$6\div\left(-\frac{2}{3}\right)+(-5)^2=-9+25=16$

問２　$(2x-7)(2x+7)+(x+4)^2=4x^2-49+x^2+8x+16=5x^2+8x-33$

問３　$\sqrt{30}\div\sqrt{5}-\sqrt{42}\times\sqrt{7}=\sqrt{6}-7\sqrt{6}=-6\sqrt{6}$

問４　$2x^2+4x-48=2(x^2+2x-24)=2(x-4)(x+6)$

問５　傾きが$\frac{5}{6}$でy切片が1のグラフをかく。

問６　$x^2+3x-2=0$　解の公式より $x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}=\frac{-3\pm\sqrt{9+8}}{2}=\frac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$

問７　$3a+2b<500$が成り立つので，(**エ**)の不等号が逆である。

問８　中央値は50人いるので，25番目と26番目を2で割った数であるが，ちょうど6匹のところに2人が入るので6匹。最頻値は人数が一番多いところなので2匹。

数-16-公-京都(中)-KS-02

2　問１　$y=\frac{1}{8}x^2$に$x=-8$，4を代入するとA$(-8,\ 8)$，B$(4,\ 2)$

2点A，Bを通る直線の傾きは$\frac{2-8}{4-(-8)}=-\frac{1}{2}$

したがって，$y=-\frac{1}{2}x+b$とおくと，$2=-2+b$より，$b=4$　よって$y=-\frac{1}{2}x+4$　…①

問２　①に$y=0$を代入して，$\frac{1}{2}x=4$より，$x=8$　よって，D$(8,\ 0)$

OC＝4だから，CD$=\sqrt{4^2+8^2}=\sqrt{80}=4\sqrt{5}$

△CED∽△OCDより，ED＝aとおくと，ED：CD＝CD：OD

したがって，$a:4\sqrt{5}=4\sqrt{5}:8$　$8a=80$　よって，DE＝a＝10

数-16-公-京都(中)-KS-03

3　問１　部屋を左，右とすると，白，黒，白の玉が順に左，右，左または，右，左，右になればよいので，$\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

問２　白と白，黒と黒が接触する場合を順に考えると，

(i)　左…白白，右……黒黒　とこの左右の逆

(ii)　左…白白黒，右…黒　とこの左右の逆

(iii)　左…白黒黒，右…白　とこの左右の逆

これらの確率はどれも$\left(\frac{1}{2}\right)^4$なので，$\left(\frac{1}{2}\right)^4\times6=\frac{3}{8}$

数-16-公-京都(中)-KS-04

4　問１　AD // BCなので∠ADB＝∠DBC＝∠ABD　したがって，△ABDは二等辺三角形　よって，

AD＝AB＝6(cm)　AH＝aとおくと，四角形ABCDの面積より$\frac{1}{2}\times(6+8)a=7\sqrt{11}$　$a=\sqrt{11}$ (cm)

問２　△ABHにおいて，三平方の定理より，$BH^2=AB^2-AH^2=6^2-(\sqrt{11})^2=36-11=25$

したがって，BH＝5　これよりHC＝8－5＝3

BCの延長線上に点Dから垂線DFを下ろす。

AD＝6より　HF＝6　したがってBF＝11，DF$=\sqrt{11}$

△BDFにおいて，三平方の定理より$BD^2=11^2+(\sqrt{11})^2=11\times12$　BD$=2\sqrt{33}$ (cm)

問３　∠ABE＝∠EBC より AE＝EC　また，円周角の定理より∠ABE＝∠ACE
したがって，△ABD∽△EAC
$AC^2=(\sqrt{11})^2+3^2=20$　$AC=2\sqrt{5}$
BD：AC＝$2\sqrt{33}$ ：$2\sqrt{5}$ ＝$\sqrt{33}$ ：$\sqrt{5}$
よって，△ABD：△EAC＝33：5

数-16-公-京都(中)-KS-05

5

問１　BH＝$3\sqrt{2}$，△ABH において三平方の定理より，
$AB^2=(\sqrt{7})^2+(3\sqrt{2})^2=25$，AB＝5(cm)
△ABM は辺の比が 3：4：5 の直角三角形なので，AM＝4
よって，正四角錐の表面積は$\frac{1}{2}\times4\times6\times4+6^2=48+36=84(cm^2)$

問２　△AMN の面積は$\frac{1}{2}\times6\times\sqrt{7}=3\sqrt{7}$

円 O の半径を r とおくと△AMN の面積から，$\frac{1}{2}(4+4+6)r=3\sqrt{7}$　$r=\frac{3\sqrt{7}}{7}$(cm)

問３　QH＝$\frac{6\sqrt{7}}{7}$　したがって，AQ＝$\sqrt{7}-\frac{6\sqrt{7}}{7}=\frac{\sqrt{7}}{7}$　AH：AQ＝$\sqrt{7}$ ：$\frac{\sqrt{7}}{7}$ ＝7：1 なので，球の半径も同じ比になる。よって，体積比は $7^3:1^3=343:1$

数-16-公-京都(中)-KS-06

6

問１　**図２**において，タイルの数は規則的で，
奇数番目はタイル A の数が，1^2，3^2，5^2，…
偶数番目はタイル B の数が，2^2，4^2，6^2，…
となる。
6 番目のタイル B の枚数は $6^2=36$(枚)
n 番目の図形のタイルの枚数は $n^2+(n-1)^2=2n^2-2n+1$(枚)

問２　$2n^2-2n+1=1861$　$n^2-n-930=0$　$(n-31)(n+30)=0$　$n>0$ より，$n=31$