R２　京都府(中)　公立　数学　問題

数-20-公-京都(中)-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えよ。

問１　$5+4\times(-3^2)$　を計算せよ。

問２　$4(3x+y)-6\left(\frac{5}{6}x-\frac{4}{3}y\right)$　を計算せよ。

問３　$\sqrt{3}\times\sqrt{32}+3\sqrt{6}$　を計算せよ。

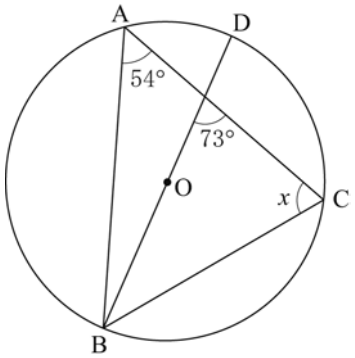
問４　次の連立方程式を解け。

$$\begin{cases}2x+5y=-7\\3x+7y=-9\end{cases}$$

問５　一次関数　$y=-\frac{4}{5}x+4$　のグラフをかけ。

問６　$5<\sqrt{n}<6$　をみたす自然数 n の個数を求めよ。

問７　次の図で，4 点 A，B，C，D は円 O の周上にあり，線分 BD は円 O の直径である。このとき，$\angle x$ の大きさを求めよ。



問８　ある工場で同じ製品を 10000 個作った。このうち 300 個の製品を無作為に抽出して検査すると，7 個の不良品が見つかった。この結果から，10000 個の製品の中に含まれる不良品の個数はおよそ何個と考えられるか。**一の位**を四捨五入して答えよ。

数-20-公-京都(中)-問-02

2　右の**図１**のように，A，B，C，D，E，F，G の文字が書かれた積み木が 1 個ずつあり，この順に下から積まれている。

積まれた 7 個の積み木について，次の**〈操作〉**を行う。

〈操作〉

手順①　1 から 6 までの目があるさいころを 1 回投げる。

手順②　**手順①**で 1 の目が出た場合，下から 1 番目にある積み木を抜き取る。
手順①で 2 の目が出た場合，下から 2 番目にある積み木を抜き取る。
手順①で 3 の目が出た場合，下から 3 番目にある積み木を抜き取る。
手順①で 4 の目が出た場合，下から 4 番目にある積み木を抜き取る。
手順①で 5 の目が出た場合，下から 5 番目にある積み木を抜き取る。
手順①で 6 の目が出た場合，下から 6 番目にある積み木を抜き取る。

手順③　**手順②**で抜き取った積み木を一番上に移動させる。

たとえば，**図１**の状態から**〈操作〉**を 2 回続けて行うとき，1 回目の**〈操作〉**の**手順①**で 2 の目が出た場合，7 個の積み木は**図１**の状態から右の**図２**の状態になり，2 回目の**〈操作〉**の**手順①**でも 2 の目が出た場合，7 個の積み木は**図２**の状態から右の**図３**の状態になる。

このとき，次の**問１・問２**に答えよ。ただし，さいころの 1 から 6 までの目の出方は，同様に確からしいものとする。

図１

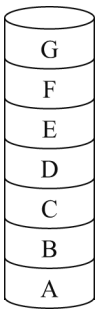


図２

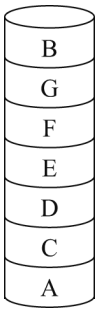
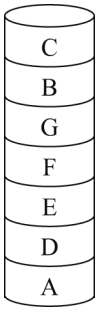


図３



問１　**図１**の状態から**〈操作〉**を 2 回続けて行うとき，**〈操作〉**を 2 回続けて行ったあとの一番上の積み木が，G の文字が書かれた積み木となる確率を求めよ。

問２　**図１**の状態から**〈操作〉**を 2 回続けて行うとき，**〈操作〉**を 2 回続けて行ったあとの下から 4 番目の積み木が，E の文字が書かれた積み木となる確率を求めよ。

数-20-公-京都(中)-問-03

3 振り子が 1 往復するのにかかる時間は，おもりの重さや振れ幅には関係せず，振り子の長さによって変わる。

1 往復するのに x 秒かかる振り子の長さを y m とすると，$y=\frac{1}{4}x^2$ という関係が成り立つものとする。

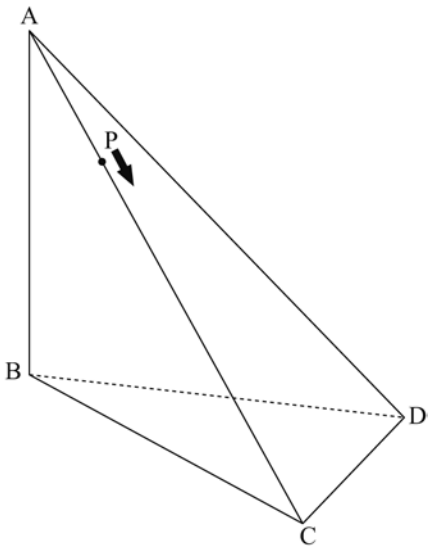
このとき，次の**問１・問２**に答えよ。

問１ 1 往復するのに 2 秒かかる振り子の長さを求めよ。また，長さが 9 m の振り子が 1 往復するのにかかる時間を求めよ。

問２ 振り子 A と振り子 B があり，振り子 A の長さは振り子 B の長さより $\frac{1}{4}$m 長い。振り子 B が 1 往復するのにかかる時間が，振り子 A が 1 往復するのにかかる時間の $\frac{4}{5}$倍であるとき，振り子 A の長さを求めよ。

数-20-公-京都(中)-問-04

4 右の図のように，三角錐(すい)ABCD があり，AB＝$2\sqrt{7}$cm，BC＝BD＝6 cm，CD＝2 cm，∠ABC＝∠ABD＝90 ℃である。点 P は頂点 A を出発し，辺 AC 上を毎秒 1 cm の速さで頂点 A から頂点 C まで移動する。



このとき，次の**問１**～**問３**に答えよ。

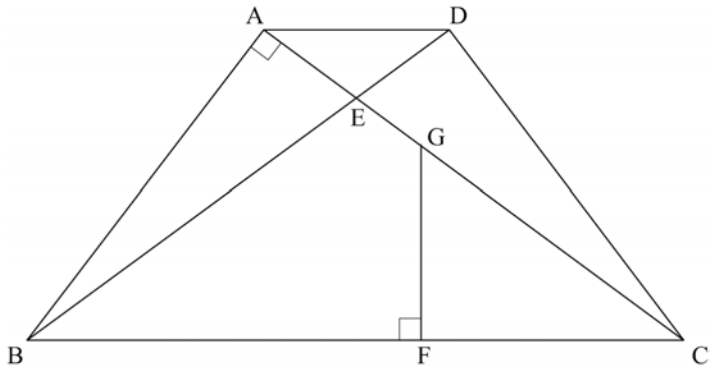
問１ 点 P が頂点 A を出発してから頂点 C に到着するまでにかかる時間は何秒か求めよ。

問２ △BCD の面積を求めよ。また，三角錐 ABCD の体積を求めよ。

問３ 点 Q は，頂点 A を点 P と同時に出発し，辺 AB 上を頂点 B に向かって，BC // QP が成り立つように進む。このとき，三角錐 AQPD の体積が $\frac{24\sqrt{5}}{7}$cm^3 となるのは，点 P が頂点 A を出発してから何秒後か求めよ。

数-20-公-京都(中)-問-05

5 右の図のように，AD // BC の台形 ABCD があり，AB＝CD＝6 cm，AC＝8 cm，∠BAC＝90 °である。線分 AC と線分 BD の交点を E とする。また，辺 BC 上に点 F を，BF：FC＝3：2 となるようにとり，線分 AC 上に点 G を∠BFG＝90 °となるようにとる。



このとき，次の**問１**～**問３**に答えよ。

問１ 点 A と辺 BC との距離を求めよ。また，辺 AD の長さを求めよ。

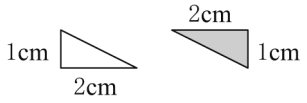
問２ AG：GC を最も簡単な整数の比で表せ。

問３ △DEG の面積を求めよ。

数-20-公-京都(中)-問-06

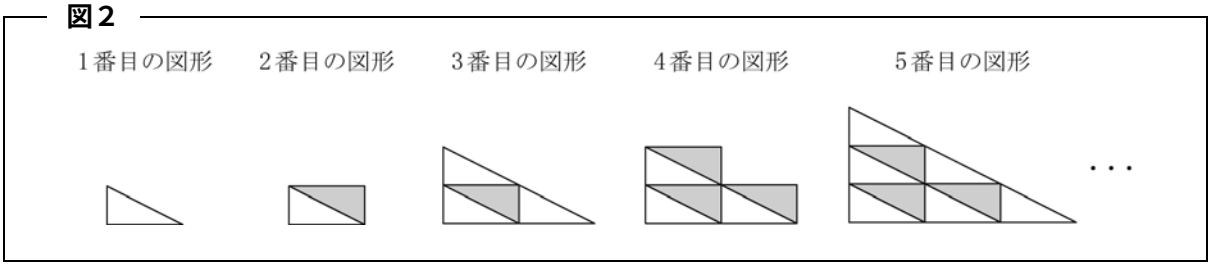
6 右の**図１**のような，直角三角形のタイル A とタイル B が，それぞれたくさんある。いずれのタイルも，直角をはさむ 2 辺の長さが 1 cm と 2 cm である。タイル A とタイル B を，次の**図２**のように，すき間なく規則的に並べて，1 番目の図形，2 番目の図形，3 番目の図形，…とする。

図１



下の表は，それぞれの図形の面積についてまとめたものの一部である。

図２



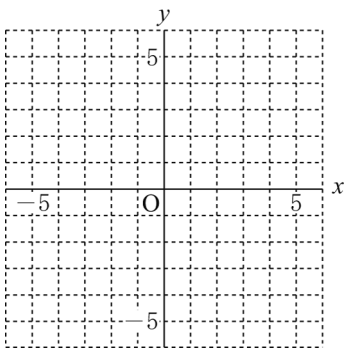
	1番目の図形	2番目の図形	3番目の図形	・・・
面積(cm²)	1	2	4	・・・

このとき，次の**問１**・**問２**に答えよ。

問１ 7 番目の図形と 16 番目の図形の面積をそれぞれ求めよ。

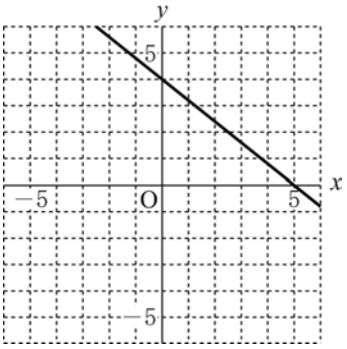
問２　n を偶数とするとき，n 番目の図形と $(2n+1)$ 番目の図形の面積の差が 331 cm^2 となるような n を求めよ。

R２　京都府(中)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-京都(中)-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６	個		
		問７	$\angle x=$　　°		
		問８	およそ　　個		
数-20-公-京都(中)-KY-02	2	問１			
		問２			
数-20-公-京都(中)-KY-03	3	問１	長さ　　m		
			時間　　秒		
		問２	m		
数-20-公-京都(中)-KY-04	4	問１	秒		
		問２	面積　　cm^2		
			体積　　cm^3		
		問３	秒後		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-京都(中)-KY-05	5	問1	距離　　cm		
			AD＝　　cm		
		問2	AG：GC＝　　：		
		問3	cm^2		
数-20-公-京都(中)-KY-06	6	問1	7 番目の図形の面積　　cm^2		
			16 番目の図形の面積　　cm^2		
		問2	n＝		

R２　京都府(中)　公立　**数学　解答**

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-京都(中)-K-01	1	問１	-31	2	
		問２	$7x+12y$	2	
		問３	$7\sqrt{6}$	2	
		問４	$x=4,\ y=-3$	2	完全解答
		問５		2	
		問６	10　個	2	
		問７	$\angle x=71$　°	2	
		問８	およそ　230　個	2	
数-20-公-京都(中)-K-02	2	問１	$\frac{1}{6}$	2	
		問２	$\frac{1}{3}$	2	
数-20-公-京都(中)-K-03	3	問１	長さ　1　m	1	
			時間　6　秒	1	
		問２	$\frac{25}{36}$　m	2	
数-20-公-京都(中)-K-04	4	問１	8　秒	1	
		問２	面積　$\sqrt{35}$　cm^2	1	
			体積　$\frac{14\sqrt{5}}{3}$　cm^3	1	
		問３	$\frac{48}{7}$　秒後	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-20-公-京都(中)-K-05	5	問1	距離　$\frac{24}{5}$　cm	1	距離 4.8 も可
			AD＝$\frac{14}{5}$　cm	1	AD＝2.8 も可
		問2	AG：GC＝3：5	2	
		問3	$\frac{21}{20}$　cm^2	2	1.05 も可
数-20-公-京都(中)-K-06	6	問1	7 番目の図形の面積　16　cm^2	1	
			16 番目の図形の面積　72　cm^2	1	
		問2	n＝20	3	

R２　京都府(中)　公立　数学　解説

数-20-公-京都(中)-KS-01

1　【小問集合】

〈京都府・中期〉

①　計算問題を中心とした小問集合。

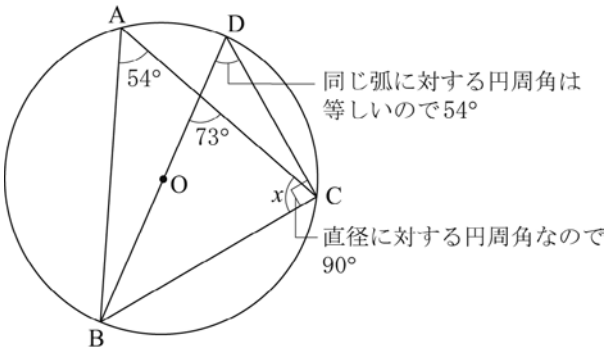
②　「正負の数」・「式の計算」・「方程式」・「関数」・「平方根」・「円周角」・「標本調査」。

問７　右の図において $x=180-(73+36)=71$

$\angle x=71^\circ$

問８　求める値は，$10000\times\frac{7}{300}=233.3\cdots$

およそ 230 個



数-20-公-京都(中)-KS-02

2　【確率】

ポイント》確率の問題

樹形図や表をかく！

→確率の解き方の手順

①　問題のパターンを知る！　　②　樹形図や表をかく！　　③　同じものでも区別する！

④　「少なくとも」には近道あり！　　⑤　確率は 0〜1 の範囲！

問１　(1 回目のさいころの目，2 回目のさいころの目) について，目の出方は全部で 6×6＝36 通りある。

Gが一番上にくるのは 2 回目にさいころの目が 6 になればよい。

よって，求める場合の数は，

(1，6)，(2，6)，(3，6)，(4，6)，(5，6)，(6，6) の 6 通り。

よって条件を満たす確率は，$\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

問２　（1 回目のさいころの目, 2 回目のさいころの目）について, 目の出方は全部で 6×6＝36 通りあり，（下の図より）条件を満たす場合の数は，

(1，5)，(1，6)，(2，5)，(2，6)，(3，5)，(3，6)，(4，5)，(4，6)，(6，1)，(6，2)，(6，3)，(6，4)，の 12 通り。

よって求める確率は，$\frac{12}{36}=\frac{1}{3}$

1回目	積み木	2回目	積み木	1回目	積み木	2回目	積み木
1	AGFEDCB	1	BAGFEDC	4	DGFECBA	1	ADGFECB
		2	CAGFEDB			2	BDGFECA
		3	DAGFECB			3	CDGFEBA
		4	EAGFDCB			4	EDGFCBA
		5	FAGⒺDCB			5	FDGⒺCBA
		6	GAFⒺDCB			6	GDFⒺCBA
2	BGFEDCA	1	ABGFEDC	5	EGFDCBA		
		2	CBGFEDA	6	FGEDCBA	1	AFGⒺDCB
		3	DBGFECA			2	BFGⒺDCA
		4	EBGFDCA			3	CFGⒺDBA
		5	FBGⒺDCA			4	DFGⒺCBA
		6	GBFⒺDCA			5	EFGDCBA
3	CGFEDBA	1	ACGFEDB			6	GFEDCBA
		2	BCGFEDA				
		3	DCGFEBA				
		4	ECGFDBA				
		5	FCGⒺDBA				
		6	GCFⒺDBA				

数-20-公-京都(中)-KS-03

3 【関数】

ポイント》 関数って何？



問1 $y=\frac{1}{4}x^2$ 式に，$x=2$ を代入すると，$y=\frac{1}{4}\times 2^2=1$

求める長さは 1m

$y=\frac{1}{4}x^2$ 式に，$y=9$ を代入すると，$9=\frac{1}{4}x^2$ より，$x=\pm 6$

求める時間は 6 秒

問2 振り子Aの長さを Ym，1 往復するのにかかる時間を X 秒とすると，

振り子Bの長さは $Y-\frac{1}{4}$ m，1 往復するのにかかる時間は $\frac{4}{5}$X 秒となり，

これらを $y=\frac{1}{4}x^2$ に代入すると，

$$\begin{cases} Y=\frac{1}{4}X^2 & \cdots① \\ Y-\frac{1}{4}=\frac{1}{4}\left(\frac{4}{5}X\right)^2 & \cdots② \end{cases}$$

①より $X^2=4Y$ を②に代入すると，$Y-\frac{1}{4}=\frac{4}{25}\times 4Y$

これを解くと，$Y=\frac{25}{36}$

数-20-公-京都(中)-KS-04

4 【三平方の定理・空間図形】

問1 $AC=\sqrt{(2\sqrt{7})^2+6^2}=8$

よって，8 秒

問2 B から CD に下ろした垂線と CD との交点を点 H とすると，

BH＝$\sqrt{6^2-1^2}=\sqrt{35}$

△BCD の面積は，$\frac{1}{2}\times2\times\sqrt{35}=\sqrt{35}$

三角錐 ABCD の体積は，$\frac{1}{3}\times\sqrt{35}\times2\sqrt{7}=\frac{14}{3}\sqrt{5}$

問３　(△AQP の面積)：(△ABC の面積)　＝(三角錐 AQPD の体積)：(三角錐 ABCD の体積)

$=\frac{24}{7}\sqrt{5}:\frac{14}{3}\sqrt{5}=36:49$

△AQP と△ABC は相似であるので，相似比について，

AP：AC＝$\sqrt{36}:\sqrt{49}$＝6：7 であるので，AP＝AC×$\frac{6}{7}=8\times\frac{6}{7}=\frac{48}{7}$

ゆえに，$\frac{48}{7}$秒後

ポイント》相似は辺の長さや面積を求める問題でも活用！

・相似の性質を利用して辺の長さや面積を求めるのに活用される場合が多い。

① 相似比を使って，辺の長さを求める
② 平行線と線分の比を使って，辺の長さを求める
③ 中点連結定理を使って，辺の長さを求める
④ 相似比を使って，面積を求める（面積比は相似比の 2 乗）
⑤ 面積比を使って，平行四辺形や台形の面積を求める
⑥ 相似比を使って，体積を求める（体積比は相似比の 3 乗）

数-20-公-京都(中)-KS-05

5　【平面図形】

ポイント》相似は辺の長さや面積を求める問題でも活用！

・相似の性質を利用して辺の長さや面積を求めるのに活用される場合が多い。

① 相似比を使って，辺の長さを求める
② 平行線と線分の比を使って，辺の長さを求める
③ 中点連結定理を使って，辺の長さを求める
④ 相似比を使って，面積を求める（面積比は相似比の 2 乗）
⑤ 面積比を使って，平行四辺形や台形の面積を求める
⑥ 相似比を使って，体積を求める（体積比は相似比の 3 乗）

問１　BC＝$\sqrt{6^2+8^2}$＝10

A から BC に下ろした垂線と BC との交点を点 H とすると，

△ABC∽△HBA であるから，

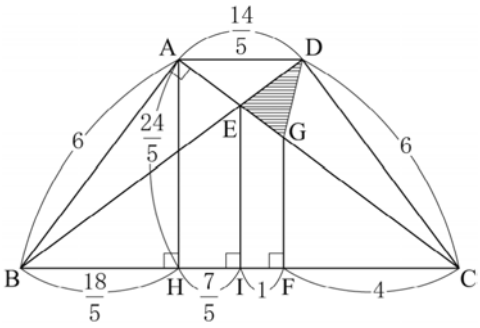
BC：AC＝BA：HA＝5：4

よって，HA＝BA×$\frac{4}{5}=6\times\frac{4}{5}=\frac{24}{5}$

同様にして，BH＝BA×$\frac{3}{5}=6\times\frac{3}{5}=\frac{18}{5}$

AD//BC の台形 ABCD なので，

AD＝BC－BH×2＝$10-\frac{18}{5}\times2=\frac{14}{5}$



問２　E から BC に下ろした垂線と BC との交点を点 I とすると，

HI＝BI－BH＝$5-\frac{18}{5}=\frac{7}{5}$

IF＝CI－CF＝5－4＝1

ゆえに，AG：GC＝HF：FC＝$\left(\frac{7}{5}+1\right):4=\frac{12}{5}:4=3:5$

問３　**問２**より，AE：EG：GC：AC＝HI：IF：FC：HC＝$\frac{7}{5}$：1：4：$\frac{32}{5}$＝7：5：20：32

ゆえに，(△DEG の面積）＝（△ACD の面積）×$\frac{EG}{AC}$＝$\frac{1}{2}$×$\frac{14}{5}$×$\frac{24}{5}$×$\frac{5}{32}$＝$\frac{21}{20}$

数-20-公-京都(中)-KS-06

6　【規則性の問題】

問１　図形の面積は，1，2，4，6，9，12，16，20，25，30，36，42，49，56，64，72
となるので，7 番目の図形の面積は 16，16 番目の図形の面積は 72

問２　問題文より n は偶数なので，偶数番目の図形の面積を調べると，

2 番目が２ (＝１×２)

4 番目が６ (＝２×３)

6 番目が 12 (＝３×４)

となっているから，n 番目は $\frac{n}{2}\left(\frac{n}{2}+1\right)$ と表される。

よって $2n$ 番目は $n(n+1)$ で，$(2n+1)$ 番目は $2n$ 番目よりタイル A が $(n+1)$ 枚増えるから，面積は，$n(n+1)+1\times(n+1)=n^2+2n+1$

したがって，$n^2+2n+1-\frac{n}{2}\left(\frac{n}{2}+1\right)=331$

整理すると，

$n^2+2n-440=0$

$(n-20)(n+22)=0$

$n=20$