Ｒ３　香川県　公立　数学　問題

数-21-公-香川-問-01

1　次の**問１**～**問７**に答えなさい。

問１　$2-(-5)-4$　を計算せよ。

問２　$3\div\frac{1}{4}\times(-2^2)$　を計算せよ。

問３　等式　$3(4x-y)=6$　を y について解け。

問４　$\sqrt{12}-\frac{9}{\sqrt{3}}$　を計算せよ。

問５　$xy-6x+y-6$　を因数分解せよ。

問６　２次方程式　$x^2+5x+2=0$　を解け。

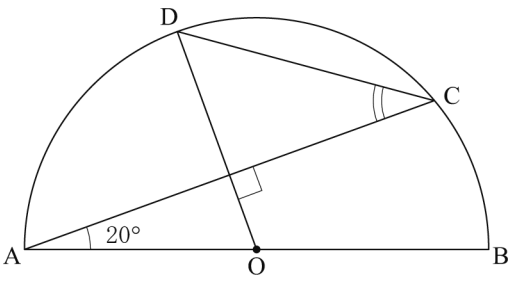
問７　次の㋐～㋒の数の絶対値が，小さい順に左から右に並ぶように，記号㋐～㋒を用いて書け。
㋐　-3　　㋑　0　　㋒　2

数-21-公-香川-問-02

2　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

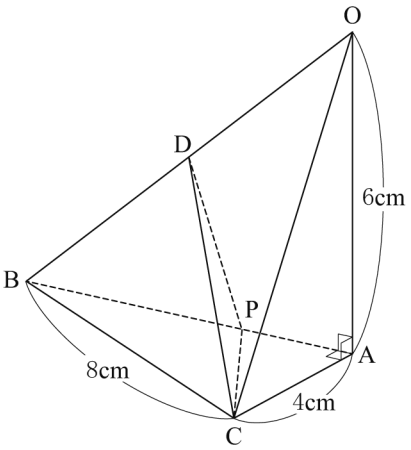
問１　右の図のような，線分 AB を直径とする半円 O がある。$\overset{\frown}{AB}$上に２点 A，B と異なる点 C をとる。また，点 O を通り，線分 AC に垂直な直線をひき，半円 O との交点を D とする。

∠OAC＝20°であるとき，∠ACD の大きさは何度か。



問２　右の図のような，∠OAB＝∠OAC＝∠BAC＝90°の三角すい OABC がある。辺 OB の中点を D とし，辺 AB 上に 2 点 A，B と異なる点 P をとる。点 C と点 D，点 D と点 P，点 P と点 C をそれぞれ結ぶ。

OA＝6 cm，AC＝4 cm，BC＝8 cm であるとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。



(1) 次の㋐～㋓のうち，この三角すいに関して正しく述べたものはどれか。1 つ選んで，その記号を書け。

㋐　∠OCA＝60°である

㋑　面 OAB と面 OAC は垂直である

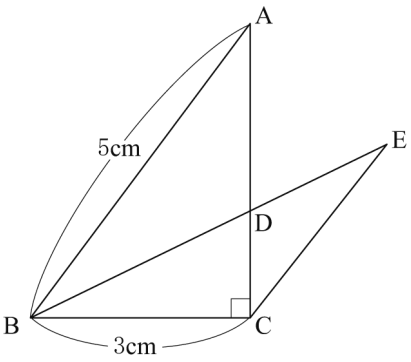
㋒　辺 OC と面 ABC は垂直である

㋓　辺 OA と線分 CD は平行である

(2) 三角すい DBCP の体積が，三角すい OABC の体積の$\frac{1}{3}$倍であるとき，線分 BP の長さは何 cm か。

問３　右の図のような，∠ACB＝90°の直角三角形 ABC がある。∠ABC の二等分線をひき，辺 AC との交点を D とする。また，点 C を通り，辺 AB に平行な直線をひき，直線 BD との交点を E とする。

AB＝5 cm，BC＝3 cm であるとき，線分 BE の長さは何 cm か。



数-21-公-香川-問-03

3　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

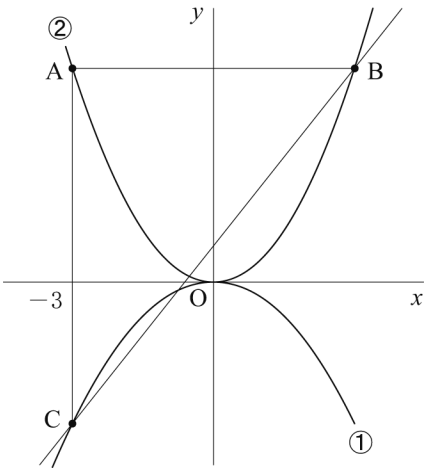
問１　右の表は，ある学級の生徒 10 人について，通学距離を調べて，度数分布表に整理したものである。この表から，この 10 人の通学距離の平均値を求めると何 km になるか。

通学距離

階級(km)	度数(人)
以上　未満	
0 ～ 1	3
1 ～ 2	4
2 ～ 3	2
3 ～ 4	1
計	10

問２　数字を書いた５枚のカード $\boxed{1}$，$\boxed{1}$，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{4}$ がある。この５枚のカードをよくきって，その中から，もとにもどさずに続けて２枚を取り出し，はじめに取り出したカードに書いてある数を a，次に取り出したカードに書いてある数を b とする。このとき，$a \geqq b$ になる確率を求めよ。

問３　右の図で，点 O は原点であり，放物線①は関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ のグラフである。放物線②は関数 $y=ax^2$ のグラフで，$a>0$ である。



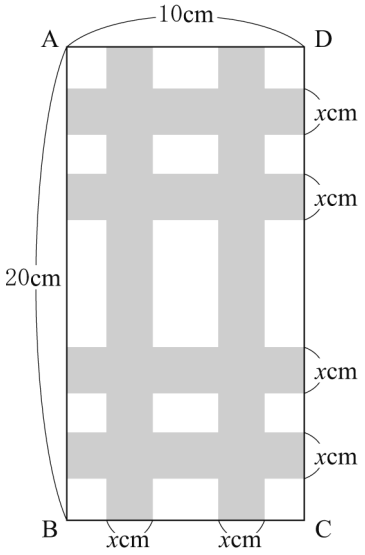
２点 A，B は，放物線②上の点で，点 A の x 座標は -3 であり，線分 AB は x 軸に平行である。また，点 A を通り，y 軸に平行な直線をひき，放物線①との交点を C とし，直線 BC をひく。

これについて，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1)　関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ で，x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域を求めよ。

(2)　直線 BC の傾きが $\frac{5}{4}$ であるとき，a の値を求めよ。

問４　右の図のように，AB＝20 cm，AD＝10 cm の長方形 ABCD の紙に，幅が x cm のテープを，辺 AB に平行に２本，辺 AD に平行に４本はりつけた。図中の ▨ は，テープがはられている部分を示している。テープがはられていない部分すべての面積の和が，長方形 ABCD の面積の 36％であるとき，x の値はいくらか。x の値を求める過程も，式と計算を含めて書け。



4 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　下の**図１**のような，1 面だけ黒く塗られた，1 辺の長さが 1 cm の立方体がたくさんある。この立方体を，黒く塗られた面をすべて上にして，すきまなく組み合わせ，いろいろな形の四角柱をつくる。たとえば，下の**図２**の四角柱は，**図１**の立方体をそれぞれ 3 個，4 個，6 個，27 個組み合わせたものである。

図１

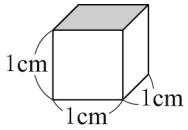
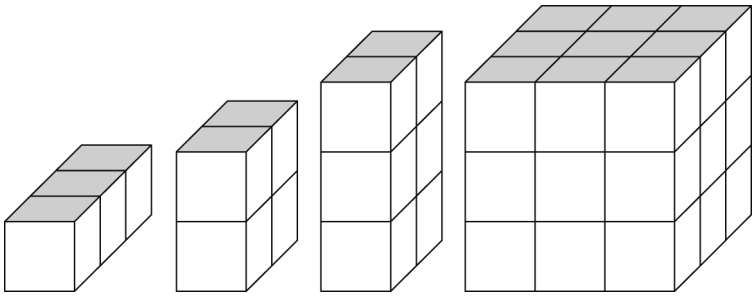


図２



このとき，高さが等しく，上の面の黒い長方形が合同な四角柱は，同じ形の四角柱だとみなす。たとえば，下の**図３**の 2 つの四角柱は，高さが 2 cm で等しく，上の面の黒い長方形が合同であるから，同じ形の四角柱だとみなす。したがって，**図１**の立方体を 4 個組み合わせた四角柱をつくるとき，下の**図４**のように，異なる形の四角柱は，全部で 4 通りできる。

図３

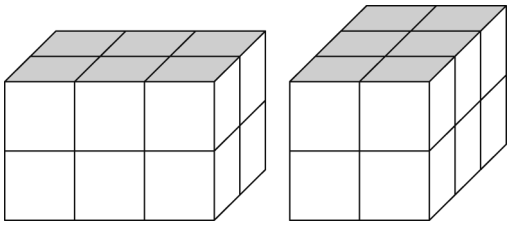
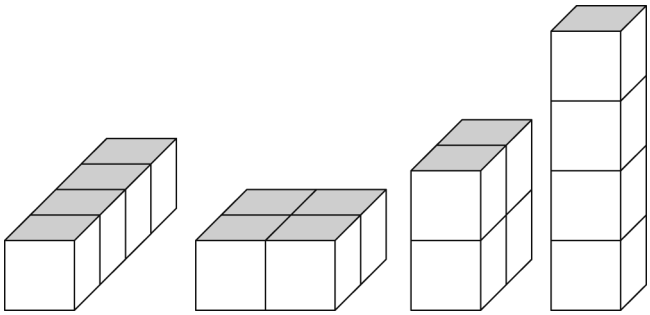


図４



下の表は，**図１**の立方体を n 個組み合わせた四角柱をつくるとき，異なる形の四角柱が全部で m 通りできるとして，n と m の値をまとめようとしたものである。

四角柱をつくるために組み合わせた**図１**の立方体の数 n (個)	2	3	4	5	6	7	8	9	…
異なる形の四角柱の数 m (通り)	2	2	4	2	p	2	6	4	…

これについて，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1) 表中の p の値を求めよ。

(2) $m=4$ となる n のうち，2 けたの数を 1 つ求めよ。

問２　太郎さんと次郎さんは，次のルールにしたがって，ゲームをおこなった。
これについて，あとの(1)～(3)の問いに答えよ。

【ルール】

太郎さんと次郎さんのどちらか１人が，表と裏の出方が同様に確からしい硬貨を３枚同時に投げる。この１回のゲームで，表と裏の出方に応じて，次のように得る点数を決める。

３枚とも表が出れば，
　太郎さんの得る点数は４点，次郎さんの得る点数は０点
２枚は表で１枚は裏が出れば，
　太郎さんの得る点数は２点，次郎さんの得る点数は１点
１枚は表で２枚は裏が出れば，
　次郎さんの得る点数は２点，太郎さんの得る点数は１点
３枚とも裏が出れば，
　次郎さんの得る点数は４点，太郎さんの得る点数は０点

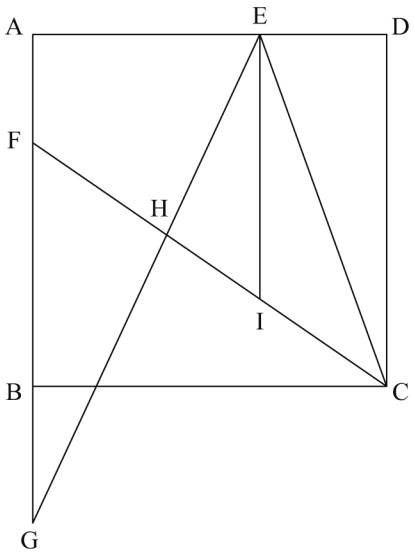
(1) 太郎さんが３回，次郎さんが３回硬貨を投げて６回のゲームをおこなったとき，１枚は表で２枚は裏が出た回数は３回であり，３枚とも表が出た回数，２枚は表で１枚は裏が出た回数，３枚とも裏が出た回数はともに１回ずつであった。このとき，太郎さんが得た点数の合計は何点か。

(2) 太郎さんが５回，次郎さんが５回硬貨を投げて10回のゲームをおこなったとき，２枚は表で１枚は裏が出た回数は１回であった。このとき，次郎さんが得た点数の合計は何点か。10回のゲームのうち，３枚とも表が出た回数を a 回，３枚とも裏が出た回数を b 回として，次郎さんが得た点数の合計を a と b を使った式で表せ。

(3) 太郎さんが５回，次郎さんが５回硬貨を投げて10回のゲームをおこなったとき，２枚は表で１枚は裏が出た回数は１回であった。また，この10回のゲームで，表が出た枚数の合計は12枚であって，次郎さんが得た点数の合計は太郎さんが得た点数の合計より７点大きかった。このとき，10回のゲームのうち，３枚とも表が出た回数と３枚とも裏が出た回数はそれぞれ何回か。３枚とも表が出た回数を a 回，３枚とも裏が出た回数を b 回として，a，b の値を求めよ。a，b の値を求める過程も，式と計算を含めて書け。

5 右の図のような，正方形 ABCD があり，辺 AD 上に，2 点 A, D と異なる点 E をとる。∠BCE の二等分線をひき，辺 AB との交点を F とする。辺 AB を B の方に延長した直線上に DE＝BG となる点 G をとり，線分 GE と線分 CF との交点を H とする。点 E を通り，辺 AB に平行な直線をひき，線分 CF との交点を I とする。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　△FGH∽△IEH　であることを証明せよ。

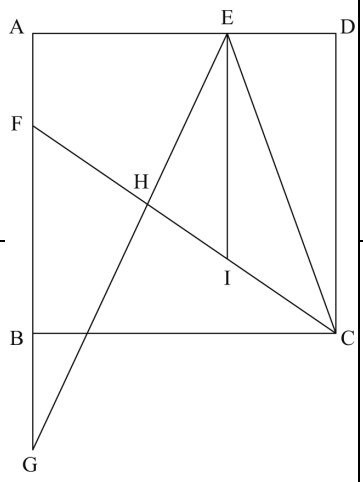
問２　CE＝FG　であることを証明せよ。

Ｒ３　香川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-香川-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３	$y=$		
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	◯ → ◯ → ◯		
数-21-公-香川-KY-02	2	問１	度		
		問２	(1) ◯		
			(2) cm		
		問３	cm		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-香川-KY-03	3	問１	km		
		問２			
		問３	(1)		
			(2)　$a=$		
		問４	x の値を求める過程 答　x の値＿＿＿＿＿＿＿＿		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-21-公-香川-KY-04	4	問１	(1)	$p=$		
			(2)			
		問２	(1)	点		
			(2)	点		
			(3)	a，b の値を求める過程 答　a の値　　，b の値		

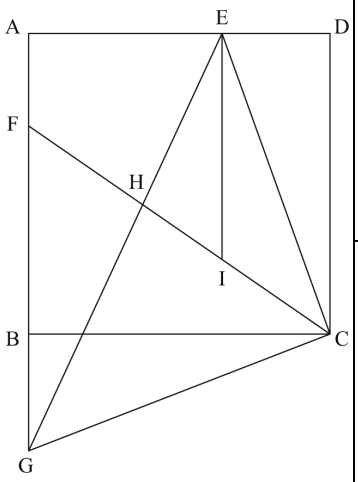
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-香川-KY-05	5	問１	〔証明〕  		
		問２	〔証明〕		

Ｒ３　香川県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-香川-K-01	1	問１	3	1	
		問２	-48	2	
		問３	$y=4x-2$	2	
		問４	$-\sqrt{3}$	2	
		問５	$(x+1)(y-6)$	2	
		問６	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$	2	
		問７	㋑　→　㋒　→　㋐	2	
数-21-公-香川-K-02	2	問１	35　度	2	
		問２	(1)　㋑	2	
			(2)　$\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$ cm	2	
		問３	$\dfrac{12\sqrt{5}}{5}$ cm	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-香川-木-03	3	問１	1.6　km		2	
		問２	$\frac{11}{20}$		2	
		問３	(1)	$-\frac{4}{3} \leqq y \leqq 0$	2	
			(2)	$a=\frac{1}{2}$	2	
		問４	x の値を求める過程 (解答例) テープの幅が x cm だから，テープがはられていない部分すべての面積の和は， $(10-2x)(20-4x)$ cm^2 である。 また，長方形 ABCD の面積は，$10\times20=200$ cm^2 である。 よって，$(10-2x)(20-4x)=200\times\frac{36}{100}$ 整理すると，$x^2-10x+16=0$　　$(x-2)(x-8)=0$ したがって，$x=2$　または　$x=8$ $0<x<5$ だから，$x=2$ は問題にあうが，$x=8$ は問題にあわない。　　答　x の値　　2		3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−21−公−番三−木−04	4	問１	(1)	$p=5$	2	
			(2)	25，49　　から１つ	2	
		問２	(1)	9　点	2	
			(2)	$-2a+2b+19$　点	2	
			(3)	a，b の値を求める過程 (解答例) １枚は表で２枚は裏が出た回数は $(9-a-b)$ 回だから，10 回のゲームで，表が出た枚数の合計は，$3a+2\times1+1\times(9-a-b)=(2a-b+11)$ 枚である。よって，$2a-b+11=12$ 整理すると，$2a-b=1$ ……① (2) の結果より，次郎さんが得た点数の合計は，$(-2a+2b+19)$ 点である。 また，太郎さんが得た点数の合計は，$4a+2\times1+1\times(9-a-b)=(3a-b+11)$ 点である。 次郎さんが得た点数の合計は，太郎さんが得た点数の合計より 7 点大きいから， $-2a+2b+19=(3a-b+11)+7$ 整理すると，$5a-3b=1$ ……② ①，②を連立方程式として解くと，$a=2$，$b=3$ 答　a の値　2　　，b の値　3	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-香川-K-05	5	問１	〔証明〕 (解答例) △FGH と△IEH において， 対頂角は等しいから，∠FHG＝∠IHE FG // EI より，錯角は等しいから，∠GFH＝∠EIH 2 組の角がそれぞれ等しいから，△FGH∽△IEH  	3	
		問２	〔証明〕 (解答例) 点 C と点 G を結ぶ。 △CDE と△CBG において，仮定より，DE＝BG 四角形 ABCD は正方形だから， CD＝CB，∠CDE＝∠CBA＝90° ∠CBG＝180°－∠CBA＝90° よって，∠CDE＝∠CBG 2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから， △CDE≡△CBG よって，∠DCE＝∠BCG……①　　CE＝CG……② 線分 CF は∠BCE の二等分線だから， ∠ECF＝∠BCF……③ ∠DCF＝∠DCE＋∠ECF，∠GCF＝∠BCG＋∠BCF ①，③より，∠DCF＝∠GCF……④ DC // FG より，錯角は等しいから， ∠DCF＝∠GFC……⑤ ④，⑤より，∠GCF＝∠GFC 2 つの角が等しいから，△GCF は二等辺三角形 よって，CG＝FG……⑥ ②，⑥より，CE＝FG	4	

数-21-公-香川-KS-01

1　【計算分野，数の性質】

問２　$3\div\frac{1}{4}\times(-2^2)=3\times4\times(-2\times2)=3\times4\times(-4)=-48$

ポイント》累乗の”効力”に注意！

$-\boxed{5^2}=-5\times5=-25$　$\boxed{(-5)^2}=(-5)\times(-5)=25$

⇒このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

問５　$xy-6x+y-6=x(y-6)+(y-6)$

ここで，$y-6=M$ とおくと，$x(y-6)+(y-6)=xM+M=M(x+1)=(x+1)(y-6)$

数-21-公-香川-KS-02

2　【平面図形，空間図形】

問１　**図１**のように，線分 AC，OD の交点を E とする。

△EAO において，

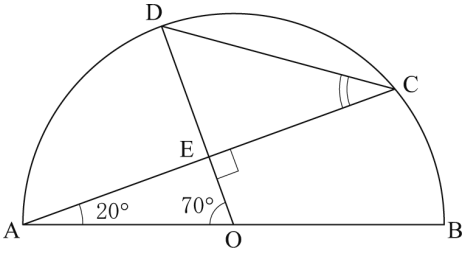
$\angle AOE=180°-\angle EAO-\angle AEO=180°-20°-90°$

$=70°$

円周角の定理より，$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle AOE=\frac{1}{2}\times70°$

$=35°$

図１



問２　(1)　㋐　△OCA は直角三角形である。もし，$\angle OCA=60°$ならば，$AC:OA=1:\sqrt{3}$であるはずだが，$AC:OA=4:6=2:3\neq1:\sqrt{3}$より，$\angle OCA\neq60°$

㋑　OA⊥AB，OA⊥AC，AB⊥AC より，面 OAB と面 OAC は垂直である。

㋒　$\angle OCA\neq90°$なので，辺 OC と面 ABC は垂直でない。

㋓　辺 OA と線分 CD は，ねじれの位置にある。

(2)　BP＝x cm とする。

△ABC において，三平方の定理より，

$AB^2=BC^2-AC^2=8^2-4^2=48$

$AB>0$ より，$AB=4\sqrt{3}$(cm)

よって，三角すい OABC の体積は，$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\sqrt{3}\right)\times6$

$=16\sqrt{3}$(cm^3)

また，**図２**のように，点 D から辺 AB に垂線 DQ をおろすと，DQ⊥AB，OA⊥AB より，DQ//OA

よって，△BOA において，平行線と線分の比から，

DQ：OA＝BD：BO，DQ：6＝1：2，DQ＝3(cm)

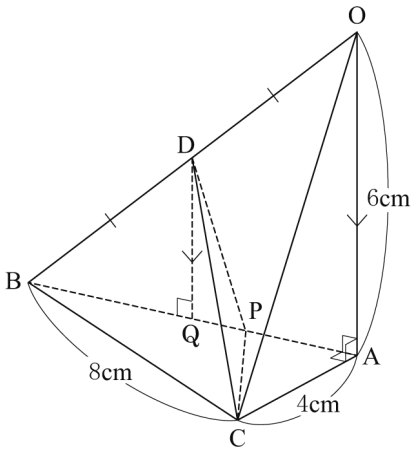
DQ//OA より，線分 DQ と面 PBC は垂直である。

よって，三角すい DBCP の体積は，

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times x\right)\times3=2x$(cm^3)

したがって，$2x=16\sqrt{3}\times\frac{1}{3}$　⇒　$x=\frac{8\sqrt{3}}{3}$(cm)

図２



問３　△ABC において，三平方の定理より，

$AC^2=AB^2-BC^2=5^2-3^2=16$

$AC>0$ より，$AC=4$(cm)

また，線分 BD は，∠ABC の二等分線だから，AD：DC＝AB：CB＝5：3

よって，$DC=\frac{3}{8}AC=\frac{3}{8}\times4=\frac{3}{2}$(cm)

△DBC において，三平方の定理より，$BD^2=BC^2+DC^2$

$=3^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{45}{4}$

$BD>0$ より，$BD=\frac{3\sqrt{5}}{2}$(cm)

AB//EC だから，△ABD と△CED において，

平行線と線分の比から，BD：ED＝AD：CD＝5：3 より，

$BE=\frac{8}{5}BD=\frac{8}{5}\times\frac{3\sqrt{5}}{2}=\frac{12\sqrt{5}}{5}$(cm)

図３

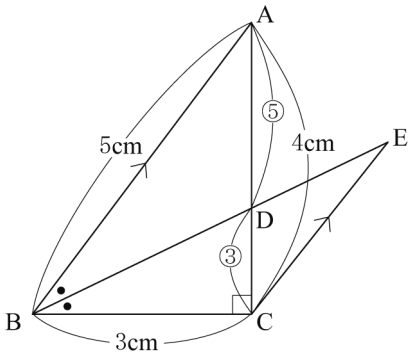
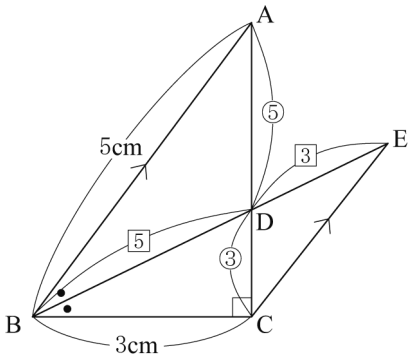


図４



数-21-公-香川-KS-03

3　【資料の活用，確率，関数，方程式の利用】

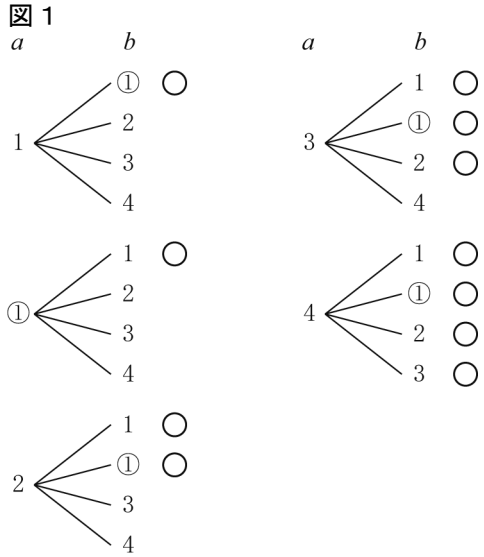
問１　階級と度数だけが与えられた度数分布表から平均値を求めるには，階級値を用いる。平均値は，

$\frac{0.5\times3+1.5\times4+2.5\times2+3.5\times1}{10}=1.6$(km)

問２　[1] と書かれた 2 枚のカードを 1，①と区別して，カードの取り出し方を樹形図で表すと**図１**のようになる。

$a\geqq b$ となる場合の数は，○印をつけた 11 通りであるから，求める確率は，$\frac{11}{20}$

図１



ポイント》確率のポイント

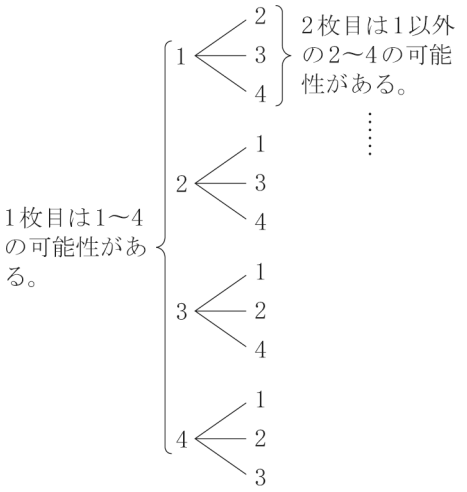
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

②　問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③　さいころを 2 つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④　樹形図は「起こりうる場合」を縦に並べてかいていく。

例：4 枚のカード 1, 2, 3, 4 から 2 枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図

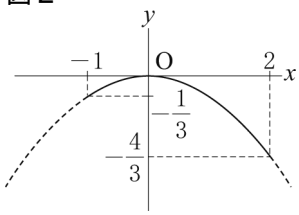


問３　(1) 関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ について，$x=-1$ のとき，

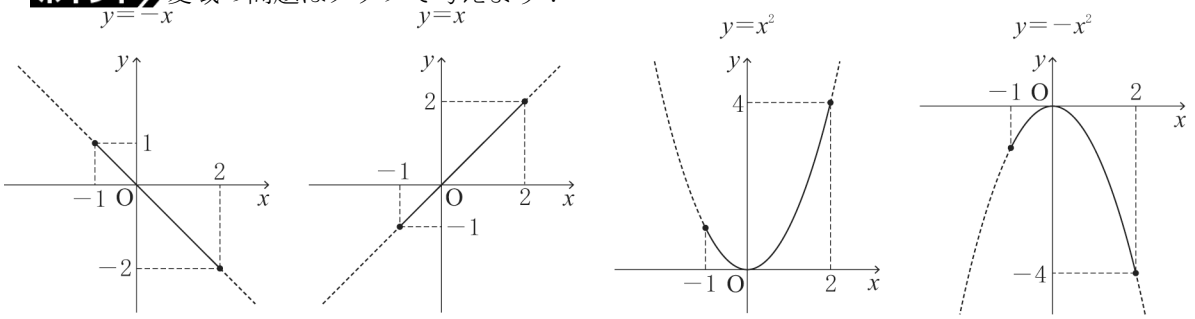
$y=-\frac{1}{3}\times(-1)^2=-\frac{1}{3}$,

$x=2$ のとき，$y=-\frac{1}{3}\times2^2=-\frac{4}{3}$ であることに注意してグラフをかくと，**図２**のようになる。よって，y の変域は，$-\frac{4}{3}\leqq y\leqq0$

図２



ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



$-2\leqq y\leqq1$　　$-1\leqq y\leqq2$　　$0\leqq y\leqq4$　　$-4\leqq y\leqq0$

特に，関数 $y=ax^2$ の y の変域を求めるときに注意しよう。

(2) 点 A と点 B は y 軸について対称なので，点 B の x 座標は 3 である。

よって，点 B が放物線 $y=ax^2$ 上にあることから，その y 座標は，$y=a\times3^2=9a$ である。したがって，点 B の座標は，$(3,\ 9a)$

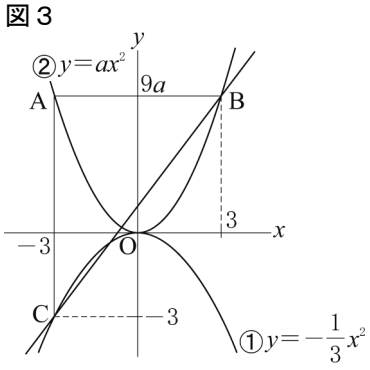
点 C は，x 座標が -3 であり，放物線 $y=-\frac{1}{3}x^2$ 上にあることから，その y 座標は，$y=-\frac{1}{3}\times(-3)^2=-3$ である。

したがって，点 C の座標は，$(-3,\ -3)$

よって，直線 BC の傾きが $\frac{4}{5}$ であることより，

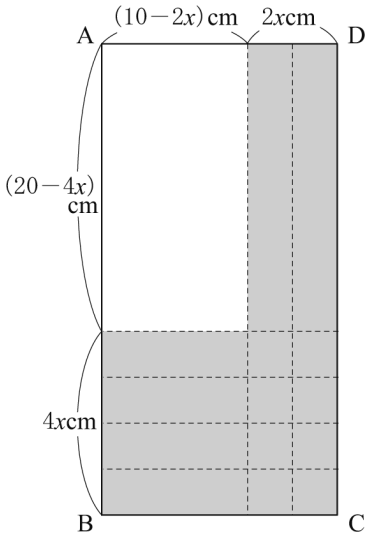
$\frac{9a-(-3)}{3-(-3)}=\frac{4}{5}$,　$\frac{3a+1}{2}=\frac{5}{4}$,　$a=\frac{1}{2}$

図３



問４　**図４**のように，テープを長方形の端に沿ってはりつけたときのようすで考えるとよい。

図４

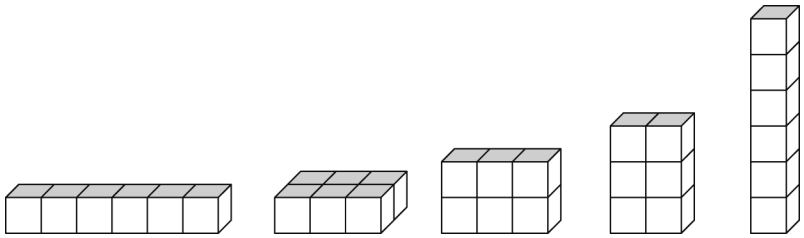


数-21-公-香川-KS-04

4　【規則性，数の性質，式の利用，方程式の利用】

問１　(1) 1 辺の長さが 1cm の立方体を 6 個使ってつくることができる四角柱は，**図１**のような 5 通り。

図１



(2) $m=4$ となる n を考える上で，問題文中の表を利用しよう。表中で $m=4$ となるのは，$n=4$，9 のときであるから，n が平方数のときに $m=4$ となるのではないかという推測できる。

$n=16$ のとき，高さが 1cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と 16cm，2cm と 8cm，4cm と 4cm の 3 通り，高さが 2cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と 8cm，2cm と 4cm の 2 通りなので，この時点で m の値は 4 を超えるため，不適。

$n=25$ のとき，高さが 1cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と 25cm，5cm と 5cm の 2 通り，高さが 5cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と 5cm の 1 通り，高さが 25cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と 1cm の 1 通りなので，$m=4$ となる。

なお，n が平方数のときに $m=4$ となると推測したが，$n=16$ のとき，$m\neq4$ だったからそれは誤りで，正しくは，n が素数の平方であるときに $m=4$ となる。n をある素数 p を用いて，$n=p^2$ と表すと，高さが 1cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と p^2cm，$p$cm と $p$cm の 2 通り，高さが $p$cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と $p$cm の 1 通り，高さが p^2cm の四角柱は，底面の長方形の縦と横の長さが，それぞれ 1cm と 1cm の 1 通りなので，$m=4$ となる。

問２　(1) 1 枚は表で 2 枚は裏が出た回数が 3 回なので，この分の太郎さんの得点は，$1\times3=3$(点)，3 枚とも表が出た回数，2 枚は表で 1 枚は裏が出た回数，3 枚とも裏が出た回数がともに 1 回なので，この分の太郎さんの得点は，$4+2+0=6$(点)である。よって，太郎さんの得点の合計は，$3+6=9$(点)

(2) 硬貨を投げた全 10 回のうち，3 枚とも表が出た回数が a 回，2 枚は表で 1 枚は裏が出た回数が 1 回，3 枚とも裏が出た回数が b 回なので，1 枚は表で 2 枚は裏が出た回数は，$10-(a+1+b)=9-a-b$(回)である。(1) と同様の考え方で，次郎さんの得点を計算すると，

$0\times a+1\times1+2\times(9-a-b)+4\times b=-2a+2b+19$(点)

5 【平面図形】

問２　CE＝FG を証明するには，辺 CE，FG を含む合同な三角形を見つけるのが基本だが，今回はそれが見つからない。よって，直接 CE＝FG を証明するのではなく，CE＝□＝FG というように，ほかの辺を経由して証明する。仮定に DE＝BG があるので，DE，BG を含む合同な三角形をさがすと，点 C と
点 G を結ぶことで，△CDE と△CBG が見つかる。