Ｒ６　香川県　公立　数学　問題

数-24-公-香川-問-01

1　次の**問１**～**問７**に答えなさい。

問１　$7\times(-2)-(-5)$　を計算せよ。

問２　$a=-3$ のとき，$a^2+\dfrac{15}{a}$　の値を求めよ。

問３　$4a^3b^2\div\dfrac{1}{2}ab$　を計算せよ。

問４　連立方程式　$\begin{cases}3x+5y=4\\x-y=4\end{cases}$　を解け。

問５　$\sqrt{50}-\sqrt{2}+\dfrac{6}{\sqrt{2}}$　を計算せよ。

問６　$(x+3)^2-(x+3)-30$　を因数分解せよ。

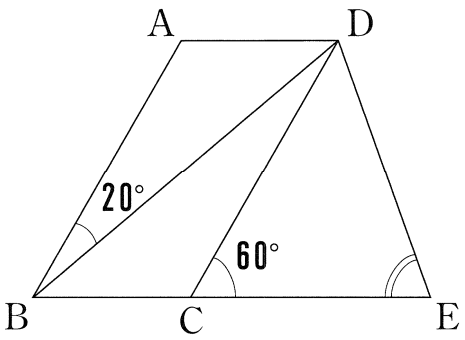
問７　次の㋐～㋒の数が，小さい順に左から右に並ぶように，記号㋐～㋒を用いて書け。

㋐　$-\sqrt{11}$　　㋑　3　　㋒　-4

2 次の**問１**～**問３**に答えなさい。

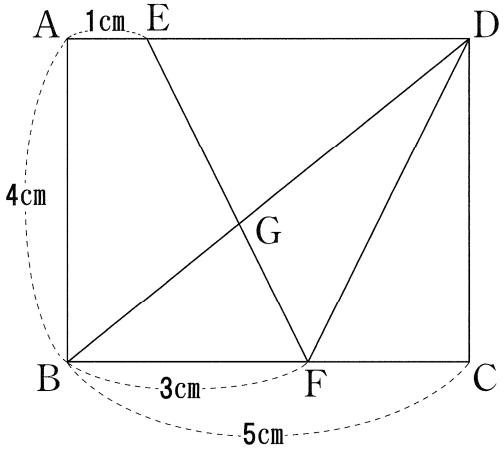
問１ 右の図のような，平行四辺形 ABCD があり，∠BAD は鈍角である。辺 BC を C の方に延長した直線上に BD＝BE となる点 E をとる。

∠ABD＝20°，∠DCE＝60° であるとき，∠CED の大きさは何度か。



問２ 右の図のような，長方形 ABCD がある。辺 AD 上に 2 点 A，D と異なる点 E をとり，辺 BC 上に 2 点 B，C と異なる点 F をとる。線分 EF と対角線 BD との交点を G とする。また，点 D と点 F を結ぶ。

AB＝4 cm，BC＝5 cm，AE＝1 cm，BF＝3 cm であるとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

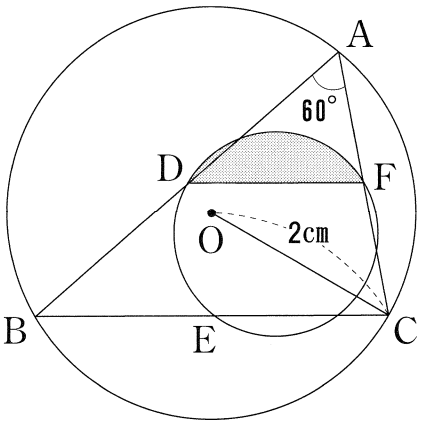


(1) 線分 DF の長さは何 cm か。

(2) 四角形 ABGE の面積は何 cm^2 か。

問３ 右の図のような，点 O を中心とする半径 2 cm の円がある。異なる 3 点 A，B，C は円周上の点で，∠BAC＝60° である。線分 AB，BC，CA の中点をそれぞれ D，E，F とし，3 点 D，E，F を通る円をかく。

このとき，点 E を含まない方の$\overset{\frown}{DF}$と弦 DF で囲まれた部分の面積は何 cm^2 か。なお，円周率には π をそのまま用いよ。



3 次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　1から6までのどの目が出ることも，同様に確からしい2つのさいころA，Bがある。この2つのさいころを同時に投げるとき，2つの目の数の積が10の約数になる確率を求めよ。

問２　右の表は，ある学級の生徒30人について，ハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。この表から，この30人のハンドボール投げの記録の第1四分位数を含む階級の相対度数を求めよ。

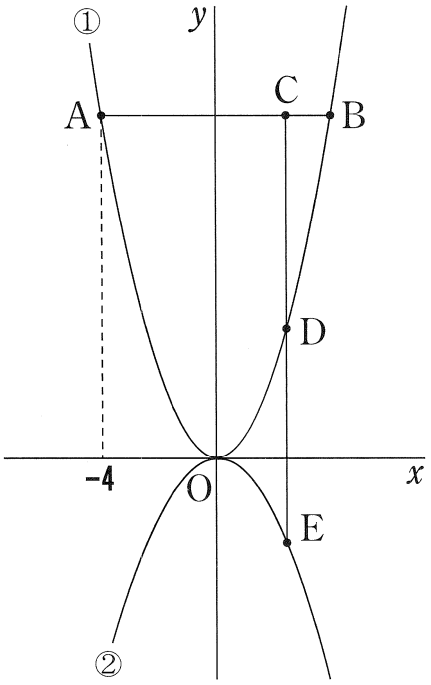
ハンドボール投げの記録

階級(m)	度数(人)
以上　～　未満	
10　～　15	3
15　～　20	6
20　～　25	12
25　～　30	9
計	30

問３　右の図で，点Oは原点であり，放物線①は関数 $y=\frac{3}{4}x^2$ のグラフで，放物線②は関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。

2点A，Bは放物線①上の点で，点Aのx座標は-4であり，線分ABはx軸に平行である。点Cは線分AB上の点で，点Bと異なり，そのx座標は正の数である。点Cを通り，y軸に平行な直線をひき，放物線①，放物線②との交点をそれぞれD，Eとする。

これについて，次の(1)，(2)の問いに答えよ。



(1) 関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ について，xの値が1から3まで増加するときの変化の割合を求めよ。

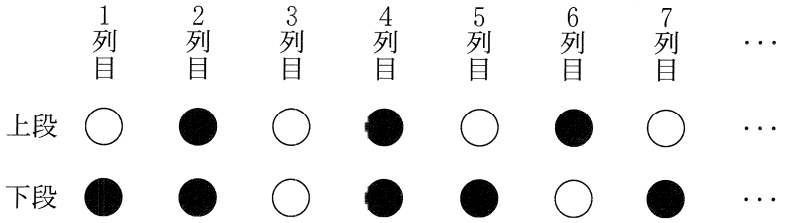
(2) 線分CDの長さと，線分DEの長さが等しくなるとき，点Cのx座標はいくらか。点Cのx座標をaとして，aの値を求めよ。

問４　2つの奇数がある。これらの数をそれぞれ2乗してできた2つの数の和に2を加えた数は4の倍数であることを，文字式を使って証明せよ。

4 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　白の碁石と黒の碁石がたくさんある。これらを下の図のように，上段には，1 列目から，白の碁石，黒の碁石の順にくりかえし並ぶように，それぞれの列に 1 個ずつ置き，下段には，1 列目から，黒の碁石，黒の碁石，白の碁石の順にくりかえし並ぶように，それぞれの列に 1 個ずつ置く。

たとえば，上段も下段も 7 列目まで碁石を置いたとき，7 列目については，上段が白の碁石，下段が黒の碁石である。また，1 列目から 7 列目までに並んでいるすべての碁石のうち，白の碁石の個数は 6 個であり，黒の碁石の個数は 8 個である。



これについて，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1) 次の文は，上段も下段も 2024 列目まで碁石を置いたとき，2024 列目の碁石について述べようとしたものである。文中の 2 つの〔　　〕内にあてはまる言葉を，㋐，㋑から 1 つ，㋒，㋓から 1 つ，それぞれ選んで，その記号を書け。

2024 列目については，上段が〔㋐白の碁石　㋑黒の碁石〕，下段が〔㋒白の碁石　㋓黒の碁石〕である。

(2) 上段も下段も n 列目まで碁石を置いたとき，n 列目については，上段も下段も白の碁石であった。また，1 列目から n 列目までに並んでいるすべての碁石のうち，白の碁石の個数と黒の碁石の個数の比は 8 : 11 であった。このときの n の値を求めよ。

問２　下の**図１**のような，１辺の長さが４cm の立方体がある。点 P は，点 A を出発して辺 AE，EF 上を通って毎秒１ cm の速さで点 F まで動く点であり，点 Q は，点 C を出発して辺 CB，BF 上を通って毎秒１cm の速さで点 F まで動く点である。２点 P，Q は同時に出発する。下の**図２**は，２点 P，Q が同時に出発してから５秒後の状態を示したものである。

これについて，あとの(1)～(3)の問いに答えよ。

図１

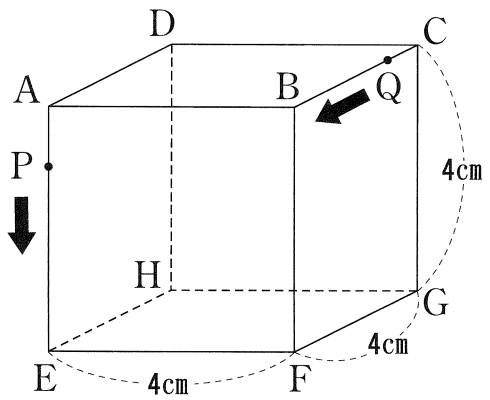
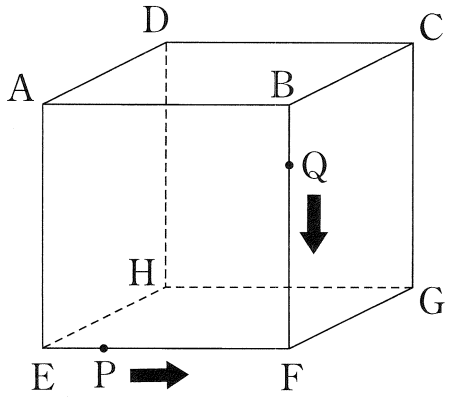


図２



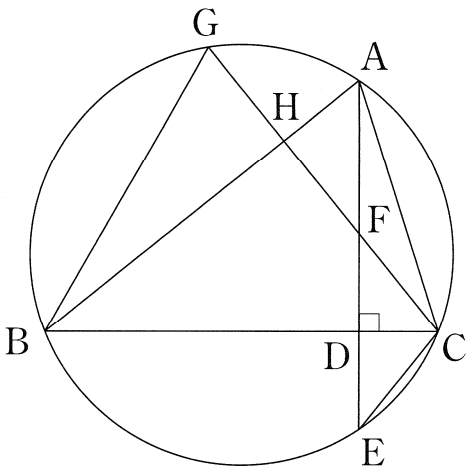
(1) ２点 P，Q が同時に出発してから４秒後にできる三角すい APQD の体積は何 cm^3 か。

(2) ２点 P，Q が同時に出発してから x 秒後にできる△APQ の面積は何 cm^2 か。$4<x<8$ の場合について，x を使った式で表せ。

(3) $4<x<8$ とする。２点 P，Q が同時に出発してから x 秒後にできる三角すい APQD の体積が，２点 P，Q が同時に出発してから１秒後にできる三角すい APQD の体積と等しくなるのは，x の値がいくらのときか。x の値を求める過程も，式と計算を含めて書け。

5 右の図のような円があり，異なる 3 点 A，B，C は円周上の点で，△ABC は鋭角三角形である。点 A から辺 BC に垂線をひき，その交点を D とする。直線 AD と円との交点のうち，点 A と異なる点を E とし，点 C と点 E を結ぶ。線分 AD 上に CE＝CF となる点 F をとる。直線 CF と円との交点のうち，点 C と異なる点を G とし，辺 AB と線分 CG との交点を H とする。また，点 B と点 G を結ぶ。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



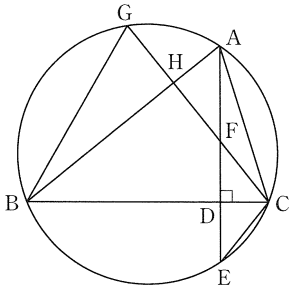
問１　△ACH∽△GBH　であることを証明せよ。

問２　点 A と点 G，点 B と点 F をそれぞれ結ぶとき，△ABF≡△ABG　であることを証明せよ。

Ｒ６　香川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-香川-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６			
		問７	◯　→　◯　→　◯		
数-24-公-香川-KY-02	2	問１	度		
		問２	(1)　cm		
			(2)　cm^2		
		問３	cm^2		
数-24-公-香川-KY-03	3	問１			
		問２			
		問３	(1)		
			(2)　$a=$		
		問４	〔証明〕		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-24-公-香川-KY-04	4	問１	(1)	◯　と　◯		
			(2)	$n=$		
		問２	(1)	cm^3		
			(2)	cm^2		
			(3)	x の値を求める過程 答　x の値		

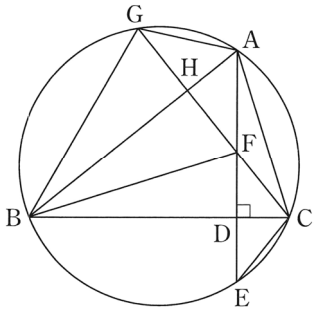
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-香川-KY-05	5	問１	〔証明〕  		
		問２	〔証明〕		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-香川-K-01	1	問１	-9	1	
		問２	4	2	
		問３	$8a^2b$	2	
		問４	$x=3,\ y=-1$	2	
		問５	$7\sqrt{2}$	2	
		問６	$(x+8)(x-3)$	2	
		問７	㋒ → ㋐ → ㋑	2	
数-24-公-香川-K-02	2	問１	70　度	2	
		問２ (1)	$2\sqrt{5}$ cm	2	
		問２ (2)	$\frac{38}{7}$ cm^2	2	
		問３	$\frac{\pi}{3}-\frac{\sqrt{3}}{4}$ cm^2	2	
数-24-公-香川-K-03	3	問１	$\frac{7}{36}$	2	
		問２	0.2	2	
		問３ (1)	-2	2	
		問３ (2)	$a=\sqrt{6}$	2	
		問４	〔証明〕 (解答例) m，n を整数とすると，2 つの奇数は，$2m+1$，$2n+1$ と表される。 したがって， $(2m+1)^2+(2n+1)^2+2=4m^2+4n^2+4m+4n+4$ $=4(m^2+n^2+m+n+1)$ $m^2+n^2+m+n+1$ は整数だから， 2 つの奇数をそれぞれ 2 乗してできた 2 つの数の和に 2 を加えた数は 4 の倍数である。	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-香川-K-04	4	問１	(1)	㋑ と ㋓	2	順序を問わない。
			(2)	$n=57$	2	
		問２	(1)	$\frac{32}{3}$ cm^3	2	
			(2)	$-\frac{1}{2}x^2+4x$ cm^2	2	
			(3)	x の値を求める過程 (解答例) (2)の結果より，x 秒後にできる三角すい APQD の体積は $\frac{1}{3}\times\left(-\frac{1}{2}x^2+4x\right)\times 4=\left(-\frac{2}{3}x^2+\frac{16}{3}x\right)$ cm^3 である。 また，1 秒後にできる△ADQ の面積は $\frac{1}{2}\times 4\times 4=8$ cm^2 だから， 1 秒後にできる三角すい APQD の体積は $\frac{1}{3}\times 8\times 1=\frac{8}{3}$ cm^3 である。 したがって，$-\frac{2}{3}x^2+\frac{16}{3}x=\frac{8}{3}$ 整理すると，$x^2-8x+4=0$ よって，$x=4\pm 2\sqrt{3}$ $4<x<8$ だから，$x=4+2\sqrt{3}$ は問題にあうが， $x=4-2\sqrt{3}$ は問題にあわない。 答　x の値　　$4+2\sqrt{3}$	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-香川-木-05	5	問１	〔証明〕 (解答例) △ACH と△GBH において， 対頂角は等しいから，∠AHC＝∠GHB $\overset{\frown}{AG}$に対する円周角は等しいから，∠ACH＝∠GBH 2 組の角がそれぞれ等しいから，△ACH∽△GBH	3	
		問２	〔証明〕 (解答例) △CDE と△CDF において，CD は共通 仮定より，CE＝CF，∠CDE＝∠CDF＝90° 直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから， △CDE≡△CDF よって，∠DCE＝∠DCF……①， ∠CED＝∠CFD……② △ABF と△ABG において，AB は共通……③ $\overset{\frown}{BE}$に対する円周角は等しいから，∠BAF＝∠DCE $\overset{\frown}{BG}$に対する円周角は等しいから，∠BAG＝∠DCF ①より，∠BAF＝∠BAG……④ 対頂角は等しいから，∠AFG＝∠CFD $\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しいから，∠AGF＝∠CED ②より，∠AFG＝∠AGF 2 つの角が等しいから，△AFG は二等辺三角形 よって，AF＝AG……⑤ ③，④，⑤より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，△ABF≡△ABG	4	



数-24-公-香川-KS-01

1　【計算分野】

問２　$a^2+\dfrac{15}{a}=(-3)^2+\dfrac{15}{-3}=(-3)\times(-3)-5=9-5=4$

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６　$x+3=A$ とおくと，

$(x+3)^2-(x+3)-30=A^2-A-30=(A+5)(A-6)=\{(x+3)+5\}\{(x+3)-6\}=(x+8)(x-3)$

問７　正の数である 3 が最も大きい。また，$-4=-\sqrt{16}$ より，$-\sqrt{16}<-\sqrt{11}$　すなわち，$-4<-\sqrt{11}$ だから，$-4<-\sqrt{11}<3$

数-24-公-香川-KS-02

2　【平面図形】

問１　AB // DC より，錯角は等しいから，∠CDB＝∠ABD＝20°

△BCD で内角と外角の関係より，∠DBC＝∠DCE－∠CDB＝60°－20°＝40°

BD＝BE より，△BDE は二等辺三角形だから，底角は等しいので，

∠CED＝(180°－∠DBC)÷2＝(180°－40°)÷2＝70°

問２　(1) DC＝AB＝4 cm，FC＝BC－BF＝5－3＝2 (cm) だから，△DFC で三平方の定理より，

$DF^2=DC^2+FC^2=4^2+2^2=20$　　DF＞0 より，$DF=2\sqrt{5}$ (cm)

(2) $\triangle DBF=BF\times DC\times\dfrac{1}{2}=3\times4\times\dfrac{1}{2}=6\,(\mathrm{cm}^2)$

ED // BF より，平行線と線分の比の性質から，BG：GD＝BF：ED＝3：4

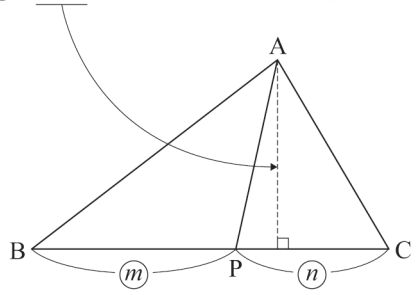
よって，$\triangle GBF=\dfrac{3}{3+4}\triangle DBF=\dfrac{3}{7}\times6=\dfrac{18}{7}\,(\mathrm{cm}^2)$

また，四角形 ABFE の面積は，$(AE+BF)\times AB\times\dfrac{1}{2}=(1+3)\times4\times\dfrac{1}{2}=8\,(\mathrm{cm}^2)$

したがって，四角形 ABGE の面積は，(四角形 ABFE)－$\triangle GBF=8-\dfrac{18}{7}=\dfrac{38}{7}\,(\mathrm{cm}^2)$

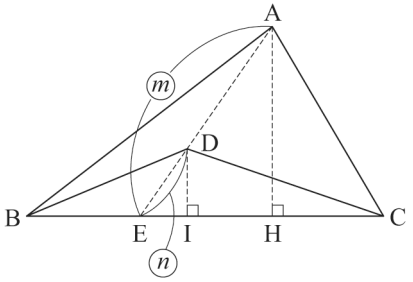
ポイント》面積比は 3 パターン！

① 高さが共通→底辺の比＝面積比



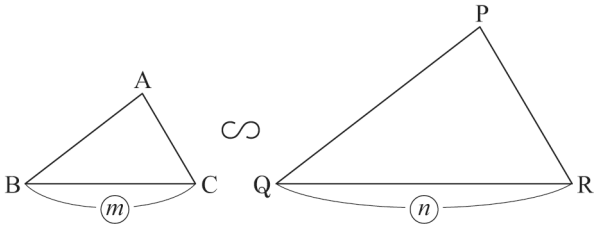
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

② 底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE
△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③ 相似→相似比の２乗



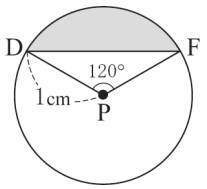
△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2

問３ ３点 D，E，F を通る円の中心を P とする。△OBC と△PDF において，
円 O において円周角の定理より，∠BOC＝2∠BAC＝120° …①　また，OB＝OC＝2 cm …②
次に，中点連結定理より，DE // AC，EF // BA だから，四角形 ADEF は平行四辺形である。よって，
∠DEF＝∠DAF＝60°
円 P において，円周角の定理より，∠DPF＝2∠DEF＝120° …③
また，PD＝PF …④
①，③より，∠BOC＝∠DPF＝120° …⑤
②，④より，OB：PD＝OC：PF …⑥
⑤，⑥より，２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから，
△OBC∽△PDF
中点連結定理より，BC：DF＝2：1 だから，OB：PD＝BC：DF＝2：1 より，

$PD=\frac{1}{2}OB=1$(cm)

よって，おうぎ形 DPF の面積は，$\pi\times1^2\times\frac{120}{360}=\frac{\pi}{3}$(cm^2)

図１



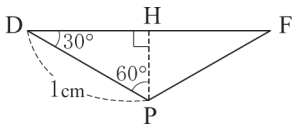
また，二等辺三角形 DPF において，頂点 P から底辺 DF に垂線 PH をおろすと，△DPH は 30°，60°，90°の内角をもつ直角三角形だから，

$PH=\frac{1}{2}PD=\frac{1}{2}$(cm)，$DH=\sqrt{3}PH=\frac{\sqrt{3}}{2}$(cm)

よって，$\triangle DPF=DF\times PH\times\frac{1}{2}=\sqrt{3}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}}{4}$(cm^2)

したがって，求める面積は，(おうぎ形 DPF)－△DPF$=\frac{\pi}{3}-\frac{\sqrt{3}}{4}$(cm^2)

図２



3 【小問集合】

問1　2 つのさいころ A，B の目の出方と，それぞれの場合における 2 つの目の数の積を表にまとめると，**表 1** のようになる。全 36 通りのうち，2 つの目の数の積が 10 の約数になる場合は，色のついたマスの 7 通りだから，求める確率は，$\frac{7}{36}$ である。

表 1

B＼A	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	4	6	8	10	12
3	3	6	9	12	15	18
4	4	8	12	16	20	24
5	5	10	15	20	25	30
6	6	12	18	24	30	36

ポイント》確率の求め方

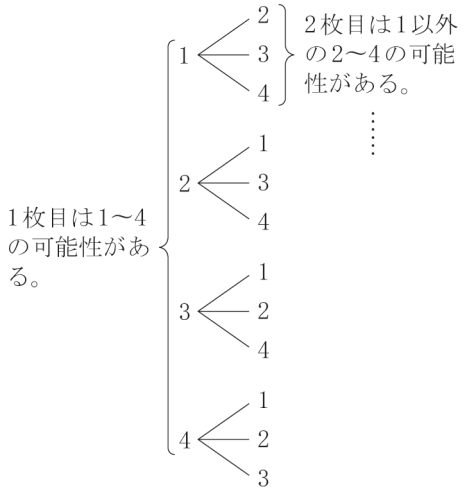
① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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「起こりうる可能性」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2　30 人の記録における第 1 四分位数は，記録の小さい方から 8 番目の値である。よって，10 m 以上 15 m 未満の階級の累積度数が 3 人で，15 m 以上 20 m 未満の階級の累積度数が 3＋6＝9(人) だから，第 1 四分位数は 15 m 以上 20 m 未満の階級に含まれる。したがって，その階級の相対度数は，$\frac{6}{30}$＝0.2 である。

ポイント》相対度数の求め方

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体（度数の合計）と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

$$\text{相対度数}=\frac{\text{対象となる階級の度数}}{\text{度数の合計}}$$

である。分数ではなく，小数で表すことが多い。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

① 四分位数…(1)第 2 四分位数(中央値)，(2)第 1 四分位数，(3)第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

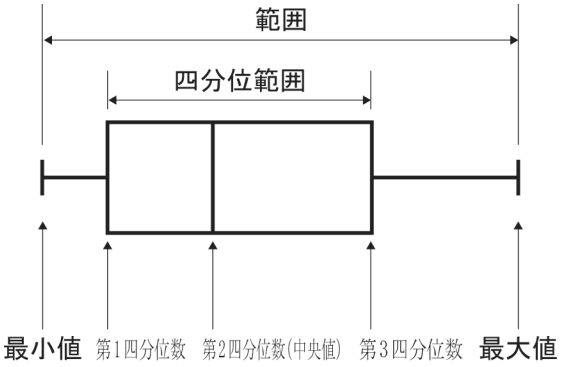
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(2)第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

(3)第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

② 四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③ 箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの



問3 (1) $y=-\frac{1}{2}x^2$ について，$x=1$ のとき $y=-\frac{1}{2}\times1^2=-\frac{1}{2}$，$x=3$ のとき，$y=-\frac{1}{2}\times3^2=-\frac{9}{2}$ である。よって，x の増加量は $3-1=2$，y の増加量は $-\frac{9}{2}-\left(-\frac{1}{2}\right)=-4$ だから，変化の割合は，

$\frac{-4}{2}=-2$ である。

ポイント》変化の割合

変化の割合とは，x の値が増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

［定義］変化の割合$=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)

→ 変化の割合は一定で，定数 a の値に等しい。

・曲線のグラフ(反比例 $y=\frac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)

→ 変化の割合は区間により変化するため，［定義］を利用して計算する必要がある。

※なお，関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$ で求められる。

(2) 3 点 C，D，E のそれぞれの x 座標はすべて等しく a である。

点 C の y 座標は点 A の y 座標と等しいから，$y=\frac{3}{4}x^2$ に $x=-4$ を代入して，$y=\frac{3}{4}\times(-4)^2=12$

点 D の y 座標は，$y=\frac{3}{4}x^2$ に $x=a$ を代入して，$y=\frac{3}{4}a^2$

点 E の y 座標は，$y=-\frac{1}{2}x^2$ に $x=a$ を代入して，$y=-\frac{1}{2}a^2$

よって，CD＝DE より，$12-\frac{3}{4}a^2=\frac{3}{4}a^2-\left(-\frac{1}{2}a^2\right)$　これを整理すると，$a^2=6$

$a>0$ より，$a=\sqrt{6}$

数-24-公-香川-KS-04

4 【規則性に関する問題，空間図形，関数の利用】

問1 (1) 上段は，奇数列目には白の碁石，偶数列目には黒の碁石が置かれるので，偶数列目である 2024 列目には黒の碁石が置かれる。

また，下段は，(3 の倍数) 列目には白の碁石が，それ以外の列には黒の碁石が置かれるので，3 の倍数でない 2024 列目には黒の碁石が置かれる。

(2) 1 列目から 6 列目までに，上段と下段をあわせて白の碁石は 5 個，黒の碁石は 7 個並んでいる。これを 1 セットとして考えると，n 列目について上段も下段も白の碁石だったことから，n 列目は，6 列のセットを m セット並べたあと，もう 3 列並べたときの最後の列であることがわかる（ただし，m は自然数)。よって，$n=6m+3$ と表される。このとき，1 列目から 3 列目までに，上段と下段をあわせて白の碁石，黒の碁石は 3 個ずつ並んでいるから，白の碁石の個数は $(5m+3)$ 個，黒の碁石の個数は $(7m+3)$ 個と表されるから，$(5m+3):(7m+3)=8:11$ より，$m=9$　　したがって，$n=6\times9+3=57$

問2 (1) 2 点 P，Q は 4 秒後にそれぞれ点 E，B の位置にあるから，そのときの三角すい APQD は，三角すい AEBD である。よって，その体積は，

$$\triangle AEB\times AD\times\frac{1}{3}=AE\times AB\times\frac{1}{2}\times AD\times\frac{1}{3}=4\times4\times\frac{1}{2}\times4\times\frac{1}{3}=\frac{32}{3}(cm^3)$$

(2) $4<x<8$ の場合，点 P は辺 EF 上にある。$AE+EP=x(cm)$

だから，$4+EP=x$ より，$EP=x-4(cm)$ である。

よって，$PF=EF-EP=4-(x-4)=8-x(cm)$

同様にして，$BQ=x-4(cm)$，$QF=8-x(cm)$

台形 APFB の面積は，

$$(AB+PF)\times BF\times\frac{1}{2}=\{4+(8-x)\}\times4\times\frac{1}{2}=24-2x(cm^2)$$

△ABQ の面積は，

$$AB\times BQ\times\frac{1}{2}=4\times(x-4)\times\frac{1}{2}=2x-8(cm^2)$$

△QPF の面積は，$PF\times QF\times\frac{1}{2}=(8-x)^2\times\frac{1}{2}=\frac{1}{2}x^2-8x+32(cm^2)$

よって，△APQ の面積は，

$$(台形\ APFB)-\triangle ABQ-\triangle QPF=(24-2x)-(2x-8)-\left(\frac{1}{2}x^2-8x+32\right)=-\frac{1}{2}x^2+4x(cm^2)$$

数-24-公-香川-KS-05

5 【平面図形】

ポイント》図形問題を突破するには

① 問題文中から，条件となる情報をさがす！

② ①からわかることを発想として広げておく！

③ 問われていることを導き出すのに必要なものを逆算して，②の中から取捨選択する！

④ 前問からの発展の場合は，その結果を使う可能性大！（条件が変わっている可能性もあるので要注意）