Ｒ４　香川県　公立　数学　問題

数-22-公-香川-問-01

1　次の**問１**～**問７**に答えなさい。

問１　$3\times(-5)+9$　を計算せよ。

問２　$5(x-2y)-(4x+y)$　を計算せよ。

問３　$(6a^2-4ab)\div 2a$　を計算せよ。

問４　$(\sqrt{8}+1)(\sqrt{2}-1)$　を計算せよ。

問５　$3x^2-12$　を因数分解せよ。

問６　２次方程式　$(x-2)^2=5$　を解け。

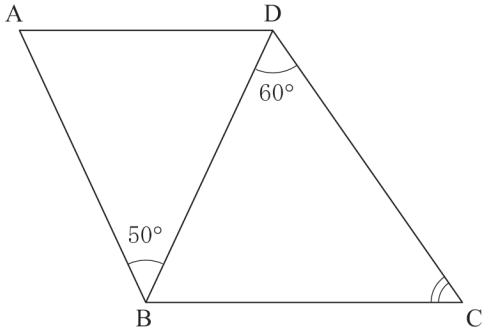
問７　次の㋐～㋓のうち，n がどのような整数であっても，連続する２つの奇数を表すものはどれか。正しいものを１つ選んで，その記号を書け。

㋐　n，$n+1$　　㋑　$n+1$，$n+3$　　㋒　$2n$，$2n+2$　　㋓　$2n+1$，$2n+3$

2 次の**問１**～**問３**に答えなさい。

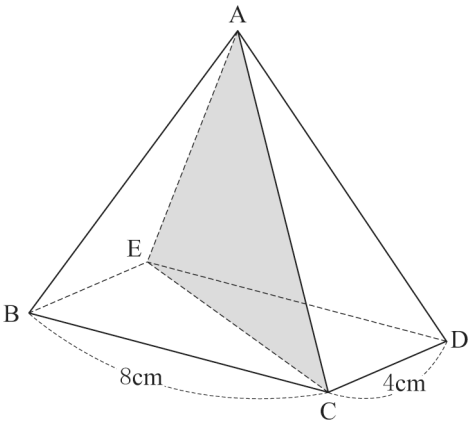
問１ 右の図のような，AD // BC の台形 ABCD があり，AB＝BD である。

∠ABD＝50°，∠BDC＝60° であるとき，∠BCD の大きさは何度か。



問２ 右の図のような四角すいがあり，底面は長方形で，4 辺 AB，AC，AD，AE の長さはすべて等しい。点 C と点 E を結ぶ。

BC＝8 cm，CD＝4 cm，△ACE の面積が 30 cm^2 であるとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。



(1) 次の㋐～㋓の辺のうち，面 ABC と平行な辺はどれか。正しいものを 1 つ選んで，その記号を書け。

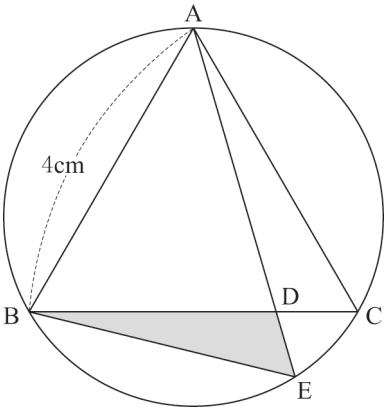
㋐ 辺 BE　　㋑ 辺 DE

㋒ 辺 AD　　㋓ 辺 AE

(2) この四角すいの体積は何 cm^3 か。

問３ 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 は正三角形である。辺 BC 上に，2 点 B，C と異なる点 D をとり，2 点 A，D を通る直線と円との交点のうち，点 A と異なる点を E とする。また，点 B と点 E を結ぶ。

AB＝4 cm，BD : DC＝3 : 1 であるとき，△BDE の面積は何 cm^2 か。



3 次の**問１**～**問４**に答えなさい。

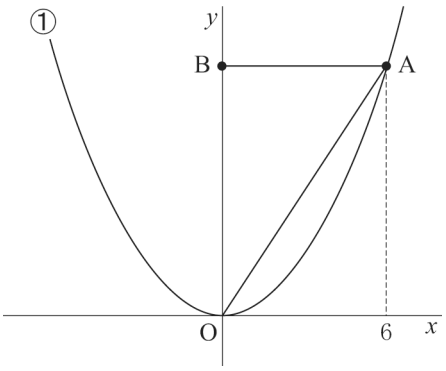
問１　1から6までのどの目が出ることも，同様に確からしいさいころが1個ある。このさいころを2回投げて，1回目に出た目の数を a，2回目に出た目の数を b とするとき，$10a+b$ の値が8の倍数になる確率を求めよ。

問２　右の表は，4月から9月までの6か月間に，太郎さんが図書館で借りた本の冊数を月ごとに記録したものである。太郎さんは，10月に4冊の本を図書館で借りたので，10月の記録をこの表に付け加えようとしている。次の文は，10月の記録をこの表に付け加える前後の代表値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～㋒から1つ，㋓～㋕から1つ，それぞれ選んで，その記号を書け。

月	4	5	6	7	8	9
冊数(冊)	1	6	4	2	8	3

太郎さんが図書館で借りた本の冊数について，4月から9月までの6か月間における月ごとの冊数の平均値に比べて，4月から10月までの7か月間における月ごとの冊数の平均値は，〔㋐大きい　㋑変わらない　㋒小さい〕。また，4月から9月までの6か月間における月ごとの冊数の中央値に比べて，4月から10月までの7か月間における月ごとの冊数の中央値は，〔㋓大きい　㋔変わらない　㋕小さい〕。

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



点Aは放物線①上の点で，その x 座標は6である。点Aを通り，x 軸に平行な直線をひき，y 軸との交点をBとする。また，点Oと点Aを結ぶ。

これについて，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

(1) 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ について，x の値が-3 から-1 まで増加するときの変化の割合を求めよ。

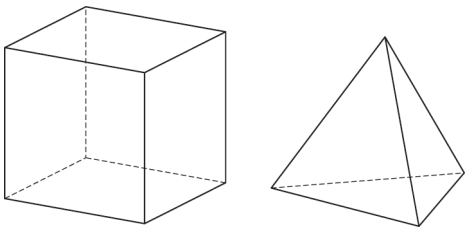
(2) x 軸上に，x 座標が負の数である点Pをとり，点Pと点Bを結ぶ。∠OAB＝∠BPO であるとき，直線APの式を求めよ。

問４　ある店で売られているクッキーの詰め合わせには，箱A，箱B，箱Cの3種類があり，それぞれ決まった枚数のクッキーが入っている。箱Cに入っているクッキーの枚数は，箱Aに入っているクッキーの枚数の2倍で，箱A，箱B，箱Cに入っているクッキーの枚数の合計は27枚である。花子さんが，箱A，箱B，箱Cを，それぞれ8箱，4箱，3箱買ったところ，クッキーの枚数の合計は118枚であった。このとき，箱A，箱Bに入っているクッキーの枚数をそれぞれ a 枚，b 枚として，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。

4 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の**図１**のような立方体や正四面体があり，次のルールにしたがって，これらの立体に●印をつける。

図１



【ルール】

① 最初に，2 以上の自然数を 1 つ決め，それを n とする。

② ①で決めた n の値に対して，**図１**のような立方体と正四面体に，次のように●印をつける。

立方体については，

各辺を n 等分するすべての点とすべての頂点に●印をつける。

正四面体については，

各辺を n 等分するすべての点とすべての頂点に●印をつける。また，この正四面体の各辺の中点に●印がつけられていない場合には，この正四面体の各辺の中点にも●印をつける。

③ ②のようにして，立方体につけた●印の個数を a 個，正四面体につけた●印の個数を b 個とする。

たとえば，最初に，n を 2 に決めて●印をつけたとき，●印をつけた立方体と正四面体は右の**図２**のようになり，$a=20$，$b=10$ である。

また，最初に，n を 3 に決めて●印をつけたとき，●印をつけた立方体と正四面体は右の**図３**のようになり，$a=32$，$b=22$ である。

これについて，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

図２

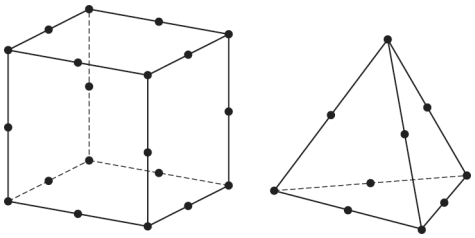
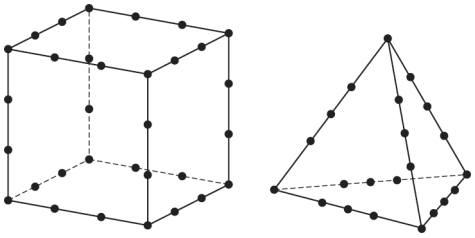


図３



(1) 最初に，n を 5 に決めて●印をつけたときの，a の値を求めよ。

(2) 2 以上の自然数 n の値に対して，ルールにしたがって●印をつけたとき，$a-b=70$ となった。このようになる n の値をすべて求めよ。

問２　下の**図１**のように，BC＝6 cm，CD＝8 cm の長方形 ABCD と，FG＝6 cm，GH＝4 cm の長方形 EFGH がある。点 A と点 E は重なっており，点 F は辺 AB を A の方に延長した直線上にあり，点 H は辺 DA を A の方に延長した直線上にある。

図１の状態から，長方形 ABCD を固定して，点 E が対角線 AC 上にあるようにして，矢印の向きに長方形 EFGH を平行移動させる。下の**図２**は，移動の途中の状態を示したものである。

点 E が，点 A を出発して，毎秒 1 cm の速さで，対角線 AC 上を点 C に重なるまで動くとき，点 E が点 A を出発してから x 秒後に，長方形 ABCD と長方形 EFGH が重なってできる図形を S として，あとの(1)～(3)の問いに答えよ。

図１

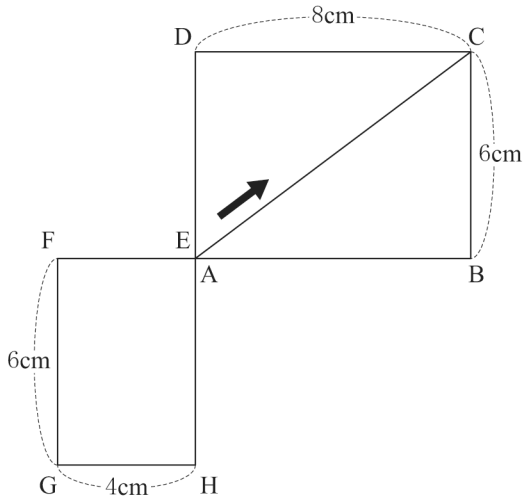
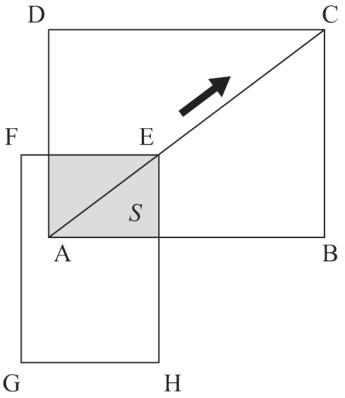


図２



(1) 点 F が辺 DA 上にあるとき，図形 S の面積は何 cm^2 か。

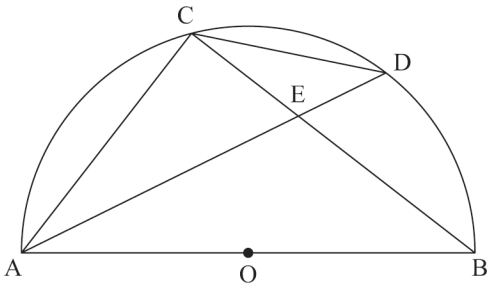
(2) $0 \leqq x \leqq 5$，$5 \leqq x \leqq 10$ のそれぞれの場合について，図形 S の面積は何 cm^2 か。x を使った式で表せ。

(3) 点 E が点 A を出発してから t 秒後にできる図形 S の面積に比べて，その 6 秒後にできる図形 S の面積が 5 倍になるのは，t の値がいくらのときか。t の値を求める過程も，式と計算を含めて書け。

数-22-公-香川-問-05

5　右の図のような，線分 AB を直径とする半円 O があり，$\overset{\frown}{AB}$上に 2 点 A，B と異なる点 C をとる。∠BAC の二等分線をひき，半円 O との交点のうち，点 A と異なる点を D とする。線分 AD と線分 BC との交点を E とする。また，点 C と点 D を結ぶ。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　△ACD∽△AEB　であることを証明せよ。

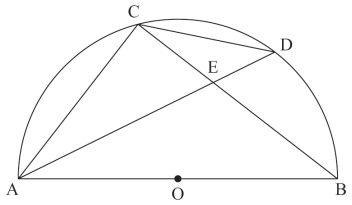
問２　点 D から線分 AB に垂線をひき，その交点を F とする。線分 DF と線分 BC との交点を G とする。点 O と点 D を結び，線分 OD と線分 BC との交点を H とする。点 O と点 G を結ぶとき，△OFG≡△OHG　であることを証明せよ。

Ｒ４　香川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-香川-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	◯		
数-22-公-香川-KY-02	2	問１	度		
		問２ (1)	◯		
		問２ (2)	cm^3		
		問３	cm^2		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−22−公−香三−KY−03	3	問１				
		問２	◯　と　◯			
		問３	(1)			
			(2)	$y=$		
		問４	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-22-公-香三-KY-04	4	問１	(1)	$a=$		
			(2)			
		問２	(1)	cm^2		
			(2)	$0 \leqq x \leqq 5$ のとき　cm^2 $5 \leqq x \leqq 10$ のとき　cm^2		
			(3)	t の値を求める過程 答　t の値		

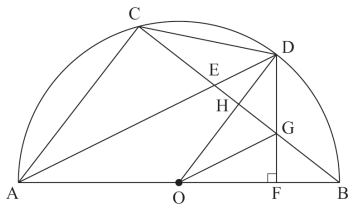
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-香川-KY-05	5	問１	〔証明〕  		
		問２	〔証明〕		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-香川-K-01	1	問１	-6	1	
		問２	$x-11y$	2	
		問３	$3a-2b$	2	
		問４	$3-\sqrt{2}$	2	
		問５	$3(x+2)(x-2)$	2	
		問６	$x=2\pm\sqrt{5}$	2	
		問７	㊓	2	
数-22-公-香川-K-02	2	問１	55　度	2	
		問２	(1)　㋑	2	
			(2)　$32\sqrt{5}$　cm^3	2	
		問３	$\frac{9\sqrt{3}}{13}$　cm^2	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-香川-大-03	3	問１	$\frac{5}{36}$		2	
		問２	㋑　と　㋓		2	順序を問わない。
		問３	(1)	-1	2	
			(2)	$y=\frac{3}{4}x+\frac{9}{2}$	2	
		問４	a，b の値を求める過程 (解答例) 箱 C に入っているクッキーの枚数は，箱 A に入っているクッキーの枚数の 2 倍だから，$2a$ 枚である。 箱 A，箱 B，箱 C に入っているクッキーの枚数の合計は 27 枚だから，$a+b+2a=27$ 整理すると，$3a+b=27$……① 箱 A，箱 B，箱 C を，それぞれ 8 箱，4 箱，3 箱買ったときのクッキーの枚数の合計は 118 枚だから， $8a+4b+3\times 2a=118$ 整理すると，$7a+2b=59$……② ①，②を連立方程式として解くと，$a=5$，$b=12$ 答　a の値　5　，b の値　12		3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-香川-木-04	4	問１	(1)	$a=56$	2	
			(2)	12，13	2	
		問２	(1)	12　cm^2	2	
			(2)	$0 \leqq x \leqq 5$ のとき　$\frac{12}{25}x^2$　cm^2 $5 \leqq x \leqq 10$ のとき　$\frac{12}{5}x$　cm^2	2	
			(3)	t の値を求める過程 (解答例) 点 E が点 A から点 C まで動く 10 秒間の途中の 6 秒間を考えるから，t の値のとりうる範囲は $0 \leqq t \leqq 4$ である。 よって，t 秒後の図形 S の面積は，(2) の結果より $\frac{12}{25}t^2\ \mathrm{cm}^2$ である。 また，t 秒後からさらに 6 秒後は $t+6$ 秒後で，$t+6 \geqq 6$ である。 よって，$t+6$ 秒後の図形 S の面積は，(2) の結果より $\frac{12}{5}(t+6)\ \mathrm{cm}^2$ である。 したがって，$5\times\frac{12}{25}t^2=\frac{12}{5}(t+6)$ となる。 整理すると，$t^2-t-6=0$　　$(t-3)(t+2)=0$ よって，$t=3$　または　$t=-2$ $0 \leqq t \leqq 4$ だから，$t=3$ は問題にあうが，$t=-2$ は問題にあわない。 答　t の値　3	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-香川-K-05	5	問１	〔証明〕 (解答例) △ACD と△AEB において，仮定より， ∠CAD＝∠EAB……① $\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しいから，∠ADC＝∠ABC ∠ABC＝∠ABE だから，∠ADC＝∠ABE……② ①，②より， 2 組の角がそれぞれ等しいから，△ACD∽△AEB  	3	
		問２	〔証明〕 (解答例) 半円 O の半径だから， OA＝OD……①，OD＝OB……② ①より，△OAD は二等辺三角形 よって，∠OAD＝∠ODA 仮定より，∠CAD＝∠OAD だから，∠CAD＝∠ODA 錯角が等しいから，AC // OD……③ △ODF と△OBH において， 共通な角だから，∠DOF＝∠BOH……④ AB は直径だから，∠ACB＝90° ③より，同位角が等しいから，∠OHB＝∠ACB＝90° 仮定より，∠OFD＝90° よって，∠OFD＝∠OHB＝90°……⑤ ②，④，⑤より，直角三角形の斜辺と 1 つの鋭角がそれぞれ等しいから，△ODF≡△OBH よって，OF＝OH……⑥ △OFG と△OHG において，OG は共通……⑦ ⑤より，∠OFG＝∠OFD，∠OHG＝∠OHB だから， ∠OFG＝∠OHG＝90°……⑧ ⑥，⑦，⑧より，直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから，△OFG≡△OHG	4	

数-22-公-香川-KS-01

1　【計算分野】

問２　(与式)＝$5x-10y-4x-y=x-11y$

問４　(与式)＝$(2\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)=4-2\sqrt{2}+\sqrt{2}-1=3-\sqrt{2}$

問６　平方完成の考え方を使うと，$(x-2)^2=5$　$x-2=\pm\sqrt{5}$　$x=2\pm\sqrt{5}$　あるいは，与式を展開・整理して，$x^2-4x-1=0$　にしてから，解の公式を使用して答えを求めてもよい。

問７　整数 n を用いて奇数は，(偶数)＋1＝$2n+1$ などと表すことができる。また，その次の奇数は，(1 つ前の奇数)＋2 と考えることができるので，$(2n+1)+2=2n+3$ と表すことができる。

数-22-公-香川-KS-02

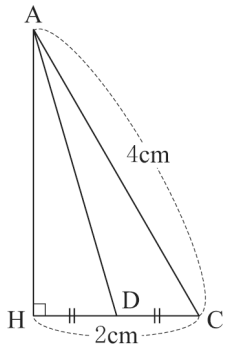
2　【平面図形，空間図形】

問１　△ABD は AB＝BD の二等辺三角形なので，∠ADB＝(180°－50°)÷2＝65°　さらに，AD // BC より錯角は等しく，∠DBC＝65°(＝∠ADB)　最後に，△BCD の内角の和に注目すると，
∠BCD＝180°－(60°＋65°)＝55°

問２　(1) 平行な関係にあるものを選べばよいので，どこまで延長しても，面 ABC と交わらないような直線を選べばよい。よって答えは㋑の辺 DE

(2) △CDE で三平方の定理を用いて，$CE^2=8^2+4^2=80$　CE＞0 より，$CE=4\sqrt{5}$cm　ここで，△ACE の面積が 30 であることに注目すると，△ACE の CE を底辺と見たときの高さを h として，
$30=\frac{1}{2}\times h\times CE$　$30=\frac{1}{2}\times h\times 4\sqrt{5}$　$h=3\sqrt{5}$cm　この高さ h は四角すいの底面を長方形 BCDE と見たときの高さでもあるので，求める体積は，$\frac{1}{3}\times$(長方形 BCDE)$\times h=\frac{1}{3}\times 32\times 3\sqrt{5}=32\sqrt{5}$(cm^3)

問３　点 A から BC に垂線 AH をおろす(右図)と，H は BC の中点である。
ここで，△AHC で三平方の定理を用いて，$AC^2=AH^2+HC^2$
$16=AH^2+4$　$AH^2=12$　AH＞0 から，$AH=2\sqrt{3}$cm　さらに今度は，
△AHD で三平方の定理を用いて，$AD^2=HD^2+AH^2=1+12=13$　AD＞0 より，$AD=\sqrt{13}$cm ここで，$\triangle ADC=\frac{1}{2}\times DC\times AH=\sqrt{3}$(cm^2) であり，
さらに△ADC∽△BDE で，その相似比は AD：BD＝$\sqrt{13}$：3 であることから面積比については，△ADC：△BDE＝13：9 となり，
$\sqrt{3}$：△BDE＝13：9　$\triangle BDE=\frac{9\sqrt{3}}{13}$(cm^2)



数-22-公-香川-KS-03

3　【小問集合】

問１　8 の倍数になる数から考える。各位には 1～6 の数が入るので，その中でつくることのできる 8 の倍数は，16，24，32，56，64 の 5 つ。このときそれぞれ，(a，b)＝(1，6)，(2，4)，(3，2)，(5，6)，(6，4)の目が出ればよいので，その確率は$\frac{5}{36}$

問２　6 か月間の平均値は 4，中央値は 3.5，7 か月間の平均値は 4，中央値は 4 となる。

ポイント》代表値

⇒資料の特徴を調べたり，伝えたりするときに活用。

①　平均値…1 つ 1 つの資料の値の合計をその総数でわった値

②　中央値(メジアン)…調べる資料の値を大きさ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

③　最頻値(モード)…資料中で，最も多く出てくる値

問３　(1) $x=-3$ のとき $y=\frac{9}{4}$，$x=-1$ のとき $y=\frac{1}{4}$である。よって，(x の増加量)$=-1-(-3)=2$，

(y の増加量)$=\frac{1}{4}-\frac{9}{4}=-2$ であり，変化の割合$=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\frac{-2}{2}=-1$

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。

[公式] 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，[公式]を利用して計算する必要がある。

※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) ∠OAB＝∠BPO，辺 BO は共通，∠OBA＝∠BOP＝90°であり，∠AOB＝∠PBO もいえるから，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，△OAB≡△BPO となる位置に点 P はある。よって，OP＝AB＝6 となればよく，P(−6，0)と分かる。また，放物線上の点である点 A(6，9)であることから，2 点 A，P を通る直線の式を求めればよい。

ポイント》直線の式の求め方

① $y=ax+b$ とおく。

② その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「(x，y)：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

数-22-公-香川-KS-04

4　【規則性，方程式の利用】

問１　(1) 5 等分しているので，立方体の各辺には 6 個ずつ印がある。立方体の頂点にある印(8 個)と，頂点にない印を分けて数える。頂点にない印は各辺に 4 個ずつあり，全部で 4×12＝48(個)である。よって，これと頂点にある印を合わせると，48＋8＝56(個)

(2) 問題文のルール②から，正四面体は中点に印があるかないかで，各辺の印の数が変わってくるので，それぞれの場合で分けて考える。

（ⅰ）正四面体の各辺の中点に印がなく，追加されるとき。これは，n が奇数のときである。このとき，立方体の印の個数 a＝(頂点にある印)＋12×(各辺の頂点にない印の数)＝8＋12×(n−1)＝12n−4

また，正四面体の中点に印が追加されることに注意して，

正四面体の印の数 b＝(頂点にある印)＋6×(各辺の頂点にない印の数)＝4＋6×(n−1＋1)＝6n＋4

$a-b=70$ となればよいので，$12n-4-(6n+4)=70$ から，$n=13$　これは奇数なので問題に合う。

（ⅱ）正四面体の各辺の中点に点があるとき。これは，n が偶数のときである。このとき，立方体の印の数は（ⅰ）のときと同じなので，$a=12n-4$

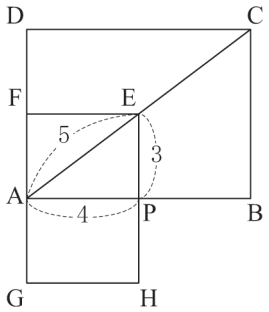
次に，正四面体の印の数は，b＝(頂点にある印)＋6×(各辺の頂点にない印の数)＝4＋6×(n−1)

$=6n-2$　$a-b=70$ となればよいので，$12n-4-(6n-2)=70$ から，$n=12$　これは偶数なので問題に合う。

よって，（ⅰ）（ⅱ）から，求めるの n の値は 12 と 13

問２　(1) 点 F が DA 上にあるとき，**図１**のようになっている。AB と EH の交点を P とおくと，AP＝FE より，AP＝4 cm　さらに
△APE∽△ABC より対応する辺の比は等しく，EP＝3 cm
よって，S＝AP×EP＝12 (cm^2)

図１



(2) △ABC で三平方の定理を用いると，AC＝10cm と分かる。よって，x＝5 のとき，点 E は，(1)で考えたように，AC の中点の位置にあることが分かる。

（ｉ）0≦x≦5 のとき。S の面積は下の**図２**のようになっている。このとき，AE＝x cm である。
AB と EH の交点を Q とすると，△AQE∽△ABC より対応する辺の比は等しく，AQ＝$\frac{4}{5}x$,
EQ＝$\frac{3}{5}x$　と表すことができる。よって，S＝AQ×EQ＝$\frac{12}{25}x^2$ (cm^2)

（ⅱ）5≦x≦10 のとき。S は下の**図３**のようになっている。このとき，AB と EH の交点を R とすると，△ARE∽△ABC より対応する辺の比は等しく，ER＝$\frac{3}{5}x$　となる。よって，
S＝EF×ER＝$\frac{12}{5}x$ (cm^2)

図２

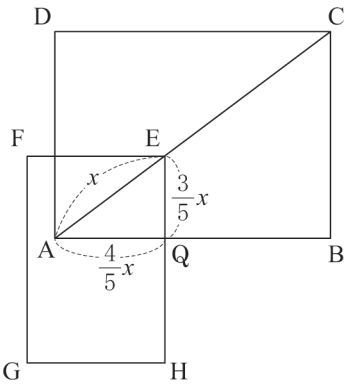
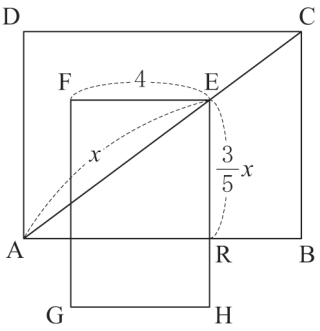


図３



(3) 直前の(2)がヒントになっている。t 秒後の面積と t＋6 秒後の面積なので，それぞれ，0≦x≦5 のときの面積と，5≦x≦10 のときの面積に対応すると分かる。よって，0≦x≦5 のときの面積$\frac{12}{25}x^2$ に x＝t を，5≦x≦10 のときの面積$\frac{12}{5}x$ に x＝t＋6 をそれぞれ代入して，方程式をつくる。

数-22-公-香川-KS-05

5　【平面図形】

問２　錯角が等しいことに気付いて 2 つの線分が平行であることを導いたり，線分が等しいことを示すために，別組の三角形の合同を途中で証明したりと，最終的な結論にたどり着くまでの過程が長く，難解だったかもしれない。試験本番では，分かったところだけでも解答欄に書いておいて，部分点をもらえるようにしておくことも大切だ。