H30　宮崎県　公立　数学　問題

数-18-公-宮崎-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　$-5+(-9)$　を計算しなさい。

問２　$-\frac{2}{3}\times\frac{9}{8}$　を計算なさい。

問３　$5^2-(-4)^2$　を計算しなさい。

問４　$2(2a-b)+3(-a+2b)$　を計算しなさい。

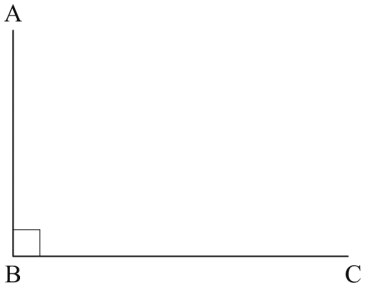
問５　$(\sqrt{2}-1)^2$　を展開しなさい。

問６　二次方程式　$2x^2+5x+1=0$　を解きなさい。

問７　y は x に反比例していて，$x=2$ のとき $y=4$ である。x と y の関係を式に表しなさい。

問８　2 つのさいころを同時に投げるとき，同じ目が出る確率を求めなさい。
ただし，2 つのさいころの 1 から 6 の目は，どの目が出ることも同様に確からしいとする。

問９　右の図のように，点 B で垂直に交わる 2 つの線分 AB，BC がある。
線分 AB と線分 BC に接し，半径が線分 BC の長さの半分となる円の中心 O を，コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



2 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　千里（ちさと）さんは，自分の中学校の全校生徒 240 人について，最近 1 か月間のメディア利用の実態を調べるために，40 人を対象に標本調査をおこなうことにした。

このとき，後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 今回の調査における標本の選び方として適切なものを，次の**ア**～**ウ**からすべて選び，記号で答えなさい。

ア　女子だけ 40 人を選ぶ。
イ　全校生徒に通し番号をつけて，乱数さいを使って 40 人を選ぶ。
ウ　千里さんの学級の 40 人を選ぶ。

(2) 千里さんは，次のようなアンケートの**【質問事項とその選択肢】**を考えた。

【質問事項とその選択肢】（一部）

A　あなたは，インターネットを長時間利用しますか。
　　1　利用する　　2　利用しない　　3　どちらともいえない
B　インターネットを使って，あなたが最もよく行うことは何ですか。
　　1　メールをする　2　ゲームをする　　3　天気予報を見る
C　新聞やニュース番組を見ることは，社会科のテストに役立ちます。
　あなたは，新聞やニュース番組を見るべきだと思いますか。
　　1　思う　　2　思わない　　3　どちらともいえない

しかし，これらの A～C は，適切でないという意見があげられた。適切でないとする**【意見】**は，次のとおりである。

【意見】

a　回答が一つに定まらない。
b　解釈が回答者ごとに異なる。
c　回答を誘導するような表現がある。
d　考えられるすべての回答が選択肢に示されていない。

このとき，A～C と a～d の組み合わせとして最も適切なものを，次の**ア**～**カ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。

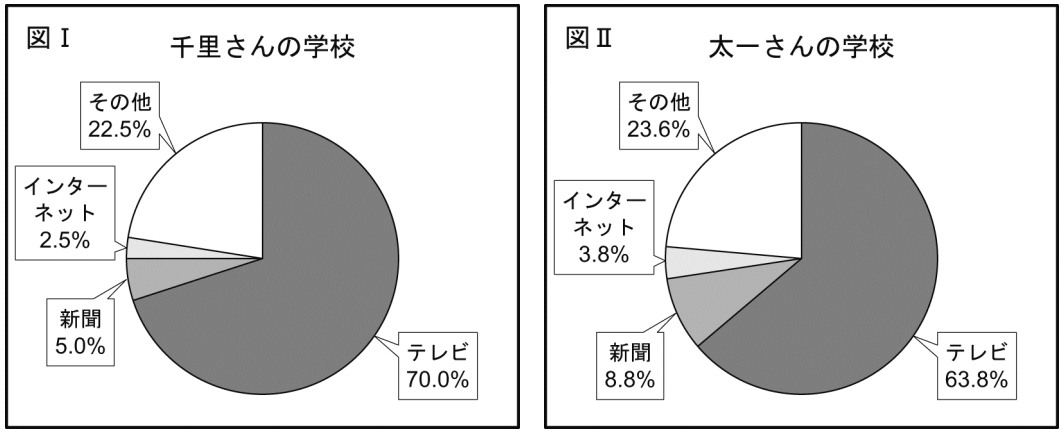
ア　A－a，B－b，C－c　　**イ**　A－b，B－d，C－a
ウ　A－a，B－b，C－d　　**エ**　A－b，B－d，C－c
オ　A－c，B－d，C－b　　**カ**　A－d，B－c，C－b

(3) 千里さんは，**【質問事項とその選択肢】**の修正をおこない，適切なアンケートを実施した。そして，アンケートを集計して，**図Ⅰ**の円グラフを作成した。

また，千里さんの学校のメディア利用の実態を考察するために，別の中学校に通っている太一(たいち)さんが作成した**図Ⅱ**の円グラフと比較した。

【アンケートの集計結果】（一部）

質問　社会のできごとに関する情報を入手するとき，最もよく利用しているのは何ですか。



千里さんは，この 2 つの円グラフを比較して，**【考えたこと】**を書いた。

【考えたこと】

テレビを利用して情報を入手している生徒の人数は，私の学校の方が，太一さんの学校よりも多い。

このとき，**【考えたこと】**が正しいときは**○**，正しいとは限らないときは**×**を書きなさい。また，そのように判断した理由も答えなさい。

問２　$\frac{3}{7}=0.428571428571428\cdots\cdots$ である。この数の小数部分を左から順にみていくと，3 番目にある 8 は 1 回目の 8，7 番目にある 4 は 2 回目の 4 となる。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 3 回目の 1 が出てくるのは左から数えて何番目か求めなさい。

(2) n 回目の 8 が出てくるのは左から数えて何番目か，n を使って表しなさい。

(3) この数の小数部分に表される数字を左から順に

$$4+2+8+5+7+1+4+2+\cdots$$

とたしていく。

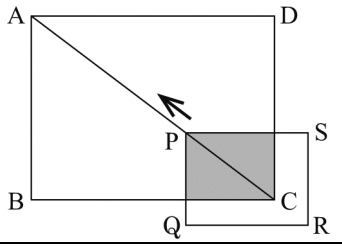
このとき，その和が 400 をはじめて越えるのは，左から数えて何番目までをたしたときか求めなさい。

3 AB＝6 cm，AD＝8 cm の長方形 ABCD と，PQ＝3 cm，PS＝4 cm の長方形 PQRS があり，それぞれの対角線は AC＝10 cm，PR＝5 cm である。

長方形 ABCD を固定し，次の**【ルール①】**，**【ルール②】**の方法で，長方形 PQRS を常に AB // SR となるように平行移動するとき，2 つの長方形 ABCD と PQRS が重なった部分の面積について考える。

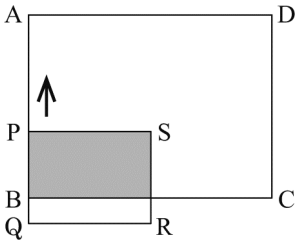
【ルール①】

・はじめに 2 つの長方形を点 P と点 C が重なるように置く。
・点 P は，対角線 AC 上を点 C から点 A へ動き，その後，辺 AD 上を点 A から点 D まで動いて止まる。
・点 P の動く速さは，毎秒 1 cm とする。



【ルール②】

・はじめに 2 つの長方形を点 P と点 B が重なるように置く。
・点 P は，辺 AB 上を点 B から点 A へ動き，その後，辺 AB 上を点 A から点 B へ動き，再び，辺 AB 上を点 B から点 A まで動いて止まる。
・点 P の動く速さは，毎秒 1 cm とする。

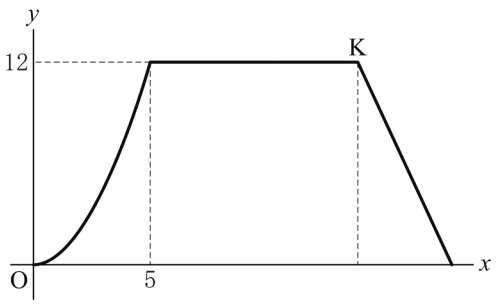


それぞれのルールにおいて，点 P が出発してから x 秒後の 2 つの長方形が重なった部分の面積を y cm^2 とするとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　右の図は，**【ルール①】**で移動するときの x と y の関係を表したグラフである。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) $0 \leqq x \leqq 5$ におけるグラフの式は，$y=ax^2$ の形で表される。a の値を求めなさい。



(2)　$x \geqq 5$ におけるグラフは，点 K を境に y の値が減少している。点 K の x 座標を求めなさい。

問２　**【ルール②】**の x と y の関係を表すグラフをかきなさい。

問３　**【ルール①】**，**【ルール②】**のそれぞれの移動で，2 つの長方形 ABCD，PQRS が重なった部分の面積が等しくなるのは 5 秒後から 9 秒後までの間と，あと 1 回ある。それは，点 P が出発してから何秒後か求めなさい。

4 1辺の長さが 10 cm の正三角形 ABC があり，辺 AB 上に BD＝3 cm となる点 D がある。このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

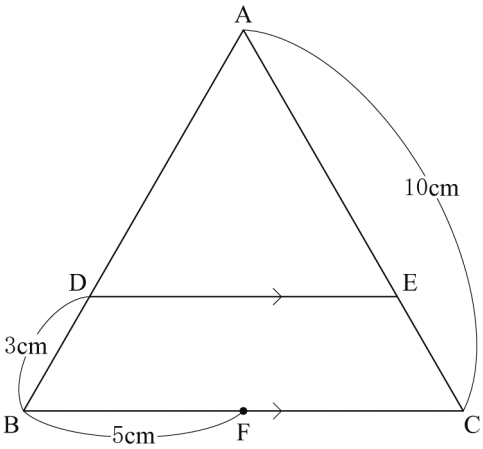
問１　**図１**のように，辺 AC 上に BC // DE となる点 E を，辺 BC 上に BF＝5 cm となる点 F をとる。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) ∠EDB の大きさを求めなさい。

(2) 四角形 ADFE の面積を求めなさい。

図１



問２　**図２**は，辺 AC 上に点 G をとり，線分 DG を折り目として点 A が辺 BC 上にぴったり重なるように折ったものである。

この重なった点を H とするとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) △DBH∽△HCG であることを，次のように証明した。この**【証明】**を完成させなさい。

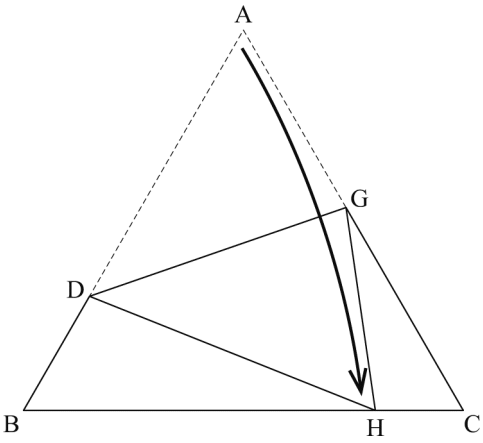
【証明】

△DBH と△HCG で，

△ABC は正三角形だから，

∠DBH＝∠HCG＝60°　……①

図２



(2) 線分 HC の長さを求めなさい。

5 **図１**は，１辺の長さが 10 cm の立方体である。
このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　**図２**は，**図１**の立方体から，三角錐(すい)ABDE を切り取った立体である。

このとき，三角形 BDE の図形の名称を答えなさい。

図１

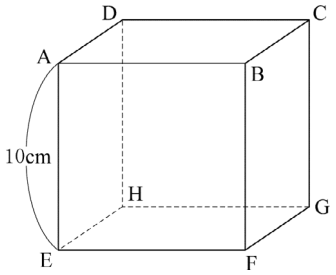
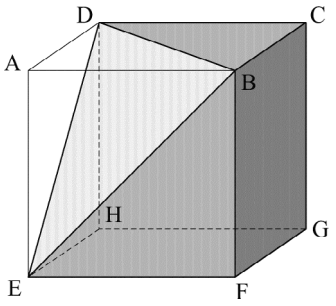


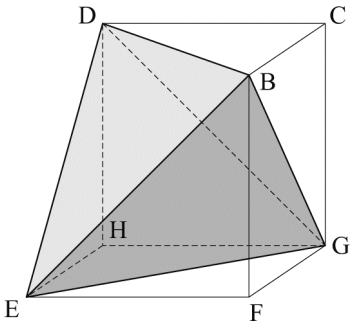
図２



問２　**図３**は，**図２**の立体から，3 つの三角錐 CBDG, FBEG, HDEG を切り取った立体である。

このとき，4 点 B，D，E，G を頂点とする立体の表面積を求めなさい。

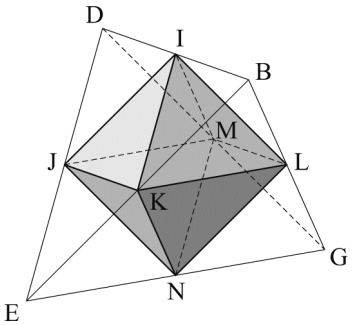
図３



問３　**図４**は，**図３**の立体において，辺 BD，DE，BE，BG，DG，EG のそれぞれの中点を I，J，K，L，M，N とし，この立体から 4 つの三角錐 BIKL，DIJM，EJKN，GLMN を切り取った立体である。

このとき，6 点 I，J，K，L，M，N を頂点とする立体の体積を求めなさい。

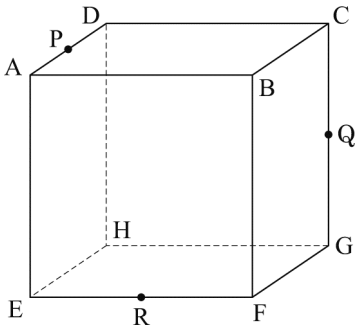
図４



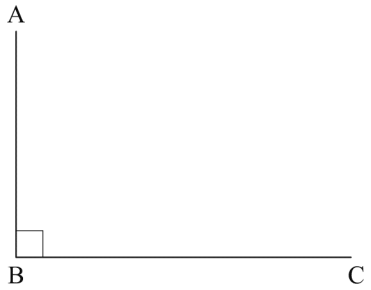
問４　**図５**は，**図１**の立方体において，辺 AD，CG，EF のそれぞれの中点 P，Q，R を示した図である。この立方体の側面に，点 P から 2 点 Q，R を順に通り点 P に戻るまで，1 本の糸を巻きつける。糸の長さが最も短くなるように巻きつけたとき，この糸が通っている部分を，解答用紙の展開図にかき入れなさい。

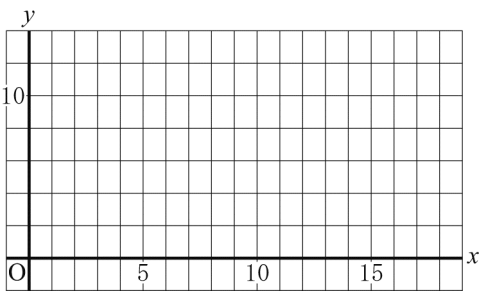
ただし，解答用紙の展開図にある辺上の印「・」は，それぞれの辺の中点を表している。

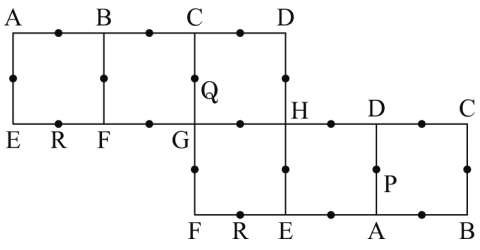
図５

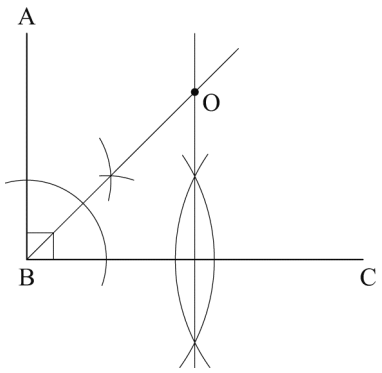


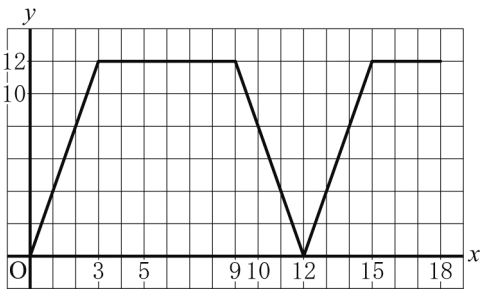
数学　解答用紙

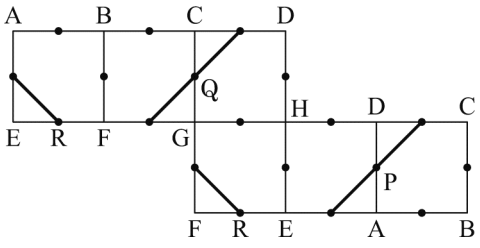
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-宮崎-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６	$x=$		
		問７			
		問８			
		問９			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-18-公-宮崎-KY-02	2	問１	(1)				
			(2)				
			(3)	○か×			
				理由			
		問２	(1)	番目			
			(2)	番目			
			(3)	番目			
数-18-公-宮崎-KY-03	3	問１	(1)	$a=$			
			(2)	$x=$			
		問２					
		問３	秒後				

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−18−公−宮崎−KY−04	4	問１	(1)	∠EDB＝　　度		
			(2)	cm^2		
		問２	(1)	△DBH と△HCG で, △ABC は正三角形だから, ∠DBH＝∠HCG＝60°　……① [ ]		
			(2)	cm		
数−18−公−宮崎−KY−05	5	問１				
		問２		cm^2		
		問３		cm^3		
		問４				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－18－公－宮崎－K－01	1	問１	-14		
		問２	$-\frac{3}{4}$		
		問３	9		
		問４	$a+4b$		
		問５	$3-2\sqrt{2}$		
		問６	$x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$		
		問７	$y=\frac{8}{x}$		
		問８	$\frac{1}{6}$		
		問９	(例)  		

	問題番号		解答			配点	備考
数−18−公−宮崎−K−02	2	問1	(1)	イ			
			(2)	エ			
			(3)	○か×	×		
				理由	(例) 千里さんの学校は 70.0%で，太一さんの学校の 63.8%より多いが，太一さんの学校の生徒数が不明なので，千里さんの学校の方が多いかどうかはわからないから。		
		問2	(1)	18 番目			
			(2)	$6n-3$ 番目			
			(3)	89 番目			
数−18−公−宮崎−K−03	3	問1	(1)	$a=\frac{12}{25}$			
			(2)	$x=14$			
		問2					
		問3	$\frac{102}{7}$ 秒後				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−I8−公−宮崎−K−04	4	問１	(1)	∠EDB＝120　度		
			(2)	$\frac{35\sqrt{3}}{2}$　cm^2		
		問２	(1)	△DBH と△HCG で, △ABC は正三角形だから, ∠DBH＝∠HCG＝60°　……① (例) △DBH で, ∠BDH＝180°－60°－∠BHD ＝120°－∠BHD　……② また，辺 BC 上の点 H で, ∠CHG＝180°－60°－∠BHD ＝120°－∠BHD　……③ ②，③から ∠BDH＝∠CHG　……④ ①，④から 2 組の角が，それぞれ等しいので, △DBH∽△HCG		
			(2)	2　cm		
数−I8−公−宮崎−K−05	5	問１	正三角形			
		問２	$200\sqrt{3}$　cm^2			
		問３	$\frac{500}{3}$　cm^3			
		問４				

数-18-公-宮崎-KS-01

1　問１　$-5+(-9)=-(5+9)=-14$

問２　$-\frac{2}{3}\times\frac{9}{8}=-\frac{2\times9}{3\times8}=-\frac{3}{4}$

問３　$5^2-(-4)^2=25-16=9$

問４　$2(2a-b)+3(-a+2b)=4a-2b-3a+6b=4a-3a-2b+6b=a+4b$

問５　$(\sqrt{2}-1)^2=(\sqrt{2})^2-2\times\sqrt{2}\times1+1^2=2-2\sqrt{2}+1=3-2\sqrt{2}$

問６　解の公式より，$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\frac{-5\pm\sqrt{25-8}}{4}=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$

問７　y は x に反比例しているから，比例定数を a とすると $y=\frac{a}{x}$ と表すことができる。この式に $x=2$，$y=4$ を代入すると，$a=8$　よって，$y=\frac{8}{x}$

問８　２つのさいころの目の出方は全部で $6\times6=36$(通り)　その中で同じ目が出るのは(1，1)，(2，2)，(3，3)，(4，4)，(5，5)，(6，6)の 6 通り。よって，求める確率は $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

問９　円の半径の長さは線分 BC の長さの半分だから，線分 BC の垂直二等分線を引く。また，円は線分 AB と線分 BC に接するから，∠ABC の二等分線を引く。その 2 本の直線の交点を O とすればよい。
(別解)　線分 BC の垂直二等分線をひいたあと，垂直二等分線と BC との交点を D とし，点 D を中心として半径 AD の円をかき，垂直二等分線との交点を O とする。

数-18-公-宮崎-KS-02

2　問１　(1)　標本調査では，母集団にふくまれる人やものなどに 1 つ 1 つ番号をつけて，その番号を無作為に抽出して標本を取り出すことがある。それには，①表計算ソフトを利用する，②乱数さいを利用する，③乱数表を利用するなどの方法がある。それに当てはまるのは**イ**。

(2) A は「長時間利用」とあるが，長時間とは人によって解釈が異なるから b。
B はインターネットを使って行うことは 1～3 以外にも考えられるから d。
C は「社会科のテストに役立ちます」という部分が回答を誘導する表現になるので c。
よって，最も適切なものは**エ**。

(3) テレビを利用して情報を入手している生徒の割合は，千里さんの学校の方が太一さんの学校より大きいが，太一さんの学校の全校生徒の人数が分かっていないので正しいとは限らない。例えば，太一さんの学校の全校生徒が 500 人だとすると，テレビを利用して情報を入手している生徒の人数は 319 人となり，千里さんの学校の全校生徒の人数より多くなるから正しくない。よって，×である。

問２　(1) 1 が出てくるのは 6 の倍数番目だから，3 回目の 1 が出てくるのは左から数えて $6\times3=18$(番目)である。

(2) 小数部分は 4，2，8，5，7，1 の 6 つの数字を繰り返している。1 が出てくるのは 6 の倍数番目だから，n 回目の 1 が出てくるのは左から数えて $6n$ 番目である。8 が出てくるのは 1 の 3 つ前だから，n 回目の 8 が出てくるのは左から数えて$(6n-3)$番目である。

(3) $4+2+8+5+7+1=27$ で，$400\div27=14$ あまり 22 である。
よって，$(4+2+8+5+7+1)\times14+(4+2+8+5)=378+19=397$，
$(4+2+8+5+7+1)\times14+(4+2+8+5+7)=378+26=404$ だから，和が 400 をはじめて越えるのは，左から数えて $6\times14+5=89$(番目)までをたしたときである。

数-18-公-宮崎-KS-03

3　問１　(1)　$y=ax^2$ に $x=5$，$y=12$ を代入すると，$25a=12$　$a=\frac{12}{25}$

(2) y の値が一定なのは，点 R が点 C に重なる 5 秒後から点 S が点 D に重なる $5+5+4=14$(秒後)の間だから，点 K の x 座標は 14 である。

問２　x の変域ごとに分けて考えると，$0 \leqq x \leqq 3$ のとき $y=x\times 4=4x$，$3 \leqq x \leqq 9$ のとき $y=12$，
$9 \leqq x \leqq 12$ のとき $y=\{(6\times 2-x)\times 4\}=-4x+48$，$12 \leqq x \leqq 15$ のとき $y=(x-12)\times 4=4x-48$，
$15 \leqq x \leqq 18$ のとき $y=12$ となる。これをもとにグラフをかけばよい。

問３　$14<x<15$ のときである。**【ルール②】**では，$y=4x-48$…㋐　**【ルール①】**では，2 点(14，12)，(18，0)を通る直線の式を求めて，$y=3x+54$…㋑

㋐と㋑より，$-3x+54=4x-48$ を解いて $x=\dfrac{102}{7}$　よって，$\dfrac{102}{7}$秒後である。

数-18-公-宮崎-KS-04

4　**問１**　(1)　平行線の同位角は等しいから，$\angle ADE=\angle ABC=60^\circ$

よって，$\angle EDB=180^\circ-\angle ADE=120^\circ$

(2)　△ABF は 3 つの内角が 90°，30°，60° の直角三角形だから，$BF:AF=1:\sqrt{3}$　$AF=5\sqrt{3}$cm

△ADE は正方形だから $DE=AD=10-3=7$(cm)

AF⊥DE だから，四角形 ADFE の面積は，$\dfrac{1}{2}\times DE\times AF=\dfrac{1}{2}\times 7\times 5\sqrt{3}=\dfrac{35\sqrt{3}}{2}$ (cm²)

問２　(1)　△DBH において，$\angle BDH=180^\circ-(60^\circ+\angle DHB)$……②

$\angle DHG=\angle DAG=60^\circ$ より，$\angle CHG=180^\circ-(60^\circ+\angle DHB)$……③

②，③より，$\angle BDH=\angle CHG$……④

よって，①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△DBH∽△HCG

(2)　点 D から BH に垂線をひき，BH との交点を I とおく。△DBI は 3 つの内角が 90°，30°，60° の直角三角形だから，$BI=\dfrac{1}{2}$ DB$=\dfrac{3}{2}$ cm，$DI=\sqrt{3}BI=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}$ cm

DH＝AD＝7cm だから，△DHI において，三平方の定理より，

$HI=\sqrt{DH^2-DI^2}=\sqrt{49-\dfrac{27}{4}}=\sqrt{\dfrac{169}{4}}=\dfrac{13}{2}$(cm)

よって，$HC=10-\dfrac{3}{2}-\dfrac{13}{2}=2$(cm)

数-18-公-宮崎-KS-05

5　**問１**　△BDE の 3 辺は 1 辺が 10cm の正方形の対角線になっているから，すべて等しい。よって，△BDE は正三角形である。

問２　**図３**の立体の 4 つの面の面積はすべて△BDE の面積と等しい。三平方の定理より，

$BD=\sqrt{10^2+10^2}=10\sqrt{2}$(cm)

点 E から辺 BD に垂線をひき，BD との交点を S とする。△EBS は 3 つの内角が 90°，30°，60° の直角三角形だから，$ES=\sqrt{3}BS=\sqrt{3}\times 5\sqrt{2}=5\sqrt{6}$(cm)

よって，$\triangle BDE=\dfrac{1}{2}\times BD\times ES=\dfrac{1}{2}\times 10\sqrt{2}\times 5\sqrt{6}=50\sqrt{3}$(cm²)

したがって，**図３**の立体の表面積は，$50\sqrt{3}\times 4=200\sqrt{3}$(cm²)

問３　**図４**の立体は底面が正方形 JKLM で高さが 5cm の正四角錐を 2 つ合わせたものである。

中点連結定理より，$JK=\dfrac{1}{2}$ BD$=5\sqrt{2}$cm

よって，**図４**の立体の体積は，$\left(\dfrac{1}{3}\times 5\sqrt{2}\times 5\sqrt{2}\times 5\right)\times 2=\dfrac{500}{3}$(cm³)

問４　点Ｐと点Ｑ，点Ｑと点Ｒ，点Ｒと点Ｐをそれぞれ最短距離で結ぶことを図を用いて考える。それぞれの点を結ぶ方法は２通りある。最初に点Ｐと点Ｑを最短距離で結ぶ方法は，三平方の定理を用いてそれぞれの長さを比べると，**図１**の○をつけた方が短いことが分かる。同様に，点Ｑと点Ｒを最短距離で結ぶ方法は**図２**の○をつけた方で，点Ｑと点Ｒを最短距離で結ぶ方法は**図３**の○をつけた方である。これらの図をもとに展開図に線を入れればよい。

図１

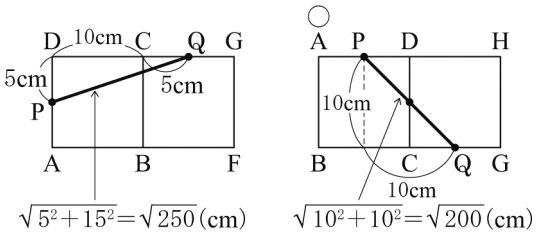


図２

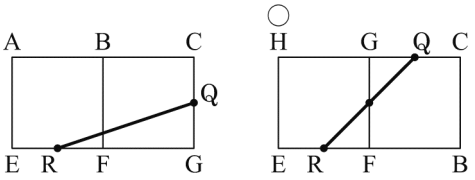


図３

