Ｒ３　神奈川県　公立　数学　問題

数-21-公-神奈川-問-01

1　次の計算をした結果として正しいものを，それぞれあとの１～４の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

問１　$-9-(-5)$

１　-14　　２　-4　　３　4　　４　14

問２　$-\dfrac{5}{6}-\dfrac{3}{4}$

１　$-\dfrac{19}{12}$　　２　$-\dfrac{1}{12}$　　３　$\dfrac{1}{12}$　　４　$\dfrac{19}{12}$

問３　$8ab^2\times 3a\div 6a^2b$

１　$4a$　　２　$4ab$　　３　$4b$　　４　$6b$

問４　$\dfrac{3x+2y}{5}-\dfrac{x-3y}{3}$

１　$\dfrac{2x+5y}{15}$　　２　$\dfrac{4x-9y}{15}$　　３　$\dfrac{4x+21y}{15}$　　４　$\dfrac{14x-9y}{15}$

問５　$(2+\sqrt{7})(2-\sqrt{7})+6(\sqrt{7}+2)$

１　$-3+2\sqrt{7}$　　２　$-1+2\sqrt{7}$　　３　$-1+6\sqrt{7}$　　４　$9+6\sqrt{7}$

数-21-公-神奈川-問-02

2　次の問いに対する答えとして正しいものを，それぞれあとの１～４の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

問１　$(x+6)^2-5(x+6)-24$ を因数分解しなさい。

１　$(x-9)(x+2)$　　２　$(x-8)(x+3)$

３　$(x-3)(x+8)$　　４　$(x-2)(x+9)$

問２　２次方程式 $x^2-3x+1=0$ を解きなさい。

１　$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$　　２　$x=\dfrac{3\pm\sqrt{5}}{2}$　　３　$x=\dfrac{-3\pm\sqrt{13}}{2}$　　４　$x=\dfrac{3\pm\sqrt{13}}{2}$

問３　関数 $y=ax^2$ について，x の値が 1 から 4 まで増加するときの変化の割合が -3 であった。このときの a の値を求めなさい。

１　$a=-5$　　２　$a=-\dfrac{3}{5}$　　３　$a=\dfrac{3}{5}$　　４　$a=5$

問４　1 個 15 kg の荷物が x 個と，1 個 9 kg の荷物が y 個あり，これらの荷物全体の重さを確かめたところ 200 kg 以上であった。このときの数量の関係を不等式で表しなさい。

１　$15x+9y\geqq 200$　　２　$15x+9y>200$

３　$15x+9y\leqq 200$　　４　$15x+9y<200$

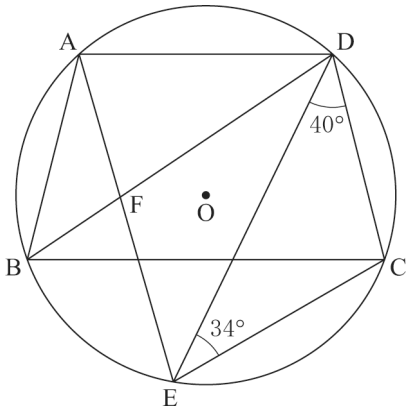
問５　$\sqrt{\dfrac{540}{n}}$ が自然数となるような，最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

１　$n=3$　　２　$n=6$　　３　$n=15$　　４　$n=30$

問６　右の図において，4 点 A，B，C，D は円 O の周上の点で，AD // BC である。

また，点 E は点 A を含まない $\overset{\frown}{BC}$ 上の点であり，点 F は線分 AE と線分 BD との交点である。

このとき，∠AFD の大きさを求めなさい。



１　72°　　２　74°

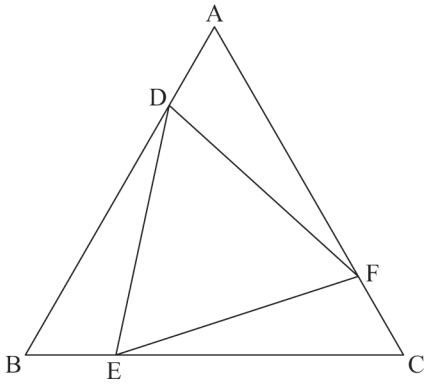
３　76°　　４　80°

3 次の問いに答えなさい。

問１　右の**図１**のように，正三角形 ABC の辺 AB 上に点 D を，辺 BC 上に点 E を，辺 CA 上に点 F を AD＝BE＝CF となるようにとる。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図１



(1) 三角形 ADF と三角形 CFE が合同であることを次のように証明した。 (a) ～ (c) に最も適するものを，それぞれ選択肢の１～４の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

〔証明〕

△ADF と△CFE において，

まず，仮定より，

AD＝BE＝CF　……①

よって，AD＝CF　……②

次に，△ABC は正三角形であるから，

∠BAC＝∠ACB

よって，∠DAF＝∠FCE　……③

さらに，△ABC は正三角形であるから，

AB＝BC＝CA　……④

①，④より，

AF＝CA－ (a) ＝AB－AD　……⑤

CE＝ (b) －BE＝AB－AD　……⑥

⑤，⑥より，AF＝CE　……⑦

②，③，⑦より， (c) から，

△ADF≡△CFE

(a)，(b)の選択肢

1　BC

2　BD

3　CE

4　CF

(c)の選択肢

1　３組の辺がそれぞれ等しい

2　２組の辺とその間の角がそれぞれ等しい

3　１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい

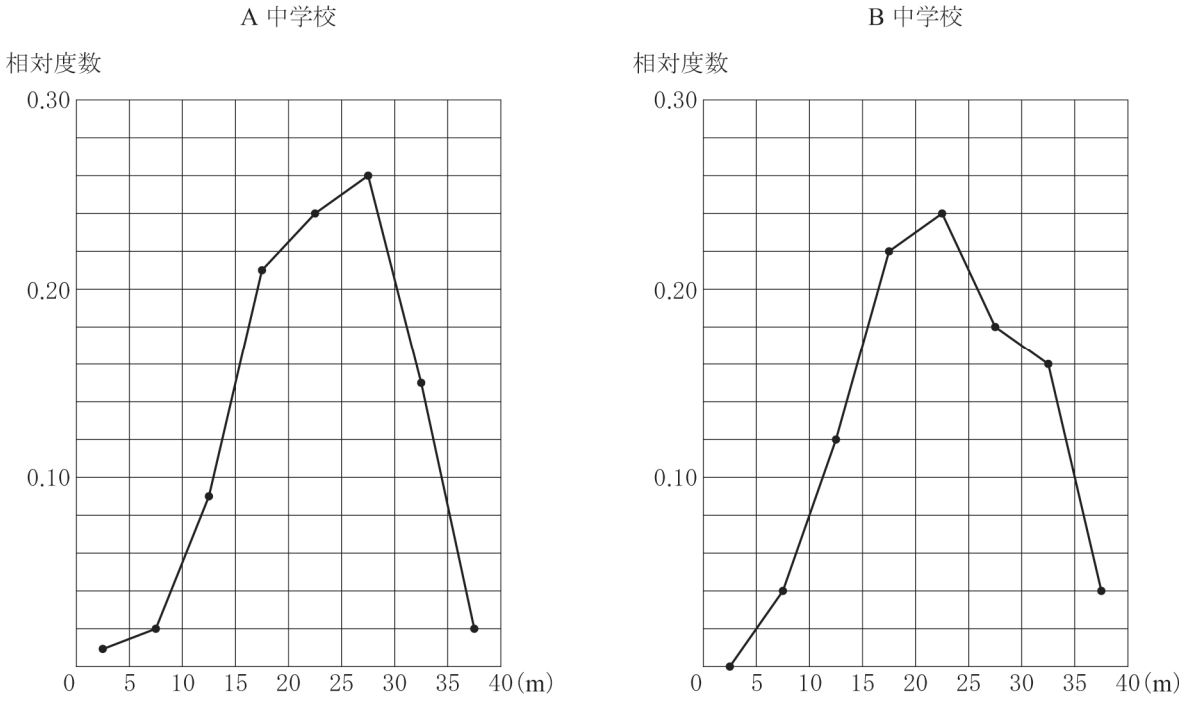
4　斜辺と１つの鋭角がそれぞれ等しい

(2) AB＝18 cm で，AD＜BD とする。三角形 ABC の面積と三角形 DEF の面積の比が 12：7 であるとき，線分 AD の長さを求めなさい。

問２　次の**図２**は，A 中学校の生徒 100 人と B 中学校の生徒 150 人がハンドボール投げを行ったときの記録をそれぞれまとめ，その相対度数の分布を折れ線グラフに表したものである。なお，階級は，5 m 以上 10 m 未満，10 m 以上 15 m 未満などのように，階級の幅を 5 m にとって分けている。

図２のグラフから読み取れることがらを，あとの**あ**～**え**の中から 2 つ選んだときの組み合わせとして最も適するものを**１**～**６**の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

図２



あ　中央値を含む階級の階級値は，A 中学校と B 中学校で同じである。

い　記録が 20 m 未満の生徒の割合は，A 中学校より B 中学校の方が小さい。

う　記録が 20 m 以上 25 m 未満の生徒の人数は，A 中学校より B 中学校の方が多い。

え　A 中学校，B 中学校ともに，記録が 30 m 以上の生徒の人数より記録が 25 m 以上 30 m 未満の生徒の人数の方が多い。

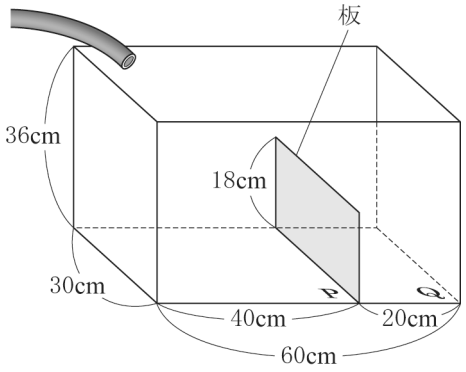
１　**あ，い**　　**２**　**あ，う**　　**３**　**あ，え**

４　**い，う**　　**５**　**い，え**　　**６**　**う，え**

問３　右の**図３**は，底面が縦 30 cm，横 60 cm で高さが 36 cm の直方体の形をした水そうであり，水そうの底面は，高さが 18 cm で底面に垂直な板によって，縦 30 cm，横 40 cm の長方形の底面 P と，縦 30 cm，横 20 cm の長方形の底面 Q の 2 つの部分に分けられている。

いま，この水そうが空の状態から，底面 P の方へ毎秒 200 cm^3 ずつ水を入れていき，水そうが完全に水で満たされたところで水を止める。

図３



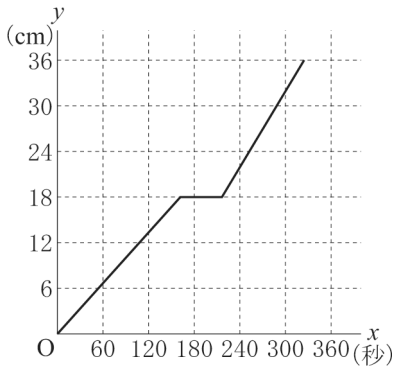
このとき，次の［　　］中の説明を読んで，あとの(1)，(2)に答えなさい。ただし，水そうや板の厚さは考えないものとする。

［　　］
底面 P から水面までの高さに着目すると，水を入れ始めてから a 秒後に水面までの高さが板の高さと同じになり，a 秒後からしばらくは板を越えて底面 Q の方へ水が流れるため水面までの高さは変わらないが，その後，再び水面までの高さは上がり始める。

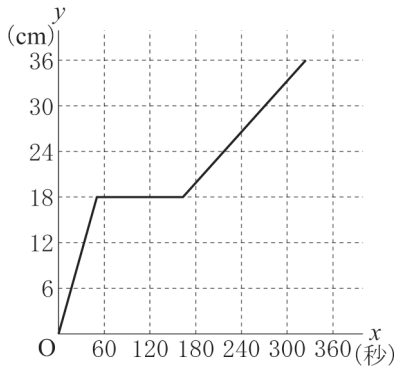
(1)　［　　］中の a の値を求めなさい。

(2)　水を入れ始めてから x 秒後の，底面 P から水面までの高さを y cm とするとき，水を入れ始めてから水を止めるまでの x と y の関係を表すグラフとして最も適するものを次の１～４の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

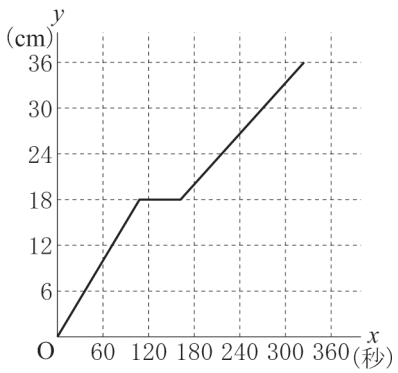
１



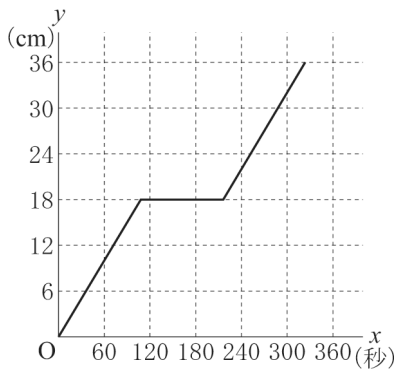
２



３



４



問４　あるバス停の利用者数を大人と子どもに分けて調べたところ，先週の利用者数は大人と子どもを合わせて 580 人であった。このバス停における今週の利用者数は，先週に比べ大人が 1 割増加して子どもが 3 割増加したため，合わせて 92 人増加した。

A さんは，このときの，今週の大人の利用者数を次のように求めた。［（ｉ）］にあてはまる式を，［（ⅱ）］，［（ⅲ）］にあてはまる数を，それぞれ書きなさい。

求め方

先週の大人の利用者数をもとに，今週の大人の利用者数を計算で求めることにする。

そこで，先週の大人の利用者数を x 人，先週の子どもの利用者数を y 人として方程式をつくる。

まず，先週の利用者数は大人と子どもを合わせて 580 人であったことから，

$x+y=580$　……①

次に，今週の利用者数は，合わせて 92 人増加したことから，

［（ｉ）］$=92$　……②

①，②を連立方程式として解くと，解は問題に適しているので，先週の大人の利用者数は［（ⅱ）］人とわかる。

よって，今週の大人の利用者数は［（ⅲ）］人である。

数-21-公-神奈川-問-04

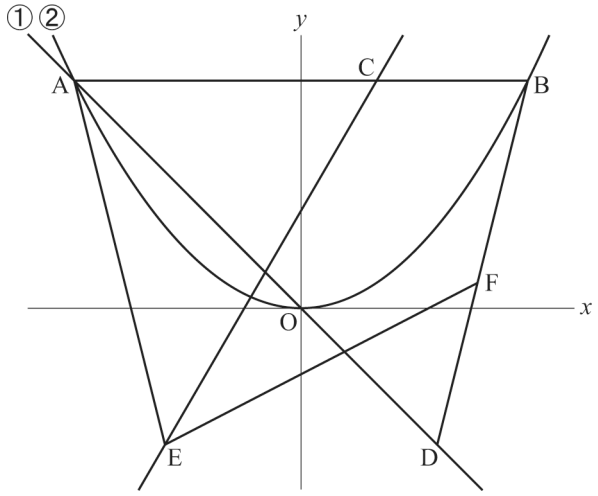
4　右の図において，直線①は関数 $y=-x$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点 A は直線①と曲線②との交点で，その x 座標は -5 である。点 B は曲線②上の点で，線分 AB は x 軸に平行である。点 C は線分 AB 上の点で，AC：CB＝2：1 である。

また，原点を O とするとき，点 D は直線①上の点で AO：OD＝5：3 であり，その x 座標は正である。

さらに，点 E は点 D と y 軸について対称な点である。

このとき，次の問いに答えなさい。



問１　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値として正しいものを次の１～６の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$a=-\frac{1}{2}$　　２　$a=-\frac{2}{5}$　　３　$a=-\frac{1}{5}$

４　$a=\frac{1}{5}$　　５　$a=\frac{2}{5}$　　６　$a=\frac{1}{2}$

問２　直線 CE の式を $y=mx+n$ とするときの(1) m の値と，(2) n の値として正しいものを，それぞれ次の１～６の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

(1)　m の値

１　$m=\frac{7}{5}$　　２　$m=\frac{3}{2}$　　３　$m=\frac{8}{5}$

４　$m=\frac{12}{7}$　　５　$m=\frac{24}{13}$　　６　$m=\frac{27}{14}$

(2)　n の値

１　$n=\frac{6}{5}$　　２　$n=\frac{9}{7}$　　３　$n=\frac{3}{2}$

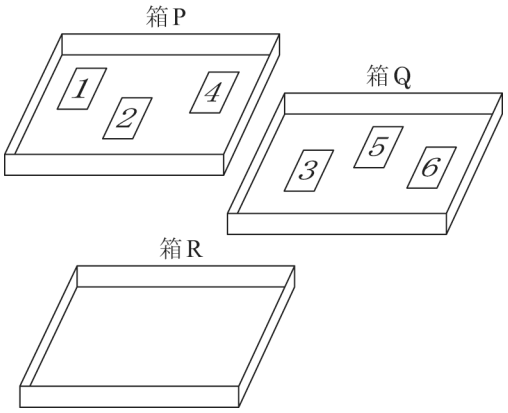
４　$n=\frac{23}{14}$　　５　$n=\frac{9}{5}$　　６　$n=\frac{15}{7}$

問３　点 F は線分 BD 上の点である。三角形 AEC と四角形 BCEF の面積が等しくなるとき，点 F の座標を求めなさい。

5 右の**図１**のように，3 つの箱 P，Q，R があり，箱 P には 1，2，4 の数が 1 つずつ書かれた 3 枚のカードが，箱 Q には 3，5，6 の数が 1 つずつ書かれた 3 枚のカードがそれぞれ入っており，箱 R には何も入っていない。

大，小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。出た目の数によって，次の【操作１】，【操作２】を順に行い，箱 R に入っているカードの枚数を考える。

図１



【操作１】　カードに書かれた数の合計が a となるように箱Ｐから１枚または２枚のカードを取り出し，箱 Q に入れる。

【操作２】　箱Ｑに入っているカードのうち b の約数が書かれたものをすべて取り出し，箱Ｒに入れる。ただし，b の約数が書かれたカードが 1 枚もない場合は，箱 Q からカードを取り出さず，箱 R にはカードを入れない。

例

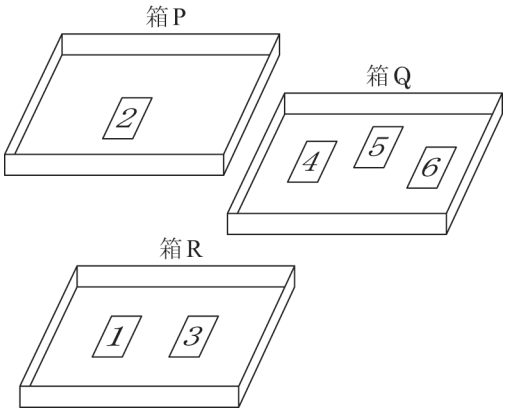
大きいさいころの出た目の数が 5，小さいさいころの出た目の数が 3 のとき，$a=5, b=3$ である。

このとき，【操作１】により，カードに書かれた数の合計が 5 となるように箱 P から 1 と 4 のカードを取り出し，箱 Q に入れる。

次に，【操作２】により，箱 Q に入っているカードのうち 3 の約数が書かれたものである 1 と 3 のカードを取り出し，箱 R に入れる。

この結果，**図２**のように，箱 R に入っているカードは 2 枚である。

図２



いま，**図１**の状態で，大，小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき，次の問いに答えなさい。ただし，大，小 2 つのさいころはともに，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問１　箱 R に入っているカードが 4 枚となる確率として正しいものを次の**１**～**６**の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$\frac{1}{36}$　　**２**　$\frac{1}{18}$　　**３**　$\frac{1}{12}$

４　$\frac{1}{9}$　　**５**　$\frac{5}{36}$　　**６**　$\frac{1}{6}$

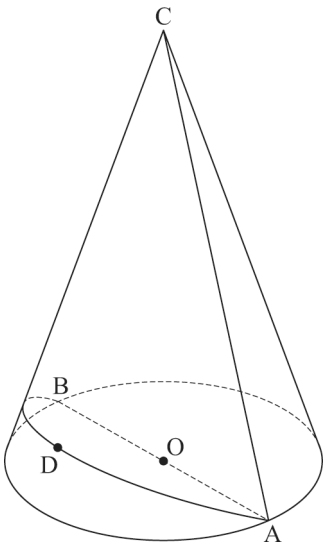
問２　箱 R に入っているカードが 1 枚となる確率を求めなさい。

6 右の**図１**は，線分 AB を直径とする円 O を底面とし，線分 AC を母線とする円すいである。

また，点 D はこの円すいの側面上に，点 A から点 B まで長さが最も短くなるように線を引き，この線を 2 等分した点である。

AB＝6 cm，AC＝9 cm のとき，次の問いに答えなさい。ただし，円周率はπとする。

図１



問１　この円すいの体積として正しいものを次の１～６の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

１　$9\sqrt{5}\,\pi\,\mathrm{cm}^3$　　２　$18\sqrt{2}\,\pi\,\mathrm{cm}^3$

３　$27\sqrt{5}\,\pi\,\mathrm{cm}^3$　　４　$54\sqrt{2}\,\pi\,\mathrm{cm}^3$

５　$36\sqrt{5}\,\pi\,\mathrm{cm}^3$　　６　$72\sqrt{2}\,\pi\,\mathrm{cm}^3$

問２　この円すいの表面積として正しいものを次の１～６の中から１つ選び，その番号を答えなさい。

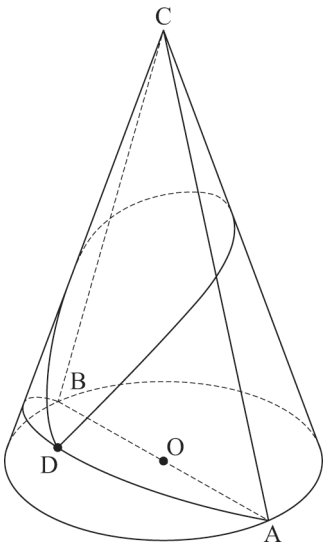
１　$\dfrac{33}{4}\pi\,\mathrm{cm}^2$　　２　$9\,\pi\,\mathrm{cm}^2$

３　$15\,\pi\,\mathrm{cm}^2$　　４　$\dfrac{117}{4}\pi\,\mathrm{cm}^2$

５　$36\,\pi\,\mathrm{cm}^2$　　６　$63\,\pi\,\mathrm{cm}^2$

問３　この円すいの側面上に，**図２**のように点 D から線分 AC，線分 BC と交わるように点 D まで円すいの側面上に引いた線のうち，長さが最も短くなるように引いた線の長さを求めなさい。

図２



Ｒ３　神奈川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答			配点	備考
数-21-公-神奈川-KY-01	1	問１	① ② ③ ④				
		問２	① ② ③ ④				
		問３	① ② ③ ④				
		問４	① ② ③ ④				
		問５	① ② ③ ④				
数-21-公-神奈川-KY-02	2	問１	① ② ③ ④				
		問２	① ② ③ ④				
		問３	① ② ③ ④				
		問４	① ② ③ ④				
		問５	① ② ③ ④				
		問６	① ② ③ ④				
数-21-公-神奈川-KY-03	3	問１	(1)	(a)	① ② ③ ④		
				(b)	① ② ③ ④		
				(c)	① ② ③ ④		
			(2)		cm		
		問２	① ② ③ ④ ⑤ ⑥				
		問３	(1)	$a=$			
			(2)	① ② ③ ④			
		問４	(ⅰ)				
			(ⅱ)				
			(ⅲ)				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-神奈川-KY-04	4	問１	① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
		問２	(1) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
			(2) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
		問３	F(　　,　　)		
数-21-公-神奈川-KY-05	5	問１	① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
		問２			
数-21-公-神奈川-KY-06	6	問１	① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
		問２	① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
		問３	cm		

Ｒ３　神奈川県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-21-公-神奈川-K-01	1	問１	2	3	
		問２	1	3	
		問３	3	3	
		問４	3	3	
		問５	4	3	
数-21-公-神奈川-K-02	2	問１	4	4	
		問２	2	4	
		問３	2	4	
		問４	1	4	
		問５	3	4	
		問６	1	4	

	問題番号		解答			配点	備考
数-21-公-神奈川-K-03	3	問1	(1)	(a)	4	2	両方できて2点
				(b)	1		
				(c)	2	2	
			(2)		3 (cm)	4	
		問2			2	5	
		問3	(1)		$(a=)$ 108	3	
			(2)		3	2	
		問4	(i)		$\frac{1}{10}x+\frac{3}{10}y$	5	・(i)～(iii)の内容がそれぞれ正しく記述されていれば，正答として5点を与える。なお，次の得点項目において中間点を与えるものとする。 得点項目A (i)について正しく記述されていて，2点を与える。 得点項目B 得点項目Aに基づき(ii)，(iii)がそれぞれ正しく記述されていて，3点を与える。 ・したがって，中間点は2点となる。 ・正答例以外の解答については，上記に準じて点を与える。
			(ii)		410		
			(iii)		451		
数-21-公-神奈川-K-04	4	問1			4	4	
		問2	(1)		4	5	両方できて5点
			(2)		6		
		問3			$\mathrm{F}\left(\frac{35}{9},\ \frac{5}{9}\right)$	5	
数-21-公-神奈川-K-05	5	問1			1	5	
		問2			$\frac{4}{9}$	5	
数-21-公-神奈川-K-06	6	問1			2	4	
		問2			5	5	
		問3			$\frac{27}{2}$ (cm)	5	

	問題番号	解　　答	配点	備　　考
		【採点上の注意】 ○ 中間点は，3 問４以外には設けないこと。 ○ 疑問点は複数の採点者及び点検者によって判断し，校内で統一すること。 ○ 正の数については，＋の符号をつけても可とする。 ○ 多項式の項の順序，積の順序は入れかわっても可とする。 ○ 有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したものや，「…」を用いて表したものは不可とする。		

数-21-公-神奈川-KS-01

1　【計算分野】

問４　$\dfrac{3x+2y}{5}-\dfrac{x-3y}{3}=\dfrac{3(3x+2y)}{15}-\dfrac{5(x-3y)}{15}=\dfrac{3(3x+2y)-5(x-3y)}{15}=\dfrac{9x+6y-5x+15y}{15}$

$=\dfrac{4x+21y}{15}$

数-21-公-神奈川-KS-02

2　【小問集合】

問１　$x+6=M$ とおくと，$(x+6)^2-5(x+6)-24=M^2-5M-24=(M-8)(M+3)$

$=(x+6-8)(x+6+3)=(x-2)(x+9)$

問３　$x=1$ のとき，$y=a\times1^2=a$，$x=4$ のとき，$y=a\times4^2=16a$

よって，x の増加量は，$4-1=3$，y の増加量は，$16a-a=15a$ なので，求める変化の割合は，

$\dfrac{15a}{3}=5a$ であり，これが-3 と等しいので，$5a=-3$　よって，$a=-\dfrac{3}{5}$

別解として，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，$a(p+q)$ であることを利用し，$a\times(1+4)=5a$ と求めることもできる。

ポイント》変化の割合のポイント

変化の割合とは，x の値が 1 増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを示すもの。

［公式］変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ 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 $y=\dfrac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)

→変化の割合は場所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。

問５　$\sqrt{\dfrac{540}{n}}$ が自然数となるには，$\dfrac{540}{n}$ がある自然数の 2 乗となればよい。

$540=2^2\times3^3\times5$ だから，$n=3\times5=15$ のときに，$\dfrac{540}{n}=2^2\times3^2=6^2$ となり，$\sqrt{\dfrac{540}{n}}$ が自然数となる。

問６

ポイント》図形問題突破のポイント

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）

解答のヒント

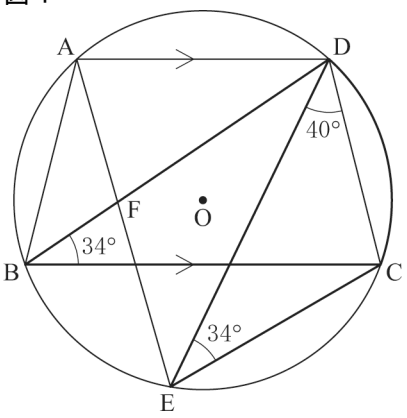
① 問題文から情報をさがすと，円 O，AD//BC の 2 つが見つかる。

② 円 O からは，「円周角の定理」
AD//BC からは，「同位角，錯角」「平行線と線分の比」などが発想として出てくる。

以上のことに注目しながら解いていこう。

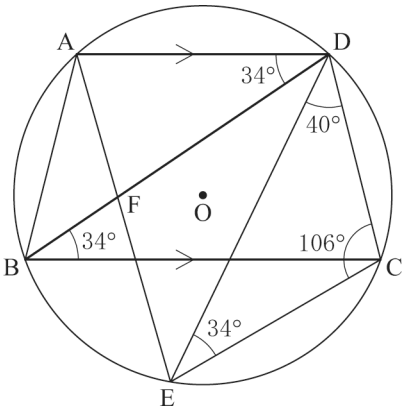
$\overset{\frown}{CD}$に対する円周角は等しいので，
∠DBC＝∠DEC＝34°（**図１**）

図１



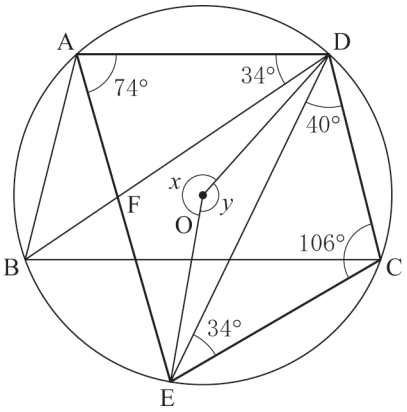
AD//BC より，錯角は等しいので，
∠ADB＝∠DBC＝34°（**図２**）
△DEC において，
∠DCE＝180°－(∠CDE＋∠DEC)＝180°－(40°＋34°)
＝106°

図２



円周角の定理より，$\angle x=2\angle DCE=2\times106°=212°$
$\angle DAE=\frac{1}{2}\angle y=\frac{1}{2}(360°-212°)=\frac{1}{2}\times148°=74°$（**図３**）
△AFD において，
∠AFD＝180°－(∠ADB＋∠DAE)＝180°－(34°＋74°)
＝72°

図３



数-21-公-神奈川-KS-03

3 【平面図形，資料の活用，関数の利用，連立方程式の利用】

問１ (2)

ポイント》図形問題突破のポイント

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）

解答のヒント

① 問題文から情報をさがすと，正三角形 ABC が見つかる。また，前問で△ADF≡△CFE がわかったことにも注意しよう。

② 正三角形 ABC からは，「3 つの内角がすべて等しく 60°」「辺の比が 1：2：$\sqrt{3}$である直角三角形」
△ADF≡△CFE からは，「対応する辺や角がそれぞれ等しい」
などが発想として出てくる。

③　問いに対する新たな条件として，△ABC と△DEF の面積比が 12 : 7 であることが加わったことにも注意。

以上のことに注目しながら解いていこう。

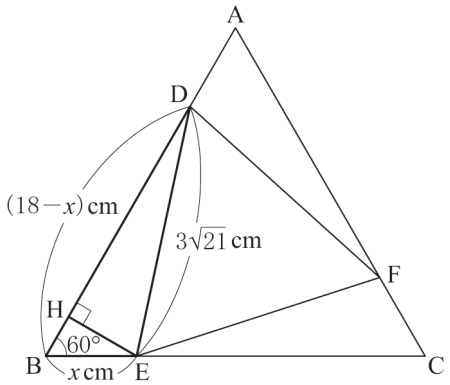
(1) と同様にして，△ADF≡△CFE≡△BED が証明でき，それによって，DE＝EF＝FD

すなわち，△DEF は正三角形であることがわかる。

よって，△ABC∽△DEF であり，その面積比が 12 : 7 であることから，相似比は，$\sqrt{12} : \sqrt{7} = 2\sqrt{3} : \sqrt{7}$

AB : DE $= 2\sqrt{3} : \sqrt{7}$　⇒　$2\sqrt{3}\mathrm{DE} = \sqrt{7}\mathrm{AB}$

⇒　$\mathrm{DE} = \dfrac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}}\mathrm{AB} = \dfrac{\sqrt{7}}{2\sqrt{3}} \times 18 = 3\sqrt{21}\,(\mathrm{cm})$



ここで，△DBE に着目し，頂点 E から辺 BD に垂線 EH をひくと，△BHE は 30°，60°，90°を内角にもつ直角三角形だから，BE＝x cm とおくと，BH : BE＝1 : 2 より，$\mathrm{BH} = \dfrac{1}{2}x\,(\mathrm{cm})$，

BH : EH＝1 : $\sqrt{3}$ より，$\mathrm{EH} = \dfrac{\sqrt{3}}{2}x\,(\mathrm{cm})$

△ADF≡△BED より，$\mathrm{AD} = \mathrm{BE} = x\,(\mathrm{cm})$ なので，$\mathrm{DH} = \mathrm{AB} - \mathrm{AD} - \mathrm{BH} = 18 - x - \dfrac{1}{2}x = 18 - \dfrac{3}{2}x\,(\mathrm{cm})$

△DHE において，三平方の定理より，$\mathrm{EH}^2 + \mathrm{DH}^2 = \mathrm{DE}^2$　⇒　$\left(\dfrac{\sqrt{3}}{2}x\right)^2 + \left(18 - \dfrac{3}{2}x\right)^2 = \left(3\sqrt{21}\right)^2$

⇒　$\dfrac{3}{4}x^2 + 324 - 54x + \dfrac{9}{4}x^2 = 189$　⇒　$3x^2 - 54x + 135 = 0$　⇒　$x^2 - 18x + 45 = 0$

⇒　$(x-3)(x-15) = 0$　⇒　$x = 3,\ 15$

AD＝BE＝3(cm) のとき，BD＝18−3＝15(cm) なので，AD＜BD を満たす。

AD＝BE＝15(cm) のとき，BD＝18−15＝3(cm) なので，AD＜BD を満たさない。

よって，AD＝3 cm

問２　グラフから読み取れることを表にまとめると次のようになる。

A 中学校

階級 (m)	相対度数
以上　未満 0 ～ 5	0.01
5 ～ 10	0.02
10 ～ 15	0.09
15 ～ 20	0.21
20 ～ 25	0.24
25 ～ 30	0.26
30 ～ 35	0.15
35 ～ 40	0.02
合計	1.00

B 中学校

階級 (m)	相対度数
以上　未満 0 ～ 5	0.00
5 ～ 10	0.04
10 ～ 15	0.12
15 ～ 20	0.22
20 ～ 25	0.24
25 ～ 30	0.18
30 ～ 35	0.16
35 ～ 40	0.04
合計	1.00

あ　中央値は，相対度数で考えると，記録の小さい階級から相対度数をたしたときに，初めて 0.50 以上になる階級の中にある。

A 中学校の場合，0m 以上 5m 未満の階級から，20m 以上 25m 未満の階級までの相対度数を加えると，0.01＋0.02＋0.09＋0.21＋0.24＝0.57 となり，初めて 0.50 以上になるため，中央値が含まれる階級は，20m 以上 25m 未満の階級であることがわかる。

同様に B 中学校でも，0m 以上 5m 未満の階級から，20m 以上 25m 未満の階級までの相対度数を加えると，0.00＋0.04＋0.12＋0.22＋0.24＝0.62 となり，初めて 0.50 以上になるから，中央値が含まれる階級は，20m 以上 25m 未満の階級である。よって，**あ**は正しい。

い　割合については，相対度数で比べることができる。

記録が 20m 未満の生徒の相対度数は，A 中学校において，0.01＋0.02＋0.09＋0.21＝0.33 であり，B 中学校において，0.00＋0.04＋0.12＋0.22＝0.38 であるから，割合は B 中学校の方が大きい。よって，**い**は誤り。

う　人数については，相対度数×合計人数で比べることができる。

記録が 20m 以上 25m 未満の生徒の人数は，A 中学校において，0.24×100＝24(人)，B 中学校において，0.24×150＝36(人)であるため，B 中学校の方が多い。よって，**う**は正しい。

え　同じ中学校の中での人数の比較は，相対度数で行うことができる。

まず，A 中学校について，記録が 30m 以上の生徒の相対度数は，0.15＋0.02＝0.17 であり，記録が 20m 以上 25m 未満の生徒の相対度数は，0.26 であるから，20m 以上 25m 未満の生徒の人数の方が多い。

次に，B 中学校について，記録が 30m 以上の生徒の相対度数は，0.16＋0.04＝0.20 であり，記録が 20m 以上 25m 未満の生徒の相対度数は，0.18 であるから，20m 以上 25m 未満の生徒の人数の方が少ない。よって，**え**は誤り。

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，

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

であり，分数ではなく，小数で表して答えることに注意しよう。

問３　(1) 底面 P から水面までの高さが板の高さと同じになるとき，その水の体積は，

30×40×18＝21600(cm^3)であり，毎秒 200 cm^{3}ずつ水を入れていくので，水を入れ始めてから底面 P から水面までの高さが板の高さと同じになるのは，21600÷200＝108(秒後)　よって a＝108

(2) (1)より，底面 P から水面までの高さが板の高さである 18cm になるのが 108 秒後なので，**１**や**２**は不適。

底面 Q から水面までの高さが板の高さと同じになるとき，その水の体積は 30×20×18＝10800(cm^3)であり，それは 10800÷200＝54(秒後)である。つまり，底面 P から水面までの高さが板の高さと同じになってから，再び底面 P から水面までの高さが増えるまで 54 秒かかるので，**３**が適切。

数-21-公-神奈川-KS-04

4　【関数のグラフと図形】

問１　点 A は直線①$y=-x$ 上にあるから，$x=-5$ を代入すると，$y=5$　よって，A(−5，5)

点 A は曲線②$y=ax^2$ 上にあるから，$(x,\ y)=(-5,\ 5)$を代入すると，$5=a\times(-5)^2$　⇒　$a=\frac{1}{5}$

問２　線分 AB は x 軸に平行であり，点 B は放物線上の点なので，B(5，5)　⇒　AB＝5−(−5)＝10

AC：CB＝2：1 より，$\text{AC}=\frac{2}{3}\text{AB}=\frac{20}{3}$

よって，(点 C の x 座標)＝(点 A の x 座標)$+\frac{20}{3}=-5+\frac{20}{3}=\frac{5}{3}$　⇒　$\text{C}\left(\frac{5}{3},\ 5\right)$

AO：OD＝5：3 より，点 A，O の x 座標の差は 0−(−5)＝5 なので，点 O，D の x 座標の差は 3 である。よって，点 D の x 座標は 3 である。

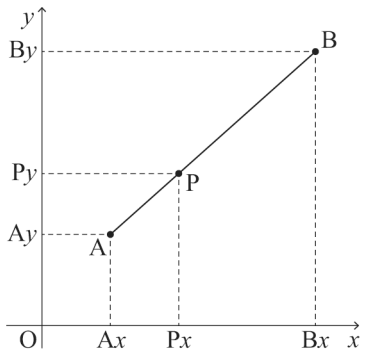
点 D は直線①$y=-x$ 上にあるから，$x=3$ を代入すると，$y=-3$　よって，D(3，−3)

点 E は点 D と y 軸について対称な点なので，E(−3，−3)

よって，直線 CE の式 $y=mx+n$ に，$(x,\ y)=\left(\frac{5}{3},\ 5\right)$，(−3，−3)をそれぞれ代入してできる

連立方程式 $\begin{cases}5=\frac{5}{3}m+n\\-3=-3m+n\end{cases}$ を解くと，$(m,\ n)=\left(\frac{12}{7},\ \frac{15}{7}\right)$

ポイント》グラフ上の線分比は，x 座標または y 座標を基準にして考える！



⇒ AP：PB ＝ AxPx：PxBx ＝ AyPy：PyBy

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。

問３ 解答のヒント「面積が等しい」という条件は「等積変形」を活用する！

右図のように，四角形 BCEF を線分 BE で△BCE と△BEF に分割する。そして，点 F を通り，線分 BE と平行な直線と直線 AB の交点を F′とすると，△BEF＝△BEF′となることがわかる。

よって，

(四角形 BCEF)＝△BCE＋△BEF

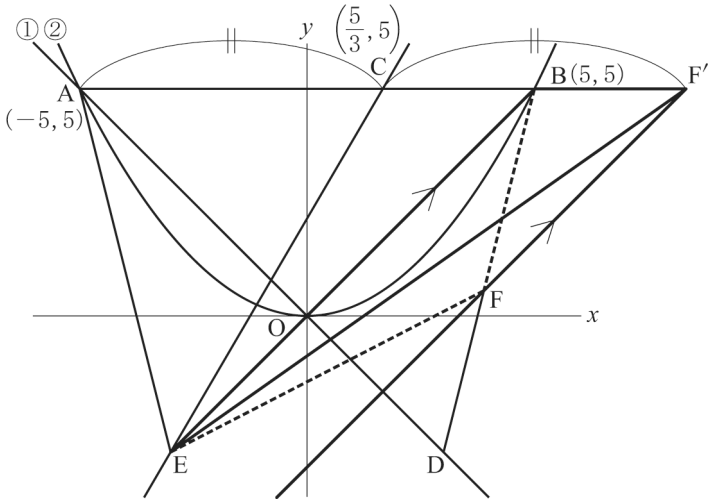
＝△BCE＋△BEF′

＝△CEF′ なので，

△AEC と△CEF′の面積が等しくなれば題意を満たすことがわかる。

△AEC＝△CEF′となるには，

AC＝CF′となればよい。



AC＝$\frac{20}{3}$より，(点 F′の x 座標)＝(点 C の x 座標)＋$\frac{20}{3}$＝$\frac{5}{3}$＋$\frac{20}{3}$＝$\frac{25}{3}$ ⇒ F′$\left(\frac{25}{3},\ 5\right)$

線分 BE の傾きは，$\frac{5-(-3)}{5-(-3)}$＝1 なので，点 F′を通り，線分 BE と平行な直線の式は，$y=x+b$ に $(x, y)=\left(\frac{25}{3},\ 5\right)$ を代入して，$5=\frac{25}{3}+b$ ⇒ $b=-\frac{10}{3}$ ⇒ $y=x-\frac{10}{3}$ … ③ と求められる。

次に，直線 BD の式は，$y=cx+d$ に，$(x,\ y)=(5,\ 5)$，$(3,\ -3)$ をそれぞれ代入してできる連立方程式 $\begin{cases}5=5c+d\\-3=3c+d\end{cases}$ を解くことで，$y=4x-15$ … ④ と求められる。

点 F は 2 直線③，④の交点なので，2 式を連立して解くと，F$\left(\frac{35}{9},\ \frac{5}{9}\right)$

数-21-公-神奈川-KS-05

5 【確率】

解答のヒント 複雑な条件をもつ確率は，「そもそも何を行うか」に注意する。

今回は，端的に言えば「大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げる」ということを行うので，6×6 の表を使って状況を整理しよう。

箱 R に入るカードの枚数を表にまとめると次のようになる。

a \ b	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	1	2	3
2	0	1	1	1	1	3
3	1	2	2	2	2	4
4	0	0	1	1	1	2
5	1	1	2	2	2	3
6	0	1	1	2	1	3

問 1　表より，求める確率は，$\dfrac{1}{36}$

問 2　表より，求める確率は，$\dfrac{16}{36}=\dfrac{4}{9}$

数-21-公-神奈川-KS-06

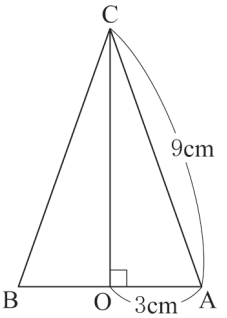
6 【空間図形】

問 1　△ABC に着目すると，CO⊥AB なので，△COA は直角三角形である。

よって，$OC^2+OA^2=CA^2 \Rightarrow OC^2+3^2=9^2 \Rightarrow OC^2=72$

$\Rightarrow$ OC＞0 より，$OC=6\sqrt{2}$(cm)

したがって，円すいの体積は，$\pi\times3^2\times6\sqrt{2}\times\dfrac{1}{3}=18\sqrt{2}\pi$(cm^3)



問 2　円すいの側面は，点 C を中心とする半径 9cm のおうぎ形であり，その弧の長さは，円すいの底面の円周と等しく，6π cm である。また，弧の長さは，$18\pi\times\dfrac{(\text{おうぎ形の中心角})}{360}$とも表せるので，

$18\pi\times\dfrac{(\text{おうぎ形の中心角})}{360}=6\pi \Rightarrow$ (おうぎ形の中心角)＝120°

よって，おうぎ形の面積は，$\pi\times9^2\times\dfrac{120}{360}=27\pi$ (cm^2) だから，底面の面積 $\pi\times3^2=9\pi$ (cm^2) をたして，円すいの表面積は，$27\pi+9\pi=36\pi$ (cm^2)

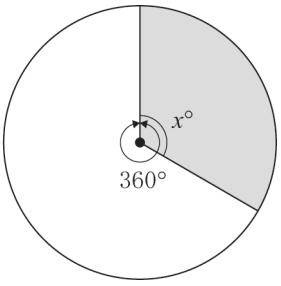
ポイント》 おうぎ形のまとめ

「おうぎ形は円の一部分である」ということがポイント！

(おうぎ形の面積)＝(円の面積) × $\dfrac{x}{360}$

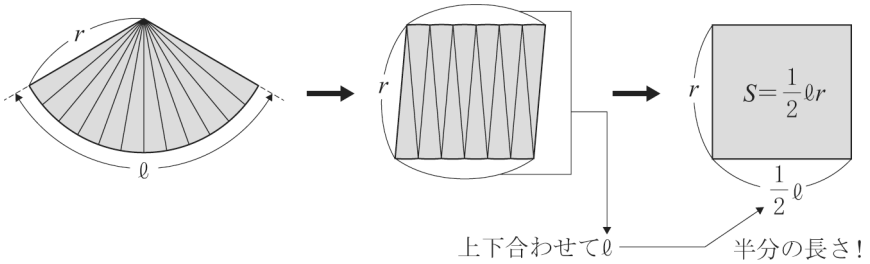
(おうぎ形の弧の長さ)＝(円周) × $\dfrac{x}{360}$

←「一部分」……「1 周 360°のうち，何度分か」を表す割合！



また，おうぎ形の面積には次のような公式もある。

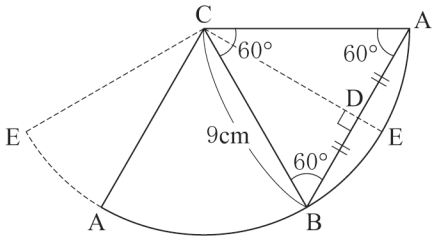
おうぎ形の面積を S，弧の長さ ℓ，おうぎ形の半径 r とすると，$S=\frac{1}{2}\ell r$



問３　まず，円すいの側面を直線 CA で切り開いた展開図で考える(**図１**)。おうぎ形の中心角が 120°で，この図において，点 B はおうぎ形の弧の中点に位置するので，∠BCA＝60°とわかる。

さらに，CB＝CA より，△ABC は正三角形だから，△CBD は 30°，60°，90°を内角にもつ直角三角形である。

図１

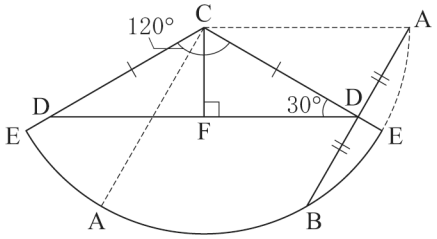


よって，CB : CD＝2 : $\sqrt{3}$　⇒　$CD=\frac{\sqrt{3}}{2}CB=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 9=\frac{9\sqrt{3}}{2}$(cm)

次に，円すいの側面を直線 CD で切り開いた展開図で考える(**図２**)。

点 D どうしを結んだ線分に点 C から垂線 CF をひくと，△CFD は 30°，60°，90°を内角にもつ直角三角形となる。

図２



よって，CD : FD＝2 : $\sqrt{3}$

⇒　$FD=\frac{\sqrt{3}}{2}CD=\frac{\sqrt{3}}{2}\times\frac{9\sqrt{3}}{2}=\frac{27}{4}$(cm)

したがって，求める線の長さは，$\frac{27}{4}\times 2=\frac{27}{2}$(cm)