R７　神奈川県　公立　数学　問題

数-25-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つずつ選び，その番号を答えなさい。

問1　$-4+(-11)$

1　-15　　**2**　-7　　**3**　7　　**4**　15

問2　$\frac{1}{6}-\frac{4}{7}$

1　$-\frac{31}{42}$　　**2**　$-\frac{17}{42}$　　**3**　$\frac{17}{42}$　　**4**　$\frac{31}{42}$

問3　$36a^2b^2\times 6b\div 8a$

1　$27ab^2$　　**2**　$27ab^3$　　**3**　$48ab^2$　　**4**　$48ab^3$

問4　$\frac{2x+y}{3}-\frac{x-3y}{5}$

1　$\frac{7x-14y}{15}$　　**2**　$\frac{7x-4y}{15}$　　**3**　$\frac{7x+4y}{15}$　　**4**　$\frac{7x+14y}{15}$

問5　$(4+\sqrt{3})(4-\sqrt{3})-2(1-\sqrt{3})$

1　$5+2\sqrt{3}$　　**2**　$5+4\sqrt{3}$　　**3**　$11+2\sqrt{3}$　　**4**　$11+4\sqrt{3}$

数-25-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つずつ選び，その番号を答えなさい。

問1　$(x-5)^2-7(x-5)-18$ を因数分解しなさい。

1　$(x-14)(x-7)$　　**2**　$(x-14)(x-3)$　　**3**　$(x-7)(x-4)$　　**4**　$(x-4)(x-3)$

問２　2 次方程式 $5x^2+7x+1=0$ を解きなさい。

1　$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{10}$　　**2**　$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{69}}{10}$　　**3**　$x=\dfrac{7\pm\sqrt{29}}{10}$　　**4**　$x=\dfrac{7\pm\sqrt{69}}{10}$

問３　関数 $y=-4x^2$ について，x の値が -5 から -1 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

1　-24　　**2**　-16　　**3**　16　　**4**　24

問４　ある工場で生産している製品 A について，今週と先週に生産した個数を比べると，今週は先週より 1 割増え，今週と先週に生産した個数をあわせると 567 個だった。

このとき，この工場で今週に生産した製品 A の個数を求めなさい。

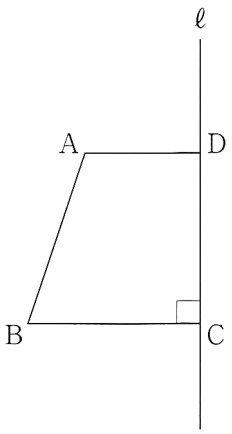
1　270 個　　**2**　283 個　　**3**　284 個　　**4**　297 個

問５　$4<\sqrt{n}<5$ をみたす自然数 n のうち，$\sqrt{2n}$ が整数となるような n の値を求めなさい。

1　$n=12$　　**2**　$n=18$　　**3**　$n=24$　　**4**　$n=32$

問６　右の図において，四角形 ABCD は AD // BC，∠BCD＝90 °の台形であり，2 点 C，D は直線 ℓ 上の点である。

AD＝2 cm，BC＝CD＝3 cm のとき，この台形を，直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。



1　$13\pi\,\mathrm{cm}^3$　　**2**　$15\pi\,\mathrm{cm}^3$

3　$19\pi\,\mathrm{cm}^3$　　**4**　$25\pi\,\mathrm{cm}^3$

3 次の問いに答えなさい。

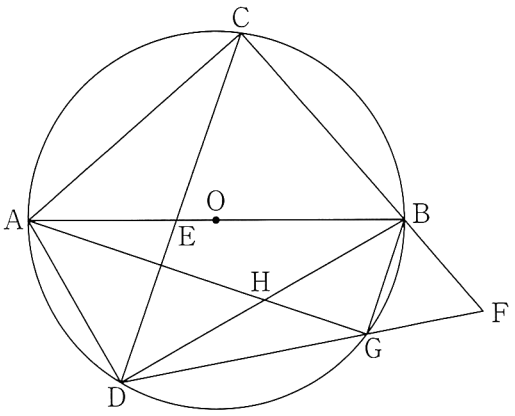
問1 右の**図1**のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に，2 点 A，B とは異なる点 C を，AC＞BC となるようにとる。

また，円 O の周上に点 D を，∠CAD が鈍角となるようにとり，線分 AB と線分 CD との交点を E とする。

さらに，線分 CB の延長上に点 F を，CF＝DF となるようにとり，線分 DF と円 O との交点を G，線分 AG と線分 BD との交点を H とする。

このとき，次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

図1



(1) 三角形 ACE と三角形 AGD が相似であることを次のように証明した。**(a)**，**(b)** に最も適するものを，それぞれ選択肢の**1**～**4**の中から 1 つずつ選び，その番号を答えなさい。

〔証明〕

△ACE と△AGD において，

まず，$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角は等しいから，

∠ACD＝∠AGD

よって，∠ACE＝∠AGD ……①

次に，$\overset{\frown}{BD}$に対する円周角は等しいから，

(a) ……②

また，CF＝DF より，△FCD は二等辺三角形であり，その 2 つの底角は等しいから，

∠FCD＝∠FDC

よって，∠BCD＝∠CDG ……③

さらに，$\overset{\frown}{CG}$に対する円周角は等しいから，

(b) ……④

②，③，④より，

∠CAB＝∠CAG－∠BAG

＝∠BAD－∠BAG ……⑤

∠GAD＝∠BAD－∠BAG ……⑥

⑤，⑥より，∠CAB＝∠GAD

よって，∠CAE＝∠GAD ……⑦

①，⑦より，2 組の角がそれぞれ等しいから，

△ACE∽△AGD

(a)の選択肢

1. ∠ABC＝∠ADC
2. ∠AED＝∠BEC
3. ∠BAC＝∠BDC
4. ∠BAD＝∠BCD

(b)の選択肢

1. ∠AHD＝∠BHG
2. ∠BAG＝∠BDG
3. ∠CAG＝∠CDG
4. ∠DAG＝∠DBG

(2) 次の ☐ の中の「**あ**」「**い**」「**う**」にあてはまる数字をそれぞれ**0**～**9**の中から 1 つずつ選び，その数字を答えなさい。

BC＝4 cm，BG＝FG＝2 cm のとき，三角形 ADH の面積は $\frac{\boxed{あ}\sqrt{\boxed{い}}}{\boxed{う}}$ cm^2 である。

問2　ある中学校で毎年開催されている縄跳び大会は，生徒ひとりひとりが 1 分間に縄跳びを何回跳べるかに挑み，跳んだ回数を競うものである。参加した 3 年生の A さん，2 年生の B さん，1 年生の C さんは，この大会の実行委員であり，今年の大会の結果について振り返っている。次の会話文はそのときのものである。

また，**図2**は，参加した生徒それぞれの，今年の大会で跳んだ回数を調べ，学年ごとに箱ひげ図に表したものであり，学年ごとの参加人数は，3 年生が 100 人，2 年生が 110 人，1 年生が 120 人だった。

このとき，A さん，B さん，C さんを，跳んだ回数が多い順に左から並べたもの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。

会話文

A さん　「縄跳び大会の結果が出ましたね。私は学年で 21 位でした。3 年間で記録を伸ばすことができたので，本当にうれしいです。」

B さん　「よかったですね。私は学年で 28 位でした。練習のときよりも多く跳べたので満足しています。C さんはどうでしたか。」

C さん　「私は学年で 5 位で，目標にしていた 100 回を超えることができました。ただ，1 年生だけでなく 2 年生，3 年生も含めると，48 人の生徒が私より多く跳んでいたそうなので，さらに多く跳べるように頑張りたいと思いました。」

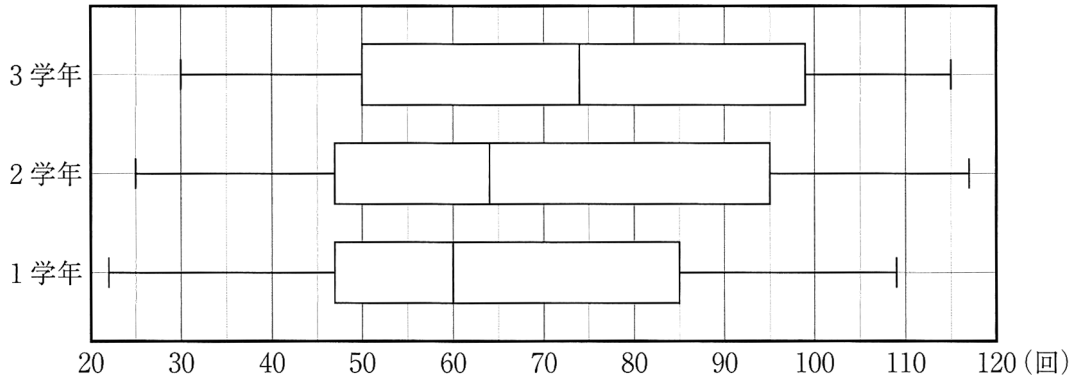
A さん　「C さんの意欲はすごいですね。ちなみに，私と同じ回数だった生徒は校内に誰もいなかったそうです。」

B さん　「そうなんですね。2 年生の中には，私より 1 回多く跳び，学年で 23 位だった生徒が 5 人いましたよ。」

C さん　「そんなこともあるんですね。来年はどうなるでしょうか。早くも来年の大会が楽しみになってきました。来年は運営にももっと積極的に関わっていきたいです。」

A さん　「来年の大会をよりよくしていくためにできることを一緒に考えていきましょう。」

図2



1　A さん，B さん，C さん
2　A さん，C さん，B さん
3　B さん，A さん，C さん
4　B さん，C さん，A さん
5　C さん，A さん，B さん
6　C さん，B さん，A さん

問3　右の**図3**のような幅が一定の白いテープと，下の**図4**のような横の長さが縦の長さの 2 倍である長方形の色画用紙がある。長方形の色画用紙に，このテープを途中で曲がらないようにして 3 か所に貼り，色画用紙の縁に沿ってテープを切ったところ，下の**図5**のようになった。**図5**において，色画用紙のうち，テープを貼っていない部分の面積は 480 cm^2 だった。

図3

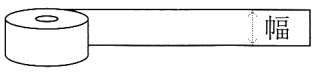


図4

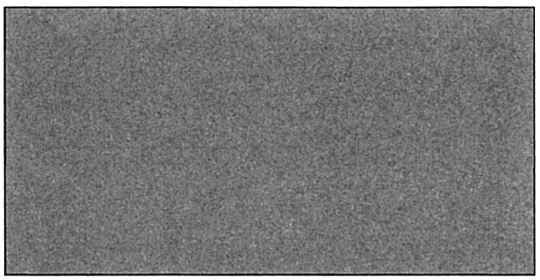
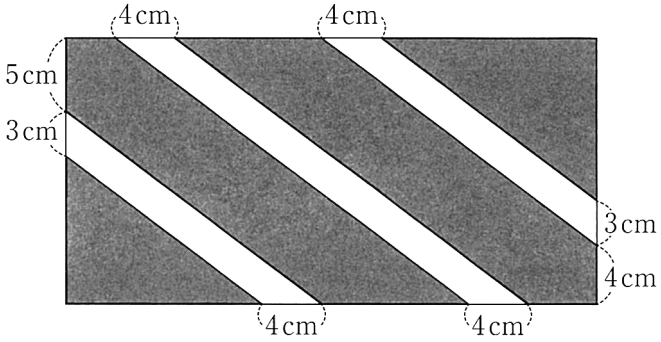


図5



K さんは，この色画用紙の横の長さを次のように求めた。［ (i) ］，［ (ii) ］にあてはまるものとして最も適するものを，それぞれの選択肢の中から 1 つずつ選び，その番号を答えなさい。

求め方

色画用紙の縦の長さを x cm として方程式をつくると，

［ (i) ］＝480

となる。

この方程式を解き，解が問題に適しているかどうかを確かめることで，色画用紙の縦の長さを求めることができる。

色画用紙の横の長さは縦の長さの 2 倍であるから，色画用紙の横の長さは［ (ii) ］cm である。

(i)の選択肢

1 x^2-6x-7	**2** $x^2-6x+24$	**3** $2x^2-12x-14$
4 $2x^2-12x+48$	**5** $2x^2-8x+38$	**6** $2x^2-8x+96$

(ii)の選択肢

1 32	**2** 34	**3** 36	**4** 38

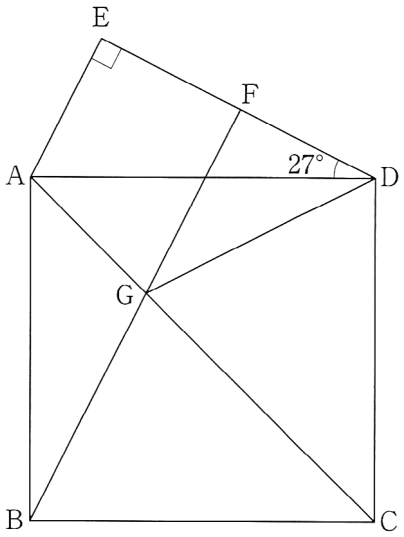
問4　次の［　］の中の「**え**」「**お**」にあてはまる数字をそれぞれ**0**～**9**の中から 1 つずつ選び，その数字を答えなさい。

右の**図6**において，四角形 ABCD は正方形であり，三角形 ADE は∠ADE＝27°，∠AED＝90°の直角三角形である。

また，点 F は線分 DE 上の点で，AE // BF であり，点 G は線分 AC と線分 BF との交点である。

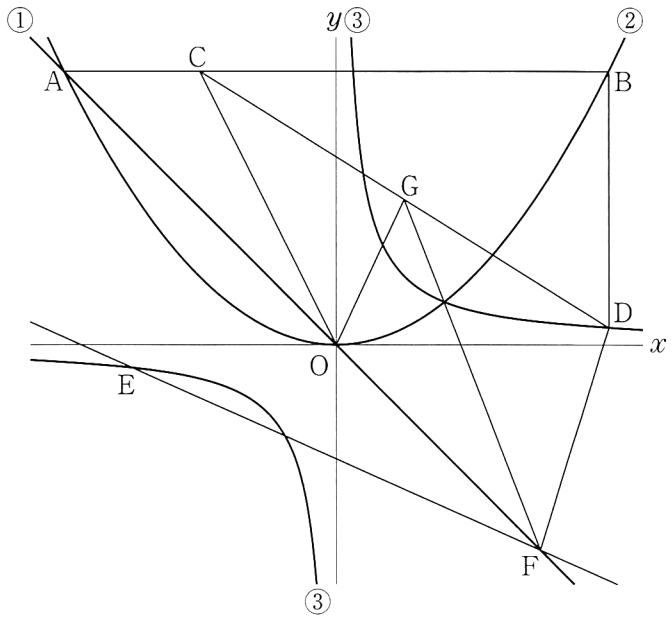
このとき，∠CGD＝［**えお**］°である。

図6



数-25-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，曲線③は関数 $y=\dfrac{4}{x}$ 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 -8 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＝1：3 である。

また，点 D は曲線③上の点で，線分 BD は y 軸に平行である。点 E は曲線③上の点で，その x 座標は -6 である。

さらに，原点を O とするとき，点 F は直線①上の点で，AO：OF＝4：3 であり，その x 座標は正である。

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 $a=\dfrac{1}{8}$　　**2** $a=\dfrac{1}{6}$　　**3** $a=\dfrac{1}{4}$

4 $a=\dfrac{3}{8}$　　**5** $a=\dfrac{1}{2}$　　**6** $a=\dfrac{3}{4}$

問2 直線 EF 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 つずつ選び，その番号を答えなさい。

(1) m の値

1 $m=-\dfrac{4}{3}$　　**2** $m=-\dfrac{7}{6}$　　**3** $m=-\dfrac{8}{9}$

4 $m=-\dfrac{5}{6}$　　**5** $m=-\dfrac{2}{3}$　　**6** $m=-\dfrac{4}{9}$

(2) n の値

1 $n=-\dfrac{16}{3}$　　**2** $n=-\dfrac{9}{2}$　　**3** $n=-4$

4 $n=-\dfrac{7}{2}$　　**5** $n=-\dfrac{10}{3}$　　**6** $n=-3$

問３　次の［　　］の中の「**か**」「**き**」「**く**」「**け**」にあてはまる数字をそれぞれ**０**～**９**の中から 1 つずつ選び，その数字を答えなさい。

線分 CD 上に点 G を，CG＝GD となるようにとる。このときの，三角形 COG と三角形 DGF の面積の比を**最も簡単な整数の比**で表すと，△COG：△DGF＝ **かき** : **くけ** である。

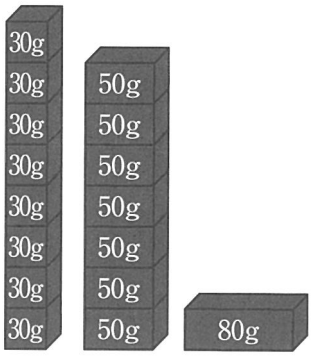
数-25-公-神奈川-問-05

5　右の**図１**のように，30 g のおもりが 8 個，50 g のおもりが 7 個，80 g のおもりが 1 個ある。

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。

さいころの出た目の数によって，K さんと L さんは，次の【ルール】にしたがってこれらのおもりを取り分ける。それぞれが取ったおもりをすべてはかりにのせ，計測した重さについて考える。

図１



【ルール】　まず，K さんは 30 g のおもりを *a* 個と 50 g のおもりを *b* 個取り，L さんは残った 30 g のおもりと 50 g のおもりをすべて取る。

次に，K さんと L さんのうち，30 g のおもりと 50 g のおもりを合わせた個数の少ない方が 80 g のおもりを取る。

例

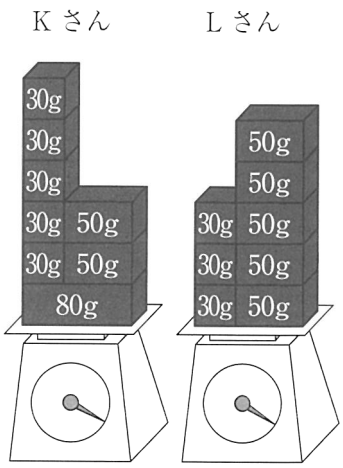
大きいさいころの出た目の数が 5，小さいさいころの出た目の数が 2 のとき，*a*＝5，*b*＝2 である。

【ルール】により，まず，K さんは 30 g のおもりを 5 個，50 g のおもりを 2 個取り，L さんは残った 30 g のおもりと 50 g のおもりをすべて取るので，30 g のおもりを 3 個，50 g のおもりを 5 個取る。

次に，30 g のおもりと 50 g のおもりを合わせた個数は，K さんが 7 個，L さんが 8 個なので，合わせた個数の少ない K さんが 80 g のおもりを取る。

それぞれが取ったおもりをすべてはかりにのせると**図２**のようになり，K さんの計測した重さは 330 g，L さんの計測した重さは 340 g となる。

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　次の［　　］の中の「**こ**」「**さ**」「**し**」にあてはまる数字をそれぞれ**0**～**9**の中から 1 つずつ選び，その数字を答えなさい。

K さんの計測した重さが 200 g 未満となる確率は $\dfrac{\boxed{こ}}{\boxed{さし}}$ である。

問2　次の［　　］の中の「**す**」「**せ**」「**そ**」「**た**」にあてはまる数字をそれぞれ**0**～**9**の中から 1 つずつ選び，その数字を答えなさい。

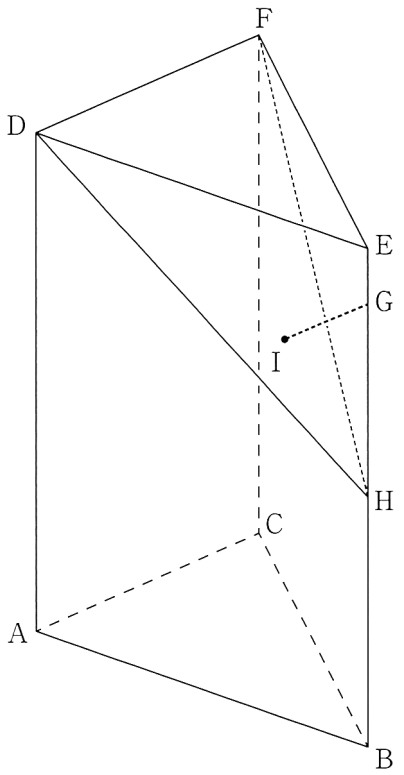
K さんの計測した重さが L さんの計測した重さより重くなる確率は $\dfrac{\boxed{すせ}}{\boxed{そた}}$ である。

数-25-公-神奈川-問-06

6　右の図は，AB＝BC＝13 cm，AC＝10 cm の二等辺三角形 ABC を底面とし，AD＝BE＝CF＝18 cm を高さとする三角柱である。

また，点 G は辺 BE 上の点で，BG：GE＝8：1 であり，点 H は辺 BE の中点である。

このとき，次の問いに答えなさい。



問1　この三角柱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。

1　468 cm^2　　**2**　478 cm^2

3　648 cm^2　　**4**　658 cm^2

5　768 cm^2　　**6**　778 cm^2

問2　次の［　　］の中の「**ち**」「**つ**」「**て**」にあてはまる数字をそれぞれ**0**～**9**の中から 1 つずつ選び，その数字を答えなさい。

この三角柱において，図のように，点 G から 3 点 D，F，H を通る平面に引いた垂線と，3 点 D，F，H を通る平面との交点を I とする。このときの，線分 GI の長さは $\dfrac{\boxed{ちつ}}{\boxed{て}}$ cm である。

Ｒ７　神奈川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答			配点	備考
数-25-公-神奈川-Ｎ-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-25-公-神奈川-Ｎ-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-25-公-神奈川-Ｎ-03	3	問１	(1)	(a)	① ② ③ ④		
				(b)	① ② ③ ④		
			(2) $\frac{\boxed{あ}\sqrt{\boxed{い}}}{\boxed{う}}$	あ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
				い	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
				う	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
		問２	① ② ③ ④ ⑤ ⑥				
		問３	(ⅰ)		① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
			(ⅱ)		① ② ③ ④		
		問４ えお	え		⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			お		⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-25-公-神奈川-K-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 かき : くけ	か	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			き	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			く	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			け	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
数-25-公-神奈川-K-05	5	問1 こ さし	こ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			さ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			し	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
		問2 すせ そた	す	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			せ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			そ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			た	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
数-25-公-神奈川-K-06	6	問1		① ② ③ ④ ⑤ ⑥		
		問2 ちつ て	ち	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			つ	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		
			て	⓪ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨		

Ｒ７　神奈川県　公立　数学　解答

	問題番号		解答			配点	備考
数-25-公-神奈川-K-01	1	問1	1			3	
		問2	2			3	
		問3	2			3	
		問4	4			3	
		問5	3			3	
数-25-公-神奈川-K-02	2	問1	2			4	
		問2	1			4	
		問3	4			4	
		問4	4			4	
		問5	2			4	
		問6	3			4	
数-25-公-神奈川-K-03	3	問1	(1)	(a)	4	2	
				(b)	3	2	
			(2) $\dfrac{\boxed{あ}\sqrt{\boxed{い}}}{\boxed{う}}$		$\dfrac{7\sqrt{3}}{3}$ cm^2	6	
		問2	2			5	
		問3	(i)		4	5	両方できて5点
			(ii)		3		
		問4 えお	72°			5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-神奈川-K-04	4	問1	1	4	
		問2 (1)	6	5	両方できて5点
		問2 (2)	5		
		問3 かき：くけ	22：31	6	
数-25-公-神奈川-K-05	5	問1 こ／さし	$\frac{1}{18}$	5	
		問2 すせ／そた	$\frac{17}{36}$	6	
数-25-公-神奈川-K-06	6	問1	5	4	
		問2 ちつ／て	$\frac{28}{5}$ cm	6	

数-25-公-神奈川-KS-01

1　【計算分野】

問４　$\dfrac{2x+y}{3}-\dfrac{x-3y}{5}=\dfrac{5(2x+y)}{15}-\dfrac{3(x-3y)}{15}=\dfrac{5(2x+y)-3(x-3y)}{15}=\dfrac{10x+5y-3x+9y}{15}$

$=\dfrac{7x+14y}{15}$

これだけは！ 計算と方程式の違い

・計算…大きさを変えずに式を簡単にする。

$\dfrac{3x+1}{2}-\dfrac{x-1}{3}$　通分は値の大きさを変えない！

$=\dfrac{3(3x+1)}{6}-\dfrac{2(x-1)}{6}$

$=\dfrac{3(3x+1)-2(x-1)}{6}$

$=\dfrac{9x+3-2x+2}{6}$

$=\dfrac{7x+5}{6}$

・方程式…両辺が等しい関係を変えずに変形する。

$\dfrac{3x+1}{2}=\dfrac{x-1}{3}$

$\dfrac{3x+1}{2}\times 6=\dfrac{x-1}{3}\times 6$　両辺に同じ数６をかけても両辺は等しいまま。

$(3x+1)\times 3=(x-1)\times 2$

$9x+3=2x-2$

$9x-2x=-2-3$　移項しても両辺は等しいまま。

$7x=-5$

$x=-\dfrac{5}{7}$　両辺を同じ数７でわっても両辺は等しいまま。

問５　$(4+\sqrt{3})(4-\sqrt{3})-2(1-\sqrt{3})=4^2-(\sqrt{3})^2-2+2\sqrt{3}=16-3-2+2\sqrt{3}=11+2\sqrt{3}$

数-25-公-神奈川-KS-02

2　【小問集合】

問１　$x-5=A$ とおくと，

$(x-5)^2-7(x-5)-18=A^2-7A-18=(A-9)(A+2)=\{(x-5)-9\}\{(x-5)+2\}=(x-14)(x-3)$

これだけは！ 計算と因数分解の違い

・計算…かっこをはずして，式を簡単にする。

$(2x+1)(x-4)-x(x-10)$　を計算しなさい。

$(2x+1)(x-4)-x(x-10)=2x^2-8x+x-4-x^2+10x=x^2+3x-4$

・因数分解…最終的に，かけ算だけで表された式に変形する。

$(2x+1)(x-4)-x(x-10)$　を因数分解しなさい。

$(2x+1)(x-4)-x(x-10)=2x^2-8x+x-4-x^2+10x=x^2+3x-4=(x-1)(x+4)$

※展開して計算したところで終わらせないように注意する。

問２　２次方程式の解の公式より，$x=\dfrac{-7\pm\sqrt{7^2-4\times 5\times 1}}{2\times 5}=\dfrac{-7\pm\sqrt{29}}{10}$

問３　$y=-4x^2$ について，$x=-5$ のとき，$y=-4\times(-5)^2=-100$，$x=-1$ のとき，$y=-4\times(-1)^2=-4$

だから，変化の割合は，$\dfrac{-4-(-100)}{-1-(-5)}=\dfrac{96}{4}=24$

問４　先週に生産した製品 A の個数を x 個とすると，今週に生産した製品 A の個数は $\frac{11}{10}x$ 個と表される。

よって，今週と先週に生産した個数の合計より，$x+\frac{11}{10}x=567$　　これを解いて，$x=270$

したがって，今週に生産した製品 A の個数は $\frac{11}{10}\times270=297$(個)

これだけは！ 割増と割引

「元の数量の○％増し」は「元の数量の(100＋○)％」
「元の数量の○％引き」は「元の数量の(100－○)％」

問５　$4<\sqrt{n}<5$　すなわち，$\sqrt{16}<\sqrt{n}<\sqrt{25}$ より，$16<n<25$　…①

$\sqrt{2n}$ が整数となるとき，m を 0 以上の整数として，$n=2\times m^2$ と表せる。①を満たすのは，$m=3$ のときの $n=2\times3^2=18$ のみである。

問６　辺 BA，辺 CD それぞれの延長の交点を E とすると，**図１**のように，体積を求める立体は，底面の円の半径が 3 cm の円錐から，底面の円の半径が 2 cm の円錐を取り除いた立体とわかる。

AD // BC より，平行線と線分の比から，ED：EC＝AD：BC＝2：3

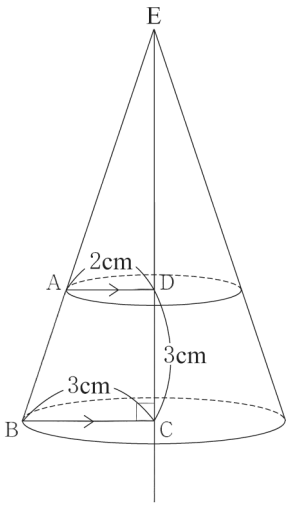
すなわち，ED：DC＝2：1

ED：3＝2：1　　ED＝6 cm

よって，求める体積は，

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times(6+3)-\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times6=27\pi-8\pi=19\pi$(cm^3)

図１



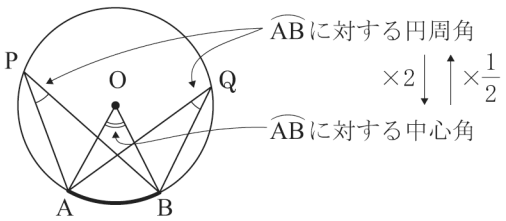
数-25-公-神奈川-KS-03

3　【平面図形，データの活用，方程式の利用】

問１　(1)

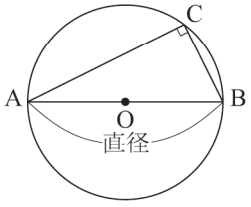
これだけは！ 円周角の定理

円Oで，$\overset{\frown}{AB}$ を除いた円周上に点Pをとるとき，
・∠APBを，$\overset{\frown}{AB}$ に対する円周角という。
・∠AOBを，$\overset{\frown}{AB}$ に対する中心角という。
また，次の円周角の定理が成り立つ。
・1つの弧に対する円周角の大きさは，その弧に対する中心角の大きさの半分である。
・同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。

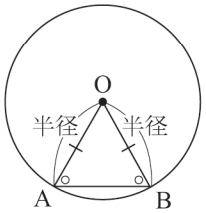


※必ず「どの弧に着目しているか」を考えよう。
また，以下の円周角のよく出るパターンに気をつけよう。

・半円の弧に対する円周角は，直角である。
特に，直径が与えられているときはよく使う。

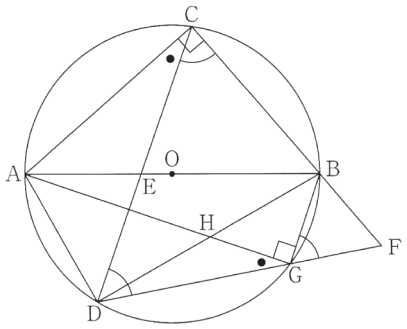


・2つの半径と弦でできる三角形は，二等辺三角形である。



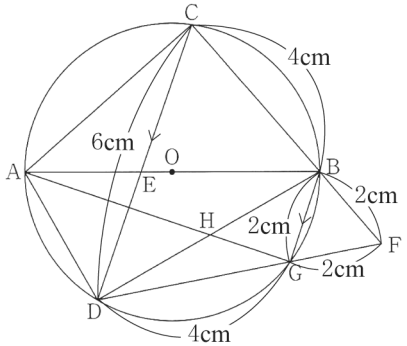
(2) 線分 AB は円 O の直径だから，∠ACB＝∠AGB＝90°
よって，∠FCD＝∠ACB－∠ACE＝90°－∠ACE,
∠FGB＝180°－∠AGB－∠AGD＝180°－90°－∠AGD
＝90°－∠AGD
(1)の証明の①より，∠ACE＝∠AGD だから,
∠FCD＝∠FGB　…⑧
(1)の証明の③より，∠FCD＝∠FDC だから,
∠FGB＝∠FDC　…⑨
よって，同位角が等しいから，CD // BG なので,
∠FBG＝∠FCD　…⑩

図１



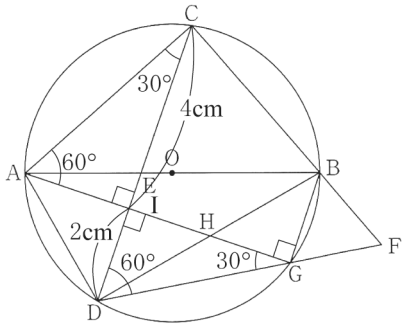
⑧，⑨，⑩より，∠FGB＝∠FBG だから，△FBG は二等辺三角形なので，FB＝FG
ここで，BG＝FG＝2 cm だから，△FBG は
FB＝BG＝FG＝2 cm の正三角形である。
よって，∠FDC＝∠FCD＝∠FGB＝60°　…⑪
したがって，△FCD は CF＝DF＝CD＝4＋2＝6 (cm)の正三角形だから，DG＝DF－FG＝6－2＝4(cm)

図２



線分 AG，CD の交点を I とすると，CD // BG より，錯角は等しいから，∠DIG＝∠AGB＝90°　…⑫
⑪，⑫より，△IDG は 30°，60°，90°の内角をもつ直角三角形だから，ID：IG：DG＝1：$\sqrt{3}$：2 より，ID＝2 cm，IG＝$2\sqrt{3}$ cm
よって，CI＝CD－ID＝6－2＝4(cm)
(1)の証明の④より，∠CAG＝∠CDG＝60°，対頂角は等しいから，∠CIA＝∠DIG＝90°
よって，△CAI は 30°，60°，90°の内角をもつ直角三角形だから，AI：CI＝1：$\sqrt{3}$ より，AI＝$\dfrac{\mathrm{CI}}{\sqrt{3}}=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$ (cm)

図３



ID // BG より，平行線と線分の比から，IH：HG＝ID：BG＝2：2＝1：1
よって，IH＝$\dfrac{1}{2}$IG＝$\dfrac{1}{2}\times 2\sqrt{3}=\sqrt{3}$(cm)

したがって，△ADH＝$\dfrac{1}{2}\times$AH$\times$ID＝$\dfrac{1}{2}\times$(AI＋IH)$\times$ID＝$\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{4\sqrt{3}}{3}+\sqrt{3}\right)\times 2=\dfrac{7\sqrt{3}}{3}$ (cm^2)

問２　(Ⅰ) C さんは 100 回より多く跳び，1 年生の中で 5 位だったので，1 年生の中で C さんよりも多く跳んだ生徒は 4 人いる。
(Ⅱ) B さんは 2 年生の中で 28 位であり，2 年生のデータの第 3 四分位数にあたるので，跳んだ回数は 95 回である。よって，B さんよりも 1 回多い回数は 96 回で，96 回跳んだ生徒 5 人は 2 年生の中で 23 位なので，2 年生の中で C さんよりも多く跳んだ生徒の人数は 22 人以下である。
(Ⅲ) A さんは 3 年生の中で 21 位であり，3 年生のデータの第 3 四分位数よりも多く跳んでいる。
よって，A さんの跳んだ回数は 95 回より多い。
以上のことから，3 人のうち，跳んだ回数がもっとも少ないのは B さんだとわかるが，A さんと C さんのどちらが多いかはまだわからない。
そこで，まずは C さんの方が A さんよりも多く跳んだと仮定する。
A さんと同じ回数だった生徒は校内に誰もいなかったということから，3 年生の中で，21 位の A さんよりも多く跳んだ生徒は 20 人おり，C さんよりも多く跳んだ生徒の人数は 20 人以下だとわかる。

これと(Ⅰ)より,1年生と3年生を合わせた中で,Cさんよりも多く跳んだ生徒の人数は20＋4＝24(人)以下となり，2年生の中でCさんよりも多く跳んだ生徒の人数は48－24＝24(人)以上となる。しかし，これは(Ⅱ)に矛盾する。

次に，Aさんの方がCさんよりも多く跳んだと仮定する。

3年生の中で，21位のAさんの回数以上に跳んだ生徒は，Aさん自身も含めて21人おり，少なくともその21人はCさんよりも多く跳んでいる。これと(Ⅰ)より，1年生と3年生を合わせた中で，Cさんよりも多く跳んだ生徒の人数は21＋4＝25(人)以上となり，2年生の中でCさんよりも多く跳んだ生徒の人数は48－25＝23(人)以下となる。これは(Ⅱ)に矛盾しない。

したがって，跳んだ回数が多い順に3人を並べると，Aさん，Cさん，Bさんとなる。

これだけは！ 四分位数と箱ひげ図

データの散らばりの程度を調べたり，伝えたりするときは，四分位数や箱ひげ図を活用する。

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つの値

(1)**第2四分位数**(中央値)…データの値を大きさの順に並べたときの中央の値

※データの総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を中央値とする。

(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

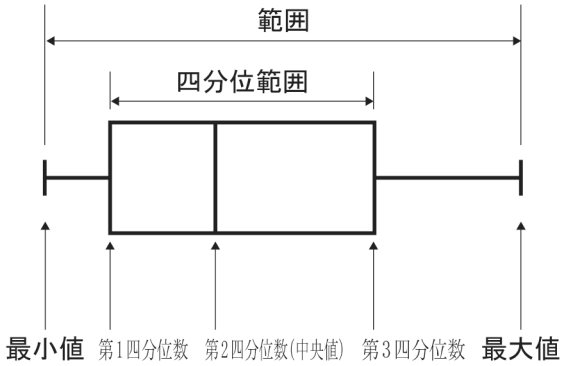
(3)**第3四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

※前半部分や後半部分の総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を，それぞれ第1四分位数，第3四分位数とする。

②**範囲**…最大値と最小値の差

③**四分位範囲**…第3四分位数と第1四分位数の差

④**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

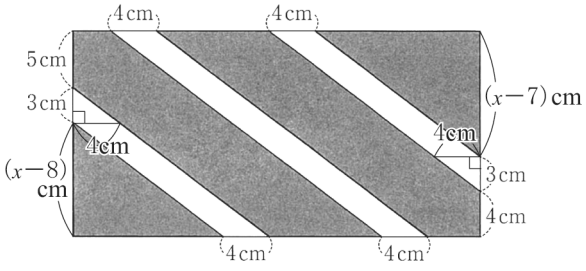


問3　テープを貼った部分を，**図4**のように，2つの直角三角形と3つの平行四辺形に分けて考える。

色画用紙の縦の長さを$x$cmとすると,横の長さは$2x$cm

2つの直角三角形はともに，直角をはさむ2辺の長さが3cmと4cmなので，その面積は，$\frac{1}{2}\times3\times4=6$(cm^2)である。

図4



3つの平行四辺形はすべて，底辺が4cmであり，高さはそれぞれ$(x-8)$cm，$x$cm，$(x-7)$cmなので，その面積はそれぞれ，$4(x-8)$cm^2，$4x$cm^2，$4(x-7)$cm^{2}である。

したがって，テープを貼っていない部分の面積は，

$x\times2x-6\times2-4(x-8)-4x-4(x-7)=2x^2-12x+48$(cm^2)であり，これが480cm^{2}に等しいから，

$2x^2-12x+48=480$

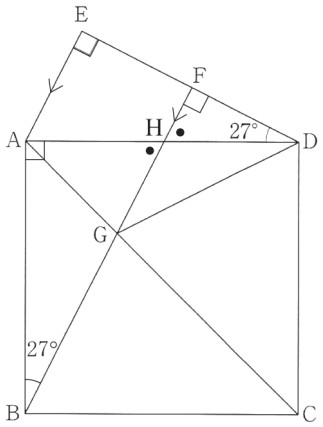
これを解くと，$x=-12$，18で，$x>0$より，$x=18$

よって，色画用紙の横の長さは$2\times18=36$(cm)

問４　辺 AD と線分 BF との交点を H とする。

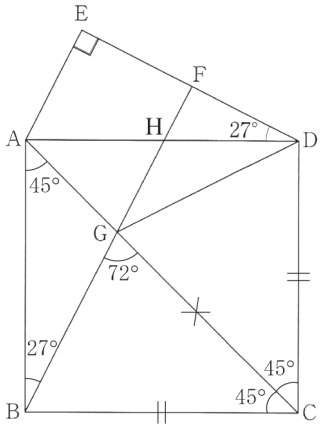
AE // BF より，同位角は等しいから，∠HFD＝∠AED＝90°
正方形 ABCD の内角より，∠HAB＝90°だから，∠HAB＝∠HFD
対頂角は等しいから，∠FHD＝∠AHB
よって，△FHD と△AHB のそれぞれの内角の和から，
∠FDH＝∠ABH＝27°

図５



線分 AC は正方形 ABCD の対角線だから，∠BAC＝45°
△ABG の内角と外角の関係から，
∠CGB＝∠ABG＋∠BAG＝∠ABH＋∠BAC＝27°＋45°＝72°
△GBC と△GDC で，BC＝DC，GC＝GC，∠GCB＝∠GCD＝45°
より 2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから，△GBC≡△GDC
よって，∠CGD＝∠CGB＝72°

図６



数-25-公-神奈川-KS-04

4　【関数のグラフと図形】

問１　点 A は直線 $y=-x$　…①上にあるから，$x=-8$ を代入すると，$y=-(-8)=8$　よって，A$(-8,\ 8)$

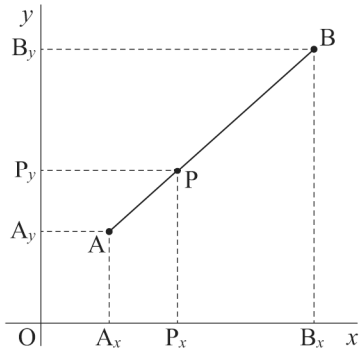
点 A は曲線 $y=ax^2$　…②上にあるから，$(x,\ y)=(-8,\ 8)$ を代入すると，$8=a\times(-8)^2$　$a=\dfrac{1}{8}$

問２　点 E は曲線 $y=\dfrac{4}{x}$　…③上にあるから，$x=-6$ を代入すると，$y=\dfrac{4}{-6}=-\dfrac{2}{3}$

よって，$\mathrm{E}\left(-6,\ -\dfrac{2}{3}\right)$

点 F の x 座標を x_1 とすると，AO：OF＝4：3 より，
(2 点 A，O の x 座標の差)：(2 点 O，F の x 座標の差)＝4：3 だから，
$\{0-(-8)\}:(x_1-0)=4:3$　　$x_1=6$
点 F は直線 $y=-x$　…①上にあるから，$x=6$ を代入すると，$y=-6$　よって，F$(6,\ -6)$
したがって，直線 $y=mx+n$ は，2 点 $\mathrm{E}\left(-6,\ -\dfrac{2}{3}\right)$，F$(6,\ -6)$ を通るから，その座標をそれぞれ式に代入すると，$-\dfrac{2}{3}=-6m+n$，$-6=6m+n$ の 2 つの式を得る。これらを連立方程式として解くと，
$m=-\dfrac{4}{9}$，$n=-\dfrac{10}{3}$

これだけは！ グラフ上の線分の比は，x 座標または y 座標を基準にして考える！



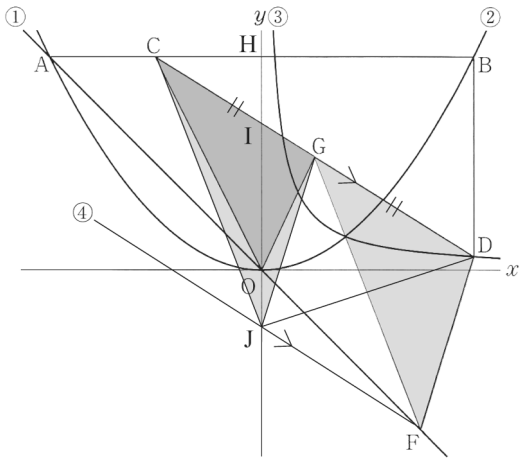
⇒　AP：PB＝AxPx：PxBx＝AyPy：PyBy

これだけは！ 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　線分 AB と y 軸との交点を H とすると，2 点 A，B は y 軸に関して対称な点だから，
AH：HB＝1：1＝2：2
これと AC：CB＝1：3 より，
AC：CH＝1：(2－1)＝1：1
よって，点 C は線分 AH の中点だから，
(点 C の x 座標)＝(点 A の x 座標)$\times\frac{1}{2}=-4$ より，
C$(-4,\ 8)$
点 D は曲線 $y=\frac{4}{x}$　…③上にあり，その x 座標は点 B と等しく 8 だから，$y=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$
よって，D$\left(8,\ \frac{1}{2}\right)$

図1



ここで，直線 CD の式を $y=sx+t$ とおくと，2 点 C，D の座標より，$8=-4s+t$，$\frac{1}{2}=8s+t$ の 2 つの式を得る。これらを連立方程式として解くと，$s=-\frac{5}{8}$，$t=\frac{11}{2}$ より，直線 CD の式は，$y=-\frac{5}{8}x+\frac{11}{2}$
よって，直線 CD と y 軸との交点を I とすると，その y 座標は $\frac{11}{2}$ である。
次に，点 F を通り直線 CD に平行な直線　…④の式を，$y=-\frac{5}{8}x+b$ とおくと，点 F の座標より，
$-6=-\frac{5}{8}\times 6+b$　　$b=-\frac{9}{4}$　　よって，直線④と y 軸との交点を J とすると，その y 座標は $-\frac{9}{4}$ である。
GD // JF より，△DGF＝△DGJ　　CG＝GD で，高さも共通だから，△DGJ＝△CJG
よって，△DGF＝△CJG
△COG と△CJG は底辺 CG が共通だから，その面積比は高さの比に等しく，IO：IJ であるから，
△COG：△DGF＝△COG：△CJG＝IO：IJ$=\frac{11}{2}:\left\{\frac{11}{2}-\left(-\frac{9}{4}\right)\right\}=22:31$

数-25-公-神奈川-KS-05

5　【確率】
K さんが取ったおもりの重さは，$(30a+50b)$g と表される。

また，30 g のおもりと 50 g のおもりは合わせて 8＋7＝15 (個) あるから，K さんが取ったおもりの個数が 7 個以下のときに 80 g のおもりを取り，8 個以上のときには 80 g のおもりを取らない。

よって，$1 \leqq a \leqq 6$，$1 \leqq b \leqq 6$ であることに注意して，(Ⅰ) $a+b \leqq 7$ のときと，(Ⅱ) $a+b \geqq 8$ のときに分けて考える。

問１　(Ⅰ) $a+b \leqq 7$ のとき，おもりの重さの合計が 200 g 未満となるのは，80 g のおもりを除いて，$30a+50b<120$ のときである。これを満たす値の組 $(a,\ b)$ は，(1，1)，(2，1) の 2 通りある。

(Ⅱ) $a+b \geqq 8$ のとき，おもりの重さの合計が 200 g 未満となるのは，$30a+50b<200$ のときである。これを満たす値の組 $(a,\ b)$ は存在しない。

(Ⅰ)，(Ⅱ) より，求める確率は，$\dfrac{2}{36}=\dfrac{1}{18}$

問２　すべてのおもりの重さの合計は $30\times8+50\times7+80=670$ であり，その半分は 335 g だから，K さんの計測した重さが L さんの計測した重さより重くなるのは，K さんが取ったおもりの重さの合計が 340 g 以上になるときである。

(Ⅰ) $a+b \leqq 7$ のとき，おもりの重さの合計が 340 g 以上となるのは，80 g のおもりを除いて，$30a+50b \geqq 260$ のときである。これを満たす値の組 $(a,\ b)$ は，(1，5)，(1，6)，(2，4)，(2，5)，(3，4)，(4，3) の 6 通りある。

(Ⅱ) $a+b \geqq 8$ のとき，おもりの重さの合計が 340 g 以上となるのは，$30a+50b \geqq 340$ のときである。これを満たす値の組 $(a,\ b)$ は，(2，6)，(3，5)，(3，6)，(4，5)，(4，6)，(5，4)，(5，5)，(5，6)，(6，4)，(6，5)，(6，6)の 11 通りある。

(Ⅰ)，(Ⅱ) より，求める確率は，$\dfrac{6+11}{36}=\dfrac{17}{36}$

数-25-公-神奈川-KS-06

6　【空間図形】

問１　**図１**のように，二等辺三角形 ABC の頂点 B から底辺 AC に垂線 BM を引くと，$AM=\dfrac{1}{2}AC=5\,(\mathrm{cm})$

△ABM で三平方の定理より，$BM^2=AB^2-AM^2=13^2-5^2=144$

$BM>0$ より，BM＝12 cm

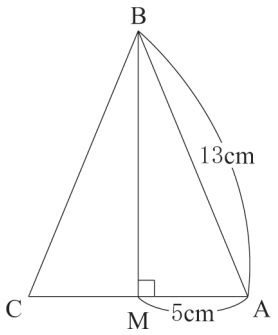
よって，三角柱の底面積は，$\triangle ABC=\dfrac{1}{2}\times10\times12=60\,(\mathrm{cm}^2)$

また，三角柱の側面積は，

$AD\times(AB+BC+CA)=18\times(13+13+10)=648\,(\mathrm{cm}^2)$

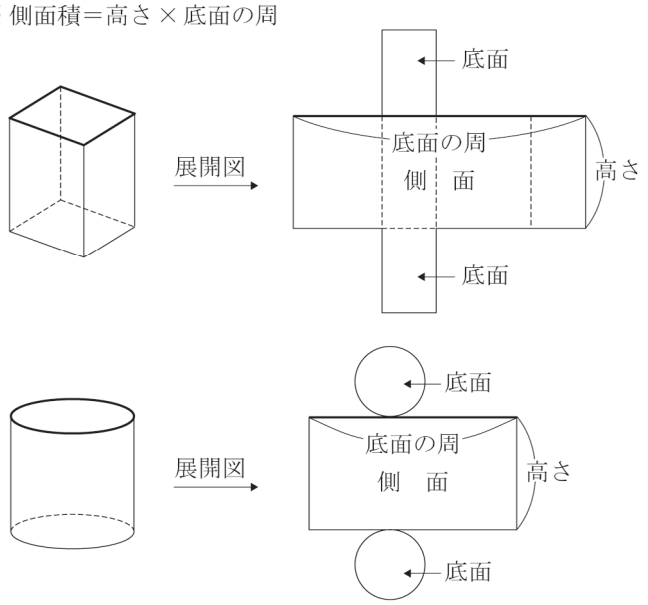
したがって，三角柱の表面積は，$60\times2+648=768\,(\mathrm{cm}^2)$

図１

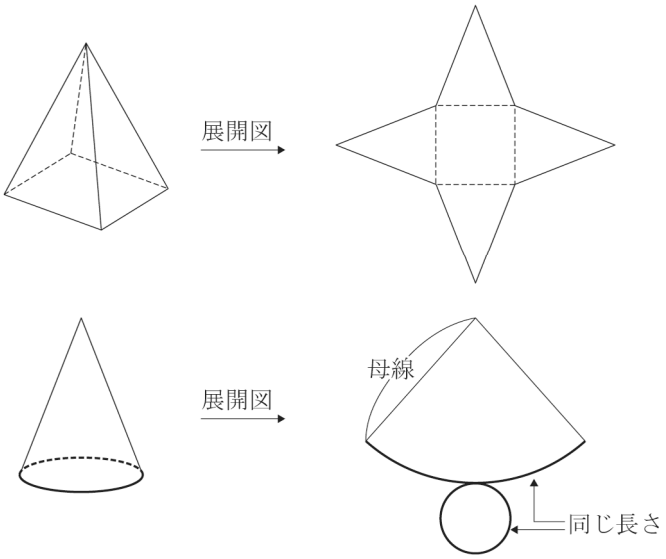


これだけは！ 角柱・円柱／角錐・円錐の表面積

① 角柱・円柱の表面積＝底面積×2＋側面積
※ 側面積＝高さ×底面の周



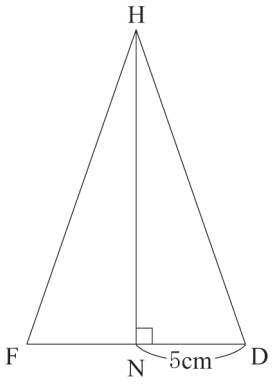
② 角錐・円錐の表面積＝底面積＋側面積



問2　点 H は辺 BE の中点だから, EH＝9cm　よって, 三角錐 H－DEF の体積は, $\frac{1}{3}\times 60\times 9=180(\text{cm}^3)$

△DHE で三平方の定理より，$DH^2=DE^2+EH^2=13^2+9^2=250$
△FHE でも同様にして，$FH^2=250$ だから，DH＞0，FH＞0 より，
DH＝FH
図2 のように, 二等辺三角形 DHF の頂点 H から底辺 DF に垂線 HN を引くと，$DN=\frac{1}{2}DF=5(\text{cm})$
△DHN で三平方の定理より，$HN^2=DH^2-DN^2=250-5^2=225$
HN＞0 より，HN＝15cm
よって，$\triangle DHF=\frac{1}{2}\times 10\times 15=75(\text{cm}^2)$

図2



ここで，**図3**のように，点 E から 3 点 D，F，H を通る平面に垂線 EJ を引く。

三角錐 H－DEF の底面を△DHF とすると，その体積は，

$\frac{1}{3}\times 75\times EJ=25EJ(cm^3)$ と表されるから，$25EJ=180$ より，

$EJ=\frac{36}{5}$ cm

BG：GE＝8：1 より，$GE=\frac{1}{8+1}BE=2(cm)$ だから，

HG＝HE－GE＝9－2＝7(cm)

EJ⊥JH，GI⊥JH より，EJ // GI だから，平行線と線分の比より，

GI：EJ＝HG：HE　　GI：$\frac{36}{5}$＝7：9　　よって，GI＝$\frac{28}{5}$ cm

図3

