数　　　学

注　　意

1　問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ までで，7 ページにわたって印刷してあります。
　また，解答用紙は両面に印刷してあります。

2　検査時間は 50 分で，終わりは**午前 11 時 00 分**です。

3　声を出して読んではいけません。

4　答えは全て解答用紙に**ＨＢ又はＢの鉛筆（シャープペンシルも可）**を使って明確に記入し，**解答用紙だけを提出しなさい**。

5　答えに根号が含まれるときは，**根号を付けたまま**，**分母に根号を含まない形で表しなさい**。また，**根号の中は最も小さい自然数にしなさい**。

6　答えに分数が含まれるときは，**それ以上約分できない形で表しなさい**。

7　答えは，解答用紙の決められた欄から**はみ出さないように書きなさい**。

8　答えを直すときは，きれいに消してから，消しくずを残さないようにして，新しい答えを書きなさい。

9　**受検番号**を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き，表面については，**その数字の ⬭ の中を正確に塗りつぶしなさい**。

10　解答用紙は，汚したり，折り曲げたりしてはいけません。

6一戸 数学

1 次の各問に答えよ。

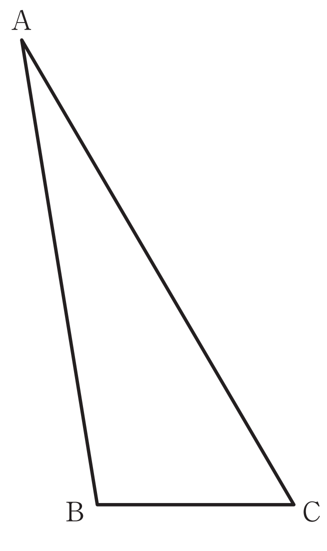
〔問1〕 $\sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{18})-\dfrac{2\sqrt{3}-6}{\sqrt{2}}$ を計算せよ。

〔問2〕 2次方程式 $(2x+1)(x-3)=x(x+1)$ を解け。

〔問3〕 連立方程式 $\begin{cases}\dfrac{x+2y}{2}=\dfrac{x}{3}+4\\ \dfrac{x-2y}{4}=x\end{cases}$ を解け。

〔問4〕 1から6までの目が出る大小1つずつのさいころを同時に投げる。
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 とするとき，$10a+b$ が3の倍数であるが，4の倍数でない数となる確率を求めよ。
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5〕 右の図で，△ABCは，∠BAC＝20°，∠BCA＝60°の三角形である。
解答欄に示した図をもとにして，辺AC上にあり∠ABP＝25°となる点Pを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Pの位置を示す文字Pも書け。
ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。



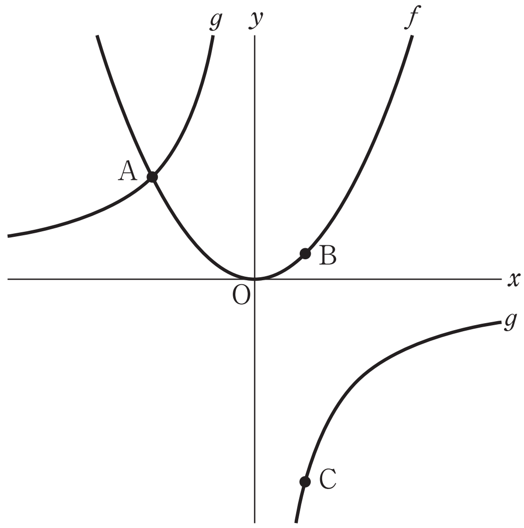
2 右の図で，点Oは原点，曲線fは関数$y = ax^2$（$a > 0$）のグラフ，曲線gは関数$y = \dfrac{b}{x}$（$b < 0$）のグラフを表している。

点Aは，曲線fと曲線gとの交点で，x座標は-4である。

点Bは，曲線f上にあり，x座標は2である。

点Cは，曲線g上にあり，x座標は2である。

次の各問に答えよ。



〔問1〕 点Bのy座標が$\dfrac{1}{3}$のとき，bの値を求めよ。

〔問2〕 x座標，y座標がともに負の数である点をDとし，点Aと点B，点Bと点C，点Cと点D，点Dと点Aをそれぞれ結び，四角形ABCDが平行四辺形となる場合を考える。

原点から点（1，0）までの距離，および原点から点（0，1）までの距離をそれぞれ1cmとして，次の(1)，(2)に答えよ。

(1) 四角形ABCDの面積が12 cm^2のとき，点Dの座標を求めよ。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

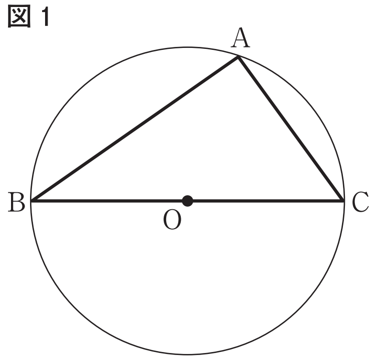
⑵　点 O と点 A，点 O と点 B，点 O と点 C，点 O と点 D をそれぞれ結んだ場合を考える。

$a = \dfrac{1}{4}$ のとき，△OAB の面積と△OCD の面積の比を最も簡単な整数の比で表せ。

3　右の**図１**で，点Ｏは，AB ＞ AC，BC ＝ 10cm である△ABC の３つの頂点を通る円の中心で，辺 BC 上にある。

次の各問に答えよ。

図１

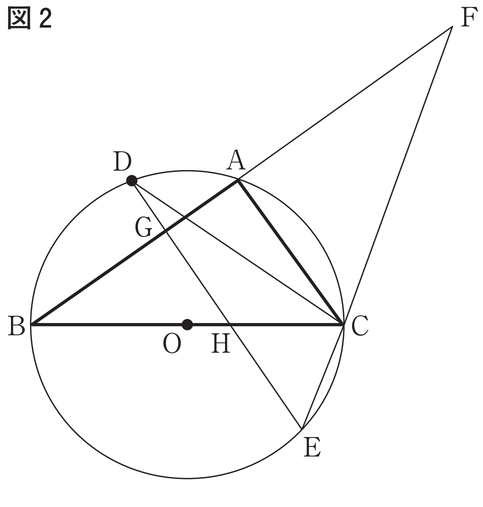


〔問１〕　AB：AC ＝ ３：１のとき，△ABC の面積は何 cm^2 か。

〔問２〕　右の**図２**は，**図１**において，頂点Ｃを含まない $\overset{\frown}{AB}$ 上にあり∠ABC ＝∠DCB となる点を D，点 D を通り辺 AC に平行な直線と円Ｏとの交点のうち点Ｄと異なる点を E，２点 A，B を通る直線と２点 C，E を通る直線をそれぞれ引き，交点を F，線分 DE と辺 AB，辺 BC との交点をそれぞれ G，H とした場合を表している。

次の⑴，⑵に答えよ。

図２



⑴　△ABC ≡ △AFC であることを証明せよ。

⑵　AC = 6cm のとき，線分 BH の長さは何 cm か。

4　右の**図 1** に示した立体は，底面が半径 6 cm の円，高さが h cm（$h > 0$）の円柱で，底面の 2 つの円の中心をそれぞれ P，Q とし，点 P と点 Q を結んでできる線分は 2 つの底面に垂直である。

線分 AB は円 P の直径，点 C は円 P の周上の点で，点 A，点 B のいずれにも一致しない。

点 A を通り線分 PQ に平行な直線を引き，円 Q との交点を D，点 C を通り線分 PQ に平行な直線を引き，円 Q との交点を E とする。

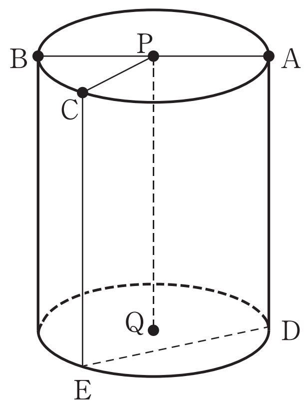
点 P と点 C，点 D と点 E をそれぞれ結ぶ。

円 P において，点 B を含まない $\overset{\frown}{\mathrm{AC}}$ に対する中心角を $a°$（$0 < a < 180$）とする。

次の各問に答えよ。

ただし，円周率は π とする。

図 1

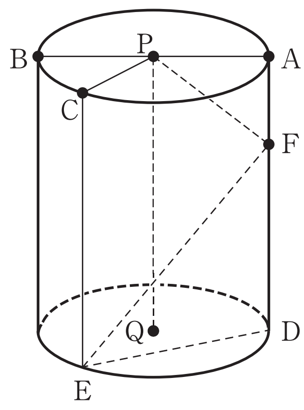


〔問 1〕　右の**図 2** は，**図 1** において，線分 AD 上にあり AF < DF となる点を F とし，点 P と点 F，点 E と点 F をそれぞれ結んだ場合を表している。

$h = 15$，$a = 60$ とする。

△PAF ∽ △FDE のとき，線分 AF の長さは何 cm か。

図 2

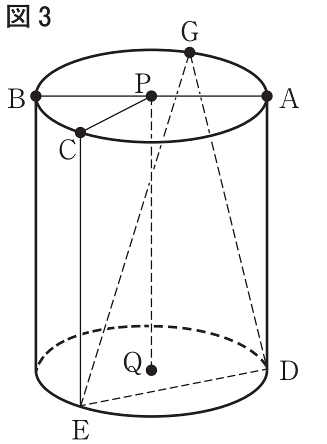


〔問 2〕 右の**図 3** は，**図 1** において，点 B を含む $\overset{\frown}{AC}$ 上にある点を G とし，点 G と点 D，点 G と点 E をそれぞれ結んだ場合を表している。

$h = 13$，$a = 120$ とする。

△GDE の面積が最も大きくなるとき，△GDE の面積は何 cm^2 か。

図 3



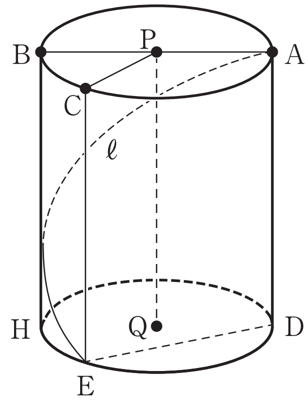
〔問 3〕 右の**図 4** は，**図 1** において，点 B を通り線分 PQ に平行な直線を引き，円 Q との交点を H とし，円柱の側面上を，線分 BH と交わるように，点 A と点 E を線 ℓ で結んだ場合を表している。

$h = b\pi$，$a = 120$ のときの線 ℓ の最短の長さを $c\pi$ cm（$0 < b < c$）とする。

b，c がともに自然数となるような b，c の値の組を全て求め，（b，c）の形で表せ。

ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

図 4



＊受検番号欄は裏面にもあります。

(6ー戸)

解答用紙　数学

受	検	番	号			
0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9

マーク・解答上の注意事項

1　受検番号欄は、ＨＢ又はＢの鉛筆（シャープペンシルも可）を使って、〇の中を正確に塗りつぶすこと。

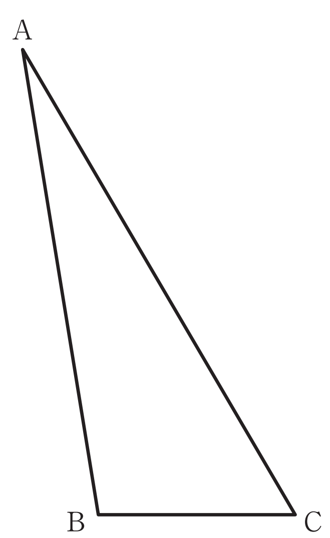
2　記入した内容を直すときは、きれいに消して、消しくずを残さないこと。

3　決められた欄以外にマークしたり、記入したりしないこと。

良い例	悪い例
●	線　小さい　はみ出し　丸囲み　レ点　うすい

1

〔問１〕	
〔問２〕	
〔問３〕	$x=$　　　,　$y=$
〔問４〕	
〔問５〕	



2

〔問１〕	

〔問２〕(1)　【 途中の式や計算など 】

（答え）　D（　　　,　　　）

〔問２〕(2)　△OAB：△OCD ＝　　　：

解答用紙　**数　学**

受検番号						

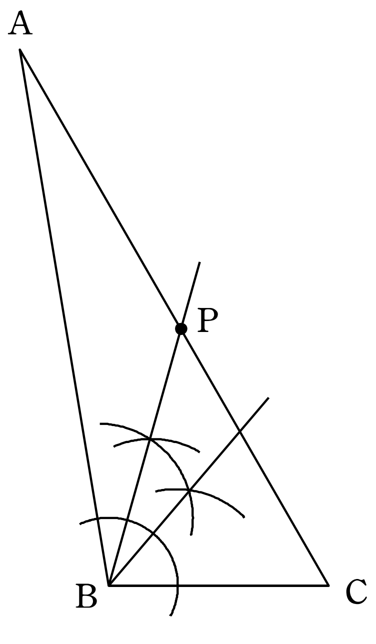
3		
〔問 1〕		cm^2
〔問 2〕	(1)	【 証 明 】
〔問 2〕	(2)	cm

4	
〔問 1〕	cm
〔問 2〕	cm^2
〔問 3〕	【 途中の式や計算など 】 （答え）

正 答 表

1

〔問 1〕	$6+3\sqrt{2}$	5
〔問 2〕	$3\pm2\sqrt{3}$	5
〔問 3〕	$x=-3$， $y=\dfrac{9}{2}$	5
〔問 4〕	$\dfrac{1}{4}$	5
〔問 5〕	【 解 答 例 】	5



2

〔問 1〕		$-\dfrac{16}{3}$	6
〔問 2〕	(1)	【 途中の式や計算など 】	12

曲線 f 上の点 A $(-4,\ 16a)$，

曲線 g 上の点 A $\left(-4\ ,\ -\dfrac{b}{4}\right)$ において，

y 座標が等しいから，

$16a=-\dfrac{b}{4}$ …… ①

また，B$(2\ ,\ 4a)$，C$\left(2\ ,\ \dfrac{b}{2}\right)$ であるから，

四角形 ABCD の面積について，

$\left(4a-\dfrac{b}{2}\right)\times6=12$ …… ②

①，② より， $a=\dfrac{1}{18}$， $b=-\dfrac{32}{9}$

このとき，A $\left(-4\ ,\ \dfrac{8}{9}\right)$

AD=BC= $4a-\dfrac{b}{2}=2$ であるから，

点D の y 座標は， $\dfrac{8}{9}-2=-\dfrac{10}{9}$

よって，D $\left(-4\ ,\ -\dfrac{10}{9}\right)$

（答え） D $\left(-4\ ,\ -\dfrac{10}{9}\right)$

〔問 2〕	(2)	△OAB ：△OCD ＝ 2 : 7	7

3

〔問 1〕		15 cm^2	6
〔問 2〕	(1)	【 証 明 】	12

$\triangle$ABC と $\triangle$ AFC において，

辺AC は共通 …… ①

辺BC は円 O の直径であるから，$\angle$CAB = 90°
よって，$\angle$CAB =$\angle$CAF=90° …… ②

頂点 B と点 D を結ぶ。
仮定より，$\angle$ABC =$\angle$DCB
$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$ に対する円周角の定理より，
$\angle$ABD =$\angle$ACD
よって，$\angle$ABC+$\angle$ABD =$\angle$DCB+$\angle$ACD
すなわち，$\angle$DBC=$\angle$ACB …… ③

平行線の同位角は等しいから，
AC∥DE より，$\angle$ACF=$\angle$DEC
$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$ に対する円周角の定理より，
$\angle$DEC=$\angle$DBC
よって，$\angle$ACF=$\angle$DBC …… ④

③，④ より，$\angle$ACB=$\angle$ACF …… ⑤

①，②，⑤ より，
1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから，
$\triangle$ABC ≡ $\triangle$AFC

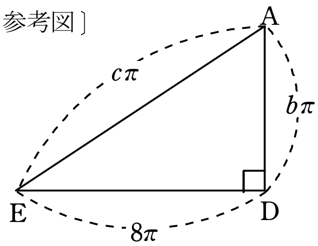
〔問 2〕	(2)	$\dfrac{36}{5}$ cm	7

4

〔問 1〕	3 cm	6
〔問 2〕	$15\sqrt{30}$ cm^2	7
〔問 3〕	【 途中の式や計算など 】	12

線 ℓ の長さが最短のときの
側面の展開図をつくると，
$\angle$ADE = 90° の $\triangle$ADE において，
斜辺 AE の長さが $c\pi$ cm になる。

〔参考図〕



AD=$b\pi$，DE=$2\pi\times6\times\dfrac{240}{360}=8\pi$

であるから，三平方の定理により，

$(b\pi)^2+(8\pi)^2=(c\pi)^2$

両辺を π^2 で割ると

$b^2+64=c^2$

$c^2-b^2=64$ …… ①

$(c+b)(c-b)=64$

また，$c+b>c-b>0$ …… ②
①，② を満たす自然数 ($c+b$, $c-b$) の組は，
($c+b$，$c-b$) = (64 , 1) , (32 , 2)，(16 , 4)
このうち，b，c がともに自然数となるのは，
($c+b$，$c-b$) = (32 , 2)，(16 , 4) のときで，
(b，c) = (15 , 17)，(6 , 10)

（答え） (15 , 17) , (6 , 10)