7ー国　数学

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，**根号の中を最も小さい自然数にしなさい。**

6　**円周率は π を用いなさい。**

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。

1　次の各問に答えよ。

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

〔問 2〕　連立方程式　$\begin{cases} 13x+7y=23 \\ 7x+13y=17 \end{cases}$　を解け。

〔問 3〕　a を自然数とする。

7 個の数 a，2，2，5，7，8，9 の平均値と中央値が一致するとき，第 3 四分位数となり得る数を全て求めよ。

〔問 4〕　右の**図 1** で，点 A は，円周を 12 等分した点のうちの 1 つである。

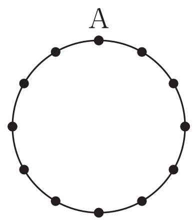
1 から 6 までの目の出るさいころと，1，2，3，4，5 の数字を 1 つずつ書いた 5 枚のカード$\boxed{1}$，$\boxed{2}$，$\boxed{3}$，$\boxed{4}$，$\boxed{5}$がある。

さいころを 1 回投げ，出た目の数を a，カードを 1 枚取り出し，書いてある数を b とする。

図 1 において，円周を 12 等分した点を点 A から時計回りに a 個分進んだ点を B，点 B から時計回りに b 個分進んだ点を C とするとき，$\angle \mathrm{ABC}=60^\circ$ となる確率を求めよ。

ただし，さいころのどの目が出ることも同様に確からしく，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

図 1



〔問 5〕　右の**図 2** で，点 A，点 B は，ともに直線 ℓ 上にない点である。

解答欄に示した図をもとにして，直線 ℓ 上にあり，$\angle \mathrm{APB}=120^\circ$ となる点 P を 1 つ，定規とコンパスを用いて作図し，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。

図 2

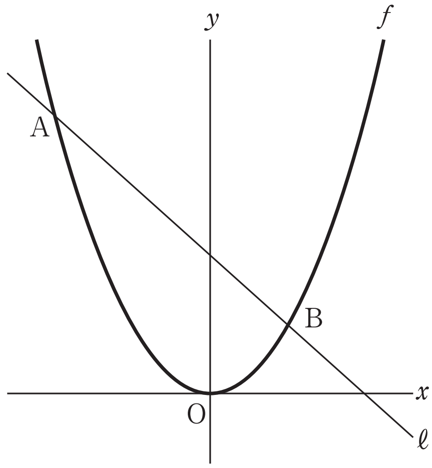
2 右の**図 1** で，点 O は原点，曲線 f は関数 $y=ax^2$ $(a>0)$ のグラフ，直線 ℓ は一次関数 $y=bx+c$ $(c>0)$ のグラフを表している。

曲線 f と直線 ℓ との 2 つの交点のうち，x 座標が負の数である点を A，x 座標が正の数である点を B とする。

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 1 cm とする。

次の各問に答えよ。

図 1

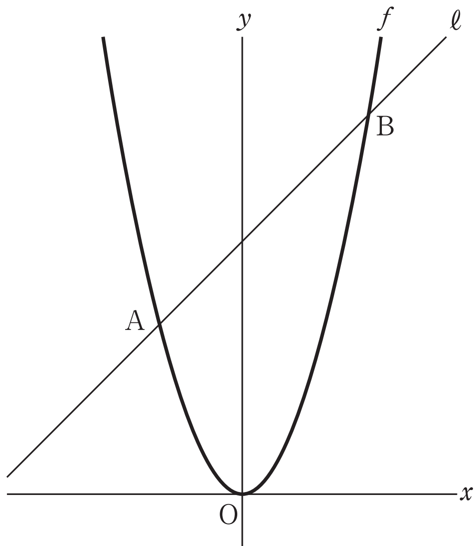


〔問 1〕　関数 $y=ax^2$ について，x の変域 $-2 \leqq x \leqq 3$ に対する y の変域が $0 \leqq y \leqq 4$ であるとき，a の値を求めよ。

〔問 2〕　右の**図 2** は，**図 1** において，$a=\dfrac{1}{2}$，$c=12$ の場合を表している。

点 A の x 座標が -4 のとき，直線 ℓ を，x 軸を対称の軸として対称移動した直線の式を求めよ。

図 2

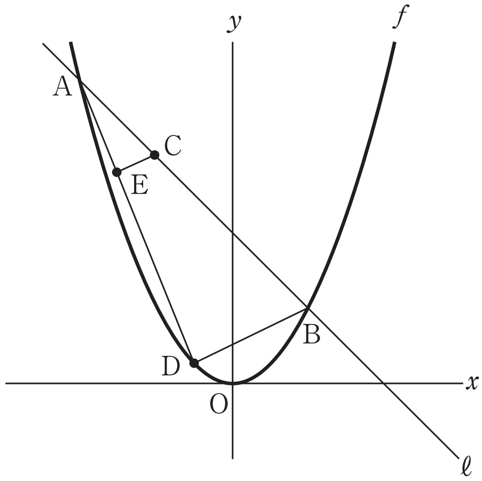


〔問 3〕　右の**図 3** は，**図 1** において，$a=1$，点 A の x 座標が -2，点 B の x 座標が 1 のとき，線分 AB 上にある点を C，曲線 f 上にあり x 座標が -2 より大きい負の数である点を D とし，点 A と点 D を結び，線分 AD 上にある点を E とし，点 B と点 D，点 C と点 E をそれぞれ結んだ場合を表している。

AC：AB＝1：3，BD∥CE，四角形 BCED の面積が $\dfrac{56}{27}$ cm^2 のとき，点 D の座標を求めよ。

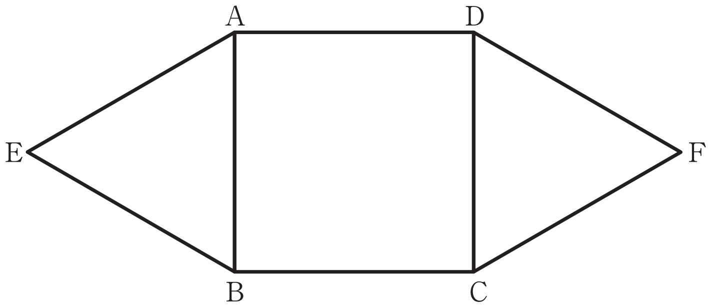
ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

図 3



3 右の**図 1** で，四角形 ABCD は 1 辺の長さが 2 cm の正方形，△AEB は頂点 E が四角形 ABCD の外部にある正三角形，△CFD は頂点 F が四角形 ABCD の外部にある正三角形で，四角形 ABCD, △AEB, △CFD は全て同じ平面上にある。
次の各問に答えよ。

図 1



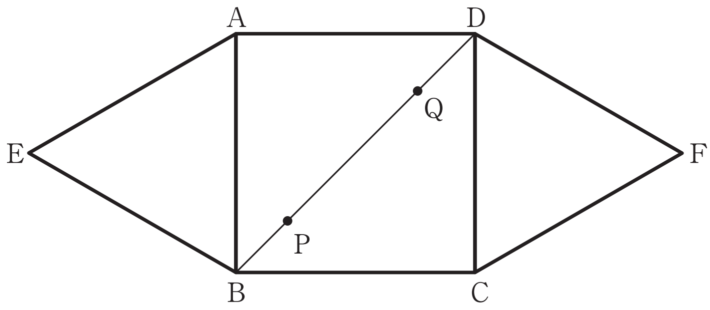
〔問 1〕 **図 1** において，頂点 A と頂点 F，頂点 E と頂点 F をそれぞれ結んだ場合を考える。
∠AFE の大きさは何度か。

〔問 2〕　右の**図 2** は，**図 1** において，
頂点 B と頂点 D を結び，線分 BD 上にあり，頂点 B，頂点 D のいずれにも一致しない点を P，線分 DP 上にあり，頂点 D，点 P のいずれにも一致しない点を Q とした場合を表している。

頂点 E と点 Q，頂点 F と点 P をそれぞれ結んだ場合を考える。

BP＝DQ のとき，次の（1），（2）に答えよ。

図 2



（1）△BQE ≡△DPF であることを証明せよ。

（2）頂点 E と点 P を結んだ場合を考える。

BP＝DQ＝$\dfrac{\sqrt{2}}{2}$ cm のとき，△EPQ の面積は何 cm^2 か。

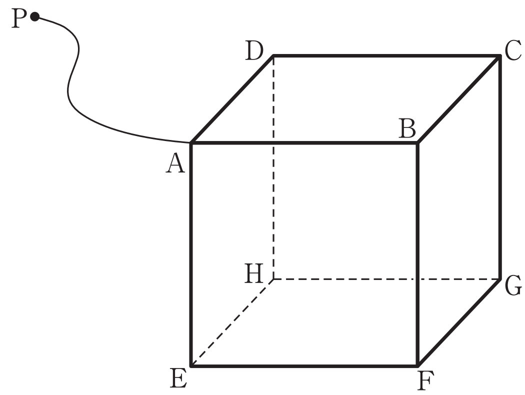
4 右の**図1**で，立体 ABCD-EFGH は 1 辺の長さが 4 cm の立方体である。

点 P は，頂点 A と長さ a cm のひもでつながっており，立体 ABCD-EFGH の外部および全ての面，全ての辺上をひもが届く範囲で動く点である。

ただし，頂点 A と点 P をつなぐひもは伸び縮みせず，太さは考えないものとする。

次の各問に答えよ。

図1



〔問 1〕 $a=4$ の場合を考える。

次の（1），（2）に答えよ。

（1）頂点 G と点 P を結んでできる線分 GP が最も長くなるときの線分 GP の長さは何 cm か。

（2）点 P が動き得る部分の体積は何 cm^3 か。

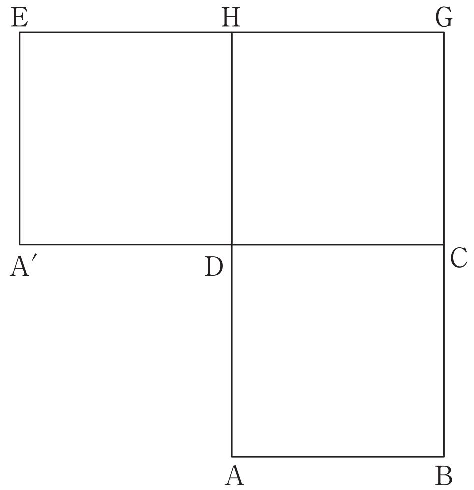
〔問 2〕 $a = 4\sqrt{2}$ の場合を考える。

四角形 CDHG の辺上または内部において，点 P が動き得る部分の面積は何 cm^2 か。

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，解答欄に示した図を用いて，途中の式や説明なども書け。

なお，下の**図 2** および解答欄に示した図は，立体 ABCD-EFGH の展開図の一部であり，立体 ABCD-EFGH において，頂点 A と一致する点を A′ としたものである。

図 2



＊受検番号欄は裏面にもあります。

(7ー国)

解答用紙　**数　学**

受	検	番	号			
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	0 1 2 3 4 5 6 7 8 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、◯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〕	$x =$ 　　　　, $y =$
〔問 3〕	
〔問 4〕	
〔問 5〕	【　作　図　】

2

〔問 1〕	
〔問 2〕	$y =$
〔問 3〕	【　途中の式や計算など　】

（答え）　（　　　　，　　　　）

解答用紙　数　学

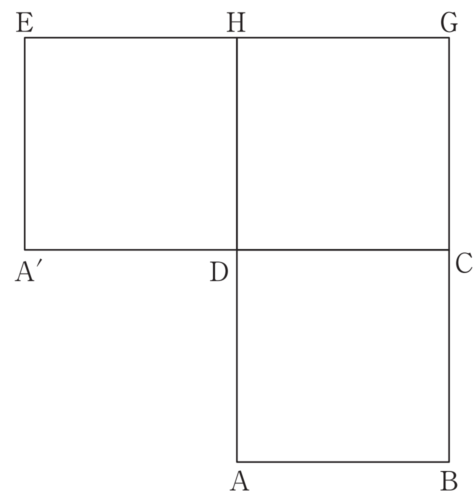
受検番号							

3

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

4

〔問 1〕	(1)	cm
〔問 1〕	(2)	cm^3
〔問 2〕		【 途中の式や説明など 】



（答え）　cm^2

＊受検番号欄は裏面にもあります。

正答表　数学

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。

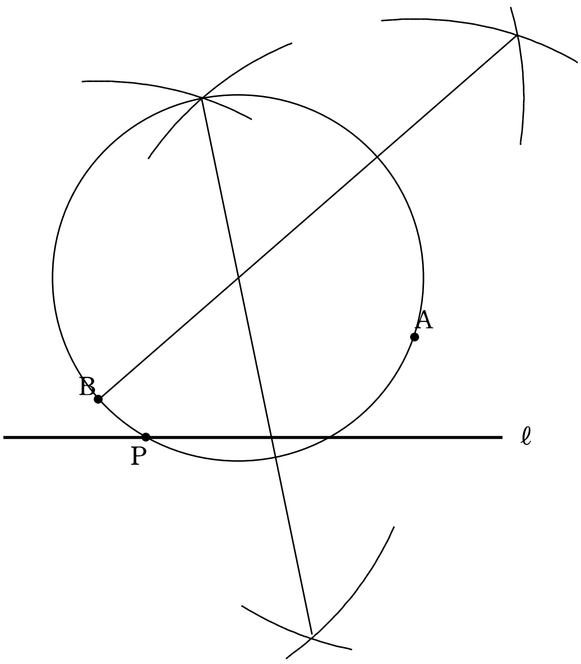
3　決められた欄以外にマークしたり，記入したりしないこと。

良い例	悪い例
●	線　小さい　はみ出し　丸囲み　レ点　うすい

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

1

〔問 1〕	$4\sqrt{2}-2$
〔問 2〕	$x=\frac{3}{2}$，$y=\frac{1}{2}$
〔問 3〕	8，9
〔問 4〕	$\frac{2}{15}$
〔問 5〕	【　作　図　】



2

〔問 1〕	$\frac{4}{9}$
〔問 2〕	$y=\quad -x-12$
〔問 3〕	【　途中の式や計算など　】

$x=-2$，$x=1$ をそれぞれ $y=x^2$ に代入すると，

$y=(-2)^2=4$　　　$y=1^2=1$

よって，点Aの座標は $(-2,\ 4)$，点Bの座標は $(1,\ 1)$

直線ABの傾きは，　$\dfrac{1-4}{1-(-2)}=-1$

したがって，直線ABの式は $y=-x+c$ とおける。

この式に $x=1$，$y=1$ を代入すると　$c=2$

よって，直線ABの式は　$y=-x+2$

AC：AB＝1：3，

CE∥BD より，△AEC∽△ADB で，相似比は　1：3

よって，　△AEC：△ADB＝$1^2:3^2=1:9$

四角形CEDBの面積は△ADBの面積の $\dfrac{8}{9}$ 倍であるから，

$\triangle ADB=\dfrac{56}{27}\div\dfrac{8}{9}=\dfrac{7}{3}$

$-2<s<0$ として，点Dの座標を $(s,\ s^2)$ とする。

点Dを通り y 軸に平行な直線と，

直線ABとの交点をFとすると，点Fの座標は，

$(s,\ -s+2)$

したがって，　$DF=-s+2-s^2$

よって，△ADBの面積について，

$\dfrac{1}{2}\times(-s+2-s^2)\times(1+2)=\dfrac{7}{3}$

$9s^2+9s-4=0$

解の公式により，

$s=\dfrac{-9\pm\sqrt{9^2-4\times9\times(-4)}}{2\times9}=\dfrac{-9\pm15}{18}=-\dfrac{4}{3},\ \dfrac{1}{3}$

$-2<s<0$ であるから，　　$s=-\dfrac{4}{3}$

したがって，点Dの座標は $\left(-\dfrac{4}{3},\ \dfrac{16}{9}\right)$

（答え）　$\left(\ -\dfrac{4}{3}\ ,\ \dfrac{16}{9}\ \right)$

解答用紙　数学

受検番号						

3

〔問１〕 15 度

〔問２〕 (1)

【 証 明 】

△BQEと△DPFにおいて,
合同な正三角形の１辺であるから，BE＝DF　……①
∠EBQ＝∠FDP＝105°　……②
BP＝DQのとき,
BQ＝BD−DQ
　＝BD−BP
　＝DP　……③
よって，①，②，③より，
２組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから,
△BQE≡△DPF

〔問２〕 (2) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$ cm^2

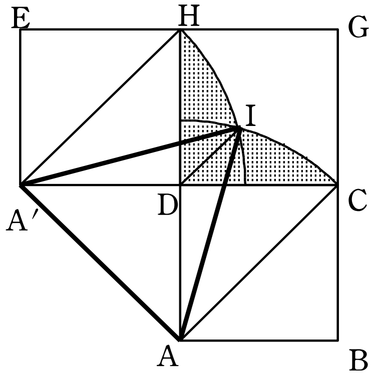
4

〔問１〕 (1) $4+4\sqrt{3}$ cm

〔問１〕 (2) $\frac{224}{3}\pi$ cm^3

〔問２〕

【 途中の式や説明など 】



上の図の色の付いた部分の面積を求める。
上の図のように△AIA′をかくと,
△AIA′は正三角形である。
よって，おうぎ形ACIの中心角は30°である。

色の付いた部分の面積は,
おうぎ形ACI×２＋△AIA′
−△ACD×３

$$=(4\sqrt{2})^2\times\pi\times\frac{30}{360}\times2+\frac{\sqrt{3}}{4}\times(4\sqrt{2})^2-\frac{1}{2}\times4\times4\times3$$

$$=\frac{16\pi}{3}+8\sqrt{3}-24$$

(答え) $\frac{16\pi}{3}+8\sqrt{3}-24$ cm^2