函館ラ・サール高等学校
２０２４．２．１５

入学試験問題
数学(６０分)

高校一般１

- **分数で答える場合は、それ以上約分が出来ない数で答えなさい。**
- **根号を含む形で答える場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。**
- **円周率はπとする。**
- **問題用紙、解答用紙、計算用紙は切り取って使用してはいけません。**

1　次の問いに答えなさい。

（１）　$\{(20-24)^2-1\}\div 5$ を計算しなさい。

（２）　$2ab^2(3a-5b)-12a^4b^3\div 2a^2b$ を計算しなさい。

（３）　$x=\dfrac{\sqrt{3}+1}{2}$、$y=\dfrac{\sqrt{3}-1}{2}$ のとき、x^2-xy+y^2 の値を求めなさい。

（４）　$(ax+by)^2-(bx+ay)^2$ を因数分解しなさい。

（５）　$\begin{cases}\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{4}y=\dfrac{7}{4}\\ x+2.5y=-\dfrac{5}{4}\end{cases}$ を解きなさい。

（６）

①　$9x^2-6x+1=0$ を解きなさい。

②　xの方程式 $kx^2-6x+1=0$ の解の個数が1個となるような k の値を2個求めなさい。

（７）　$11x+8y=2024$・・・①をみたすような自然数x、yについて考える。

①は$11x=8\left(\boxed{\text{ア}}-y\right)$・・・②と変形できるから、$x$は$\boxed{\text{イ}}$の倍数である。

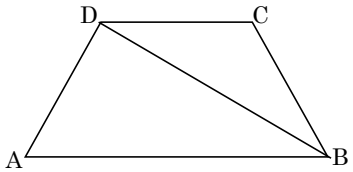
よって、xは自然数nを用いて、$x=\boxed{\text{イ}}\,n$とおくことが出来て、②に代入し変形するとyは$\boxed{\text{ウ}}$の倍数であることがわかり、$y=\boxed{\text{ウ}}\left(\boxed{\text{エ}}-n\right)$と表せる。

つまり、$11x+8y=2024$をみたすような自然数x、yの組は$\boxed{\text{オ}}$組あり、そのうち、x、yがともに3ケタとなるのは$(x,y)=\boxed{\text{カ}}$である。

空欄に入る数を答えなさい。ただし、$\boxed{\text{ア}}$、$\boxed{\text{イ}}$は最も大きい値で答え、$\boxed{\text{カ}}$は当てはまるものをすべて(a,b)の形で答えなさい。

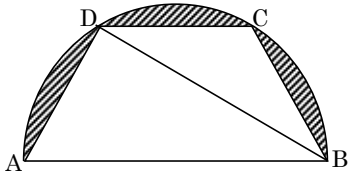
2 **AB＝$\frac{10}{3}$cm、AD＝$\frac{5}{3}$cm、BD＝$\frac{5\sqrt{3}}{3}$cmである台形ABCD（AB//DC）がある。この台形が円に内接している。**

（１） ∠ADBの大きさを求めなさい。

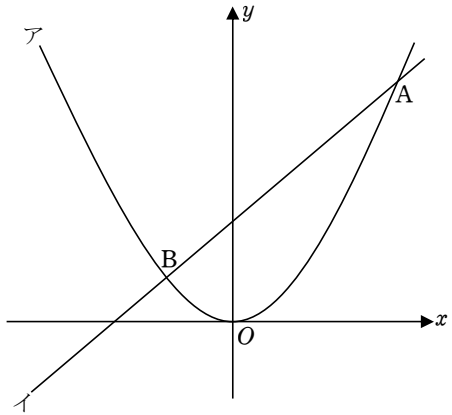


（２） DCの長さを求めなさい。

（３） 右の図は、台形ABCDとその台形に外接している円の一部である。図の斜線部分を直線ABを軸に1回転してできる回転体の体積を求めなさい。



3 **放物線アは関数 $y=x^2$、直線イは関数 $y=x+2$のグラフである。アとイの交点のうち、x座標が正の方をA、x座標が負の方をBとする。また、C(2, 0)、D(−1, 0)とする。次の問いに答えなさい。ただし、座標の1目盛りを1cmとする。**



（１） △ABCの辺AC上に点Eをとり、△EABの面積が△EBCの面積の2倍になるようにとる。このとき、点Eの座標を求めなさい。

（２） x軸上に点P(a, 0)をとり、Pを通ってx軸に垂直な直線とア、イとの交点をそれぞれQ、Rとする。QRの長さが2cmとなるようなaの値を、次の①、②の場合で求めなさい。

① $-1<a<2$の場合

② $a>2$の場合

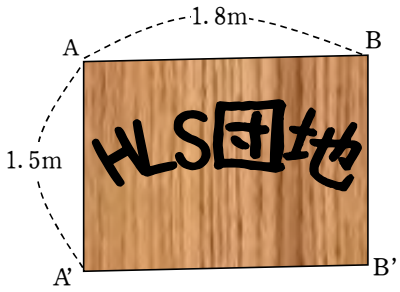
（３） aが（２）②で求めた値のときの点P、点Q、点Rについて、直線OQと直線イの交点をSとするとき、△QRSの面積を求めなさい。ただし、必要ならば下の＜参考＞を利用して考えなさい。

＜参考＞

●$(4-\sqrt{5})(4+\sqrt{5})=11$より、$\frac{1}{4+\sqrt{5}}=\frac{4-\sqrt{5}}{11}$

●$(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})=2$より、$\frac{1}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{2}$

4 **サトシ君はある町の団地に住んでおり、その団地にはマンションと小さな公園がある。この公園には、下の図のような幅が1.8m、高さが1.5mの長方形の形をした看板AA'B'Bと、高さが3mの街灯がある。この看板と街灯とマンションは水平な地面に対して垂直に立っており、街灯の光は公園内をすべて照らすことが出来ている。以下、看板と地面に隙間はなく、看板の厚みは考えないものとし、街灯の先端（光を出す部分）は点であるとする。**



（１）　下の図１は、街灯が照らすことで地面に映る看板の影を表したものである。図２はこの公園を真上から見たときの図である。このとき、看板の影である四角形A'DCB'を解答用紙の図にコンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

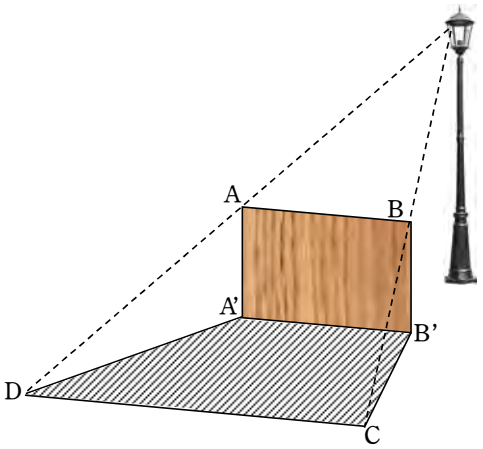


図１

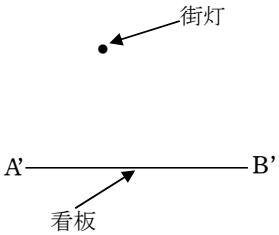


図２

（２）　（１）の図において、街灯を表す点と看板を表す線分（図中のA'B'）の距離が1.5mであるとする。（下の図３も参照すること。）

①（１）で作図した影である四角形A'DCB'の面積は、看板の面積の何倍か。

②　サトシ君がマンションのベランダに立つと、サトシ君の目の位置は地面からちょうど9mになるとする。ある日、サトシ君がベランダから公園を見てみると、マンションに近い方から、街灯、看板、遊具の順に並んでおり、位置関係は下の図３のようになっていた（ただし、図３の3点P、Q、Rは一直線上にある）。また、街灯の先端と公園内にある遊具がちょうど重なって見えたという。このとき、マンションと街灯の距離（図３の線分PQの長さ）を求めなさい。

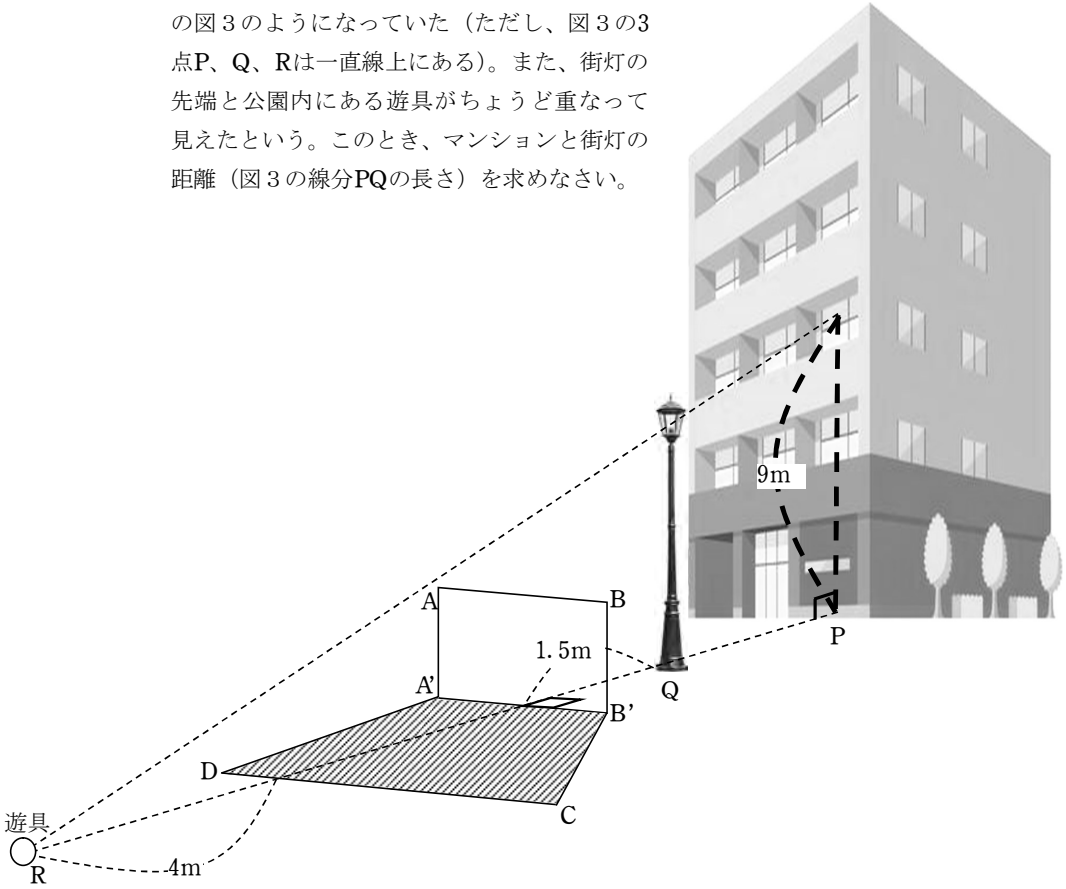


図３

5 **マサヤ君が以下のようなコンピュータゲームで遊んでいる。ルールは以下の通りである。なお、n、kは自然数とする。**

コンピュータの画面に$n \times n$個のマスが表示され、コンピュータが無作為にどこかのマスを選択し、そのマスに一人の忍者をおく（プレイヤーはどこに忍者がおかれたかはわからない）。プレイヤーは忍者がどこにいるかを予想し、マスを一つ選択する。そのマスが忍者のいるマスであれば、「的中」と呼ぶ。そのマスが忍者のいるマスでなければ、次の2つの内容がコンピュータの画面に表示される。

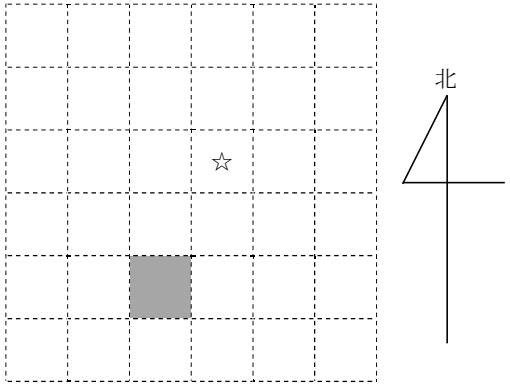
① 選んだマスから忍者のいるマスまで東西方向または南北方向に移動して、最短でいくつ分のマスを移動すれば忍者のいるマスまで行けるかが、「あと○マス」という形で表示される。

② 忍者は今いるマスから、東西南北どちらかの方向に1マス分移動する。このとき、忍者がどの方向に移動したかが、「忍者が△に移動した」（△は東、西、南、北のいずれか）という形で表示される。（ただし、端のマスにいる場合は、マスの中に常にいるように移動する。つまり、例えば左端のマスに忍者がいるときは、西に移動することはない）

これを何回か繰り返し、k回以内に「的中」となれば、プレイヤーの勝ちとする。

（1） $n=45$、$k=1$とする。このとき、プレイヤーの**勝ちとならない確率**を求めなさい。

（2） 以下、$n=6$とする。右の図の☆の位置に忍者がいるとするとき、図の網掛けされたマスを選んだとしたら、画面上にはあと何マスと表示されるか。



（3） このゲームでなかなか勝つことのできないマサヤ君を見かねた兄のマサキ君が次のようにアドバイスをしてくれた。

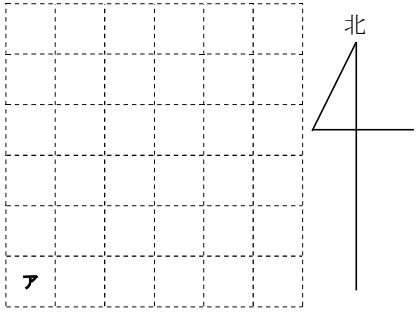
マサキ君からのアドバイス

画面上にあと何マスか表示されるということは、忍者のいるマスの候補は限られるよね！うまく、候補を絞っていけばいいんじゃないかな。

① 右の図の「**ア**」のマスを選んだところコンピュータの画面に次のように表示された。

あと9マス
忍者が北に移動した

このとき、次に忍者がいるマスとして考えられるマスにすべて○を書き入れなさい。



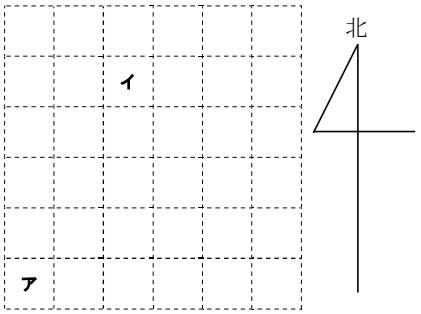
② 右の図の「**ア**」のマスを選んだところコンピュータの画面に次のように表示された。

あと5マス
忍者が北に移動した

そこで、次に図の「**イ**」のマスを選んだところコンピュータの画面に次のように表示された。

あと2マス
忍者が東に移動した

このとき、次に忍者がいるマスとして考えられるマスにすべて○を書き入れなさい。



（4） nを再び$n=45$とする。最初の忍者の位置と忍者の移動する方向にかかわらず、このゲームに必ず勝つことができるようなkの最小値を求めなさい。

函館ラ・サール高等学校
２０２４．２．１５

数　　学
解　答　用　紙

＜受験番号＞

5				

1

(1)	(2)	(3)
3	$-10ab^3$	$\frac{3}{2}$

(4)	(5)	
$(a+b)(a-b)(x+y)(x-y)$	$x=\frac{15}{4}$	$y=-2$

(6)	
① $x=\frac{1}{3}$	② $k=9, 0$

(7)			
ア 253	イ 8	ウ 11	エ 23

(7)	
オ 22	カ (104, 110)

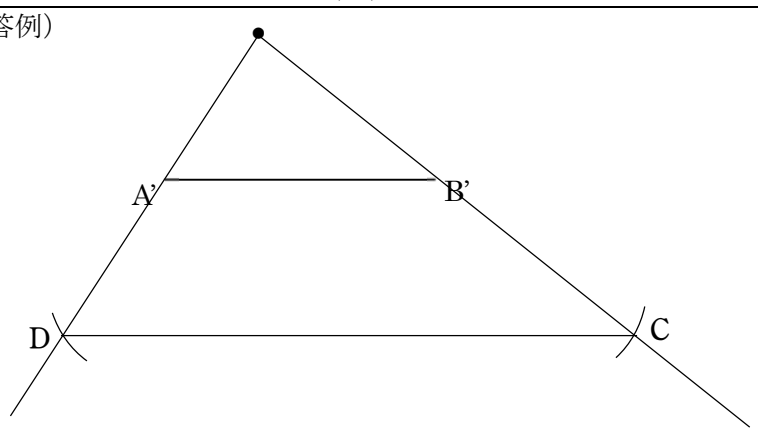
2

(1)	(2)	(3)
90°	$\frac{5}{3}$ cm	$\frac{125}{81}\pi$ cm^3

3

(1)	(2)		(3)
$\left(2, \frac{4}{3}\right)$	① $a=0, 1$	② $a=\frac{1+\sqrt{17}}{2}$	$\frac{1+\sqrt{17}}{4}$ cm^2

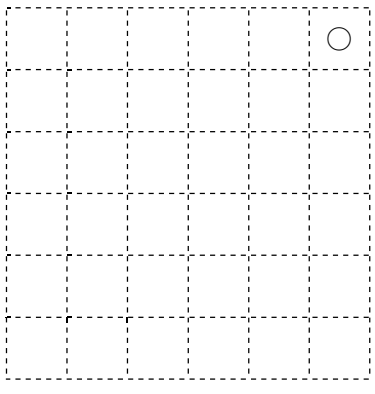
4

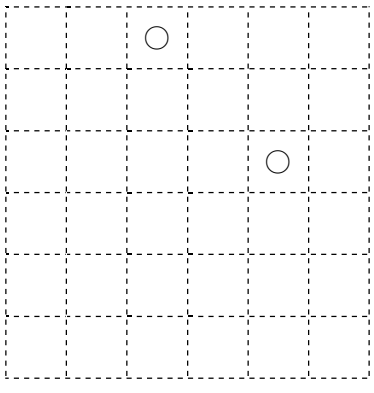
(1)	(2)
(解答例) 	$\frac{3}{2}$ 倍
	(3)
	14 m

5

(1)	(2)	(4)
$\frac{2024}{2025}$	3 マス	3

(3)

① 

② 

函館ラ・サール高等学校　　入学試験問題

２０２４．１．１３　　数学（６０分）

・分数で答える場合は，それ以上約分ができない数で答えなさい。
・円周率はπとします。
・問題用紙，解答用紙，計算用紙は切り取って使用してはいけません。

１　次の問いに答えなさい。

（１）$(-6)^3\times\frac{1}{8}+4\div\left(-\frac{1}{3}\right)^2$を計算しなさい。

（２）$\left(-\frac{x}{y^2}\right)^3\times\left(-\frac{5}{6}xy^2\right)\div\left(-\frac{5x^2}{2y^5}\right)$を計算しなさい。

（３）$A=\frac{3x+2}{8}$，$B=\frac{1-x}{5}$のとき，$2(A+2B)-3(-2A+3B)$を計算しなさい。

（４）$\frac{3\left(\sqrt{10}-\sqrt{6}\right)}{\sqrt{2}}-\frac{\sqrt{15}+3}{\sqrt{3}}$を計算しなさい。

（５）$\left(x^2+x\right)\left(x^2+x-5\right)-6$を因数分解しなさい。

（６）次のデータはある中学の生徒12人に10点満点の数学の試験を行った結果である。この試験の平均値，第1四分位数，四分位範囲を求めなさい。平均値が割り切れないときは，四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

1	8	10	5	3	4	3	6	5	9	7	4

（単位は点）

（７）2次方程式$x^2-4x-22=0$を解きなさい。

（８）yはxの2乗に比例し，$x=-2$のとき，$y=-3$である。

①yをxの式で表しなさい。

②xの変域が$-1<x<2$のとき，yの変域を求めなさい。

（９）連立方程式$\begin{cases}0.2x-\frac{1}{3}y=1\\ \frac{2x+y}{2}=3-(2x-5y)\end{cases}$を解きなさい。

（10）nは自然数とする。$\sqrt{500-5n}$の値が自然数となるnは何個あるか，求めなさい。

（１）ある工場では製品Ａと製品Ｂを製造している。昨日は製品Ａと製品Ｂをあわせて900個製造した。今日は製品Ａを昨日より4％多く，製品Ｂを昨日より12％少なく製造し，製品Ａと製品Ｂをあわせて836個製造した。今日，製造した製品Ａの個数を求めなさい。

（２）1個のさいころを3回振って，出た目の数を順にx，y，zとする。

①xyzが奇数となる確率を求めなさい。

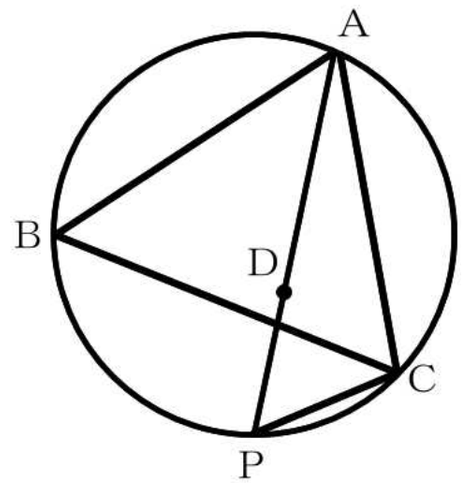
②$(x-3)(y-3)(z-3)=0$が成り立つ確率を求めなさい。

（３）図のように正三角形ＡＢＣは半径$\sqrt{3}$㎝の円に内接している。また，点Ｐは弧ＢＣの短い側にあり，点Ｄは線分ＡＰ上の点で，ＰＤ＝ＰＣである。

①正三角形の1辺の長さを求めなさい。

②∠ＤＡＣの大きさをa°とする。このとき，∠ＢＣＰ，∠ＤＣＡの大きさをaを使った式でそれぞれ表しなさい。

③３つの線分の長さの和ＰＡ＋ＰＢ＋ＰＣの最大値を求めなさい。



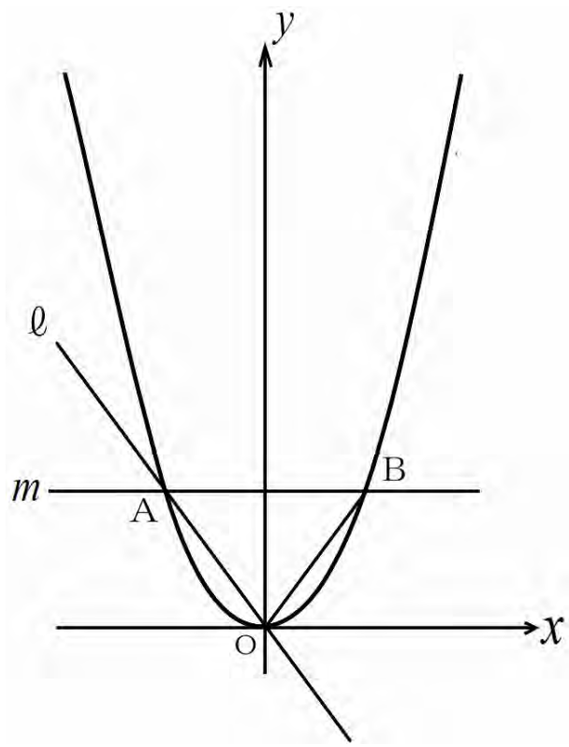
３　図は点Ａ$(-2,5)$を通る関数$y=ax^2$・・・①のグラフと，点Ａを通りx軸に平行な直線mを表したものである。①のグラフと直線mの交点のうち，点Ａと異なる点をＢとする。また，原点Ｏと点Ａを通る直線をℓとする。座標の1目盛りを1cmとして，次の問いに答えなさい。

（１）①のaの値を求めなさい。

（２）直線ℓの式を求めなさい。

（３）点Ｂを通り，直線ℓと平行な直線と放物線①との交点のうち，点Ｂと異なる点をＣとする。このとき，四角形ＡＯＢＣの面積を求めなさい。

（４）四角形ＡＯＢＣをx軸を軸とし，１回転してできる立体の体積を求めなさい。

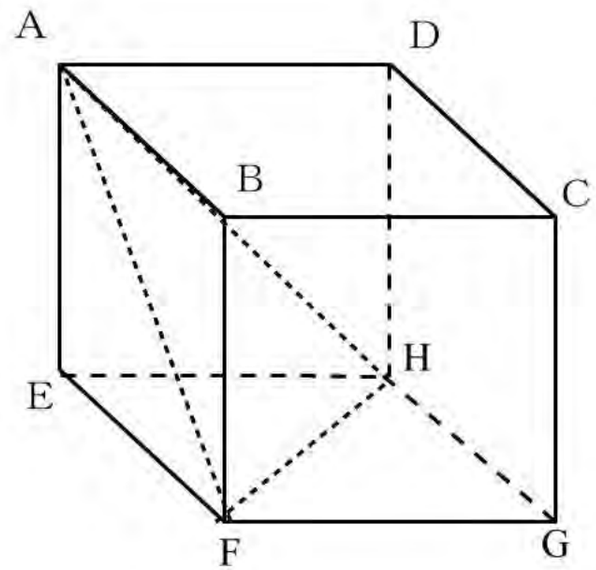


４　図のような１辺の長さがa cmの立方体がある。次の問いに答えなさい。

（１）この立方体の4つの頂点Ａ，Ｃ，Ｆ，Ｈを結び，正四面体を作るとき，この正四面体の体積を求めなさい。

（２）4つの頂点Ａ，Ｃ，Ｆ，Ｈを通る球の半径を求めなさい。

（３）線分ＥＣと面ＡＦＨとの交点をＩとする。このとき，ＥＩ：ＩＣを求めなさい。



函館ラ・サール高等学校
２０２４．１．１３

数　学
解　答　用　紙

受験番号

1

（1）	（2）	（3）	（4）
9	$-\frac{1}{3}x^2y$	$4x+1$	$2\sqrt{5}-4\sqrt{3}$

（5）	（6）		
$(x^2+x+1)(x+3)(x-2)$	平均値 5.4 点	第１四分位数 3.5	四分位範囲 4

（7）	（8）	
$x=\ 2\pm\sqrt{26}$	① $y=-\frac{3}{4}x^2$	② $-3<y\leqq 0$

（9）		（10）
$x=\ -35$	$y=\ -24$	4 個

2

（1）	（2）	
286 個	① $\frac{1}{8}$	② $\frac{91}{216}$

（3）			
① 3 cm	②∠ＢＣＰ＝ $60-a$ 度	②∠ＤＣＡ＝ $60-a$ 度	③ $4\sqrt{3}$ cm

3

（1）	（2）	（3）	（4）
$\frac{5}{4}$	$y=-\frac{5}{2}x$	40 cm^2	$\frac{2000}{3}\pi$ cm^3

4

（1）	（2）	（3）
$\frac{1}{3}a^3$ cm^3	$\frac{\sqrt{3}}{2}a$ cm	1:2