1 次の(1)〜(6)の問いに答えなさい。

(1) $(-7)-(-4)$ を計算しなさい。

(2) $(-4)^2+8\div(-2)$ を計算しなさい。

(3) $\frac{1}{2}(3a-2b)-(2a-b)$ を計算しなさい。

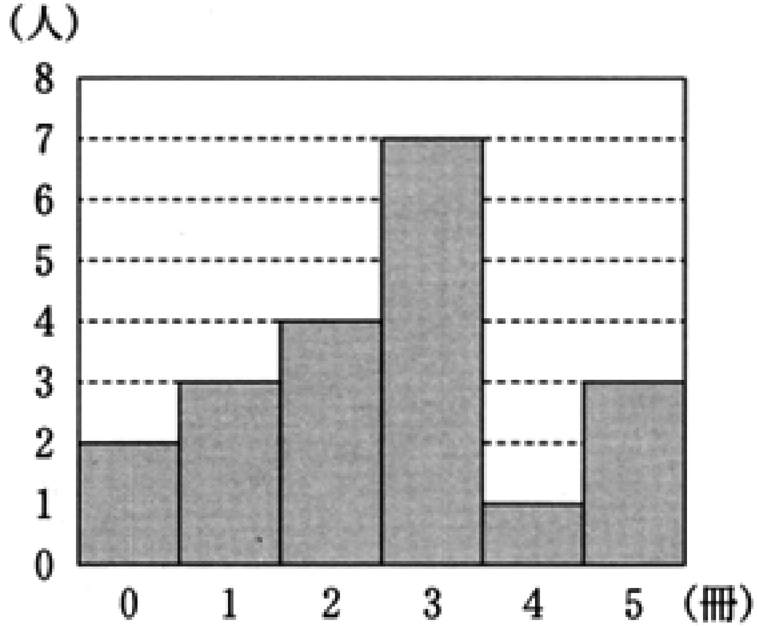
(4) 等式 $2a-3b=1$ を b について解きなさい。

(5) $\sqrt{32}-2\sqrt{18}+5\sqrt{2}$ を計算しなさい。

(6) 二次方程式 $x^2-2x=3(x-1)$ を解きなさい。

2 次の(1)~(5)の問いに答えなさい。

(1) 右の図は，あるクラスの生徒 20 人が冬休み中に読んだ本の冊数を，ヒストグラムに表したものである。この 20 人が読んだ本の冊数について述べた文として適切なものを，次の**ア**~**エ**のうちから 1 つ選び，符号で答えなさい。



ア 分布の範囲(レンジ)は，4 冊である。

イ 最頻値(さいひんち)(モード)は，5 冊である。

ウ 中央値(メジアン)は，3 冊である。

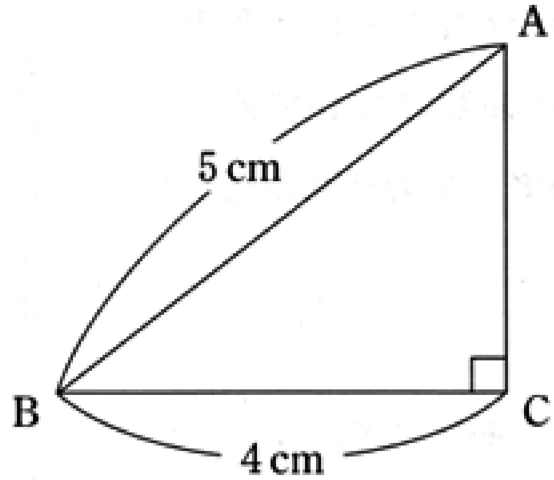
エ 平均値は，2.3 冊である。

(2) n を 50 以下の正の整数とする。$\sqrt{3n}$ が整数となるような n の個数を求めなさい。

◇M2(810—20)

(3) 下の図の△ABCを，辺ACを軸として1回転してできる立体の体積を求めなさい。

ただし，円周率はπを用いることとする。

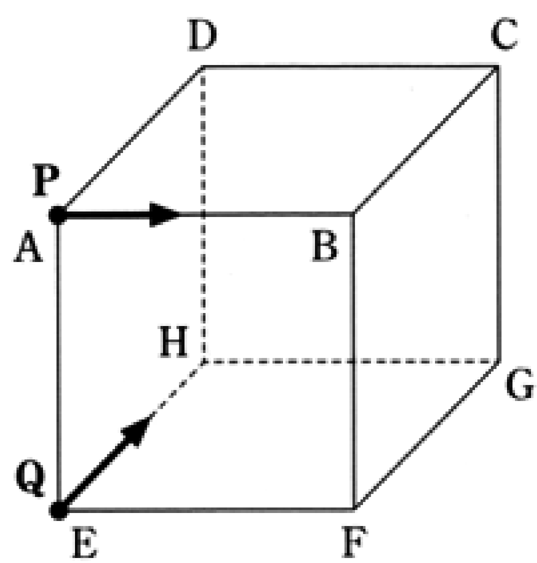


(4) 下の図のように，点A，B，C，D，E，F，G，Hを頂点とする立方体があり，この頂点上を移動する2点**P**，**Q**がある。

大小2つのさいころを同時に1回投げる。点**P**は，点Aを出発点として，大きいさいころの出た目の数だけ，→B→C→D→A→B→Cの順に移動し，点**Q**は，点Eを出発点として，小さいさいころの出た目の数だけ，→H→G→F→E→H→Gの順に移動する。

このとき，直線**PQ**と直線CGが，ねじれの位置にある確率を求めなさい。

ただし，さいころを投げるとき，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。

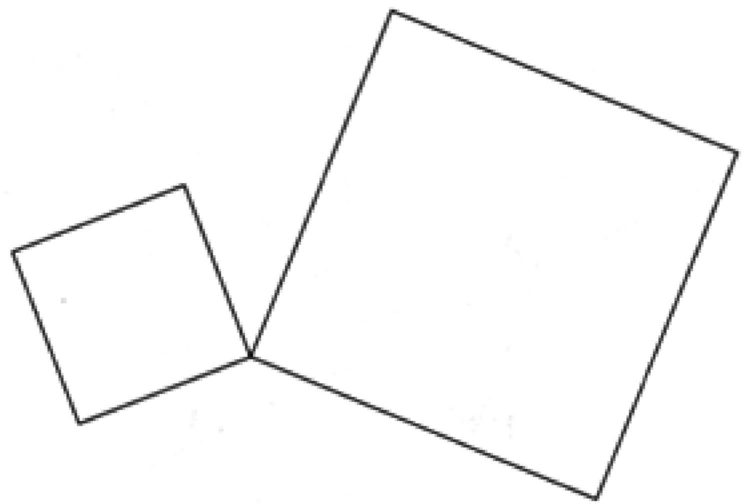


⑸　下の図のように，一辺の長さが異なる２つの正方形があり，１つの頂点が重なっている。

このとき，面積が，２つの正方形の面積の差に等しい正方形を作図しなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとする。

また，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



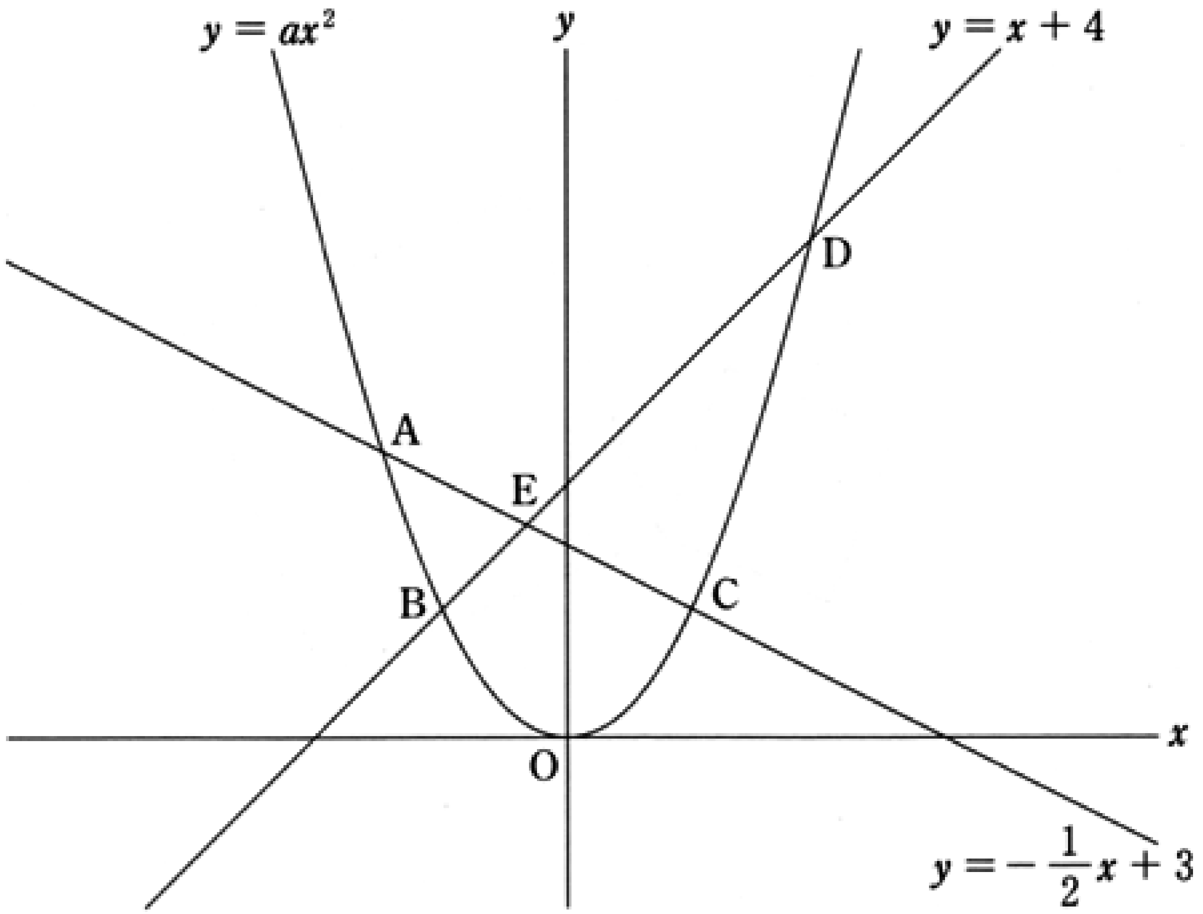
3　下の図１のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと直線 $y=x+4$ の交点をB，D，関数 $y=ax^2$ のグラフと直線 $y=-\frac{1}{2}x+3$ の交点をA，C，直線 $y=x+4$ と直線 $y=-\frac{1}{2}x+3$ の交点をEとする。

４点A，B，C，Dの x 座標が，それぞれ -3，-2，２，４であるとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

ただし，$a>0$ とする。

また，原点Oから点（１，０）までの距離及び原点Oから点（０，１）までの距離をそれぞれ１cmとする。

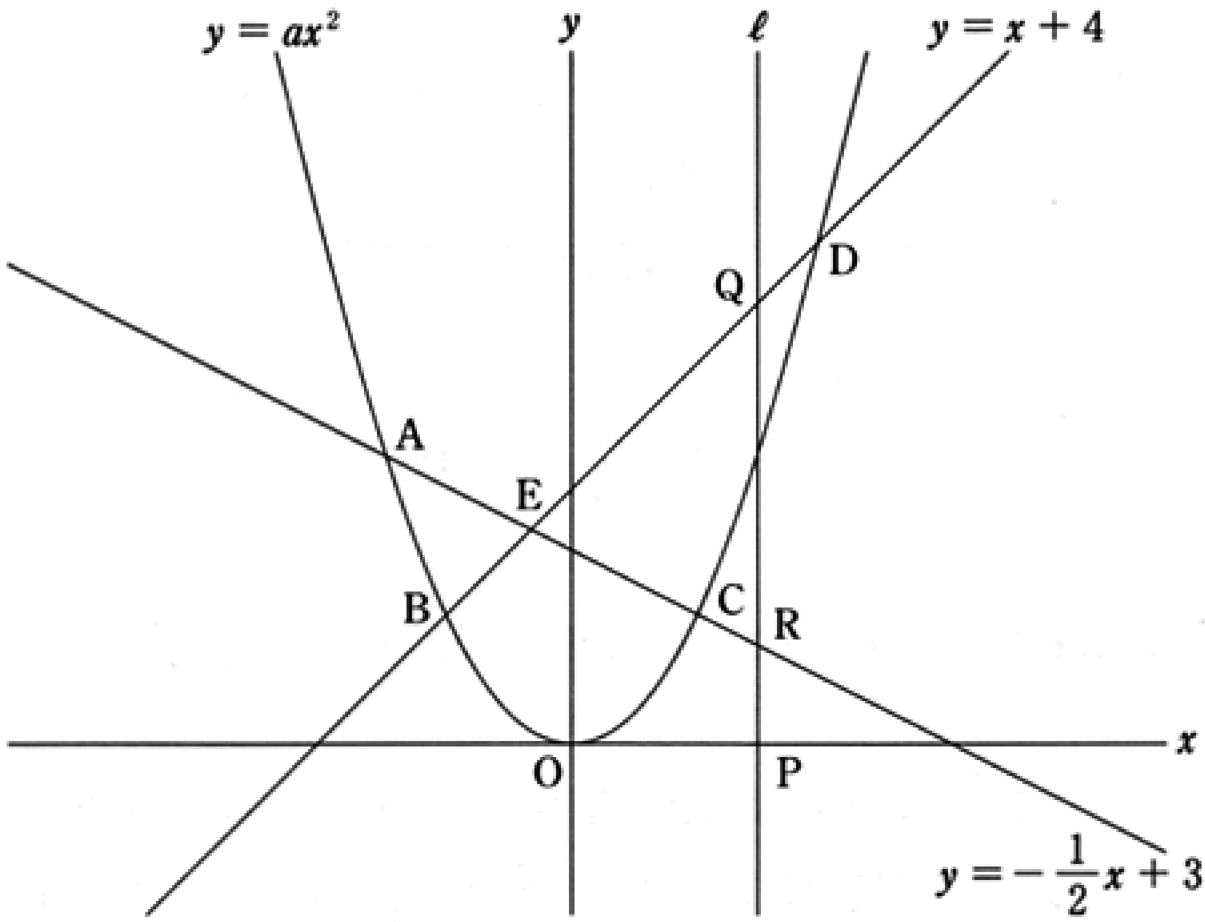
図１



(1)　a の値を求めなさい。

⑵ 下の**図２**は，**図１**において，x 軸上に点Ｐをとり，点Ｐを通る y 軸に平行な直線 ℓ をひいたものである。この直線 ℓ が，関数 $y = ax^2$ のグラフ，直線 $y = x + 4$，直線 $y = -\frac{1}{2}x + 3$ と交わる点のうち，y 座標が最も大きい点をＱ，最も小さい点をＲとするとき，次の①，②の問いに答えなさい。

図２



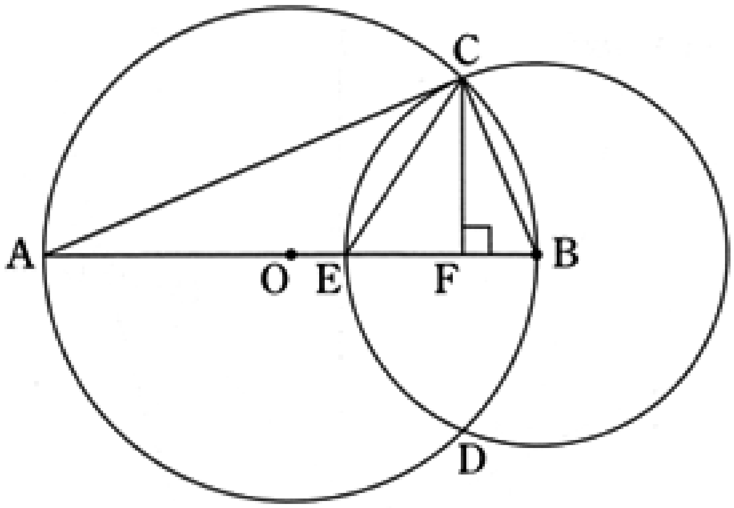
① 直線 ℓ が点Ｅを通るとき，線分 QR の長さを求めなさい。

② $-3 \leqq x \leqq 4$ のとき，線分 QR の長さが 3 cm となる点Ｐの x 座標をすべて求めなさい。

4 下の図のように，点Oを中心とし，線分ABを直径とする円Oがある。線分OB上に，2点O，Bと異なる点Eをとり，点Bを中心とし，線分BEを半径とする円Bをかく。

2つの円の交点をC，Dとし，点Cから線分ABに垂線CFをひく。また，点Cと，点A，点B，点Eをそれぞれ結ぶ。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。



(1) 線分CEが∠ACFを二等分することの証明を，次ページの $\boxed{}$ の中に途中まで示してある。

$\boxed{\text{(a)}}$，$\boxed{\text{(b)}}$ に入る最も適当なものを，次ページの**選択肢**の**ア**～**カ**のうちから，それぞれ1つずつ選び，符号で答えなさい。また，$\boxed{\text{(c)}}$ には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，$\boxed{}$ の中の①～③に示されている関係を使う場合，番号の①～③を用いてもかまわないものとする。

証明

△CFB と△ACB において，

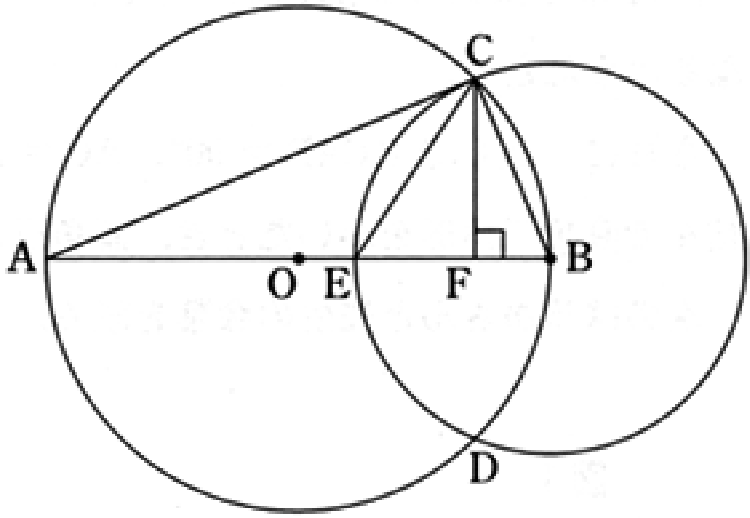
共通な角だから，∠CBF = $\boxed{\text{(a)}}$ ……①

仮定と，線分 AB は円 O の直径であることから，

∠CFB = $\boxed{\text{(b)}}$ = 90°……②

①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいので，

△CFB ∽△ACB……③



$\boxed{\text{(c)}}$

したがって，線分 CE は∠ACF を二等分する。

選択肢

ア　∠AEC	イ　∠ACB	ウ　∠BAC
エ　∠ABC	オ　∠BCF	カ　∠BCE

(2) 円 B の半径が 1 cm で，△CFB と△ACB の面積比が 1 ：16 のとき，線分 CE の長さを求めなさい。

5 下の図1のように，1目もりが，縦，横ともに1 cmの等しい間隔で線がひかれている方眼紙の，縦線と横線の交点に点(•)が打ってある。この点のうちから，2点A，BをAB = 4 cmとなるようにとる。

さらに，点Cを∠CAB = 90°，AC = n cm(nは正の整数)となるようにとり，3点A，B，Cを結んで直角三角形をかいたとき，直角三角形ABCの内部及び周上にある点の個数をNとする。

次の**はるかさんと先生の会話**を読み，次ページの(1)~(3)の問いに答えなさい。

図1

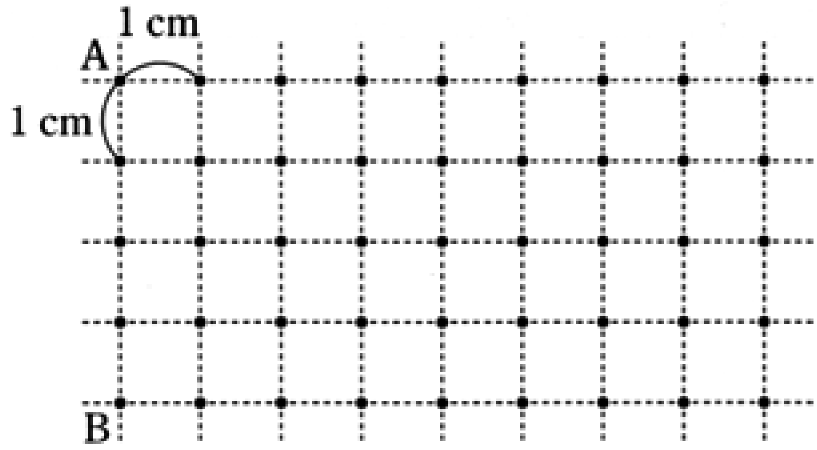
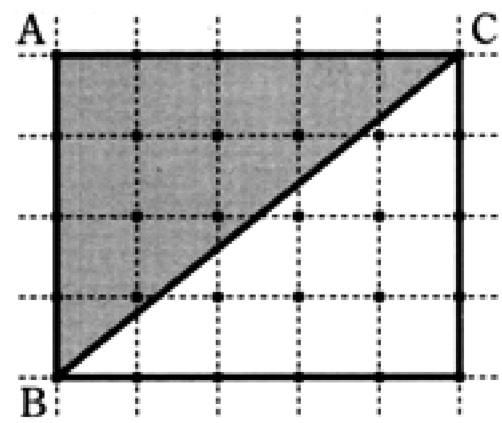


図2



はるかさんと先生の会話

先　生：これから，nの値と，直角三角形ABCの内部及び周上にある点の個数Nの関係について考えましょう。

はるか：直角三角形の面積は長方形の半分だから，点の個数も長方形の半分じゃないですか。

先　生：では，$n = 5$のときで確かめてみましょう。

はるか：**図2**から，$n = 5$のときの直角三角形ABCは，縦が4 cm，横が5 cmの長方形を半分にしたものです。この長方形の内部及び周上にある点の個数は，5 × 6で30個ですが，Nを数えたところ16個で，半分ではありませんでした。どうしてですか。

先　生：長方形の点の個数を半分に分けるということは，辺BC上にある点の個数も半分に分けることになります。でも，この場合，辺BC上にある点は，点B，点Cの2個だけですが，この2個ともNに含まれますね。

はるか：なるほど，辺BC上にある点の個数がNを求める鍵なんですね。

先　生：では，$n = 6$のとき，辺BC上にある点の個数は何個ですか。

はるか：[(ア)]個です。

先　生：それでは，nが他の値の場合についても調べてみましょう。

はるか：nが8までの場合について，辺BC上にある点の個数を書き出したところ，[(イ)]通りしか出てきませんでした。

先　生：nが8より大きい場合を書き出しても，8までと同じ規則性で並ぶので，辺BC上にある点の個数は，全部で[(イ)]通りでいいんですよ。

はるか：そうすると，nがどんな値の場合でも，辺BC上にある点の個数がいくつになるかわかりますね。

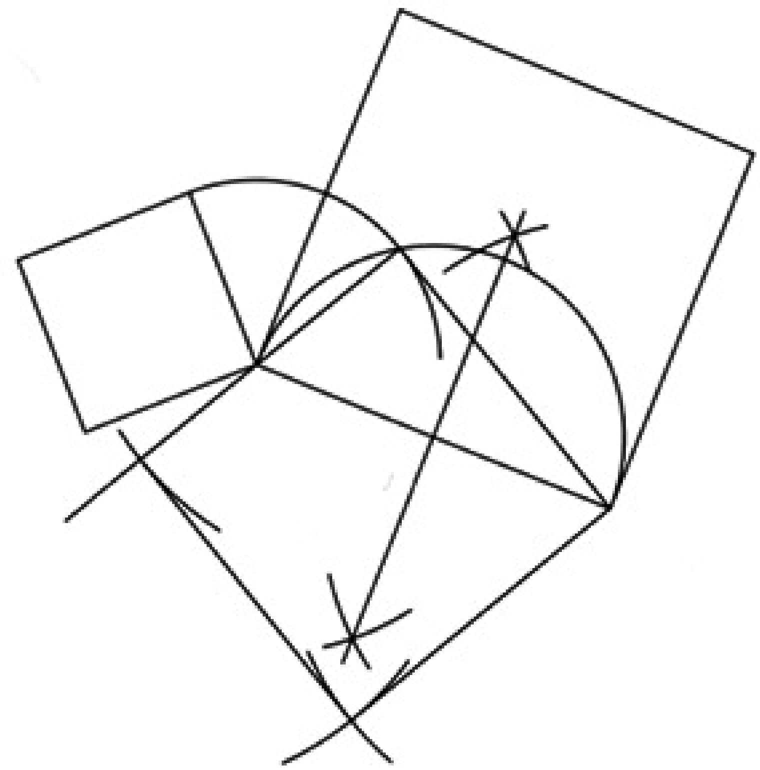
先　生：その通りです。辺BC上にある点の個数がわかれば，Nを求めることができます。$n = 8$のときは，辺BC上にある点は[(ウ)]個で，Nは[(エ)]個になります。

⑴　会話中の $\boxed{\quad(ア)\quad}$ ～ $\boxed{\quad(エ)\quad}$ に入る数をそれぞれ書きなさい。

⑵　辺 BC 上にある点の個数が最も多くなる場合の n と N の関係について考える。このとき，N を，n を使った式で表しなさい。

⑶　辺 BC 上にある点の個数が最も少なくなる場合の n と N の関係について考える。このとき，N = 186 であるような n の値を求めなさい。

平成 27 年度　前期選抜　学力検査　数　学　正　解　表

問題番号		正		解	配点	及び注意	計
1	(1)	-3	(2)	12	各 5	(4)　$b=\frac{2a-1}{3}$ でもよい。	30
	(3)	$-\frac{1}{2}a$	(4)	$b=\frac{2}{3}a-\frac{1}{3}$			
	(5)	$3\sqrt{2}$	(6)	$x=\frac{5\pm\sqrt{13}}{2}$			
2	(1)	ウ	(2)	4（個）	各 5	(5)　異なる作図の方法でも，正しければ，5 点を与える。	25
	(3)	16π(cm^3)	(4)	$\frac{11}{36}$			
	(5)						
3	(1)	$a=\frac{1}{2}$			5		15
	(2)	①　$\frac{28}{9}$ (cm)	②	$-\frac{8}{3}$，-1	各 5	②　完答で得点を与える。	

問題番号		正	解	配点	及び注意	計
4	(1)	(a) エ	(b) イ	各2	(c) 異なる証明の方法でも，正しければ，6点を与える。また，部分点を与えるときは，3点とする。	15
		(c) ③より，∠BCF ＝∠BAC ……④ 円の半径から，BC = BE ……⑤ ⑤より，△BCE は，BC = BE の二等辺三角形なので， ∠BCE ＝∠BEC ……⑥ △CAE において，1つの外角は，これととなり合わない2つの内角の和に等しいので， ∠BEC ＝∠CAE ＋∠ACE よって，∠ACE ＝∠BEC −∠CAE ＝∠BEC −∠BAC ……⑦ また，∠ECF ＝∠BCE −∠BCF ……⑧ ④，⑥，⑦，⑧より，∠ACE ＝∠ECF		6		
	(2)	$\frac{\sqrt{6}}{2}$ (cm)		5		
5	(1)	(ア) 3	(イ) 3	各2		15
		(ウ) 5	(エ) 25			
	(2)	$N = \frac{5n+10}{2}$		4	(2) 式が異なっていても，正しければ，4点を与える。	
	(3)	$n = 73$		3		
合計						100