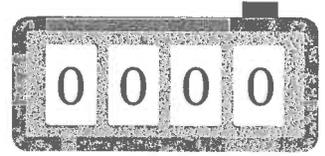


'16	算	—	$\frac{1}{4}$
中			4

- 【注意】 ① 答えはすべて、解答用紙の定められたところに記入しなさい。  
 ② 円周率は 3.14 を用いなさい。

[1] 右の図のように、4桁<sup>けた</sup>の数字が表示される、ボタンがついた機械があります。



ボタンをおすと、次の規則にしたがって、数字が変わっていきます。

- ・一の位は、0→1→0→1→… の順で、ボタンを1回おすごとに、数字が変わります。
- ・十の位は、0→1→2→0→1→2→… の順で、一の位が1から0に変わるときに、数字が変わります。
- ・百の位は、0→1→2→3→4→0→1→2→3→4→0→… の順で、十の位が2から0に変わるときに、数字が変わります。
- ・千の位は、0→1→2→3→4→5→6→0→1→2→3→4→5→6→0→… の順で、百の位が4から0に変わるときに、数字が変わります。

例えば、「0000」が表示された状態から、ボタンを4回おすと、

「0000」→「0001」→「0010」→「0011」→「0020」

のように変わり、表示される数は順に、0, 1, 10, 11, 20 です。

次の問いに答えなさい。

(1) 機械に 0 が表示されています。

この状態から始めて、ボタンを10回おしたときに表示される数を答えなさい。

(2) 機械に 0 が表示されています。

この状態から始めて、ボタンを何回かおしたら、再び 0 が表示されました。

ボタンを何回おしましたか。考えられる回数のうち、最も小さいものを答えなさい。

(3) 機械に表示できる8の倍数のうち、最も小さい数と最も大きい数を、それぞれ答えなさい。

ただし、0は8の倍数とみなさないことにします。

(4) 機械に、ある8の倍数が表示されています。

この状態から始めて、ボタンを何回かおしたら、初めて、別の8の倍数が表示されました。

ボタンを何回おしましたか。考えられる回数をすべて答えなさい。

ただし、0は8の倍数とみなさないことにします。

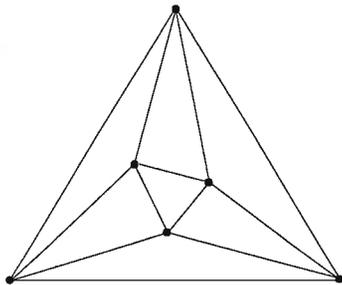
'16	算	—	$\frac{2}{4}$
中			

[2] 正多角形の内側にいくつか点があるとき、正多角形の頂点やこれらの点をまっすぐな線で結び、正多角形の内側をできるだけ多くの三角形に分割します。ただし、頂点や内側の点を結ぶ線は交わってはいけません。また、内側の点が3個以上一直線に並ぶことはありません。

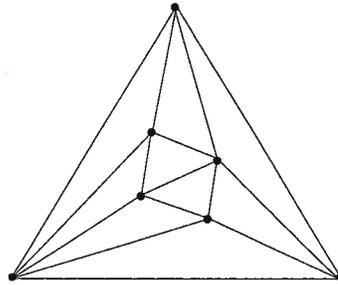
正三角形の内側にいくつか点があるとき、たとえば図のように三角形に分割できます。

なお例1では、内側にできた三角形の個数は7個です。

例1. 正三角形と3点



例2. 正三角形と4点



次の問いに答えなさい。

(1) 次のそれぞれの場合で、内側にできる三角形の個数を求めなさい。

(ア) 正方形と4点

(イ) 正五角形と5点

(2) 正2016角形と28個の点のとき、内側にできる三角形の個数を求めなさい。

(3) 正多角形の頂点の個数と内側の点の個数が等しいとき、内側に2016個以上の三角形ができました。

このような正多角形のうち、最も頂点の数が少ないものは正何角形ですか。

'16	算	3
中	—	4

[3] 図のように、点 $O$ を中心とする円と、その円周上に点 $A, B$ があり、 $OA$ と $OB$ は垂直です。

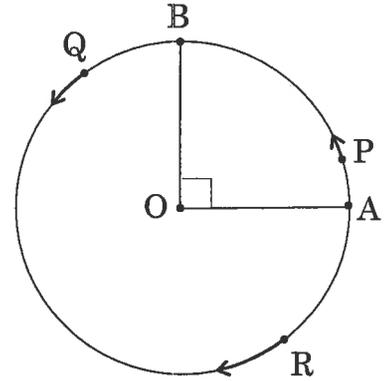
3点 $P, Q, R$ は、次のように円周上を動きます。

$P$ は $A$ を出発して、反時計回りに動き、6分で円を1周します。

$Q$ は $B$ を出発して、反時計回りに動き、6分で円を2周します。

$R$ は $A$ を出発して、時計回りに動き、6分で円を3周します。

$P, Q, R$ は同時に動き始め、それぞれ一定の速さで円周上を動き、6分後に3点とも止まります。



$P$ と $Q$ 、 $Q$ と $R$ 、 $R$ と $P$ をまっすぐな線で結んで作った図形 $PQR$ について、次の問いに答えなさい。

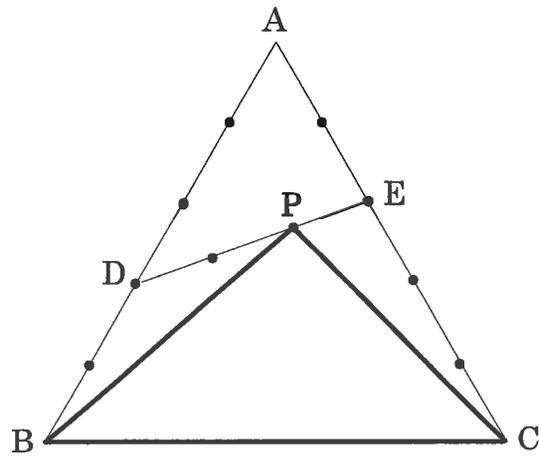
- $P, Q, R$ のうちの2点が重なり、図形 $PQR$ が三角形にならないことが何度もあります。初めて三角形にならないのは、動き始めてから何秒後ですか。また、2度目、3度目に三角形にならないのは、動き始めてから、それぞれ何秒後ですか。
- 図形 $PQR$ が三角形で、その辺上に中心 $O$ があるのは、動き始めてから何秒後ですか。考えられるものをすべて答えなさい。
- 図形 $PQR$ が正三角形になるのは、動き始めてから何秒後ですか。考えられるものをすべて答えなさい。

'16	算	4
中		4

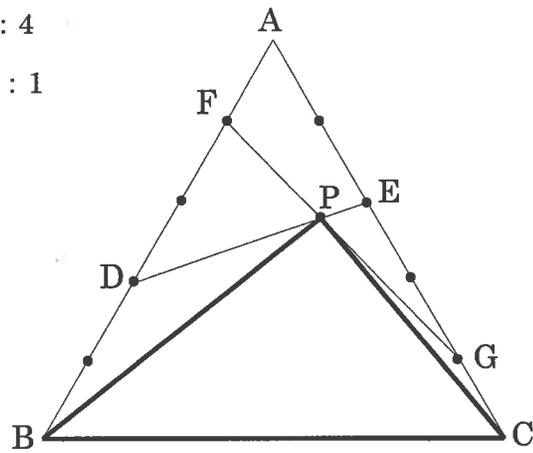
[4] 正三角形 $\overline{ABC}$ の辺上に点 $\overline{D}$ , $\overline{E}$ があり、 $AD$ と $DB$ の長さの比は $3:2$ 、 $AE$ と $EC$ の長さの比は $2:3$ です。  
また、点 $\overline{P}$ は次の(1),(2),(3)のように、正三角形 $ABC$ の内側にあります。

正三角形 $ABC$ の面積が $100\text{ cm}^2$ のとき、三角形 $PBC$ の面積を、それぞれ求めなさい。

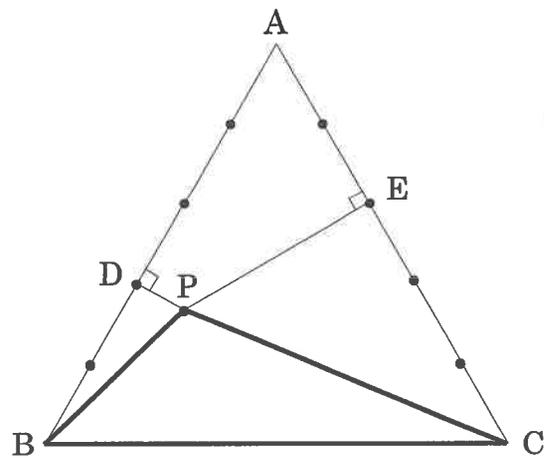
(1)  $P$ は $DE$ 上にあり、 $DP$ と $PE$ の長さの比は $2:1$



(2)  $\overline{F}$ は辺 $AB$ 上にあり、 $AF$ と $FB$ の長さの比は $1:4$   
 $\overline{G}$ は辺 $AC$ 上にあり、 $AG$ と $GC$ の長さの比は $4:1$   
 $P$ は $DE$ と $FG$ が交わった点



(3)  $PD$ と $AB$ 、 $PE$ と $AC$ はそれぞれ垂直



'16 <hr/> 中	算
----------------	---

受験番号		氏名	
------	--	----	--

### 解答用紙

【注意】 ① 答えはすべて、解答用紙の定められたところに記入しなさい。  
 ② 円周率は3.14を用いなさい。

評 点	
--------	--

	計 算	答 え			
[1]		(1)			
		(2)	回		
		(3)	最も小さい数	最も大きい数	
		(4)	回		
[2]		(1)	(ア) 個	(イ) 個	個
		(2)	個		
		(3)	正	角形	
[3]		(1)	最初 秒後	2 度目 秒後	3 度目 秒後
		(2)	秒後		
		(3)	秒後		
[4]		(1)	cm <sup>2</sup>		
		(2)	cm <sup>2</sup>		
		(3)	cm <sup>2</sup>		