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10分**です。

3　声を出して読んではいけません。

4　解答は全て解答用紙に**ＨＢ又(また)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(ふく)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　答えは，解答用紙の決められた欄(らん)から**はみ出さないように書きなさい**。

7　解答を直すときは，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。

8　**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(ぬ)りつぶしなさい**。

9　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〕 $\left(\sqrt{3}+1\right)^2-2\left(\sqrt{3}+1\right)\left(\sqrt{2}+1\right)+\left(\sqrt{2}+1\right)^2$ を計算せよ。

〔問2〕 2次方程式 $(x-1)^2+(x+1)(x-1)-(2x+1)(2x-3)=0$ を解け。

〔問3〕 x，y についての連立方程式 $\begin{cases} ax+4y=2b \\ bx-ay=-7 \end{cases}$ の解が $x=-1$，$y=2$ であるとき，定数 a，b の値（あたい）を求めよ。

〔問4〕 右の**図1**のように，袋Aと袋Bがある。

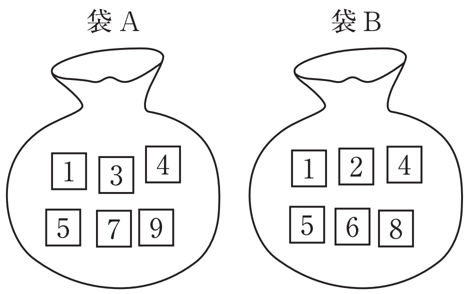
袋Aには1，3，4，5，7，9の数字が1つずつ書かれたカードが1枚ずつ合計6枚入っている。

袋Bには1，2，4，5，6，8の数字が1つずつ書かれたカードが1枚ずつ合計6枚入っている。

袋A，袋Bから同時にそれぞれ1枚ずつカードを取り出すとき，取り出した2枚のカードに書かれた数の和が偶数になる確率を求めよ。

ただし，袋A，袋Bそれぞれにおいて，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

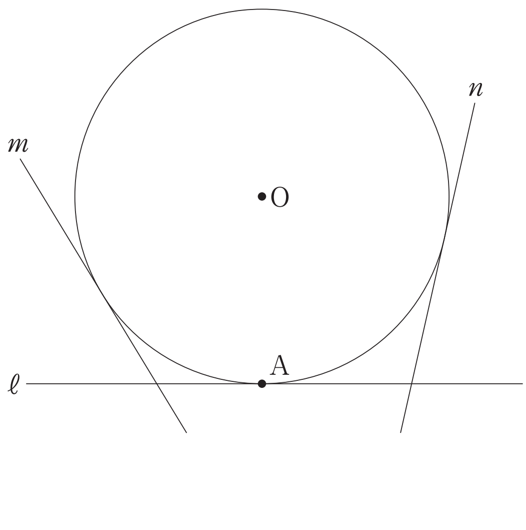


〔問5〕 右の**図2**で，直線 ℓ，m，n は，円Oの3本の異なる接線であり，点Aは，直線 ℓ と円Oの接点である。

解答欄（かいとうらん）に示した図をもとにして，点Aを定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Aの位置を示す文字Aも書け。

ただし，作図に用いる線は決められた解答欄にかき，消さないでおくこと。

図2



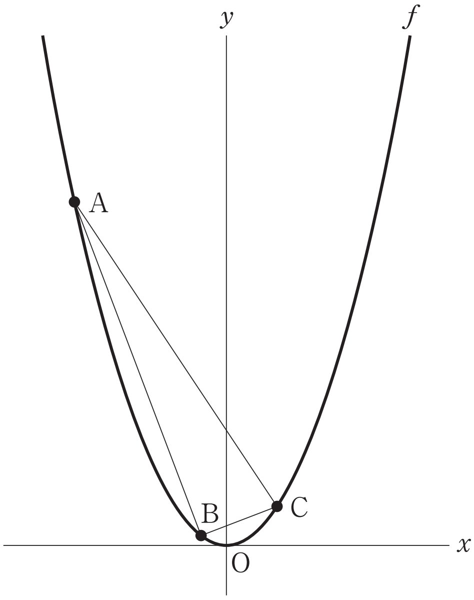
2 右の**図 1** で，点 O は原点，曲線 f は $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフを表している。

3 点 A，B，C は全て曲線 f 上にあり，x 座標はそれぞれ -6，-1，2 である。

点 A と点 B，点 B と点 C，点 C と点 A をそれぞれ結ぶ。

次の各問に答えよ。

図 1



〔問 1〕 **図 1** において，線分 BC 上にある点を D とし，2 点 A，D を通る直線を g とする場合を考える。
次の (1)，(2) に答えよ。

(1) 直線 g の傾きを m とするとき，m のとる値（あたい）の範囲を不等号を使って表せ。

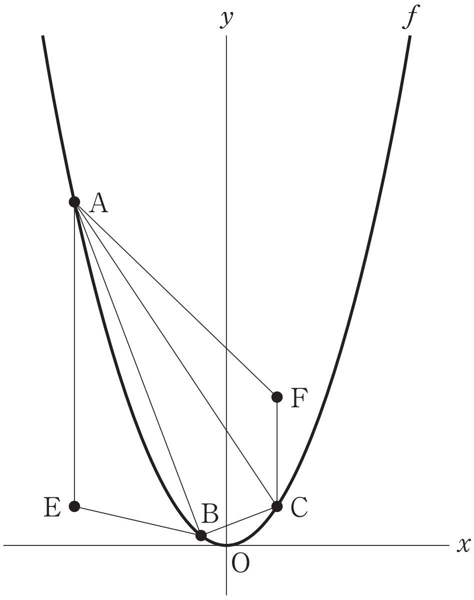
(2) △ABC と △ADC の面積の比が 6：1 になるとき，直線 g の式を求めよ。
ただし，答えだけでなく，答えを求める過程が分かるように，途中の式や計算なども書け。

〔問２〕　右の**図２**は，**図１**において，x 座標が点 A の x 座標に等しく，y 座標が点 C の y 座標に等しい点を E とし，x 座標が点 C の x 座標に等しく，y 座標が点 C の y 座標より大きい点を F とし，点 A と点 E，点 E と点 B，点 A と点 F，点 F と点 C をそれぞれ結んだ場合を表している。

四角形 ABCF の面積が四角形 AEBC の面積に等しくなるとき，点 F の座標を求めよ。

また，曲線 f 上にあり，x 座標が点 C の x 座標より大きい点を P とし，点 A と点 P，点 C と点 P をそれぞれ結んだとき，四角形 ABCP の面積が四角形 AEBC の面積に等しくなる点 P の座標を求めよ。

図２

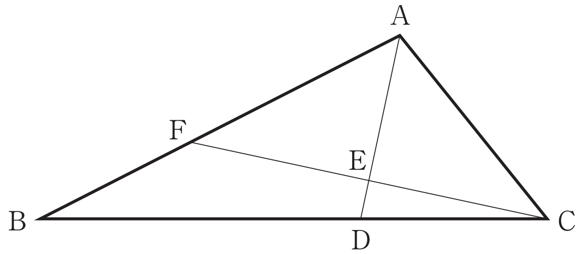


3　右の**図1**で，△ABC は AB＞AC の三角形である。

∠BAC の二等分線と辺 BC との交点を D とし，頂点 C を通り線分 AD に垂直な直線と，線分 AD，辺 AB との交点をそれぞれ E，F とする。

次の各問に答えよ。

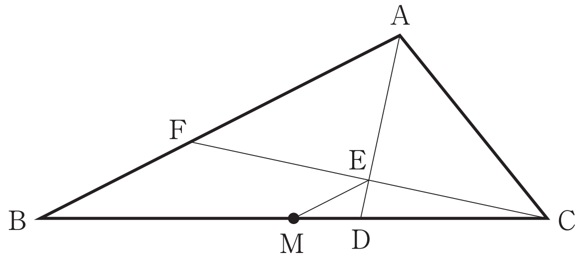
図1



〔問1〕　右の**図2**は，**図1**において，辺 BC の中点を M とし，点 E と点 M を結んだ場合を表している。

次の ⑴，⑵ に答えよ。

図2



⑴　EM ∥ AB であることを証明せよ。

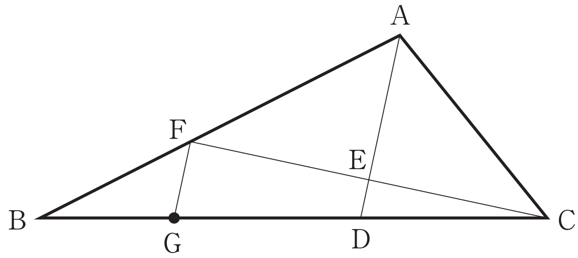
⑵　AB＝7 cm，AC＝4 cm，BC＝9 cm であるとき，AE：ED を最も簡単な整数の比で表せ。

〔問２〕 右の**図３**は，**図１**において，辺 BC 上の点 G は，$\angle BGF = \angle BAC$ となる点であり，点 F と点 G を結んだ場合を表している。

$\triangle BGF$ の面積を $S\,cm^2$，四角形 AFGD の面積を $T\,cm^2$ とする。

$AB = 7\,cm$，$AC = 4\,cm$，$BC = 9\,cm$ であるとき，$S : T$ を最も簡単な整数の比で表せ。

図３



4 右の図に示した立体 ABCD－EFGH は，AD＝AE の直方体である。

点 M は辺 AB の中点，点 N は辺 GH の中点であり，頂点 E と点 M，点 M と頂点 C，頂点 E と点 N，点 N と頂点 C をそれぞれ結ぶ。

EM＝MC＝EN＝NC＝5 cm である。

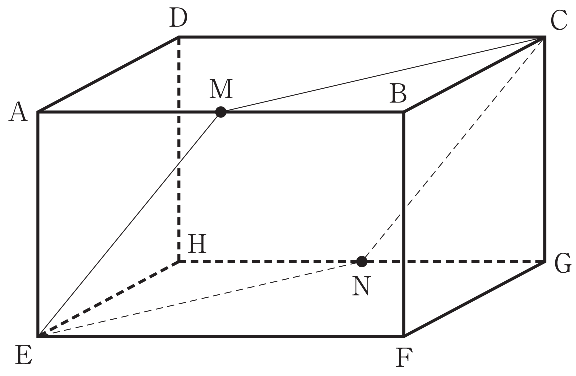
点 P，点 Q は，頂点 E を同時に出発する点とし，

点 P は線分 EM と線分 MC 上を E → M → C の順に，

点 Q は線分 EN と線分 NC 上を E → N → C の順に，

それぞれ一定の速度で移動し，点 P，点 Q の少なくとも一方が頂点 C に到達したとき，ともに移動を止める場合を考える。

出発して同じ時刻にある点 P と点 Q を結ぶとき，次の各問に答えよ。



〔問 1〕 点 M と点 N を結び，MN＝5 cm とし，点 P，点 Q がともに毎秒 1 cm で移動する場合を考える。

点 P，点 Q が頂点 E を出発してから t 秒後までに点 P が通過した部分と点 Q が通過した部分，および t 秒後の線分 PQ とで囲まれる図形の周の長さを L cm とする。

$t=3$ のときの L の値（あたい）を K とする。K の値を求めよ。

また，L が K の 2 倍になるときの t の値を求めよ。

〔問 2〕 点 P，点 Q がともに毎秒 1 cm で移動する場合を考える。

a と b は異なる自然数で，点 P，点 Q は，頂点 E を出発してから a 秒後にそれぞれ線分 EM，線分 EN 上にあり，頂点 E を出発してから b 秒後にそれぞれ線分 MC，線分 NC 上にある。

a 秒後の点 P，点 Q をそれぞれ P′，Q′ とする。

b 秒後の点 P，点 Q をそれぞれ P″，Q″とし，頂点 E と点 P″，頂点 E と点 Q″ をそれぞれ結ぶ。

△EP′Q′ の面積が △EP″Q″ の面積に等しくなるとき，異なる自然数 a，b の値の組を全て求め，(a，b) 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。

〔問 3〕 点 P が毎秒 2 cm，点 Q が毎秒 1 cm でそれぞれ移動する場合を考える。

4 点 P，E，F，Q をそれぞれ結んでできる立体 PEFQ の体積が，立体 ABCD−EFGH の体積の $\dfrac{3}{20}$ 倍になるのは，点 P，点 Q が頂点 E を出発してから何秒後か。

数

学