令和７年度　東京都市大学等々力高等学校　数学入試問題例

〇この問題例は令和７年度数学入試のサンプルです。問題は令和３年度入試をベースに作成しています。

〇証明問題の出題範囲は図形分野に限定されません。

$\boxed{1}$ 次の計算をせよ。

(1) $\dfrac{4a-3b}{6}-\dfrac{5a-2b}{4}+a$

(2) $(x+y)^2(x-y)^2-(x^2-2y^2)^2+3y^4$

(3) $\dfrac{4}{\sqrt{48}}+\sqrt{0.27}+\dfrac{\sqrt{147}}{10}+\sqrt{\dfrac{75}{108}}\times\left(-\dfrac{12\sqrt{3}}{5}\right)$

$\boxed{2}$ 次の問いに答えよ。

(1) $\sqrt{\dfrac{270-3n}{5}}$ が整数となる自然数 n のうち，もっとも小さいものを求めよ。

(2) 2次方程式 $2x^2-3x-1=0$ の 2つの解を a, b とするとき，a^2+ab+b^2の値を求めよ。

(3) 関数 $y=ax^2$ において， x が-3 から-1まで増加するとき，変化の割合が 8 となり，x の変域が $-2\sqrt{11} \leqq x \leqq 3\sqrt{5}$ のとき y の変域は $b \leqq y \leqq 0$ となった。このとき定数 a, b の値を求めよ。

(4) 母線の長さが 8 cmで高さが $4\sqrt{3}$ cm である円錐の表面積を求めよ。ただし，円周率は πとする。

(5) A, B, C の 3人でじゃんけんを 1回するとき，Aだけが勝つ確率を求めよ。

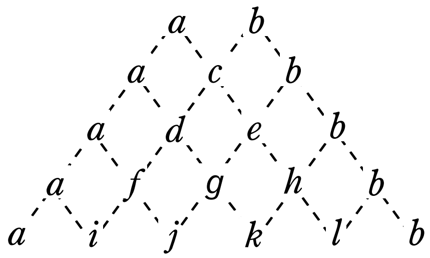
$\boxed{3}$　右の図のようにある規則で並んだアルファベットがある。同じアルファベットには同じ自然数が入るものとし，$c \sim l$ はその左上の数と右上の数の２倍の和に等しいものとする。

例えば，$a=2$，$b=3$ のときは

$c=a+2b=2+2\times3=8$

$e=c+2b=8+2\times3=14$

となる。次の問いに答えよ。



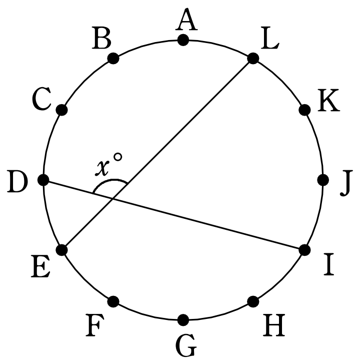
(1)　$c=4$，$d=10$ のとき，a, b の値を求めよ。

(2)　$a \sim l$ の値の中で一番大きいものはどれか。アルファベットで答えよ。

(3)　$f^2-g^2=200$ を満たす自然数 a, b の組を求めよ。

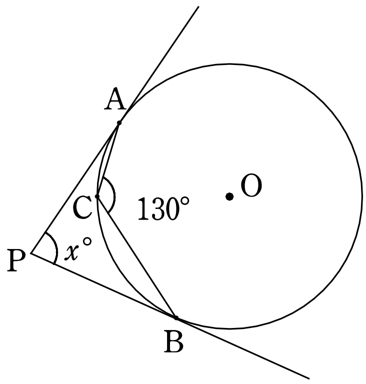
$\boxed{4}$　次の図において x の値を求めよ。

(1)



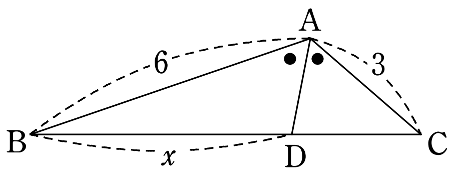
点A～Lは，円周を12 等分する点

(2)



点Oは円の中心
点A，点Bは円Oにおける接点

(3)

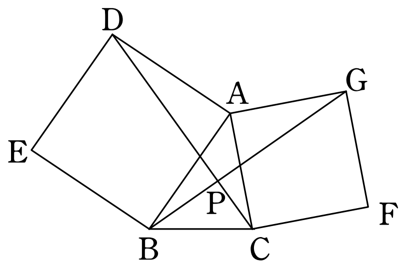


ADは ∠BACの二等分線
∠BAC= 120°

5 右の図のように∠BAC＜90°である △ABC について，2 辺 AB，AC をそれぞれ 1 辺とする正方形 ADEB，ACFG を △ABC の外側につくり，線分BGと線分CDとの交点をPとする。

このとき，BG⊥CD となることを次のように証明した。⑴〜⑶に当てはまる式またはことばを答えなさい。

（ただし，同じ番号には同じ式またはことばが入る。）



証明

△ABG と △ADC において

四角形 ADEB，ACFG は正方形だから

AB＝AD ……①

AG＝AC ……②

また ∠BAG＝[⑴]，∠DAC＝[⑴]

よって ∠BAG＝∠DAC ……③

①，②，③ より，[⑵] から

△ABG≡△ADC

したがって，∠ABG＝∠ADC

すなわち ∠ABP＝∠ADP

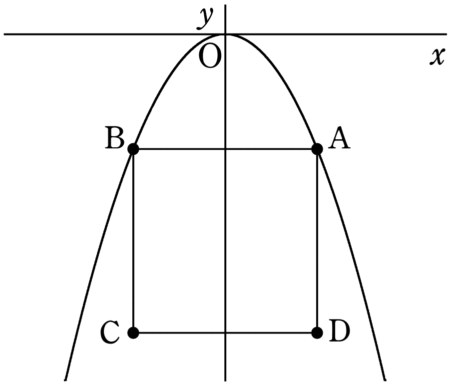
よって円周角の定理の逆から，[⑶]。

したがって，円周角の定理により ∠DPB＝∠DAB＝90°

すなわち BG⊥CD 終

$\boxed{6}$　右の図のように，関数 $y=-\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上に 2点A, B をとって正方形ABCDをつくる。

次の問いに答えよ。ただし，辺ABは x 軸と平行である。



(1)　点Aの x 座標が 2 のとき，点Cの座標を求めよ。

(2)　点Aの x 座標を a とおく。線分CDと y 軸との交点をEとするとき，線分OEの長さを a で表せ。ただし， $a>0$ とする。

(3)　(2) のとき，△OADを y 軸について回転させてできる立体の体積を V_1，△OEDを y 軸について回転させてできる立体の体積を V_2 とする。このとき， $V_1=V_2$ となるような a の値を求めよ。ただし，円周率は π とする。