2007 年度　（筑波大学、群馬大学、大阪教育大学、和歌山大学）

筑波大学・理工

3　$\alpha=3+\sqrt{5}$, $\beta=3-\sqrt{5}$　とおく。

問１　$\sqrt{5}$が無理数であることを示せ。

問２　$\alpha^n+\beta^n(n=1,2,3\cdots)$は常に偶数であることを示せ。

問３　$\beta<0.77$ と $\beta^2<0.6$ を確かめよ。ただし、$\sqrt{5}>2.23$であることを用いてもよい。

問４　nを整数とする。$n\geqq 3$ のとき、α^n に最も近い整数は偶数であることを示せ。

群馬大学・教育

1　２次関数$f(x)=x^2+ax+b$が $x=1$, 2 , 3 でとる値の絶対値

$$|f(1)|\,,\,|f(2)|\,,\,|f(3)|$$

の中で、少なくとも１つの値は $\dfrac{1}{2}$ よりも小さくないことを証明せよ。ただし、a , b は定数である。

2　以下の設問に答えよ。

（１）下の例にならって４１を異なる２の累乗の和で表せ。

例　$5=1+2^2$　　$7=1+2+2^2$

（２）１９×１３の計算を次のように行った。

19	13
9	26
4	52
2	104
1	208

　左図のようにまず1行に19と13を書く。次に19を2で割った商9をその下に、さらに9を2で割った商4をその下に書き、1になるまでこれをくり返す。

　次に13を2倍して26をその下に、さらに26を2倍して52をその下に書き、これをくり返す。

　このとき左の列で奇数をもった項に対応している右の列の項を合計すると$13+26+208=247$となってこれは19×13と一致する。

（ｉ）　上と同様な方法で37×17の計算をせよ。

（ii）　すべての自然数の掛け算も、上と同様な方法でもとまるが、その理由を説明せよ。

大阪教育大学　後期　教育ー小学校（理数・生活系）

設問１

　面が全て合同な正多角形で、各頂点に集まる面の数がどこも同じである凸な立体を、正多面体とよぶ。正多面体は、正四面体、正六面体、正八面体、正十二面体、正二十面体の５つしか存在しない。

（１）　５つの多面体について、それぞれの面の形、頂点の数、辺の数、面の数を調べ、表にしなさい。

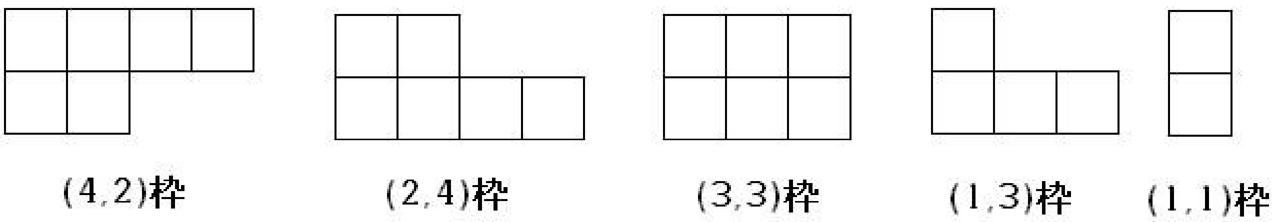
（２）　５つの正多面体の見取り図を描きなさい。

（３）　正多面体が５つしか存在しないことを論理的に説明しなさい。

和歌山大学　後期　教育ー学校教育(教科教育・理科系)

１　同じ大きさのm個とｎ個の正方形の箱を、左端をそろえて上下二段に重ねることを（m、ｎ）枠と呼ぶとする。

(m,n)枠の例



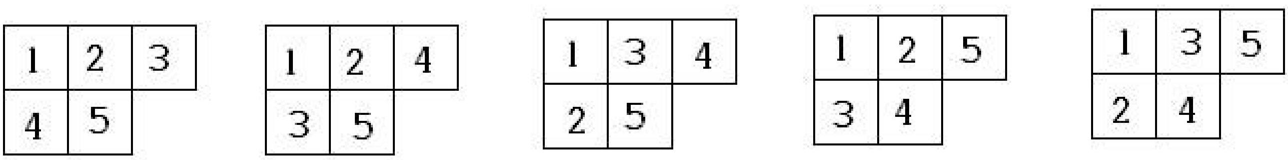
（m、ｎ）枠を作るm＋ｎ個の箱に、１からm＋ｎまでのm＋ｎ個の数字を、

（ｉ）横にならぶ左の箱の数は右のより大きい

（ⅱ）縦にならぶ上の箱の数は下のものより大きい

ように書き入れたものを（m＋n）表と呼ぶ。

(3,2)表の5種類



問1　（４，３）表は全部で何種類あるか。それらを全部書け。

問2　全ての(m、n)表（m≦n）の下段の右端の箱にはm＋n
が書き入れられていることを説明せよ。

問3　(4，5)表は全部で何種類あるか。

問4　(m、n)表（m≦n）は全部で$\dfrac{(m+n)!(m-n+1)}{(m+n)!n!}$種類ある
ことを利用して、上段の箱の数が下段の箱の数よりも少ない
場合（m＜nのとき）に、（m、n）表は全部で何種類あるか、
説明せよ。