

第 3 問 (選択問題) (配点 20)

番号によって区別された複数の球が、何本かのひもでつながれている。ただし、各ひもはその両端で二つの球をつなぐものとする。次の条件を満たす球の塗り分け方(以下、球の塗り方)を考える。

条件

- それぞれの球を、用意した 5 色(赤, 青, 黄, 緑, 紫)のうちのいずれか 1 色で塗る。
- 1 本のひもでつながれた二つの球は異なる色になるようにする。
- 同じ色を何回使ってもよく、また使わない色があってもよい。

例えば図 A では、三つの球が 2 本のひもでつながれている。この三つの球を塗るとき、球 1 の塗り方が 5 通りあり、球 1 を塗った後、球 2 の塗り方は 4 通りあり、さらに球 3 の塗り方は 4 通りある。したがって、球の塗り方の総数は 80 である。

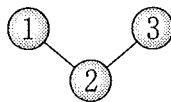


図 A

(1) 図 B において、球の塗り方は アイウ 通りある。

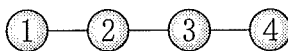


図 B

(数学 I ・ 数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

(2) 図 C において、球の塗り方は **エオ** 通りある。

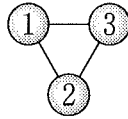


図 C

(3) 図 D における球の塗り方のうち、赤をちょうど 2 回使う塗り方は **カキ** 通りある。

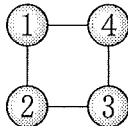


図 D

(4) 図 E における球の塗り方のうち、赤をちょうど 3 回使い、かつ青をちょうど 2 回使う塗り方は **クケ** 通りある。

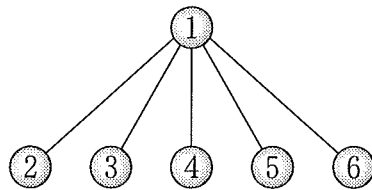


図 E

(数学 I ・ 数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

数学 I ・ 数学 A

(5) 図 D において、球の塗り方の総数を求める。

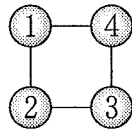


図 D (再掲)

そのために、次の構想を立てる。

構想

図 D と図 F を比較する。

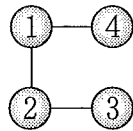
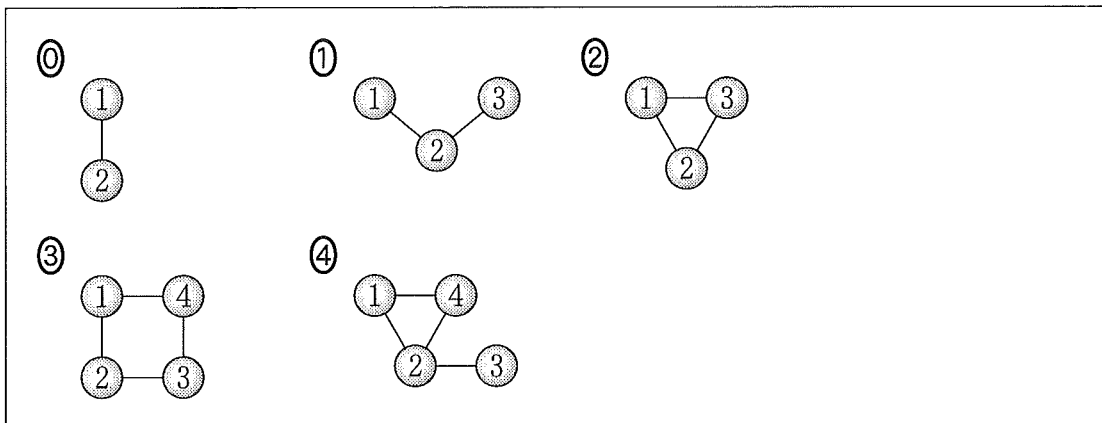


図 F

図 F では球 3 と球 4 が同色になる球の塗り方が可能であるため、図 D よりも図 F の球の塗り方の総数の方が大きい。

図 F における球の塗り方は、図 B における球の塗り方と同じであるため、全部で  通りある。そのうち球 3 と球 4 が同色になる球の塗り方の総数と一致する図として、後の①~④のうち、正しいものは  である。したがって、図 D における球の塗り方は  通りある。

の解答群



(数学 I ・ 数学 A 第 3 問は次ページに続く。)

(6) 図 G において、球の塗り方は **セソタチ** 通りある。

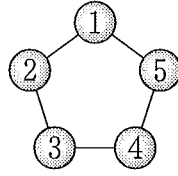


図 G