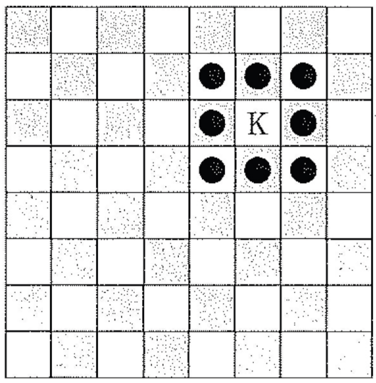
学習指導要領（3）- 知・技 - ウ
学習指導要領（3）- 思・判・表 - ウ
学習内容（3）- ウ モデル化とシミュレーション

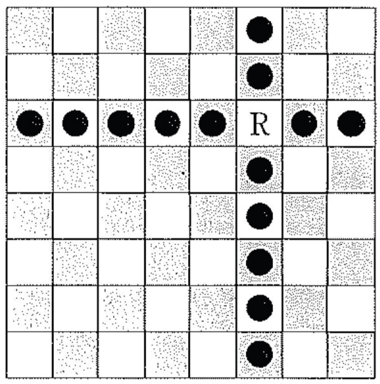
4 距離について述べた下記の文章を読み，次の各問い（問１～問５）に答えなさい。

以下の図１は，チェスにおけるキング，ルーク，ナイト，クイーンの動きを表したものである。それぞれＫがキングを，Ｒがルークを，Ｎがナイトを，Ｑがクイーンを表している。黒い丸（●）は，コマが現在置いてある位置から一手で動ける位置を表している。なお，ルークの動ける範囲を言葉で定義すると「縦方向か横方向に好きな数だけ進める」となり，コマの位置によっては図で示されているより長い距離を移動することが可能である。クイーンはルークの動きに加えて斜めの向きに進むことができ，移動距離についてはルークと同様である。

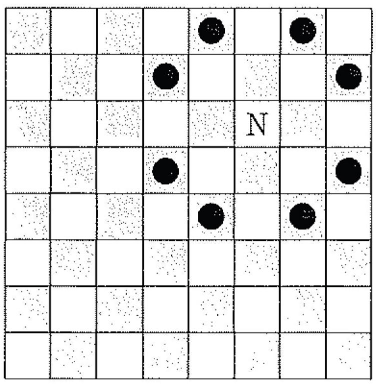
図１



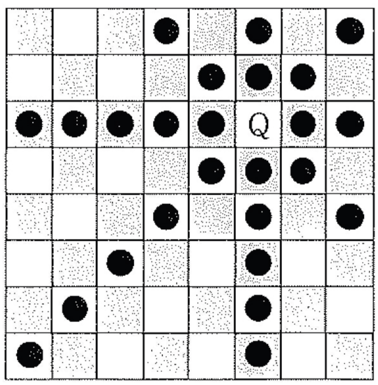
キングの動き



ルークの動き



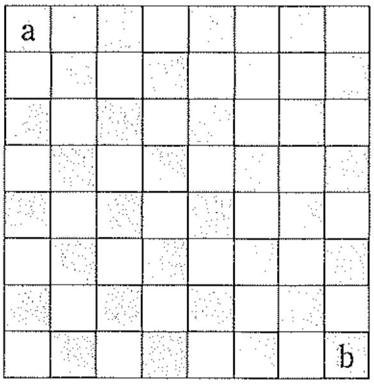
ナイトの動き



クイーンの動き

問1　以下の図２の盤面上の位置ａから位置ｂまでコマを移動させる際に，各コマ毎に必要な最少の手数を答えよ。空欄［ア］～［エ］に入る数を選びマークしなさい。

図２



- キング　：［ア］手
- ルーク　：［イ］手
- ナイト　：［ウ］手
- クイーン：［エ］手

問2　次の説明文(1)の空欄［オ］に入る最も適切な言葉を選択肢から選び，番号をマークしなさい。

(1)　キング，ルーク，ナイト，クイーンの４種類のコマのうち，コマがどこにあっても盤面の各マスへ到達するための平均最少手数が変化しないのは一つだけであり，それは［オ］である。

選択肢

①　キング

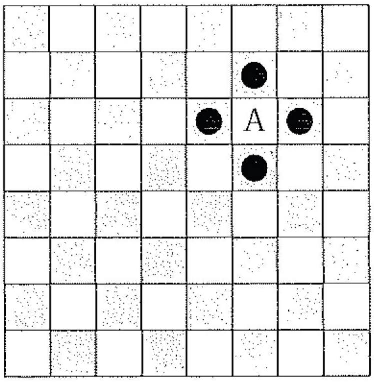
②　ルーク

③　ナイト

④　クイーン

一手で縦横に一マスだけ移動できる仮想的なコマをコマＡとする。以下の図３に，仮想的なコマＡの動きを示す。

図３



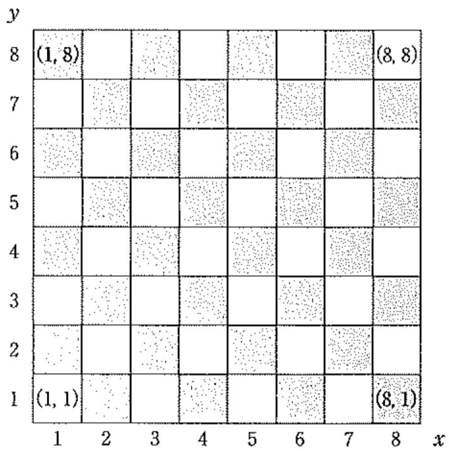
仮想的なコマＡの動き

問３　次の説明文(2)の空欄 $\boxed{\text{カ}}$ ～ $\boxed{\text{キ}}$ に入る最も適切な数値をマークしなさい。

(2)　盤面上の任意の二つのマスと一つのコマを選んだ際に，片方を始点としもう片方を終点としたとき，選んだコマが始点から終点まで移動する際にかかる最少の手数を，盤面上の距離と考えることが出来る。このとき，コマＡにとっての盤面上の最長の距離は $\boxed{\text{カキ}}$ である。

チェスの盤面は離散化された二次元座標であると考えることが出来る。座標の構成例を以下の図4に示す。コマAにとっての距離はこの座標におけるマンハッタン距離と一致する。また，キングにとっての距離はこの座標におけるチェビシェフ距離と一致する。座標上の2点をp_0：(x_0, y_0)，p_1：(x_1, y_1) とするとき，p_0とp_1のマンハッタン距離とチェビシェフ距離は以下の式で表される。なおここでmax (a_0, a_1) は，a_0, a_1のうち値が大きい方を返す関数である。

図4



マンハッタン距離：$|x_0 - x_1| + |y_0 - y_1|$

チェビシェフ距離：max ($|x_0 - x_1|$, $|y_0 - y_1|$)

問4　次の説明文(3)の空欄［ク］～［サ］に入る最も適切な数値をマークしなさい。

(3) このマンハッタン距離とチェビシェフ距離は，連続の二次元座標にもそのまま適用することが出来る。p_0：(0, 0)，p_1：(0.5, 1.0) とするとき，p_0とp_1のマンハッタン距離は［ク］.［ケ］，チェビシェフ距離は［コ］.［サ］である。

問 5　円の定義を，ここでは「二次元座標上のある点から等距離 r にある点の集合」とする。円の中心を原点 O（0，0）とし，$r=1$ としたとき，下記のそれぞれの距離における円を表す図形について，空欄 シ ～ セ に入る最も適切な図形を選択肢から選び，番号をマークしなさい。なお，ユークリッド距離とは以下の式で表わされる距離である。

ユークリッド距離：$\sqrt{(x_0-x_1)^2+(y_0-y_1)^2}$

ユークリッド距離における円：シ
マンハッタン距離における円：ス
チェビシェフ距離における円：セ

選択肢