

4 次の各問い（問1～問4）に答えなさい。

ある特定の問題を解決するために、物理的あるいは抽象的なシステムを で表現し、その を使って試行することを という。 は、コンピュータのない時代から行われてきたが、近年コンピュータの性能が向上し計算速度が速くなったことによって、これまで難しかった問題や複雑な問題、要素がきわめて多い問題についても を行うことが可能になってきている。現在では、天気予測・自然災害・都市計画・政策効果の予測など、社会のさまざまな課題や問題を科学的に解決する重要な手段として活用されている。

また、 の一つの例としてライフゲームがある。ライフゲームは、1970年にイギリスの数学者 John Horton Conway によって考案された生命の誕生、進化、淘汰などのプロセスを簡易的な で再現したゲームである。ライフゲームでは、マス目状の盤上の各マスをも一つの生命とみなし、そのマス自身及び隣接するマス（縦横斜めの8マス）の状態によって次世代の誕生、生存、死滅が決まる。

学習指導要領 (3) - 知・技・ウ

学習内容 (3) - ウ モデル化とシミュレーション

問1 上記の文章を読み、空欄に入る最も適切な語句を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。 ,

- ① モデル
- ② ラベル
- ③ トピック
- ④ クラスタ
- ⑤ シミュレーション
- ⑥ エミュレーション
- ⑦ オートメーション
- ⑧ サブスクリプション

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

問2 ライフゲームの基本ルールを表8に示す。5×5マスの盤上における第5世代までの変化を図2に示す。■は生きているマスを表し、□は死んでいるマスを表している。

図2の空欄に入る適切な生死の状態を次の選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

ウ, エ, オ, カ, キ, ク

① ■

② □

表8 ライフゲームの基本ルール

		ルール
誕生		あるマスの生命が死んでいる場合、周囲8マスのうちちょうど3つのマスが生きている場合、次の世代でこのマスに新しい生命が誕生する。
生存		あるマスの生命が生きている場合、周囲8マスのうち2マスあるいは3マスが生きている場合、次の世代でこのマスの生命は生存する。
死滅	過疎	あるマスの生命が生きている場合、周囲8マスのうち生きているマスが1マス以下の場合、次の世代で過疎によりこのマスの生命は死滅する。
	過密	あるマスの生命が生きている場合、周囲8マスのうち生きているマスが4マス以上の場合、次の世代で過密によりこのマスの生命は死滅する。

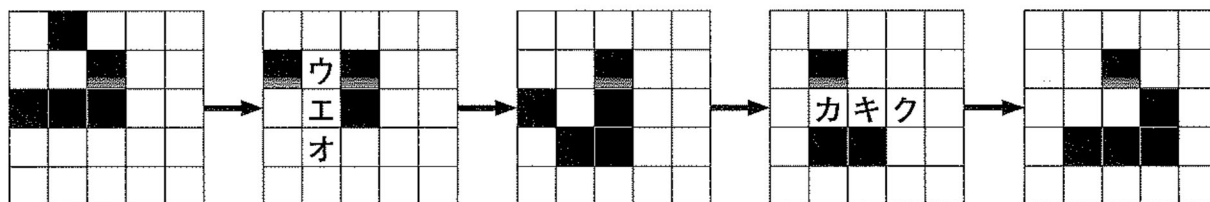


図2 5×5マスの盤上における第5世代までの変化 (■：生, □：死)

問3 次に、一般化のため $N \times N$ マスの盤上の状態を表現するデータ構造を考える。盤上の各マスの生死の状態を管理するデータ構造として1次元配列を用いるとき、配列のデータ構造のイメージは図3のようになる。図3の空欄に入る適切なものを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。 ケ

	1	2	...	x	...	N
1	a[1]	a[2]	...	...	...	a[N]
2	a[N+1]	...	...	...	...	...
...
y	...	...	...	a[ケ ]	...	...
...
N	...	...	...	...	...	a[N×N]

図3 配列Aのデータ構造のイメージ

- ① $(x - 1) \times N + y$
- ② $x \times N + y$
- ③ $(x + 1) \times N + y$
- ④ $(y - 1) \times N + x$
- ⑤ $y \times N + x$
- ⑥ $(y + 1) \times N + x$

える処理を考える。図4はその処理を表すフローチャートである。図4の **コ** ～ **タ** に入る適切なものを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。配列 a に



, , , , , の選択肢 :

- ① -1
- ② 0
- ③ 1

の選択肢 :

- ① $a[\text{index}-1] == -1$
- ② $a[\text{index}-1] == 0$
- ③ $a[\text{index}-1] == 1$
- ④ $a[\text{index}] == -1$
- ⑤ $a[\text{index}] == 0$
- ⑥ $a[\text{index}] == 1$
- ⑦ $a[\text{index}+1] == -1$
- ⑧ $a[\text{index}+1] == 0$
- ⑨ $a[\text{index}+1] == 1$