

練習問題（解答例）

問 1. 「物理的シミュレーション」と「論理的シミュレーション」の例をそれぞれ挙げよ。

物理的シミュレーション：風洞実験、実物大模型による家の耐震強度実験、自動車による衝突試験など

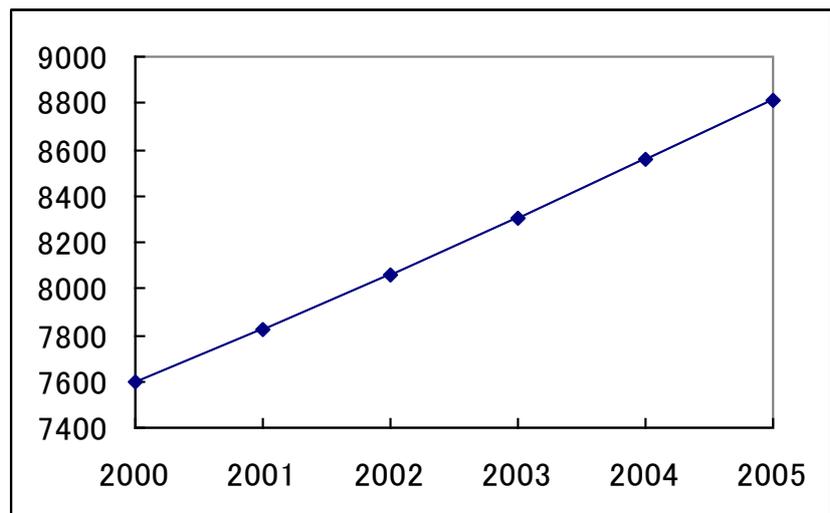
論理的シミュレーション：交通流のコンピュータシミュレーション、経済成長のコンピュータシミュレーション、
伝染病の伝播のコンピュータシミュレーションなど

問 2. $y = -2x + 7$ において $y = 0$ となる x の近似解を二分法を用いて求めよ。ただし近似は $0 \sim 10$ の範囲からはじめ、5 回繰り返すこと。近似解は 5 回目の範囲の midpoint とする。

回数	範囲	中点
1	0 ~ 10	5
2	0 ~ 5	2.5
3	2.5 ~ 5	3.75
4	2.5 ~ 3.75	3.125
5	3.125 ~ 3.75	3.4375

問 3. ある国の人口増加率は年平均 3% で、2000 年の人口は 7600 万人だった。人口増加率が一定と仮定して、2005 年までの人口増加のグラフを描け。

年	人口(万人)
2000	7600
2001	7828
2002	8062.84
2003	8304.73
2004	8553.87
2005	8810.48



問 4. 初期値を 1234 として、混合合同法で 4 ケタずつの乱数列を作成せよ。ただし混合合同法の式 $x_{n+1} \equiv ax_n + b \pmod{M}$ の各係数を $a = 23$ 、 $b = 56$ 、 $M = 10000$ とする。

乱数
1234
8438
4130
5046
6114

問 5. ある商品の年間総需要が 5,000 個、1 回あたりの発注費用が 16,000 円、商品 1 単位あたりの年間保管費用が 4,000 円であった。定期定量発注方式を採用する場合の最適発注量とそのときの年間発注回数および総在庫費用を求めよ。

最適発注量 $Q^* = \sqrt{\frac{2C_0R}{C_1}} = \sqrt{\frac{2 \times 16000 \times 5000}{4000}} = 200$ (個) 発注回数 $\frac{R}{Q} = \frac{5000}{200} = 25$ (回)

総在庫費用 $C = \frac{C_0R}{Q} + \frac{C_1Q}{2}$
 $= \frac{16000 \times 5000}{200} + \frac{4000 \times 200}{2} = 800000$ (円)

問 6. ランダム到着、定期サービスの待ち行列モデルについて、乱数表を用いてシミュレーションをおこない、5 人の客に関して平均待ち時間、最大待ち時間（最も長く待った客の待ち時間）、最大待ち人数を求めよ。ただしサービス時間は 1 人あたり 3 分で一定とし、到着間隔は以下の表で与えられる。

到着間隔(分)	確率	対応する乱数
1	0.1	0
2	0.1	1
3	0.3	2~4
4	0.3	5~7
5	0.2	8~9

乱数表				
3	8	2	1	0
8	7	8	4	1
2	1	9	1	4
4	5	8	3	4
1	7	6	6	0
4	6	3	4	1
7	7	5	1	8
3	3	1	4	0

人数	乱数	到着間隔
1	4	3
2	1	2
3	2	3
4	1	2
5	9	5

※乱数によって異なるので、これは解答の一例であることに注意

平均待ち時間 0.8 分、最大待ち時間 2 分

最大待ち人数 1 人

