

3 ある会社である工事を受注した。その工事はまず第 1 工程，第 2 工程，検査の順に行い，3 つの作業はそれぞれ 1 日を必要とする。検査では第 1 工程，第 2 工程に欠陥があるかないかがわかる。検査の結果第 1 工程に欠陥があれば，工事は第 1 工程，第 2 工程ともやり直し，改めて検査をする。第 1 工程に欠陥がなく第 2 工程のみに欠陥があれば，第 2 工程のみやり直して検査する。これらの作業は日曜日を除いて引き続いて行い，検査の結果第 1，第 2 工程ともに欠陥がなければ工事は終了する。各工程ではそれまでの経過とは独立に確率 p で欠陥が発生するものとする。月曜日から工事を始めた場合 n 週間以内にその工事が終了する確率を $P(n)$ とする。

(1) $P(1)$ を求めよ。

(2) $P(n)$ を求めよ。

(3) $P = \frac{1}{2}$ のとき $1 - P(n) < \frac{1}{1000}$ を満たす最小の正整数 n を求めよ。