**Bank Account**

현재 1년 만기 예금 금리와 대출금리는 동일하게 연속복리금리 기준으로 10%이다. 그리고 1년이 경과한 시점의 1년 만기 금리는 1년 전과 비교해서 1% 상승하거나 1% 하락하며 각각의 확률은 60%와 40% 이다.

(1) 오늘 1년 만기 예금에 가입하고 만기가 되면 원리금 합계액을 다시 1년 짜리 예금으로 연속적으로 roll-over하는 경우, 10년 후 원리금 총액을 확률변수 X라고 할 때, 1/X의 기대값을 계산하시오. (Monte-Carlo 시뮬레이션과 이항 Tree를 이용해서 각각 계산하시오)

*(❖ 확률변수 X를 bank account 또는 money market account라고 하고 1/X를 stochastic discount factor라고 함)*

(2) 현재 시점에서 2년 ~ 10년 만기의 금리를 다음 조건이 만족하도록 계산하고 graph 로 도시하시오.

* 각 만기 금리로 할인한 할인계수 = 1/X의 기대값
* 예를 들어, 2년 만기 금리를 계산하는 경우

(3) 1년 뒤 1년 짜리 금리가 11%가 되면 100을, 9%가 되면 50을 2년 뒤에 지급하는 증권을 payoff를 복제하는 포트폴리오 (1년과 2년 만기 예금 또는 대출의 조합) 를 구하시오. (복제 포트폴리오의 현재 가치는 만기 payoff를 bank account로 나눈 확률변수의 기대값과 같음을 확인하시오.)