

Metody fizyki w ekonomii

Seria powtórzeniowa 2

Zadanie 1. Rozważyć azjatycką opcję europejską typu put na akcję S , z ceną wykonania $K = 100$ i terminem wygaśnięcia $T = 1Y$. Proces cen akcji opisany jest drzewem dwumianowym.

| | | | |
|--|-----|-----|-----|
| | | | 160 |
| | | 120 | 140 |
| | 100 | | 120 |
| | | 80 | 80 |
| | | | 60 |
| | | | 40 |

Stopa procentowa wynosi $L = 30\%$ (kapitalizacja prosta). Wyznaczyć wartość opcji w $t = 0$. Wartość opcji azjatyckiej w momencie wykonania dana jest wzorem $V(X) = (\langle S_t \rangle - K)^+$.

Zadanie 2. Rozpatrzmy europejski instrument pochodny o następującej funkcji wypłaty $X_T = 100 \max(R_T - K, 0)$, gdzie $R_T = (S_T - S_0)/S_0$ jest stopą zwrotu z akcji w okresie $[0, T]$. Wyceń ten instrument używając modelu CRR na trzyokresowym drzewie dwumianowym przy następujących danych:

- (i) bieżąca cena akcji wynosi $S_0 = 100$,
- (ii) $U = 1.15$, $D = 1/U = 0.87$,
- (iii) czas trwania opcji wynosi 9 miesięcy (można przyjąć że 1 miesiąc = $1/12$ roku),
- (iv) stopa procentowa dla trzymiesięcznych lokat/depozytów w każdym okresie wynosi 8% ,
- (v) cena wykonania wynosi $K = 7\%$.

Zadanie 3. Proces X_t spełnia równanie $dX_t = \mu X_t^{n+1} dt + \sigma X_t^n dW_t$. Znaleźć stochastyczne równanie różniczkowe spełniane przez proces $Y_t = \lambda - X_t^k$, gdzie $\lambda, k > 0$, k – parzyste. (Skorzystać z lematu Itô)

Zadanie 4. Wyceń (w modelu B-S) europejskie opcje binarne typu *Cash-or-Nothing*, których wypłaty dane są funkcjami:

- (i) $\Theta(S_T - K)$ dla opcji kupna,
- (ii) $\Theta(K - S_T)$ dla opcji sprzedaży.