

## Ćwiczenia:\* Teoria opcji – lista 5

kierunek: matematyka, specjalność: matematyka finansowa,  
studia II°

dr Jarosław Kotowicz

**Zadanie 1.** Wykonaj następujące polecenia

1. w oparciu o literaturę opisz i scharakteryzuj kontrakty wymiany (swapy) oraz kredytowe instrumenty pochodne;
2. opisz kontrakty futures na GPW w Warszawie.

**Zadanie 2.** Wyznacz aktualną cenę kontraktu forward (cenę terminową)  $F$  na instrument finansowy płacący dywidendę w sposób ciągły o stopie procentowej  $q$  w skali rocznej z ceną wykonania  $K$ . Bieżąca cena gotówkowa instrumentu finansowego wynosi  $S$  oraz wolna od ryzyka stopa procentowa wynosi  $r$  w stosunku rocznym. Rozważyć w tym celu strategię inwestora

1. kupno  $e^{-qT}$  jednostek papieru wartościowego przy założeniu reinwestycji dochodu w te same walory,
2. sprzedaż kontraktu forward.

**Zadanie 3.** Wyznacz cenę sześciomiesięcznego (odp. dziewięciomiesięczny) kontraktu forward na instrument finansowy płacący dywidendę w sposób ciągły o stopie procentowej  $q = 4\%$  (odp.  $5\%$ ) w skali rocznej. Bieżąca cena gotówkowa instrumentu finansowego wynosi 25 j.p. (odp. 50 j.p.) oraz wolna od ryzyka stopa procentowa wynosi 10% (8%) w stosunku rocznym.

**Zadanie 4.** Uzasadnij, że wartość  $f$  kontraktu forward na instrument finansowy z ceną dostawy  $K$  i bieżącą ceną terminową  $F$  wyraża się wzorem  $f = (F - K)e^{-rT}$ , gdzie  $r$  jest wolną od ryzyka stopą procentową w stosunku rocznym, a  $T$  czasem do dostawy.

**Zadanie 5.** Korzystając ze wzoru z zadania 4 wyznacz wzór na wartość  $f$  kontraktu forward na instrument finansowy

1. nie przynoszący dochodu w trakcie trwania kontraktu,
2. przynoszący znany dochodu o wartości bieżącej  $I$  w trakcie trwania kontraktu,
3. przynoszący dochód o znanej stopie dywidendy  $q$  w trakcie trwania kontraktu.

**Zadanie 6.** Wyznacz cenę terminową trzymiesięcznego (odp. sześciomiesięcznego) kontraktu futures wystawionego na indeks, przy założeniu, że stopa dywidendy wszystkich akcji wchodzących w skład indeksu wynosi 3% (odp. 5%) w skali roku, bieżąca wartość indeksu równa jest 400 (odp. 5000), a wolna od ryzyka stopa procentowa wynosi 8% (odp. 10%) w skali roku.

---

\*©J.Kotowicz

**Zadanie 7.** Zbuduj strategię arbitrażową dla indeksowego kontraktu futures przy założeniu

1.  $F > Se^{(r-q)T}$ ,
2.  $F < Se^{(r-q)T}$ .

**Zadanie 8.** Wyznacz zysk inwestora w przypadku następujących danych

1. cena jednorocznych kontraktów futures na złoto wynosi 1250\$ za uncję,
2. aktualna cena gotówkowa uncji złota wynosi 1146\$ za uncję,
3. pozbawiona ryzyka stopa procentowa wynosi 7% w stosunku rocznym,
4. roczna cena magazynowania złota to 2\$ za uncję płatne z dołu,

gdy dokonał on następującej inwestycji

1. pożyczył 114600\$ na procent równy wolnej od ryzyka stopie procentowej w celu zakupu 100 uncji złota,
2. zajął pozycję krótką w kontrakcie futures, którego data dostawy upływa za rok.