

---

## LISTA ZADAŃ NR 7

---

### Wartość pieniądza w czasie. Opcje europejskie.

**Zadanie 1.** Dawno temu ulokowałeś w banku 500 PLN na procent prosty, z kapitalizacją roczną i oprocentowaniem rocznym  $i=2\%$ . Niedawno przypomniałeś sobie o tej wpłacie, wypłaciłeś cały kapitał z odsetkami i dostałeś 610.0 PLN. Ile lat temu wpłaciłeś pieniądze do banku? Ile zarobiłbyś gdyby oprocentowanie było złożone?

**Zadanie 2.** Dostałeś od ulubionego wujka 1000 PLN i chcesz je zainwestować. Bank złożył ci dwie oferty lokat: (1) możesz założyć lokatę na cztery lata, z oprocentowaniem prostym i roczną stopą  $i_1=5\%$  (2) możesz założyć lokatę dwuletnią z oprocentowaniem prostym i roczną stopą  $i_2=2\%$  przez pierwsze dwa lata oraz roczną stopą  $i_3=9\%$  przez kolejne dwa lata. Ile warte będą Twoje pieniądze po czterech latach, jeśli wybierzesz korzystniejszą ofertę? Podaj odpowiedź z dokładnością do 1 PLN.

**Zadanie 3.** Jakie minimalne oprocentowanie złożone pozwoli pomnożyć wpłacony kapitał 5-krotnie w ciągu 30 lat?

**Zadanie 4.** Załóżmy, że akcja może w ciągu roku albo wzrosnąć o 50 z prawdopodobieństwem 0.6 lub zmaleć o 50 z prawdopodobieństwem 0.4. W chwili 0 akcja kosztuje 1000 zł. Zakładamy stopę procentową równą 15%. Ile warta jest:

- a) Opcja kupna takiego aktywa po dwóch latach po cenie 1050 zł.
- b) Opcja sprzedaży takiego aktywa po trzech latach po cenie 1000 zł.

**Zadanie 5.** Cena rynkowa opcji kupna pewnej akcji po cenie 1000 zł wynosi 30 zł. Cena rynkowa opcji sprzedaży tej samej akcji po cenie 1050 zł wynosi 15 zł. Czy istnieje możliwość arbitrażu?

**Zadanie 6.** Możesz dokonać jednej z trzech poniższych inwestycji:

- a) Obecnie wpłacasz do banku 1000.0 PLN;
- b) Za pół roku wpłacasz do banku 1060.0 PLN;
- c) Za rok wpłacasz do banku 1120.0 PLN.

Po 8011 dniach wyjmujesz z banku zainwestowane pieniądze wraz z odsetkami (zakładamy, że rok ma... w sumie to bez znaczenia), które naliczane były w sposób ciągły z intensywnością 0.11. Podaj numer inwestycji przy której wyjmiesz z banku najwięcej.

## Zadania domowe

**Zadanie 7.** Udowodnij tzw. parytet put-call, tzn. przy  $c$  - premia opcji call,  $p$  - premia opcji put,  $S$  - cena instrumentu bazowego,  $X$  - cena wykonania opcji,  $r$  - stopa procentowa,  $t$  - czas do wykonania opcji, zachodzi:

$$c = p + S - Xe^{-rt}$$

**Zadanie 8.** Załóżmy, że zmiana ceny akcji w ciągu roku zachowuje się jak rozkład jednostajny na przedziale  $[-200, 200]$ . W chwili 0 akcja kosztuje 1000 zł. Zakładamy stopę procentową równą 15%. Ile warta jest opcja kupna takiego aktywa po dwóch latach po cenie 950 zł?