

## Vzorce Finanční a pojistná matematika

### Jednoduché úročení polhůtní:

$$u = C_0 * i * t$$

$$u = C_0 * i * (1 - d) * t$$

$$C_n = C_0 + u$$

$$C_n = C_0 * (1 + i * t)$$

Úrokové číslo:

$$UC = \frac{C_n * k}{100}$$

Úrokový dělitel:

$$UD = \frac{360}{p}$$

Jednoduchý úrok pomocí UC a UD:

$$u = \frac{UC}{UD}$$

Jednoduchý úrok pomocí UC a UD při měnící se výši kapitálu a neměnné úrokové míře:

$$u = \frac{UC_1 + \dots + UC_n}{UD}$$

### Diskont:

$$D = C_n * d * t$$

$$C_0 = C_n - D = C_n * (1 - d * t)$$

### Složené úročení:

$$C_n = C_0 * \left(1 + \frac{i * (1 - d)}{m}\right)^{n * m}$$

Smíšené úročení

$$C_n = C_0 * \left(1 + \frac{i * (1 - d)}{m}\right)^{n * m} * (1 + i * (1 - d) * l)$$

Spojité úročení

$$C_n = C_0 * e^{i * n}$$

EAIR

$$i_e = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

EAIR pro spojitě úročení

$$i_e = e^i - 1$$

Reálná úroková míra

$$i_r = \frac{i_n * (1 - d) - \pi}{1 + \pi} \quad i_r \approx i_n * (1 - d) - \pi$$

Zohlednění inflace

$$C_n = C_0 * (1 + \pi_1) * \dots * (1 + \pi_n)$$

### Spoření

Krátkodobé spoření předhůtní

$$a = m * X * \left(1 + \frac{m + 1}{2 * m} * i\right)$$

Krátkodobé spoření polhůtní

$$a = m * X * \left(1 + \frac{m - 1}{2 * m} * i\right)$$

Dlouhodobé spoření předhůtní

$$S = a * (1 + i) * \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Dlouhodobé spoření polhůtní

$$S = a * \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Kombinace kr. a dl. spoření předhůtní

$$S = m * X * \left(1 + \frac{m + 1}{2 * m} * i\right) * \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Kombinace kr. a dl. spoření podhůtní

$$S = m * X * \left(1 + \frac{m - 1}{2 * m} * i\right) * \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

## Důchody

Důchod dočasný předlůhnutí dlouhodobý

$$D = [a * (1 + i) + P] * \frac{1 - v^n}{i}$$

Důchod dočasný polhůhnutí dlouhodobý

$$D = (a + P) * \frac{1 - v^n}{i}$$

Důchod věčný předlůhnutí dlouhodobý

$$D = a + \frac{a}{i} + P = \frac{a * (1 + i) + P}{i}$$

Důchod věčný polhůhnutí dlouhodobý

$$D = \frac{a + P}{i}$$

Důchod dočasný rostoucí tempem  $g$  za úrokové období

$$D = a * \frac{1 - \left(\frac{1 + g}{1 + i}\right)^n}{i - g}$$

Důchod dočasný předlůhnutí kombinovaný

$$D = \left[ X * m * \left( 1 + \frac{m + 1}{2 * m} * i \right) + P \right] * \frac{1 - v^n}{i}$$

Důchod dočasný polhůhnutí kombinovaný

$$D = \left[ X * m * \left( 1 + \frac{m - 1}{2 * m} * i \right) + P \right] * \frac{1 - v^n}{i}$$

Důchod věčný předlůhnutí kombinovaný

$$D = \frac{X * m * \left( 1 + \frac{m + 1}{2 * m} * i \right) + P}{i}$$

Důchod věčný polhůhnutí kombinovaný

$$D = \frac{X * m * \left( 1 + \frac{m - 1}{2 * m} * i \right) + P}{i}$$

Důchod věčný rostoucí tempem  $g$  za úrokové období

$$D = \frac{a}{i - g}$$

## Dluhopisy

Cena dluhopisu

$$P = \frac{c}{1+i} + \frac{c}{(1+i)^2} + \frac{c}{(1+i)^3} + \dots + \frac{c}{(1+i)^n} + \frac{NH}{(1+i)^n}$$

$$P = NH * \left[ \frac{k}{i} - \frac{k - i}{i * (1 + i)^n} \right]$$

$$P = \frac{C * (1 + i)^n - C + NH * i}{i * (1 + i)^n}$$

Cena zerobondu

$$P = \frac{NH}{(1 + i)^n}$$

Cena věčného dluhopisu

$$P = \frac{C}{i}$$

Běžná výnosnost

$$r_B = \frac{C}{P_0} * 100$$

Výnos do doby splatnosti dluhopisu

$$P_0 = \frac{c}{1+r_{DS}} + \frac{c}{(1+r_{DS})^2} + \dots + \frac{c}{(1+r_{DS})^n} + \frac{NH}{(1+r_{DS})^n}$$

$$YTM = \frac{C + \frac{NH - P_0}{n}}{0,6 * P_0 + 0,4 * NH}$$

Výnos do doby splatnosti zerobondu

$$r_{NK} = \sqrt[n]{\frac{NH}{P_{TNK}}} - 1$$

Výnos do doby splatnosti věčného dluhopisu

$$r_{BS} = \frac{C}{P_{TBS}}$$

Rendita

$$r_R = \frac{C}{P_0} + \frac{P_t - P_0}{n * P_0}$$

## Akcie

Cena akcie

$$VH = \frac{D_1}{1+i} + \frac{D_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{D_n + P_n}{(1+i)^n} = \sum_{j=1}^n \frac{D_j}{(1+i)^j} + \frac{P_n}{(1+i)^n}$$

$$VH = \frac{D_1}{i - g}$$

$$VH = \frac{D}{i}$$

Ziskový model

$$P/E = \frac{P}{E}$$

$$VH = E_i * P/E_{norm}$$

Předkupní právo

Upisovací poměr

$$UP = \frac{ZK}{\Delta ZK}$$

$$UP = \frac{k}{m}$$

Před datem ex-předkupní právo

$$CPP = \frac{PC_{PP} - UC}{UP + 1}$$

$$CPP = \frac{PC_{PP} - UC - D}{UP + 1}$$

Po ex-datu

$$CPP = \frac{PC_{EX} - UC}{UP}$$

$$CPP = \frac{PC_{EX} - UC - D}{UP}$$

Běžná výnosnost akcie

$$r_B = \frac{D}{P_0}$$

Celková výnosnost akcie

$$r_C = \frac{(P_1 - P_0) + D + CPP}{P_0}$$

Celková výnosnost na roční bázi

$$r_{Cp.a.} = \sqrt[n]{\frac{P_1 + D}{P_0}} - 1$$