

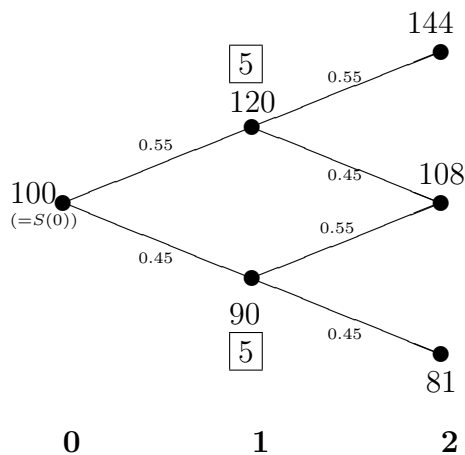
# FINANSIERING 1

3 timers skriftlig eksamen, 9-12, fredag 25/8 2017. Alle sædvanlige hjælpemidler (inkl. blyant) tilladt. Sættet er på 3 sider og indeholder 10 nummererede delspørgsmål, der indgår med lige vægt i bedømmelsen. (Der anvendes . til at angive decimalpunkter.)

## Opgave 1

---

Betragt en 2-periode-model for kursen,  $S$ , på en aktie. Den mulige udvikling er fastlagt ved nedenstående gitter med **tidspunkter**, aktiekurser (i målt i kr.), **dividender** og sandsynligheder svarende til målet  $P$ . Desuden findes der et risikofrit aktiv (bankbogen) med en konstant rente,  $r$ , på 5% per periode.



Spg. 1a

**Vis** at modellen er arbitrage-fri og komplet.

Spg. 1b

**Bestem** den arbitrage-fri tid 0-pris for en udløb-2, strike-108 call-option på aktien.

Spg. 1c

**Angiv** sammensætningen af den (aktie, bankbog)-portefølje, der replikerer call-optionen fra spg. 1b.

Spg. 1d

**Beregn** de arbitrage-frie tid 0-priser på henholdsvis en europæisk og en amerikansk udløb-2, strike-108 put-option på aktien.

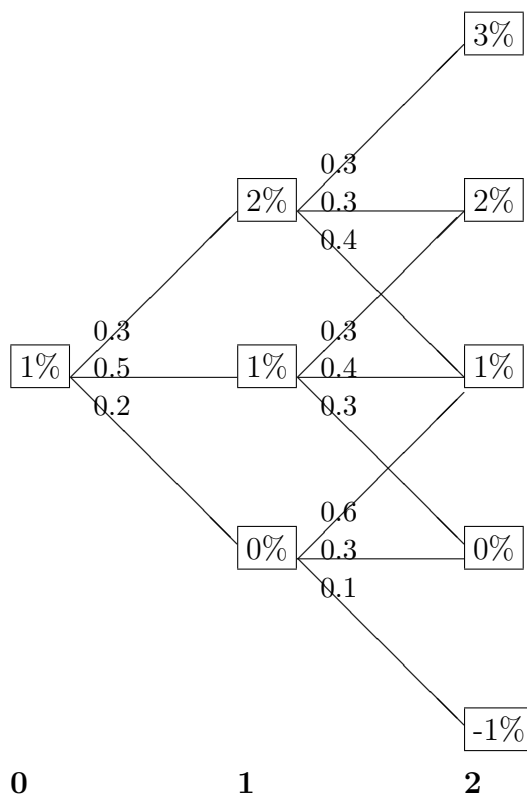
Spg. 1e

En agent investerer 100 kr. på tid 0 i en selvfinansierende (aktie, bankbog)-portefølje, der holdes indtil tid 2. Dette gøres således, at 50% af porteføljens værdi på et vilkårligt tidspunkt holdes i henholdsvis aktie og bankbog. **Angiv** hvor mange enheder af aktie og bankbog agenten holder på tid 0 og tid 1 samt de mulige tid 2-værdier af porteføljen.

## Opgave 2

---

Betragt nedenstående trinomial-gittermodel for mulige udviklinger i den korte rente,  $\{\rho(t)\}_{t=0,1,2}$ . Den indeholder som **tidspunkter**, renteniveauer (her angivet i %) og betingede sandsynligheder knyttet til (og derfor skrevet oven i) de forskellige grene. Sandsynlighederne antages at være risiko-neutrale, altså at afspejle et martingalmål,  $Q$ .



Spg. 2a

**Beregn** de  $Q$ -forventede fremtidige korte renter,  $E^Q(\rho(t))$  for  $t = 0, 1, 2$ . Vink: Til  $E^Q(\rho(2))$  kan man med fordel bruge itererede forventninger/tårnegenskab.

Spg. 2b

**Vis at** arbitrage-frie nulkuponobligationspriser på tid 0 er givet ved

$$(P(0, 1), P(0, 2), P(0, 3)) = (0.9901, 0.9794, 0.9682).$$

Spg. 2c

**Angiv** en arbitrage-fri tid 0-kurs samt Fisher-Weil-varighed for en 3-periode annuitet med 2% kuponrente og initial hovedstol på 100.

Spg. 2d

**Hvad** er Macaulay-varigheden på annuiteten fra spg. 2c?

Spg. 2e

**Er** modellen i denne opgave komplet?