

Opgave 1

A

Neem de afgeleide van de put-call pariteit naar S . Dan staat er de gevraagde vergelijking. Het kan ook door de BS formule van een call en een put te differentiëren, maar dat is wel erg omslachtig.

B Nee, dit geldt niet voor Amerikaans opties. Dan geldt er een ongelijkheidsteken $\geq$. Een Amerikaans put ligt gedeeltelijk op de hokeystick, namelijk als het gunstig is de optie uit te oefenen. Op de hokeystick geldt dat de delta gelijk is aan -1. Daaruit zie je onmiddellijk dat de gelijkheid niet kan gelden.

Opgave 2 De geïmpliceerde volatiliteit is de σ die hoort bij een BS prijs van een Europese optie waarvan T , E , S en r bekend zijn, maar σ niet. Het wiskundige probleem is dan $f(\sigma)$ bekend, bereken σ . Net zoiets als: vind het nulpunt van een vergelijking. De standaard methoden daarvoor zijn Newton Raphson of bisectie. De laatste methode is nogal cru, maar voor onze doeleinden nauwkeurig genoeg.

Heel veel deelnemers gingen hier de fout in, door te zeggen dat het de σ is die je uit de aandelprijs terugrekent. Kennelijk heeft het college tijdreeksen, waarbij σ 's uit aandelen aan de orde komen, meer indruk gemaakt dan het college derivaten, waarbij implied volatility onderwerp was van een huiswerkopgave.

Opgave 3 Stel dat het voordelig zou zijn te incasseren op tijd t . Vergelijk dit met een aandeel kort gaan. Dat pakt ongunstig uit. Een aandeel kort gaan is beter, dus is de uitbetaling voor een optie waarbij je niet voortijdig incasseert hoger. Een call optie die je niet voortijdig kan incasseren moet daarom (om precies te zijn volgens no-arbitrage, al is dat zout leggen op een slak) net zo duur zijn als een call optie die je niet voortijdig hoeft te incasseren.

Opgave 4 Een aandeel is hetzelfde als een call-optie met strike $E=0$. Dus eigenlijk hadden jullie deze opgave al een keer gehad als huiswerk (en ook nog een keer een shout-shout, het is uitgebreid aan de orde gekomen op college).

A

Hier staat de randvoorwaarde. Zorg dat er S komt te staan. Haal E weg en het maximum ook.

$$W = S * d.^{[M:-1:0]}' .* u^{[0:M]}'$$

B

Zet hier nu juist wel een maximum: het maximum van continueren (geen shout) of je recht uitoefenen (wel een shout). Als je een shout geeft, dan ga je verder met $S(t)$ + een call met strike $S(t)$. Dus maak ervan $W = \max(\text{formule die er stond}, S(t) + \text{BlackScholes}(S, S(t), T-t))$.