

Samtliga behandlade uppgifter skall förses med utförlig lösning och motivering. Alla införda beteckningar som inte är standard skall definieras.

1. Terminspriset på en dollar för leverans om en månad är 6.920 SEK, terminspriset för leverans om sex månader är 6.870 SEK. Vi antar platt räntestruktur för både dollarn och kronan. Kronans ränta är 2.80% per år. Vad är dollarns ränta? (Räntorna är med kontinuerlig förräntning). (10p.)

2. Bestäm terminspriset (=forward-priset) i SEK på en Brittisk aktie att levereras om ett år. Aktien ger utdelning på 6 GBP om åtta månader och den kostar idag 145 GBP. Pundets ränta är 5% per år och kronans ränta är 3.5% per år. Ett pund kostar idag 14.50 SEK. (10p.)

3. Vi vill beräkna ett pris på en köpoption på en Fransk obligation. Obligationen ger kupongutdelning varje halvår, med början om sex månader, på 50 EUR, och inlöses om fem år till 2'050 EUR (inklusive kupongen). Optiones inlösentid är om 33 månader, och inlösenpriset är 20'300 SEK. Räntorna är enligt tabellen:

mån.	33	36	42	48	54	60
EUR	4.320	4.343	4.500	4.560	4.600	4.625
SEK	3.100	3.125	3.275	3.340	3.400	3,410

Räntorna är i % per år med kontinuerlig förräntning. Detta är inget standardproblem, eftersom både Eurons yield och framtida växelkursen är stokastiska. Vi antar emellertid följande stokastiska modell:

$$X = G_0 e^{-0.5\sigma^2 t + \sigma\sqrt{t} w}$$

Här är X obligationens värde i SEK om 33 månader, G_0 forwardpriset i SEK och $\sigma = 0.015D_F$ där D_F är obligationens forward-duration. Den stokastiska variabeln w är $N(0, 1)$ under forward-måttet (dvs. svensk nollkupong med inlösen om 33 månader är numerär.) En EUR kostar idag 9.20 SEK.

Bestäm optionens pris i SEK utifrån denna modell. Det räcker att du anger att man skall använda Blacks prisformel där du skall ge värden på Z_t , G_0 och σ . (10p.)

4. Bestäm priset på en amerikansk option att köpa 100 GBP för 14 SEK per pund, vilket också är pundets pris idag. Inlösentiden är om ett år, pundets volatilitet gentemot kronan är 10% under ett år. Kronräntan är 3% per år (kontinuerlig förräntning) och ettåriga terminskursen för pundet är 13.60 SEK. Använd ett binomialträd med tidssteget fyra månader. (10p.)

5. Vi har följande Ho-Lee binomialträd över räntor per tidssteg:

period	0	1	2	3
	3.5	3.8	4.0	4.3
		3.4	3.6	3.9
			3.2	3.5
				3.1

Räntan från period 0 till period 1 är alltså 3.5%, osv. Ett räntekontrakt är i period 3 värt 2'100, 1'900, 1'700 eller 1'500 kronor, beroende på om räntan då är 4.3, 3.9, 3.5 eller 3.1 %.

Bestäm *forwardpriset* och *futurespriset* för detta kontrakt (inlösen i period tre) med två decimalers noggrannhet. (10p.)

6. Låt X och N vara värden på tillgångar vid tiden T . Bevisa att $\frac{P_t^{(T)}(X)}{P_t^{(T)}(N)}$ är en martingal under sannolikhetsmåttet med numerären N . Dvs.

$$\frac{P_t^{(T)}(X)}{P_t^{(T)}(N)} = \mathbf{E}_t^N \left[\frac{X}{N} \right]$$

för $0 \leq t \leq T$. (10p.)