

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

1. (*Cross Country Currency Swap.*) En US\$ kostar idag 7 kr, en svensk ett-årig nollkupong kostar 0.94 kr. och en två-årig 0.88 kr. Motsvarande amerikanska nollkupongare kostar 0.96 US\$ respektive 0.92 US\$.

Den ett-åriga amerikanska räntan $r_{12}(\$)$ om ett år är stokastisk idag (alltså den ränta som gäller från år ett till år två; idag är år noll.) På samma sätt är den svenska ett-åriga räntan $r_{1,2}(\text{kr})$ stokastisk idag.

Bestäm nuvärdet i kronor av ett kontrakt som ger värdet

$$e^{r_{1,2}(\$)} \text{ US\$} - 7 e^{r_{1,2}(\text{kr})} \text{ kr}$$

om två år.

(5p.)

2. Bestäm den approximativa durationen hos en portfölj bestående av en nollkupong med inlösenvärdet 20'000 kr. om fem år och en kort position på en futures med inlösen om ett år där underliggande värdet är en (idag) fyraårig nollkupong med inlösenvärdet 15'000 kr. Ett-års-räntan är 4%, 4-års 4.4% och 5-års 4.5% per år.

(5p.)

3. Ett franskt aktieindex antas ge kontinuerlig utdelning på 3% per år. Indexet står nu i 108, och dess volatilitet antas vara 15%.

Bestäm priset på en ett-årig europeisk köption på $10 \times$ indexet Euro med inlösenvärdet 11'000 SEK. Ange priset i SEK (svenska kronor). En euro kostar idag 9.50 kr., svenska ett-års-räntan är 4% (kontinuerligt) och euro-räntan 5%.

Du behöver inte räkna ut ett numeriskt värde, utan kan ange värdet på integralform. Black's prisformel för en köption ser ut så här, där du bör känna igen vad parametrarna står för:

$$c = \frac{Z_t}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} (G_0 e^{-\frac{1}{2}\sigma^2 t + \sigma\sqrt{t}x} - K)^+ e^{-\frac{1}{2}x^2} dx$$

(10p.)

4. En aktie kostar idag 75 kr. och ger utdelning om 2.5 månader på 4 kr. Gör ett binomialträd med tidssteget en månad över prisdynamiken för aktiepriset fyra månader framåt, då volatiliteten antas vara 30% (på ett år) och räntan är 6% per år. (Det blir alltså fem tidpunkter, inklusive "idag".) Ange också "riskjusterade" sannolikheterna i trädet.

(10p.)

5. Spotpriset på apelsinjuice i september är 107 (cents/lb). Terminspriset för leverans i november, januari, mars är respektive 110.5, 113, 115.5. Spotpriset anses ha en volatilitet motsvarande 10% årsvis. Bestäm priset på en köpoption på apeslinjuice, där optionen kan inlösas till 112 i januari *eller* till 116 i mars. Räntan är 6% per år. Använd ett binomialträd med tidssteget två månader. (10p.)

6. En tillgång kostar idag 122.43 och värdet X om ett år modelleras som

$$X = A + 20z \quad \text{där } z \in N(0, 1)$$

Värdet på A beror på vilken numerär man använder för sannolikhetsmåttet. (Denna modell föreslogs av Louis Bachelier i hans avhandling från år 1900.) Tillgången ger ingen utdelning eller "convenience yield". Bestäm priset på en europeisk köpoption på X med inlösen om ett år och inlösenvärdet 150. Räntan är 6% per år (kontinuerligt). (*Tala noga om vilken numerär du använder när du räknar med sannolikheter och väntevärden.*) (10p.)

Svar:

1. 0.14 kr.
2. 2.54 år
3. 355.37 kr.
4.

100.97	84.91	71.41	60.05	50.50
92.48	77.77	65.40	55.00	
88.69	75.22	63.89		
81.54	69.21			
75.00				
5. 3.52
6. 1.57