**1. počítačové cvičení**

1. Napište program, který vykreslí trajektorii standardního WP.
2. Napište program, který a) vykreslí zadaný počet trajektorií WP s parametry mí a sigma, b) vykreslí zadaný počet trajektorií geometrického WP s parametry mí a sigma.
3. Napište program, který vykreslí trajektorii a) 2D WP, b) 3D WP. Ilustrujte Polyovu větu.
4. Napište program pro výpočet ceny evropské call a put opce (jako funkci parametrů K, S, sigma, r, T).
5. Napište program pro výpočet parametrů citlivosti delta a gamma. Vypočtěte jejich hodnoty pokud K=50, sigma=0,3, r=0, T=0,5, S\_0 = 55.
6. Nakreslete závislost delty na S pro různé časy expirace T (T1=1, T2=0,5, T3=0,1, T4=0,01).

**2. počítačové cvičení**

1. Nakreslete graf závislosti ceny put opce na S, pro hodnoty K=50, sigma=0,3, r=0,1, T=0,5. Pro jaká S je časová hodnota opce záporná?
2. Nakreslete závislost gammy na S pro různé časy expirace T (T1=1, T2=0,5, T3=0,1, T4=0,01).
3. Vykreslete průběh delta call opce v závislosti na čase do expirace T, s hodnotami z příkladu 1,
   1. Pro opci v penězích (S=60)
   2. Pro opci mimo peníze (S=40)
   3. Pro opci na penězích (S=50)
4. Vykreslete průběh gamma call opce v závislosti na čase do expirace T, s hodnotami z příkladu 1,
   1. Pro opci v penězích (S=60)
   2. Pro opci mimo peníze (S=40)
   3. Pro opci na penězích (S=50)
5. Nechť Mt=max Wy, kde y probíhá  interval [0,t]. Do jednoho obrázku znázorněte trajektorie Wt a Mt .
6. Napište program, který vypočte čas poslední návštěvy počátku v intervalu [0,1] pro trajektorii WP. Vykreslete histogram těchto časů pro n=10;100;1000 takových trajektorií. Porovnejte se zákonem arcsinu.

**3. počítačové cvičení**

1. Napište program pro ocenění Cash-or-nothing opce, která vyplácí Q, je-li ST>K, 0 jinak.
2. Vašíčkův model: napište program, který generuje trajektorii procesu pro dané hodnoty a, b, sigma. Vykreslete 2-3 trajektorie pro různé hodnoty a.
3. Totéž pro C.I.R model.
4. Napište program, který generuje trajektorie geom. WP a trajektorie jeho aritmetického průměru.
5. Napište program pro ocenění asijské call opce typu average-strike pomocí simulace trajektorií.

Termín odevzdání: do 8.1.2021

**4. počítačové cvičení**

1. Znázorněte plochu implikované volatility z reálných dat o opcích na akcie Facebooku (soubor FB.xlsx ve studijních materiálech).

Termín odevzdání: do zkoušky