

SORU 1

$\{B(t)\}_{t \geq 0}$ standart bir Brown hareketi ve $\Phi(\cdot)$ standart normal dağılımın birikimli dağılım fonksiyonu olmak üzere,

$$T_x := \inf\{t > 0: B(t) = x\}$$

olarak tanımlanmaktadır.

$$\mathbb{P}(B(t) \geq x, \quad T_x \leq t)$$

olasılığı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $\Phi(xt)$
- B) $1 - \Phi^2\left(\frac{x}{t}\right)$
- C) $\Phi(x)$
- D) $2 \Phi(x) \Phi(t)$
- E) $1 - \Phi\left(\frac{x}{\sqrt{t}}\right)$

Doğru Cevap: E

SORU 2

Yatırımcı, hangi piyasa biçiminde içerden öğrenenlerin (insider trading yapanların) ticaretinden fayda sağlayabilir?

- A) Sadece zayıf biçimli etkin piyasalar
- B) Sadece yarı güçlü biçimli etkin piyasalar
- C) Sadece güçlü biçimli etkin piyasalar
- D) Tüm piyasa biçimlerinde
- E) Hiçbir piyasa biçiminde

Doğru Cevap: A

SORU 3

Bir emeklilik fonu, ekonomik koşullara göre değişen yıllık getiri oranı G_t 'yi aşağıdaki Cox–Ingersoll–Ross (CIR) süreci ile modellemektedir:

$$dG_t = \kappa(\theta - G_t) dt + \sigma\sqrt{G_t} dW_t$$

Burada, G_t , t anındaki fonun yıllık getiri oranı, κ , ortalamaya dönüş hızı, θ , uzun dönem ortalama getiri, σ , volatilité katsayısı, W_t , standart Brown hareketidir. Fon yöneticisi aşağıdaki parametrelerle modelleme yapmaktadır:

- i. $G_0 = 0,03$
- ii. $\kappa = 1,8$, $\theta = 0,2$, $\sigma = 0,40$.

Ayrıca, CIR süreci için şu ifadeler bilinmektedir:

- iii. $E[G_t] = G_0 e^{-\kappa t} + \theta(1 - e^{-\kappa t})$,
- iv. $\text{Var}(G_t) = \frac{\sigma^2}{2\kappa} [G_0(e^{-\kappa t} - e^{-2\kappa t}) + \theta(1 - e^{-\kappa t})^2]$.

Buna göre, $\lim_{t \rightarrow \infty} E[G_t^2]$ değeri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) 0,0112
- B) 0,0489
- C) 0,0842
- D) 0,1093
- E) 0,1234

Doğru Cevap: B

SORU 4

$$\frac{\partial F}{\partial t}(t, x) + \frac{1}{2}\sigma^2 \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}(t, x) = 0,$$

$$F(T, x) = x^2, \quad X(t) = x$$

Burada σ sabit bir sayıdır ve $\sigma \frac{\partial F}{\partial x}(t, X_t)$ ikinci derece integrali alınabilmektedir (square-integrable). Buna göre, yukarıda verilen kısmi diferansiyel denklemin (PDE) çözümü aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) $F(t, x) = x^2$
- B) $F(t, x) = x^2 + (T - t)$
- C) $F(t, x) = x^2 + \sigma^2(T - t)$
- D) $F(t, x) = x^2 + \frac{1}{2}\sigma^2(T - t)$
- E) $F(t, x) = x^2 - \sigma^2(T - t)$

Doğru Cevap: C

SORU 5

Bir P portföyü ile iki türev ürün, F ve G, kullanılarak delta-nötr ve gamma-nötr olan yeni bir portföy oluşturulmasına karar verilmiştir. Yeni oluşturulan portföyün değerinin, V,

$$V = P + w_F F + w_G G$$

Aşağıda verilen bilgiler ışığında F ve G nin ağırlığına (weight), w_F ve w_G , ait değerler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- i. Delta $\Delta_F = -1$, Gamma $\Gamma_F = 2$
- ii. Delta $\Delta_G = 5$, Gamma $\Gamma_G = -2$
- iii. Delta $\Delta_P = 2$, Gama $\Gamma_P = 3$

A) $w_F = -\frac{19}{8}$, $w_G = -\frac{7}{8}$

B) $w_F = -\frac{12}{5}$, $w_G = \frac{3}{4}$

C) $w_F = \frac{13}{2}$, $w_G = -\frac{4}{9}$

D) $w_F = \frac{14}{3}$, $w_G = \frac{2}{5}$

E) $w_F = -\frac{21}{2}$, $w_G = -\frac{17}{7}$

Doğru Cevap: A

SORU 6

Bir enerji firması, 1 yıl sonra teslim alınmak üzere 1 ton biyoyakıt hammaddesi için bir alivire (alım forward) sözleşmesi yapmıştır. Bu sözleşmenin bugünkü vadeli alım (forward) fiyatı 460 TL olarak belirlenmiştir. Bu hammaddenin piyasada işlem gören fiyatı henüz açıklanmamıştır. Ancak bilinen, bu hammadde önümüzdeki 1 yıl içinde, biri 4 ay sonra diğeri 10 ay sonra olmak üzere, her biri 10 TL tutarında iki nakit kullanım primi (taşıma bedeli) ödemesi sağlayacaktır. Risksiz yıllık efektif faiz oranı %5'tir. Buna göre, söz konusu biyoyakıt hammaddesinin yaklaşık bugünkü piyasa fiyatı (TL) aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) 345,73
- B) 369,22
- C) 397,06
- D) 422,53
- E) 457,54

Doğru Cevap: E

SORU 7

Y sürecinin aşağıda verilen stokastik diferansiyel denklemi sağladığını farz edelim.

$$dY(t) = (2aY(t) + \sigma^2)dt + 2\sigma\sqrt{Y(t)}dW(t), \quad Y(0) = y_0$$

Burada, a ve $\sigma > 0$ sabit parametrelerdir ve $W(t)$ Brownian hareketini göstermektedir.

$Z(t) = \sqrt{Y(t)}$ sürecinin sağladığı stokastik diferansiyel denklem aşağıdaki şıklardan hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $dZ(t) = a^2\sigma Z(t)dt + \sigma Z(t)dW(t)$
- B) $dZ(t) = aZ(t)dt + \sigma dW(t)$
- C) $dZ(t) = (2aZ(t) + \sigma^2)dt + \sigma Z(t)dW(t)$
- D) $dZ(t) = (2Z(t) + \sigma^2)dt + a\sigma^2\sqrt{Z(t)}dW(t)$
- E) $dZ(t) = a^2Z(t)dt + \sigma dW(t)$

Doğru Cevap: B

SORU 8

X_t süreci, standart Brown hareketi W_t için aşağıdaki stokastik integral ile tanımlanmıştır:

$$X_t = 0,5t + \int_0^t s dW_s$$

Buna göre, $t = 2$ için $E[(X_t)^2]$ değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) 3

B) $\frac{11}{3}$

C) $\frac{13}{3}$

D) 5

E) $\frac{17}{3}$

Doğru Cevap: B

SORU 9

W_t standart Brown hareketi için X_t süreci aşağıdaki stokastik diferansiyel denklemini sağladığını varsayalım:

$$dX_t = \sin(t) dt + X_t dW_t$$

burada W_t standart Brown hareketidir ve $X_t > 0$ olduğu varsayılmaktadır. Yeni bir süreç olarak $Y_t := \sqrt{X_t}$ tanımlanmıştır. Bu tanım altında, Y_t sürecinin sağladığı stokastik diferansiyel denklem aşağıdaki gibidir:

$$dY_t = \alpha(t, Y_t)dt + \beta(t, Y_t)dW_t$$

Buna göre, $\alpha(t, Y_t) + \beta(t, Y_t)$ toplamı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

A) $\sin(t) - \sqrt{Y_t} \cos(\sqrt{t})$

B) $\frac{\sqrt{Y_t} \cos(t)}{\tan(t^2-1)}$

C) $\sin(t) - \frac{Y_t t^2}{\cos(t)}$

D) $\frac{\sin(t)}{2Y_t} + \frac{(3Y_t)}{8}$

E) $Y_t \cos(t) + 1$

Doğru Cevap: D

SORU 10

Yeni işe başlayan bir yatırım analisti, portföyündeki sabit getirili menkul kıymetlerin faiz değişimlerine duyarlılığını analiz etmeye çalışmaktadır. Bu amaçla, nominal değeri 1.000 TL olan, 3 yıl vadeli ve her yılın sonunda %10 oranında kupon ödemesi yapan bir tahvilin Macaulay durasyonu yıllık efektif faiz oranı %8 varsayımı altında aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) 2,15
- B) 2,33
- C) 2,48
- D) 2,57
- E) 2,74

Doğru Cevap: E

SORU 11

$\varphi(\omega, t)$ adaptif (predictable) ve Itô integrallenebilir bir süreç olduğunu varsayalım.

Bir sabit $C > 0$ ve $\rho > -1$ için;

$$E(\varphi^2(\omega, t)) \leq C t^\rho, \forall t \geq 0$$

koşulu sağlanmaktadır. Ayrıca,

$$X_t = \int_0^t \varphi(\omega, s) dB_s, \quad t \geq 0$$

şeklinde tanımlı sürece göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) $E(|X_t|) \leq \left(\frac{C}{\rho+1}\right)^{\frac{1}{2}} t^{(\rho+1)/2}$

B) $E(|X_t|) \leq \left(\frac{C}{\rho+2}\right)^{\frac{1}{2}} t^{(\rho+2)/2}$

C) $E(|X_t|) \leq \left(\frac{C}{\rho+1}\right)^{\frac{1}{2}} t^{\rho/2}$

D) $E(|X_t|) \leq \left(\frac{C}{\rho}\right)^{\frac{1}{2}} t^{(\rho+1)/2}$

E) $E(|X_t|) \leq C t^{(\rho+1)/2}$

Doğru Cevap:A

SORU 12

Yatırım koruması amacıyla, 100 TL prim karşılığında 160 vade fiyatına sahip bir put opsiyonu satın alınmıştır. Opsiyonun büyüklüğü 50.000 TL'dir. Vade tarihinde dayanak varlığın fiyatı 150 TL olduğuna göre, put opsiyonu için kâr veya kayıp miktarı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kâr; 4.000 TL
- B) Kâr; 5.000 TL
- C) Kayıp; 4.000 TL
- D) Kayıp; 5.000 TL
- E) Kayıp; 1.000 TL

Doğru Cevap: D

SORU 13

Bir hisse senedi üzerine yazılmış, iki farklı kullanım fiyatına ($K_1 < K_2$) sahip alım opsiyonlarından oluşan bir spread oluşturulmuştur. Spread'in kazancı şu şekilde tanımlanmıştır:

$$\Pi = \frac{1}{4} \max(0, S_T - K_1) - \frac{1}{4} C_1 - \frac{3}{4} \max(0, S_T - K_2) + \frac{3}{4} C_2$$

Burada, T opsiyonların vadesini, S_T vade sonundaki hisse fiyatını; C_1 ve C_2 ise sırasıyla K_1 ve K_2 kullanım fiyatlı alım opsiyonlarının teorik fiyatlarını göstermektedir.

Eğer,

$$K_1 = 120, \quad K_2 = 130, \quad C_1 = 12, \quad C_2 = 18$$

ise, olası maksimum kazanç değeri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) 48
- B) 36
- C) 30
- D) 24
- E) 18

Doğru Cevap: B

SORU 14

Bir ekonomide kesikli zaman altında yıllık nominal faiz oranı %12 ve mevduatın reel getiri oranı %6 ise, fiyatlar genel seviyesindeki yıllık ortalama artış oranı aşağıdaki seçeneklerden hangisinde verilmiştir?

- A) 0,056
- B) 0,057
- C) 0,0602
- D) 0,0585
- E) 0,0598

Doğru Cevap: A

SORU 15

Aşağıdaki seçeneklerde verilen kombinasyonlardan hangisi Bear Spread pozisyonunu oluşturmaktadır?

- A) 2 ay vadeli, kullanım değeri 60 TL olan satım (put) opsiyonunda uzun pozisyon; 2 ay vadeli, kullanım değeri 65 TL olan satım (put) opsiyonunda kısa pozisyon.
- B) 2 ay vadeli, kullanım değeri 50 TL olan alım (call) opsiyonunda uzun pozisyon; 2 ay vadeli, kullanım değeri 60 TL olan alım (call) opsiyonunda kısa pozisyon.
- C) 2 ay vadeli, kullanım değeri 55 TL olan satım (put) opsiyonunda kısa pozisyon; 2 ay vadeli, kullanım değeri 50 TL olan satım (put) opsiyonunda kısa pozisyon.
- D) 2 ay vadeli, kullanım değeri 60 TL olan alım (call) opsiyonunda uzun pozisyon; 2 ay vadeli, kullanım değeri 50 TL olan alım (call) opsiyonunda kısa pozisyon.
- E) 2 ay vadeli, kullanım değeri 50 TL olan satım (put) opsiyonunda uzun pozisyon; 2 ay vadeli, kullanım değeri 60 TL olan satım (put) opsiyonunda kısa pozisyon.

Doğru Cevap: D