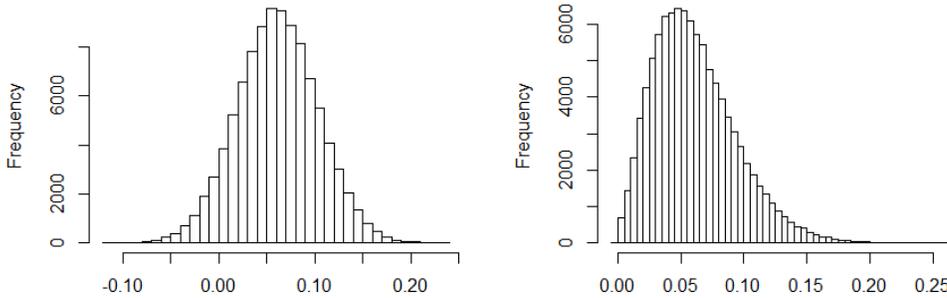


## C3 財務工程

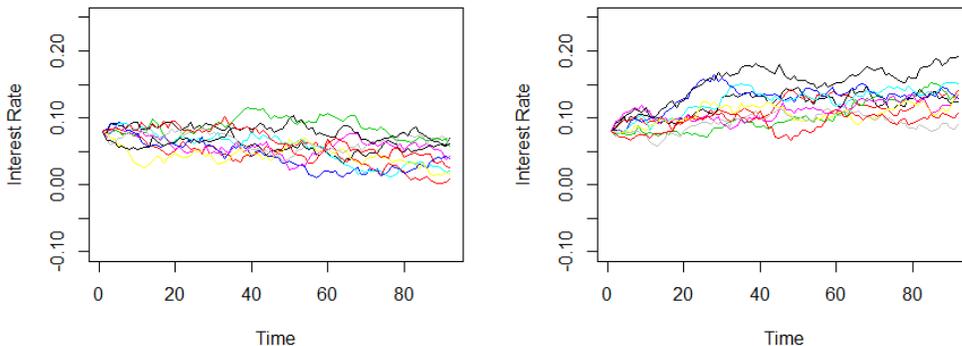
選擇題 30 題(第 1-10 題，每題 4 分；第 11-30 題，每題 3 分):

1. (1) 透過利率模型模擬三個月後利率，模擬結果分配如下圖，下列敘述何者為真？



- (1) 左圖為 Vasicek 模型，右圖為 Cox-Ingersoll-Ross 模型
- (2) 左圖為 Cox-Ingersoll-Ross 模型，右圖為 Vasicek 模型
- (3) 二圖皆為 Cox-Ingersoll-Ross 模型，但右圖的長期平均較低
- (4) 二圖皆為 Vasicek 模型，但右圖的瞬間波動率較大

2. (3) 透過利率模型  $dr_t = a(b - r_t)dt + \sigma dZ_t$  模擬三個月後利率，路徑模擬結果如下圖，下列敘述何者為真？



- (1) 當其它參數相同時，左圖的  $a$  值比右圖的  $a$  值小
- (2) 當其它參數相同時，左圖的  $a$  值比右圖的  $a$  值大
- (3) 當其它參數相同時，左圖的  $b$  值比右圖的  $b$  值小
- (4) 當其它參數相同時，左圖的  $b$  值比右圖的  $b$  值大

3. (1) 關於 Cox-Ingersoll-Ross 利率模型，若期初利率水準高於長期平均水準，下列敘述何者為真？
- 回歸平均水準的速度愈快，則利率期望值愈小
  - 利率的瞬間波動率愈高，則利率期望值愈大
- (1) a (2) b (3) a, b (4) 二者皆錯誤
4. (1) 關於 Vasicek 利率模型，若期初利率水準高於長期平均水準，則下列敘述何者為真？
- 利率期望值必定高於長期平均水準
  - 利率期望值必定高於期初利率水準
- (1) a (2) b (3) a, b (4) 二者皆錯誤
5. (1) 關於 Monte Carlo 模擬，下列敘述何者為真？
- 可以處理複雜的衍生性商品的訂價問題
  - 可以處理複雜模型的選擇權訂價問題
  - 可以快速收斂，節省電腦的計算時間
- (1) a, b (2) a, c (3) b, c (4) a, b, c
6. (4) 根據 Black-Derman-Toy 模型建構的二項樹，假設現在的實質年利率(effective annual spot rates)為  $r_0(0,1) = 2\%$  和  $r_0(0,2) = 3\%$ ，殖利率波動度為 8%，則第二年的利率 ( $r_d$  和  $r_u$ ) 分別為多少？
- (1) 2.4% 與 2.8% (2) 2.7% 與 3.2% (3) 3.1% 與 3.6% (4) 3.7% 與 4.3%
7. (1) 根據 Black-Derman-Toy 模型建構的二項樹，假設現在的實質年利率(effective annual spot rates)為  $r_0(0,1) = 2.2\%$ ，第二年的利率分別為  $r_d = 2.9\%$  和  $r_u = 3.3\%$ ，則殖利率波動度為多少？
- (1) 6.5% (2) 8.0% (3) 9.5% (4) 11.0%
8. (1) 從均勻分配  $U(0,1)$  抽 24 個隨機亂數來模擬一個  $\mu = 0.1$  且  $\sigma = 0.2$  的對數常態分配，這些均勻分配的抽樣值加總為 8。這個對數常態分配的值為何？
- (1) 0.7 (2) 0.9 (3) 1.1 (4) 1.3

9. (3) 以下何者等價於(equivalent to)執行價格為 6%的利率上限契約(Caplet)?

- (1) 1.06 單位執行價為 0.94 的債券買權(bond call option)
- (2) 0.94 單位執行價為 1.06 的債券買權(bond call option)
- (3) 1.06 單位執行價為 0.94 的債券賣權(bond put option)
- (4) 0.94 單位執行價為 1.06 的債券賣權(bond put option)

10. (3) 使用 Monte Carlo 模擬選擇權價格時，下列敘述何者為真?

- a. 每次抽取  $U(0,1)$  均勻隨機變數  $x_i$  時，同時抽取  $-x_i$ ，可降低模擬的變異
- b. 每次抽取  $U(-1,1)$  均勻隨機變數  $x_i$  時，同時抽取  $-x_i$ ，可降低模擬的變異
- c. 每次抽取  $N(0,1)$  常態隨機變數  $x_i$  時，同時抽取  $-x_i$ ，可降低模擬的變異

- (1) a, b    (2) a, c    (3) b, c    (4) 以上皆非

11. (4) 假設隨機變數  $X$  遵循  $U(0,1)$  均勻分配。使用 Monte Carlo 模擬，每次抽取  $U(0,1)$  均勻隨機變數  $x_i$  時，同時計算  $y_i = 1/(1+x_i^2)$  與  $z_i = (1+x_i^2)$  的值。抽取  $N$  個隨機亂數後， $y_i$  的平均數為 0.75、變異數為 0.015， $z_i$  的平均數則為 1.40、變異數為 0.03，且  $y_i$  與  $z_i$  的共變異數為 -0.02。根據控制變異法(control variates method)，隨機變數  $1/(1+X^2)$  的期望值估計值為何?

- (1) 0.70    (2) 0.73    (3) 0.76    (4) 0.79

12. (2) 下列有關選擇權希臘字母的敘述何者為真?

- (1) 深度價內的賣權的 Delta 值為+1
- (2) vega 值在價平而且距到期時間愈長時愈大
- (3) 買權的 Theta 值在價平時為正而且價值消失最不明顯
- (4) Gamma 值在價內而且距到期時間愈長時愈大

13. (2) 若目前股價為 100，履約價為 100，無風險利率為 0.02，還有一個月到期之歐式買權之市場真實交易價格為 3，不考慮股利殖利率其 Implied Volatility 應為：

- (1) = 0.25    (2) >0.25    (3) <0.25    (4) 不一定

14. (3) 若期貨賣權 Put 的 Delta 為 -0.7，表示在其他情況不變下，期貨價格若上漲 10 點，則相同條件買權 Call 價格會：

- (1) 上漲 7 點 (2) 下跌 7 點 (3) 上漲 3 點 (4) 下跌 3 點

15. (4) 已知利率模型(Cox-Ingersoll-Ross, CIR)  $R(t)$  是

$$dR(t) = (a - bR(t))dt + \sigma\sqrt{R(t)}dW(t)$$

其中  $a, b$ , and  $\sigma$  是正數，利用 Itô–Doeblin formula 求  $d(e^{bt}R(t)) = Adt + BdW(t)$ ，則下列何者正確：

- (1)  $A = ae^{bt}, B = \sigma e^{bt}$  (2)  $A = ae^{bt}, B = \sigma\sqrt{R(t)}$   
(3)  $A = e^{bt}, B = \sigma e^{bt}\sqrt{R(t)}$  (4)  $A = ae^{bt}, B = \sigma e^{bt}\sqrt{R(t)}$

16. (2) 假設有一 3 個月到期的歐式英鎊買權，履約匯率為 1.3USD/GBP，英鎊兌美元的即期匯率也是 1.3，波動率為 20%，美元無風險利率為 3%，英鎊無風險利率為 4%，則其價格 P 應在哪個範圍？

- (1)  $P < 0.01$  (2)  $0.01 < P < 0.05$  (3)  $0.05 < P < 0.1$  (4)  $0.1 < P$

17. (2) 一個基金經理人有已風險分散的部位，其淨值 36 百萬美元，其績效與 S&P500 連動，S&P500 指數為 1200，經理人想買保險保護未來 6 個月 95% 投資組合價值，無風險利率為 6%，投資組合與 S&P500 指數的股利殖利率皆為 3%，波動率為 30%，保險成本為 P，請問下列何者正確？

- (1)  $P < 1$  百萬美元 (2)  $1$  百萬美元  $< P < 2$  百萬美元  
(3)  $2$  百萬美元  $< P < 3$  百萬美元 (4)  $3$  百萬美元  $< P < 4$  百萬美元

18. (2) 下列有關美式選擇權的敘述，有幾項是正確的？

- I. 美式選擇權可以利用二項樹的方法求算其價值
- II. 美式選擇權的權利金至少跟歐式一樣
- III. 美式選擇權的價值可以輕易的被蒙地卡羅模擬法算出
- IV. 美式選擇權的價格有公式，可以帶入相關參數直接求值

- (1) 一項 (2) 兩項 (3) 三項 (4) 全對

19. (2) 假設股票 A 價格 50，報酬率波動度 0.30，股利殖利率 0，股票 B 價格 100，報酬率波動度 0.50，股利殖利率 0.04，兩者報酬率相關係數 0.5，無風險利率 0.08，到期日一年，請問以股票 A 為標的物，1/2 股票 B 為履約資產的交換選擇權(exchange option)，其買權價格 P，請問下列何者正確？

- (1)  $P < 1$     (2)  $1 < P < 10$     (3)  $10 < P < 50$     (4)  $50 < P$

20. (4) 假設股價 80，履約價 80，無風險利率 8%，報酬率波動度 30%，，如果使用一個兩期之二項樹模型，則到期日 6 個月的美式賣權價格 P 的範圍？

- (1)  $P < 2$     (2)  $2 < P < 3$     (3)  $3 < P < 4$     (4)  $5 < P$

21. (2) 關於歐式交換選擇權的描述，下列何者為真：

- (1) 交換選擇權的持有者在到期日時可以決定選擇權為買權或賣權
- (2) 交換選擇權的持有者在到期日時有權利以某一資產 B 交換另一資產 A
- (3) 交換選擇權的持有者可以延長選擇權的到期日
- (4) 交換選擇權的持有者在到期日時可以決定是否履行合約

22. (3) 關於差距選擇權 (gap option) 的描述，下列何者為真：

- (1) 對其買權型態而言，觸發價格會高於履約價格
- (2) 對其賣權型態而言，觸發價格會高於履約價格
- (3) 不管對於其買權或賣權型態，觸發價格皆有可能高於或低於履約價格
- (4) 差距選擇權在到期時，持有者的損益狀態一定不為負值

23. (4) 關於障礙選擇權 (barrier options) 的描述何者為真：

- A. 當下跌-敲出 (down-and-out) 買權之資產價格下跌碰到障礙價格時，其買權的價值為零
- B. 當標的物價格接近障礙選擇權所設定的障礙時，則更不易操作 delta 避險
- C. 當下跌-敲進 (down-and-in) 買權之資產價格下跌碰到障礙價格時，其買權的價值為零
- D. 障礙選擇權較標準選擇權更具價值

- (1) 僅 B、D    (2) 僅 A、B、D    (3) 僅 C、D    (4) 僅 A、B

24. (1) 關於亞式選擇權 (Asian options) 的描述，下列哪些正確：

- A. 亞式買權價格較標準買權便宜
- B. 亞式選擇權的 delta 避險較一般選擇權容易
- C. 亞式賣權價格較標準賣權貴
- D. 亞式選擇權的履約價格為約定期間內的平均現貨價格

(1) 僅 A、B (2) 僅 A、B、C (3) 僅 A、B、D (4) 僅 C、D

25. (3) 下列哪些敘述正確：

- A. 美式賣權的提前履約取決於金錢的時間價值和保險價值之間的抵換關係
- B. 金錢的時間價值是無發放股利的美式買權不提前履約的原因之一
- C. 即使利率為零，無發放股利的美式買權仍不選擇提前履約
- D. 若標的資產在選擇權到期日前不會發放股利，歐式買權價格低於美式買權價格

(1) 僅 A、C (2) 僅 B、C (3) 僅 A、B、C (4) A、B、C、D

26. (4) 計算三個月後到期的歐式買權 Delta 值：股價為 50、履約價為 46、無風險利率為 1%、波動率 (標準差) 為 40%

(1) 0.58 (2) 0.62 (3) 0.66 (4) 0.70

27. (3) 某人出售台積電賣權 (標的證券為股票 2,000 股) 5 張，若 Delta 為 0.8，若要規避 Delta 風險，則須賣空多少張台積電股票？

(1) 2 (2) 4 (3) 8 (4) 16

28. (4) 下列敘述何者為真：

- (1) 選擇權標的物的 Gamma 為 1
- (2) 選擇權標的物的 Vega 為 1
- (3) 可以單純透過買賣標的物形成 Vega-Gamma 中性
- (4) 若不存在標的物的非線性衍生商品，則無法維持 Delta-Gamma 中性

29. (3) 以下關於 Delta 敘述何者有誤：

- (1) 現金的 Delta 為零
- (2) 股票（選擇權的標的資產）的 Delta 為 1
- (3) 歐式賣權的 Delta 介於 0 和 1 之間
- (4) 價平的時候，Delta 的變化最為劇烈

30. (4) 若存在一個 Delta 中立的投資組合，若投資組合的 Gamma 值為 -1，如果資產在短時間內發生  $\pm 2$  的變化，擇投資組合的價值變化為：

- (1) 上漲 2
- (2) 上漲 4
- (3) 下跌 4
- (4) 下跌 2

(試題結束)