C3 財務工程

選擇題 30 題：(第 1 題至第 10 題每題 4 分，之後每題 3 分)

1. (1)關於美式股票選擇權與歐式股票選擇權，若不考慮股利發放，下列敘述何者正確？
   (1). 其它條件相同下，歐式買權價格必定等於美式買權價格
   (2). 其它條件相同下，歐式買權價格必定大於美式買權價格
   (3). 其它條件相同下，歐式賣權價格必定等於美式賣權價格
   (4). 其它條件相同下，歐式賣權價格必定大於美式賣權價格

2. (2)關於美式選擇權與歐式選擇權，下列敘述何者正確？
   a. 若無風險利率為零，則美式買權的價值等於歐式買權的價值
   b. 若無風險利率為零，則美式賣權的價值等於歐式賣權的價值
   (1) a (2) b (3) a, b (4) 二者皆錯誤

3. (4)關於歐式選擇權對標的物價值變化的敏感度(Delta)，考慮相同標的、履約價以及到期日，下列敘述何者正確?
   (1) 賣權 Delta 介於 0 到 1 之間；愈價內的賣權 Delta 愈接近 0。
   (2) 賣權 Delta 介於 0 到 1 之間；愈價外的賣權 Delta 愈接近 0。
   (3) 賣權 Delta 介於 -1 到 0 之間；愈價內的賣權 Delta 愈接近 0。
   (4) 賣權 Delta 介於 -1 到 0 之間；愈價外的賣權 Delta 愈接近 0。

4. (4)關於歐式選擇權對標的物價值波動率變化的敏感度(Vega)，考慮相同標的、履約價以及到期日，下列敘述何者正確?
   (1) 買權 Vega 與賣權 Vega 相加為 1。
   (2) 買權 Vega 與賣權 Vega 相加為 0。
   (3) 買權 Vega 減去賣權 Vega 等於 1。
   (4) 買權 Vega 減去賣權 Vega 等於 0。

5. (4)關於歐式選擇權對到期日(time to maturity)變化的敏感度(Theta)，考慮相同標的、履約價以及到期日，下列敘述何者正確?
   (1) 隨著時間流逝，選擇權的時間價值必定愈來愈低，因此 Theta 皆為負值。
   (2) 隨著時間流逝，選擇權的時間價值必定愈來愈高，因此 Theta 皆為正值。
   (3) 在 Black-Scholes 模型下，買權的 Theta 必為負值。
   (4) 在 Black-Scholes 模型下，賣權的 Theta 必為負值。

6. (1)考慮 Black-Scholes 模型架構下，標的價格為 110，履約價為 100，無風險利率為 0.045，波動率為 0.3，到期日為三個月。令$N(\cdot)$為標準常態分配的累積分配函數，請問買權的 Delta 為何?

   (1) $N\left(\frac{\ln(1.1)+0.0225}{0.15}\right)$ (2) $N\left(\frac{\ln(1.1)}{0.15}\right)$ (3) $N\left(\frac{\ln(0.909)}{0.3}\right)$ (4) $N\left(\frac{\ln(0.909)+0.0225}{0.3}\right)$

7. (4)關於歐式選擇權之希臘字母，下列敘述何者正確?

(1) 由二個買權組合成的多頭價差策略，Delta 值會比原本的買權大

(2) 由二個買權組合成的多頭價差策略，Gamma 值會比原本的買權大

(3) 由一買權與一賣權組合成的跨式價差策略，Delta 值會比原本的買權大

(4) 由一買權與一賣權組合成的跨式價差策略，Gamma 值會比原本的買權大

8. (2) 關於價平歐式買權其每日時間價值流逝量的描述，下列敘述何者正確?

(1) 每天所流逝的時間價值應該一樣

(2) 以結算日當天所流逝的時間價值為最多

(3) 流逝的時間價值會隨著到期日先遞增再遞減

(4) 流逝的時間價值會隨著到期日先遞減再遞增

9. (3) 關於新奇選擇權(exotic option)，以下敘述何者正確?

(1) 歐式界限選擇權(European-style barrier option)只和到期日的價格有關

(2) 亞式選擇權(Asian option)只和到期日的價格有關

(3) 差距選擇權(gap option)只和到期日的價格有關

(4) 回顧選擇權(lookback option)只和到期日的價格有關

10. (1) 假設某券商發行一單位的認購權證，若希望標的資產價格的微小變動不影響其組合部位價值，則券商該如何在現貨市場上避險?

(1) 買入 Delta 單位的現貨

(2) 買入 Theta 單位的現貨

(3) 買入 Gamma 單位的現貨

(4) 買入 Vega 單位的現貨

11. (1)使用不同期間的債券資料刻劃 Cox-Ingersoll-Ross 利率模型，發現參數變化由 $dr_t = 0.1(0.03 - r_t)dt + 0.2\sqrt{r_t}dW_t$，變成 $dr_t = 0.11(0.025 - r_t)dt + 0.3\sqrt{r_t}dW_t$，下列敘述何者全對？

a. 利率期望值變小 b. 利率變異數變大 c. 利率期望值變大 d. 利率變異數變小

(1) a b (2) b c (3) c d (4) a d

12. (3)關於 Black-Derman-Toy 利率模型，下列敘述何者正確？

(1) Binomial 分配 (2) 三元利率樹模型

(3) 利率的波動率與利率水準無關 (4) 利率的波動率與時間無關

13. (2) Vasicek 利率模型、Cox-Ingersoll-Ross 利率模型與 Black-Derman-Toy 模型各自對應的分配為何?

(1) Normal 分配、Lognormal 分配、non-central chi-square 分配

(2) Normal 分配、non-central chi-square 分配、Lognormal 分配

(3) Lognormal 分配、Normal 分配、non-central chi-square 分配

(4) Lognormal 分配、non-central chi-square 分配、Normal 分配。

14. (4) 根據 Black-Derman-Toy 模型建構兩期的二項樹，假設現在的利率一年期為 $r_0(0,1) = 1.5\%$ 、二年期為$r_0(0,2) = 2.5\%$、三年期為$r_0(0,3) = 3\%$，殖利率波動度為 4%，則第二年的利率（r_d 和 r_u）分別約在哪個範圍%？

(1) 1.5~2 與 3.5~4 (2) 2~2.5 與 4~4.5

(3) 2.5~3 與 4.5~5 (4) 3~3.5 與 5~5.5

15. (3)下列何模型債券定價模型中的殖利率曲線利率期間結構曲線非內生決定?

(1) Vasicek 利率模型 (2) Cox-Ingersoll-Ross 利率模型

(3) Black-Derman-Toy 利率模型 (4) 以上皆是內生決定

16. (2) 從均勻分配 U(0,1)抽 12 個隨機亂數來模擬一個 $\mu = 3$ 且 $\sigma = 0.1$ 的對數常態分配，這些均勻分配的抽樣值加總為 4。這個對數常態分配的值的範圍為何？

(1) 0~10 (2) 10~20 (3) 20~30 (4) 30~40

17. (3) 假設股票價格變動為對數常態分配，期初股價為 100，股票預期投資報酬率為 10%(連續計息)，波動率為 0.2，連續型複利之無風險利率為 2%，無股利發放。使用 Monte Carlo 法模擬三個月後的股價，假設抽五個標準常態隨機數值為 -1.5、-0.5、0.1、0.5、1.2，求模擬股價的平均值。

(1) 90~95 (2) 95~100 (3) 100~105 (4) 105~110

18. (1) 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 X 的兩個函數，$A(X)$ 與 $B(X)$的值， 其中 $B(X)$大於 $A(X)$。抽取 N 個隨機亂數後，A 的平均數為 0.5、變異數為 0.2，B 的平均數則為 1.8、變異數為 0.6，且 A 與 B 的共變異數為 0.4。若隨機變數 B 的期望值 1.6，根據控制變異法(control variates method)，隨機變數 A 的期望值估計值為何？

(1) 0.3~0.4 (2) 0.4~0.5 (3) 0.5~0.6 (4) 0.6~0.7

19. (　4　)承上題(18 題)。根據控制變異法(control variates method)較原始 Monte Carlo 模擬的變異數降低多少百分比？ (1) 67%　(2) 83%　(3) 91%　(4) 76%

20. (　1　) 假設標的資產價格為 100，其波動率為 0.2，履約價為 100，無風險利率為 2%，到期日為 60 天(假設一年為 365 天)。若 Delta 值為 0.55，Gamma 值為 0.02，則當標的資產價格上升至 102 時，根據選擇權希臘字母，買權價格變動近似為何?
(1) 上升 1.14 元　(2) 上升 1.28 元 (3) 上升 1.42 元　(4) 上升 1.56 元

21. (　4　)一歐式選擇權履約價 40，6 個月後到期，若現在標的物價格為 41，買權價格 3.91，求相同條件下的賣權價格，假設連續複利的無風險利率為 2%。
(1) 2.12　(2) 5.31　(3) 3.31　(4) 2.51

22. (　2　)某歐式股票買權履約價 95，距離到期日 0.25 年，股票報酬年波動率 0.5，假設目前股價 100，連續複利的無風險利率 0.02，不考慮現金股利，請問根據 Black-Scholes 模型計算，其價格應該為多少?
(1) C < 12　(2) 12 < C < 13　(3) 13 < C < 14　(4) 14 < C

23. (　3　)假設股價為 S，在很小的時間$\triangle t$，股價變動的期望值為$\mu S\triangle t$，標準差為 $\sigma S\sqrt{\triangle t}$，其中$\mu$為預期報酬率，$\sigma$是股票報酬年波動率，$T$為一段時間，根據 Black-Scholes模型的假設，則:
a. $\ln S_T$ 為常態分配，期望值 $\ln S_0+(\mu-\sigma^2/2)T$，標準差$\sigma\sqrt{T}$。
b. $\ln S_T$ 為對數常態分配，期望值 $\ln S_0+(\mu-\sigma^2/2)T$，標準差$\sigma\sqrt{T}$。
c. $S_0e^{\mu T}$ 為 S_T 的期望值。
d. 在非常短期間$\triangle t$，股價報酬率的算術平均值為 $\mu\triangle t$。以上四項有幾項正確？
(1) 有 1 項正確　(2) 有 2 項正確　(3) 有 3 項正確　(4) 全對

24. (　3　)利用 Itô s lemma 求得$\int_0^T W_t dW_t = xW_t{}^y + z$，其中$W_t$是 Brownian motion。則
(1) x =1/2, y =2, z = 1/2 T　(2) x = 2, y =1/2, z = 1/2 T
(3) x =1/2, y = 2, z = -1/2 T　(4) x = 2, y = 1/2, z = -1/2 T

25. (　1　)設股價的隨機過程為 $S_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t$，其中$W_t$是布朗運動，若該遠期契約的價格為 $f(S,t) = S - Ke^{-r(T-t)}$，則該遠期契約的價格隨機過程 $df(S,t) = a(S,t)dt + b(S,t)dW_t$。
(1) $a(S,t) = \mu S - rKe^{-r(T-t)}$，$b(S,t) = \sigma S$
(2) $a(S,t) = \mu S - Ke^{-r(T-t)}$，$b(S,t) = \sigma$
(3) $a(S,t) = \mu S - rKe^{-r(T-t)} - \frac{1}{2}\sigma^2$，$b(S,t) = \sigma S$
(4) 以上皆不完全正確

26. (　2　)某一美式股票賣權，其標的股票現在價格為 50，有效期間為 2 年，履約價格為 52 元，連續複利的無風險利率為 2%，且股價於每一年期不是上漲 25%就是下跌 25%，如果使用一個兩期之二項式訂價模型加以計算，則其價格 P 範圍應為多少?
(1) P < 7　(2) 7 < P < 8　(3) 8 < P < 9　(4) 9 < P

27. (2) 某人出售台積電賣權（標的證券為股票 2,000 股）5 張，若 Delta 為 0.6，若要規避 Delta 風險，則須賣空多少張台積電股票？(1) 2 (2) 6 (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 Delta-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. (4) 以下關於 Delta 敘述**<u>何者有誤</u>**：(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 的值為 0.5。

30. (1) 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±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。