(ख) एक शेयर का वर्तमान मूल्य ₹400 है। प्रत्येक अवधि में, शेयर का मूल्य या तो 10% बढ़ सकता है या 10% घट सकता है।

(i) दो अवधि का द्विपद वृक्ष बनाइए और ₹420 के स्ट्राइक मूल्य वाले यूरोपीय कॉल विकल्प का मूल्य ज्ञात कीजिए।

(ii) यदि विकल्प अमेरिकी होता, तो क्या किसी नोड पर शीघ्र प्रयोग इष्टतम होता? अपने उत्तर को तर्क सहित स्पष्ट कीजिए। (6+3)

6. (क) ब्लैक-स्कोल्स-मर्टन मॉडल और इसके गुणों की व्याख्या कीजिए। (9)

(ख) विभिन्न ग्रीक अक्षर कौन से हैं? (5)

(ग) यह कहना कि कॉल ऑप्शन का डेल्टा 0.7 है, इसका क्या अर्थ है? जब प्रत्येक ऑप्शन का डेल्टा 0.7 हो, तो 1,000 ऑप्शन में शॉर्ट पोजीशन को डेल्टा न्यूट्रल कैसे बनाया जा सकता है? (4)

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 1396 **L**

Unique Paper Code : 2273100032

Name of the Paper : Financial Derivatives

Name of the Course : **Common Pool of DSE**

Semester : VI/VIII

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 90

समय : 3 घण्टे पूर्णांक : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt any **five** questions.
3. **All** questions carry equal marks (**18** marks each).
4. Only a scientific calculator is allowed for calculation.
5. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. किन्हीं **पाँच** प्रश्नों के उत्तर दें ।

3. **सभी** प्रश्न समान अंक के हैं (प्रत्येक प्रश्न 18 अंक का) ।

4. गणना के लिए केवल वैज्ञानिक कैलकुलेटर का ही प्रयोग किया जा सकता है ।

5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) Derive the expression for the minimum variance hedge ratio. Clearly explain the role of correlation and relative volatility in determining the hedge ratio. (6)

(c) In situations where the asset being hedged differs from the underlying asset of the futures contract, explain how cross-hedging is carried out and how hedge effectiveness is evaluated. (4)

(d) A portfolio worth ₹1200 crore has a beta of 1.4. The manager wishes to adjust the beta using index futures. The futures price is 2400 and each contract is based on ₹2000 times the index.

(i) Calculate the number of contracts required to reduce the beta to 0.8.

(ii) If instead the manager wishes to increase the beta to 1.8, what position should be taken? (8)

3. (क) कॉल और पुट ऑप्शन के मूल्यांकन को निर्धारित करने वाले कारक क्या हैं? (8)

(ख) एक स्टॉक का वर्तमान मूल्य ₹500 है और एक यूरोपीय कॉल ऑप्शन का मूल्य ₹50 है, जबकि यूरोपीय पुट ऑप्शन का मूल्य ₹30 है। दोनों ऑप्शन का स्ट्राइक मूल्य ₹480 है। क्या आर्बिट्रेज का अवसर मौजूद है? यदि हां, तो आर्बिट्रेज रणनीति का विस्तार से वर्णन करें। (7)

(ग) पुट-कॉल समता के पीछे आर्थिक तर्क को स्पष्ट कीजिए। (3)

4. (क) किन परिस्थितियों में अमेरिकन पुट ऑप्शन का शीघ्र प्रयोग इष्टतम होता है? व्याख्या करें। (3)

(ख) स्ट्रैडल और स्ट्रैंगल ऑप्शन रणनीतियों के निर्माण की व्याख्या करें और उनकी पेऑफ संरचनाओं का वर्णन करें।

(ग) पुट ऑप्शन का उपयोग करके बटरफ्लाई स्प्रेड बनाएं और इसे पेऑफ तालिका और आरेख के साथ समझाएं।

5. (क) एक स्टॉक का वर्तमान मूल्य ₹40 है। यह ज्ञात है कि तीन महीने के अंत में यह या तो ₹45 होगा या ₹35। तिमाही चक्रवृद्धि ब्याज के साथ जोखिम-मुक्त ब्याज दर 8: प्रति वर्ष है। ₹40 के प्रयोग मूल्य वाले शेयर पर तीन महीने के यूरोपीय पुट विकल्प का मूल्य ज्ञात कीजिए। सत्यापित कीजिए कि गैर-मध्यस्थता तर्क और जोखिम-तटस्थ मूल्यांकन तर्क समान उत्तर देते हैं। (9)

(ग) ₹1200 करोड़ मूल्य के पोर्टफोलियो का बीटा 1.4 है। प्रबंधक इंडेक्स वायदा का उपयोग करके बीटा को समायोजित करना चाहता है। वायदा मूल्य 2400 है और प्रत्येक अनुबंध इंडेक्स के ₹2000 गुना पर आधारित है।

(i) बीटा को 0.8 तक कम करने के लिए आवश्यक अनुबंधों की संख्या की गणना कीजिए।

(ii) यदि प्रबंधक बीटा को 1.8 तक बढ़ाना चाहता है, तो उसे कौन सी स्थिति अपनानी चाहिए? (8)

2. (क) निरंतर चक्रवृद्धि के तहत गैर-लाभांश-भुगतान वाले स्टॉक के लिए अग्र मूल्य निर्धारण सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। (4)

(ख) लाभांश देने वाले शेयर के मामले में मॉडल का विस्तार करें और समझाएं कि अपेक्षित आय अग्रगामी कीमतों को कैसे प्रभावित करती है। (4)

(ग) वर्तमान शेयर मूल्य ₹700 है। जोखिम-मुक्त ब्याज दर 9% प्रति वर्ष है, जिसमें निरंतर चक्रवृद्धि ब्याज लगता है।

(i) छह महीने के अग्रगामी मूल्य की गणना करें।

(ii) यदि प्रेक्षित अग्रगामी मूल्य ₹760 है, तो मध्यस्थता के अवसरों की व्याख्या करें और उससे होने वाले लाभ की गणना करें। (4+6)

2. (a) Derive the forward pricing formula for a non-dividend-paying stock under continuous compounding. (4)

(b) Extend the model to the case of a dividend-paying stock and explain how expected income affects forward prices. (4)

(c) The current stock price is ₹700. The risk-free interest rate is 9% per annum with continuous compounding.

(i) Calculate the six-month forward price.

(ii) If the observed forward price is ₹760, explain the arbitrage opportunities and calculate the profit out of it. (4+6)

3. (a) What are the factors that determine the valuation of a call and a put option? (8)

(b) A European call option is priced at ₹50 and a European put option is priced at ₹30 on a stock currently priced at ₹500. The strike price of both options is ₹480. Determine whether an arbitrage opportunity exists. If so, describe the arbitrage strategy in detail. (7)

(c) Explain the economic intuition behind put-call parity. (3)

4. (a) Under what conditions is early exercise of an American put option optimal? Explain. (3)

(b) Explain the construction of straddle and strangle option strategies and describe their payoff structures. (6)

(c) Construct a Butterfly spread using put options and explain it with a payoff table and diagram. (9)

5. (a) A stock price is currently ₹40. It is known that at the end of three months it will be either ₹45 or ₹35. The risk-free rate of interest with quarterly compounding is 8% per annum. Calculate the value of a three-month European put option on the stock with an exercise price of ₹40. Verify that no-arbitrage arguments and risk-neutral valuation arguments give the same answers. (9)

(c) The current price of a stock is ₹400. Over each period, the stock price can either increase by 10% or decrease by 10%.

(i) Construct a two-period binomial tree and calculate the value of a European call option with a strike price of ₹420.

(ii) If the option were American, would early exercise be optimal at any node? Explain your answer with reasoning. (6+3)

6. (a) Explain the Black-Scholes-Merton Model and its properties. (9)

(b) What are the different Greek Letters? (5)

(c) What does it mean to assert that the delta of a call option is 0.7? How can a short position in 1,000 options be made delta neutral when the delta of each option is 0.7? (4)

1. (क) न्यूनतम विचरण हेज अनुपात के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। हेज अनुपात निर्धारित करने में सहसंबंध और सापेक्ष अस्थिरता की भूमिका को स्पष्ट रूप से समझाइए। (6)

(ख) उन स्थितियों में जहां हेज की जा रही परिसंपत्ति वायदा अनुबंध की अंतर्निहित परिसंपत्ति से भिन्न है, क्रॉस-हेजिंग कैसे की जाती है और हेज प्रभावशीलता का मूल्यांकन कैसे किया जाता है, इसकी व्याख्या कीजिए। (4)