No. of Printed Pages : 10 **MEC–103**

# MASTER OF ARTS (ECONOMICS)

# (MEC)

## Term-End Examination

## December, 2025

### MEC-103 : QUANTITATIVE METHODS

*Time : 3 Hours* *Maximum Marks : 100*

***Note :*** *Answer the questions from both Sections as directed.*

## Section—A

***Note :*** *Answer any* ***two*** *questions from this Section.* 2×20=40

1. What do you mean by homogeneous functions ? Critically examine the properties of homogeneous functions. Prove Euler's theorem. 12+8



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

2. (a) Explain the characteristics of good estimators. 15

(b) Define Chi-square ($\chi^2$) distribution. 5

3. (a) Consider a square matrix : 10

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Find the real eigen values and eigen vectors associated with it.

(b) If : 10

$$a = \begin{bmatrix} 2a \\ -a \\ 3a \\ a \end{bmatrix}$$

and

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix},$$

then prove that :

$$\frac{\partial(a'x)}{\partial x_1} = 2a .$$



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

4. (a) Consider the following function : 10

$$z = f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 3x_1x_2 + 3x_2^2 + 4x_2x_3 + 6x_3^2$$

Check whether the function is having a maximum or minimum ?

(b) Find out whether $x^{1/x}$ possesses a maximum or a minimum value. 10

## Section—B

***Note :*** *Answer any* ***five*** *questions from this Section.* 5×12=60

5. (a) In a class of 120 students numbered 1 to 120, all even numbered students opt for Economics, whose numbers are divisible by 5 opt for History and those whose numbers are divisible by 7 opt for Mathematics. How many opt for none of the three subjects ? 5



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

(b) Define mathematical expectation. What is the mathematical expectation of the number of points when an unbiased die is thrown ? 7

6. (a) The first order partial derivative for the homogeneous function $z = f(x, y)$ of degree $n$ is a homogeneous function of degree $(n - 1)$. Prove. 6

(b) Prove Euler's theorem. 6

7. (a) Check whether the following integral is convergent or divergent. If it is convergent, then find its value : 6

$$\int_{-\infty}^{\infty} x\, e^{-x^2} dx$$

(b) Find complementary function and particular integral ($y_c$ and $y_p$) and definite solution of $\frac{dy}{dx} + 4y = 12$, $y(0) = 1$. Check its validity. 6



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

8. (a) Define a standard normal distribution and discuss its properties. 4

(b) If the scores are normally distributed with Mean 30 and Standard Deviation of 5, what percentage of the scores is : 8

(i) greater than 30 ?

(ii) between 28 and 34 ?

9. Discuss the Harrod-Domar one-sector model. 12

10. (a) Show that standard deviation is independent of change of origin. 5

(b) Prove that the correlation coefficient $r$ is independent of the choice of both origin and scale. 7

11. (a) What are the Mean and Standard Deviation of the sampling distribution of the mean ? 6

(b) What is a standard error and why is it important ? 6



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

# MEC–103

## कला निष्णात (अर्थशास्त्र) (एम. ई. सी.)

## सत्रांत परीक्षा

## दिसम्बर, 2025

## एम.ई.सी.–103 : परिमाणात्मक प्रविधियाँ

*समय : 3 घण्टे* *अधिकतम अंक : 100*

---

***नोट :*** *दोनों भागों से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।*

---

**भाग—क**

***नोट :*** *इस भाग से किन्हीं* ***दो*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।* 2×20=40

1. समघात फलनों से आपका क्या तात्पर्य है ? समघात फलनों की विशेषताओं की समीक्षा कीजिए। यूलर के प्रमेय को सिद्ध कीजिए। 12+8

2. (क) अच्छे अनुमानकों के अभिलक्षणों की व्याख्या कीजिए। 15

   (ख) काई–वर्ग ($\chi^2$) बंटन की परिभाषा दीजिए। 5



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

3. (क) वर्ग आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ पर विचार कीजिए। इससे जुड़े वास्तविक आइगेन मान तथा आइगेन सदिश आकलित कीजिए। 10

(ख) यदि $a = \begin{bmatrix} 2a \\ -a \\ 3a \\ a \end{bmatrix}$ तथा $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$, तो सिद्ध कीजिए कि : 10

$$\frac{\partial(a'x)}{\partial x_1} = 2a\,.$$

4. (क) निम्नलिखित फलन पर विचार कीजिए : 10

$$z = f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 3x_1x_2 + 3x_2^2 + 4x_2x_3 + 6x_3^2$$

जाँच कीजिए कि इस फलन का अधिकतम मान होगा या न्यूनतम।

(ख) ज्ञात कीजिए कि $x^{1/x}$ का एक अधिकतम मान होगा या न्यूनतम। 10



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

## भाग—ख

***नोट :*** *इस भाग से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।* 5×12=60

5. (क) एक कक्षा के 120 छात्रों को 1 से 120 तक क्रमांक दिए गए हैं। सभी सम अंक वाले छात्रों ने अर्थशास्त्र लिया है और जिनके क्रमांक 5 से विभाज्य हों उन्होंने इतिहास चुना है तथा 7 से विभाज्य क्रमांक वाले छात्रों ने गणित का चयन किया है। कितने छात्रों ने इन तीनों में से कोई भी विषय नहीं चुना ? 5

   (ख) गणितीय प्रत्याशा की परिभाषा दीजिए। एक अनभिनत पासा फेंकने पर उस पर अंकित संख्याओं की गणितीय प्रत्याशा क्या होगी ? 7

6. (क) समघात फलन $z = f(x, y)$ जिसकी कोटि $n$ है उसके प्रथम कोटि के आंशिक अवकलज $(n - 1)$ कोटि के समघात फलन होंगे। सिद्ध कीजिए। 6

   (ख) यूलर प्रमेय को सिद्ध कीजिए। 6



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

7. (क) जाँच कीजिए कि निम्नलिखित समाकल अभिसारी है या अपसारी। यदि यह अभिसारी है, तो इसका मान आकलित कीजिए : 6

$$\int_{-\infty}^{\infty} x\, e^{-x^2} dx$$

(ख) आपको दिया गया है : 6

$$\frac{dy}{dx} + 4y = 12$$

$$y(0) = 1$$

इसके संपूरक फलन $y_c$ तथा विशिष्ट समाकल $y_p$ का आकलन कीजिए। इसका सुनिश्चित समाधान भी ज्ञात कीजिए। साथ ही इसकी वैधता का भी परीक्षण कीजिए।

8. (क) एक मानक प्रसामान्य आबंटन की परिभाषा कीजिए और उसकी विशेषताओं पर चर्चा कीजिए। 4

(ख) प्राप्तांकों का बंटन प्रसामान्य है जिसका औसत मान 30 तथा मानक विचलन 5 है, तो इन प्राप्तांकों के प्रतिशत क्या हैं ? 8

(i) 30 से अधिक

(ii) 28 से 34 के बीच



Downloaded from www.IGNOUBABA.com

9. हैरोड–डोमर के एकल क्षेत्रीय प्रतिमान पर चर्चा कीजिए। 12

10. (क) दर्शाइए कि मानक विचलन अक्ष केन्द्र के परिवर्तन से अप्रभावित रहता है। 5

(ख) सिद्ध कीजिए कि सहसम्बन्ध गुणक $r$ अक्ष केन्द्र एवं मापन के पैमाने, दोनों के चयन से स्वतन्त्र है। 7

11. (क) औसत मान के प्रतिदर्श बंटन के औसत और मानक विचलन क्या होंगे ? 6

(ख) मानक त्रुटि क्या होती है और यह क्यों महत्वपूर्ण होती है ? 6

× × × × ×



Downloaded from www.IGNOUBABA.com