

(i) Printed Pages: 8

Roll No. ....

(ii) Questions : 9

Sub. Code : 

2	6	7	2
---	---	---	---

Exam. Code : 

0	3	0	9
---	---	---	---

**Master of Arts (Economics) 3<sup>rd</sup> Semester**

**1128**

**Opt. (iii) : BASIC ECONOMETRICS**

**Paper : MAECO-303 & 304 (In all Mediums)**

**Time Allowed : Three Hours]**

**[Maximum Marks : 80**

**Note :—** Attempt any **five** questions. Question No. 1 is compulsory.  
Attempt **one** question each from the remaining four units.  
Simple non-scientific and non-programmable calculator  
is allowed.

1. Attempt any **ten** of the following questions in 25–30 words each :

- (i) Goals of Econometrics.
- (ii) Types of Econometrics.
- (iii) Types of data used in Econometric Models.
- (iv) Reasons for the inclusion of a random term in an econometric model.
- (v) Define Multicollinearity.
- (vi) Sources of Autocorrelation.
- (vii) Explain the Park Test.
- (viii) Steps involved in the Farrar-Glauber test.
- (ix) State the reasons for lags.
- (x) Distinguish between Distribution Lag (DL) and Autoregressive (AR) models.

- (xi) Advantages of Almon's Polynomial Approach over Koyck's Transformation of Distributed Lag Models.
- (xii) Define Weierstrass' theorem and explain its applicability in Distributed Lag (DL) models.
- (xiii) Importance of SPSS.
- (xiv) Give full form of STATA.
- (xv) Which software is better between E-views and SPSS and why ? 10×2=20

### UNIT-I

- 2. Discuss in detail the methodology of Econometrics. 15
- 3. State and prove Gauss-Markov theorem for a Linear Regression Model. 15

### UNIT-II

- 4. Explain the consequences of Multicollinearity. Also discuss the remedial measures for the problem of multicollinearity. 15
- 5. Write notes on :
  - (a) Detection of Auto correlation. 7½
  - (b) Remedial measures for the problem of Heteroscedasticity. 7½

### UNIT-III

- 6. Discuss Koyck approach for estimating DL and AR models. 15
- 7. Explain Rationalization of Koyck approach by Adaptive Expectation and Partial Adjustment Hypothesis. 7½, 7½

### UNIT-IV

- 8. Explain how the standard statistical/econometric software packages, namely SPSS, E-views and STATA can help in the estimation of regression/econometric models. 5,5,5
- 9. The variable rdp is expenditure of Research and Development (RRD) as a percentage of sales. Sales are measured in millions

of dollars. The variable props is profits as a percentage of sales.

Using the data in RDCHEM. RAW for 32 firms in the chemical industry, the following equation is estimated :

$$\widehat{rdps} = 0.472 + 0.321 \log(\text{sales}) + 0.050 \text{ props}$$

(1.369) (0.216) (0.046)

$$n = 32, R^2 = 0.099$$

- (i) Interpret the coefficient on  $\log(\text{sales})$ . In particular if sales increases by 10%, what is the estimated percentage point change in  $rdps$  ? Is this an economically large effect ?
- (ii) Test the null hypothesis that R & D intensity does not change with sales against the alternative hypothesis that it does increase with sales. Do the tests at the 5% and 10% levels of significance.
- (iii) Interpret the coefficient on  $\text{props}$ . Is it economically large ?
- (iv) Does  $\text{props}$  have a statistically significant effect on  $rdps$  ?

4+4+4+3

### (हिन्दी माध्यम)

नोट :- कोई पांच प्रश्न करें। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है। अन्य चार यूनिटों में प्रत्येक में से एक प्रश्न करें। साधारण गैर-वैज्ञानिक तथा गैर-प्रोग्रामेबल कैल्कुलेटर का उपयोग करने की अनुमति है।

1. निम्नलिखित में से कोई 10, प्रत्येक 25-30 शब्दों में करें :

- (i) अर्थमिति के लक्ष्य
- (ii) अर्थमिति के प्रकार
- (iii) इकोनोमेट्रिक मॉडल में इस्तेमाल किए गए डेटा के प्रकार
- (iv) एक अर्थमिति मॉडल में एक यादृच्छिक शब्द शामिल करने के कारण
- (v) बहुसमरेखता को परिभाषित करें।
- (vi) स्व-सहसंबंध (Autocorrelation)
- (vii) पार्क टेस्ट की व्याख्या करें।

(viii) फरार-ग्लोबर परीक्षण में शामिल चरण।

(ix) अन्तराल के कारण बताएं।

(x) वितरण अंतराल (डीएल) और आटोरिग्रेसिव (एआर) मॉडल के बीच अंतर स्पष्ट करें।

(xi) वितरित लैंग मॉडल के कोयक के परिवर्तन पर आल्मन (Almon) के बहुपद दृष्टिकोण के लाभ लिखें।

(xii) वियरस्ट्रास (Weierstrass) प्रमेय को परिभाषित करें और वितरित लैंग (डीएल) मॉडल में इसकी प्रयोज्यता की व्याख्या करें।

(xiii) एस.पी.एस.एस. (SPSS) का महत्व।

(xiv) एस.टी.ए.टी.ए. (STATA) का पूर्ण रूप लिखें।

(xv) ई-विचार और एस.पी.एस.एस. के बीच कौन सा सॉफ्टवेयर बेहतर है और क्यों ?

10×2=20

### यूनिट-I

2. अर्थमिति की कार्यविधि पर विस्तारपूर्वक चर्चा करें। 15
3. एक रैखिक रिग्रेशन मॉडल के लिए गॉस-मार्कोव प्रमेय को लिखें तथा पुष्टि करें। 15

### यूनिट-II

4. बहुसमरेखता के परिणामों की व्याख्या करें। बहुसमरेखता की समस्या के लिए उपचारात्मक उपायों पर भी चर्चा करें। 15
5. निम्न पर नोट लिखें :
  - (अ) ऑटो सहसंबंध की पहचान करें। 7½
  - (ब) हेटरोसीडेस्टिटी की समस्या के लिए उपचारात्मक उपाय। 7½

### यूनिट-III

6. डी.एल. और ए.आर. मॉडल का आकलन करने के लिए कोयक (Koyck) दृष्टिकोण पर चर्चा करें। 15
7. अनुकूली उम्मीद और आंशिक समायोजन परिकल्पना द्वारा कोयक दृष्टिकोण की तर्कसंगतता की व्याख्या करें।  $7\frac{1}{2}, 7\frac{1}{2}$

### यूनिट-IV

8. व्याख्या करें कि कैसे मानक सांख्यिकीय/अर्थमिती सॉफ्टवेयर पैकेज, अर्थात् एस.पी.एस.एस. ई-विचार और स्टेटा (STATA) रीग्रेशन/इकोनोमेट्रिक मॉडल के आकलन में मदद कर सकते हैं। 5,5,5
9. वरीऐबल  $rdps$  बिक्री के प्रतिशत के रूप में अनुसंधान और विकास (आर.आर.डी.) का व्यय है। बिक्री लाखों डॉलर में मापी जाती है। वरीऐबल प्रोप बिक्री के प्रतिशत के रूप में लाभ है।

RDCHEM.RAW में डेटा का उपयोग करते हुए रासायनिक उद्योग में 32 फर्मों के लिए निम्नलिखित समीकरण का अनुमान है :

$$\widehat{rdps} = 0.472 + 0.321 \log(sales) + 0.050 \text{ props}$$

$$(1.369) \quad (0.216) \quad (0.046)$$

$$n = 32, R^2 = 0.099$$

- (i) लॉग (बिक्री) पर गुणांक की व्याख्या करें। विशेष रूप से अगर बिक्री 10% बढ़ जाती है, तो  $rdps$  में अनुमानित प्रतिशत बिंदु परिवर्तन क्या होता है? क्या यह आर्थिक रूप से बड़ा प्रभाव है ?
- (ii) शून्य अनुमानों का परीक्षण करें कि आर और डी तीव्रता, वैकल्पिक परिकल्पना के खिलाफ बिक्री के साथ बदलती नहीं है यह बिक्री के साथ बढ़ती है। सार्थकता के 5% और 10% स्तर पर परीक्षण करें।

(iii) ਪ੍ਰੋਪ ਪਰ ਗੁਣਾਂਕ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ। ਕੀ ਇਹ ਆਰਥਿਕ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਬੜਾ ਹੈ ?

(iv) ਕੀ ਪ੍ਰੋਪ ਦਾ  $rdps$  ਪਰ ਸੰਖਿਕੀਕ੍ਰਿਤ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਸਹਿਜਪੂਰਨ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ?

4+4+4+3

### (ਪੰਜਾਬੀ ਅਨੁਵਾਦ)

**ਨੋਟ :-** ਕੋਈ ਪੰਜ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ। ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਨੰਬਰ 1 ਲਾਜ਼ਮੀ ਹੈ। ਬਾਕੀ ਚਾਰ ਯੂਨਿਟਾਂ ਵਿੱਚ ਹਰੇਕ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ। ਸਧਾਰਨ ਗੈਰ-ਵਿਗਿਆਨਕ ਅਤੇ ਗੈਰ-ਪ੍ਰੋਗ੍ਰਾਮੇਬਲ ਕੈਲਕੂਲੇਟਰ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਨ ਦੀ ਅਨੁਮਤੀ ਹੈ।

1. ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਵਿੱਚੋਂ ਕੋਈ ਦਸ, ਹਰੇਕ 25-30 ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਕਰੋ :

(i) ਅਰਥਮਿਤੀ ਦੇ ਟੀਚੇ।

(ii) ਅਰਥਮਿਤੀ ਦੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ।

(iii) ਅਰਥਮਿਤੀ ਮਾਡਲ ਵਿੱਚ ਵਰਤੇ ਗਏ ਡੇਟਾ ਦੇ ਪ੍ਰਕਾਰ।

(iv) ਇੱਕ ਅਰਥਮਿਤੀ ਮਾਡਲ ਵਿੱਚ ਬੇਤਰਤੀਬ ਪਦ ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨ ਦੇ ਕਾਰਨ।

(v) ਬਹੁਸਮਰੇਖਤਾ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ।

(vi) ਸਵੈ-ਸਹਿਸੰਬੰਧ ਦੇ ਸਰੋਤ।

(vii) ਪਾਰਕ ਟੈਸਟ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(viii) ਫਰਾਰ-ਗਲਾਊਬਰ ਟੈਸਟ ਵਿੱਚ ਸ਼ਾਮਲ ਕੀਤੇ ਗਏ ਕਦਮ।

(ix) ਅੰਤਰਾਲ ਦੇ ਕਾਰਨ ਦੱਸੋ।

(x) ਡਿਸਟਰੀਬਿਊਸ਼ਨ ਲੈਂਗ (ਡੀਐਲ) ਅਤੇ ਆਟੋਰਿਗਰੈਸਿਵ (ਏਅਰ) ਮਾਡਲਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਤਰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।

(xi) ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਡ ਲੈਗ ਮਾਡਲ ਦੇ ਕੋਇਕ ਟਰਾਂਸਫਾਰਮੇਸ਼ਨ ਤੋਂ ਆਲਮੋਨ ਦੇ ਬਹੁਪਦ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਦੇ ਲਾਭ ਲਿਖੋ।

(xii) ਵਿਅਰਸਟ੍ਰੇਸ (Weierstrass) ਪ੍ਰਮੇਅ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਵਿਤਰਿਤ ਲੈਗ (ਡੀਐਲ) ਮਾਡਲ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੀ ਅਨੁਕੂਲਤਾ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(xiii) ਐਸ.ਪੀ.ਐਸ.ਐਸ. (SPSS) ਦੀ ਮਹੱਤਤਾ।

(xiv) ਐਸ.ਟੀ.ਏ.ਟੀ.ਏ. (STATA) ਦਾ ਪੂਰਾ ਰੂਪ ਲਿਖੋ।

(xv) ਈ-ਵਿਚਾਰ ਅਤੇ ਐਸ.ਪੀ.ਐਸ.ਐਸ. (SPSS) ਵਿਚਕਾਰ ਕਿਹੜਾ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਬਿਹਤਰ ਹੈ ਅਤੇ ਕਿਉਂ ?  $10 \times 2 = 20$

### ਯੂਨਿਟ-I

2. ਅਰਥਮਿਤੀ ਦੀਆਂ ਕਾਰਜਵਿਧੀਆਂ ਬਾਰੇ ਵਿਸਥਾਰ ਵਿੱਚ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 15
3. ਇੱਕ ਰੈਖਿਕ ਰਿਗਰੈਸ਼ਨ ਮਾਡਲ ਲਈ ਗੱਸ ਮਾਰਕੋਵ ਪ੍ਰਮੇਅ ਨੂੰ ਲਿਖੋ ਅਤੇ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰੋ। 15

### ਯੂਨਿਟ-II

4. ਬਹੁਸਮਰੇਖਤਾ ਦੇ ਨਤੀਜਿਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਬਹੁਸਮਰੇਖਤਾ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਲਈ ਉਪਚਾਰਾਤਮਕ ਉਪਾਵਾਂ ਬਾਰੇ ਵੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 7,8
5. ਨਿਮਨ ਤੇ ਸੰਖਿਪਤ ਨੋਟ ਲਿਖੋ :
- (ੳ) ਆਟੋ ਸਹਿਸੰਬੰਧ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰੋ।  $7\frac{1}{2}$
- (ਅ) ਹੈਟਰੋਸੀਡੈਸਟੀਸੀਟੀ ਦੀ ਸਮੱਸਿਆ ਲਈ ਉਪਚਾਰਕ ਉਪਾਅ।  $7\frac{1}{2}$

### ਯੂਨਿਟ-III

6. ਡੀ.ਐਲ. ਅਤੇ ਏ. ਆਰ. ਮਾਡਲ ਦਾ ਆਕਲਨ ਕਰਨ ਲਈ ਕੋਅਕ (Koyck) ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਤੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 15
7. ਅਨੁਕੂਲੀ ਉੱਮੀਦ ਅਤੇ ਅੰਸ਼ਕ ਸਮਾਯੋਜਨ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੁਆਰਾ ਕੋਅਕ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀਕੋਣ ਦੀ ਤਰਕਸੰਗਤਤਾ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।  $7\frac{1}{2}, 7\frac{1}{2}$

## ਯੂਨਿਟ-IV

8. ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ ਕਿ ਕਿਵੇਂ ਮਾਨਕ ਸਾਂਖਿਅਕੀ/ਅਰਥਮਿਤੀ ਸਾਫਟਵੇਅਰ ਪੈਕੇਜ ਅਤੇ ਐਸ.ਪੀ.ਐਸ.ਐਸ. ਈ-ਵਿਚਾਰ ਅਤੇ ਸਟੇਟਾ (STATA) ਰੀਗ੍ਰੈਸ਼ਨ/ਇਕੋਨੋਮੈਟਰਿਕ ਮਾਡਲ ਦੇ ਆਕਲਨ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰ ਸਕਦੇ ਹਨ। 5,5,5
9. ਵੇਰੀਏਬਲ rdps ਵਿਕਰੀ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਅਨੁਸੰਧਾਨ ਅਤੇ ਵਿਕਾਸ (ਆਰ.ਆਰ.ਡੀ.) ਦਾ ਖਰਚ ਹੈ। ਵਿਕਰੀ ਲੱਖਾਂ ਡਾਲਰਾਂ ਵਿੱਚ ਮਾਪੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਵੇਰੀਏਬਲ ਪ੍ਰੋਪ (Prop) ਵਿਕਰੀ ਦੇ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਦੇ ਰੂਪ ਵਿੱਚ ਲਾਭ ਹੈ।

RDCHEM.RAW ਵਿੱਚ ਡੇਟਾ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਰਸਾਇਨਕ ਉਦਯੋਗ ਵਿੱਚ 32 ਫਰਮਾਂ ਲਈ ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਸਮੀਕਰਣ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਹੈ :

$$\text{rdps} = 0.472 + 0.321 \log(\text{sales}) + 0.050 \text{ props}$$

$$(1.369) \quad (0.216) \quad (0.046)$$

$$n = 32, R^2 = 0.099$$

- (i) ਲਾੱਗ (ਵਿਕਰੀ) ਤੇ ਗੁਣਾਂਕ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਖਾਸ ਤੌਰ ਤੇ ਜੇ ਵਿਕਰੀ 10% ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ rdps ਵਿੱਚ ਅਨੁਮਾਨਿਤ ਪ੍ਰਤਿਸ਼ਤ ਬਿੰਦੂ ਪਰਿਵਰਤਨ ਕੀ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ? ਕਿ ਇਹ ਆਰਥਿਕ ਰੂਪ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਪ੍ਰਭਾਵ ਹੈ ?
- (ii) ਜੀਰੋ ਅਨੁਮਾਨਾਂ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਕਰੋ ਕਿ ਆਰ ਅਤੇ ਡੀ ਤੀਬਰਤਾ, ਵੈਕਲਪਿਕ ਪਰਿਕਲਪਨਾ ਦੇ ਖਿਲਾਫ ਵਿਕਰੀ ਨਾਲ ਬਦਲਦੀ ਨਹੀਂ ਹੈ, ਇਹ ਵਿਕਰੀ ਨਾਲ ਵਧਦੀ ਹੈ। ਸਾਰਥਕਤਾ ਦੇ 5% ਅਤੇ 10% ਪੱਧਰ ਤੇ ਪਰੀਖਣ ਕਰੋ।
- (iii) ਪ੍ਰੋਪ ਤੇ ਗੁਣਾਂਕ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਕੀ ਇਹ ਆਰਥਿਕ ਰੂਪ ਤੋਂ ਵੱਡਾ ਹੈ ?
- (iv) ਕੀ ਪ੍ਰੋਪ ਦਾ rdps ਤੇ ਸਾਂਖਿਅਕੀ ਤੌਰ ਤੇ ਸਾਰਥਕ ਪ੍ਰਭਾਵ ਪੈਂਦਾ ਹੈ ?

4+4+4+3