

9222

**M.Sc. IVth SEMESTER EXAMINATION, 2019
MATHEMATICS**

Paper – II

Core Course-14 Relativity & Cosmology

Time: Three Hours

Maximum Marks: 80

PART – A (खण्ड – अ)

[Marks: 20]

Answer all questions (50 words each).

All questions carry equal marks.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 50 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART – B (खण्ड – ब)

[Marks: 40]

Answer five questions (250 words each),

selecting one from each unit. All questions carry equal marks.

प्रत्येक इकाई से एक-एक प्रश्न चुनते हुए, कुल पाँच प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 250 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART – C (खण्ड – स)

[Marks: 20]

Answer any two questions (300 words each).

All questions carry equal marks.

कोई दो प्रश्न कीजिए। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 300 शब्दों से अधिक न हो।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

PART – A / खण्ड – अ

Q.1 (i) State principle of General covariance.

सामान्य कोवेरियन्स सिद्धान्त को समझाइए।

(ii) Explain Newton's potential.

न्यूटन क्षमता को समझाइए।

(iii) What is Energy Momentum Tensor?

ऊर्जा संवेग टेन्सर क्या है?

(iv) What are the singularities in Schwarzschild line – element.

श्वार्जसचिल्ड लाइन एलिमेन्ट में क्या विलक्षणताएं हैं?

(v) State Kepler's Laws.

केपलर के नियम समझाइए।

(vi) Name the three crucial test in General Relativity.

सामान्य सापेक्षता सिद्धान्त के तीन महत्वपूर्ण परीक्षणों के नाम लिखिए।

(vii) Define static cosmological model.

ब्रह्माण्ड विज्ञान के स्थिर मॉडल को परिभाषित कीजिए।

(viii) Define cosmology.

ब्रह्माण्ड विज्ञान को समझाइए।

(ix) Explain Hubble's Law.

हबल के नियम को समझाइए।

(x) Explain cosmological principles.

ब्रह्माण्ड के नियमों को समझाइए।

PART – B / खण्ड – ब

UNIT –I/ इकाई – I

Q.2 Write the short notes on Principle of Equivalence.

समतुल्यता के नियम पर टिप्पणी लिखिए।

OR/अथवा

Q.3 Obtain the Expression for Einstein's Field equations.

आइंस्टीन के क्षेत्र समीकरण के लिए व्यंजक को प्राप्त कीजिए।

UNIT –II/ इकाई – II

Q.4 Prove that-

$GM = c^2m$ (in units in which $c \neq 1, G \neq 1$),

where G is gravitational constant, M is the mass of attracting particle and m is the constant occurring in Schwarzschild exterior solution.

सिद्ध कीजिए –

$GM = c^2m$ (जहाँ इकाई में, $c \neq 1, G \neq 1$),

जहाँ G गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक, M , आकर्षित करने वाले कण का द्रव्यमान और m , श्वार्जसचिल्ड बाह्य हल में आने वाला स्थिरांक है।

OR/अथवा

Q.5 Derive formula for energy momentum tensor for perfect fluid.

आदर्श तरल के लिए ऊर्जा संवेग टेन्सर का सूत्र उत्पन्न कीजिए।

UNIT –III/ इकाई – III

Q.6 Explain Gravitational Redshift of Spectral Lines.

स्पेक्ट्रम रेखाओं के गुरुत्वाकर्षण रेडशिफ्ट को समझाइए।

OR/अथवा

Q.7 Explain Radar Echo Delay.

रडार गूँज देरी को समझाइए।

UNIT -IV/ इकाई – IV

Q.8 Explain the Geometrical properties of Einstein's Universe.

आइंस्टीन ब्रह्मांड के ज्यामितीय गुण को समझाइए।

OR/अथवा

Q.9 Obtain expression for Doppler effect using non-static form of the de-Sitter line-element.

डी-सिटर लाइन एलिमेन्ट के अस्थिर रूप का प्रयोग करते हुए डॉपलर प्रभाव को समझाइए।

UNIT -V/ इकाई – V

Q.10 Explain Particle Horizon and Event Horizon.

कण क्षितिज एवं घटना क्षितिज को समझाइए।

OR/अथवा

Q.11 Explain the Geometrical features of R-W metric.

R-W मेट्रिक की ज्यामितीय विशेषताएं को समझाइए।

PART – C / खण्ड – स

Q.12 Obtain the expression for Newtonian approximation of equation of motion.

गति समीकरण के न्यूटोनियन सन्निकटन को अभिव्यक्त कीजिए।

Q.13 Explain Clock Paradox.

क्लॉक पैराडॉक्स को समझाइए।

Q.14 Deduce Schwarzschild's interior solution for gravitational field.

गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र के लिए श्वार्जस्चिल्ड आंतरिक हल को समझाइए।

Q.15 Explain the geometrical and physical properties of de-Sitter Universe.

डी-सिटर ब्रह्मांड की ज्यामितीय एवं भौतिक गुणों को समझाइए।

Q.16 Derive the expression for Friedmann-Robertson-Walker cosmological model upto non-zero pressure.

फ्राइडमेन रॉबर्टसन वॉकर कॉस्मोलॉजिकल मॉडल को अशून्य दाब तक अभिव्यक्त कीजिए।