No. of Printed Pages : 11

PHE-15

BACHELOR OF SCIENCE (B. Sc.)

Term-End Examination

June, 2020

PHE-15 : ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : *(i) Attempt **all** question.*

(ii) The values of physical constants are given at the end.

(iii) Symbols have their usual meanings.

(iv) You can use non-programmable calculator or log tables.

---

1. Attempt any ***five*** parts :

(a) If a star at 50 pc is brought closer to 10 pc, how bright will it appear in terms of apparent magnitude ? 3

(b) Draw labelled diagram of the celestial sphere and show the universal equatorial co-ordinates of a star on it. 1, 2

(c) Distinguish between Jovian and terrestrial planets. State *two* characteristics common to Jovian planets. 2, 1

(d) Explain, why the temperature in the chromosphere increases with height ? 3

(e) What do you understand by the rotation curve of a galaxy ? Draw the rotation curve for the Milky Way galaxy. 1, 2

(f) Sketch the mass-radius curve for white dwarf stars. Explain the importance of the point where the curve meets the mass axis. 1, 2

(g) Explain, why it is believed that there has been no star forming activity in elliptical galaxies in recent times. 3

(h) Distinguish between steady state universe and evolutionary universe. Give *two* reasons why steady state theory has not found general acceptance. (1, 2)

2. With the help of appropriate diagrams, describe all types of binary stars. Explain how stellar masses are estimated using eclipsing binary stars. 6, 4

Or

(i) Explain, how sidereal day is shorter than the solar day by approximately 4 minutes.

5

(ii) Determine the size to which the sun must shrink so that the use of general relativity theory becomes necessary. 5

3. Discuss the mechanism responsible for heating the chromosphere and corona. 5, 5

The number density of particles (assume hydrogen) in the photosphere is 4×10^{20}

particles cm^{-3}. The strength of the magnetic field of the sun is 2G. Calculate the velocity of Alfven waves is the photosphere.

Or

State nebular hypothesis. Explain the formation of solar system as per the nebular model, with the help of diagrams.

4. What is a Supernova ? Distinguish between type I and type II supernovae. Explain, how type I supernovae are used to estimate cosmic distances. 2, 4, 4

Or

What do you understand by gravitational free fall of a gas cloud ? Obtain an expression for the free-fall time of a gas cloud. 2, 4, 4

Calculate free fall time of a molecular cloud whose initial density is 10^{-19}g cm^{-3}.

5. What do you understand by the half width of a spectral line ? Calculate the half width of a line of wavelength $\lambda = 5500$ Å emitted by oxygen atoms when the temperature of gas is 10^6 K.

(2, 3)

Or

Describe with an appropriate diagram the Hubble scheme of galaxy classification. 5

Physical Constants :

$G = 6.7 \times 10^{-11}\ m^3\ kg^{-1}\ s^{-2}$

$c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$

$k_B = 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$

$m_H = 1.6 \times 10^{-27}\ kg$

$M_\odot = 1.99 \times 10^{30}\ kg$

PHE-15

विज्ञान स्नातक (बी. एस.-सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2020

पी.एच.ई.-15 : खगोलिकी और खगोल भौतिकी

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

नोट : *(i)* सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(ii) भौतिक नियतांकों के मान अंत में दिए गए हैं।

(iii) प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

(iv) आप अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटर या लॉग सारणी का प्रयोग कर सकते हैं।

1. कोई पाँच भाग कीजिए :

(क) यदि 50 pc पर स्थित तारे को 10 pc की दूरी पर ले आया जाए, तो दृष्ट कांति-मान के पदों में उसकी द्युति कितनी बढ़ जायेगी ? 3

(ख) खगोल का लेबलित चित्र बनाइए और उस पर एक तारे के सार्विक विषुवतीय निर्देशांक दिखाइए। 1, 2

(ग) बृहस्पतीय और पार्थिव ग्रहों में अन्तर कीजिए। बृहस्पतीय ग्रहों की दो सर्वनिष्ठ विशेषताएँ लिखिए। 2, 1

(घ) समझाइए कि ऊँचाई के साथ वर्णमंडल में तापमान क्यों बढ़ता है ? 3

(च) मंदाकिनी के घूर्णन वक्र से आप क्या समझते हैं ? आकाश गंगा मंदाकिनी के लिए घूर्णन वक्र आरेखित कीजिए। 1, 2

(छ) श्वेत वामन तारों के लिए द्रव्यमान–त्रिज्या वक्र आरेखित कीजिए। द्रव्यमान अक्ष को वक्र जहाँ काटता है, उस बिन्दु का महत्व समझाइए। 1, 2

(ज) समझाइए कि ऐसा क्यों माना जाता है कि दीर्घवृत्ताकार मंदाकिनियों में हाल के समय में तारों के बनने की घटना नहीं घटी है। 3

(झ) स्थायी अवस्था ब्रह्माण्ड और विकासीय ब्रह्माण्ड में अन्तर कीजिए। दो कारण बताइए कि स्थायी अवस्था ब्रह्माण्ड के सिद्धान्त को आम स्वीकृति क्यों नहीं मिली है। 1, 2

2. उपयुक्त चित्रों की सहायता से, सभी प्रकार के युग्मतारों का वर्णन कीजिए। समझाइए कि ग्रहणशील युग्मतारों का प्रयोग कर, तारकीय द्रव्यमानों के मान कैसे अनुमानित किए जाते हैं। 6, 4

अथवा

(i) समझाइए कि नाक्षत्र दिन, सौर दिन से लगभग 4 मिनट छोटा क्यों होता है ? 5

(ii) सूर्य के उस आमाप की गणना कीजिए जिस तक सिकुड़ने के बाद व्यापक सापेक्षवाद का सिद्धान्त लागू करना आवश्यक हो जाता है। 5

3. वर्णमंडल और किरीट के तापमान बढ़ने के लिए उत्तरदायी क्रियाविधि की चर्चा कीजिए।

प्रकाशमंडल में कणों (मान लीजिए हाइड्रोजन) का संख्या घनत्व 4×10^{20} कण प्रति सेमी$^{-3}$ है और सूर्य के चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता लगभग 2G है। प्रकाश मंडल में ऐल्फवेन तरंगों का वेग परिकलित कीजिए।

5, 5

अथवा

नीहारिका–परिकल्पना का कथन दीजिए। चित्रों की सहायता से नीहारिका मॉडल के अनुसार सौरमंडल का निर्माण समझाइए। 2, 8

4. आधिनवतारा क्या होता है ? टाइप I और टाइप II के आधिनवतारों में अन्तर कीजिए। समझाइए। कि टाइप I के आधिनवतारों का प्रयोग कर अंतरिक्षीय दूरियों का अनुमान कैसे किया जाता है ? 2, 4, 4

अथवा

गैस के बादल के गुरुत्वीय मुक्त पतन से आप क्या समझते हैं ? गैस के बादल के लिए मुक्त–पतन समय का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

प्रारम्भिक घनत्व $10^{-19}\,\text{g cm}^{-3}$ वाले आण्विक बादल का मुक्त पतन समय परिकलित कीजिए। 2, 4, 4

5. एक स्पेक्ट्रमी रेखा की अर्ध-चौड़ाई से आप क्या समझते हैं ? ऑक्सीजन अणुओं द्वारा उत्सर्जित तरंगदैर्घ्य $\lambda = 5500$ Å की रेखा की अर्ध-चौड़ाई परिकलित कीजिए जब गैस का तापमान 10^6K हो। 2, 3

अथवा

उचित आरेख की मदद से हबल के मंदाकिनी वर्गीकरण का वर्णन कीजिए। 5

भौतिक नियतांक :

$G = 6.7 \times 10^{-11}\ m^3\ kg^{-1}\ s^{-2}$

$c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$

$k_B = 1.38 \times 10^{-23}\ JK^{-1}$

$m_H = 1.6 \times 10^{-27}\ kg$

$M_\odot = 1.99 \times 10^{30}\ kg$