No. of Printed Pages : 10 **PHE–015**

BACHELOR OF SCIENCE (B. SC.)

Term-End Examination

June, 2026

PHE-015 : ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS

Time : 2 Hours *Maximum Marks : 50*

Note : *(i) Attempt all questions.*

(ii) Marks for each question are indicated against it.

(iii) You can use a calculator.

(iv) Symbols have their usual meanings.

---

1. Attempt any *five* parts. 5×3=15

(a) If a stars at 60 pc is brought closer to 10 pc, how bright will it appear in terms of apparent magnitude ?

(b) Draw a labelled diagram showing the horizon coordinates of a star on the celestial sphere.

(c) List the terrestrial and jovian planets in the solar system ? State one major difference in the composition of these two categories of planets. 2+1

(d) The temperature of a giant star is $\frac{T_{\odot}}{3}$ and its luminosity, $100L_{\odot}$. Estimate its radius in terms of the Sun's radius ($R_{\odot}$).

(e) What is interstellar extinction ?

(f) The peak wavelength of X-rays coming from an X-ray binary is 0.5 Å. Calculate the temperature that the matter falling onto a black hole must attain to emit this radiation.

(g) Draw a labelled diagram of the Milky way Galaxy showing the bulge, disk, halo and the Sun's location.

(h) State Hubble's law. Estimate the age of the universe given that Hubble's constant is 70 km/Mpc. 1+2

2. Attempt any *one* part. 10

(a) (i) Sketch the diagrams of a Newtonian reflecting telescope and a Cassegrain reflecting telescope briefly explaining their features. 8

(ii) Name the *two* modes of operation in which detectors are used with telescopes. What do these modes involve ? 2

(b) (i) With the help of labelled diagrams explain the difference between a sidereal day and an apparent solar day. 7

(ii) Is the Newtonian theory adequate for the Sun ? Explain your answer. It is given that mass of the Sun = 1.99×10^{30} kg, radius of the Sun = 6.96×10^{8} m and $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{Nm}^2/\text{kg}^2$. 3

3. Attempt any *one* part : 10

(a) Draw a schematic diagram showing the layers of solar atmosphere. Explain why the temperature in the chromosphere increases with height. What is the chemical composition of photosphere ? 3+5+2

(b) Sketch a labelled schematic H-R diagram. Other than the main sequence stars, compare the lumosity and temperatures of the various groups of stars in the HR-diagram. 4+6

4. Attempt any *one* part : 10

(a) 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

(b) Under what condition does a star that has exhausted its nuclear fuel evolve into a (i) white dwarf and (ii) black hole ? Describe the process of evolution of a dying star into a white dwarf and a black hole. 2+4+4

5. Attempt any *one* part : 5

(a) What is an active galaxy ? What is the source of energy in the active galaxy called ? List three types of active galaxies stating one major feature of each. 1+1+3

(b) Distinguish between steady state universe and evolving universe. Briefly describe one evidence in favour of evolving universe. 2+3

PHE–015

विज्ञान स्नातक (बी. एस.–सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

पी.एच.ई.–015 : खगोलिकी और खगोल भौतिकी

समय : 2 घण्टे *अधिकतम अंक : 50*

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

(ii) प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने दिए गए हैं।

(iii) आप कैल्कुलेटर का उपयोग कर सकते हैं।

(iv) प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

---

1. किन्हीं **पाँच** भागों के उत्तर दीजिए : 5×3=15

(क) यदि 60 pc की दूरी पर स्थित तारे को 10 pc की दूरी पर ले आया जाए, तो दृष्ट कांति–मान के पदों में उसकी द्युति कितनी बढ़ जाएगी ?

(ख) खगोल पर तारे के क्षितिज निर्देशांक दर्शाते हुए एक लेबलित चित्र खींचिए।

(ग) सौर मंडल के पार्थिव और बृहस्पतीय ग्रहों की सूची बनाइए। इन दोनों प्रकार के ग्रहों की संरचना में एक प्रमुख अंतर बताइए। 2+1

(घ) एक दानव तारे का तापमान $\frac{T_{\odot}}{3}$ है और उसकी ज्योति 100 $L_{\odot}$ है। सूर्य की त्रिज्या ($R_{\odot}$) के पदों में उसकी त्रिज्या का अनुमान लगाइए।

(ङ) अंतरातारकीय विलोपन क्या होता है ?

(च) एक X–किरण युग्म तारे से आने वाली X–किरणों की शिखर तरंगदैर्घ्य 0.5 Å है। उस द्रव्य का तापमान परिकलित कीजिए जो कृष्ण विवर पर गिर रहा है और ये X–किरणें उत्सर्जित कर रहा है।

(छ) आकाश गंगा मंदाकिनी का लेबलित चित्र बनाइए। जिसमें उभार, चकती, प्रभामंडल और सूर्य की स्थिति दिखाइए।

(ज) हबल के नियम का कथन दीजिए। ब्रह्माण्ड की आयु का अनुमान लगाइए जबकि दिया है कि हबल स्थिरांक 70 km/Mpc है। 1+2

2. किसी **एक** भाग का उत्तर दीजिए : 10

(क) (i) न्यूटनी परावर्ती दूरबीन और कैसेग्रेन परावर्ती दूरबीन के चित्र बनाइए और संक्षेप में उनकी विशेषताएँ बताइए। 8

(ii) संसूचक दूरबीनों के साथ जिन दो प्रकार से काम करते हैं, उनके नाम लिखिए। इन दोनों में क्या होता है ? 2

(ख) (i) लेबलित चित्रों की सहायता से समझाइए कि नाक्षत्र दिन और आभासी सौर दिन में क्या अंतर होता है ? 7

(ii) क्या सूर्य के लिए न्यूटनी सिद्धान्त पर्याप्त है ? अपने उत्तर को समझाइए। दिया है कि सूर्य का द्रव्यमान $= 1.99 \times 10^{30}$ kg, सूर्य की त्रिज्या $= 6.96 \times 10^{8}$ m और $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm^2/kg^2 । 3

3. किसी **एक** भाग का उत्तर दीजिए : 10

(क) सौर वायुमंडल की परतें दिखाते हुए व्यवस्था आरेख बनाइए। समझाइए कि वर्णमंडल में ऊँचाई के साथ तापमान क्यों बढ़ता है ? प्रकाश मंडल का रासायनिक संघटन क्या है ? 3+5+2

(ख) लेबलित एच–आर आरेख बनाइए। मुख्य अनुक्रम के तारों को छोड़कर एच–आर आरेख पर विभिन्न वर्गों के तारों की ज्योति और तापमानों की तुलना कीजिए। 4+6

4. किसी **एक** भाग का उत्तर दीजिए : 10

(क) अधिनवतारा क्या होता है ? टाइप I और टाइप II के अधिनवतारों में अन्तर कीजिए। समझाइए कि टाइप I के अधिनवतारों का उपयोग कर अंतरिक्षीय दूरियों का अनुमान कैसे किया जाता है ? 2+4+4

(ख) जब एक तारे का नाभिकीय ईंधन समाप्त हो जाता है, तो किस शर्त के अधीन उसका विकास (i) श्वेत वामन और (ii) कृष्ण विवर में होता है ? तारे का ईंधन समाप्त होने के बाद उसके श्वेत वामन और कृष्ण विवर में विकास की प्रक्रिया का विवरण दीजिए।

2+4+4

5. किसी **एक** भाग का उत्तर दीजिए : 5

(क) सक्रिया मंदाकिनी क्या होती है ? सक्रिय मंदाकिनी में ऊर्जा का स्रोत क्या कहलाता है ? तीन प्रकार की सक्रिय मंदाकिनियों के नाम लिखिए और प्रत्येक की एक प्रमुख विशेषता बताइए। 1+1+3

(ख) स्थायी अवस्था ब्रह्मांड और विकासीय ब्रह्मांड में अंतर कीजिए। संक्षेप में विकासीय ब्रह्मांड के पक्ष में एक प्रमाण का वर्णन कीजिए। 2+3

× × × × ×