



অধ্যায়-১১: জ্যোতির্বিজ্ঞান

Question Type-01: কৃষ্ণবিবরের ব্যাসার্ধ সম্পর্কিত

Case-1 কৃষ্ণবিবরের ব্যাসার্ধ R_s হলে, $R_s = \frac{2GM}{c^2}$ যেখানে, G = মহাকর্ষীয় ধ্রুবক; M = কৃষ্ণবিবরের ভর; c = আলোর বেগ।

Example: আমাদের সূর্যের ভর $1.99 \times 10^{30} \text{kg}$ । একই ভরের কৃষ্ণবিবরের Schwarzschild ব্যাসার্ধ কত হবে?

সমাধান: $R_s = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \times 6.67 \times 10^{-11} \times 1.99 \times 10^{30}}{(3 \times 10^8)^2} \text{m} = 3000 \text{m} = 3 \text{km}$

Related Questions:

01. M ভরের কোন বস্তু তখনই কৃষ্ণবিবর হিসাবে কাজ করবে যখন এর ব্যাসার্ধ- [Ans: a][JU'17-18]
- (a) একটি নির্দিষ্ট সংকট ব্যাসার্ধের সমান বা কম হবে (b) একটি নির্দিষ্ট সংকট ব্যাসার্ধের সমান বা বেশি হবে
(c) একটি নির্দিষ্ট সংকট ব্যাসার্ধের কম হবে (d) একটি নির্দিষ্ট সংকট ব্যাসার্ধের বেশি হবে

Written

01. কৃষ্ণবিবর (black hole) ও ঈশ্বর কণা (God particle) ব্যাখ্যা কর। [JnU'18-19]

সমাধান: কৃষ্ণবিবরঃ কোন কোন নক্ষত্রে জীবনের শেষ পরিণতি কৃষ্ণবিবর। পারমাণবিক বিক্রিয়ার ফলে উদ্ভূত বহির্মুখী তাপশক্তি এবং নিজের অভ্যর্কমুখী মাধ্যাকর্ষণ শক্তির ভারসাম্যতার কারণে নক্ষত্রগুলো কোটি কোটি বছর পর্যন্ত স্থির থাকতে পারে। কালক্রমে হাইড্রোজেন ও অন্যান্য পারমাণবিক জ্বালানী নিঃশেষ হয়ে যায়। ফলে নক্ষত্রটির দ্রুত সংকোচন শুরু হয়। নক্ষত্রের আকার ছোট হতে থাকে ও ঘনত্ব বাড়তে থাকে এবং শেষ পর্যন্ত নক্ষত্র ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়ে অস্বাভাবিক ঘনত্বের ক্ষুদ্র বস্তুতে পরিণত হয়। কিন্তু ভর বা মাধ্যাকর্ষণ শক্তি অপরিবর্তিত থাকে বলে ভর বা মাধ্যাকর্ষণ শক্তি অবিশ্বাস্য রকম বেড়ে চলে। ফলে বিকিরিত ফোটন কণাগুলো মাধ্যাকর্ষণ শক্তির প্রচণ্ড বাধাকে অতিক্রম করতে না পেরে আবার নক্ষত্র পৃষ্ঠে ফিরে আসে। মৃত নক্ষত্রটি আর বিকিরণ করতে পারে না। ফলে তা আর দৃশ্যমান হয় না। আলো বেরিয়ে না আসতে পারার কারণে ধ্বংসপ্রাপ্ত নক্ষত্রটি কালো দেখায় এবং এই কারণে এদেরকে কৃষ্ণবিবর বলে।

ঈশ্বরকণাঃ ঈশ্বর কণা বলতে সাধারণত হিগস কণিকাকে বোঝায় যার অদৃশ্য শক্তিশালী ও দুর্বল বলের প্রভাবেই সৃষ্টি হয় হিগস ক্ষেত্র। কেবলমাত্র হিগস ক্ষেত্রের সংস্পর্শে এসেই কণিকারা ভর অর্জন করে নচেৎ নয়।

Question Type-02: হাবল নীতি

1929 সালে এডুইন হাবল দেখিয়েছেন যে ছায়াপথগুলো অপসারিত হচ্ছে এবং তাদের এই অপসারণ বেগের মান দূরত্বের সমানুপাতিক। অর্থাৎ $v \propto d \Rightarrow v = Hd$

এখানে, v = পশ্চাদপসরণের বেগ; d = গ্যালাক্সির দূরত্ব; H = হাবল ধ্রুবক।

Example: কোন কোয়াসার থেকে আগত আলোকে রশ্মি অনুযায়ী প্রতীয়মান হয় যে পৃথিবী থেকে কোয়াসারটি $2.7 \times 10^8 \text{ms}^{-1}$ বেগে সরে যাচ্ছে। পৃথিবী হতে তার দূরত্ব নির্ণয় কর। ($H = 72 \text{kms}^{-1}/\text{MPc}$)

সমাধান: $v = Hd \Rightarrow d = \frac{v}{H} = \frac{2.7 \times 10^8 \text{ms}^{-1}}{72 \text{kms}^{-1}/\text{MPc}} = \frac{2.7 \times 10^8 \text{ms}^{-1} \times 3.084 \times 10^{19} \text{km}}{72 \text{kms}^{-1}} [1 \text{MPc} = 3.084 \times 10^{19} \text{km}] = 1.16 \times 10^{23} \text{km}$



**Related Questions:**

01. NGC 4472 গ্যালাক্সি আমাদের গ্যালাক্সির সাপেক্ষে 770 km/s দ্রুতিতে দূরে সরে যাচ্ছে। হাবল ধ্রুবক 55 (km/s)/Mpc হলে আমাদের গ্যালাক্সি থেকে NGC 4472 গ্যালাক্সীর দূরত্ব কত? [DU'15-16]

- (a) 14 Mpc (b) 77 Mpc (c) 55 Mpc (d) 28 Mpc

সমাধান: (a); $v = Hd \Rightarrow d = \frac{v}{H} = \frac{770}{55} \text{ Mpc} = 14 \text{ Mpc}$

Question Type-03: নক্ষত্রের ঔজ্জ্বল্য বিষয়ক

$m_2 - m_1 = 5 \log \frac{d_2}{d_1}$ এখানে, $m_2 - m_1 =$ তারাঘয়ের ঔজ্জ্বল্যের পার্থক্য; $\frac{d_2}{d_1} =$ তারাঘয়ের দূরত্বের অনুপাত

Example: একই পরম ঔজ্জ্বল্য বিশিষ্ট 2 টি তারার মধ্যে একটি অপরটি হতে 1000 গুণ দূরে অবস্থিত। এদের ঔজ্জ্বল্যের পার্থক্য কত?

সমাধান: $m_2 - m_1 = 5 \log \frac{d_2}{d_1} = 5 \log \frac{1000d_1}{d_1} = 15 \text{ (Ans)}$

Related Questions:

01. সুপারনোভা বিস্ফোরণের ফলে মূল অংশের ভর যদি $1.4M_0$ এর বেশি এবং $3 M_0$ এর কম হয় তবে মহাকর্ষজনিত কেন্দ্রমুখী আকর্ষণ বলের জন্য –
 (a) ইলেকট্রন ও প্রোটন বিক্রিয়ায় নিউট্রন গঠিত হয় (b) মূল অংশের ঘনত্ব একটি মাত্রা অতিক্রমকালে তা নিউট্রন অধঃক্ষয় হয়
 (c) এটি নিউট্রন তারায় পরিবর্তিত হয় (d) উপরের সবকটিই ঠিক [Ans: d][JU'19-20]
02. মহাবিশ্বে নিচের কোনটির পরিমাণ সবচেয়ে বেশি? [Ans: d][JU'19-20]
 (a) কৃষ্ণ গহ্বরসমূহ (b) নীহারিকাসমূহ (c) গ্যালাক্সিসমূহ (d) ডার্ক এনার্জি ও ডার্ক বস্তু
03. মহাবৈশ্বিক দূরত্ব পরিমাপের একক কোনটি? [Ans: c][JU'19-20]
 (a) km (b) হাবল (c) পারসেক (d) অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল ইউনিট
04. কৃষ্ণ বিবর (Black hole) এর ঘটনা দিগন্ত কোন ব্যাসার্ধ নামে পরিচিত? [Ans: d][JU'19-20]
 (a) জন হইলার ব্যাসার্ধ (b) আইনস্টাইন ব্যাসার্ধ (c) হকিং ব্যাসার্ধ (d) শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ
05. তারকার জ্বালানী মূলতঃ কি? [Ans: c][RU'19-20]
 (a) হিলিয়াম (b) অক্সিজেন (c) হাইড্রোজেন (d) কার্বন
06. 'শ্বেত বামন' নক্ষত্রে পরিণত হতে হলে নক্ষত্রের ভর সৌর ভরের কত গুণ হতে হয়? [Ans: a][KU'19-20]
 (a) 1.4 গুণ বা তার কম (b) 1.4 গুণ বা তার বেশি (c) 3 গুণ বা তার কম (d) 3 গুণ বা তার বেশি

Question Type-04: মুখস্ত বিষয়ক

01. এককগুলোর সঠিক ক্রম কোনটি [বড় থেকে ছোট]? [Ans: d] [RU'20-21]
 (a) পারসেক > কিলোমিটার > ফার্মি > আলোকবর্ষ (b) আলোকবর্ষ > পারসেক > কিলোমিটার > ফার্মি
 (c) ফার্মি > পারসেক > কিলোমিটার > আলোকবর্ষ (d) পারসেক > আলোকবর্ষ > কিলোমিটার > ফার্মি
02. আনুমানিক কত মিটার দূরত্বের মধ্যে প্রবল নিউক্লীয় বল কার্যকর? [Ans: d][SUST'19-20]
 (a) 10^{-8} (b) 10^{-5} (c) 10^{-10} (d) 10^{-15} (e) 10^{-20}
03. এক পারসেক কত আলোক বর্ষের সমান? [Ans: a][KU'18-19]
 (a) 3.26 (b) 3.36 (c) 3.46 (d) 3.56





04. কৃষ্ণ বস্তুর বিকিরণ ব্যাখ্যায় কোন মতবাদ সফল হয়েছিল? [Ans: c][JU'17-18]
 (a) দ্য ব্রগলী মতবাদ (b) হাইজেনবার্গ মতবাদ (c) কোয়ান্টাম মতবাদ (d) কোনটিই নয়
05. আমরা যে গ্যালাক্সিতে বাস করি তা একটি _____। [Ans: d][JU'17-18]
 (a) রেডিও গ্যালাক্সি (b) অনিয়মিত গ্যালাক্সি (c) বৃত্তাকার গ্যালাক্সি (d) সর্পিল গ্যালাক্সি
06. শ্বেত বামন ক্রমান্বয়ে ঠাণ্ডা হলে এর উজ্জ্বলতা থাকে না এবং _____ এ পরিণত হয়। [Ans: a][JnU'17-18]
 (a) কৃষ্ণ বামন (b) রক্তিম দৈত্য (c) সুপারনোভা (d) নিউট্রন তারকা
07. মহাবিশ্ব যে সম্প্রসারণশীল তা বোঝা যায়— [Ans: a][RU'17-18]
 (a) Red shift থেকে (b) Blue shift থেকে (c) সূর্যের ভর থেকে (d) অভিকর্ষজ ত্বরণ থেকে
08. নক্ষত্রের মধ্যবর্তী স্থানে পদার্থ কোন অবস্থায় থাকে? [Ans: b][RU'17-18]
 (a) গ্যাসীয় (b) প্রাজমা (c) তরল (d) কঠিন
09. ডার্ক ম্যাটার বা অদৃশ্য বস্তুর ভর দৃশ্যমান বস্তুর ভরের তুলনায় কেমন? [KU'17-18]
 (a) দশ গুণ (b) অসীম (c) অর্ধেক (d) সহস্রাংশ
 সমাধান: (a); ৬-১০ গুণ।
10. লার্জ হ্যাড্রন কোলাইডারে অতিপারমাণবিক কণাদের সংঘর্ষে কোনটি তৈরী হয়? [Ans: a][JU'16-17]
 (a) হিগস বোসন কণা (b) ফোটন কণা (c) ইলেকট্রন (d) কোনটিই নয়
11. ইলেকট্রন এর এন্টিপার্টিকেল হলো — [Ans: a][JnU'16-17]
 (a) পজিট্রন (b) নিউট্রন (c) প্রোটন (d) এন্টিপ্রোটন
12. যদি একটি বস্তু আলোর বেগে ধাবিত হয়, তবে এর ভর হবে- [DU'14-15]
 (a) 0 (b) অপরিবর্তিত (c) ∞ (d) উপরের কোনটিই নয়
 সমাধান: (c); $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{c^2}{c^2}}} = \frac{m_0}{0}$ সুতরাং ভর হবে ∞ ।
13. নিম্নের কোনটি একটি নিউক্লীয় ফিউশন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে যেটি থেকে প্রচুর পরিমাণে শক্তি উৎপাদিত হয়? [DU'14-15]
 (a) ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$ (b) ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ [Ans: b]
 (c) ${}^{236}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$ (d) ${}^{24}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^{24}_{12}\text{Mg} + {}^0_1\text{e}$
14. মানবদেহের ক্যান্সার আক্রান্ত কোষকে ধ্বংস করার জন্য নিম্নের কোন রশ্মি ব্যবহার করা হয়? [Ans: c][DU'14-15]
 (a) α (b) β (c) γ (d) x-ray
15. X-ray এর তরঙ্গ দৈর্ঘ্য λ_1 এবং সাধারণ আলোকের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য λ_2 হলে কোন সম্পর্কটি সঠিক? [Ans: c][JU'14-15]
 (a) $\lambda_1 = \lambda_2$ (b) $\lambda_1 > \lambda_2$ (c) $\lambda_1 < \lambda_2$ (d) $\lambda_1 = 1/\lambda_2$
16. গামা রশ্মি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [Ans: c][JU'14-15]
 (a) ধন চার্জযুক্ত (b) ঋণ চার্জযুক্ত (c) চার্জ নিরপেক্ষ (d) চৌম্বক ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়
17. বিটা রশ্মি সম্পর্কে কোনটি সঠিক? [Ans: b][JU'14-15]
 (a) ধন চার্জযুক্ত (b) ঋণ চার্জযুক্ত (c) চার্জ নিরপেক্ষ (d) বিদ্যুৎ ক্ষেত্র দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয় না