২য় পত্র

জ্যোতির্বিজ্ঞান

অধ্যায়-১১

ASTRONOMY

TOPIC 01 মহাবিশ্বের সৃষ্টির রহস্য

MAT

01. 'A Brief History of Time' গ্রন্থটির রচয়িতা কে? [MAT: 17-18]

A. রবার্ট উইলসন
B. এডউইন হাবল
C. স্টিফেন হকিং
D. বিশপ উশার

SC info স্টিফেন হকিং — A Brief History of Time.

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- এডউইন হাবল — The Realm of the nebulae.
- বিথপ উথার — The annals of the word
- রবার্ট উইলশন — Einshcin on the Beach, Voom Portein

DAT

01. মহাবিশ্ব সৃষ্টির বিগ ব্যাং মডেলের জনক কে? [DAT: 2019-20]

A. স্যার উইলিয়াম হ্যাগিনস
B. জর্জ লেমাইটার
C. কোপারনিকাস
D. গ্যালিলিও

SB info মহাবিশ্ব সৃষ্টির রহস্য ব্যাখ্যা করতে গিয়ে জর্জ লেমাইটার বিখ্যাত বিগ ব্যাং তত্ত্ব উপস্থাপন করেন এবং স্টিফেন হকিং তার 'A brief history of time' গ্রন্থে বিগ ব্যাং তত্ত্বের স্বপক্ষে যুক্তি ও ব্যাখ্যা প্রদান করেন।

02. মহাবিশ্ব সৃষ্টির বিগ ব্যাং মডেলের জনক কে? [DAT: 19-20]

A. স্যার উইলিয়াম হ্যাগিনস
B. জর্জ লেমাইটার
C. কোপারনিকাস
D. গ্যালিলিও

SB info মহাবিশ্ব সৃষ্টির রহস্য ব্যাখ্যা করতে গিয়ে জর্জ লেমাইটার বিখ্যাত বিগ ব্যাং তত্ত্ব উপস্থাপন করেন এবং স্টিফেন হকিং তার 'A brief history of time' গ্রন্থে বিগ ব্যাং তত্ত্বের সপক্ষে যুক্তি ও ব্যাখ্যা প্রদান করেন।

AFMC

01. "মহাবিশ্ব প্রতিনিয়ত প্রসারিত হচ্ছে" এটি প্রথম কে বলেন? [AFMC: 2020-21]

A. জর্জ লেমাইটার
B. স্টিফেন হকিং
C. হাবল
D. বিশপ উসার

SC Why বিভিন্ন বিজ্ঞানীর তত্ত্বসমূহ:

তত্ত্ব	আবিষ্কারক
i. আপেক্ষিকতার সাধারণ তত্ত্ব	▪ আইনস্টাইন
ii. মহাবিশ্বের সম্প্রসারণ তত্ত্ব বা বিগ ব্যাং তত্ত্ব	▪ এডউইন হাবল
iii. বিগ ক্রাঞ্চ তত্ত্ব	▪ আর্নো পেনজিয়াস ও রবার্ট উইলসন
iv. স্পন্দনশীল তত্ত্ব/ পালসার থিওরি	▪ স্টিফেন হকিং
v. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব	▪ জর্জ লেমিটার

TOPIC 02 মহাবিশ্বের উপাদান

MAT

01. নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে কী অবস্থা লাভ করে? [MAT: 17-18]

A. রক্তিম দৈত্য
B. সুপার নোভা
C. সাদা বামন
D. কৃষ্ণ গহ্বর

SD info সুপারনোভা সংকুচিত হয়ে নিউট্রন তারকায় পরিণত হয়। নিউট্রন তারকা থেকে নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর বেতার স্পন্দনও পাওয়া যায়। তাই একে পালসার বলে।

02. আইনস্টাইনের ভর শক্তি (Mass-energy) সংক্রান্ত সমীকরনের সঠিক বর্ণনা কোনটি? [MAT: 08-09]

A. $e = mc^2$
B. $E= Mc^2$
C. $E = mc^2$
D. $e = mc^2$

SC info আইনস্টাইনের ভর-শক্তির সমীকরণ; $E = mc^2$

এখানে, E = মোট শক্তি, m = বস্তুর ভর, c = আলোর বেগ।

03. কৃষ্ণ গহ্বরের আবিষ্কারক কে? [MAT: 00-01]

A. নিউটন
B. স্টিফেন হকিংস
C. জন হুইলার
D. আইনস্টাইন

SC info 1969 সালে আমেরিকান বিজ্ঞানী জন হুইলার (John wheler) কৃষ্ণবিবর (Black holes) আবিষ্কার করেন।

DAT

01. কৃষ্ণবিবর অঞ্চলের সীমাকে কী বলে? [DAT: 18-19]

A. শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ
B. নেবুলা
C. ঘটনা দিগন্ত
D. সাদা বামন

SC info ঘটনা দিগন্ত → কৃষ্ণবিবরের অঞ্চলের সীমাকে ঘটনা দিগন্ত বলে।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ → কালো বিবরের ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধকে সোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ বলে।
- নেবুলা/নীহারিকা → মহাকাশে ভাসমান বিশাল বিশাল গ্যাসপিণ্ডকে নেবুলা বা নীহারিকা বলে।
- সাদা বামন → মৃত্যু পূর্ব শুরুর সময়ে যে সমস্ত তারকার ভর সূর্যের ভরের অপেক্ষা 1.4 গুণ কম, সেগুলো শ্বেত বা সাদা বামন।

TOPIC 03 কণা ও প্রতিকণা

DAT

01. নিচের কোন কণার প্রতিকণা নেই? [DAT: 18-19]

A. ইলেকট্রন
B. হ্যাড্রন
C. লেপটন
D. ফোটন

SD info ফোটন ও মেসন কণিকার কোনো প্রতিকণা নেই।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

কণার নাম	প্রকারভেদ
ফার্মিওন	2 প্রকার
কোয়ার্ক	6 প্রকার

কণার নাম	প্রকারভেদ
লেপটন	6 প্রকার
বোসন	2 প্রকার

TOPIC 04 নক্ষত্রের জন্ম ও মৃত্যু

MAT

01. ধুলি মেঘে (dust cloud) কত শতাংশ হাইড্রোজেন থাকে? [MAT: 2020-21]

A. 60% B. 65%
C. 70% D. 75%

SDWhy ধুলিমেঘে প্রায় 75% হাইড্রোজেন, 24% হিলিয়াম, 1% অন্যান্য গ্যাস থাকে।

- মহাকর্ষের প্রভাবে ধুলিমেঘের সংকোচনে অতি উচ্চ তাপমাত্রা ও চাপে নক্ষত্রের সৃষ্টি হয়।
- ধুলিমেঘে 75% হাইড্রোজেন, 24% হিলিয়াম এবং 1% অ্যান্য গ্যাস থাকে।
- নক্ষত্রের জন্মের জন্য তাপ নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়া প্রয়োজন যার জন্য তাপমাত্রা লাগে কমপক্ষে 10^7K.
- নক্ষত্রের জ্বালানি মূলত হাইড্রোজেন।

02. নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে কি হয়? [MAT: 2020-21]

A. রক্তিম দৈত্য B. শ্বেতবামন
C. সুপারনোভা D. কৃষ্ণ গহ্বর

SDWhy লাল দানব → সাদা বামন → নিউট্রন তারা → কৃষ্ণগহ্বর

- গুরুভার বা বেশি ভরের নক্ষত্রের মৃত্যু হয় সুপারনোভা বিস্ফোরণের মাধ্যমে যারা পরবর্তীতে ভর অনুযায়ী নিউট্রন তারকা বা কৃষ্ণ গহ্বরে পরিণত হয়।
- নক্ষত্রের ভর 1.4 M_0 – $3M_0$ এর মধ্যে হলে এর বহিঃস্থ আবরণ সুপারনোভা বিস্ফোরণের মাধ্যমে এবং কোর বা মূল বস্তুতে প্রোটন ও ইলেকট্রন মিলে নিউট্রন গঠনের মাধ্যমে নিউট্রন স্টার বা নিউট্রন তারকা গঠন করে।
- অসীম ঘনত্বের কোনো বস্তুকে বেষ্টন করে থাকা যে অঞ্চল থেকে আলো বা সাধারণ বস্তু বেরিয়ে আসতে পারে না এবং সে কারণে ঐ অঞ্চল সম্পর্কে কোনো তথ্য পাওয়া সম্ভব নয় তাকে কৃষ্ণ বিবর বলে।
- ভর 1.4 M_0 এর কম: রক্তিম দৈত্য→শ্বেত বামন→কালো বামন→মৃত্যু।

03. গ্যালাক্সিগুলোর দূরে সরে যাওয়ার বেগ পৃথিবী থেকে এদের দূরত্বের- [MAT: 00-01]

A. বর্গের সমানুপাতিক B. ব্যাস্তানুপাতিক
C. সমানুপাতিক D. বর্গের সমানুপাতিক

SCinfo ১৯২৯ সালে এডুইন হাবল দীর্ঘ নয় বছর পর্যবেক্ষণ করে দেখিয়েছিলেন যে ছায়াপথসমূহ অবসারিত হচ্ছে।

গ্যালাক্সিগুলো দূরে সরে যাওয়ার বেগ পৃথিবী থেকে এদের দূরত্বের সমাণুপাতিক অর্থাৎ $v \propto d$।

অন্যান্য অপশন সম্পর্কিত তথ্য: সঠিক উত্তর ব্যতীত বাকি অপশনগুলোর পোস্টমর্টেম:

- হাবল ধ্রুবকের একটি যুক্তিসঙ্গত মান $72 kms^{-1}/MPc$
- $1MPc = 3.084 \times 10^{19} km$
- মহাবিশ্বের প্রসারণ আবিস্কার করেন এডুইন হাবল।

AFMC

01. মহাকাশে তারার বিস্ফোরণকে কি বলে? [AFMC: 2020-21]

A. Star B. Blust
C. Supernove D. Kilonova

SCWhy অতিনবতারা (ইংরেজি: Supernova সুপারনোভা) হলো এক ধরনের নাক্ষত্রিক বিস্ফোরণ যার ফলশ্রুতিতে নক্ষত্র ধ্বংসপ্রাপ্ত হয় এবং অবশেষরূপে থাকে নিউট্রন তারা কিংবা কৃষ্ণবিবর।

সূর্যের চেয়ে ৮-১৫ গুণ বেশি ভরের নক্ষত্রসমূহের অভ্যন্তরে হাইড্রোজেনের সংযোজন বিক্রিয়ায় তৈরি হয় হিলিয়াম, হিলিয়ামের সংযোজনে তৈরি হয় কার্বন এবং সেই কার্বনের সংযোজনে তৈরি হয় লোহা। লোহা তৈরির মধ্য দিয়ে কেন্দ্রীয় বিক্রিয়াসমূহের পরম্পরার পরিসমাপ্তি ঘটে, কারণ এর পরের বিক্রিয়াটি তাপশোষী। এমনই এক সময়ে নক্ষত্রের অভ্যন্তরই বহির্মুখী চাপ যথেষ্ট পরিমাণ কমে যাওয়ায় এটি আর মহাকর্ষীয় আকর্ষণ বলকে ঠেকিয়ে রাখতে পারে না, ফলে নক্ষত্রে ঘটে এক প্রচণ্ড অন্তস্ফোটন (Implosion)। নক্ষত্রটির বেশিরভাগ ভরই এর কেন্দ্রে সংকুচিত হয়ে পড়ে, আর গ্যাসীয় বাতাবরণটি ছিন্ন-বিচ্ছিন্ন হয়ে প্রবলবেগে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। এই ঘটনাই অতিনবতারা বিস্ফোরণ হিসেবে পরিচিত। এই ধরনের বিস্ফোরণে বিপুল পরিমাণ শক্তি নির্গত হয় এবং সংশ্লিষ্ট নক্ষত্রটি সাময়িকভাবে পুরো ছায়াপথের চেয়েও বেশি উজ্জ্বল হয়ে ওঠে।

- **নিউট্রন তারকা:** নক্ষত্রের ভর 1.4 M_0 – $3M_0$ এর মধ্যে হলে এর বহিঃস্থ আবরণ সুপারনোভা বিস্ফোরণের মাধ্যমে এবং কোর বা মূল বস্তুতে প্রোটন ও ইলেকট্রন মিলে নিউট্রন গঠনের মাধ্যমে নিউট্রন স্টার বা নিউট্রন তারকা গঠন করে।
- **কৃষ্ণগহ্বর:** অসীম ঘনত্বের কোনো বস্তুকে বেষ্টন করে থাকা যে অঞ্চল থেকে আলো বা সাধারণ বস্তু বেরিয়ে আসতে পারে না এবং সে কারণে ঐ অঞ্চল সম্পর্কে কোনো তথ্য পাওয়া সম্ভব নয় তাকে কৃষ্ণ বিবর বলে।
- **শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ:** একটি নির্দিষ্ট ভরের গোলকাকৃতি বস্তু যে ব্যাসার্ধ প্রাপ্ত হলে কৃষ্ণ বিবর হিসাবে কাজ করে তাকে শোয়ার্জশিল্ড ব্যাসার্ধ বা ঘটনা দিগন্তের ব্যাসার্ধ বা সংকট ব্যাসার্ধ বলে।
- নিউট্রন তারকা সংকুচিত হয়ে ব্ল্যাক হোল এ পরিণত হয়। নিউট্রন তারকা থেকে নির্দিষ্ট সময় অন্তর অন্তর স্পন্দন পাওয়া যায়। একে পালসার বলে।

TOPIC 05 মহাকাশ পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত যন্ত্রের মূলনীতি

MAT

01. মহাকাশ পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত হয় না কোন টেলিস্কোপটি? [MAT: 16-17]

A রেডিও টেলিস্কোপ B. ম্যাগনেটিক টেলিস্কোপ
C. গামা-রে টেলিস্কোপ D. অপটিক্যাল টেলিস্কোপ

SBinfo মহাকাশ পর্যবেক্ষণে নিম্নোক্ত যন্ত্রগুলি ব্যবহৃত হয়:

- রেডিও টেলিস্কোপ
- অপটিক্যাল টেলিস্কোপ
- কৃত্রিম উপগ্রহ
- গামা-রে ও এক্স-রে।

TOPIC 06 গাণিতিক প্রয়োগ

MAT

01. সূর্য প্রতি সেকেন্ডে কতটুকু শক্তি বিকিরণ করে? [MAT: 17-18]

A. 4×10^{25} J B. 4×10^{26} J C. 4×10^{29} J D. 4×10^{30} J

SBinfo আমরা জানি, বিকিরণের শক্তি, $L_s = 4\pi R^2 \times s$

$\therefore L_s = 4 \times 3.14 \times (1.496 \times 10^{11})^2 \times 1.38 \times 10^3$

$= 3.879 \times 10^{26} W = 3.879 \times 10^{26} Js^{-1}$

অর্থাৎ প্রতি সেকেন্ডে বিকিরিত শক্তি = 4×10^{26} J

02. শূন্য মাধ্যমে এক আলোকবর্ষ সমান নিম্নের কোনটি? [MAT: 12-13, 09-10, DAT: 02-03]

A. 10^{10} মাইল B. পৃথিবীর পরিধির সমান
C. 400 বছর D. 9.46×10^{12} কি.মি.

SDinfo আলোক বর্ষ: এক বছরে আলোক রশ্মি যে দূরত্ব অতিক্রম করে, তাকে আলোক বর্ষ বলে। আলোক বর্ষ দূরত্বের এক প্রকার একক।

1 আলোক বর্ষ = আলোর গড়বেগ × ১ বছরের সেকেন্ড সংখ্যা

$= 3\times10^{10}$ cm/sec × (365 × 24 × 60 × 60) sec

$= 9.46 \times 10^{12}$ km