

দ্বাদশ অধ্যায়
মহাকাশ ও উপগ্রহ
মূল বিষয়

মহাকাশ

- গ্রহ, নক্ষত্র, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদির মাঝখানে যে খালি জায়গা তাকে মহাকাশ বা মহাশূন্য বলে।
- মহাকাশ কোনো পদার্থ দিয়ে তৈরি নয়।
- মহাকাশ বলতে পদার্থের অনুপস্থিতিকে বোঝায়।
- এটা হলো সেই ফাঁকা জায়গা বা অঞ্চল যেখান দিয়ে পৃথিবী, চাঁদ, সূর্য ও তারারা চলাচল করে।
- পৃথিবী থেকে ১৬০ কিলোমিটার উচ্চতায় বায়ুমণ্ডলের শেষ এবং মহাকাশের শুরু।
- মহাকাশের কোনো শেষ নেই।

মহাবিশ্ব

- এ সৃষ্টি জগতে যা কিছু আছে তার সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব।
- ক্ষুদ্র পোকামাকড় ও ধূলিকণা থেকে শুরু করে আমাদের এই পৃথিবী, দূর-দূরান্তের গ্রহ-নক্ষত্র, ধুমকেতু, গ্যালাক্সি এবং দেখা না দেখা সবকিছু নিয়েই মহাবিশ্ব।
- মহাবিশ্বের অনেককিছুই মহাকাশ নামক সীমাহীন ফাঁকা জায়গায় ছড়িয়ে-ছিটিয়ে আছে।
- যেসব অংশে পদার্থ বা বস্তু বেশি জড়ো বা ঘনীভূত হয়েছে তাদের বলা হয় গ্যালাক্সি বা নক্ষত্রজগৎ।
- গ্যালাক্সি হলো গ্রহ ও নক্ষত্রের এক বৃহৎ দল।
- আমাদের বাসভূমি পৃথিবী যে গ্যালাক্সিতে অবস্থিত তার নাম ছায়াপথ বা মিল্কিওয়ে।
- কোটি কোটি গ্যালাক্সি রয়েছে মহাবিশ্বে, সেখানে রয়েছে কোটি কোটি নক্ষত্র।
- আলো এক সেকেন্ডে প্রায় ৩ লক্ষ কিলোমিটার পথ যেতে পারে।
- পৃথিবী ও সূর্যের দূরত্ব প্রায় ১৫ কোটি কিলোমিটার।
- সূর্য থেকে পৃথিবীতে আলো আসতে সময় লাগে ৪ বছরের চেয়ে বেশি।
- এক দূরবর্তী নক্ষত্র থেকে অন্য দূরবর্তী নক্ষত্রে আলোর পৌঁছাতে সময় লাগে কয়েক মিলিয়ন বছর।

- সৌরজগৎ মিল্কিওয়ে নামক গ্যালাক্সির অন্তর্গত।
- নক্ষত্রগুলো প্রত্যেকে এক একটি জ্বলন্ত গ্যাসপিণ্ড বলে এদের সবারই আলো ও উত্তাপ আছে।
- মহাবিশ্বের নক্ষত্রগুলোকে তাদের আলোর তীব্রতা অনুসারে লাল, নীল, হলুদ এই তিন বর্ণে ভাগ করা হয়েছে।
- অতি বৃহৎ নক্ষত্রের রং লাল, মাঝারি নক্ষত্রের রং হলুদ এবং ছোট নক্ষত্রের রং নীল হয়ে থাকে।

মহাবিশ্বের উৎপত্তি

- মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত যেসব তত্ত্ব আছে তার মধ্যে বহুল প্রচলিত হলো বিগ ব্যাঙ তত্ত্ব।
- বাংলায় একে বলা হয় মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব।
- এই তত্ত্বের মতে মহাবিশ্ব এক সময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও ঘনরূপে বা ঘন অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়।
- বিগ ব্যাঙ বা মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল প্রায় ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর (১৩৭৫ কোটি বছর) পূর্বে এবং এটাই মহাবিশ্বের বয়স।
- বর্তমান কালের বিখ্যাত পদার্থবিজ্ঞানী স্টিফেন হকিং এই তত্ত্বের পক্ষে যুক্তি দেন এবং পদার্থ বিজ্ঞানের দৃষ্টিকোণ থেকে এর ব্যাখ্যা উপস্থাপন করেন।

প্রাকৃতিক গ্রহ ও উপগ্রহ

- যে গ্যালাক্সিতে আমরা বাস করি তার নাম ছায়াপথ।
- এই ছায়াপথে রয়েছে সূর্য ও এর পরিবার যাকে সৌরজগৎ বলা হয়।
- যেসব বস্তু সূর্যের চারদিকে ঘুরে তাদের বলা হয় গ্রহ।
- সূর্যকে ঘিরে আবর্তনশীল আটটি গ্রহ হলো বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন।
- কোনো কোনো গ্রহের রয়েছে একাধিক উপগ্রহ।
- যারা গ্রহকে কেন্দ্র করে ঘুরে এদের বলা হয় উপগ্রহ।
- পৃথিবীকে কেন্দ্র করে ঘুরছে চাঁদ তাই চাঁদ পৃথিবীর উপগ্রহ।
- জোতির্বিজ্ঞানীদের ধারণা গ্রহের জন্মের সময় একেকটি নক্ষত্রকে ঘিরে কয়েকটি মহাজাগতিক মেঘ আবর্তিত হতো। এরা নক্ষত্রের আকর্ষণে ঘনিভূত হয়ে অবশেষে জমাট বেঁধে গ্রহে রূপান্তরিত হয়। এভাবে আবার গ্রহের চারপাশে জমা মহাজাগতিক মেঘ থেকেই উপগ্রহ সৃষ্টি হয়েছে। এসব উপগ্রহ হলো প্রাকৃতিক উপগ্রহ।
- গ্রহ ও উপগ্রহের কোনো আলো ও উত্তাপ নেই।

- পৃথিবীর একটি, মঙ্গলের ২টি, বৃহস্পতির ৬৭টি, শনির ৬২টি, ইউরেনাসের ২৭টি এবং নেপচুনের ১৪টি প্রাকৃতিক উপগ্রহ আছে।
- এরা এদের গ্রহের মাধ্যাকর্ষণ বলের প্রভাবে গ্রহের চারদিকে ঘুরে।

কৃত্রিম উপগ্রহ ও এর ইতিহাস

- মানুষের পাঠানোর যেসব বস্তু বা মহাকাশযান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরে তাদের বলা হয় কৃত্রিম উপগ্রহ। যেসব কৃত্রিম উপগ্রহের আবর্তনকাল ২৪ ঘন্টা তাদের ভূস্থির উপগ্রহ বলে।
- রকেটের সাহায্যে এর উৎক্ষেপণ করা হয়।
- পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ টানের প্রভাবে চাঁদের মতো এরা এদের কক্ষপথে ঘুরে।
- নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরার জন্য এদের প্রয়োজনীয় দ্রুতি থাকতে হয়।
- নির্দিষ্ট কক্ষপথে ঘুরার জন্য এদের প্রয়োজনীয় দ্রুতি থাকতে হয়।
- পৃথিবী থেকে কৃত্রিম উপগ্রহের উচ্চতা যত বেশি হবে তার দ্রুতি হবে তত কম।
- পৃথিবী থেকে কৃত্রিম উপগ্রহের উচ্চতা যত বেশি হবে তার দ্রুতি হবে তত কম।
- কোনো কৃত্রিম উপগ্রহ যদি ২৪ ঘন্টায় পৃথিবীর চারদিকে একবার ঘুরে আসে তাহলে একে পৃথিবী থেকে স্থির বলে মনে হবে।
- মহাকাশ যাত্রার প্রথম পদক্ষেপটির সূচনা হয়েছিল ১৯৫৭ সালের ৪ ঠা অক্টোবর।
- এই যাত্রার সূচনা করে তৎকালীন সোভিয়েত ইউনিয়ন।
- তারা স্পুটনিক- ১ নামক কৃত্রিম উপগ্রহ মহাকাশে উৎক্ষেপণ করে।
- স্পুটনিক শব্দের অর্থ হলো ভ্রমণ সঙ্গী।
- একই বছর ২রা নভেম্বর স্পুটনিক- ২ নামক আরেকটি কৃত্রিম উপগ্রহ তারা মহাকাশে পাঠান।
- প্রথম মার্কিন কৃত্রিম উপগ্রহের নাম এক্সপ্লোরার- ১।
- এই উপগ্রহ ১৯৫৮ সালের ২রা ফেব্রুয়ারি মহাকাশে পাঠানো হয়।
- ভিস্টা-১ নামক সোভিয়েত কৃত্রিম উপগ্রহ মানুষ নিয়ে প্রথম পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে।
- যে মানুষটি প্রথম মহাকাশে গিয়েছিলেন তার নাম সোভিয়েত ইউনিয়নের ইউরি গ্যাগারিন। তিনি ১৯৬১ সালের ১২ই এপ্রিল ভিস্টা-১ কৃত্রিম উপগ্রহে চড়ে পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করেন।
- ভিস্টা-৬ নামক কৃত্রিম উপগ্রহে (মহাকাশযান) চড়ে প্রথম সোভিয়েত নারী মহাকাশচারী ভেলেনটিনা তেরেসকোভা মহাকাশে ঘুরে আসেন ১৯৬৩ সালে।

- ইন্টেলসেট- ১ কৃত্রিম উপগ্রহকে পাঠানো হয় বাণিজ্যিকভাবে ব্যবহারের জন্য যোগাযোগ উপগ্রহ হিসেবে।
- রিমোটসেনিং বা দূর অনুধাবনের জন্য পাঠানো প্রথম উপগ্রহ হলো ল্যানসেট- ১। একে পাঠানো হয় ১৯৭২ সালে।
- আন্তর্জাতিক যোগসূত্র স্থাপনের জন্য অ্যাপোলো-সয়োজ টেস্ট প্রজেক্ট নামে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ মহাকাশে প্রথম পাঠানো হয় ১৯৭৫ সালে।

কৃত্রিম উপগ্রহের কক্ষপথে চলা বা ভ্রমণ

- পৃথিবীর চারদিকে ঘুরার জন্য কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন হয়। কৃত্রিম উপগ্রহের ওপর পৃথিবীর আকর্ষণ বল বা অভিকর্ষ বলই এই কেন্দ্রমুখী বল জোগায়।
- যদি কোন কৃত্রিম উপগ্রহকে পৃথিবীর প্রায় ২৫০ কিলোমিটার উপরে তুলে পৃথিবী পৃষ্ঠের সমান্তরালভাবে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৮ কিলোমিটার বেগ দেওয়া যায় তবে কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারদিকে ঘুরতে থাকবে। কিন্তু এত উপরে তুলে কোনো বস্তুকে এত বেশি বেগ দেওয়া সহজসাধ্য ব্যাপার নয়। কারণ, বায়ুস্তরের সাথে তীব্র সংঘর্ষে এত তাপ উৎপন্ন হবে যে, বস্তুটি পুড়ে ছাই হয়ে যাবে।
- তিনটি রকেটের সাহায্যে কৃত্রিম উপগ্রহকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় তুলে পরে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে বেগ দেওয়া হয়। তখন কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারপাশে ঘুরতে থাকে।

কৃত্রিম উপগ্রহের ব্যবহার ও গুরুত্ব

কৃত্রিম উপগ্রহ নানান রকম কাজে ব্যবহার করা হয়। ব্যবহার অনুসারে এদের বিভিন্ন নামে অভিহিত করা হয়। যেমন- যোগাযোগ উপগ্রহ, আবহাওয়া উপগ্রহ, পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ, সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ, নৌপরিবহন উপগ্রহ ও জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক উপগ্রহ।

যোগাযোগ উপগ্রহ

- আমরা যখন টেলিফোনে অন্য দেশের কারো সাথে কথা বলি, তখন আমাদের দেশের কোনো ডিশ এরিয়েল থেকে বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহে প্রেরিত হয়, সেখান থেকে যার সাথে কথা বলছি তার টেলিফোনে পৌঁছায়।
- আমরা বিভিন্ন দেশে অনুষ্ঠিত বিশ্বকাপ বা অলিম্পিক গেমস টেলিভিশনের দেখে থাকি। অন্য দেশ থেকে একইভাবে বেতার সংকেত কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে আমাদের টেলিভিশনে পৌঁছায়। যে দেশে খেলা হচ্ছে সে দেশ থেকে ডিস এরিয়েলের মাধ্যমে একটি সংকেত উপগ্রহে পাঠানো হয়। উপগ্রহ সংকেতটি পুনরায় আমাদের দেশের কোন ডিশ এরিয়েলে পাঠিয়ে দেয়। সেখান থেকে আমাদের টেলিভিশনে পৌঁছে।
- কৃত্রিম উপগ্রহ এখানে রিলে স্টেশনের কাজ করে।

আবহাওয়া উপগ্রহ

কোথায় মেঘ সৃষ্টি হচ্ছে ? কোন দিকে মেঘ যাচ্ছে ? কোথায় কখন বৃষ্টি হতে পারে ? বায়ুপ্রবাহ, সাইক্লোন সৃষ্টি হওয়া, কোথায় ঘনীভূত হচ্ছে, কোন দিকে আঘাত হানতে পারে তার সবকিছু এই উপগ্রহ পর্যবেক্ষণ করে পূর্বাভাস দিতে পারে।

পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ

এই উপগ্রহ পৃথিবীপৃষ্ঠের সুস্পষ্ট চিত্র দিতে পারে। সমুদ্রে কোথায় কোন জাহাজ তেল চুইয়ে পরিবেশ দূষণ করছে? কোন শহরের বায়ু দূষিত ও ময়লা, এই উপগ্রহের সাহায্যে ছবি তুলে জানা যেতে পারে। কোন মাঠে ফসল ভাল হচ্ছে, কোনো ফসলে রোগ বালাই বা পোকামাকড় আক্রমণ করছে কি না, তা জানতে তথ্য ও ছবি এই উপগ্রহে পাঠাতে পারে। বনে কোথায় আগুন লেগেছে, কোনো জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহ আছে কি না তা জানতে এই উপগ্রহ সহায়তা করতে পারে। মাটি, পানি ও বায়ু দূষণ নির্ণয়ের জন্যও এই উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহ

গোয়েন্দার কাজ করার জন্য সামরিক বাহিনীতে এই উপগ্রহ ব্যবহার করা হয় তাই এর নাম গোয়েন্দা উপগ্রহ। প্রতিপক্ষ যোদ্ধারা কোথায় লুকিয়ে আছে, গোপনে তারা কোথাও অনুপ্রবেশ ঘটছে কি না, কোনো গোপন আক্রমণ হচ্ছে কি না ইত্যাদি খবর সংগ্রহের জন্য এই উপগ্রহ ব্যবহার করা হয়।

নৌপরিবহন উপগ্রহ

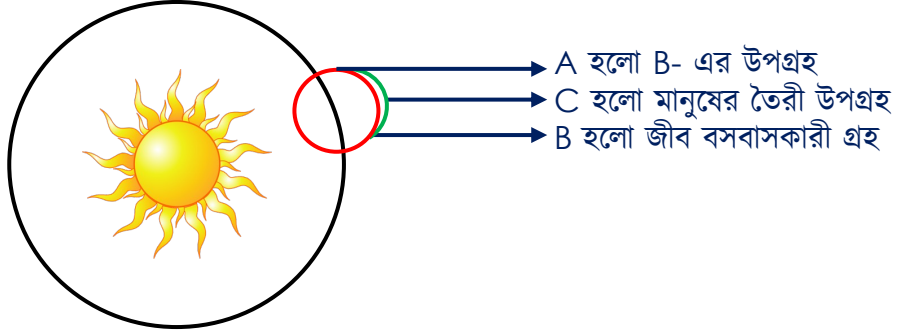
বিশাল সমুদ্রে জাহাজ কী করে এর অবস্থান নির্ণয় করে ? কোন বিমান আকাশে কোথায় আছে তা কি করে জানে ? এক দেশ থেকে আরেক দেশে যাবার সময় কি করে বুঝতে পারে কোথায় আছে ? গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমান এদের অবস্থান সঠিকভাবে নির্ণয়ের জন্য নৌপরিবহন উপগ্রহের সহায়তা নিয়ে থাকে।

জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক উপগ্রহ

এই উপগ্রহে রাখা টেলিস্কোপ বা দূরবীক্ষণ যন্ত্র মহাবিশ্ব সম্পর্কে বিভিন্ন অজানা তথ্য জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের দিয়ে থাকে।

সৃজনশীল প্রশ্ন

প্রশ্ন ১। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



ক. মিল্কওয়ে কী ?

খ. বিগব্যাঙ তত্ত্ব বলতে কী বুঝায় ?

গ. A ও B কীভাবে সৃষ্টি হয় - ব্যাখ্যা কর।

ঘ. A ও B এর সঙ্গে যোগাযোগের ক্ষেত্রে C গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে- বিশ্লেষণ কর।

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) ছায়াপথ বা মিল্কওয়ে হলো একটি গ্যালাক্সি যেখানে আমাদের বাসভূমি পৃথিবী অবস্থিত।

খ) মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত যেসব তত্ত্ব আছে তার মধ্যে বহুল প্রচলিত হলো বিগব্যাঙ তত্ত্ব। বাংলায় একে বলা হয় মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব। এ তত্ত্ব অনুসারে মহাবিশ্ব একসময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও ঘনরূপে বা ঘন অবস্থায় ছিল যা অতি দ্রুত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। অতি সম্প্রতি জানা গেছে যে, বিগব্যাঙ বা মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর বা ১৩৭৫ কোটি বছর আগে।

গ) সৌরজগতের বাসযোগ্য একমাত্র গ্রহ হলো পৃথিবী। B গ্রহটি হলো পৃথিবী। আর পৃথিবীর একমাত্র উপগ্রহ হলো চাঁদ। A হলো চাঁদ। গ্রহ ও উপগ্রহ যেভাবে সৃষ্টি হয় তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো -

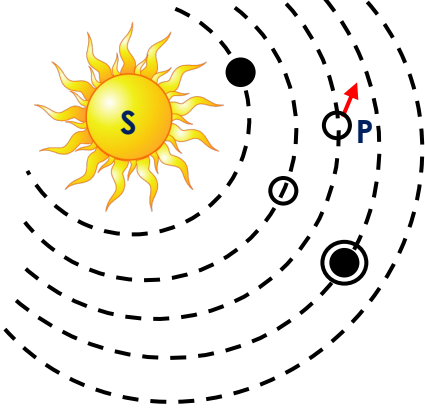
জ্যোতির্বিজ্ঞানীদের ধারণা নক্ষত্রের জন্মের সময় একেকটি গ্রহকে ঘিরে কয়েকটি মহাজাগতিক মেঘ আবর্তিত হয়। এরা নক্ষত্রের আকর্ষণে ঘনীভূত হয়ে অবশেষে জমাট বেঁধে গ্রহের জন্ম হয়। এভাবেই আবার গ্রহের চারপাশে জমা মহাজাগতিক মেঘ থেকে উপগ্রহ সৃষ্টি হয়েছে। এসব উপগ্রহ হলো প্রাকৃতিক উপগ্রহ।

ঘ) যোগাযোগের ক্ষেত্রে C অর্থাৎ কৃত্রিম উপগ্রহের গুরুত্ব নিচে উপস্থাপন করা হলো-

পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে তাৎক্ষণিকভাবে যোগাযোগ বা সংবাদ আদান-প্রদানের ব্যাপারে উদ্দীপকের কৃত্রিম উপগ্রহ এক গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে। মহাশূন্যে কৃত্রিম উপগ্রহ স্থাপন করে সেখান থেকে বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত করে এক দেশের সংবাদ বহুদূরে অন্য দেশে পাঠানো যাচ্ছে। বেতার ও টেলিভিশন অনুষ্ঠান পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে শোনা ও দেখা সম্ভব হচ্ছে। বর্তমানে এ উপায়ে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বার্তাবলা এবং টেলিভিশনে ছবি দেখা সম্ভব হচ্ছে। এরূপ কৃত্রিম উপগ্রহের সাহায্যেই চাঁদে নভোচারীদের পদচারণা বা অলিম্পিক খেলার দৃশ্য ও শব্দ পৃথিবীর নানা দেশের লোক এক সঙ্গে দেখতে ও শুনতে পাচ্ছে।

উপরের বর্ণনা থেকে বলা যায়, পৃথিবীর এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে তাৎক্ষণিকভাবে যোগাযোগ বা সংবাদ আদান-প্রদানের জন্য কৃত্রিম উপগ্রহের কোনো বিকল্প নেই।

প্রশ্ন ২। নিচের চিত্রটি লক্ষ কর :



চিত্রঃ X



চিত্রঃ Y

ক. মহাশূন্য কাকে বলে ?

খ. আগামীদিনের ঝড় বৃষ্টির খবর পূর্বে জানতে পারি কেন ?

গ. চিত্র-Y এরে কক্ষপথে চলার প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর।

ঘ. “S” পরিবারের সদস্যদের মধ্যে “P” এর উপগ্রহ সংখ্যা কম বিশ্লেষণ কর।

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) গ্রহ, নক্ষত্র, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদির মাঝখানে যে খালি জায়গা থাকে তাকে মহাকাশ বা মহাশূন্য বলে।

খ) আবহাওয়ার পূর্বাভাস প্রদানকারী উপগ্রহ হলো আবহাওয়া উপগ্রহ। এই উপগ্রহ আবহাওয়ার পূর্বাভাস প্রদানকারী ব্যক্তিদের পূর্বেই জানিয়ে দেয় পরবর্তী কয়েক দিনের আবহাওয়া কেমন হবে। কোথায় মেঘ যাচ্ছে, কোথায় বৃষ্টি হতে পারে। বায়ুপ্রবাহ, সাইক্লোন ইত্যাদি সবকিছুই পর্যবেক্ষণ করে পূর্বাভাস প্রদান করে এই কৃত্রিম উপগ্রহ। আর এই পূর্বাভাসের কারণেই আগামীদিনের ঝড় বৃষ্টির খবর আমরা পূর্বেই জানতে পারি।

গ) উদ্দীপকের চিত্র - 'Y' হচ্ছে একটি কৃত্রিম উপগ্রহ যার নাম ভস্টক-১। কৃত্রিম উপগ্রহটি যেভাবে তার কক্ষপথে চলে তা নিচে বর্ণনা করা হলো -

পৃথিবীর চারদিকে ঘুরার জন্য ভস্টক-১ কৃত্রিম উপগ্রহের কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন হয়। কৃত্রিম উপগ্রহের উপর পৃথিবীর আকর্ষণ বল বা অভিকর্ষ বলই এ কেন্দ্রমুখী বল যোগায়। কৃত্রিম উপগ্রহের নিজস্ব কোনো গতি না থাকায় হিসাব করে দেখা যাচ্ছে যে, যদি কৃত্রিম উপগ্রহকে ২৫০ কিলোমিটার উপরে তুলে পৃথিবীপৃষ্ঠের সমান্তরালভাবে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় ৮ কিলোমিটার বেগ দেওয়া যায় তবে কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারদিকে ঘুরবে। কিন্তু এত উপরে তুলে কোনো বস্তুকে এত বেশি বেগ দেওয়া সহজসাধ্য নয়। কারণ বায়ুস্তরের সাথে তীব্র সংঘর্ষে তাপ উৎপন্ন হয়ে বস্তুটি পুড়ে ছাই হয়ে যাবে। আর এ কারণেই তিনটি রকেটের সাহায্যে কৃত্রিম উপগ্রহকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় তুলে পরে ভূপৃষ্ঠের সমান্তরালে বেগ দেওয়া হয়। এভাবেই কৃত্রিম উপগ্রহটি পৃথিবীর চারদিকে ঘুরতে থাকে।

উপরোল্লিখিত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কৃত্রিম উপগ্রহ ভস্টক-১ পৃথিবীর চারদিকে নির্দিষ্ট কক্ষপথে পরিভ্রমণ করে।

ঘ) উদ্দীপকের চিত্রের S হচ্ছে সূর্য এবং P হচ্ছে পৃথিবী। সূর্য পরিবারের সদস্যদের পৃথিবীর উপগ্রহ সংখ্যা কম। নিচে তার বিশ্লেষণ করা হলো -
সূর্য ও এর পরিবার নিয়ে সৌরজগৎ গঠিত। সৌরজগতে রয়েছে সূর্য এবং একে ঘিরে রয়েছে আবর্তনশীল ৮ টি গ্রহ। যেসব বস্তু সূর্যের চারদিকে ঘুরে তাদের বলা হয় গ্রহ। সূর্যের পরিবারের সদস্য তথা গ্রহ গুলো হচ্ছে বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন। যারা এসব গ্রহকে কেন্দ্র করে ঘুরে তাদেরকে উপগ্রহ বলা হয়। কোনো কোনো গ্রহের একাধিক উপগ্রহ রয়েছে। চাঁদ পৃথিবী কে কেন্দ্র করে ঘুরে। তাই চাঁদ পৃথিবীর একটি উপগ্রহ। পৃথিবীর এই একটিমাত্র উপগ্রহ রয়েছে। অন্যদিকে মঙ্গলের ২টি, বৃহস্পতির ৬৭টি, শনির ৬২টি, ইউরেনাসের ২৭টি এবং নেপচুনের ১৪টি প্রাকৃতিক উপগ্রহ রয়েছে সেগুলো তাদের গ্রহের চারদিকে ঘোরে।

উপরোক্ত আলোচনার সাপেক্ষে বলা যায় যে, P তথা পৃথিবীর একটিমাত্র উপগ্রহ রয়েছে যা অন্যান্য গ্রহের উপগ্রহের তুলনায় কম।

প্রশ্ন ৩।

বিজ্ঞানী ক্লাসে শিক্ষক উপগ্রহ সম্পর্কে পড়াতে গিয়ে দুই ধরনের উপগ্রহের কথা বললেন, মানুষের তৈরি কৃত্রিম উপগ্রহ- “মানব কল্যাণে যথেষ্ট ভূমিকা রাখে”।- দ্বিতীয়টি প্রাকৃতিক উপগ্রহ।

ক. গ্যালাক্সি কাকে বলে ?

খ. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব ব্যাখ্যা কর।

গ. দ্বিতীয় উপগ্রহ পৃথিবীর চারপাশে কিভাবে প্রদক্ষিণ করে - ব্যাখ্যা কর।

ঘ. প্রথম উপগ্রহের ক্ষেত্রে শিক্ষকের উক্তিটি বিশ্লেষণ কর।

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) গ্রহ ও নক্ষত্রের একটি বৃহৎ দলকে গ্যালাক্সি বলে।

খ) মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত যেসব তত্ত্ব আছে তার মধ্যে বহুল প্রচলিত হলো ‘বিগব্যঙ তত্ত্ব’। বাংলায় একে বলা হয় ‘মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব’। এ তত্ত্ব অনুসারে মহাবিশ্ব এক সময় অত্যন্ত উত্তপ্ত ও ঘনরূপে বা ঘন অবস্থায় ছিল যা অতিক্রান্ত প্রসারিত হচ্ছিল। দ্রুত প্রসারণের ফলে মহাবিশ্ব ঠান্ডা হয়ে যায় এবং বর্তমান প্রসারণশীল অবস্থায় পৌঁছায়। অতি সম্প্রতি জানা গেছে যে; বিগব্যঙ বা মহাবিস্ফোরণ সংঘটিত হয়েছিল ১৩.৭৫ বিলিয়ন বছর বা ১৩৭৫ কোটি বছর আগে।

গ) উদ্দীপকের দ্বিতীয় উপগ্রহটি হচ্ছে প্রাকৃতিক উপগ্রহ। প্রাকৃতিক উপগ্রহ যেভাবে পৃথিবীর চারপাশে প্রদক্ষিণ করে- তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো -

চাঁদ পৃথিবীর একমাত্র প্রাকৃতিক উপগ্রহ। কোনো উপগ্রহের পৃথিবীর চারদিকে ঘুরার জন্য কেন্দ্রমুখী বল বা টানের প্রয়োজন হয়। চাঁদের জন্য পৃথিবীর আকর্ষণ বল এ কেন্দ্রমুখী বলের যোগান দেয়। যার ফলে চাঁদ পৃথিবীকে সহজেই প্রদক্ষিণ করে। পৃথিবীকে কেন্দ্র করে চাঁদ একটি নির্দিষ্ট কক্ষে ২৯ দিনে আবর্তন করে অর্থাৎ প্রদক্ষিণ করে। আর পৃথিবী একটি নির্দিষ্ট কক্ষপথে সূর্যকে ৩৬৫ দিনে একবার আবর্তন করে।

ঘ) উদ্দীপকের প্রথম উপগ্রহ হচ্ছে কৃত্রিম উপগ্রহ। এ সম্পর্কে শিক্ষকের উক্তি হচ্ছে, “মানুষের তৈরি কৃত্রিম উপগ্রহ মানব কল্যাণে যথেষ্ট ভূমিকা রাখে।” নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো -

১. যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে টেলিফোনের সাহায্যে একস্থান থেকে অন্যস্থানে বা একদেশ থেকে অন্যদেশে কথা বলা সম্ভব হচ্ছে।
২. যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে টেলিভিশনের মাধ্যমে বিভিন্ন দেশের প্রোগ্রাম, খেলাধুলা, খবর সরাসরি সম্প্রচার করা হচ্ছে।
৩. আবহাওয়া উপগ্রহের মাধ্যমে আবহাওয়া সম্পর্কিত তথ্যসমূহ সংগ্রহ করা হচ্ছে।
৪. আবহাওয়া উপগ্রহের মাধ্যমে বায়ুপ্রবাহ, ঘূর্ণিঝড়, সাইক্লোন সম্পর্কিত তথ্য সংগ্রহ করা সম্ভব হচ্ছে।
৫. পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহের মাধ্যমে কোথাও মাটি, পানি ও বায়ু দূষিত হচ্ছে কি-না তা জানা সম্ভব হচ্ছে।
৬. পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহের মাধ্যমে বনে আগুন লেগেছে বা কোনো জাহাজের সামনে হিমবাহ আছে কি-না তা জানা সম্ভব হচ্ছে।
৭. সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহের মাধ্যমে গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমান চলাচলের পথ নির্ধারণ করা যায়।
৮. নৌপরিবহন উপগ্রহের মাধ্যমে গাড়ি, সামুদ্রিক জাহাজ ও বিমান চলাচলের পথ নির্ধারণ করা যায়।
৯. জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক উপগ্রহের মাধ্যমে মহাবিশ্ব সম্পর্কে অজানা তথ্য সংগ্রহ করা যাচ্ছে।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে, মানবকল্যাণমূলক নানাবিধ কর্মকাণ্ড সম্পাদনে কৃত্রিম উপগ্রহ ভূমিকা রাখছে। সুতরাং বলা যায় মানব কল্যাণে কৃত্রিম উপগ্রহের অবদান অস্বীকার্য।

প্রশ্ন ৪।

রাইয়ান তার বাবার সাথে টেলিভিশনে ব্রাজিল বিশ্বকাপ ফুটবল ২০১৪ এর খেলা দেখছিল। খেলা চলাকালীন রাইয়ান তার বাবাকে প্রশ্ন করল, ব্রাজিলে অনুষ্ঠিত খেলার দৃশ্যাবলী কিভাবে আমাদের টেলিভিশনে এলো। বাবা তাকে বিষয়টি সুন্দর ভাবে ব্যাখ্যা করলেন। বাবা আরও মন্তব্য করলেন, “গুধু এ কাজে নয় আরও অনেক গুরুত্বপূর্ণ কাজেও এ প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অত্যাবশ্যকীয়।

ক. পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যকার দূরত্ব কত ?

খ. মহাকাশ কি ? ব্যাখ্যা কর।

গ. রাইয়ানের প্রশ্নের উত্তরে বাবা কি বলেছিলেন ? ব্যাখ্যা কর।

ঘ. বাবার শেষ মন্তব্যের যথার্থতা নিরূপণ কর।

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক) পৃথিবী ও সূর্যের মধ্যকার দূরত্ব প্রায় ১৫ কোটি কিলোমিটার।

খ) গ্রহ, নক্ষত্র, ছায়াপথ, গ্যালাক্সি ইত্যাদির মাঝখানে যে খালি জায়গা তাকে মহাকাশ বা মহাশূন্য বলে। মহাকাশের দিকে তাকালে আমরা যেসব বস্তু দেখতে পাই তা হলো পদার্থ, যেমন- আমাদের এ পৃথিবী। মহাকাশ বা মহাশূন্য বলতে পদার্থের অনুপস্থিতি বোঝায়। এটা হলো সে ফাঁকা জায়গা বা অঞ্চল যেখান দিয়ে পৃথিবী, চাঁদ, সূর্য ও তারা চলাচল করে। পৃথিবী থেকে ১৬০ কিলোমিটার উচ্চতায় বায়ুমন্ডলের শেষ এবং মহাকাশের শুরু।

গ) রাইয়ানের প্রশ্নের উত্তরে তার বাবা বলেছিলেন কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে ব্রাজিলে অনুষ্ঠিত খেলার দৃশ্য আমাদের টেলিভিশনে এসেছে। নিচের এটি ব্যাখ্যা করা হলো -

ব্রাজিল টেলিভিশনের একটি দল ক্যামেরার সাহায্যে ব্রাজিলে অনুষ্ঠিত খেলার দৃশ্য টেলিভিশন প্রেরক স্টেশনে পাঠাচ্ছে। ছবিগুলোকে লেন্সের মধ্য দিয়ে টেলিভিশন ক্যামেরার পর্দায় ফেলা হচ্ছে। ক্যামেরা ছবিটিকে তড়িৎ সংকেতে রূপান্তরিত করেছে। এ তড়িৎ সংকেতকে তড়িৎ চুম্বকীয় বেতার তরঙ্গে রূপান্তরিত করে এন্টেনার সাহায্যে আকাশে ছড়িয়ে দেওয়া হচ্ছে। কৃত্রিম উপগ্রহে এ বেতার তরঙ্গ প্রতিফলিত হচ্ছে। এ প্রতিফলিত বেতার তরঙ্গ রাইয়ানদের বাড়িতে ব্যবহৃত টিভি এন্টেনায় আসছে এবং তা টেলিভিশনে ছবি আকারে দেখা যাচ্ছে। কৃত্রিম উপগ্রহ এখানে রিলে স্টেশনের কাজ করছে। এভাবে ব্রাজিলের স্টেডিয়াম থেকে ব্রাজিলে অনুষ্ঠিত খেলার দৃশ্য টেলিভিশনে সরাসরি সম্প্রচার করা হচ্ছে।

ঘ) রাইয়ানের বাবার শেষ মন্তব্যটি ছিল শুধু খেলা দেখানোর কাজে নয় আরও অনেক গুরুত্বপূর্ণ কাজেও এ প্রক্রিয়া অর্থাৎ কৃত্রিম উপগ্রহের গুরুত্ব আবশ্যিকীয়। নিচে তার মন্তব্যের যথার্থতা নিরূপণ করা হলো -

১. যোগাযোগ উপগ্রহের মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশে টেলিফোনে কথা বলা হয়।
২. আবহাওয়া উপগ্রহের মাধ্যমে আবহাওয়া সম্পর্কিত যেকোনো তথ্য মুহূর্তেই সংগ্রহ করা যায়।
৩. বায়ুপ্রবাহ, সাইক্লোন সৃষ্টি হওয়া, কোথায় ঘনীভূত হচ্ছে কোনদিকে আঘাত হানতে পারে এ সব তথ্য জানার মূলে রয়েছে কৃত্রিম উপগ্রহ।
৪. পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহের মাধ্যমে পৃথিবীর যেকোনো স্থানে যেকোনো ঘটনা, যেমন- কোনো জাহাজ থেকে তেল চুইয়ে পরিবেশ দূষণ হচ্ছে কি-না কোনো ফসলে রোগবালাই আক্রমণ করছে কি-না, কোথায় আগুন লেগেছে ইত্যাদি সম্পর্কিত তথ্য সাথে সাথেই পাওয়া যায়।
৫. সামরিক বা গোয়েন্দা উপগ্রহের মাধ্যমে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করা যায়।
৬. নৌপরিবহন উপগ্রহের মাধ্যমে প্রতিপক্ষের তথ্য সংগ্রহ করা যায়।
৭. জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক উপগ্রহের মাধ্যমে মহাবিশ্ব সম্পর্কে অজানা তথ্য পাওয়া যায়।

উপরের বর্ণনায় দেখা যাচ্ছে যে, বর্তমান সভ্যতার অনেক গুরুত্বপূর্ণ কাজ কৃত্রিম উপগ্রহ ছাড়া বন্ধ হয়ে যাবে। ফলে বর্তমান সভ্যতা এক প্রকার অচলাবস্থার সম্মুখীন হবে।

অতএব বলা যায় রাইয়ানের বাবার মন্তব্য যথার্থ।

বহুনির্বাচনী প্রশ্ন

(১) ইউরেনাস গ্রহের প্রাকৃতিক উপগ্রহ কয়টি ? [রা.বো.১৮:]

(ক) ১৪ টি

☒ (খ) ২৭ টি

(গ) ৬২ টি

(ঘ) ৬৭ টি

(২) জাহাজের যাত্রাপথে হিমবাহের অবস্থা জানতে কোনটি সহায়তা করতে পারে ? [কু.বো. ১৮]

☒ (গ) পৃথিবী পর্যবেক্ষণকারী উপগ্রহ

(খ) সামরিক উপগ্রহ

(গ) নৌপরিবহন উপগ্রহ

(ঘ) আবহাওয়া উপগ্রহ

(৩) সৌরজগতের গ্রহ কয়টি ? [ঢা.বো.১৭]

☒ (ক) ৮টি

(খ) ৯টি

(গ) ১০টি

(ঘ) ১১টি

(৪) আলো প্রতি সেকেন্ডে যায় ৩ লক্ষ কিলোমিটার। এইরূপ ৮ মিনিট ২০ সেকেন্ডে কত কোটি কিলোমিটার যাবে ? [রা.বো.১৭]

(ক) ১২

(খ) ১৩

☒ (গ) ১৫

(ঘ) ১৮

(৫) নিচের কোনটির নিজস্ব আলো আছে ? [সি.বো.১৭]

☒ (ক) নক্ষত্র

(খ) পৃথিবী

(গ) বুধ

(ঘ) চাঁদ

(৬) পৃথিবী থেকে স্থির মনে হয় এমন কৃত্রিম উপগ্রহ কত সময়ে একবার পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে ?

[য.বো.১৬]

(ক) ৮ মিনিট

☒ (খ) ২৪ ঘন্টা

(গ) ৩০ দিন

(ঘ) ১ বছর

(৭) পৃথিবীর কয়টি প্রাকৃতিক উপগ্রহ আছে ? [কু.বো. ১৬; চ.বো ১৪]

☒ (ক) ২ টি

(খ) ১ টি

(গ) ১৩ টি

(ঘ) ৬৩ টি

(৮) সৌরজগৎ-এর ৪র্থ কক্ষপথে অবস্থানকারী গ্রহের (মঙ্গলের) উপগ্রহের সংখ্যা কতটি ?

[দি.বো.১৭; সকল বোর্ড ২০১৩]

(ক) ১

☒ (খ) ২

(গ) ১৩

(ঘ) ২৭

(৯) অতি বৃহৎ নক্ষত্রের রং কেমন ? [দি.বো.১৬; সি.বো.১৪]

(ক) নীল

(খ) ☒ লাল

(গ) হলুদ

(ঘ) কমলা

(১০) প্রথম মার্কিন উপগ্রহের নাম কী ? [রা.বো.১৫; চ.বো.১৬; সি.বো.১৫; দি.বো. ১৭]

(ক) স্পুটনিক- ১

(খ) ভাস্কটক- ১

(গ) ইনটেল সেট- ১

(ঘ) ☒ এক্সপ্লোরার- ১

(১১) ইউরি গ্যাগরিন কত সালে কৃত্রিম উপগ্রহে চড়ে পৃথিবী ঘোরেন ? [চ.বো. ১৪]

(ক) ১৯৭০

(খ) ১৯৬৫

(গ) ☒ ১৯৬১

(ঘ) ১৯৭৫

(১২) বিগব্যাঙ - [সি.বো. ১৮]

- i. সংঘটিত হয়েছিল ১২.৭৫ বিলিয়ন বছর পূর্বে
- ii. তত্ত্বের মাধ্যমে মহাবিশ্ব সৃষ্টির ধারণা পাওয়া যায়
- iii. তত্ত্বের পক্ষে যুক্তি দেন বিজ্ঞানী আইনস্টাইন

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) ii

(গ) i ও ii

(ঘ) ii ও iii

(১৩) জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক উপগ্রহের রাখা থাকে - [চ.বো. ১৪]

- i. অণুবীক্ষণ যন্ত্র
- ii. টেলিস্কোপ
- iii. দূরবীক্ষণ যন্ত্র

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৪ ও ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

[জ.বো. ১৮]

রাজুর বাবা রাজুকে একটি উজ্জ্বল বস্তু দেখিয়ে বললেন এটি পৃথিবীকে কেন্দ্র করে ঘুরছে। পৃথিবীর মতো এ রকম আরো ৭টি বস্তু আবার সূর্যকে কেন্দ্র করে ঘুরে, যাদের নিজস্ব আলো ও তাপ নেই।

(১৪) রাজুর বাবার দেখানো বস্তুটিকে কী বলা হয় ?

(ক) গ্রহ

(খ) নক্ষত্র

(গ) কৃত্রিম উপগ্রহ

(ঘ) প্রাকৃতিক উপগ্রহ

(১৫) উদ্দীপক অনুসারে যার নিজস্ব আলো ও তাপ নেই, তা হলো -

i. সূর্য

ii. ইউরেনাস

iii. স্পুটনিক

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

□ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং ১৬ ও ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

[চ.বো. ১৪]

দিব্য টিভি চ্যানেলে একটি বস্তু দেখল মধ্যাকর্ষণ টানের প্রভাবে চাঁদের মতো পৃথিবীকে কেন্দ্র করে ঘোরে।

(১৬) দিব্য যে বস্তুকে দেখল তাকে কি বলে ?

(ক) উল্কা

(খ) গ্রহ

(গ) উপগ্রহ

(ঘ) কৃত্রিম উপগ্রহ

(১৭) উদ্দীপকের বস্তুটি-

- i. চাঁদের তুলনায় অনেক ছোট
- ii. চাঁদের তুলনায় নিচে দিয়ে যায়
- iii. নিজস্ব আলো ও তাপ আছে

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii

(খ) i ও iii

(গ) ii ও iii

(ঘ) i, ii ও iii

(১৮) স্টিফেন হকিং একজন -

(ক) রসায়নবিজ্ঞানী

☒ (খ) পদার্থবিজ্ঞানী

(গ) জীববিজ্ঞানী

(ঘ) চিকিৎসাবিজ্ঞানী

(১৯) কিসের প্রভাবে উপগ্রহগুলো গ্রহের চারদিকে ঘুরছে ?

☒ (ক) মাধ্যাকর্ষণ বলের

(খ) অভিকর্ষ বলের

(গ) কেন্দ্রাবিমুখী বলের

(ঘ) ভরমুখী বলের

(২০) মহাবিশ্বের উৎপত্তি ও বিকাশ সংক্রান্ত তত্ত্ব হলো -

i. বিগ ব্যাং তত্ত্ব

ii. মহাবিস্ফোরণ তত্ত্ব

iii. কোয়ান্টাম তত্ত্ব

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i

☒ (খ) i ও ii

(গ) i ও iii

(ঘ) i, ii ও iii