সূচিপত্র

		অধ্যায়	পৃষ্ঠা
প্রথম অধ্যায়		গ্রহরূপে পৃথিবী	১-২২
		ভূমিকা	১
	1.1	পৃথিবীর আকার সম্পর্কে ধারণাসমূহ	১
	1.2	অতীতকাল থেকে বর্তমান সময় পর্যন্ত পৃথিবীর আকার সম্বন্ধীয় প্রমাণসমূহ	১
	1.3	অভিগত গোলকরূপে পৃথিবী	২
	1.4	জিয়ড-এর ধারণা	৩
	1.5	পৃথিবীর আকৃতি	৩
	1.6	সৌরজগতের অন্যান্য গ্রহের সাথে পৃথিবীর আকৃতির তুলনা	৪
	1.7	সৌরজগতের কুলীন গ্রহগুলির সূর্য থেকে দূরত্ব, ব্যাস, ঘনত্ব, ভর ও মেরু প্রদেশের সংনমন মাত্রা	৪
	1.8	পৃথিবী একটি স্বকীয় গ্রহ	৪
	1.9	মানুষের আবাসস্থলরূপে পৃথিবী	৫
	1.10	পৃথিবীর পরিধি ও ক্ষেত্রফলের পরিমাপ এবং GPS-এর ব্যবহার	৫
	1.11	Global Positioning System বা GPS	৫
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৬
		MIND MAP	৭
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৮-২১
দ্বিতীয় অধ্যায়		পৃথিবীর গতিসমূহ	২৩-৪৪
		ভূমিকা	২৩
	2.1	আবর্তন গতি	২৩
	2.2	পৃথিবীর গতি সম্বন্ধীয় পর্যবেক্ষণের ইতিহাস	২৩
	2.3	আবর্তন গতি	২৪
	2.4	কোরিওলিস বল	২৬
	2.5	পরিক্রমণ গতি	২৭
	2.6	ঋতু পরিবর্তন	৩০
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৩২
		MIND MAP	৩৩
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৩৪-৪৩

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
তৃতীয় অধ্যায়		পৃথিবীপৃষ্ঠে কোনো স্থানের অবস্থান নির্ণয়	৪৫-৭৩
		ভূমিকা	৪৫
	3.1	ভূপৃষ্ঠে কোনো স্থানের অবস্থান নির্ণয়ের প্রয়োজনীয়তা	৪৫
	3.2	ভূপৃষ্ঠের কোনো স্থানের অবস্থান নির্ণয়	৪৫
	3.3	অক্ষাংশ	৪৬
	3.4	অক্ষরেখার সংজ্ঞা	৪৬
	3.5	দ্রাঘিমা	৪৮
	3.6	গুরুত্বপূর্ণ দ্রামিরেখা ও তাদের ব্যবহার	৪৯
	3.7	দ্রাঘিমারেখার গুরুত্ব	৪৯
	3.8	দ্রাঘিমা নির্ণয়	৪৯
	3.9	দ্রাঘিমা ও সময়ের মধ্যে সম্পর্ক	৫০
	3.10	সময় অঞ্চল	৫১
	3.11	ভূজালক	৫১
	3.12	অবস্থান নির্ণয়	৫১
	3.13	মহাবৃত্ত	৫১
	3.14	প্রতিপাদস্থান	৫১
	3.15	সময় ও দ্রাঘিমার গাণিতিক সমাধানের প্রয়োজনীয়তা	৫২
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৫৪
		MIND MAP	৫৫
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৫৬-৭২
চতুর্থ অধ্যায়		ভূমিরূপ গঠনকারী প্রক্রিয়া এবং পৃথিবীর বিভিন্ন ভূমিরূপ	৭৪-১০১
		ভূমিকা	৭৪
	4.1	ভূমিরূপ গঠনকারী প্রক্রিয়া	৭৪
	4.2	শ্রেণিবিভাগ	৭৪
	4.3	পর্বত	৭৫
	4.4	মালভূমি	৮০

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
	4.5	সমভূমি	৮২
		KEY POINTS SPECIAL TIPS	৮৫
		MIND MAP	৮৬-৮৭
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	৮৮-১০০
পঞ্চম অধ্যায়	আবহবিকার		১০২-১২২
		আবহবিকার	১০২
	5.1	নিয়ন্ত্রক	১০২
	5.2	আবহবিকারের শ্রেণিবিভাগ	১০২
	5.3	আবহবিকারের ফলাফল	১০৫
	5.4	মাটি ক্ষয়	১০৫
	5.5	মাটি সংরক্ষণ	১০৬
		KEY POINTS	১০৭
		SPECIAL TIPS MIND MAP	১০৮-১০৯
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১১০-১২১
৩ ষষ্ঠ অধ্যায়	দুর্যোগ ও বিপর্যয়		১২৩-১৪২
		দুর্যোগ	১২৩
	6.1	দুর্যোগের বৈশিষ্ট্য	১২৩
	6.2	বিপর্যয়	১২৩
	6.3	দুর্যোগ ও বিপর্যয়ের শ্রেণিবিভাগ	১২৩
	6.4	বন্যা	১২৩
	6.5	খরা	১২৪
	6.6	ঘূর্ণিঝড়	১২৫
	6.7	তুষারঝড়	১২৫
	6.8	ভূতাত্ত্বিক বিপর্যয়সমূহ	১২৫
	6.9	ভূমিরূপগত বিপর্যয়সমূহ	১২৭
	6.10	বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা	১২৮

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
	6.11	দুর্যোগ ও বিপর্যয় ব্যবস্থাপনায় শিক্ষার্থীদের ভূমিকা	১২৮
		KEY POINTS · SPECIAL TIPS	১২৯
		MIND MAP	১৩০
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৩১-১৪১
সপ্তম অধ্যায়	ভারতের সম্পদ		১৪৩-১৭১
	7.1	ভূমিকা	১৪৩
	7.2	সম্পদের ধারণা	১৪৩
	7.3	সম্পদের শ্রেণিবিভাগ	১৪৩
	7.4	সম্পদ সংরক্ষণ	১৪৪
	7.5	খনিজ সম্পদ	১৪৫
	7.6	শক্তি সম্পদ	১৫০
		KEY POINTS	১৫৪
		SPECIAL TIPS · MIND MAP	১৫৫
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	১৫৬-১৭০
অষ্টম অধ্যায়	পশ্চিমবঙ্গ		১৭২-২৩৪
	(1) পশ্চিমবঙ্গের অবস্থান, প্রশাসনিক ও ভূপ্রাকৃতিক বিভাগ		১৭২-১৭৪
	(2) পশ্চিমবঙ্গের প্রাকৃতিক পরিবেশ		১৭৫-১৮৫
	(3) পশ্চিমবঙ্গের অর্থনৈতিক পরিবেশ ও ক্রিয়াকলাপ		১৮৬-২০০
		KEY POINTS · SPECIAL TIPS · MIND MAP	২০১
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২০২-২৩২
নবম অধ্যায়	মানচিত্র ও স্কেল		২৩৫-২৫২
	9.1.	ভূমিকা	২৩৫
	9.2.	মানচিত্রের সংজ্ঞা	২৩৫
	9.3.	মানচিত্রের উপাদান	২৩৫
	9.4.	মানচিত্র তৈরির পদ্ধতি	২৩৫

অধ্যায়			পৃষ্ঠা
	9.5.	মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ	২৩৬
	9.6.	ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্র	২৩৭
	9.7.	মৌজা বা ভূমিরাজস্ব মানচিত্র	২৩৭
	9.8.	রাজনৈতিক মানচিত্র	২৩৮
	9.9.	সামাজিক মানচিত্র	২৩৮
	9.10.	অর্থনৈতিক মানচিত্র	২৩৮
	9.11.	মানচিত্রের গুরুত্ব ও ব্যবহার	২৩৮
	9.12.	স্কেলের অর্থ	২৩৮
		KEY POINTS SPECIAL TIPS MIND MAP	২৪২
		প্রশ্ন ও উত্তর ◆ বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন	২৪৩-২৫১
মানচিত্র		মানচিত্র চিহ্নিতকরণ	২৫৩-২৫৬

✦ এই বইয়ের সব থেকে গুরুত্বপূর্ণ এবং অভিনব বিষয়টি হল, এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীরা তাদের সর্বক্ষণের ছায়াসঙ্গী হিসাবে পেয়ে যাবে একজন **Digital Private Tutor**। এই বইয়ের সাথে যে স্মার্ট কার্ডটি ছাত্রছাত্রীরা পাবে, সেই কার্ডে থাকা কোড-এর মাধ্যমে **Learning App**-এর এই সাবজেক্টের ভিডিয়ো ক্লাসগুলি তারা দেখার সুযোগ পাবে। যেখানে প্রতিটি অধ্যায়ের প্রত্যেকটি টপিক, গ্রাফিক্স-অ্যানিমেশনের মাধ্যমে গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে বুঝিয়েছেন আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকারা। অর্থাৎ এই বইয়ের সাথে ছাত্রছাত্রীদের কাছে ২৪ ঘণ্টা উপস্থিত থাকছেন একজন **Digital Private Tutor**।

✦ এই বইয়ের একটি অন্যতম আকর্ষণ হল অধ্যায়ভিত্তিক **Mock Test** দেওয়ার সুযোগ। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের শেষে ওই অধ্যায়ের উপর ছাত্রছাত্রীরা একটি প্রশ্নপত্র পাবে। প্রত্যেকটি অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে **Learning App**-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের **Model Answer** ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে **Call** করো এই নম্বরে— **9903985050**

ভূগোল

প্রত্যেকটি বিষয়ের জন্য অধ্যায়ভিত্তিক ছোটো ছোটো ভিডিয়ো ক্লাসের আকারে বইয়ের বিষয়গুলি সুন্দর করে বোঝানো হয়েছে এই **Learning App**-এ। ঝকঝকে গ্রাফিক্স, দুর্দান্ত অ্যানিমেশন, সঙ্গে অভিজ্ঞ শিক্ষক-শিক্ষিকাদের ভরসা। সম্পূর্ণ গল্পের ছলে সিনেমার মতো করে প্রাঞ্জল ভাষায় ছাত্রছাত্রীদের কাছে পৌঁছে যাচ্ছে ভাষা থেকে বিজ্ঞান, অঙ্ক থেকে ইতিহাস, ভূগোল সমস্ত বিষয়ের সিলেবাসভিত্তিক জ্ঞান। পশ্চিমবঙ্গ বোর্ডের বাংলা মাধ্যমের শিক্ষার্থীদের কাছে তাই এই **Learning App** হল অনলাইন শিক্ষার সর্বাঙ্গীণ অ্যাপ। সপ্তম শ্রেণি থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্রছাত্রীদের পরীক্ষায় ভালো নম্বর ও সর্বাঙ্গীণ উন্নতিই আমাদের একমাত্র লক্ষ্য।

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
গ্রহরূপে পৃথিবী	১	মহাবিশ্ব সৃষ্টির ইতিহাস	05:36 Mins
	২	সৌরজগৎ-এর ধারণা (বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল)	10:39 Mins
	৩	সৌরজগৎ-এর ধারণা (বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন)	05:46 Mins
	৪	পৃথিবীর আকারের ধারণা	07:14 Mins
	৫	অভিগত গোলকরূপে পৃথিবী, 'জিয়ড'-এর ধারণা	06:42 Mins
	৬	পৃথিবীর পরিধি ও ক্ষেত্রফলের পরিমাপ, GPS-এর ব্যবহার	06:30 Mins
পৃথিবীর গতিসমূহ	১	অন্যান্য গ্রহসহ পৃথিবীর গতির ধারণা	07:46 Mins
	২	পৃথিবীর আবর্তন গতি (সময় এবং প্রমাণসমূহ)	07:58 Mins
	৩	পৃথিবীর আবর্তন গতি (বেগ)	07:11 Mins
	৪	আবর্তন গতির ফলাফল (দিনরাত্রির সংগঠন)	08:29 Mins
	৫	আবর্তন গতির ফলাফল (কোরিওলিস বলের প্রভাব)	05:24 Mins
	৬	পৃথিবীর পরিক্রমণ গতি (বেগ, সময় ও প্রমাণসমূহ)	07:15 Mins
	৭	পৃথিবীর পরিক্রমণ গতির ফলাফল—১	08:05 Mins
	৮	পৃথিবীর পরিক্রমণ গতির ফলাফল—২	08:36 Mins
পৃথিবীপৃষ্ঠে কোনো স্থানে অবস্থান নির্ণয়	১	পৃথিবীপৃষ্ঠে কোনো স্থানের অবস্থান নির্ণয়ের প্রয়োজনীয়তা	04:16 Mins
	২	অক্ষাংশের ধারণা, কৌণিক পরিমাপ, বৈশিষ্ট্য	06:30 Mins
	৩	গুরুত্বপূর্ণ অক্ষরেখাসমূহ ও তাদের বৈশিষ্ট্য	07:55 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	৪	অক্ষাংশের ভিত্তিতে পৃথিবীর ‘তাপবলয়’ শনাক্তকরণ	06:28 Mins
	৫	দ্রাঘিমা এবং দ্রাঘিমারেখা সম্পর্কিত ধারণা	06:35 Mins
	৬	দ্রাঘিমা ও সময়	08:59 Mins
	৭	পৃথিবীর কোনো স্থানের অবস্থান নির্ণয়ের পদ্ধতিসমূহ	06:39 Mins
	৮	দ্রাঘিমা ও সময় সংক্রান্ত গাণিতিক সূত্র	07:43 Mins
	৯	দ্রাঘিমা ও সময় সংক্রান্ত গাণিতিক সমস্যা	04:14 Mins
	১০	সময় থেকে দ্রাঘিমা নির্ণয়	04:40 Mins
	১১	অধিবর্ষ ও প্রতিপাদস্থান সম্পর্কিত গাণিতিক সমস্যা	05:32 Mins
ভূমিরূপ গঠনকারী প্রক্রিয়া এবং পৃথিবীর বিভিন্ন ভূমিরূপ	১	ভূমিরূপ গঠনকারী প্রক্রিয়ার প্রাথমিক ধারণা	06:00 Mins
	২	ভূগাঠনিক প্রক্রিয়ার শ্রেণিবিভাগ—অন্তর্জাত প্রক্রিয়া	06:42 Mins
	৩	ভূগাঠনিক প্রক্রিয়ার শ্রেণিবিভাগ—২য় ভাগ	07:35 Mins
	৪	পৃথিবীর প্রধান ভূমিরূপ	07:19 Mins
	৫	পর্বতের শ্রেণিবিভাগ	05:28 Mins
	৬	ভঙ্গিল পর্বতের উৎপত্তি (পাতসংস্থান তত্ত্বের ভিত্তিতে)	08:13 Mins
	৭	ভঙ্গিল পর্বতের উৎপত্তি (মহিখাত তত্ত্বের ভিত্তিতে)	07:31 Mins
	৮	ভঙ্গিল পর্বত সম্পর্কিত প্রশ্নাবলি	06:51 Mins
	৯	আগ্নেয় পর্বতের উৎপত্তি	09:38 Mins
	১০	আগ্নেয়গিরির শ্রেণিবিভাগ	08:49 Mins
	১১	স্তূপ পর্বত	06:33 Mins
	১২	ক্ষয়জাত পর্বত	05:25 Mins
	১৩	মালভূমি	07:07 Mins
	১৪	সমভূমি-১	08:29 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	১৫	সঞ্চয়জাত সমভূমি	08:38 Mins
	১৬	মানুষের জনজীবনে ভূমিরূপের প্রভাব	07:45 Mins
আবহবিকার	১	আবহবিকার, ক্ষয়ীভবন, পুঞ্জিত ক্ষয়, নগ্নীভবনের ধারণা	12:05 Mins
	২	আবহবিকারের শ্রেণিবিভাগ	05:55 Mins
	৩	যান্ত্রিক আবহবিকার (প্রথম পর্ব)	07:09 Mins
	৪	যান্ত্রিক আবহবিকার (দ্বিতীয় পর্ব)	08:04 Mins
	৫	রাসায়নিক আবহবিকার	08:38 Mins
	৬	যান্ত্রিক ও রাসায়নিক আবহবিকারের পার্থক্য	05:26 Mins
	৭	জৈবিক আবহবিকার	06:34 Mins
	৮	আবহবিকারের ফলাফল	04:23 Mins
	৯	আবহবিকারের ফলে মৃত্তিকা সৃষ্টি এবং মৃত্তিকা সৃষ্টির বিভিন্ন পর্যায়	06:34 Mins
	১০	মৃত্তিকাক্ষয়	11:41 Mins
	১১	মৃত্তিকা সংরক্ষণের পদ্ধতি	06:19 Mins
দুর্যোগ ও বিপর্যয়	১	দুর্যোগ ও বিপর্যয়ের ধারণা	11:02 Mins
	২	বন্যা	09:07 Mins
	৩	খরা	08:27 Mins
	৪	ঘূর্ণিঝড়	08:52 Mins
	৫	ভূমিকম্প	09:23 Mins
	৬	ভূমিকম্পের ফলাফল	07:48 Mins
	৭	ভূমিধ্বস ও হিমানী সম্প্রপাত	07:51 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	৮	অগ্ন্যুৎপাত ও দাবানল	09:44 Mins
	৯	বিপর্যয় ব্যবস্থাপনা	08:38 Mins
ভারতের সম্পদ	১	সম্পদের ধারণা	08:24 Mins
	২	সম্পদের বৈশিষ্ট্য	06:46 Mins
	৩	সম্পদের উপাদান	07:32 Mins
	৪	সম্পদ সম্পর্কিত পরিভাষা	05:36 Mins
	৫	সম্পদের শ্রেণিবিভাগ	09:56 Mins
	৬	সম্পদ সংরক্ষণ	06:44 Mins
	৭	খনিজ সম্পদের শ্রেণিবিভাগ	06:56 Mins
	৮	ভারতের খনিজ সম্পদ (আকরিক লোহা)	06:59 Mins
	৯	ভারতের খনিজ সম্পদ (কয়লা, প্রথম পর্ব)	08:54 Mins
	১০	ভারতের খনিজ সম্পদ (কয়লা, দ্বিতীয় পর্ব)	09:00 Mins
	১১	ভারতের সম্পদ (পেট্রোলিয়াম বা খনিজ তেল)	08:50 Mins
	১২	ভারতের খনিজ সম্পদ (খনিজ তেল, দ্বিতীয় পর্ব)	07:44 Mins
	১৩	শক্তি সম্পদের ধারণা	08:05 Mins
	১৪	প্রচলিত শক্তি হিসেবে তাপবিদ্যুৎ শক্তি	06:30 Mins
	১৫	জলবিদ্যুৎ শক্তি	12:14 Mins
	১৬	পারমাণবিক শক্তি	07:26 Mins
	১৭	প্রচলিত শক্তি হিসেবে সৌরশক্তি	07:14 Mins
	১৮	অপ্রচলিত শক্তি হিসেবে বায়ুশক্তি	06:46 Mins
	১৯	প্রচলিত শক্তি হিসেবে ভূতাপ শক্তি	06:05 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
পশ্চিমবঙ্গের অবস্থান, প্রশাসনিক ও ভূপ্রাকৃতিক বিভাগ	১	পশ্চিমবাংলা রাজ্য গঠন ও ছিটমহল	10:34 Mins
	২	পশ্চিমবঙ্গ জেলা	09:11 Mins
	৩	উত্তরবঙ্গের জেলার নামকরণ এবং অন্তর্ভুক্তির ইতিহাস	11:51 Mins
	৪	দক্ষিণবঙ্গের জেলার নামকরণ এবং অন্তর্ভুক্তির ইতিহাস	14:37 Mins
	৫	পশ্চিমবঙ্গ সম্পর্কিত কিছু তথ্য	11:40 Mins
	৬	পশ্চিমবঙ্গের প্রশাসনিক বিভাগ	09:57 Mins
পশ্চিমবঙ্গের প্রাকৃতিক পরিবেশ	১	পশ্চিমবঙ্গে ভূপ্রাকৃতিক বিভাগ	11:03 Mins
	২	উত্তরের পার্বত্য অঞ্চলের ভূপ্রাকৃতিক বিভাগ	10:32 Mins
	৩	পশ্চিমের মালভূমি অঞ্চল	10:03 Mins
	৪	পশ্চিমবঙ্গের সমভূমি অঞ্চল	06:35 Mins
	৫	উত্তরবঙ্গ সমভূমি	11:30 Mins
	৬	রাঢ় এবং উপকূলীয় সমভূমি	09:16 Mins
	৭	গাঙ্গেয় বদ্বীপ সমভূমি	10:55 Mins
	৮	পশ্চিমবঙ্গে নদনদীর শ্রেণিবিভাগ	08:48 Mins
	৯	উত্তরবঙ্গের নদনদী (প্রথম পর্ব)	07:31 Mins
	১০	উত্তরবঙ্গের নদনদী (দ্বিতীয় পর্ব)	08:11 Mins
	১১	মধ্য ভারতের গঙ্গা ও শাখানদী	09:29 Mins
	১২	পশ্চিম মালভূমি অঞ্চলের নদনদী (প্রথম পর্ব)	08:09 Mins
	১৩	পশ্চিম মালভূমি অঞ্চলের নদনদী (দ্বিতীয় পর্ব)	08:58 Mins
	১৪	সুন্দরবন অঞ্চলের নদনদী	06:54 Mins

LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	১৫	পশ্চিমবঙ্গের জলসম্পদ	07:53 Mins
	১৬	ভূপৃষ্ঠের জলের ধারণা	08:49 Mins
	১৭	ভৌমজলের উৎস ও ব্যবহার	06.51 Mins
	১৮	অতিমাত্রায় ভৌমজল ব্যবহারের কুফল, জল সংরক্ষণ	08:37 Mins
	১৯	পশ্চিমবাংলার জলবায়ুর নিয়ন্ত্রকসমূহ	08:49 Mins
	২০	বায়ুচাপের ধারণা এবং মৌসুমি বায়ুর গতিপথ	10:26 Mins
	২১	পশ্চিমবঙ্গের ঋতুবৈচিত্র্য (গ্রীষ্ম ও বর্ষা)	09:40 Mins
	২২	পশ্চিমবঙ্গের ঋতুবৈচিত্র্য (শরৎ ও শীত)	06:39 Mins
	২৩	পার্বত্য মালভূমি ও উপকূলীয় জলবায়ু অঞ্চলের তুলনামূলক আলোচনা	06:12 Mins
	২৪	পশ্চিমবঙ্গের জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য এবং জনজীবনে ঋতু পরিবর্তনের প্রভাব	06:50 Mins
	২৫	পশ্চিমবঙ্গের মৃত্তিকা	07:49 Mins
	২৬	পশ্চিমবঙ্গের মালভূমি, সমভূমি ও উপকূল অঞ্চলের মৃত্তিকা	07:27 Mins
	২৭	পশ্চিমবঙ্গের স্বাভাবিক উদ্ভিদ (প্রথম পর্ব)	11:16 Mins
	২৮	তরাই ও ডুয়ার্স অঞ্চলের উদ্ভিদ	07:55 Mins
	২৯	পশ্চিমবঙ্গের স্বাভাবিক উদ্ভিদ—অরণ্য সংরক্ষণের প্রয়োজনীয়তা	08:47 Mins
পশ্চিমবঙ্গের অর্থনৈতিক পরিবেশ ও ক্রিয়াকলাপ	১	পশ্চিমবঙ্গে কৃষিকাজের প্রয়োজনীয়তা	08:10Mins
	২	পশ্চিমবঙ্গে কৃষিকাজের বৈশিষ্ট্য	06:45 Mins
	৩	পশ্চিমবঙ্গের কৃষিজ ফসলের শ্রেণিবিভাগ	09:17 Mins
	৪	পশ্চিমবঙ্গের প্রধান প্রধান কৃষিজ ফসল (ধান)	10:56 Mins
	৫	পশ্চিমবঙ্গের কৃষিকাজ (পাট)	08:03 Mins
	৬	চা চাষ	08:13 Mins
	৭	পশ্চিমবঙ্গের কৃষিকাজের সমস্যা ও সমাধান	08:34 Mins
	৮	পশ্চিমবঙ্গের শিল্পের ধারণা	09:12 Mins

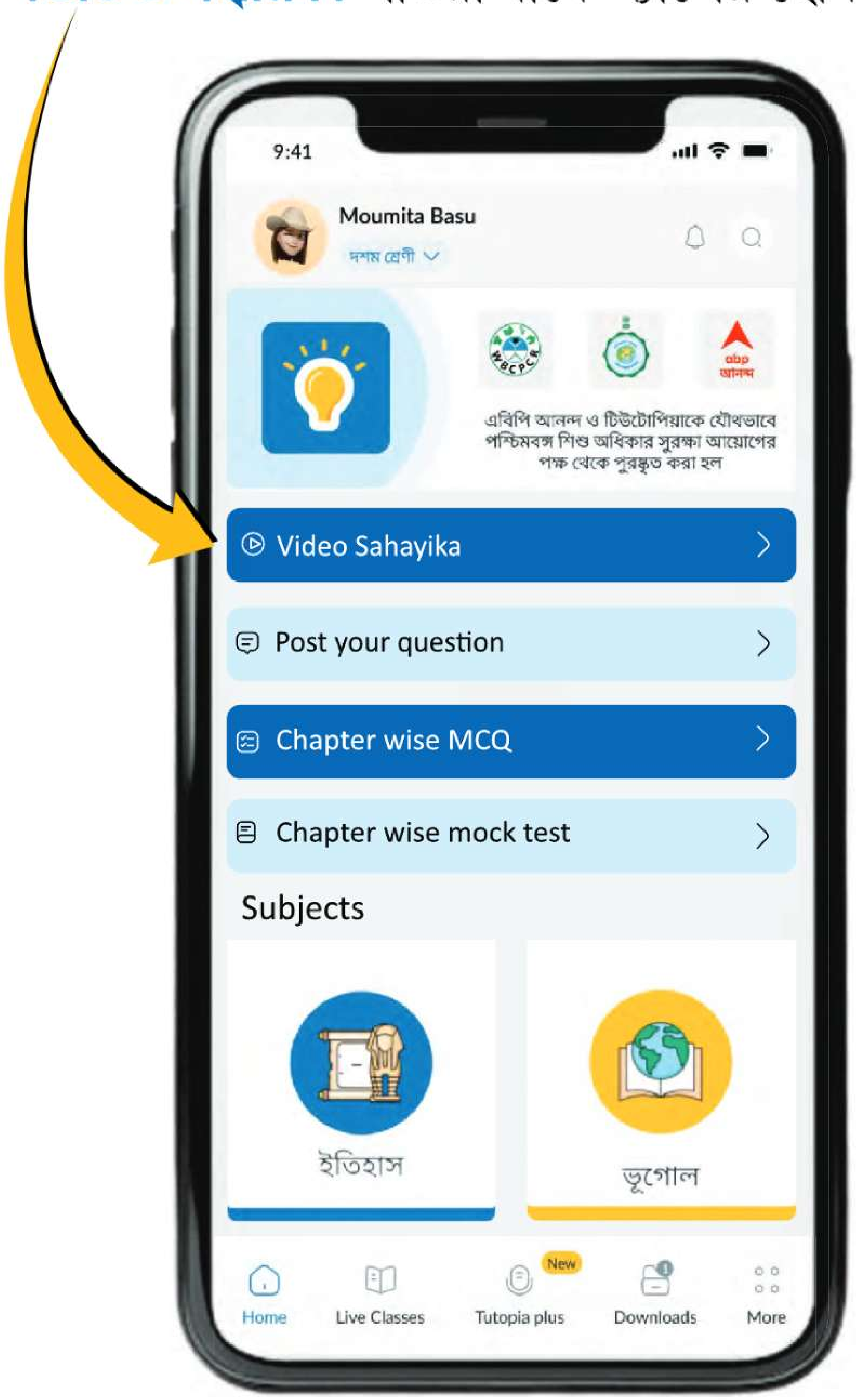
LIST OF VIDEOS IN LEARNING APP

Chapter	Sl. No.	Topics	Duration
	৯	পশ্চিমবঙ্গের শিল্প — লৌহ ইস্পাত শিল্প	08:20 Mins
	১০	পশ্চিমবঙ্গের পাটশিল্প	07:12 Mins
	১১	পশ্চিমবঙ্গের কার্পাস বয়নশিল্প	10:19 Mins
	১২	পশ্চিমবঙ্গের চা শিল্প	07:20 Mins
	১৩	পশ্চিমবঙ্গের খাদ্য প্রক্রিয়াকরণ শিল্প	07:20 Mins
	১৪	পশ্চিমবঙ্গের তথ্যপ্রযুক্তি শিল্প	07:20 Mins
	১৫	পশ্চিমবঙ্গের ক্ষুদ্র ও কুটীর শিল্প	07:20 Mins
	১৬	পর্যটন শিল্প (প্রথম পর্ব)	07:20 Mins
	১৭	পর্যটন শিল্প (দক্ষিণবঙ্গ)	07:20 Mins
মানচিত্র ও স্কেল	১	স্কেলের ধারণা, ব্যবহার ও গুরুত্ব	04:58 Mins
	২	মানচিত্র স্কেলের শ্রেণিবিভাগ (বিবৃতিমূলক এবং ভগ্নাংশসূচক স্কেল)	08:08 Mins
	৩	স্কেলের শ্রেণিবিভাগ (লৈখিক বা রৈখিক স্কেল)	07:39 Mins
	৪	মানচিত্রের ধারণা	07:15 Mins
	৫	মানচিত্রের উপাদান ও বৈশিষ্ট্য	07:17 Mins
	৬	মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ	06:57 Mins
	৭	স্কেলের ভিত্তিতে মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ	05:37 Mins
	৮	ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্রের ধারণা	08:09 Mins
	৯	ভূ-বৈচিত্র্যসূচক মানচিত্রের গুরুত্ব	04:56 Mins
	১০	মৌজা মানচিত্র বা ক্যাডাস্ট্রাল ম্যাপ	04:27 Mins
	১১	মানচিত্র এবং স্কেল সম্পর্কিত প্রশ্নাবলি	06:26 Mins

অধ্যায়ভিত্তিক ভিডিও সহায়িকা

কী আছে এই ভিডিও সহায়িকায়? আছে প্রত্যেকটি অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তরের আলোচনা। পরীক্ষায় প্রত্যেকটি অধ্যায় থেকে যা যা প্রশ্ন আসতে পারে সেই সমস্ত ধরনের প্রশ্ন ও উত্তর আলোচনা করা হয়েছে এই ভিডিও সহায়িকায়। শুধু তাই না, ছাত্রছাত্রীদের যাতে না বুঝে মুখস্থ করতে না হয়, তাই সঙ্গে থাকছে প্রত্যেকটি প্রশ্নোত্তরের প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যাখ্যা। এইসব অধ্যায়ভিত্তিক প্রশ্নোত্তর ছাত্রছাত্রীরা পেয়ে যাবে আমাদের অ্যাপের ভিডিও সহায়িকা বিভাগে। আমাদের অভিজ্ঞ শিক্ষকমণ্ডলীর দাবি পরীক্ষায় এর বাইরে কোনো প্রশ্ন আসতে পারে না। স্মার্ট বুকের মধ্যে থাকা কোডের মাধ্যমে সম্পূর্ণ বিনামূল্যে ছাত্রছাত্রীরা আমাদের অ্যাপের এই ভিডিও সহায়িকা ব্যবহার করতে পারবে।

ভিডিও সহায়িকা পাওয়া যাবে অ্যাপের হোম পেজেই



প্রথম অধ্যায়

গ্রহরূপে পৃথিবী

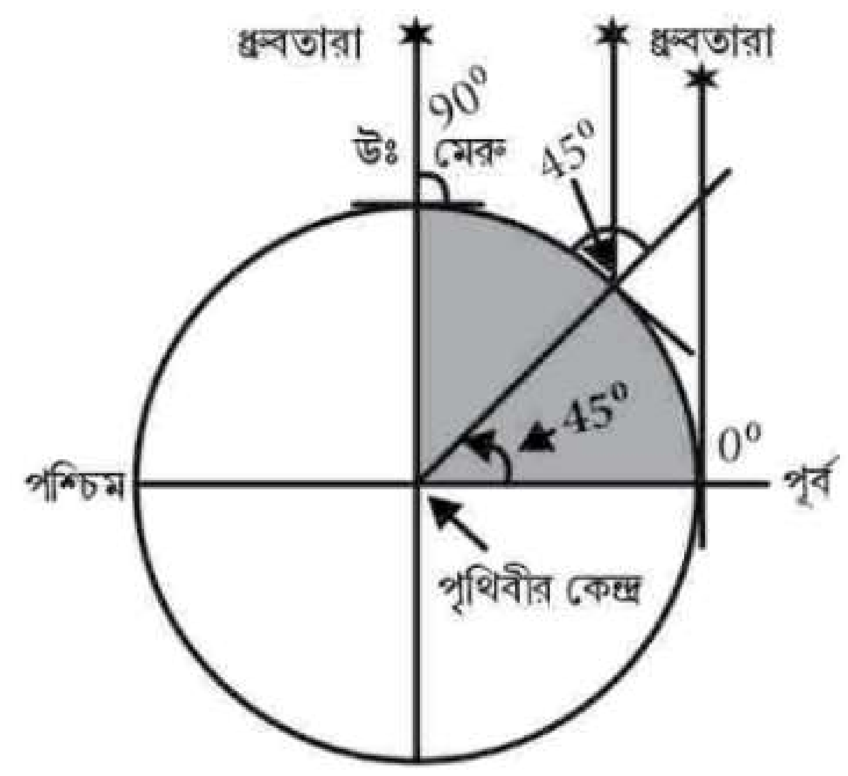
অধ্যায়ের সংক্ষিপ্ত ধারণা

- **ভূমিকা:** সৌরজগতের অন্যতম গ্রহ পৃথিবীর আকার সম্বন্ধে প্রাচীনকাল থেকেই বিভিন্ন মতভেদ ছিল। মানুষ ভাবত সমতল আকার পৃথিবীর খাড়াই প্রান্তভাগে পৌঁছোলে পড়ে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। গ্রিকদের মতে পৃথিবী চ্যাপটা থালার মতো গোলাকার। পরবর্তীকালে বিভিন্ন দার্শনিক ও বৈজ্ঞানিকগণ পরীক্ষানিরীক্ষা ও যুক্তি দিয়ে প্রমাণ করেছিলেন যে, পৃথিবীর আকৃতি সমতল নয়, বরং প্রায় গোলাকার।

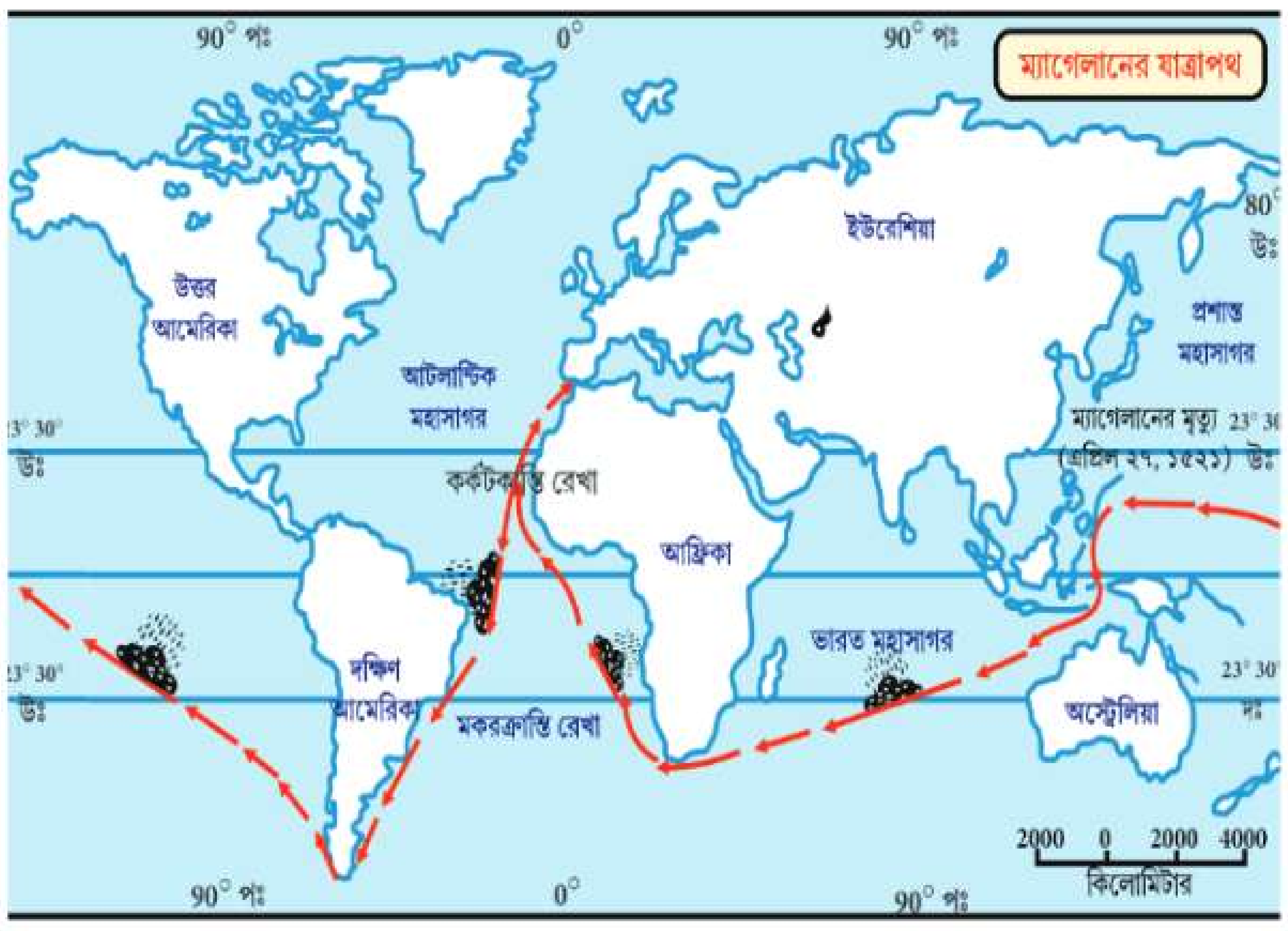
1.1. পৃথিবীর আকার সম্পর্কে ধারণাসমূহ: খ্রিস্টের জন্মের প্রায় 600 বছর আগে গ্রিক পণ্ডিত পিথাগোরাস প্রথম বলেন পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার। তারপর খ্রি.পূ. পঞ্চম শতকে বরাহমিহির, আর্যভট্ট, কোপারনিকাস প্রমুখেরা বলেন পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার। আকাশে নক্ষত্রের অবস্থান এবং চন্দ্রগ্রহণের সময় চাঁদের ওপর পৃথিবীর গোলাকার ছায়া দেখে গ্রিক দার্শনিক অ্যারিস্টট্ল বলেন পৃথিবী গোল। গোলাকার পৃথিবীর ধারণার সপক্ষে প্রথম প্রমাণ দিয়েছিলেন পোর্তুগিজ ভূপর্যটক ফার্দিনান্দ ম্যাগেলান। টলেমি উপকূল থেকে সর্বপ্রথম জাহাজের মাস্তুল দেখার কারণস্বরূপ সমুদ্রের বক্রতল অর্থাৎ পৃথিবীর গোলাকার আকৃতিকেই দায়ী করেন।

1.2. অতীতকাল থেকে বর্তমান সময় পর্যন্ত পৃথিবীর আকার সম্বন্ধীয় প্রমাণসমূহ:

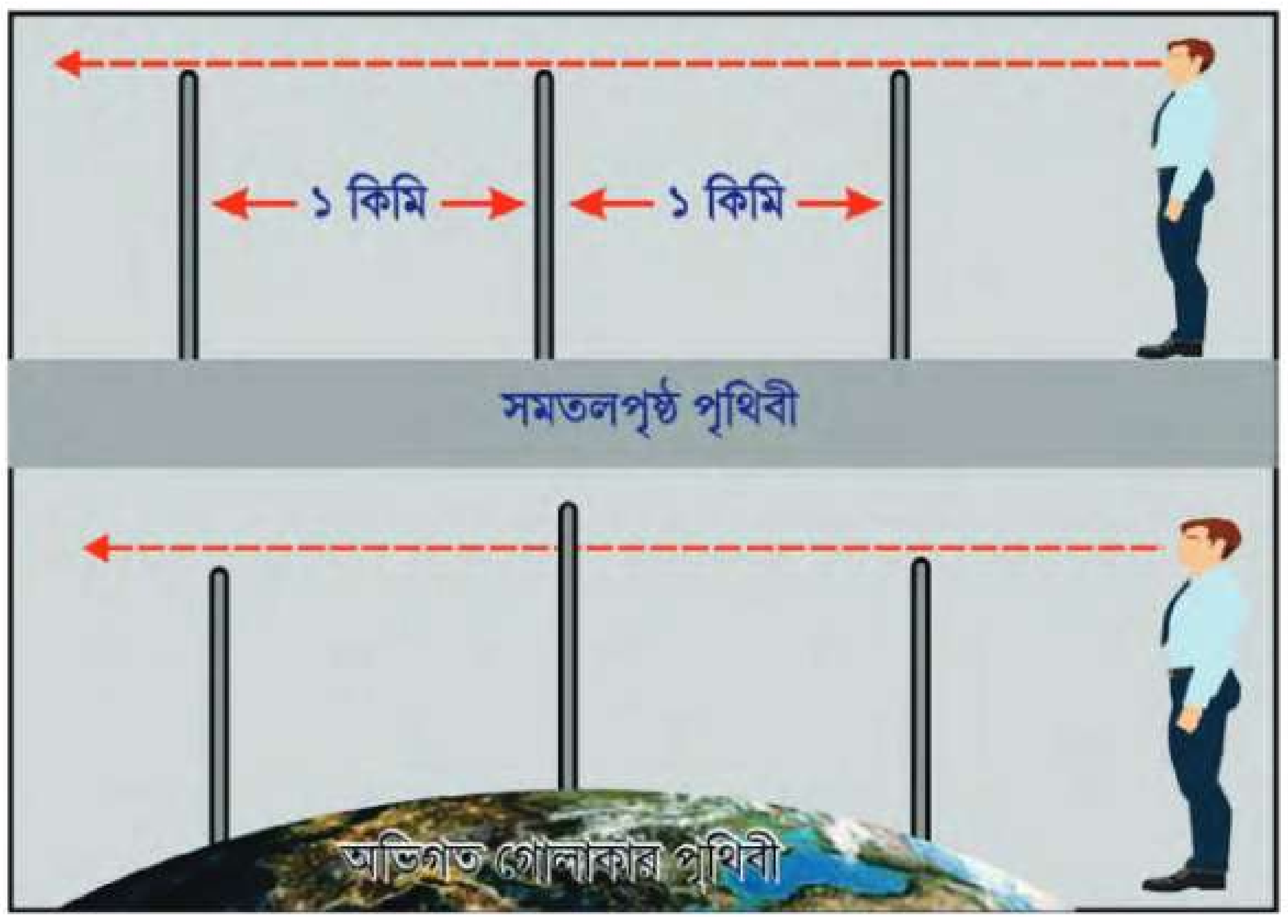
1.2.1. মেরুনক্ষত্র বা ধ্রুবতারার উন্নতিকোণ: ধ্রুবতারাকে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থান থেকে বিভিন্ন কোণে দেখা যায়। যেমন---সুমেরু বিন্দুতে 90° কোণে, কর্কটক্রান্তি রেখায় $23\frac{1}{2}°$ এবং নিরক্ষরেখায় 0° কোণে অবস্থান করে। পৃথিবী সমতল হলে সব স্থানেই ধ্রুবতারার কৌণিক মান সমান থাকত। তাই বিভিন্ন স্থানের কৌণিক মানের তারতম্য পৃথিবীর গোলাকার আকৃতিকেই প্রমাণ করে।



1.2.2. জাহাজে চেপে পৃথিবী প্রদক্ষিণ: 1519 খ্রিস্টাব্দে ফার্দিনান্দ ম্যাগেলান দিক অপরিবর্তিত রেখে পৃথিবী প্রদক্ষিণ করে পুনরায় স্পেনেই ফিরে আসা পৃথিবীর গোলাকার আকৃতিকে প্রমাণ করে।

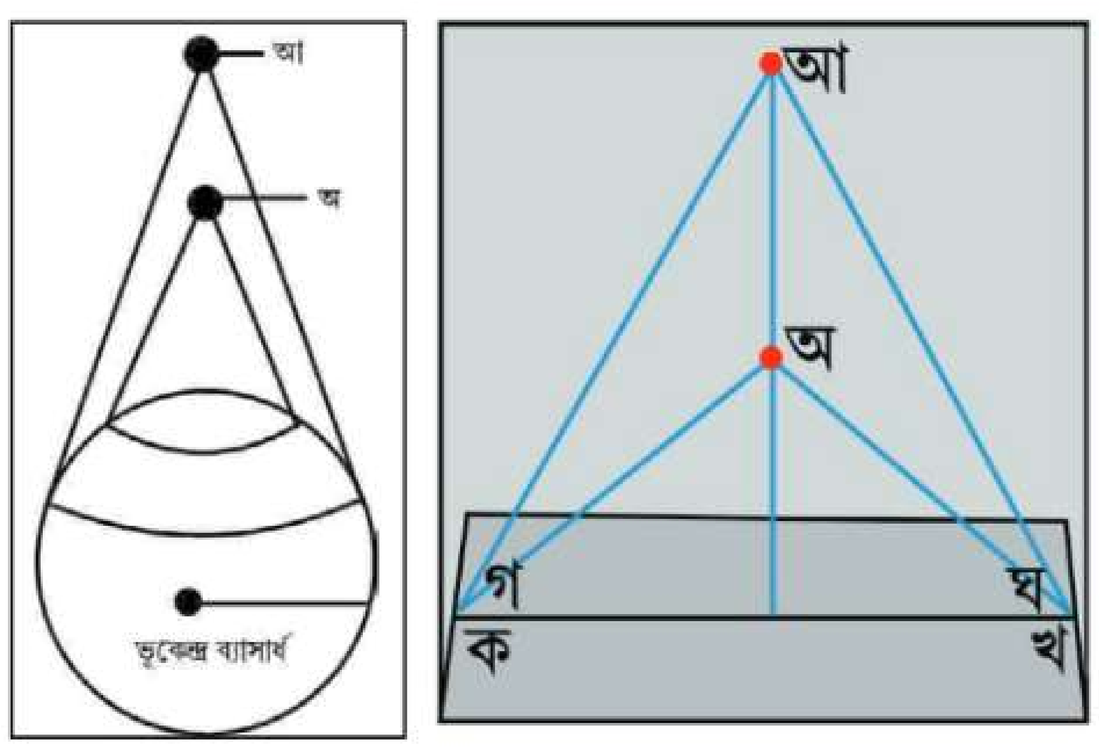


1.2.3. বেডফোর্ড লেভেলের পরীক্ষা : 1870 খ্রিস্টাব্দে ইংল্যান্ডের বিজ্ঞানী আলফ্রেড রাসেল ওয়ালেস বেডফোর্ড নদীর ওপর 1 কিলোমিটার অন্তর তিনটি সমান দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের খুঁটি জলের ওপর সমান দূরত্বে নদীগর্ভে পুঁতে দেন। তারপর নদীর একপ্রান্ত থেকে তিনটি খুঁটির মাথা লক্ষ করলে মনে হয় মাঝের খুঁটিটি সামান্য উঁচু। পৃথিবী সমতল হলে তিনটি খুঁটির মাথা সমান উচ্চতায় থাকত। অর্থাৎ পরীক্ষাটি পৃথিবীর গোলাকার আকৃতিকে প্রমাণ করে।



1.2.4. উপকূল থেকে জাহাজ পর্যবেক্ষণ: উপকূলের দিকে এগিয়ে আসা জাহাজের প্রথমে মাস্তুল, তারপর ডেক্ এবং অবশেষে সমগ্র অংশ দৃশ্যমান হয়। যদি পৃথিবী গোলাকার না হয়ে সমতল হত, তবে সম্পূর্ণ জাহাজটিই একসঙ্গে দেখা যেত।

1.2.5. বৃত্তাকার দিগন্ত: ফাঁকা স্থানে দাঁড়ালে মনে হয় আকাশ দূরে মাটিতে মিশেছে। আকাশ মাটিতে মেশার কাল্পনিক বৃত্তাকার রেখাকে দিগন্তরেখা বলে। পর্বতে ওঠা কিংবা বিমানে করে যাওয়ার বিভিন্ন সময় ওপর থেকে দেখলে মনে হবে বৃত্তাকার দিগন্তরেখার পরিধি ক্রমশ বাড়ছে। পৃথিবী সমতল হলে যে-কোনো উচ্চতায় দিগন্তরেখাকে একই দূরত্বে দেখা যেত।

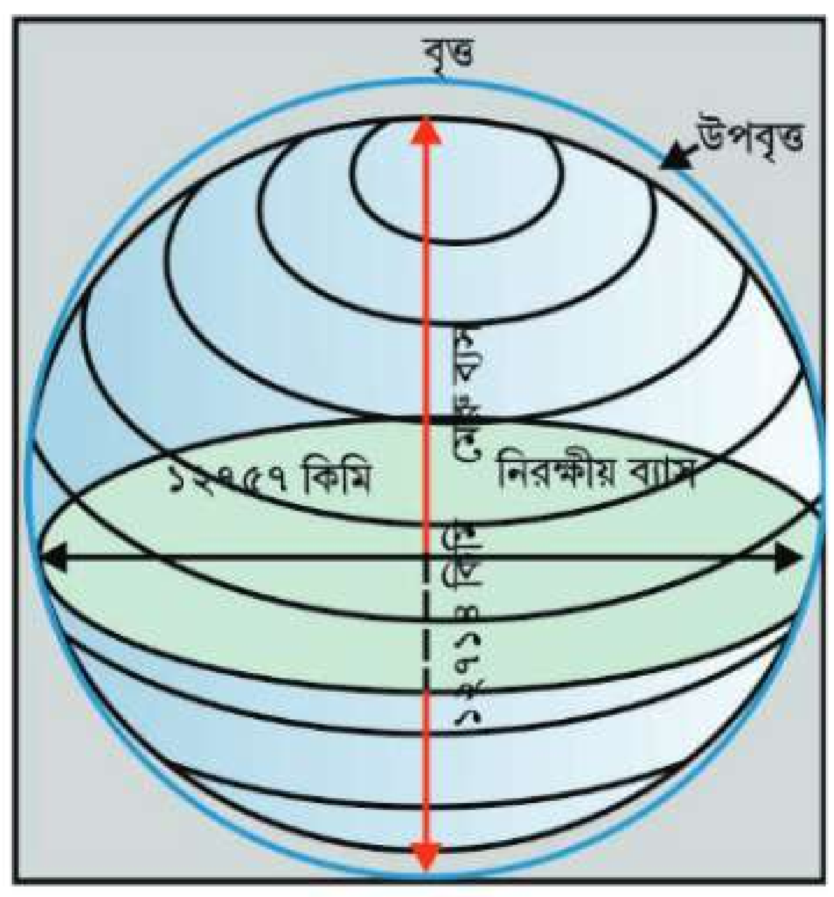


1.2.6. ভিন্ন সময় সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত : সূর্য পূর্বদিকে উদিত হয় এবং পশ্চিমদিকে অস্ত যায়। তবে সারা পৃথিবীতে কিন্তু একই সময়ে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত হয় না। পৃথিবীর পশ্চিম থেকে পূর্বদিকে আবর্তন করায় পূর্বের দেশগুলিতে আগে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত হয়। সমতল হলে সমগ্র পৃথিবী জুড়ে একসঙ্গে সূর্যোদয় এবং সূর্যাস্ত দেখা যেত।

1.2.7. চন্দ্রগ্রহণের সময় পৃথিবীর ছায়া: চন্দ্রগ্রহণের সময় দেখবে চাঁদের ওপর পৃথিবীর গোলাকার ছায়া পড়ার কারণ গোলাকার আকৃতি পৃথিবীর ছায়াও গোলাকার হয়।

1.2.8. প্রত্যক্ষ প্রমাণ: মহাকাশযান থেকে মহাকাশচারী ইউরি গ্যাগারিন, রাকেশ শর্মা, সুনিতা উইলিয়াম, প্রমুখদের তোলা ছবি এবং কৃত্রিম উপগ্রহের পাঠানো ছবি প্রমাণ করে পৃথিবী গোলাকার।

1.3. অভিগত গোলকরূপে পৃথিবী: পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার হলেও উত্তর ও দক্ষিণ মেরুপ্রান্ত সামান্য চাপা এবং মধ্যভাগ অর্থাৎ নিরক্ষীয় অঞ্চল সামান্য স্ফীত হওয়ায় পৃথিবীকে অভিগত গোলক বা পরিগোলক বলা যায়।



☛ **পৃথিবীর অভিগত গোলক আকৃতির প্রমাণ**:

i পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস ও মেরু ব্যাসের পার্থক্য: পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস হল 12,757 কিমি আর মেরু ব্যাস হল 12,714 কিমি। যদি পৃথিবী একটা সম্পূর্ণ গোলক হত বিভিন্ন দিকে ব্যাস সমান হত। অর্থাৎ পৃথিবীর নিরক্ষীয় ও দুই মেরু অঞ্চলের ব্যাসের ভিন্নতা। পৃথিবীর অভিগত গোলাকার আকৃতি প্রমাণ করে।

ii ঘড়ির সময়ে পার্থক্য: 1671 খ্রিস্টাব্দে জঁ রিচার নামের একজন ফরাসি জ্যোতির্বিদ দেখেন তার দোলনযুক্ত ঘড়ি গিয়ানার রাজধানী কেইন দ্বীপ (5° উঃ) নিরক্ষীয় অঞ্চলে অবস্থিত, সেখানে $2\frac{1}{2}$ মিনিট সময় ধীরে চলছে। অথচ একই ঘড়ি প্যারিস (49° উঃ) শহরে একদম সঠিক সময় দিচ্ছে। এই ঘটনার

কারণ খুঁজতে গিয়ে তিনি সিদ্ধান্তে উপনীত হন নিরক্ষীয় অঞ্চল অপেক্ষা মেরুপ্রদেশ পৃথিবীর কেন্দ্রের নিকটে থাকায় মাধ্যাকর্ষণ বল বেশি হওয়ায় সেখানে ঘড়ির দোলনকাল বেশি হয়। ঘড়ির গতি বেড়ে গিয়ে সময় বেশি হওয়া পৃথিবীর অভিগত গোলাকৃতি প্রমাণিত হয়।

iii **আবর্তন গতি**: পৃথিবী তার নিজের অক্ষের চারদিকে অনবরত আবর্তনকে আবর্তন গতি বলে। গতিবিদ্যার নিয়ম অনুযায়ী কোনো নমনীয় গোলাকার বস্তু যদি তার অক্ষের চারিদিকে অনবরত ঘুরলে কেন্দ্রমুখী বলের প্রভাবে ওপর ও নীচ সংকুচিত হয় এবং কেন্দ্রবহির্মুখী বলের প্রভাবে মধ্যভাগ হয় স্ফীত। তাই পৃথিবীর আবর্তন গতি পৃথিবীর অভিগত গোলকাকৃতি ধারণাকে প্রমাণ করে।

iv **ওজনের তারতম্য**: পৃথিবীর কেন্দ্রের নিকটস্থ স্থানে বস্তুর ওপর মাধ্যাকর্ষণ বল বেশি হওয়ায় সেখানে বস্তুর ওজন বেশি হবে। পৃথিবীর মেরু অঞ্চল নিরক্ষীয় অঞ্চল অপেক্ষা কেন্দ্রের নিকটবর্তী হওয়ায় বস্তুর ওজন নিরক্ষীয় অঞ্চল অপেক্ষা বেশি হয়। তাই কেন্দ্র থেকে নিরক্ষীয় ও মেরু অঞ্চলের দূরত্বের তারতম্যে ওজনের ভিন্নতা পৃথিবীর গোলকাকৃতির প্রমাণ দেয়।

v **বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্যে পার্থক্য**: পৃথিবীর পরিধির বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য নির্ভুলভাবে জানতে ‘রয়্যাল অ্যাকাডেমি অফ সায়েন্স’ নামক সংস্থা কুইটো (0°), প্যারিস (49° উঃ) ও ল্যাপল্যান্ড (68° উঃ) শহরের বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য পরিমাণ করে প্রমাণ করে নিরক্ষীয় অঞ্চল থেকে মেরুর দিকে বৃত্তচাপের দৈর্ঘ্য ক্রমশ বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ নিরক্ষীয় অঞ্চলের বক্রতা সর্বাধিক হয়।

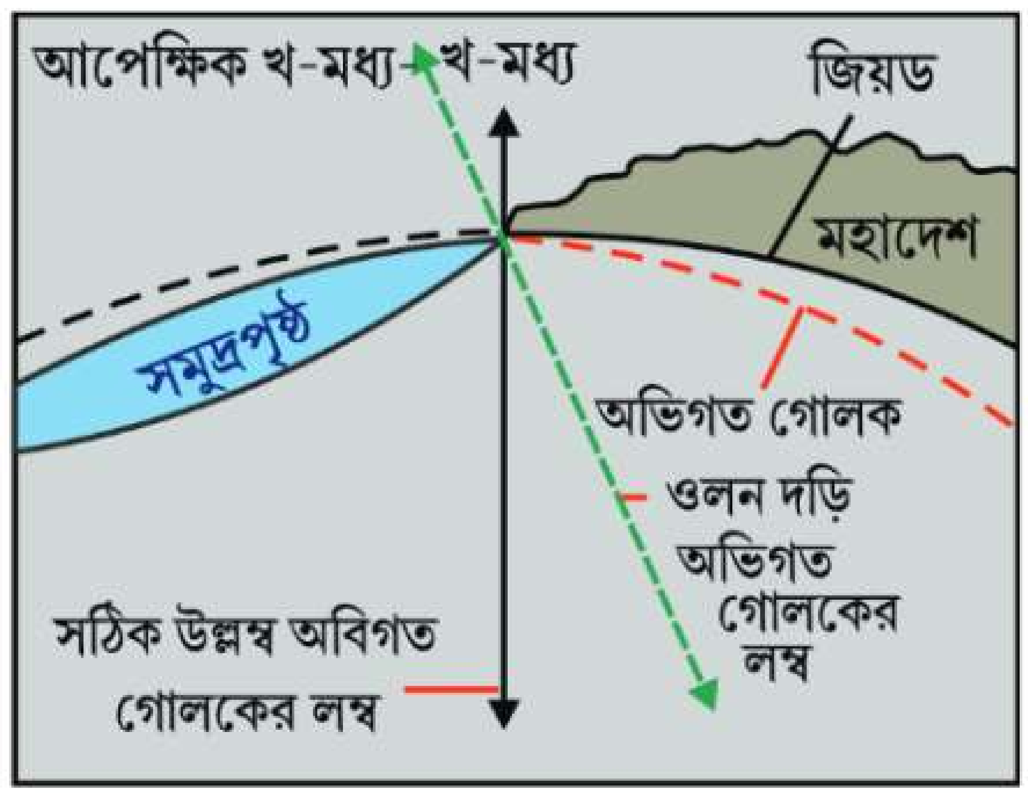
1.4. জিয়ড-এর ধারণা

1.4. জিয়ড-এর ধারণা: পৃথিবীকে গোলাকার, অভিগত গোলক যা কিছু বলা হোক না কেন পৃথিবীর আকৃতির সঙ্গে আমাদের জানা বা দেখা কোনো পরিচিত বস্তুর আকৃতির মিল না থাকায় সঠিকভাবে তুলনা করা যায় না। এবড়ো-খেবড়ো গোলাকৃতি পৃথিবীর আকৃতিকে জিয়ড বলে।

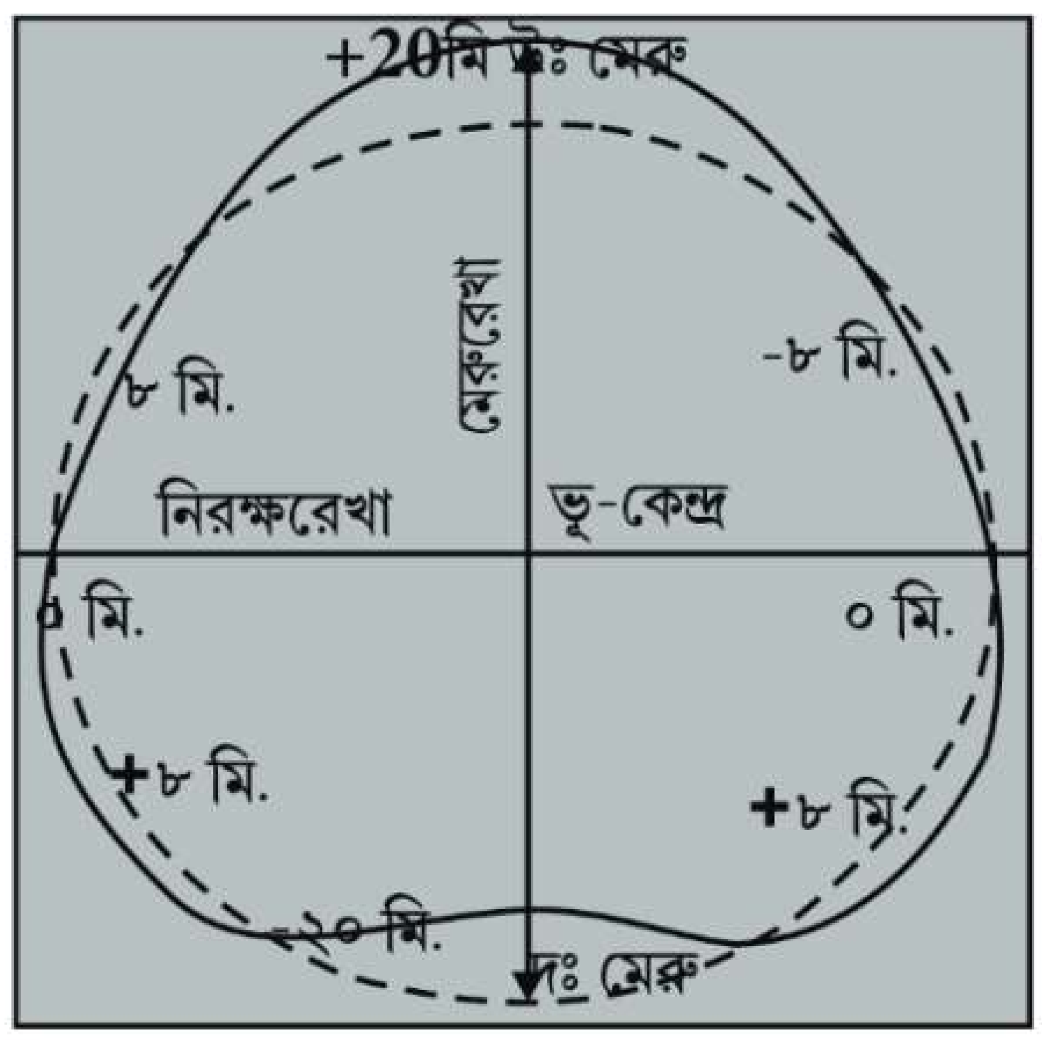
1.4.1. জিয়ড-এর অর্থ: গ্রিক শব্দ ‘Geoeides’ থেকে এই জিয়ড (Geoid) কথাটা এসেছে। এখানে ‘Geo’ কথার অর্থ হল পৃথিবী বা Earth এবং ‘Oeides’ কথার অর্থ হল সাদৃশ বা like। অর্থাৎ, পৃথিবীর কল্পিত আকৃতি পৃথিবীরই মতো, যাকে বলা হয় জিয়ড।

1.4.2. জিয়ড বলার কারণ:

i **বন্ধুরতা**: পৃথিবীপৃষ্ঠ গোলক বা বলের মতো মসৃণ সমুদ্র তলদেশে সমুদ্রগিরি, বেসিন, খাত আছে এবং স্থলভাগেও সমভূমি, মালভূমি, পাহাড়, পর্বত ও পর্বতশৃঙ্গ থাকার কারণে গড় সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে সমুদ্রতলদেশের সর্বনিম্ন ও স্থলভাগের সর্বোচ্চ অংশের উচ্চতার পার্থক্য হয়। পৃথিবীর স্থলভাগের উচ্চতম অংশ নেপালের মাউন্ট এভারেস্ট-এর উচ্চতা 8,850 মিটার এবং প্রশান্ত মহাসাগরে পৃথিবীর নিম্নতম অংশ মারিয়ানা খাতের চ্যালেঞ্জার ডেপথের গভীরতা 11,033 মি.। পৃথিবীর সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন স্থানের উচ্চতার পার্থক্য প্রায় 20 কিলোমিটার। অর্থাৎ ভূপৃষ্ঠ খুবই বন্ধুর ও তরঙ্গায়িত। তাই পৃথিবীর প্রকৃত নিখুঁত আকৃতি হল উঁচুনিচু অনিয়মিত ভূমিরূপবিশিষ্ট।

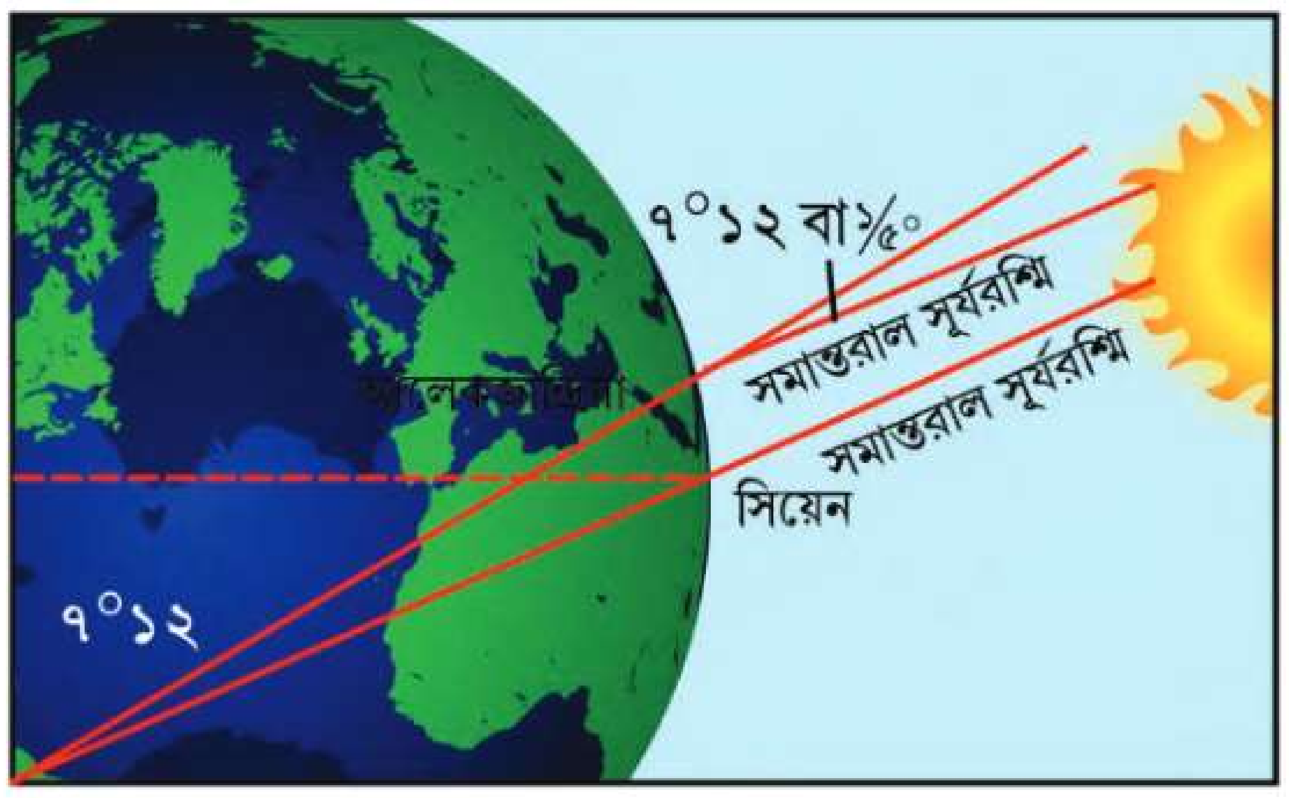


ii **উপগ্রহ চিত্র** : কৃত্রিম উপগ্রহ প্রেরিত চিত্র থেকে দেখা গেছে পৃথিবীর শুধুমাত্র দক্ষিণ মেরু 20 মিটার নিচু বা চাপা ও উত্তর মেরু 20 মি. উঁচু। উত্তর গোলার্ধের মধ্য অক্ষাংশ 8 মিটার অবনমিত এবং দক্ষিণ গোলার্ধে মধ্য অক্ষাংশ 8 মিটার স্ফীত। তাই পৃথিবীর আকৃতির সাথে অন্য কোনো বস্তুর আকৃতির মিল না থাকায় পৃথিবীর আকৃতি পৃথিবীর মতোই, অর্থাৎ জিয়ড।



1.5. পৃথিবীর আকৃতি : গ্রিক পণ্ডিত এরাটস্থেনিস প্রথম পৃথিবীর আকৃতি পরিমাপের পদ্ধতিটি বিবৃত করেন। খ্রিস্টের জন্মের প্রায় 300 বছর আগে

মিশরের আলেকজান্দ্রিয়া ও সিয়েন শহর দুটির ওপর মধ্যাহ্ন সূর্যরশ্মির পতনকোণের তারতম্য বিচার করে প্রায় নির্ভুলভাবে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেছিলেন। একই দ্রাঘিমায় অবস্থিত আলেকজান্দ্রিয়া (30°30′উঃ) ও সিয়েন (23°30′ উঃ) শহর দুটির অক্ষাংশ ভিন্ন হয়। 21 জুন অর্থাৎ কর্কটসংক্রান্তির দিনে এরাটস্থেনিস লক্ষ করেছিলেন, মধ্যাহ্নে সিয়েন ও আলোকজান্দ্রিয়া শহরে সূর্যরশ্মির পতনকোণের পরিমাণ যথাক্রমে 90° ও 82°48′। পতনকোণের পার্থক্য 7°12′ হয়। তিনি হিসাব করলেন গোলাকার পৃথিবীর কোণের পরিমাণ 360°। সুতরাং 7°12′ কৌণিক দূরত্ব হল গোলাকার পৃথিবীর $\frac{1}{50}$ ভাগ (360° ÷ 7°12′ = 50′)। সিয়েন ও আলেকজান্দ্রিয়ার রৈখিক দূরত্ব 5000 স্টেডিয়া (1 স্টেডিয়া = 185 মিটার) অনুযায়ী পৃথিবীর পরিধি হল 5000 স্টেডিয়া × 50 = 2,50,000 স্টেডিয়া বা 46,250 কিলোমিটার।



1.6. সৌরজগতের অন্যান্য গ্রহের সাথে পৃথিবীর আকৃতির তুলনা : গ্রহ, উপগ্রহ, কয়েকটি বামনগ্রহ ও কয়েকশো গ্রহাণুপুঞ্জ এবং কয়েক হাজার ধূমকেতু সর্বদা সূর্যের আকর্ষণে সূর্যকে কেন্দ্র করে নির্দিষ্ট পথে পরিক্রমণকারী জ্যোতিষ্কপুঞ্জকে একত্রে সৌরজগৎ বলে।

সূর্য ছাড়া সৌরজগতের অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ জোতিষ্ক হল— কুলীন গ্রহ ও বামন গ্রহ। সৌরজগতে কুলীন গ্রহের সংখ্যা 8টি। সূর্য থেকে ক্রমশ বাড়তে থাকা দূরত্ব অনুসারে এদের নাম— বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন। এগুলি ছাড়াও রয়েছে 5টি বামন গ্রহ— প্লুটো, এরিস, সেরেস, **হাউমেয়া ও মাকে মাকে**।

- **বামন গ্রহের সংজ্ঞা ও আবিষ্কার** : 2006 খ্রিস্টাব্দে আন্তর্জাতিক জ্যোতির্বিজ্ঞানসংক্রান্ত ইউনিয়নে অধিবেশনে বামন গ্রহের সংজ্ঞা হল—পর্যাপ্ত ভারযুক্ত, উদস্থৈতিক ভারসাম্য বজায় রেখে সূর্যকে পরিক্রমণ করলেও গ্রহের মতো কক্ষপথ থেকে মহাজাগতিক বস্তুকণাকে সরিয়ে ফেলতে পারে না, তাকেই বামন গ্রহ বলে।

1.7. সৌরজগতের কুলীন গ্রহগুলির সূর্য থেকে দূরত্ব, ব্যাস, ঘনত্ব, ভর ও মেরু প্রদেশের সংনমন মাত্রা :

গ্রহগুলির নাম	বুধ	শুক্র	পৃথিবী
সূর্য থেকে দূরত্ব	5.8	10.8	14.95
গড় ব্যাস (কিমিতে)	4880	12400	**12735.5**
গড় ঘনত্ব (গ্রাম/সেমি)	3.8	4.86	5.52
ভর (কেজি)	3.30×10^{23}	4.87×10^{24}	6.41×10^{23}
মেরু প্রদেশের সংনমন মাত্রা	0.00	0.00	1/297
উষ্ণতা (°C)	435	460	15

গ্রহগুলির নাম	মঙ্গল	বৃহস্পতি	শনি	ইউরেনাস	নেপচুন
সূর্য থেকে দূরত্ব (কোটি কিমি)	22.8	77.8	142.7	286.9	449.4
গড় ব্যাস (কিমিতে)	6870	139670	115100	51000	5000
গড় ঘনত্ব (গ্রাম/সেমি)	396	1.33	0.71	1.26	1.6
ভর (কেজি)	6.41×10^{23}	18.99×10^{26}	5.69×10^{26}	8.68×10^{25}	10.25×10^{20}
মেরু প্রদেশের সংনমন মাত্রা	1/192	1/15.4	1/9.5	1/14	1/45
উষ্ণতা (°C)	− 24	−150	−185	−215	−220

1.8. পৃথিবী একটি স্বকীয় গ্রহ: সূর্য থেকে দূরত্বের বিচারে পৃথিবী সৌরজগতের তৃতীয় গ্রহ। পৃথিবীতেই একমাত্র প্রাণের অস্তিত্ব পৃথিবীকে স্বকীয় গ্রহতে পরিণত করেছে। এর কারণগুলি হল—

i **আকৃতিগত স্বকীয়তা**: পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ 6400 কিলোমিটার, গড় পরিধি 40,000 কিমি ও ক্ষেত্রফল প্রায় 51 কোটি বর্গ কিলোমিটার। সূর্যের নিকটবর্তী 4টি গ্রহের মধ্যে পৃথিবীর আকৃতি বড়ো হলেও বহির্ভাগের 4টি গ্রহ বৃহৎ আকৃতিবিশিষ্ট। আকৃতিগতভাবে পৃথিবী একটি অভিগত গোলক।

ii কাম্য দূরত্বে পৃথিবীর অবস্থান:জীবনের বিকাশ ও বৃদ্ধির জন্য সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব হল কাম্য দূরত্ব। তাই এই দূরত্ব সৃষ্টি করেছে পৃথিবীতে জীবের সৃষ্টি ও বৃদ্ধির উপযোগী পরিবেশ। পৃথিবীপৃষ্ঠের গড় উষ্ণতা প্রায় 15° সেলসিয়াস। সূর্যের নিকটস্থ গ্রহগুলির গড় উত্তাপ প্রায় 400° সে.-এর বেশি এবং দূরবর্তী গ্রহগুলির গড় উষ্ণতা হিমাঙ্কের প্রায় 200° সে.-এর নীচে থাকে।

iii বায়ুমণ্ডল: সমগ্র পৃথিবীকে বেষ্টন করে প্রায় 10,000 কিলোমিটার বিস্তৃত বায়ুমণ্ডলে উদ্ভিদ ও প্রাণীর জন্ম ও বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় নাইট্রোজেন, অক্সিজেন এবং কার্বন ডাইঅক্সাইড উপস্থিত আছে। অপরদিকে অন্যান্য বহিস্থ গ্রহের মতো বায়ুমণ্ডল ঘন এবং হাইড্রোজেন, হিলিয়াম, অ্যামোনিয়া ও মিথেন গ্যাস দিয়ে তৈরি।

iv প্রাণের অস্তিত্ব: অবস্থানগত কারণে পৃথিবীতে সঠিক উষ্ণতা বজায় থাকায় প্রাণের সৃষ্টি, বৃদ্ধি ও বেঁচে থাকার প্রধান রসদ হল জল, প্রায় 70% স্থান জুড়ে আছে বলে একে জলগ্রহ বা নীল গ্রহ বলে। বায়ু, শিলা ও বারিমণ্ডলের মধ্যে জলচক্র পৃথিবীতে উষ্ণতার ভারসাম্য রক্ষা করে।

v জীবমণ্ডল: পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের 15 কিমি উচ্চতা ও বারিমণ্ডলের 9 কিমি গভীরতা পর্যন্ত এবং শিলামণ্ডলের 10 মিটার গভীরতা পর্যন্ত অঞ্চলে বিস্তৃত জীবমণ্ডল কেবল এই গ্রহেই আছে।

vi ভূত্বকের উপস্থিতি: গ্রহগুলির মধ্যে পৃথিবীর গড় ঘনত্ব সর্বাধিক 5.52 গ্রাম/সেমিতে। শনি গ্রহের ঘনত্ব সবচেয়ে কম, অন্যান্য গ্রহ অপেক্ষা পৃথিবীর ঘনত্ব বেশি থাকায় সৃষ্ট ভূত্বকে পৃথিবীতে উদ্ভিদজগৎ এবং প্রাণীজগতের সৃষ্টি ও বৃদ্ধি সম্ভব হয়েছে।

1.9. মানুষের আবাসস্থলরূপে পৃথিবী: সৌরজগতের মধ্যে পৃথিবীতে একমাত্র প্রাণের অস্তিত্ব এবং মানুষের বাসস্থল গড়ে ওঠার কারণগুলি হল—

i জলের উপস্থিতি: পৃথিবীর বিস্তীর্ণ জলভাগ থেকে বায়ুতে যুক্ত জলীয় বাষ্প অধঃক্ষেপণের মাধ্যমে পৃথিবীপৃষ্ঠে ফিরে এসে জলচক্র সাধিত করে। জলচক্রের জন্যই পৃথিবীতে উৎপাদক গোষ্ঠীর ওপর নির্ভর করে অন্যান্য স্তরের খাদকগোষ্ঠী বেঁচে থাকে। জলভাগ পৃথিবীর উষ্ণতার ভারসাম্য রেখে ও দূষণ হ্রাস করে মনুষ্যবাসের উপযোগী পরিবেশ সৃষ্টি করেছে।

ii কাম্য উষ্ণতা: সূর্য থেকে দূরত্বের ক্রমানুসারে সৌরজগতের তৃতীয় গ্রহরূপে পৃথিবীর গড় উষ্ণতা (15° সে.) মানুষের জীবনধারণের পক্ষে উপযোগী হয়েছে।

iii শিলামণ্ডল: পৃথিবীর ঘনত্ব 5.52 গ্রাম/ঘন সেমি হওয়ার জন্য পৃথিবীর শিলামণ্ডলের উপরিস্তরে ভূত্বকের জন্য উদ্ভিদ ও প্রাণীর বাসস্থানের সাথে সাথে কৃষি, শিল্প ও পরিবহণ ব্যবস্থা গড়ে উঠেছে।

iv বায়ুমণ্ডল: পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলে মানুষের শ্বসনকার্যের জন্য প্রয়োজনীয় অক্সিজেনের অবস্থান অনুসারে মানুষের বাসস্থল গড়ে উঠেছে।

v আন্তঃসম্পর্ক: পৃথিবীর বায়ুমণ্ডল, শিলামণ্ডল ও বারিমণ্ডলে বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণীগোষ্ঠীর মধ্যে পারস্পরিক আন্তঃসম্পর্কের কারণে মানুষ তথা সমগ্র জীবজগতের বাসস্থলরূপে গড়ে উঠেছে।

vi প্রাকৃতিক শক্তি: পৃথিবীর পৃষ্ঠদেশ ও উপপৃষ্ঠে বিভিন্ন প্রাকৃতিক শক্তি যেমন—নদী, হিমবাহ, বায়ুপ্রবাহ, সমুদ্রতরঙ্গ ও ভৌমজল প্রভৃতি প্রাকৃতিক শক্তির ক্রিয়াশীলতার জন্য ভূমিরূপের বিবর্তনে সৃষ্ট সমভূমিই মনুষ্য বসবাসের সর্বাপেক্ষা উপযোগী স্থান হিসাবে গড়ে উঠেছে।

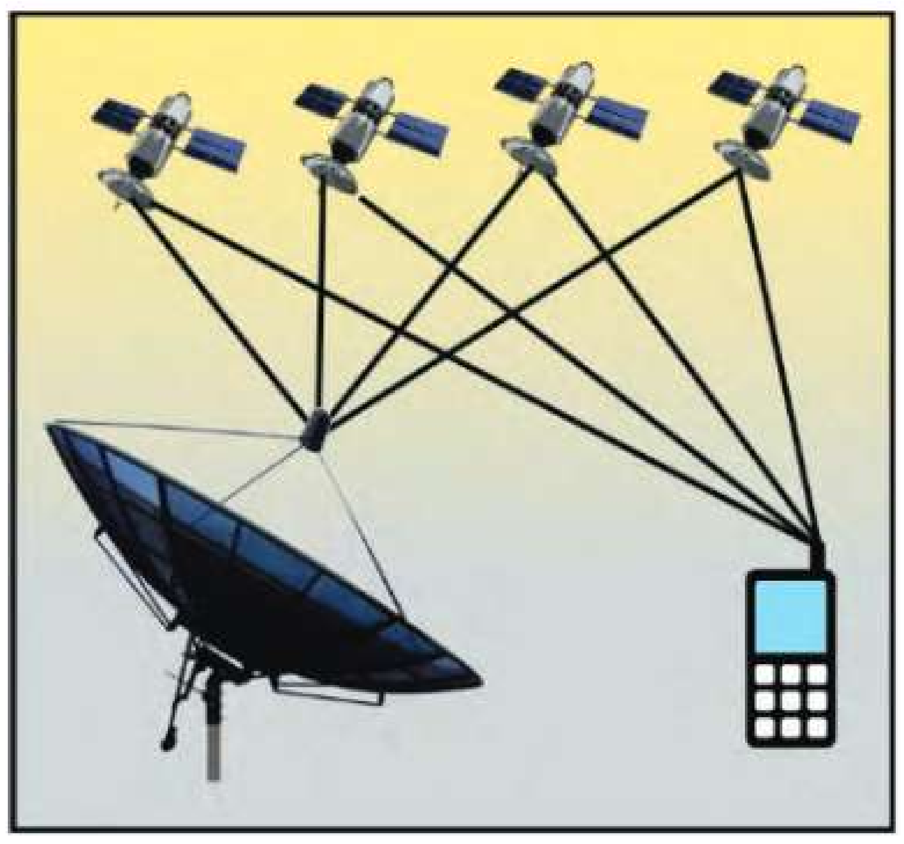
1.10. পৃথিবীর পরিধি ও ক্ষেত্রফলের পরিমাপ এবং GPS-এর ব্যবহার: পৃথিবী আয়তন অনুসারে সূর্যের পঞ্চম (বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুনের পর) গ্রহ। পৃথিবীর গড় ব্যাস প্রায় 12800 কিমি সুতরাং পৃথিবীর ব্যাসার্ধ প্রায় 6400 কিমি। পৃথিবীর ক্ষেত্রফল $= 4\pi R^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times$ (6400 কিমি) বা প্রায় 51 কোটি 47 লক্ষ বর্গ কিলোমিটার। সুতরাং পৃথিবীর পরিধি $= 2\pi R = 2 \times \frac{22}{7} \times 6400$ কিমি = 40,212,39 কিমি বা প্রায় 40,000 কিমি।

1.11. Global Positioning System বা GPS: মহাকাশে প্রেরিত কৃত্রিম উপগ্রহের সাহায্যে ভূপৃষ্ঠের কোনো স্থানের অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমা নির্ণয়ের মাধ্যমে অবস্থান নির্ণয়, সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতা এবং সময় নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিকে 'Global Positioning System' বা সংক্ষেপে GPS বলে। পার্কিনসন, এসটন ও গেটিং এই ব্যবস্থার প্রচলক। GPS-র মূল দুটি অংশ (1) পৃথিবীকে প্রদক্ষিণরত 24টি কৃত্রিম উপগ্রহ। (2) কৃত্রিম উপগ্রহের সিগন্যাল থেকে তথ্য সংগ্রহকারী GPS রিসিভার যন্ত্র। ভূপৃষ্ঠ থেকে প্রায় 20 হাজার কিমি ওপরে 6টি নির্দিষ্ট কক্ষপথে 24টি কৃত্রিম উপগ্রহ প্রতি 24 ঘণ্টায় দু-বার করে পৃথিবীকে আবর্তন করছে।

GPS-এর ব্যবহার:

i **গন্তব্যস্থলে পৌঁছোনোর ক্ষেত্রে:** GPS থাকলে বর্তমানে যে-কোনো যানের অবস্থান ও যানটির গতিবেগ হিসাব করে গন্তব্যস্থলে পৌঁছানোর সময় জানা যায় এবং কোনো গন্তব্যে পৌঁছোনোর একাধিক পথও GPS-এর মাধ্যমে জানা যায়।

ii **যানচলাচল** : ট্রেন, বিমান, জাহাজ এমনকি ছোটো যানবাহনগুলিতেও GPS ব্যবহার করে যানটির অবস্থান জানা যায়।



iii **উদ্ধারকার্যে:** GPS প্রযুক্তির সাহায্যে দুর্ঘটনাস্থল চিহ্নিত করে দ্রুততার সঙ্গে উদ্ধারকার্য এবং ত্রাণ পৌঁছে দেওয়া সহজ হয়।

iv **অপরাধ দমনে:** GPS-এর সাহায্যে মোবাইল ফোনের অবস্থান থেকে অপরাধীদের ধরে অপরাধ দমনে ব্যবহৃত হয়।

v **জরিপ কাজে ও মানচিত্র প্রস্তুতিতে:** বর্তমানে DGPS (Digital Global Positioning System)-এর সাহায্যে কোনো স্থানে নির্ভুলভাবে জরিপ কাজ করে যথাযথ মানচিত্র আঁকা যায়।

vi **প্রতিরক্ষায়:** GPS-এর ব্যবহারে বৈদেশিক আক্রমণকারীদের সঠিক অবস্থান নির্ণয় করে দেশের প্রতিরক্ষা ব্যবস্থাকে মজবুত করা।

vii **ইলেকট্রনিক গ্যাজেটে ব্যবহার:** মোবাইল, ল্যাপটপ প্রভৃতি ইলেকট্রনিক গ্যাজেটে GPS ব্যবহার হয়।

viii **মৎস্য আহরণে:** GPS-এর সাহায্যে সমুদ্রে মাছের সমাবেশ জেনে মাছ ধরার সুবিধা হয়।

Key Points

1. গ্রিক দার্শনিক অ্যারিস্টট্ল চন্দ্রগ্রহণের সময়ে চাঁদের ওপর পৃথিবীর গোলাকার ছায়া দেখে পৃথিবীর গোলাকার আকৃতির ধারণা দেন।
2. যে কাল্পনিক রেখায় আকাশ এবং ভূমিভাগ মিলিত হয়েছে বলে মনে হয়, তাকে দিগন্তরেখা বলে।
3. পৃথিবীর উত্তর মেরু ও দক্ষিণ মেরু কিছুটা চাপা এবং মধ্যভাগ বা নিরক্ষীয় অঞ্চলটা একটু স্ফীত। এরকম আকৃতিকে অভিগত গোলক আকৃতি বলে।
4. পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস 12757 কিমি এবং মেরু ব্যাস 12714 কিমি।
5. পৃথিবীর অনিয়মিত তরঙ্গায়িত গোলাকৃতিকে 'জিয়ড' বলে।
6. পৃথিবীর উত্তর মেরুর ওপরে অবস্থিত মেরু নক্ষত্রটির নাম ধ্রুবতারা।
7. পৃথিবীর সর্বনিম্ন স্থান মারিয়ানা খাত এবং সর্বোচ্চ স্থান হল মাউন্ট এভারেস্ট।
8. প্লুটো আকারে খুবই ছোটো এবং এর ভরও সবচেয়ে কম। কোনো নির্দিষ্ট কক্ষপথ নেই, তাই প্লুটোকে 'বামন গ্রহ' আখ্যা দেওয়া হয়েছে।
9. মঙ্গল গ্রহের মাটিতে লোহার ভাগ বেশি থাকায় লাল রঙের দেখায় বলে মঙ্গলকে 'লাল গ্রহ' বলে।
10. শনি গ্রহের চারদিকে 7টি বলয় রয়েছে।
11. পৃথিবীর 70% স্থান জুড়েই জলভাগ থাকার কারণে মহাকাশ থেকে পৃথিবীকে নীল দেখায়, তাই পৃথিবীকে নীল গ্রহ বলে।
12. কঠিনবস্তু দ্বারা গঠিত যেসকল জ্যোতিষ্কের কোনো নিজস্ব তাপ বা আলো নেই এবং যারা কোনো গ্রহের আকর্ষণে তার চারদিকে ঘোরে, তাদের উপগ্রহ বলে।
13. পৃথিবীর একমাত্র উপগ্রহ হল চাঁদ।
14. কৃত্রিম উপগ্রহ মারফত ভূপৃষ্ঠের কোনো স্থানের অবস্থান নির্ণয়ের পদ্ধতিকে বলে Global Positioning System বা GPS।

Special Tips

1. 'জিয়ড' সম্পর্কে প্রথম ধারণা দিয়েছিলেন জার্মান বিজ্ঞানী কার্ল ফ্রেডরিখ গাউস।
2. বিজ্ঞানের যে শাখায় সমীক্ষা ও গণনার সাহায্যে পৃথিবীর আকৃতি ও আকার পরিমাপের বিভিন্ন বিষয় আলোচিত হয়, তাকে 'জিওডেসি' বলে।
3. 2013 খ্রিস্টাব্দের 5 নভেম্বর ভারতের শ্রীহরিকোটার

স্পেস সেন্টার থেকে মঙ্গলযান বা Mars Orbiter Mission বা সংক্ষেপে MOM নামক মহাকাশযান প্রেরণ করেছিল।

4. ভারতীয় মহাকাশ গবেষণা সংস্থার নাম Indian Space Research Organisation বা ISRO, সদর দফতর কর্ণাটকের বেঙ্গালুরুতে অবস্থিত।

5. সৌরজগতের শেষ কুলীন গ্রহ নেপচুনের কক্ষপথ থেকে 300 কোটি কিলোমিটার বা 20 অ্যাস্ট্রোনমিকাল ইউনিট দূরত্ব পর্যন্ত যে অঞ্চল বিস্তৃত হয়েছে, তাকে কুইপার বেল্ট বলে।

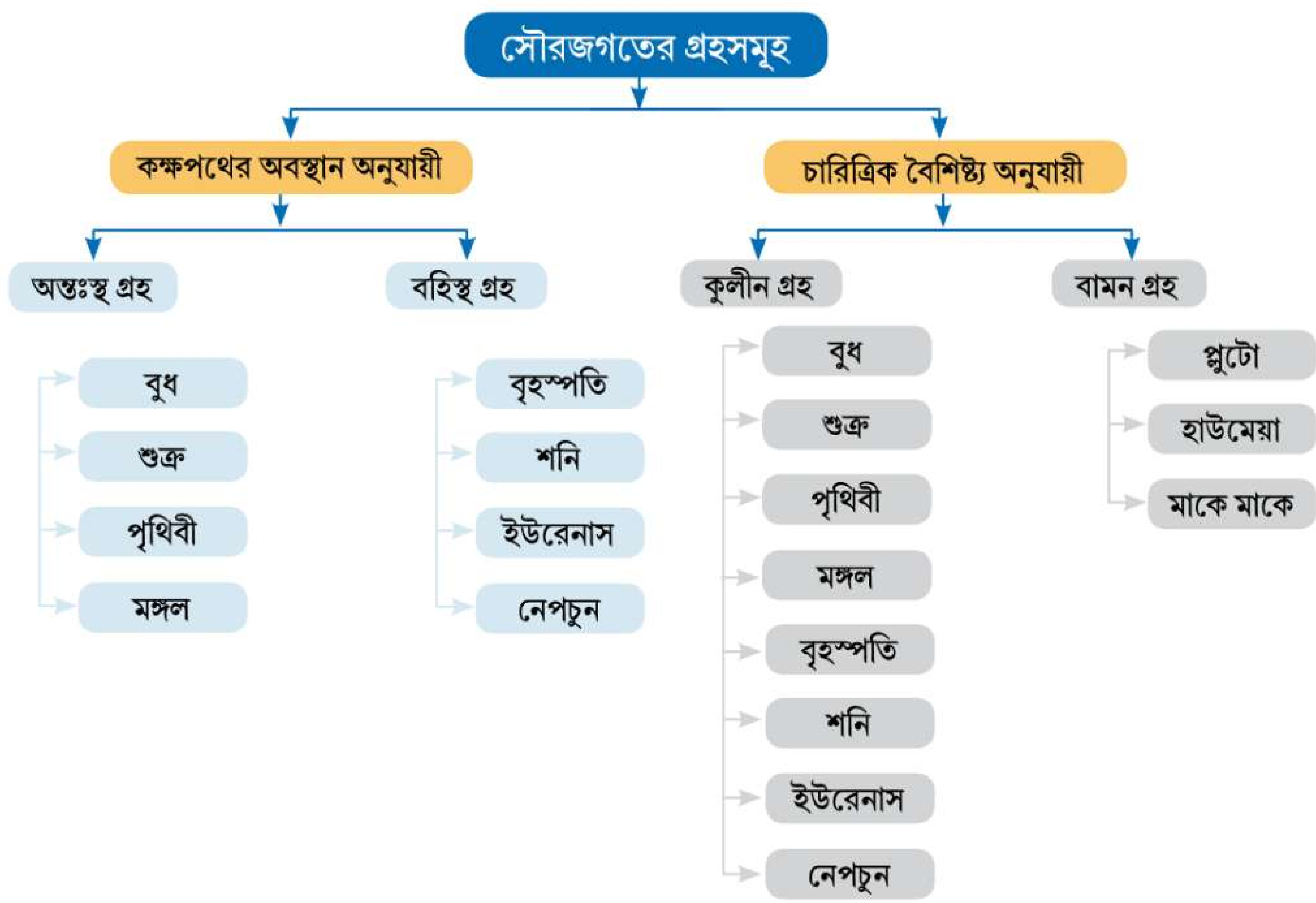
6. ইউরেনাস গ্রহকে ‘সবুজ গ্রহ’ বলা হয়।

7. সৌরজগৎ মহাকাশের একটি ছায়াপথ আকাশগঙ্গা বা Mikyway-এর অন্তর্গত।

8. সৌরজগতের যেসমস্ত গ্রহ সূর্যের নিকটবর্তী ও যাদের মধ্যে পারস্পরিক দূরত্ব কম এবং গ্রহগুলির উষ্ণতা বেশি, আকারে ছোটো এবং কঠিন শিলাগঠিত অবস্থায় আছে, তাদের অন্তঃস্থ গ্রহ বলে। বুধ থেকে মঙ্গল পর্যন্ত চারটি অন্তঃস্থ গ্রহ।

9. সূর্য থেকে দূরবর্তী, পারস্পরিক দূরত্ব বেশি, উষ্ণতা কম, আকারে বড়ো এবং গ্যাসীয় পিণ্ড অবস্থায় আছে, তাদের বহিস্থ গ্রহ বলে। বৃহস্পতি থেকে নেপচুন চারটি বহিস্থ গ্রহ।

MIND MAP



বহু বিকল্পভিত্তিক প্রশ্নোত্তর মান-১

1. নিম্নলিখিত দার্শনিকগণের মধ্যে কে ভেবেছিলেন পৃথিবী চ্যাপটা?

(ক) পিথাগোরাস (খ) কোপারনিকাস
(গ) অ্যারিস্টট্‌ল (ঘ) হেমিওড

(ঘ) হেমিওড

দার্শনিকগণের মধ্যে হেমিওড ভেবেছিলেন পৃথিবী চ্যাপটা।

2. প্রথম কে ঘোষণা করেন পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার?

(ক) পিথাগোরাস (খ) কোপারনিকাস
(গ) অ্যারিস্টট্‌ল (ঘ) টলেমি

(ক) পিথাগোরাস

প্রথম পিথাগোরাস ঘোষণা করেন পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার।

3. কে প্রথম অক্ষ রেখা ও দ্রাঘিমা রেখার সাহায্যে গোলাকার পৃথিবীর মানচিত্র তৈরি করে?

(ক) টলেমি (খ) অ্যারিস্টট্‌ল
(গ) মার্কেটর (ঘ) এরাটোসথেনিস

(ক) টলেমি

টলেমি প্রথম অক্ষ রেখা ও দ্রাঘিমা রেখার সাহায্যে গোলাকার পৃথিবীর মানচিত্র তৈরি করে।

4. কোন্ ভারতীয় বিজ্ঞানী বলেন যে, পৃথিবী গোলাকার?

(ক) কোপারনিকাস (খ) আর্যভট্ট
(গ) অ্যারিস্টটল (ঘ) এরাটোসথেনিস

(খ) আর্যভট্ট

আর্যভট্ট বলেন যে, পৃথিবী গোলাকার।

5. নিরক্ষ রেখা থেকে ধ্রুবতারাকে দেখা যায়—

(ক) উত্তরে (খ) পূর্বে
(গ) উত্তর-পূর্বে (ঘ) দক্ষিণে

(ক) উত্তরে

নিরক্ষ রেখা থেকে ধ্রুবতারাকে দেখা যায় উত্তরে।

6. অভিগত গোলক আকৃতির প্রমাণের জন্য কেইন দ্বীপে ঘড়ির পরীক্ষা করেন—

(ক) জ্যঁ রিচার (খ) টলেমি
(গ) স্ট্র্যাবো (ঘ) গ্যালিলিয়ো

(ক) জ্যঁ রিচার

অভিগত গোলক আকৃতির প্রমাণের জন্য কেইন দ্বীপে ঘড়ির পরীক্ষা করেন জ্যঁরিচার।

7. কোন্ নাবিক পৃথিবী ভ্রমণ করে প্রমাণ করেন যে পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার?

(ক) ম্যাগেলান (খ) রাসেল ওয়ালেস
(গ) কলম্বাস (ঘ) ভাস্কো দা গামা

(ক) ম্যাগেলান

ম্যাগেলান পৃথিবী ভ্রমণ করে প্রমাণ করেন যে পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার।

8. পৃথিবীর গোলত্বের প্রমাণ করতে যে খালকে ব্যবহার করা হয় তার নাম—

(ক) সুয়েজ (খ) বেডফোর্ড
(গ) পানামা খাল (ঘ) এর কোনোটিই নয়

(খ) বেডফোর্ড

পৃথিবীর গোলত্বের প্রমাণ করতে বেডফোর্ড খালকে ব্যবহার করা হয়।

9. বেডফোর্ড লেভেল পরীক্ষাটি করেছিলেন—

(ক) ড্রেক (খ) রাসেল ওয়ালেস
(গ) ম্যাগেলান (ঘ) থালেস

(খ) রাসেল ওয়ালেস

বেডফোর্ড লেভেল পরীক্ষাটি করেছিলেন রাসেল ওয়ালেস।

10. বেডফোর্ড লেভেল পরীক্ষার দ্বারা প্রমাণিত হয়—

(ক) পৃথিবী গোলাকৃতি
(খ) পৃথিবীর আবর্তন
(গ) পৃথিবীর পরিক্রমণ
(ঘ) পৃথিবী চ্যাপটা

(ক) পৃথিবী গোলাকৃতি

বেডফোর্ড লেভেল পরীক্ষার দ্বারা প্রমাণিত হয় পৃথিবী গোলাকৃতি।

11. পৃথিবীর আকৃতি অভিগত গোলক হওয়ার কারণ—

(ক) কোরিওলিস বল (খ) কেন্দ্রাতিগ বল
(গ) কেন্দ্রাভিগ বল (ঘ) এর কোনোটিই নয়

(খ) কেন্দ্রাতিগ বল

পৃথিবীর আকৃতি অভিগত গোলক হওয়ার কারণ হল কেন্দ্রাতিগ বল।

12. কোন্ অঞ্চলে বস্তুর ওজন সর্বাধিক হয়?

(ক) নিরক্ষীয় অঞ্চল (খ) কর্কটীয় অঞ্চল
(গ) মেরুবৃত্ত অঞ্চল (ঘ) মেরু অঞ্চল

(ঘ) মেরু অঞ্চল

মেরু অঞ্চলে বস্তুর ওজন সর্বাধিক হয়।

13. নিরক্ষ রেখায় পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ বল—

(ক) অনুপস্থিত
(খ) সবচেয়ে কম
(গ) বেশি
(ঘ) এর কোনোটিই নয়

(খ) সবচেয়ে কম

নিরক্ষ রেখায় পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ বল সবচেয়ে কম।

14. উত্তর মেরু অপেক্ষা দক্ষিণ মেরু কতটা বেশি চাপা?

(ক) 20 মিটার বেশি (খ) 200 মিটার বেশি
(গ) 2000 মিটার বেশি (ঘ) 4000 মিটার বেশি

(ক) 20 মিটার বেশি

উত্তর মেরু অপেক্ষা দক্ষিণ মেরু 20 মিটার বেশি চাপা।

15. পৃথিবীর গভীরতম অংশ মারিয়ানা খাতটি রয়েছে—

(ক) প্রশান্ত মহাসাগরে
(খ) ভারত মহাসাগরে
(গ) আটলান্টিক মহাসাগরে
(ঘ) সুমেরু মহাসাগরে

(ক) প্রশান্ত মহাসাগরে

পৃথিবীর গভীরতম অংশ মারিয়ানা খাতটি রয়েছে প্রশান্ত মহাসাগরে।

16. পৃথিবীর প্রকৃত আকৃতি বোঝাতে আমরা কোন্ শব্দ ব্যবহার করি?

(ক) গোলাকার
(খ) উপবৃত্তাকার
(গ) অতিবৃত্তাকার
(ঘ) জিওয়েড

(ঘ) জিওয়েড

পৃথিবীর প্রকৃত আকৃতি বোঝাতে আমরা জিওয়েড শব্দটি ব্যবহার করি।

17. সৌরজগতে কুলীন গ্রহের সংখ্যা—

(ক) 4টি (খ) 5টি
(গ) 8টি (ঘ) 2টি

(গ) 8টি

সৌরজগতে কুলীন গ্রহের সংখ্যা 8টি।

18. পৃথিবী সৌরজগতের আটটি গ্রহের মধ্যে—

(ক) প্রথম গ্রহ (খ) দ্বিতীয় গ্রহ
(গ) তৃতীয় গ্রহ (ঘ) চতুর্থ গ্রহ

(গ) তৃতীয় গ্রহ

পৃথিবী সৌরজগতের আটটি গ্রহের মধ্যে তৃতীয় গ্রহ।

19. সৌরজগতে বর্তমানে বামন গ্রহের সংখ্যা—

(ক) 2টি (খ) 3টি
(গ) 5টি (ঘ) 8টি

(গ) 5টি

সৌরজগতে বর্তমানে বামন গ্রহের সংখ্যা 5টি।

20. সৌরজগতের বৃহত্তম গ্রহাণুপুঞ্জের নাম কী?

(ক) সেরেস (খ) ইরিস
(গ) হামিয়া (ঘ) মাকে মাকে

(ক) সেরেস

সৌরজগতের বৃহত্তম গ্রহাণুপুঞ্জের নাম সেরেস।

21. পৃথিবীর যমজ গ্রহ বলা হয় কোন্ গ্রহকে?

(ক) বুধ গ্রহকে (খ) শুক্র গ্রহকে
(গ) মঙ্গল গ্রহকে (ঘ) শনি গ্রহকে

(খ) শুক্র গ্রহকে

পৃথিবীর যমজ গ্রহ বলা হয় শুক্র গ্রহকে।

22. সৌরজগতের উজ্জ্বলতম গ্রহ হল—

(ক) শনি (খ) শুক্র
(গ) বৃহস্পতি (ঘ) পৃথিবী

(গ) বৃহস্পতি

সৌরজগতের উজ্জ্বলতম গ্রহ বৃহস্পতি।

23. পৃথিবীর আয়তন চাঁদের আয়তনের কতগুণ?

(ক) 90 গুণ প্রায় (খ) 60 গুণ প্রায়
(গ) 50 গুণ প্রায় (ঘ) 10 গুণ প্রায়

(গ) 50 গুণ প্রায়

পৃথিবীর আয়তন চাঁদের আয়তনের 50 গুণ প্রায়।

24. গ্রহ নক্ষত্রের দূরত্ব পরিমাপে একক—
(ক) আলোকবর্ষ (খ) ন্যানোমিটার
(গ) অ্যানস্ট্রম (ঘ) কোনোটিই নয়
(ক) আলোকবর্ষ
গ্রহ নক্ষত্রের দূরত্ব পরিমাপে একক আলোকবর্ষ।

25. সৌরজগতের গ্রহদের গুরু বলা হয়—
(ক) বুধকে (খ) মঙ্গলকে
(গ) বৃহস্পতিকে (ঘ) এর কোনোটিই নয়
(গ) বৃহস্পতিকে
সৌরজগতের গ্রহদের গুরু বলা হয় বৃহস্পতিকে।

26. সূর্য থেকে সবচেয়ে দূরের বামন গ্রহটি হল—
(ক) মাকে মাকে (খ) সেরেস
(গ) প্লুটো (ঘ) এরিস
(ঘ) এরিস
সূর্য থেকে সবচেয়ে দূরের বামন গ্রহটি হল এরিস।

27. কোন্ গ্রহটির একপাক আবর্তনের সময় পরিক্রমণের সময়ের থেকে বেশি?
(ক) সেরেস (খ) বুধ
(গ) শুক্র (ঘ) প্লুটো
(গ) শুক্র
শুক্র গ্রহটির একপাক আবর্তনের সময় পরিক্রমণের সময়ের থেকে বেশি।

28. সূর্যের নিকটতম গ্রহ হল—
(ক) পৃথিবী (খ) শুক্র
(গ) মঙ্গল (ঘ) বুধ
(ঘ) বুধ
সূর্যের নিকটতম গ্রহ হল বুধ।

29. কোন্ গ্রহ খুবই ঠান্ডা ও বিষাক্ত মিথেন গ্যাসে ভরতি—
(ক) ইউরেনাস (খ) নেপচুন
(গ) শনি (ঘ) চন্দ্র
(খ) নেপচুন
নেপচুন গ্রহ খুবই ঠান্ডা ও বিষাক্ত মিথেন গ্যাসে ভরতি।

30. বৃহস্পতির উপগ্রহ হল—
(ক) ডিমোস (খ) টাইটান
(গ) গ্যানিমিড (ঘ) অ্যামাইড
(খ) গ্যানিমিড
বৃহস্পতির উপগ্রহ হল গ্যানিমিড।

31. পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ—
(ক) 6371 কিমি (খ) 5371 কিমি
(গ) 6300 কিমি (ঘ) 5869 কিমি
(ক) 6371 কিমি
পৃথিবীর গড় ব্যাসার্ধ 6371 কিমি।

32. পৃথিবীর গোলাকার উপরিপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল প্রায়—
(ক) 50 কোটি 98 লক্ষ বর্গ কিমি
(খ) 70 লক্ষ বর্গ কিমি
(গ) 99 কোটি 19 লক্ষ বর্গ কিমি
(ঘ) এর কোনোটিই নয়
(ক) 50 কোটি 98 লক্ষ বর্গ কিমি
পৃথিবীর গোলাকার উপরিপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল প্রায় 50 কোটি 98 লক্ষ বর্গ কিমি।

33. পৃথিবীর গড় ঘনত্ব কত?
(ক) 5.5 g/cm^3 (খ) 5.6 g/cm^4
(গ) 5.5 g/cm (ঘ) 5.6 g
(ক) 5.5 g/cm^3
পৃথিবীর গড় ঘনত্ব 5.5 g/cm^3 ।

34. পৃথিবীর ভূ-কেন্দ্রের উয়্নতা প্রায়—
(ক) 5000° C (খ) 3000° C
(গ) 4500° C (ঘ) 6000° C
(ঘ) 6000° C
পৃথিবীর ভূ-কেন্দ্রের উয়্নতা 6000° C।

35. সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরত্ব কত?
(ক) 15 কোটি কিমি
(খ) 14 কোটি কিমি
(গ) 14 কোটি 30 লক্ষ কিমি
(ঘ) এর কোনোটিই নয়
(ক) 15 কোটি কিমি
সূর্য থেকে পৃথিবীর গড় দূরত্ব 15 কোটি কিমি।

36. পৃথিবী কত কিমি বেগে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে?
(ক) 30 কিমি/সেকেণ্ড
(খ) 150 কিমি/সেকেণ্ড
(গ) 45 কিমি/সেকেণ্ড
(ঘ) 40 কিমি/সেকেণ্ড
(ক) 30 কিমি/সেকেণ্ড
পৃথিবী 30 কিমি/সেকেণ্ড বেগে সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে।

37. এরাটোসথেনিস কোন্ দিনে সূর্যরশ্মির পতন কোণের ভিত্তিতে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেন?

(ক) মকর সংক্রান্তি (খ) কর্কট সংক্রান্তি

(গ) জলবিষুব (ঘ) মহাবিষুব

এরাটোসথেনিস কর্কট সংক্রান্তির দিনে সূর্যরশ্মির পতন কোণের ভিত্তিতে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেন।

38. সিন ও আলেকজান্দ্রিয়া নগর দুটি অবস্থিত—

(ক) টেমস নদীর তীরে

(খ) সিন নদীর তীরে

(গ) নীল নদীর তীরে

(ঘ) কাম্বেসি নদীর তীরে

(গ) নীল নদীর তীরে

সিন ও আলেকজান্দ্রিয়া নগর দুটি অবস্থিত নীল নদীর তীরে।

39. পৃথিবীর পরিধি কত স্টেডিয়া—

(ক) 2500 (খ) 250000

(গ) 15000 (ঘ) 250

(খ) 250000

পৃথিবীর পরিধি 250000 স্টেডিয়া।

40. মহাকাশ-সংক্রান্ত বিজ্ঞান হল—

(ক) রাষ্ট্রবিজ্ঞান (খ) জ্যোতির্বিজ্ঞান

(গ) জ্যোতিষশাস্ত্র (ঘ) ধনবিজ্ঞান

(খ) জ্যোতির্বিজ্ঞান

মহাকাশ-সংক্রান্ত বিজ্ঞান হল জ্যোতির্বিজ্ঞান।

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর — মান-১

A. নিম্নলিখিত বাক্যগুলি শুদ্ধ বা অশুদ্ধ লেখো:-

1. উপকূল থেকে জাহাজ পর্যবেক্ষণ পৃথিবীর অভিগোলাকৃতির স্বপক্ষে প্রমাণ। **অশুদ্ধ**
2. বেডফোর্ড লেভেলের পরীক্ষার তিনটি খুঁটি বিভিন্ন উচ্চতায় অবস্থান করে। **অশুদ্ধ**
3. পৃথিবী সমতল হলে যে-কোনো উচ্চতায় দিগন্তরেখাকে একই দূরত্বে দেখা যেত। **শুদ্ধ**
4. মাধ্যাকর্ষণ বলে হ্রাস-বৃদ্ধি ঘড়ির দোলনকালকে প্রভাবিত করে। **শুদ্ধ**
5. আবর্তন গতির ফলে কেন্দ্রমুখী বল পৃথিবীর মধ্যভাগ স্ফীত করে। **অশুদ্ধ**
6. সৌরজগতের অন্যান্য গ্রহ অপেক্ষা পৃথিবীর ঘনত্ব বেশি। **শুদ্ধ**
7. বামন গ্রহ উদ্স্থৈতিক ভারসাম্য বজায় রাখতে পারে না। **অশুদ্ধ**
8. বৃহত্তম অন্তঃস্থ গ্রহ হল মঙ্গল। **শুদ্ধ**
9. পার্থিব অবস্থান নির্ণয় পদ্ধতি শুধুমাত্র অবস্থান নির্ণয় করে। **অশুদ্ধ**
10. জরিপ কাজে ও মানচিত্র প্রস্তুতিতে GPS ব্যবহৃত হয়। **অশুদ্ধ**

B. উপযুক্ত শব্দ বসিয়ে শূন্যস্থান পূরণ করো।

1. চন্দ্রগ্রহণের সময় চাঁদের ওপর ________ গোলাকার ছায়া পড়ে। উঃ-পৃথিবীর
2. পৃথিবী ________ হলে সব স্থানেই ধ্রুবতারার কৌণিক মান একই হত। উঃ- সমতল
3. আকাশ ও ভূমিভাগের কাল্পনিক রেখাকে ________ বলে। উঃ- দিগন্ত রেখা
4. ৪ উপকূলের দিকে এগিয়ে আসা জাহাজের সবচেয়ে ________ অংশ আগে দৃশ্যমান হয়। উঃ- সর্বোচ্চ
5. পৃথিবীর অভিগোলাকৃতির জন্য নিরক্ষীয় ও মেরু অঞ্চলের ________ ভিন্ন হয়। উঃ- ব্যাস
6. পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ বলের তারতম্যের জন্য বিভিন্ন স্থানে কোনোবস্তুর ________ ভিন্নতা হয়। উঃ- ওজনের
7. এবড়ো-খেবড়ো গোলাকৃতি পৃথিবীর আকৃতিকে ________ বলে। উঃ- জিয়ড
8. এরাটোস্থেনিস প্রথম প্রায় নির্ভুলভাবে পৃথিবীর ________ নির্ণয় করে। উঃ- পরিধি
9. ________ বিকাশ ও বৃদ্ধির জন্য সূর্য ও পৃথিবীর দূরত্বকে কাম্য-দূরত্ব বলা হয়। উঃ- জীবনের
10. GPS পদ্ধতির মাধ্যমে ভূপৃষ্ঠের কোনো-স্থানের উচ্চতা, সময় ও ________ নির্ণয় করেন। উঃ- দূরত্ব

C. নিচের প্রশ্নগুলি দু-এক কথায় উত্তর দাও।

1. 'Earth' শব্দটি কোন্ শব্দ থেকে এসেছে?

Earth শব্দটি ইরেডে (Erde) থেকে এসেছে।

2. পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস ও মেরু ব্যাসের মধ্যে পার্থক্য কত?

পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস ও মেরু ব্যাসের মধ্যে পার্থক্য হল 43 কিমি বা 27 মাইল।

3. পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের সংযোগকারী রেখার বর্ধিত অংশকে কী বলা হয়?

পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ভূপৃষ্ঠের সংযোগকারী রেখার

বর্ধিত অংশকে বলা হয় উল্লম্বরেখা বা Vertical Line।

4. 'Planet' শব্দটি কোন্ শব্দ থেকে উৎপন্ন?

Planet শব্দটি Aster planets শব্দ থেকে উৎপন্ন।

5. নিরক্ষ রেখা থেকে ধ্রুবতারাকে কোন্ মেরুতে দেখা যায়?

নিরক্ষ রেখা থেকে ধ্রবতারাকে উত্তর মেরুতে দেখা যায়।

6. কুমেরুর মাথায় কোন্ নক্ষত্র দেখা যায়?

কুমেরুর মাথায় হ্যাডলির অক্ট্যান্ট নামক নক্ষত্র দেখা যায়।

7. GEOID কথার অর্থ কী?

'GEOID' কথার অর্থ পৃথিবীর আকৃতি পৃথিবীসদৃশ।

8. সর্বপ্রথম 'Geoid' শব্দটি কোন্ বিজ্ঞানী ব্যবহার করেন?

সর্বপ্রথম 'Geoid' শব্দটি ব্যবহার করেন বিজ্ঞানী জোহান বেনডিক্ট লিসটিং।

9. 1 অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল একক = কত কিমি?

1 অ্যাস্ট্রোনমিক্যাল একক = 14.96 কোটি কিমি।

10. মঙ্গলকে 'লালগ্রহ' বলা হয় কেন?

মঙ্গলকে লালগ্রহ বলা হয় কারণ, মঙ্গলের মাটিতে লোহার পরিমাণ বেশি আছে।

11. মঙ্গলের দুটি উপগ্রহের নাম কী কী?

মঙ্গলের দুটি উপগ্রহের নাম হল ডাইমম ও ফোবস্।

12. কোন্ গ্রহটির আপেক্ষিক ভর সবচেয়ে কম?

বুধ-এর আপেক্ষিক ভর সবচেয়ে কম।

13. গ্রহের চূর্ণবিচূর্ণ অবস্থাকে কী বলা হয়?

গ্রহের চূর্ণবিচূর্ণ অবস্থাকে গ্রহাণু বা Asteroids বলা হয়।

14. পৃথিবীর ওজন কে নির্ণয় করেন?

পৃথিবীর ওজন ব্রিটিশ বিজ্ঞানী হেনরি ক্যাভেনডিস্ নির্ণয় করেন।

15. গ্রহ বা নক্ষত্র, গ্রহাণুপুঞ্জ যে শীতল-অন্ধকার শূন্যস্থানে ছড়িয়ে ছিটিয়ে অবস্থান করে তাকে কী বলে?

গ্রহ বা নক্ষত্র, গ্রহাণুপুঞ্জ যে শীতল অন্ধকার শূন্যস্থানে ছড়িয়ে-ছিটিয়ে অবস্থান করে তাকে মহাবিশ্ব বা Universe বলে।

16. সৌরদিনের থেকে নক্ষত্রদিন কত সময় কম?

সৌরদিনের থেকে নক্ষত্রদিনের সময় 3 মিনিট 56 সেকেন্ড কম।

17. সৌরজতের প্রধান জ্যোতিষ্ক কী?

সূর্য।

18. GPS-এর পুরো নাম কী?

GPS-এর পুরো নাম Global Positioning System।

19. GIS-এর পুরো অর্থ কী?

GIS-এর পুরো অর্থ Geographical Information System।

20. পৃথিবীর প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ?

আর্যভট্ট।

D. বামদিকের সঙ্গে ডানদিকের স্তম্ভ মেলাও।

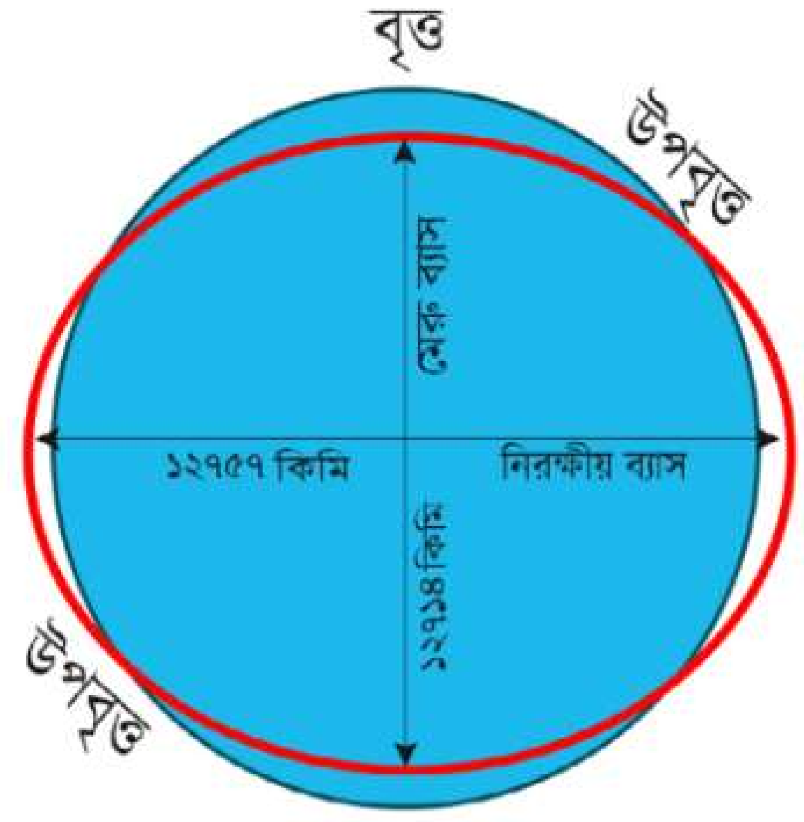
বামদিক	ডানদিক
(i) সমুদ্রের বক্রতল	(a) GPS
(ii) ওজনের ভিন্নতা	(b) জলচক্র
(iii) এবড়ো-খেবড়ো গোলকার পৃথিবী	(c) গোলকার আকৃতি
(iv) পৃথিবীর প্রথম পরিধি নির্ণয়	(d) অভিগত গোলাকৃতি
(v) বামন গ্রহ	(e) জিয়ড
(vi) বহিঃস্থ গ্রহ	(f) এরাটোস্থেনিস
(vii) উষ্ণতার ভারসাম্য	(g) প্লুটো
(viii) কৃত্রিম উপগ্রহ	(h) শনি

উঃ- (i)-(c), (ii)-(d), (iii)-(e), (iv)-(f), (v)-(g), (vi)-(h), (vii)-(b), (viii)-(a)

সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর — মান-২

1. অভিগত গোলক কাকে বলে?

কোনো গোলকের পরস্পর বিপরীত দুইপ্রান্ত চাপা বা স্ফীত হলে তাকে অভিগত গোলক বলে। যেমন—পৃথিবীর মধ্যভাগের নিরক্ষীয় অঞ্চল স্ফীত, উত্তর ও দক্ষিণ মেরু অঞ্চল চাপা।



অভিগত গোলক পৃথিবী

2. পৃথিবীর নিরক্ষীয় অঞ্চলে মাধ্যাকর্ষণ বল কম হওয়ার কারণ কী?

➢ ভূ-কেন্দ্র থেকে নিরক্ষ রেখার দূরত্ব বেশি হওয়ার কারণে মাধ্যাকর্ষণ বল সবচেয়ে কম। অপরদিকে উত্তর ও দক্ষিণাংশ চাপা হওয়ায় ভূ-কেন্দ্র থেকে এই অঞ্চলের দূরত্ব কম, সেজন্য মাধ্যাকর্ষণ বলও বেশি।

3. GEOID কী?

➢ গ্রিক শব্দ 'Geoeides' থেকে 'Geoid' কথাটির উৎপত্তি। 'Geo' কথার অর্থ 'পৃথিবী' এবং 'oidos' কথার অর্থ 'সদৃশ'। অর্থাৎ 'Geoid' কথার অর্থ হল 'পৃথিবী সদৃশ'।

4. ছায়াপথ কী?

➢ **ছায়াপথ**– মহাকাশে নক্ষত্রপুঞ্জ, গ্রহ, উপগ্রহ, ধূলিকণা এবং গ্যাসীয় মেঘপুঞ্জদের সমাবেশে যে উজ্জ্বল বেষ্টনী তৈরি হয় তাকে ছায়াপথ বলে। এগুলির আকৃতি প্যাঁচানো, ডিম্বাকার প্রভৃতি নানা আকৃতির হয়।

উদাহরণ– আকাশগঙ্গা বা মিল্কিওয়ে, অ্যানড্রোমিডা।

5. আকাশগঙ্গা কী?

➢ **আকাশগঙ্গা**-- আকাশগঙ্গা ছায়াপথ মধ্যে সৌরপরিবারের অন্তর্গত সূর্য ও তার গ্রহ ও উপগ্রহগুলি অবস্থিত। আকাশগঙ্গাকে 'Milky way' বলা হয়।

বৈশিষ্ট্য–
- (i) প্রায় 10,000 কোটি নক্ষত্র, গ্যাস ও ধূলিকণা নিয়ে গঠিত।
- (ii) আকাশগঙ্গা ছায়াপথটি সর্পিল বা প্যাঁচানো আকৃতির।
- (iii) খালি চোখে রাতের আকাশে যে তারা দেখা যায়, সবই আকাশগঙ্গা ছায়াপথের অর্ন্তগত।

6. জ্যোতিষ্ক কী?

➢ মহাকাশে জ্যোতি বা আলো বিতরণ করে, সেই সমস্ত অসংখ্য আলোকবিন্দুকে জ্যোতিষ্ক বলা হয়। যেমন– নক্ষত্র, গ্রহ, উপগ্রহ, উল্কা, ধূমকেতু, নীহারিকা প্রভৃতি।

7. নীহারিকা কী?

➢ মহাশূন্যে ছড়িয়ে থাকা হাইড্রোজেন, হিলিয়াম গ্যাস ও ধূলিকণার বিরাট সাদা মেঘকে নীহারিকা বলে। 'নীহার' শব্দের অর্থ 'তুষারকণা'।

8. আলোকবর্ষ কী?

আলোকবর্ষ– মহাশূন্যে বিশাল দূরত্ব মাপার একক হল আলোকবর্ষ। আলোর গতিবেগ 1 সেকেন্ডে প্রায় 2 লক্ষ 99 হাজার কিমি। এই গতিবেগে 1 বছরে আলো যতটা দূরত্ব যায়, তা হল এক আলোকবর্ষ ($9{\cdot}46\times10^{12}$ কিলোমিটার সমান)।

9. মার্কিন যুক্তরাষ্ট্র ও ইউরোপে প্রচলিত GPS পরিষেবার নাম কী?

➢ (i) মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে প্রচলিত GPS ব্যবস্থাটি হল NAVSTAR GPS।
(ii) ইউরোপে প্রচলিত ব্যবস্থাটি হল— GALILEO G.P.S।

10. 'পৃথিবীসম' গ্রহ কাকে বলে?

➢ যে সমস্ত গ্রহের গঠনগত ও উপাদানগত বৈশিষ্ট্যের পৃথিবীর সঙ্গে সাদৃশ্য রয়েছে, তাদের 'পৃথিবীসম' গ্রহ বলে। যেমন— বুধ, শুক্র, মঙ্গল।

11. 'সূর্যসম' গ্রহ কাকে বলে?

➢ সৌরজগতের যে সব গ্রহের গঠনগত ও উপাদানগত বৈশিষ্ট্য সূর্যের মতো তাদের 'সূর্যসম' গ্রহ বলে। যেমন— বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন।

12. অন্তঃস্থ গ্রহ (Interior Planet) কাকে বলে?

➢ যে সব গ্রহ সূর্যের কাছাকাছি অবস্থান করছে এবং আয়তন ছোটো তাদের অন্তঃস্থ গ্রহ বলে।
যেমন— বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল।

13. বহিস্থ গ্রহ (Exterior planet) কী?

➢ যে সব গ্রহ সূর্য থেকে দূরে অবস্থান করছে এবং আয়তনে বড়ো তাদের বহিস্থ গ্রহ বলে।
যেমন— বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন।

14. সৌরজগৎ কী?

➢ সূর্যের আকর্ষণে বিভিন্ন গ্রহ, উপগ্রহ, উল্কা, গ্রহাণুপুঞ্জ প্রভৃতি জ্যোতিষ্কসমূহ সূর্যের চতুর্দিকে নির্দিষ্ট পথে, নির্দিষ্ট গতিতে প্রদক্ষিণ করছে। একেই সৌরজগৎ বলে।

15. সৌরজগতের সবচেয়ে বড়ো ও সবচেয়ে ছোটো উপগ্রহের নাম লেখো।

➢ সৌরজগতের সবচেয়ে বড়ো উপগ্রহ হল শনির উপগ্রহ টাইটান ও সবচেয়ে ছোটো উপগ্রহ হল মঙ্গলের উপগ্রহ ডাইমোস।

16. সৌরজগতে কুলীন গ্রহ ও বামন গ্রহের সংখ্যা ক'টি এবং কী কী?

➢ সৌরজগতের কুলীন গ্রহের সংখ্যা 8টি।

যথা— (1) বুধ (2) শুক্র (3) পৃথিবী (4) মঙ্গল (5) বৃহস্পতি (6) শনি (7) ইউরেনাস (8) নেপচুন

সৌরজগতের বামন গ্রহের সংখ্যা 5টি।

যথা— (1) প্লুটো (2) হাউমেয়া (3) ইরিস (4) সেরেস (5) মাকে মাকে।

17. কুলীন গ্রহ কী?

➢ সৌরজগতের যে সব গ্রহ তার কক্ষপথে চলে আসা মহাজাগতিক বস্তুকে সরিয়ে দিতে পারে, তাদের

কুলীন গ্রহ বলে। কুলীন গ্রহের সংখ্যা 8টি। যেমন— বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন।

18. বামন গ্রহ কী?

সৌরজগতের যে সকল গ্রহ গোলাকার কিন্তু তার কক্ষপথে চলে আসা মহাজাগতিক বস্তুকে সরিয়ে দিতে পারে না, তাদের বামন গ্রহ বলে। বামন গ্রহের সংখ্যা 5 টি। যেমন— প্লুটো, এরিস, সেরেস, হাউমেয়া, মাকে মাকে।

19. নীহারিকা কাকে বলে?

মহাশূন্যে ছড়িয়ে থাকা হাইড্রোজেন, হিলিয়াম গ্যাস ও ধূলিকণার সমন্বয়ে গঠিত বিশালাকৃতি সাদা মেঘকে নীহারিকা বা Nebula বলে।

20. উপগ্রহ (Satellite) কী?

যে সমস্ত জ্যোতিষ্ক গ্রহের চারিদিকে একটি নির্দিষ্ট পথে, নির্দিষ্ট গতিতে ঘুরে বেড়ায় তাদের উপগ্রহ বলে। এরা সূর্যের আলোয় আলোকিত হয়, এদের নিজস্ব কোনো আলো ও উত্তাপ নেই। পৃথিবীর উপগ্রহ চাঁদ। তবে সবগ্রহের উপগ্রহ থাকে না। যেমন— বুধ, শুক্র।

21. পৃথিবীকে নীলগ্রহ বলা হয় কেন?

পৃথিবীর প্রায় 70% অঞ্চল জলে ঢাকা। পৃথিবীতে 5টি মহাসাগর অবস্থিত। সেজন্য মহাকাশ থেকে পৃথিবীকে নীল দেখায়। তাই পৃথিবীকে বলা হয় 'নীলগ্রহ'।

22. GPS কী?

GPS-এর পুরো অর্থ Global Positioning System। কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে, উন্নতপ্রযুক্তি ব্যবস্থার মাধ্যমে পৃথিবীর কোনো স্থানের দ্রাঘিমা, অক্ষাংশ, উচ্চতা সম্বন্ধে জানা যায়।

23. GIS কী?

GIS-এর পুরো নাম Geographical Information System। GIS-এর মাধ্যমে পৃথিবীর আকৃতি সম্বন্ধে, অভ্যন্তরীণ গঠনতত্ত্ব, বিভিন্ন তথ্যের বিশ্লেষণধর্মী সাংশ্লেষিক আলোচনা জানা যায়।

24. কুইপার বেল্ট (Kuiper Belt) কী?

প্লুটো থেকে অনেক দূরে সৌরজগতের হিমশীতল প্রান্তটিকে বলে কুইপার বেল্ট।

25. Geodesy কী?

বিজ্ঞানী জোহান বেনডিক্ট লিসটিং প্রথম 'Geoid' শব্দটি ব্যবহার করেন। এই নামানুসারে Geodesy শব্দটি এসেছে।

পৃথিবীর আকৃতির পরিমাপসংক্রান্ত বিজ্ঞানকে Geodesy বলা হয়।

26. সৌরজগৎ-এ পৃথিবীর অবস্থান কোথায়?

পৃথিবী একটি কুলীন গ্রহ।

পৃথিবী সূর্য থেকে দূরত্ব অনুসারে তৃতীয় স্থানে অবস্থিত।

পৃথিবী সূর্য থেকে 15 কোটি কিমি দূরে অবস্থিত।

27. আর্যভট্ট কী?

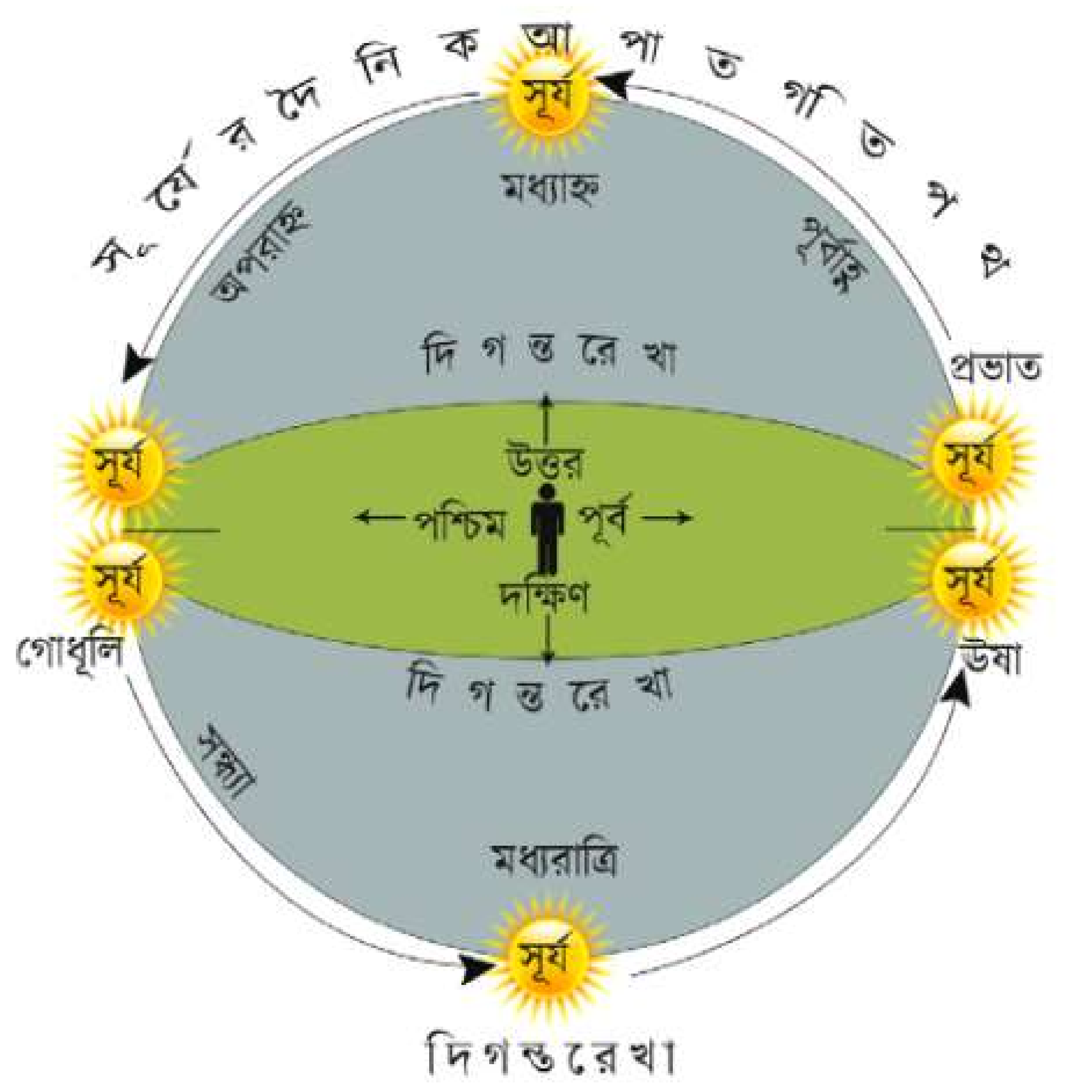
ভারতের প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ আর্যভট্ট।

- ওজন প্রায় 360 কেজি।
- 1975 খ্রিস্টাব্দের 19 এপ্রিল পূর্বতন সোভিয়েত ইউনিয়ন থেকে আর্যভট্টকে উৎক্ষেপণ করা হয়।
- মহাকাশ-সংক্রান্ত পরীক্ষানিরীক্ষার জন্য পাঠানো হয়।

সংক্ষিপ্ত ব্যাখ্যামূলক প্রশ্নোত্তর — মান-৩

1. দিগন্ত রেখা কাকে বলে? বৃত্তচাপ কী?

দিগন্ত রেখা— কোনো সুউচ্চ জায়গায় দাঁড়িয়ে চারিদিকে তাকালে মনে হয় ভূমিভাগ ও আকাশ কোনো এক জায়গায় বৃত্তাকারে মিলিত হয়েছে। এই গোলাকার সীমারেখাকেই দিগন্ত রেখা বলে। উঁচু জায়গা থেকে দেখলে দিগন্ত রেখার পরিধি বৃদ্ধি পায়।



বৃত্তচাপ— বৃত্তচাপ হল বৃত্তের পরিধির ক্ষুদ্র অংশ।

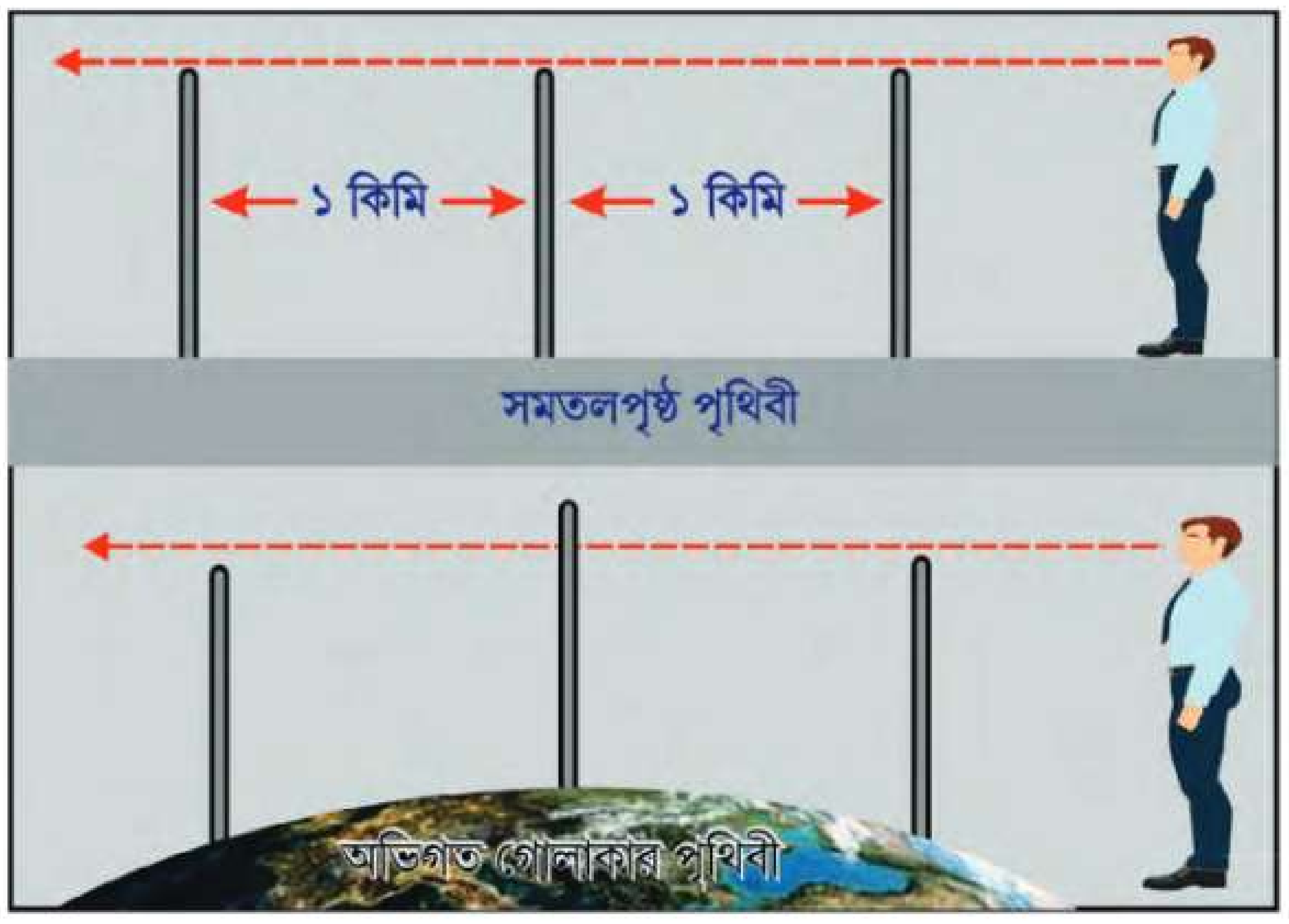
2. পৃথিবীর সর্বত্র একই সময়ে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত হয় না কেন?

পৃথিবী গোলাকার এবং পশ্চিম থেকে পূর্বদিকে আবর্তন করছে। যার ফলে পূর্বদিকের স্থানগুলিতে

আগে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত হয় এবং পশ্চিমদিকের স্থানগুলিতে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত পরে হয়। পৃথিবী যদি সমতল হত তাহলে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত একই সময়ে হত। পৃথিবী গোলাকার আকৃতি বলে এটা সম্ভবপর নয়। পৃথিবী গোলাকার বলে গুজরাট অপেক্ষা অরুণাচল প্রদেশে আগে সূর্যোদয় ও সূর্যাস্ত হয়।

3. বেডফোর্ড লেভেলের পরীক্ষা কীভাবে পৃথিবীর গোলাকার আকৃতির প্রমাণ দেয়?

➢ 1870 খ্রিস্টাব্দে ইংল্যান্ডের বিজ্ঞানী আলফ্রেড রাসেল ওয়ালেস বেডফোর্ড নদীর ওপর 1 কিলোমিটার অন্তর তিনটি সমান দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের খুঁটি জলের ওপর সমান দূরত্বে নদীগর্ভে পুঁতে দেন। তারপর নদীর একপ্রান্ত থেকে তিনটি খুঁটির মাথা লক্ষ করলে মনে হয় মাঝের খুঁটিটি সামান্য উঁচু। পৃথিবী সমতল হলে তিনটি খুঁটির মাথা সমান উচ্চতায় থাকত। অর্থাৎ পরীক্ষাটি পৃথিবীর গোলাকার আকৃতিকে প্রমাণ করে।



4. পৃথিবীকে অভিগত গোলক আকৃতি বলা হয় কেন?

➢ বিভিন্ন বিজ্ঞানীদের তথ্য বিশ্লেষণ করে জানা যায়, পৃথিবীর মধ্যভাগের নিরক্ষীয় অঞ্চলটি স্ফীত, উত্তর ও দক্ষিণ মেরু কিছুটা চাপা। সুতরাং এই থেকে বোঝা যায় পৃথিবীর আকৃতি অভিগত গোলকের ন্যায়।

পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাসের দৈর্ঘ্য 12,757 কিমি এবং মেরুব্যাসের দৈর্ঘ্য 12,714 কিমি। অর্থাৎ দুই ব্যাসের মধ্যে দৈর্ঘ্যের পার্থক্য 43 কিমি। তাহলে প্রমাণিত পৃথিবীর আকৃতি অভিগোলকের ন্যায়। কারণ পৃথিবী যদি গোলক হত, তাহলে দুটি ব্যাসের দৈর্ঘ্যের পার্থক্য হত না।

পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টান মেরু অঞ্চলের তুলনায় নিরক্ষীয় অঞ্চলে কম। কারণ মেরু অঞ্চল কেন্দ্রের দিকে চাপা ও নিরক্ষীয় অঞ্চলে বেশি স্ফীত। মেরু অঞ্চলে মাধ্যাকর্ষণ শক্তির প্রভাব বেশি হওয়ায় মেরু অঞ্চলে বস্তুর ওজনও বৃদ্ধি পায়।

5. ঘড়ির সময়ের পার্থক্য কীভাবে পৃথিবী অভিগোলাকৃতি ধারণা প্রমাণ করে?

➢ **ঘড়ির সময়ে পার্থক্য:** 1671 খ্রিস্টাব্দে জ্যঁ রিচার নামের একজন ফরাসি জ্যোতির্বিদ দেখেন তার দোলনযুক্ত ঘড়ি গিয়ানার রাজধানী কেইন দ্বীপ (5° উঃ) নিরক্ষীয় অঞ্চলে অবস্থিত, সেখানে $2\frac{1}{2}$ মিনিট সময় ধীরে চলছে। অথচ একই ঘড়ি প্যারিস (49° উঃ) শহরে একদম সঠিক সময় দিচ্ছে। এই ঘটনার কারণ খুঁজতে গিয়ে তিনি সিদ্ধান্তে উপনীত হন যে নিরক্ষীয় অঞ্চল অপেক্ষা মেরুপ্রদেশ পৃথিবীর কেন্দ্রের নিকটে থাকায় মাধ্যাকর্ষণ বল বেশি। ফলে সেখানে ঘড়ির দোলনকাল বেশি হয়। ঘড়ির গতি বেড়ে গিয়ে সময় বেশি হওয়া পৃথিবীর অভিগত গোলাকৃতি প্রমাণ করে।

6. সৌরপরিবার ও নক্ষত্র কী?

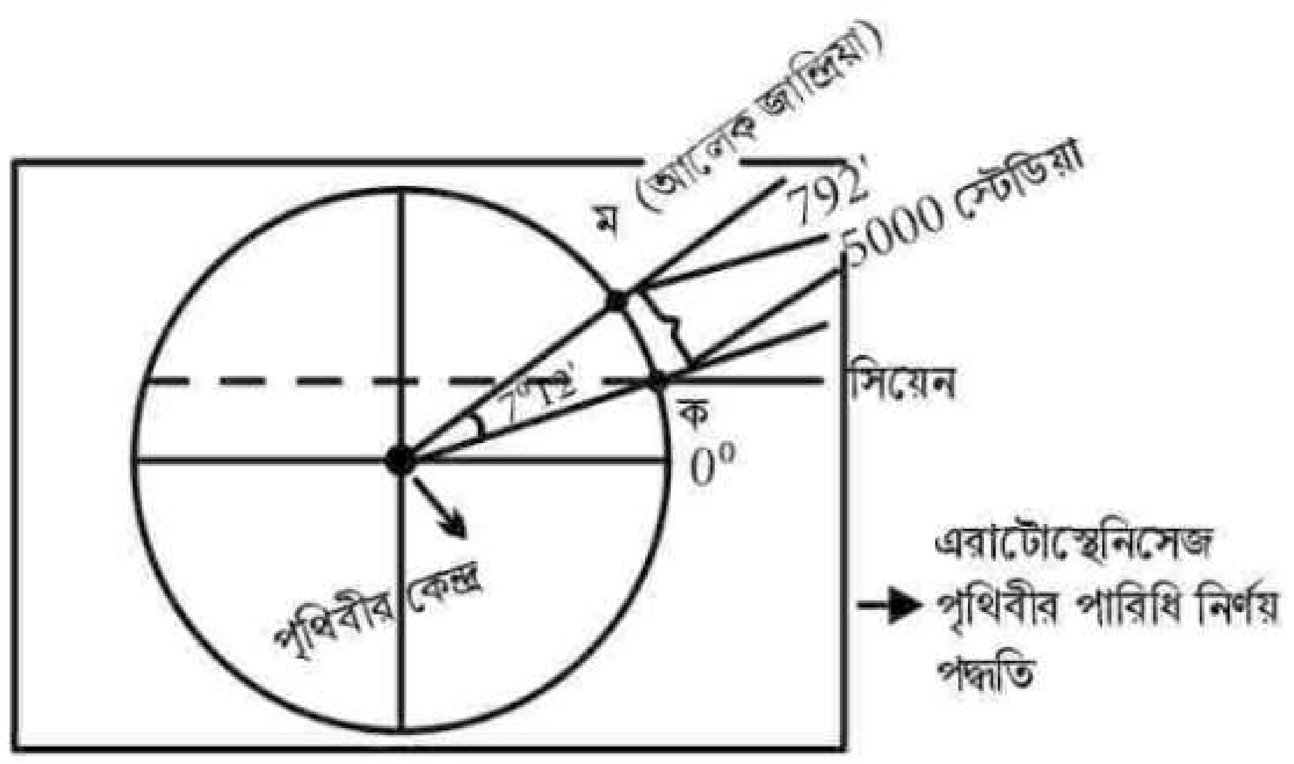
➢ **সৌর পরিবার** -- আকাশগঙ্গা ছায়াপথে সূর্য ও সূর্যকে প্রদক্ষিণকারী গ্রহ ও উপগ্রহগুলিকে একত্রে সৌরপরিবার বলা হয়।

নক্ষত্র– মহাকাশের মধ্যে ভাসমান বিশাল গ্যাসীয় অগ্নিপিণ্ডকে নক্ষত্র বলে। নক্ষত্রদের নিজস্ব আলো ও তাপ আছে। গ্রহ ও উপগ্রহগুলি নক্ষত্রদের আলোয় আলোকিত। এদের নিজস্ব আলো ও তাপ থাকায় এরা মিটমিট করে জ্বলে। আয়তনে এরা অনেক বড়ো। যেমন—সূর্য একটি নক্ষত্র।

7. এরাটোস্থেনিস কীভাবে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেন?

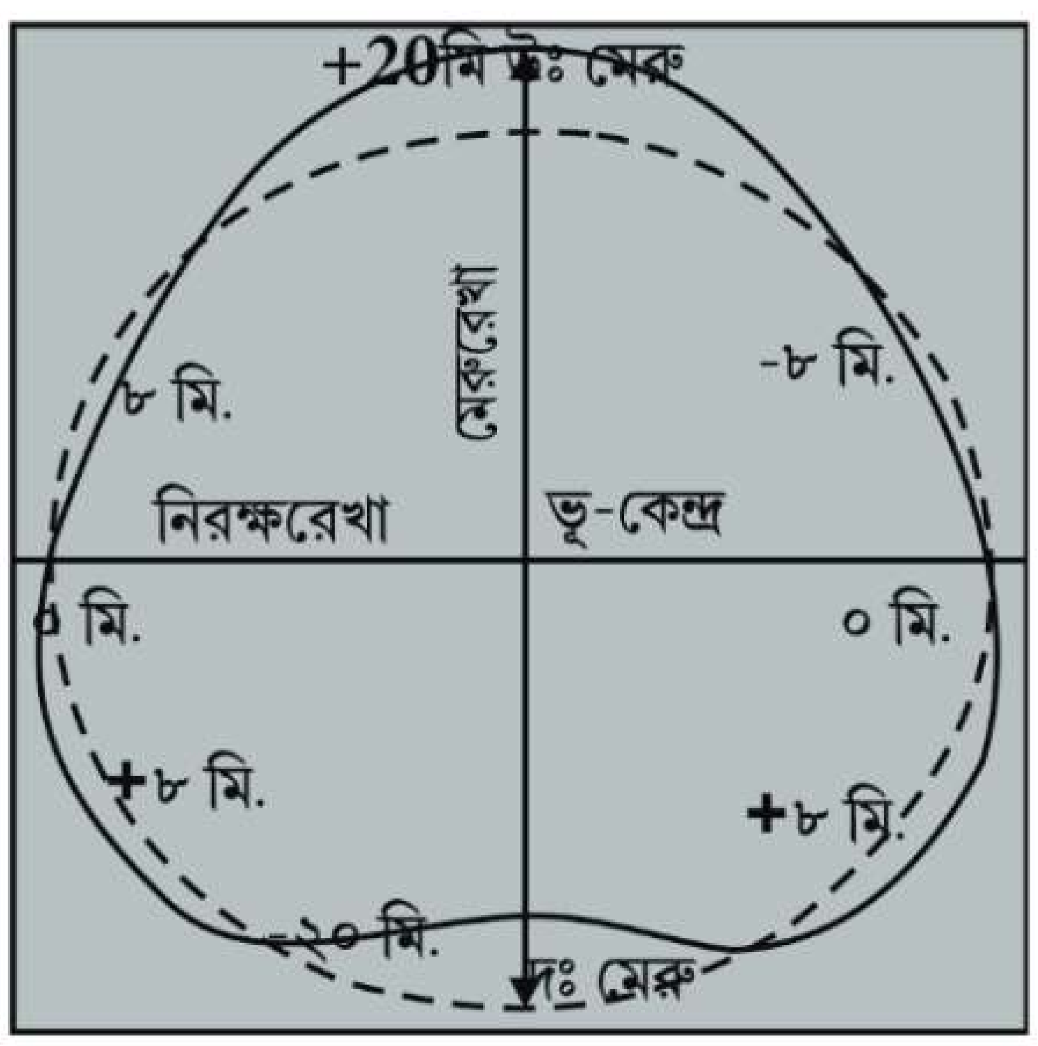
➢ গ্রিক পণ্ডিত এরাটোস্থেনিস প্রথম পৃথিবীর আকৃতি পরিমাপের পদ্ধতিটি বিবৃত করেন। খ্রিস্টের জন্মের প্রায় 300 বছর আগে মিশরের আলেকজান্দ্রিয়া ও সিয়েন শহর দুটির ওপর মধ্যাহ্ন সূর্যরশ্মির পতনকোণের তারতম্য বিচার করে প্রায় নির্ভুলভাবে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেছিলেন। একই দ্রাঘিমায় অবস্থিত আলেকজান্দ্রিয়া (30°30′উঃ) ও সিয়েন (23°30′ উঃ) শহর দুটির অক্ষাংশ ভিন্ন হয়। 21 জুন অর্থাৎ কর্কটসংক্রান্তির দিনে এরাটোস্থেনিস লক্ষ করেছিলেন, মধ্যাহ্নে সিয়েন ও আলোকজান্দ্রিয়া শহরে সূর্যরশ্মির পতনকোণের পরিমাণ যথাক্রমে 90° ও 82°48′। পতনকোণের পার্থক্য 7°12′ হয়।

তিনি হিসাব করলেন গোলাকার পৃথিবীর কোণের পরিমাণ 360°। সুতরাং, 7°12′ কৌণিক দূরত্ব হল গোলাকার পৃথিবীর $\frac{1}{50}$ ভাগ (360° ÷ 7°12′ = 50′)। সিয়েন ও আলেকজান্দ্রিয়ার রৈখিক দূরত্ব 5000 স্টেডিয়া (1 স্টেডিয়া = 185 মিটার) অনুযায়ী পৃথিবীর পরিধি হল 5000 স্টেডিয়া × 50 = 2,50,000 স্টেডিয়া বা 46,250 কিলোমিটার।



8. জিয়ডের ধারণায় পৃথিবীর আকৃতি চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো।

উপগ্রহ চিত্র : কৃত্রিম উপগ্রহ প্রেরিত চিত্র থেকে দেখা গেছে পৃথিবীর শুধুমাত্র দক্ষিণ মেরু 20 মিটার নিচু বা চাপা ও উত্তর মেরু 20 মি. উঁচু। উত্তর গোলার্ধের মধ্য অক্ষাংশ 8 মিটার অবনমিত এবং দক্ষিণ গোলার্ধে মধ্য অক্ষাংশ 8 মিটার স্ফীত। তাই পৃথিবীর আকৃতির সাথে অন্য কোনো বস্তুর আকৃতির মিল না থাকায় পৃথিবীর আকৃতি পৃথিবীর মতোই, অর্থাৎ জিয়ড।



9. ISRO কী?

ISRO– ISRO-এর পুরো নাম 'ইন্ডিয়ান স্পেস রিসার্চ অর্গানাইজেশন'। এই সংস্থা ভারতের মহাকাশ সংক্রান্ত গবেষণা করে।

প্রতিষ্ঠিত– 1969 খ্রিস্টাব্দে 15 আগস্ট।

সদর দফতর– বেঙ্গালুরু।

ISRO কাজ– (i) মহাকাশ-সংক্রান্ত গবেষণা করা। (ii) বিভিন্ন কৃত্রিম উপগ্রহ মহাকাশে প্রেরণ করে তথ্যাবলি সংগ্রহ করা। (iii) আর্যভট্ট, ভাস্কর, রোহিণী, অ্যাপোলো প্রভৃতি কৃত্রিম উপগ্রহ সফলভাবে মহাকাশে প্রেরণ করতে সমর্থ হয়েছে। (iv) টেলিযোগ, বেতার সম্প্রচার, আবহাওয়া পর্যবেক্ষণের উদ্দেশ্যে INSAT সিরিজের উপগ্রহগুলি সাফল্যের সঙ্গে উৎক্ষেপণ করা। (v) পৃথিবীর গতিবিধির ওপর পর্যবেক্ষণ করা।

ইসরোর অধীনে 18টি মহাকাশ গবেষণাকেন্দ্র গড়ে উঠেছে। এর মধ্যে বেঙ্গালুরুতে অবস্থিত 'ইসরো স্যাটেলাইট সেন্টার', তিরুবন্তপুরমে 'বিক্রম সারাভাই স্পেস সেন্টার', শ্রীহরিকোটার 'সতীশ ধাওয়ান স্পেস সেন্টার' উল্লেখযোগ্য।

10. উপগ্রহ ও কৃত্রিম উপগ্রহ কী?

উপগ্রহ– উপগ্রহরা গ্রহের চারিদিকে একটি নির্দিষ্ট পথে, নির্দিষ্ট গতিতে ঘুরে বেড়ায়। এরা সূর্যের আলোয় আলোকিত, এদের নিজস্ব আলো ও তাপ থাকে না। এরা গ্রহ থেকে আয়তনে ছোটো হয়। সৌরজগতে মোট উপগ্রহের সংখ্যা 335টি। পৃথিবীর উপগ্রহ চাঁদ। তবে বুধ ও শুক্রের কোনো উপগ্রহ নেই।

কৃত্রিম উপগ্রহ– যে সমস্ত মনুষ্যসৃষ্ট উপগ্রহ মহাকাশে প্রেরণ করে বিভিন্ন তথ্যাবলি সংগ্রহ করা হয় তাকে কৃত্রিম উপগ্রহ বলে। কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে পৃথিবীর আবহাওয়া-সংক্রান্ত, সম্পদ-সংক্রান্ত তথ্যাবলি সংগ্রহ করা হয়। কৃত্রিম উপগ্রহের মাধ্যমে আবহাওয়ার পূর্বাভাস ও প্রাকৃতিক দুর্যোগের আগাম সর্তকতা ইত্যাদি তথ্য পাওয়া যায়। যেমন– আর্যভট্ট, স্ফুটনিক-1 ইত্যাদি।

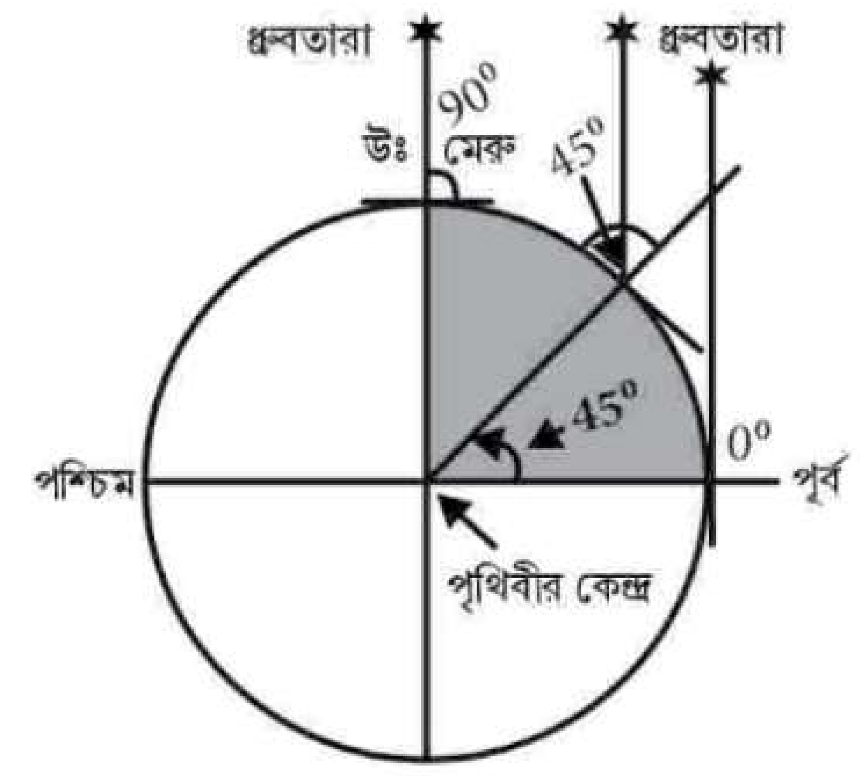
ভারতের প্রথম কৃত্রিম উপগ্রহ হল আর্যভট্ট।

রচনাধর্মী প্রশ্নোত্তর — মান-৫

1. পৃথিবীর গোলাকার আকৃতির স্বপক্ষে চিত্রসহ প্রমাণ দাও।

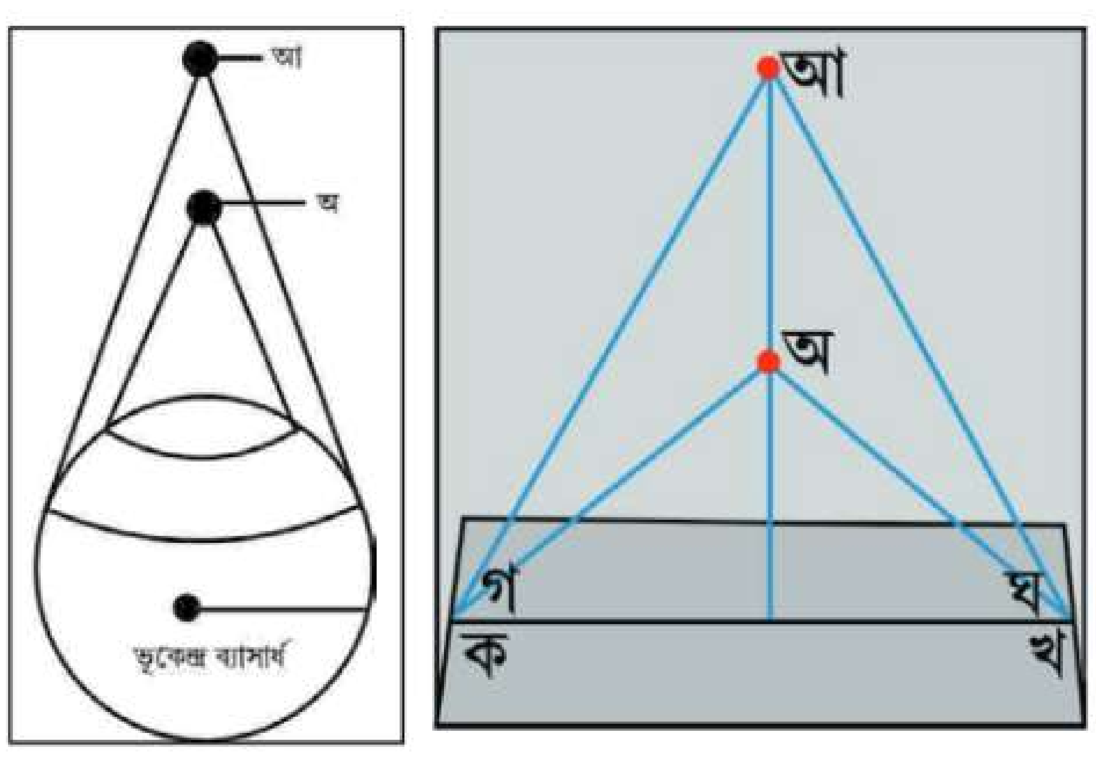
ধ্রুবতারাকে পৃথিবীর বিভিন্ন স্থান থেকে বিভিন্ন কোণে দেখা যায়। যেমন—সুমেরু বিন্দুতে 90° কোণে, কর্কটক্রান্তি রেখায় $23\frac{1}{2}$° এবং নিরক্ষ রেখায় 0° কোণে অবস্থান করে। পৃথিবী সমতল হলে সব স্থানেই ধ্রুবতারার কৌণিক মান সমান থাকত। তাই

বিভিন্ন স্থানের কৌণিক মানের তারতম্য পৃথিবীর গোলাকার আকৃতিকেই প্রমাণ করে।



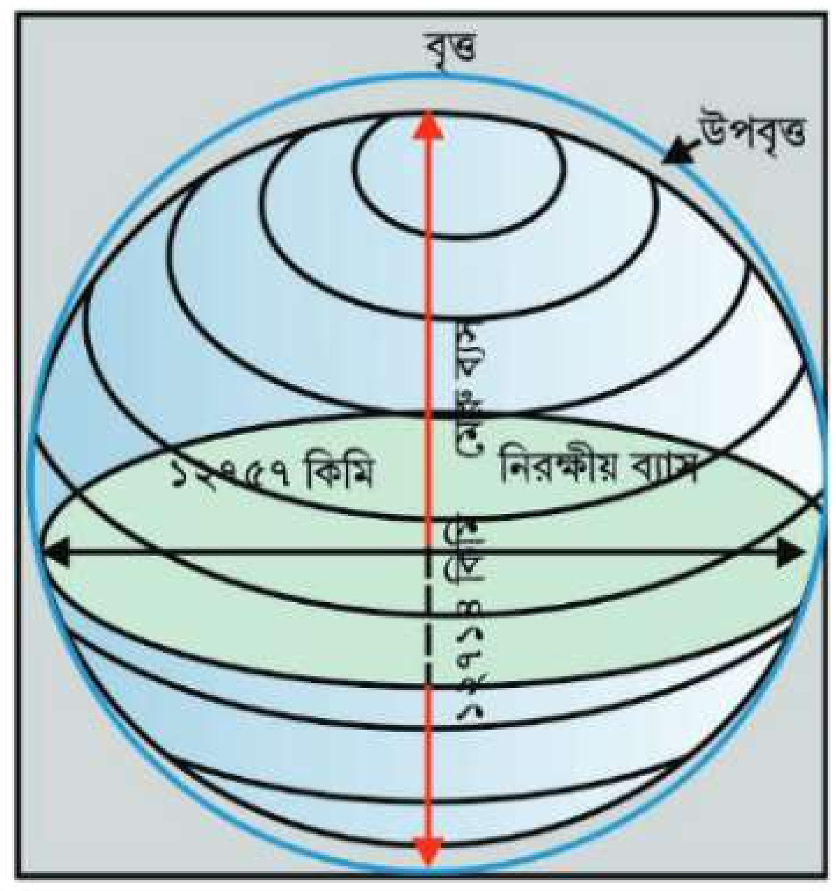
উপকূল থেকে জাহাজ পর্যবেক্ষণ: উপকূলের দিকে এগিয়ে আসা জাহাজের প্রথমে মাস্তুল, তারপর ডেক্ এবং অবশেষে সমগ্র অংশ দৃশ্যমান হয়। যদি পৃথিবী গোলাকার না হয়ে সমতল হত, তবে সম্পূর্ণ জাহাজটিই একসঙ্গে দেখা যেত।

বৃত্তাকার দিগন্ত: ফাঁকা স্থানে দাঁড়ালে মনে হয় আকাশ দূরে মাটিতে মিশেছে। আকাশ মাটিতে মেশার কাল্পনিক বৃত্তাকার রেখাকে দিগন্ত রেখা বলে। পর্বতে ওঠা কিংবা বিমানে করে যাওয়ার বিভিন্ন সময় ওপর থেকে দেখলে মনে হবে বৃত্তাকার দিগন্ত রেখার পরিধি ক্রমশ বাড়ছে। পৃথিবী সমতল হলে যে-কোনো উচ্চতায় দিগন্ত রেখাকে একই দূরত্বে দেখা যেত।



2. পৃথিবীর অভিগত গোলাকার আকৃতির স্বপক্ষে চিত্রসহ প্রমাণ দাও।

অভিগত গোলকরূপে পৃথিবী: পৃথিবীর আকৃতি গোলাকার হলেও উত্তর ও দক্ষিণ মেরুপ্রান্ত সামান্য চাপা এবং মধ্যভাগ অর্থাৎ নিরক্ষীয় অঞ্চল সামান্য স্ফীত হওয়ায় পৃথিবীকে অভিগত গোলক বা পরিগোলক বলা যায়।



পৃথিবীর অভিগত গোলক আকৃতির প্রমাণ:

পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস ও মেরু ব্যাসের পার্থক্য: পৃথিবীর নিরক্ষীয় ব্যাস হল 12,757 কিমি আর মেরু ব্যাস হল 12,714 কিমি। যদি পৃথিবী একটা সম্পূর্ণ গোলক হত বিভিন্ন দিকে ব্যাস সমান হত। অর্থাৎ পৃথিবীর নিরক্ষীয় ও দুই মেরু অঞ্চলের ব্যাসের ভিন্নতা। পৃথিবীর অভিগত গোলাকার আকৃতি প্রমাণ করে।

ঘড়ির সময়ে পার্থক্য: 1671 খ্রিস্টাব্দে জ্যঁ রিচার নামের একজন ফরাসি জ্যোতির্বিদ দেখেন তার দোলনযুক্ত ঘড়ি গিয়ানার রাজধানী কেইন দ্বীপ (5° উঃ) নিরক্ষীয় অঞ্চলে অবস্থিত, সেখানে $2\frac{1}{2}$ মিনিট সময় ধীরে চলছে। অথচ একই ঘড়ি প্যারিস (49° উঃ) শহরে একদম সঠিক সময় দিচ্ছে। এই ঘটনার কারণ খুঁজতে গিয়ে তিনি সিদ্ধান্তে উপনীত হন নিরক্ষীয় অঞ্চল অপেক্ষা মেরুপ্রদেশ পৃথিবীর কেন্দ্রের নিকটে থাকায় মাধ্যাকর্ষণ বল বেশি। ফলে সেখানে ঘড়ির দোলনকাল বেশি হয়। ঘড়ির গতি বেড়ে গিয়ে সময় বেশি হওয়া পৃথিবীর অভিগত গোলাকৃতি প্রমাণিত হয়।

আবর্তন গতি: পৃথিবী তার নিজের অক্ষের চারদিকে অনবরত আবর্তনকে আবর্তন গতি বলে। গতিবিদ্যার নিয়ম অনুযায়ী কোনো নমনীয় গোলাকার বস্তু যদি তার অক্ষের চারিদিকে অনবরত ঘুরলে কেন্দ্রমুখী বলের প্রভাবে ওপর ও নিচ সংকুচিত হয় এবং কেন্দ্রবহির্মুখী বলের প্রভাবে মধ্যভাগ হয় স্ফীত। তাই পৃথিবীর আবর্তন গতি পৃথিবীর অভিগত গোলকাকৃতি ধারণাকে প্রমাণ করে।

3. সৌর পরিবারের অন্তঃস্থ গ্রহগুলির সম্পর্কে লেখো।

যে সমস্ত গ্রহ সূর্যের কাছে অবস্থিত এবং আয়তনে ছোটো তাদের অন্তঃস্থ গ্রহ বলে। যেমন—বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল। নিম্নে এইগুলি সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

⊙ বুধ
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 5.8 কোটি কিমি
- b **পরিক্রমণের সময়**— 88 দিন
- c **আর্বতনের সময়**— 58 দিন 17 ঘণ্টা
- d **গঠন**— ধূসর বর্ণের
- e **বৈশিষ্ট্য**— সৌর পরিবারের আটটি গ্রহের মধ্যে ক্ষুদ্রতম গ্রহ। উপগ্রহ অনুপস্থিত। সূর্যের নিকটতম গ্রহ।

⊙ শুক্র
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 10.7 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**— 225 দিন।
- c **আর্বতনের সময়**— 243 দিন।
- d **গঠন**— শুধুমাত্র CO_2 বর্তমান।
- e **বৈশিষ্ট্য**— উপগ্রহ নেই। সূর্য থেকে দ্বিতীয় স্থানে অবস্থিত।

⊙ পৃথিবী
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— গড় 15 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**— 365 দিন 5 ঘণ্টা 48 মিনিট 46 সেকেন্ড।
- c **আর্বতনের সময়**— 23 ঘণ্টা 56 মিনিট 4 সেকেন্ড।
- d **গঠন**— কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় তিনটি পদার্থ বর্তমান।
- e **বৈশিষ্ট্য**— উপগ্রহ উপস্থিত।
  - নীল উপগ্রহ বলা হয়।
  - পৃথিবীতেই প্রাণের সঞ্চায় ঘটেছে।
  - সূর্য থেকে তৃতীয় স্থানে অবস্থিত।
- f **উপগ্রহ**— চাঁদ

⊙ মঙ্গল
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 22.8 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**— 687 দিন।
- c **আবর্তনের সময়**— 24 ঘণ্টা 37 মিনিট।
- d **গঠন**— মৃত্তিকায় লোহার ভাগ বেশি।
- e **বৈশিষ্ট্য**— লোহার ভাগ বেশি বলে লাল গ্রহ বলা হয়।
  - দুটি উপগ্রহ বর্তমান।
  - বায়ুতে N_2-এর পরিমাণ বেশি থাকে।

4. সৌর পরিবারের অন্তর্গত বহিস্থ গ্রহগুলি সম্পর্কে লেখো।

যেসব গ্রহ সূর্য থেকে দূরে অবস্থিত এবং আয়তনে বড়ো হয়, তাদের বহিস্থ গ্রহ বলে।
যেমন— বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস ও নেপচুন।
নিম্নে এই গ্রহগুলি সম্পর্কে আলোচনা করা হল—

⊙ বৃহস্পতি
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 77.8 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**— 12 দিন।
- c **আবর্তনের সময়**— 9 ঘণ্টা 50 মিনিট।
- d **গঠন**— বিষাক্ত গ্যাসীয়তে পূর্ণ।
- e **বৈশিষ্ট্য**— আয়তনে বৃহত্তম গ্রহ।
  - গ্রহদের গুরু বলা হয়।
  - উপগ্রহের সংখ্যা 67। এর মধ্যে বড়ো গ্যানিমিড।

⊙ শনি
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 142.7 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**—প্রায় 29 বছর 6 মাস।
- c **আবর্তনের সময়**—প্রায় 10 ঘণ্টা।
- d **গঠন**— জলের থেকেও কম ঘনত্ব কারণ লঘু উপাদান দ্বারা গঠিত।
- e **বৈশিষ্ট্য**— শনি গ্রহে বলয় দেখা যায়।
  - শনি-এর সবচেয়ে বড়ো উপগ্রহ টাইটান।
  - উপগ্রহ সংখ্যা — 53টি।
  - শনিকে সূর্যসম গ্রহও বলে।
  - সূর্য থেকে ষষ্ঠ স্থানে অবস্থিত।

⊙ ইউরেনাস
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 287 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**— প্রায় 84 বছর।
- c **আবর্তনের সময়**— প্রায় 17 ঘণ্টা।
- d **গঠন**— মিথেন গ্যাসে পূর্ণ।
- e **বৈশিষ্ট্য**— সূর্য থেকে দূরে অবস্থিত হওয়ায় এটি শীতল গ্রহ।
  - উপগ্রহের সংখ্যা 27টি। গুরুত্বপূর্ণ উপগ্রহ মিরান্ডা।
  - হাইড্রোজেন ও মিথেন গ্যাস উপস্থিত।
  - সূর্য থেকে সপ্তম স্থানে অবস্থিত।

⊙ নেপচুন
- a **সূর্য থেকে দূরত্ব**— 449.7 কোটি কিমি।
- b **পরিক্রমণের সময়**—165 বছর।
- c **আবর্তনের সময়**—প্রায় 84 বছর।
- d **গঠন**— মিথেন ও হিলিয়াম গ্যাসে পূর্ণ।
- e **বৈশিষ্ট্য**— সূর্য থেকে অষ্টম স্থানে অবস্থিত।
  - উপগ্রহের সংখ্যা 13টি। গুরুত্বপূর্ণ উপগ্রহ টাইটন।
  - হাইড্রোজেন, হিলিয়াম, মিথেন গ্যাস উপস্থিত।

5. কুলীন গ্রহ ও বামন গ্রহের পার্থক্য লেখো।

পার্থক্যটি হল—

	বিষয়	কুলীন গ্রহ	বামন গ্রহ
1	মহাজাগতিক বস্তুকণা	কক্ষপথে আসা মহাজাগতিক বস্তু কণা অপসারণ করতে পারে।	কক্ষপথে আসা মহাজাগতিক বস্তু কণা অপসারণ করতে পারে না।
2	সংখ্যা	কুলীন গ্রহের সংখ্যা আটটি।	বামন গ্রহের সংখ্যা পাঁচটি।
3	গ্রহের নাম	বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি, ইউরেনাস, নেপচুন।	প্লুটো, এরিস, সেরেস, প্রভৃতি।
4	আকৃতি	কুলীন গ্রহগুলির আকৃতি গোলাকার।	বামন গ্রহগুলি নিজস্ব কক্ষপথে পরিক্রমণ করার সময় অন্য গ্রহের কক্ষপথে প্রবেশ করে ফেলে।
5	ভর	কুলীন গ্রহগুলির ভর বেশি হয়।	বামন গ্রহগুলির ভর কম হয়।
6	আয়তন	কুলীন গ্রহগুলির আয়তন বামন গ্রহ অপেক্ষা অনেক বেশি।	বামন গ্রহের আয়তন অনেক কম।

6. জিয়ড কী? জিয়ডের বৈশিষ্ট্য লেখো। 2+3

জোহান কার্ল ফ্রেডারিক গাউস (Johann Carl Friedrich Gauss) প্রথম 'জিয়ড' (Geoid)-এর ধারণা দেন। 'Geoid' শব্দটি দুটি গ্রিক শব্দ Geo ও Eidos-এর সমন্বয়। Geo-এর অর্থ পৃথিবী এবং Eidos-এর অর্থ সদৃশ। Geoid কথার অর্থ 'পৃথিবী সদৃশ'। পৃথিবীর আকৃতি সমান্তরাল নয়, এবড়ো-খেবড়ো। পৃথিবীর এই বিশেষ ধরনের আকৃতিকে Geoid বলে।

জিয়ডের বৈশিষ্ট্য— i জিয়ডে অভিকর্ষজ আকর্ষণ সর্বত্র সমান হয়।

ii পৃথিবী কোনো বস্তুর সঙ্গে সদৃশ নয়। পৃথিবীর আকৃতি পৃথিবীর মতো।

iii গড় সমুদ্রপৃষ্ঠকে জিয়ড বলে।

iv জিয়ড একটি কাল্পনিক তল যার আকর্ষণ বল ও মাধ্যাকর্ষণ বল সর্বত্র সমান। উত্তর গোলার্ধে দক্ষিণ গোলার্ধের তুলনায় পদার্থের পরিমাণ বেশি। অন্যদিকে পদার্থের ঘনত্বের তারতম্য হলে অভিকর্ষজ বলের তারতম্য ঘটে। সমান অভিকর্ষজ বল অনুযায়ী যদি একটি রেখা কল্পনা করা হয়, তখন Geoid পৃষ্ঠ দেখতে অনিয়মিত হয়।

7. গ্রহ ও উপগ্রহের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

পার্থক্যগুলি হল—

	বিষয়	গ্রহ	উপগ্রহ
1	সংজ্ঞা	যে সমস্ত জ্যোতিষ্ক সূর্য বা অন্যান্য নক্ষত্রের চারিদিকে প্রদক্ষিণ করে, তাকে গ্রহ বলে।	যে সমস্ত জ্যোতিষ্ক গ্রহদের চারিদিকে প্রদক্ষিণ করে, তাকে উপগ্রহ বলে।
2	ভর	গ্রহগুলির ভর উপগ্রহের তুলনায় বেশি।	উপগ্রহগুলির ভর গ্রহের তুলনায় কম।
3	আয়তন	গ্রহগুলির আয়তন বেশি।	উপগ্রহগুলির আয়তন গ্রহের থেকে ছোটো।
4	অস্তিত্ব	উপগ্রহ ছাড়া গ্রহের অস্তিত্ব আছে। যেমন—বুধ গ্রহের কোনো উপগ্রহ নেই।	গ্রহ ছাড়া উপগ্রহের অস্তিত্ব নেই। যেমন—পৃথিবীর উপগ্রহ চাঁদ।
5	উদাহরণ	উদাহরণ— বুধ, শুক্র, পৃথিবী, মঙ্গল প্রভৃতি।	উদাহরণ— চাঁদ, টাইটান, ডিমোস।

8. অন্তঃস্থ গ্রহ ও বহিস্থ গ্রহের পার্থক্য লেখো।

পার্থক্যগুলি হল—

	বিষয়	অন্তঃস্থ গ্রহ	বহিস্থ গ্রহ
1	সংজ্ঞা	যে সমস্ত গ্রহগুলির সূর্য থেকে দূরত্ব কম, তাদের অন্তঃস্থ গ্রহ বলে।	যে সমস্ত গ্রহগুলির সূর্য থেকে দূরত্ব বেশি, তাদের বহিস্থ গ্রহ বলে।
2	ক্ষেত্রমান	অন্তঃস্থ গ্রহগুলির ক্ষেত্রমান কম হয়।	বহিস্থ গ্রহগুলির ক্ষেত্রমান বেশি হয়।
3	আকৃতি	অন্তঃস্থ গ্রহগুলির আকৃতি ছোটো হয়।	বহিস্থ গ্রহগুলির আকৃতি বড়ো হয়।
4	উষ্ণতা	সূর্যের কাছাকাছি থাকায় উষ্ণতা বেশি হয়।	সূর্যের থেকে দূরে অবস্থিত হওয়া উষ্ণতা কম হয় অর্থাৎ শীতল হয়।
5	উপগ্রহ	অন্তঃস্থ গ্রহগুলির উপগ্রহের সংখ্যা কম।	বহিস্থ গ্রহগুলির উপগ্রহের সংখ্যা বেশি।
6	উদাহরণ	বুধ, শুক্র, পৃথিবী ইত্যাদি।	বৃহস্পতি, শনি ইত্যাদি।

9. গ্রহ ও নক্ষত্রের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

পার্থক্যগুলি হল—

	বিষয়	গ্রহ	নক্ষত্র
1	সংজ্ঞা	সূর্যের চারপাশে যে সমস্ত জ্যোতিষ্ক প্রদক্ষিণ করে, তাদের গ্রহ বলে।	মহাকাশে ভাসমান বিশাল গ্যাসীয় অগ্নিপিণ্ডকে নক্ষত্র বলে।
2	আলো ও তাপ	এদের নিজস্ব আলো ও তাপ নেই। নক্ষত্রের আলোয় আলোকিত।	এদের নিজস্ব আলো ও তাপ আছে। এদের আলোয় গ্রহ ও উপগ্রহগুলি আলোকিত।
3	আয়তন	গ্রহগুলি আয়তনে নক্ষত্রের থেকে অনেক ছোটো।	নক্ষত্রগুলি আয়তনে গ্রহের থেকে অনেক বড়ো।
4	গাঠনিক তারতম্য	গ্রহগুলি কঠিন ঘনবস্তু।	নক্ষত্রগুলি গ্যাসীয় আগ্নেয় পিণ্ড।
5	আলোর প্রকৃতি	গ্রহগুলির আলো স্থির।	নক্ষত্রগুলির আলো মিটমিট করে।
6	কক্ষপথ	গ্রহদের কক্ষপথের পরিধি নক্ষত্রের তুলনায় ছোটো।	নক্ষত্রদের কক্ষপথের পরিধি বিশাল।
7	সৃষ্টির সময়	নক্ষত্রের সৃষ্টির পরে গ্রহদের সৃষ্টি হয়।	নক্ষত্রদের আগে সৃষ্টি হয়।

10. সৌরজগতের অন্য গ্রহগুলিতে প্রাণের সঞ্চার হয়নি কেন?

পৃথিবী ছাড়া সৌরজগতের অন্য গ্রহগুলিতে প্রাণের খোঁজ পাওয়া যায়নি।

কারণ—

1. **অপর্যাপ্ত জল**– পৃথিবী ছাড়া অন্য গ্রহগুলিতে সঠিক পরিমাণে পর্যাপ্ত জলের অভাব লক্ষ করা যায়। কিন্তু পৃথিবীতে মানুষের জীবনধারণের জন্য পর্যাপ্ত জল লক্ষ করা যায়।
2. **উষ্ণতা**– পৃথিবী ছাড়া কোনো গ্রহ সঠিক দূরত্বে অবস্থিত নয়। কোনো গ্রহ সূর্যের কাছে আবার কোনো গ্রহ সূর্যের খুব দূরে অবস্থিত, সেজন্য মানুষের বসবাসের সঠিক উত্তাপ বিরাজ করে না।
3. **অভিকর্ষজ বলের প্রভাব**– পৃথিবী ছাড়া কোনো গ্রহেই অভিকর্ষজ বলের প্রভাব সঠিকভাবে উপস্থিত নয়। পৃথিবী ছাড়া অন্যান্য গ্রহে অভিকর্ষজ বলের অসংগতি লক্ষ করা যায়।
4. **বায়ুমণ্ডল ও বিভিন্ন রশ্মির প্রভাব**– পৃথিবী ছাড়া অন্যান্য গ্রহের বায়ুমণ্ডলে অক্সিজেন সঠিক পরিমাণে উপস্থিত নেই, যা মানুষের বেঁচে থাকার পক্ষে প্রতিকূল। এ ছাড়া বিভিন্ন ক্ষতিকারক মহাজাগতিক শক্তি (গামা-রশ্মি, বিটা-রশ্মি, এক্স-রশ্মি) আছড়ে পড়ে যা মানুষের পক্ষে অত্যন্ত ক্ষতিকারক।
5. **অতিক্ষতিকারক গ্যাসের উপস্থিতি**– পৃথিবী ছাড়া অন্যান্য গ্রহে রেডন, কার্বন, নিয়ন, জেনন প্রভৃতি অতি ক্ষতিকারক গ্যাসের উপস্থিতির ফলে প্রাণের সঞ্চার ঘটেনি।

11. মানুষের আবাসস্থল রূপে পৃথিবীর গ্রহণযোগ্যতা আলোচনা করো।

সৌরপরিবারের যে গ্রহে প্রাণের অস্তিত্ব উপস্থিত তা হল পৃথিবী। মানুষ এই গ্রহে তাদের বাসস্থান গড়ে তুলেছে। এর কারণগুলি হল—

i. **উষ্ণতা**– সূর্য থেকে দূরত্বের অনুসারে পৃথিবী তৃতীয় স্থানে অবস্থিত। পৃথিবীর গড় উষ্ণতা 15° সে। যা মানুষের জীবনধারণের জন্য অনুকূল।

ii. **জলের উপস্থিতি**– পৃথিবীর 71% জলভাগ হওয়ায় মানুষের জীবনধারণের জন্য পর্যাপ্ত জল বর্তমান। জীবেদের পক্ষে জল ছাড়া জীবনধারণ করা সম্ভব নয়।

iii. **বায়ুমণ্ডলের উপস্থিতি**– পৃথিবীতেই একমাত্র বায়ুমণ্ডলে O_2 উপস্থিত। CO_2-ও উপস্থিত যা উদ্ভিদের খাদ্য প্রস্তুতি সাহায্য করে। O_2-এর উপস্থিতি মানুষের শ্বসনকার্যে প্রয়োজনীয়। সেজন্য মানুষের বাসস্থান পৃথিবীতে গড়ে উঠেছে।

iv. **মৃত্তিকা উপস্থিতি ও শিলা**– পৃথিবী পৃষ্ঠদেশ বিভিন্ন প্রকার শিলা দ্বারা গঠিত। পৃথিবীতে ভূমিরূপের বৈচিত্র্য দেখা যায়। নদী, হিমবাহ, বায়ু ক্ষয়কার্য, আবহবিকার, পুঞ্জিত ক্ষয়, ক্ষয়ীভবন, সঞ্চয় ইত্যাদি দ্বারা শিলাচূর্ণ এবং জৈব পদার্থের সমন্বয়ে মৃত্তিকা সৃষ্টি হয়। মৃত্তিকার মধ্যে উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় পুষ্টি ও ধাতব উপাদান বর্তমান।
শিলামণ্ডলের জন্য পৃথিবীতে কৃষি, শিল্প, পরিবহণ গড়ে উঠেছে।

v. **আন্তঃসম্পর্ক**– পৃথিবীর শিলামণ্ডল, বারিমণ্ডল ও বায়ুমণ্ডলের সমস্ত উদ্ভিদ ও প্রাণীগোষ্ঠীর মধ্যে আন্তঃসম্পর্ক দেখা যায়।

এই সমস্ত কারণের জন্য পৃথিবীতে মানুষের আবাসস্থল গড়ে উঠেছে।

12. GPS-এর ব্যবহার উল্লেখ করো।

GPS-এর পুরো নাম হল Global Positioning System।

GPS-এর ব্যবহার— (i) **দিক নির্দেশ**: জলপথে জাহাজ, স্টিমারে নাবিকদের দিক নির্দেশনের জন্য GPS প্রয়োজনীয়।

(ii) **সামরিক ক্ষেত্রে**: যুদ্ধজাহাজ ও যুদ্ধবিমান পরিচালনার জন্য, সৈন্যদের খোঁজা, উদ্ধার করা, ক্ষেপণাস্ত্র প্রয়োগ করতে GPS ব্যবহার করা হয়।

(iii) **বিপর্যয় মোকাবিলা**: বন্যা, খরা, ভূমিকম্প, দাবানল ইত্যাদি বিপর্যয় মোকাবিলা করার জন্য GPS ব্যবহার করা হয়।

(iv) **মহাকাশ বিজ্ঞান**: মহাকাশ বিজ্ঞানে কৃত্রিম উপগ্রহ উৎক্ষেপণ, উষ্ণতা, কক্ষপথ, দিকনির্দেশ, উপগ্রহের অবতারণ ইত্যাদি দেখার জন্য GPS প্রয়োজনীয়।

(v) **ভৌগোলিক তথ্যবলি**: GPS-এর মাধ্যমে দ্রাঘিমাংশ, অক্ষাংশ, সময়, তথ্য, উচ্চতা ইত্যাদি ভৌগোলিক তথ্যাবলি জানা যায়।

(vi) **জরিপকার্য ও মানচিত্র তৈরিতে**: জরিপকার্য ও মানচিত্র তৈরিতে GPS ব্যবহার করা হয়।

বিশেষ আগ্রহী ছাত্রছাত্রীদের জন্য প্রশ্ন

1. পৃথিবীর বক্রতার সাথে পৃথিবীর আকৃতির সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো।

2. কীভাবে পৃথিবীর বিভিন্নস্থানে কোনো বস্তুর ওজনের তারতম্যতা প্রমাণ করবে?

CHAPTERWISE MOCK TEST

শ্রেণি: নবম

বিষয়: ভূগোল

প্রথম অধ্যায়: গ্রহরূপে পৃথিবী

সময় : 1 ঘণ্টা **পূর্ণমান: 25**

1. সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো:— **1 × 3 = 3**

1.1 ম্যাগেলানের পৃথিবী প্রদক্ষিণ পৃথিবীর আকৃতির ধারণাকে প্রমাণ করে তা হল—
পৃথিবী গোলাকার/পৃথিবী সমতলাকার/পৃথিবী অভিগত গোলাকার/পৃথিবী সদৃশ।

1.2 পৃথিবীর পরিধির চাপের দৈর্ঘ্য সর্বনিম্ন হয়—প্যারিস/ল্যাপল্যান্ড/কলকাতা/কিটো।

1.3 গ্লোবাল পজিশনিং সিস্টেমের প্রধান ব্যবহারটি হল— সময়/উচ্চতা/অবস্থান/আবহাওয়া।

2. নীচের প্রশ্নগুলির নির্দেশমতো উত্তর দাও:— **1 × 12 = 12**

2.1 শূন্যস্থান পূরণ করো।

2.1.1 __________ সময় চাঁদের ওপর পৃথিবীর ছায়া পড়ে।

2.1.2 পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে কোনো স্থানের মধ্যেকার দূরত্ব বস্তুর __________ পরিবর্তন করে।

2.1.3 অন্তঃস্থ গ্রহগুলির মধ্যে __________ বৃহত্তম গ্রহ।

2.2 নিম্নলিখিত বাক্যের পাশে 'শুদ্ধ' বা 'অশুদ্ধ' লেখো:—

2.2.1 বামন গ্রহরা কখনোই নিজ কক্ষপথ থেকে সরে যায় না।

2.2.2 কেন্দ্রমুখী শক্তির প্রভাবে পৃথিবীর মধ্যভাগ স্ফীত হয়।

2.2.3 শুক্রকে পৃথিবীর যমজ গ্রহ বলে।

2.3 একটি বা দুটি শব্দে উত্তর দাও:—

2.3.1 পৃথিবীর আকৃতি কি ধরণের হলে সর্বত্র একইসঙ্গে সূর্যোদয় ও সূর্য্যাস্ত হতো?

2.3.2 পৃথিবী বিভিন্ন স্থানে একই দৈর্ঘ্যের পেন্ডুলামযুক্ত ঘড়ির সময়ের পার্থক্যের কারণ কি?

2.3.3 কোন ধরণের গ্রহতে বায়ু তরলাবস্থায় ও জল বরফাবস্থায় আছে?

2.4 বামদিকের সাথে ডানদিকের স্তম্ভ মেলাও:—

বামদিক	ডানদিক
2.4.1 সজীব গ্রহ	1. বৃহস্পতি
2.4.2 শীতলতম গ্রহ	2. মঙ্গল
2.4.3 অন্তঃস্থ গ্রহ	3. পৃথিবী
2.4.4 রাক্ষুসে গ্রহ	4. নেপচুন
	5. ইউরেনাস

3. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও:— **2 × 2 = 4**

3.1 দিগন্তরেখা কাকে বলে?
অথবা, জাহাজ পর্যবেক্ষণ কীভাবে পৃথিবীর গোলাকার আকৃতি প্রমাণ করে?

3.2 জিয়ড কাকে বলে?
অথবা, জিপিএস-এর দুটি ব্যবহার উল্লেখ করো।

4. নিম্নলিখিত প্রশ্নের উত্তর দাও:— **3 × 2 = 6**

4.1 বেডফোর্ড লেভেল পরীক্ষাটি ব্যাখ্যা করো।
অথবা, পৃথিবীর ব্যাসের সাহায্যে কিভাবে অভিগত গোলাকৃতি প্রমাণিত হয়।

4.2 নক্ষত্র পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে কীভাবে পৃথিবীর অভিগত গোলাকৃতি প্রমাণিত হয়।
অথবা, এরাটোথেনিস কীভাবে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেন।

এই অধ্যায়ের প্রশ্নপত্রের উপর পরীক্ষা দিয়ে সেই উত্তরপত্রের ছবি তুলে Learning App-এ আপলোড করে দিলেই ওই প্রশ্নপত্রের Model Answer ছাত্রছাত্রীরা ডাউনলোড করে নিতে পারবে। আরও জানতে Call করো এই নম্বরে— 9903985050