

ব্যবহারিক : মানচিত্র ও স্কেল (Practical : Map and Scale)

ইউনিট
১৫

ভূমিকা

ভূগোল বিজ্ঞানের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হচ্ছে মানচিত্র। মানচিত্রের মাধ্যমে ভূগোলের বিভিন্ন প্রপঞ্চ উপস্থাপনের জন্য মানচিত্রের ধারণা, উপাদান, ব্যবহার, শ্রেণিবিভাগ, সংকোচন, প্রসারণ, স্কেল ও স্কেলের শ্রেণিবিভাগ সম্পর্কে জ্ঞান থাকা প্রয়োজন। এগুলোর সবই ব্যবহারিক ভূগোলের প্রধান আলোচ্য বিষয়।



ইউনিট সমাপ্তির সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

এই ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ ১৫.১ : মানচিত্রের ধারণা, উপাদান ও ব্যবহার
- পাঠ ১৫.২ : মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ
- পাঠ ১৫.৩ : স্কেল ও এর শ্রেণিবিভাগ
- পাঠ ১৫.৪ : সরল ও কর্ণীয় স্কেল
- পাঠ ১৫.৫ : মানচিত্রের সংকোচন ও প্রসারণের সুবিধা-অসুবিধা
- পাঠ ১৫.৬ : স্কেলের সাহায্যে অবস্থান ও দূরত্ব নির্ণয়
- পাঠ ১৫.৭ : মানচিত্রের সংকোচন পদ্ধতি
- পাঠ ১৫.৮ : মানচিত্রের প্রসারণ পদ্ধতি

পাঠ-১৫.১

মানচিত্রের ধারণা, উপাদান ও ব্যবহার
(Cocept, Elements and Uses of Map)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানচিত্রের ধারণা ও উপাদানসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন এবং
- মানচিত্রের ব্যবহার সম্পর্কে বলতে পারবেন।



মানচিত্রের ধারণা

পৃথিবীর মহাদেশ এবং মহাসাগরসমূহের বিভিন্ন অংশের সীমা, আয়তন, অবস্থান এবং তাদের মধ্যকার পারস্পরিক দূরত্ব বুঝানোর জন্য নির্দিষ্ট মাপনীর (Scale) প্রেক্ষিতে সমগ্র ভূ-পৃষ্ঠের অংশবিশেষের যে নকশা প্রস্তুত করা হয়, তাকে মানচিত্র বলে। বিভিন্ন প্রকার সংকেত এবং রং (কালার) ব্যবহারের মাধ্যমে ভূ-পৃষ্ঠের বিভিন্ন স্থানগুলোর পারস্পরিক দূরত্ব, আয়তন ও সীমা ঠিক রেখে প্রাকৃতিক বিভিন্ন প্রপঞ্চ (যেমন : ভূ-প্রকৃতি, নদ-নদী, পাহাড়, সমুদ্র, সমুদ্র স্রোত) এবং অর্থনৈতিক বিষয়াদি ((যেমন : খান, পাট গম উৎপাদন) শিল্প-কারখানা এবং নগর বিষয়ক বিষয়াদি (যেমন : গ্রামীন বসতি, পৌরবসতি) প্রভৃতি মানচিত্রে বিভিন্ন সংকেতের মাধ্যমে দেখানো হয়। বিশেষ মান ভিত্তিক এ চিত্র অঙ্কিত হয় বলে একে মানচিত্র বলে। মানচিত্র অঙ্কনের জন্য সর্বপ্রথম প্রয়োজন স্কেল ও অভিক্ষেপ।

ভূগোলবিদদের মতে- “প্রচলিত সাংকেতিক চিহ্ন, নির্দিষ্ট স্কেল ও অভিক্ষেপের সাহায্যে সমতল কাগজের উপর অঙ্কিত সমগ্র পৃথিবী বা এর অংশবিশেষের প্রতিরূপকে মানচিত্র বলে”।

মানচিত্রের উপাদান : মানচিত্রের প্রধান উপাদান ৫টি। যেমন- ১) সীমানা ২) স্কেল, ৩) অক্ষরেখা ও দ্রাঘিমা রেখা, ৪) উত্তরদিক এবং ৫) শিরোনাম ও সাংকেতিক চিহ্ন।

১. সীমানা (Boundary) : প্রতিটি মানচিত্রের চারিপাশে নির্দিষ্ট সীমানা থাকবে।

২. উত্তরদিক (North Line) : প্রতিটি মানচিত্রের উত্তর দিক N বা উত্তর বা (▲) এই অ্যারোচিহ্নের মাধ্যমে দেখাতে হবে। অ্যারোচিহ্ন সর্বদা মানচিত্রের উপরের দিকে থাকবে।

৩. অক্ষরেখা ও দ্রাঘিমা রেখা (Latitude and Longitude) : যে এলাকার মানচিত্র সেই এলাকার অক্ষরেখা ও দ্রাঘিমা রেখা সঠিকভাবে দেখাতে হবে।

৪. স্কেল (Scale) : মানচিত্রটি অবশ্যই নির্দিষ্ট স্কেলে অঙ্কন করতে হবে। মানচিত্রে যে কোনো দুটি স্থানের মধ্যে দূরত্ব এবং ভূ-পৃষ্ঠ বা ভূমিভাগে ঐ দুটি স্থানের মধ্যে প্রকৃত দূরত্বের যে অনুপাত বা সম্পর্ক তাকে মাপনী বা স্কেল বলে।

৫. শিরোনাম ও সাংকেতিক চিহ্ন (Headings and Symbols) : মানচিত্রের শিরোনাম উল্লেখ করে বিষয়ের সাথে সংশ্লিষ্ট মানচিত্রের বিষয়াদি সঠিক সংকেতের সাহায্যে উল্লেখ করতে হবে।

মানচিত্রের ব্যবহার : মানচিত্রের ব্যবহারিক গুরুত্ব অপরিসীম। নিম্নে মানচিত্রের ব্যবহার উল্লেখ করা হলো-

১. যে কোনো স্থানের ভৌগোলিক তথ্যসমূহ সঠিকভাবে মানচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়।

২. মানচিত্রের সাহায্যে গ্রাম, শহর, স্থলপথ, জলপথ, নদনদী, পাহাড়, পর্বত, মালভূমি, সমভূমি, পর্যটনের স্থানসমূহ, ভূ-প্রকৃতি, কৃষিজ, শিল্পজাত দ্রব্য উৎপাদন, বন্টন প্রভৃতি সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য মানচিত্রের মাধ্যমে প্রদর্শিত হয় বলে সহজে তথ্যসমূহ বিশ্লেষণ করা যায়।


৩. মানচিত্রের মাধ্যমে বিভিন্ন স্থানের দূরত্ব নির্ণয় করা যায় এতে যাতায়াত সহজ হয়।


৪. বিভিন্ন ধরনের মানচিত্র প্রাকৃতিক ভূগোলের স্থানকে সমৃদ্ধ করেছে। যেমন- আবহাওয়া মানচিত্র থেকে আবহাওয়া, মৃত্তিকা মানচিত্র থেকে মৃত্তিকা, সমুদ্র স্রোতের মানচিত্র থেকে সামুদ্রিক স্রোতসমূহ প্রভৃতি সম্পর্কে অবহিত হওয়া যায়।

এইচএসসি প্রোগ্রাম

৫. সমুদ্রে জাহাজ চালাতে, বিমান ভ্রমণে মানচিত্র সম্পর্কে জ্ঞান থাকা প্রয়োজন। এমনকি যুদ্ধক্ষেত্রে শত্রুর অবস্থান জানতেও মানচিত্রের জ্ঞান প্রয়োজন।

৬. প্রশাসনিক কর্মকাণ্ড, প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণ এবং পরিকল্পনা প্রণয়নের জন্য মানচিত্র ব্যবহৃত হয়।

 শিক্ষার্থীর কাজ	আপনার বাড়ি যে জেলায় অবস্থিত ঐ জেলার একটি মানচিত্র অঙ্কন করুন। এতে নিম্নলিখিত বিষয়সমূহ উল্লেখ থাকবে। যথা: ১) মানচিত্রের প্রধান ৫টি উপাদান, ২) প্রশাসনিক সীমা, ৩) প্রধান কৃষিজ বা শিল্পজ পণ্য।
---	---

 সারসংক্ষেপ	ভূগোল ব্যবহারিক অংশের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় মানচিত্র। মানচিত্রের সাহায্যে প্রাকৃতিক, অর্থনৈতিক, সাংস্কৃতিক যে কোনো ভৌগোলিক প্রপঞ্চ উপস্থাপন এবং অনুধাবন করা যায়। মানচিত্রের প্রধান পাঁচটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হলো মানচিত্রের সীমানা, উত্তর দিক, অক্ষরেখা ও দ্রাঘিমা রেখা, শিরোনাম, সাংকেতিক চিহ্ন ও স্কেল।
--	--

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১৫.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ুন এবং ১, ২ ও ৩ নং প্রশ্নের দিন।

ফয়সাল একাদশ শ্রেণির ছাত্র। শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসের প্রথম দিনে বাংলাদেশের মানচিত্র দেখালেন। শিক্ষক প্রদর্শিত মানচিত্রে কোন কোন বিষয়ের উল্লেখ রয়েছে তা শিক্ষার্থীদের পর্যবেক্ষণ করতে বললেন।

১। মানচিত্রের প্রধান উপাদান কয়টি?

- (ক) ৫টি (খ) ৬টি
(গ) ৭টি (ঘ) ৮টি

২। মানচিত্রের উত্তর দিক বা North line দেখানোর জন্য অ্যারোচিহ্ন কোন দিকে দেখানো হয়?

- (ক) নিচের দিকে (খ) উপরের দিকে
(গ) মাঝামাঝি (ঘ) ডানদিকে

৩। স্কেলের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ-

- i. মানচিত্র নির্দিষ্ট স্কেলে অঙ্কন করতে হবে
ii. মানচিত্রে দুটি স্থানের দূরত্ব এবং ভূ-পৃষ্ঠে দুটি স্থানের মধ্যকার দূরত্বের অনুপাত হলো স্কেল
iii. স্কেলের সাহায্যে দূরত্ব সহজে পরিমাপ করা যায়।

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii ও iii (গ) i, ii ও iii (ঘ) iii

৪। যে কোনো স্থানের ভৌগোলিক তথ্যসমূহ কীসের সাহায্যে স্কেল ব্যবহার করে সুন্দরভাবে উপস্থাপন করা যায়?

- (ক) মানচিত্র (খ) লেখচিত্র
(গ) পাইচিত্র (ঘ) বারচিত্র

পাঠ-১৫.২

মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ (Classification of Maps)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ

মানচিত্রের স্কেলকে প্রধানত তিনটি বিষয়ের ভিত্তিতে শ্রেণিবিভাগ করা হয়েছে। যথা- ক. ব্যবহারিক বিশেষত্ব ও বিষয়বস্তু অনুসারে খ. স্কেলের উপর ভিত্তি করে এবং গ. ভৌগোলিক উপাদানের ভিত্তিতে।

ক. ব্যবহারিক বিশেষত্ব ও বিষয়বস্তু অনুসারে : ব্যবহারিক বিশেষত্ব ও বিষয়বস্তু অনুসারে মানচিত্রকে প্রধান পাঁচটি ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। যথা-

১. **মৌজা মানচিত্র (Cadastral Maps)** : ভূমি জরিপের মাধ্যমে প্রাপ্ত বিভিন্ন ভূ-সম্পত্তি, কৃষিক্ষেত্র, বাড়িঘর, অন্যান্য স্থাপনার সীমানা অঙ্কন করা হয় যে মানচিত্রে তাকে মৌজা মানচিত্র বা সম্পত্তি জরিপ মানচিত্র বলে। মৌজা মানচিত্রে জমির মালিকানা নথিভুক্ত করা হয়। এই মানচিত্রে ভূ-পৃষ্ঠের অতিক্ষুদ্র অংশের প্রতিকল্প প্রদর্শন করা হয় বলে মৌজা মানচিত্র অঙ্কন করতে অভিক্ষেপের প্রয়োজন হয় না। মৌজা মানচিত্রে প্রতিভূ অনুপাত সাধারণত ৬"=১ মাইল, ২৫"=১ মাইল ধরা হয়। বাংলাদেশের মৌজা মানচিত্রের স্কেল ১৬"= ১ মাইল থেকে ৬৪"=১ মাইল এবং অন্যান্য দেশে মৌজা মানচিত্রের স্কেল ১:২০,০০০ ধরা হয়।

২. **ভূ-সংস্থানিক মানচিত্র (Topographical Map)** : ভূমির বন্ধুরতা, নদ-নদী, বনজঙ্গল, পরিবহন পথ, শহর, গ্রাম, বন্দর, ঘরবাড়ি, ভূমির ব্যবহার প্রভৃতি বিভিন্ন ভূ-প্রাকৃতিক প্রপঞ্চসমূহকে বিভিন্ন সাংকেতিক চিহ্ন বা প্রতীক, বিন্দু এবং রঙের মাধ্যমে যে মানচিত্রে উপস্থাপন করা হয় তাকে ভূ-সংস্থানিক মানচিত্র বলে। ভূ-সংস্থানিক মানচিত্রের স্কেল বিভিন্ন দেশে বিভিন্ন রকম হয়। যেমন- ভারত, বাংলাদেশ ও পাকিস্তানে ১", $\frac{১}{২}$ " এবং $\frac{১}{৪}$ " তে ১ মাইল, অস্ট্রেলিয়ায় ১"= ১

মাইল ধরা হয়।

৩. **আন্তর্জাতিক মানচিত্র (International Map)**: পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের জাতীয় ভূ-সংস্থানিক মানচিত্র (National Topographical map) লক্ষ্য করলে দেখা যায়, মানচিত্রের স্কেল ও অভিক্ষেপ বিভিন্নরকম এমনকি সাংকেতিক চিহ্নও বিভিন্ন রকম। এই অসুবিধা দূর করার জন্য পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ একই অভিক্ষেপ, স্কেল ও সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার করার জন্য সিদ্ধান্তগ্রহণ করেছেন। এই ধরনের মানচিত্রকে আন্তর্জাতিক মানচিত্র বলা হয়। এই মানচিত্রের জন্য একই আকারের শীট বা কাগজ ব্যবহৃত হয় এবং এর স্কেল ১:১০, ০০, ০০০ ধরা হয়।

৪. **দেওয়াল মানচিত্র (Wall Map)** : শ্রেণিকক্ষে সমগ্র পৃথিবী, মহাদেশ বা দেশের তথ্যাদি, কোনো একটি গোলার্ধে ছাত্র-ছাত্রীদের নিকট উপস্থাপনের জন্য যে বড় আকারের মানচিত্র ব্যবহার করা হয় তাকে দেওয়াল মানচিত্র (Wall Map) বলে। এছাড়া সরকারি ও বেসরকারি অফিস, সামরিক দপ্তর এবং বাসাবাড়িতে এই মানচিত্র ব্যবহৃত হয়। এ মানচিত্রের স্কেল ভূ-সংস্থানিক ও ভূচিত্রাবলির মানচিত্রের মধ্যবর্তী পর্যায়ে হয়।

৫. **ভূ-চিত্রাবলী (Atlas)** : ভূ-চিত্রাবলীতে সাধারণত ভূ-প্রাকৃতিক, জলবায়ু, কৃষিজ, খনিজ, শিল্প, শহর, নগর স্থলপথ ইত্যাদি বিষয়ের তথ্যাদি বিভিন্ন রং ও চিহ্নের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়। এই ধরনের মানচিত্রের স্কেল সাধারণত ১:১০০০,০০০ বা ১:১০০০,০০০,০০০ হয়ে থাকে।

খ. স্কেলের উপর ভিত্তি করে: স্কেলের উপর ভিত্তি করে মানচিত্রকে প্রধান দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. **ক্ষুদ্র স্কেলের মানচিত্র** : যখন ব্যাপক এলাকাকে ছোট করে কাগজে অঙ্কন করা হয় তখন তাকে ক্ষুদ্র স্কেলের মানচিত্র বলে। এ ক্ষেত্রে সমগ্র পৃথিবী বা মহাদেশ বা দেশের বড় এলাকাকে একটি ছোট কাগজে দেখানো হয়। ভূ-চিত্রাবলীর মানচিত্র ও দেওয়াল মানচিত্র ক্ষুদ্র স্কেলের মানচিত্র।


এইচএসসি প্রোগ্রাম


২. বৃহৎ স্কেলের মানচিত্র : ক্ষুদ্র এলাকাকে বৃহৎ স্কেলে অঙ্কন করে যখন অনেক বড় করে দেখান হয়, তখন তাকে বৃহৎ স্কেলের মানচিত্র বলে। যেমন, ১"=১৬ মাইল; ১৬"= ১মাইল। যেমন মৌজা মানচিত্র বা ক্যাডাস্ট্রাল মানচিত্র, ভূ-সংস্থানিক মানচিত্র বৃহৎ স্কেলের মানচিত্র।

গ. ভৌগোলিক উপাদানের উপর ভিত্তি করে : ভৌগোলিক উপাদানের উপর ভিত্তি করে মানচিত্রকে প্রধান দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা : প্রাকৃতিক মানচিত্র ও সাংস্কৃতিক মানচিত্র।

১. প্রাকৃতিক মানচিত্র (Physical Map): প্রাকৃতিক ভূগোলের প্রাকৃতিক বিষয়াদি যে মানচিত্রে উপস্থাপন করা হয় তাকে প্রাকৃতিক মানচিত্র বলে। প্রাকৃতিক মানচিত্র বৃহৎ স্কেলে অঙ্কন করা হয়। সাধারণত প্রাকৃতিক মানচিত্রে ভূমির বন্ধুরতা সমোন্নতি রেখার মাধ্যমে দেখানো হয়। এছাড়া সড়কপথ, রেলপথ, নৌপথ, উদ্ভিদের বণ্টন, মৃত্তিকার প্রকারভেদ প্রভৃতি প্রাকৃতিক মানচিত্রে উপস্থাপন করা হয়।

২. সাংস্কৃতিক মানচিত্র (Cultural Map): যে মানচিত্রে সাংস্কৃতিক তথ্যাদি উপস্থাপিত হয় তাকে সাংস্কৃতিক মানচিত্র বলে। অর্থনৈতিক, রাজনৈতিক, ঐতিহাসিক, সামাজিক প্রভৃতি তথ্যাদি সাংস্কৃতিক মানচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়। সাংস্কৃতিক মানচিত্রে প্রচলিত চিহ্ন, বিন্দু, ছায়াপাত, ভুলেখ প্রভৃতি ব্যবহার করে তথ্য ও উপাত্ত উপস্থাপন করা হয়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	বাংলাদেশের নদ-নদী, ভূ-প্রকৃতি, ভূমির বন্ধুরতা, ধান, গম ও পাট উৎপাদন প্রভৃতি কোন ধরনের মানচিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপিত হবে এবং কোন কোন সংকেত ব্যবহৃত হবে। শিক্ষার্থীরা দলগতভাবে আলোচনা করবেন।
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
ব্যবহারিক বিশেষত্ব ও বিষয়বস্তু, স্কেলের ও ভৌগোলিক উপাদানের উপর ভিত্তি করে মানচিত্রের শ্রেণিবিভাগ করা হয়। ব্যবহারিক বিশেষত্ব ও বিষয়বস্তু অনুসারে মানচিত্রকে প্রধান পাঁচটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- মৌজা মানচিত্র, ভূ-সংস্থানিক মানচিত্র, আন্তর্জাতিক মানচিত্র, দেওয়াল মানচিত্র ও ভূ-চিত্রাবলী। স্কেলের উপর ভিত্তি করে মানচিত্র দু'প্রকার। যথা- ক্ষুদ্র স্কেলের মানচিত্র ও বৃহৎ স্কেলের মানচিত্র। অপরদিকে, ভৌগোলিক উপাদানের উপর ভিত্তি করে মানচিত্র দু'প্রকার। যথা- প্রাকৃতিক মানচিত্র ও সাংস্কৃতিক মানচিত্র।	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১৫.২
---	--------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- কোন ধরনের মানচিত্র ক্ষুদ্র ও বৃহৎ উভয় স্কেলে প্রকাশ করা যায়?
(ক) বিষয়ভিত্তিক মানচিত্র (খ) পরিমাণগত মানচিত্র
(গ) ঐতিহাসিক সংস্থাপন (ঘ) কোনটিই নয়
- ভূ-তাত্ত্বিক মানচিত্র, মৃত্তিকা মানচিত্র, আবহাওয়া ও জলবায়ু মানচিত্র, বন্ধুরতা মানচিত্র প্রভৃতি কোন ধরনের মানচিত্রের উদাহরণ?
(ক) সাংস্কৃতিক মানচিত্র (খ) প্রাকৃতিক মানচিত্র
(গ) ক্ষুদ্র স্কেলের মানচিত্র (ঘ) কোনটিই নয়
- প্রাকৃতিক মানচিত্র কোন স্কেলে অঙ্কন করতে হয়?
(ক) ক্ষুদ্র স্কেলের মানচিত্র (খ) বৃহৎ স্কেলের মানচিত্র
(গ) ক্ষুদ্র ও বৃহৎ স্কেলের মানচিত্র (ঘ) কোনটিই নয়
- অর্থনৈতিক, ঐতিহাসিক, সামাজিক প্রভৃতি তথ্য কোন ধরনের মানচিত্রের অন্তর্ভুক্ত?
(ক) সাংস্কৃতিক মানচিত্র (খ) প্রাকৃতিক মানচিত্র
(গ) প্রাকৃতিক ও সাংস্কৃতিক মানচিত্র (ঘ) অর্থনৈতিক মানচিত্র

পাঠ-১৫.৩

স্কেল ও এর শ্রেণিবিভাগ (Scale and its Classification)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- স্কেলের সংজ্ঞা এবং স্কেলের শ্রেণিবিভাগ ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



স্কেল

মানচিত্রের দু'টি স্থানের দূরত্ব এবং ভূমিতে ঐ স্থান দু'টির প্রকৃত দূরত্বের অনুপাতকে স্কেল বলে। অন্যভাবে বলা যায়, ভৌগোলিক তথ্য ও উপাত্তসমূহ মানচিত্রে উপস্থাপনের জন্য যে অনুপাতে কমানো বা বাড়ানো হয় তাকে মানচিত্রের স্কেল বলে। যেমন- মানচিত্রে দুটি স্থানের দূরত্ব ২" (দুই ইঞ্চি) এবং ভূমিতে দুটি স্থানের প্রকৃত দূরত্ব ২০ মাইল হয়। তাহলে মানচিত্রের স্কেল হবে-

২" তে ২০ মাইল

বা ১" তে ১০ মাইল -----(১)

বা $\frac{১}{১০ \times ৬৩৩৬০} = \frac{১}{৬৩৩৬০০}$ [এক মাইলে ৬৩৩৬০ ইঞ্চি]

বা, ১: ৬৩৩৬০০ -----(২)

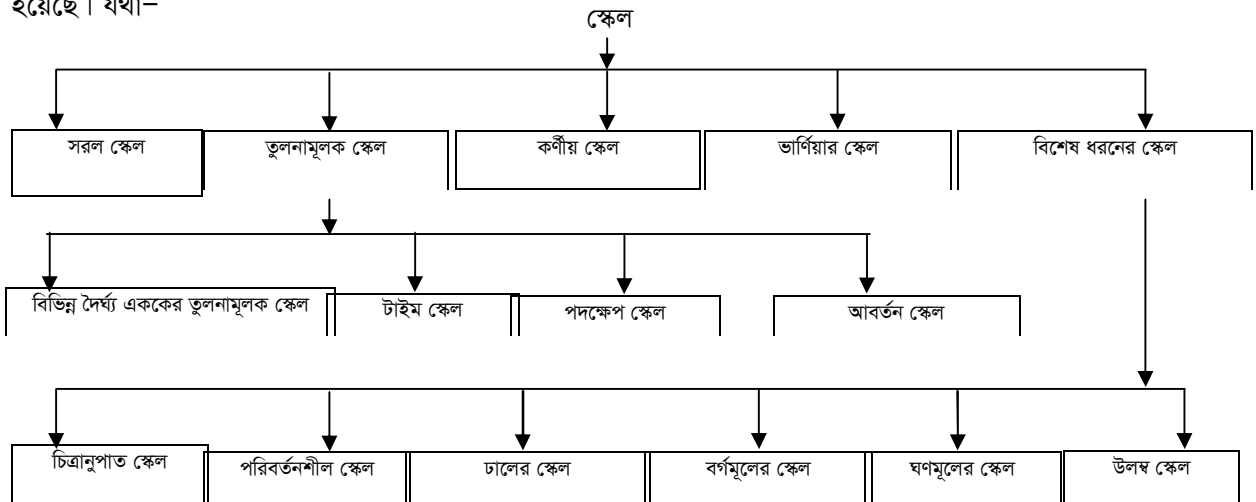
বা, প্রতিভূ অনুপাত (প্র:অ.) ১: ৬৩৩৬০০

সমীকরণ (১) অনুযায়ী

১" তে ১০ মাইল বলতে বুঝায় মানচিত্রে দুটি স্থান যদি এক ইঞ্চি দূরত্বে অবস্থান করে তবে ভূমিতে তাদের প্রকৃত দূরত্ব হবে ১০ মাইল।

সমীকরণ (২) অনুযায়ী মানচিত্রের দূরত্ব ১" হলে ভূমিতে দূরত্ব হবে ৬৩৩৬০০ বা মানচিত্রে দূরত্ব ১ সে.মি হলে ভূমিতে দূরত্ব হবে ৬৩৩৬০০ সে.মি।

স্কেলের প্রকারভেদ (Types of Scale): মানচিত্রের ব্যবহারিক গুরুত্ব ও প্রয়োগের বিভিন্নতা এবং অংকন পদ্ধতির উপর ভিত্তি করে স্কেলকে প্রধানত পাঁচটি শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয় এবং বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে কিছু স্কেলকে উপশ্রেণিতে বিভক্ত করা হয়েছে। যথা-



ক) **সরল স্কেল (Simple Scale) :** কোনো নির্দিষ্ট মাপ বা হিসাব অনুযায়ী একটি সরল রেখাকে কতিপয় ভাগে বিভক্ত করলে তাকে সরল স্কেল বলে। সরল স্কেলের ক্ষেত্রে মুখ্যভাগে অপেক্ষাকৃত বৃহৎ এবং গৌণ ভাগে ক্ষুদ্র ইউনিটের পরিমাপ দেখানো হয় (চিত্র-১৫.৩.১)।



প্র: অ: ১:৮০,০০০

চিত্র ১৫.৩.১ : সরল স্কেল

মানচিত্রে সরল স্কেল বহুলভাবে ব্যবহৃত হয়। কারণ প্রয়োজনের তাগিদে মানচিত্রকে ছোট বা বড় করলে স্কেলও আনুপাতিক হারে ছোট বা বড় হয়।

খ) **তুলনামূলক স্কেল (Comparative Scale)** : তুলনামূলক স্কেলও এক ধরনের সরল স্কেল। শুধুমাত্র ভিন্ন এককের একাধিক স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক তুলনা করার জন্য এ ধরনের স্কেল ব্যবহৃত হয়। তাই তুলনামূলক স্কেলকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-

১. **বিভিন্ন দৈর্ঘ্য এককের তুলনামূলক স্কেল (Comparative Scale of Different Unit)**: বিভিন্ন পরিমাপ এককের স্কেলের একটির সাথে অপরটির তুলনা করার জন্য যখন একই মূলবিন্দু এবং প্রতিভূ অনুপাতে পাশাপাশি একাধিক স্কেল অংকন করা হয়, তখন তাকে বিভিন্ন দৈর্ঘ্য এককের তুলনামূলক স্কেল বলে। এই ধরনের স্কেলে মাইলের সাথে কিলোমিটার, ফুটের সাথে ডেসিমিটার, মিটারের সাথে গজ প্রভৃতি এককের মধ্যে তুলনা করা হয়। (চিত্র-১৫.৩.২)।



প্র.অ. ১ ৪ ৮০০০০

চিত্র : ১৫.৩.২ তুলনামূলক স্কেল

২. **টাইম স্কেল (Time Scale)**: যে স্কেলের মাধ্যমে কোনো ব্যক্তি, দল বা গতিশীল বস্তু নির্দিষ্ট সময়ে কতটুকু দূরত্ব অতিক্রম করে তা দেখানো হয় তাকে টাইম স্কেল বলে। যেমন একজন স্কাউট ঘন্টায় তিন মাইল গতিতে মার্চ করছে। ঐ এলাকার মানচিত্রের প্রতিভূ অনুপাত হচ্ছে ১:১২৬৭২০

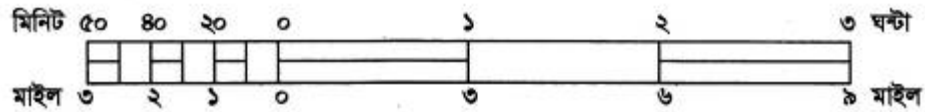
এখানে

মানচিত্রের দূরত্ব ১" হলে ভূমিতে দূরত্ব ১২৬৭২০" = ২ মাইল

বা, " ৬" " " " ৬×২=১২ মাইল

যেহেতু গতিবেগ ঘন্টায় ৩ মাইল এবং মোট দূরত্ব ১২ মাইল তাই ১২ মাইল দূরত্ব অতিক্রমে $12 \div 3 = 4$ ঘন্টা সময় প্রয়োজন হবে। এই ক্ষেত্রে প্রদত্ত টাইম স্কেলটি হবে নিম্নরূপ:

প্রথমে ৬" একটি স্কেল অংকন করে প্রাথমিকভাবে সমান ৪ ভাগে বিভক্ত করে প্রথম প্রাথমিক ঘরটিকে সমান ৬টি উপভাগে বিভক্ত করলে প্রতিটি উপভাগ ১০ মিনিটে অতিক্রান্তদূরত্ব দেখাবে (চিত্র-১৫.৩.৩)।



চিত্র: ১৫.৩.৩ টাইম স্কেল

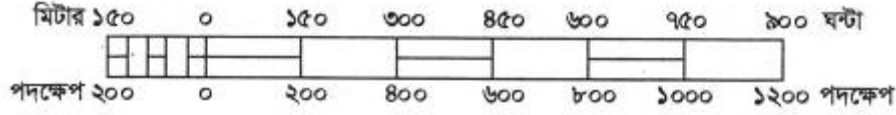
৩. **পদক্ষেপ দূরত্ব (Pace Scale)**: নির্দিষ্ট দূরত্ব এবং নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রমে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ সংখ্যা দেখিয়ে যে তুলনামূলক স্কেল অংকন করা হয় তাকে পদক্ষেপ স্কেল বলে। সময়ের স্বল্পতার কারণে অথবা দ্রুত জরিপের প্রয়োজনে যেখানে চেইন বা টেপ দিয়ে পরিমাপ করা সম্ভব হয় না সেই সকল ক্ষেত্রে পদক্ষেপ স্কেল ব্যবহৃত হয়। সৈনিকদের পদক্ষেপের দূরত্ব ৩০" বা ৭৫ সে.মি ধরা হয়। তবে ব্যক্তি বিশেষে পদক্ষেপের দৈর্ঘ্য পরিবর্তিত হয়। তাই জরিপের পূর্বে জরিপকর্মীর পদক্ষেপের দূরত্ব পরিমাপ করা পয়োজন।

যেমন: দ্রুত জরিপকৃত একটি এলাকার মানচিত্রের প্রতিভূ অনুপাত ১:১৫,০০০ এবং জরিপকর্মীর পদক্ষেপের দূরত্ব ৭৫ সে.মি।

এখানে মানচিত্রের দূরত্ব ১ সে.মি হলে ভূমিতে দূরত্ব ১৫,০০০ সে.মি = ১৫০ মিটার।

বা মানচিত্রের দূরত্ব ১ সে.মি হলে ভূমিতে দূরত্ব $\frac{১৫০০০}{৭৫} = ২০০$ পদক্ষেপ।

এখন পদক্ষেপ স্কেলে, প্রথমে ৭ সে.মি একটি স্কেল অংকন করে তাকে প্রাথমিক ভাবে ৭ ভাগে বিভক্ত করে প্রতিটি ভাগ ১৫০ মিটার এবং ২০০ পদক্ষেপ দেখানো যাবে। প্রথম প্রাথমিক ভাগটিকে সমান ৫টি উপভাগে বিভক্ত করলে প্রতিটি উপভাগ ৩০ মিটার এবং ৪০ পদক্ষেপ দেখাবে।



চিত্র: ১৫.৩.৪ পদক্ষেপ স্কেল

৪. আবর্তন স্কেল (Revolution Scale): পদক্ষেপ স্কেলের ন্যায় সাইকেল বা গাড়ির চাকার আবর্তনের মাধ্যমে দূরত্ব পরিমাপ করা হয়। নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রমে প্রয়োজনীয় আবর্তন সংখ্যা দেখিয়ে যে স্কেল অংকন করা হয় তাকে আবর্তন স্কেল বলে। এই স্কেলে প্রথমেই চাকার পরিধি নির্ণয় করা হয়। পরিধি নির্ণয়ের সূত্রটি হলো-পরিধি = $২ \pi r$

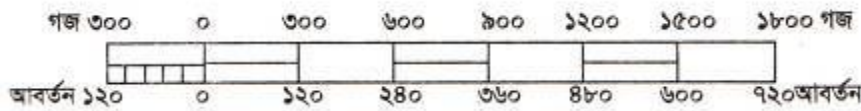
এখানে $\lambda = ৩.১৪৩$

r = চাকার ব্যাসার্ধ

যেমন: ৯০" পরিধির চাকা বিশিষ্ট সাইকেলের মাধ্যমে জরিপকৃত একটি এলাকার মানচিত্রের প্রতিভূ অনুপাত ১:২১৬০০

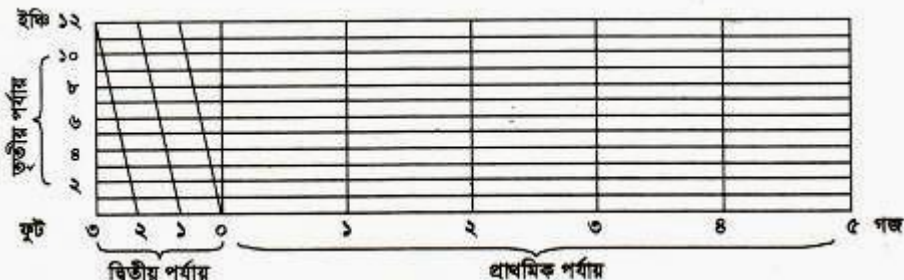
মানচিত্রের দূরত্ব ১" হলে ভূমিতে দূরত্ব $\frac{২১৬০০}{৯০}$ ইঞ্চি = ২৪০ আবর্তন।

সুতরাং আবর্তন স্কেলের জন্য প্রথমে ৩.৫" একটি স্কেল অংকন করে প্রথমে সমান ৭টি ভাগে বিভক্ত করে প্রতিটি ভাগ ৩০০ গজ এবং ১২০ আবর্তন দেখাতে হবে। প্রথম ভাগটিকে সমান ৫টি উপভাগে বিভক্ত করলে প্রতিটি উপভাগ ২৪ গজ এবং ৬০ আবর্তন দেখাবে। (চিত্র: ১৫.৩.৫)



চিত্র: ১৫.৩.৫ আবর্তন স্কেল

গ) **কর্ণীয় স্কেল (Diagonal Scale):** সূক্ষ্ম পরিমাপের জন্য আয়তক্ষেত্রের পরস্পর বিপরীত কোণদ্বয়ের সংযোজক সরল রেখার সাহায্যে যে স্কেল অংকন করা হয়, তাকে কর্ণীয় স্কেল (Diagonal Scale) বলে। এই স্কেলের মাধ্যমে প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ের ক্ষুদ্রতর দূরত্ব পরিমাপ করা হয় (চিত্র ১৫.৩.৬)। আয়তক্ষেত্রের কর্ণ দ্বারা একটি ক্ষুদ্র রেখাকে প্রয়োজন অনুযায়ী সমান সংখ্যক ভাগে বিভক্ত করা যায়। এই মূলনীতি হতেই কর্ণীয় স্কেলের উদ্ভব।

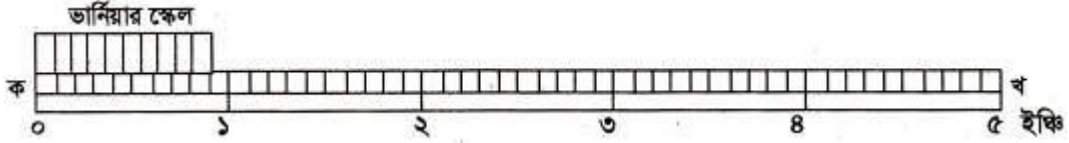


চিত্র: ১৫.৩.৬ কর্ণীয় স্কেল

এইচএসসি প্রোগ্রাম

বিভিন্ন ধরনের সূক্ষ্ম দূরত্ব পরিমাপের জন্য কর্ণীয় স্কেল ব্যবহার করা হয়। সরল স্কেলের ভূমি রেখার উপর সুবিধাজনক উচ্চতার আয়তক্ষেত্র অংকন করে দ্বিতীয় পর্যায়ের গোণ অংশগুলোতে কর্ণ অংকন করে আয়তক্ষেত্রটিকে প্রয়োজনীয় সংখ্যক সমদূরবর্তী আনুভূমিক সমান্তরাল রেখার মাধ্যমে ভাগ করে তৃতীয় পর্যায়ে বিভক্ত করে কর্ণীয় স্কেল অংকন করা হয়।

৬) **ভার্নিয়ার স্কেল (Vernier Scale):** ফ্রান্সের বিখ্যাত গণিতবিদ পিঁয়েরে ভার্নিয়ার এই স্কেল উদ্ভাবন করেন বলে একে ভার্নিয়ার স্কেল বলে। সূক্ষ্ম পরিমাপের জন্য সরল স্কেলের পাশে সংযুক্ত যে ছোট চলনশীল স্কেল ব্যবহার করা হয় তাকে ভার্নিয়ার স্কেল বলে। ১৫.৩.৭ নং চিত্রে ক খ স্কেলটি, প্রাথমিক স্কেল এবং উপরের ছোট স্কেলটি ভার্নিয়ার স্কেল।



চিত্র: ১৫.৩.৭ ভার্নিয়ার স্কেল

১। **পরিবর্তনশীল স্কেল (Variable Scale):** অক্ষাংশ পরিবর্তনের সাপেক্ষে সঠিক দূরত্ব পরিমাপের জন্য যে যৌগিক স্কেল অংকন করা হয় তাকে পরিবর্তনশীল স্কেল বলে।

২। **ঢালের স্কেল:** সমোন্নতি মানচিত্রে বিভিন্ন সমোন্নতি রেখার মধ্যবর্তী ঢালের পরিমাণ পরিমাপ করার জন্য যে স্কেল ব্যবহার করা হয় তাকে ঢালের স্কেল বলে। এই স্কেলে নির্দিষ্ট উলম্ব বিরতিতে (সাধারণত ১০০ফুট বা ৫০ ফুট) প্রতি ডিগ্রী ঢালের পরিবর্তনের জন্য আনুভূমিক দূরত্বের পরিমাণ দেখানো হয়।

৩। **বর্গমূলের স্কেল (Square Root Scale):** মানচিত্রে পরিসংখ্যানিক উপাত্ত দেখানোর জন্যে বিভিন্ন আনুপাতিক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন দেশ বা শহরের জনসংখ্যা, জমির পরিমাণ ও উৎপাদন প্রভৃতি উপাত্তকে আনুপাতিক বর্গক্ষেত্র, আয়তক্ষেত্র বা বৃত্তের ক্ষেত্রফলের মাধ্যমে প্রদর্শন করা হয়।


৪। **ঘনমূলের স্কেল (Cube Root Scale):** বর্গমূলের স্কেলের মতই মানচিত্রে পরিসংখ্যানিক উপাত্তকে বিভিন্ন ঘন (Cube) বা গোলকের আয়তনের মাধ্যমে প্রদর্শন করা হয়।


৫। **চিত্রানুপাত স্কেল (Perspective Scale):** অনুচিত্র, ভূমি ব্যবহারের প্রতিকী নকশা, ব্লক প্রভৃতি অংকনের সময় প্রয়োজন অনুসারে বিষয়বস্তুকে ছোট বা বড় যে স্কেলে অংকন করা হয় তাকে চিত্রানুপাত স্কেল বলে।

৬। **উলম্ব স্কেল (Vertical Scale):** আকাশ চিত্রের স্কেল নির্ণয়ের জন্য মানচিত্রের স্কেল নির্ধারণের পদ্ধতি ব্যতিক্রম। এক্ষেত্রে স্কেলের সাথে ক্যামেরার ফোকাল দৈর্ঘ্য এবং বিমান উড্ডয়ন উচ্চতার সম্পর্ক নির্ণয় করা হয়।

এই ক্ষেত্রে স্কেল নির্ণয়ের সূত্রটি হলো—

$$\text{স্কেল} = \frac{\text{আকাশ চিত্রে দু'টি বিন্দুর দূরত্ব}}{\text{ভূমিতে স্কেত্র দুটির অবস্থানের দূরত্ব}}$$

	শিক্ষার্থীর কাজ	শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে দলগতভাবে কয়েকটি আকাশচিত্র সরবরাহ করলেন। আকাশচিত্রসমূহের স্কেল থেকে প্রত্যেকটি দল মানচিত্রের স্কেল নির্ধারণ করবেন।
---	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>স্কেলের ব্যবহারিক ও প্রয়োগের উপর ভিত্তি করে স্কেলকে প্রাথমিকভাবে পাঁচটি শ্রেণিতে ভাগ করা হয়েছে। যথা- সরল স্কেল, তুলনামূলক স্কেল, কর্ণীয় স্কেল, ভার্নিয়ার স্কেল ও বিশেষ ধরনের স্কেল। তুলনামূলক স্কেলকে আবার চারটি ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- বিভিন্ন দৈর্ঘ্য এককের তুলনামূলক স্কেল, টাইম স্কেল, পদক্ষেপ স্কেল ও আবর্তন স্কেল। অপরদিকে প্রয়োজনের বিভিন্নতার উপর নির্ভর করে বিশেষ ধরনের স্কেলকে পরিবর্তনশীল স্কেল, চিত্রানুপাত স্কেল এবং উলম্ব স্কেল প্রভৃতি ভাগে ভাগ করা হয়েছে।</p>	



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১৫.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ুন এবং ১ ও ২ নং প্রশ্নের উত্তর দিন।

ফয়সালের ছোট মামা বাংলাদেশ সেনাবাহিনীতে চাকুরী করেন। একদিন ফয়সাল মামার সাথে সেখানে বেড়াতে গেল। সে দেখতে পেল প্যারেডের সময় সৈনিকরা নির্দিষ্ট দূরত্বে একই সময়ে পা ফেলে।

১। নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রমে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ সংখ্যা দেখানোর জন্য উপযোগী স্কেলকে কী বলে?

- | | |
|------------------|-------------------|
| (ক) টাইম স্কেল | (খ) পদক্ষেপ স্কেল |
| (গ) আবর্তন স্কেল | (ঘ) উলম্ব স্কেল |

২। সৈনিকদের পদক্ষেপের দূরত্ব কত ধরা হয়?

- | | |
|---------------|---------|
| (ক) ৩০ বা ৭৫" | (খ) ২২" |
| (গ) ৩৬" | (ঘ) ২৮" |

৩। সূক্ষ্ম পরিমাপের জন্য আয়তক্ষেত্রের পরস্পর বিপরীত কোণদ্বয়ের সংযোজক সরল রেখার সাহায্যে যে স্কেল অংকন করা হয় তাকে কী স্কেল বলে?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| (ক) কর্ণীয় স্কেল | (খ) পদক্ষেপ স্কেল |
| (গ) আবর্তন স্কেল | (ঘ) উলম্ব স্কেল |

৪। টাইম স্কেলের বৈশিষ্ট্য হচ্ছে-

- কোনো ব্যক্তি বা দল বা গতিশীল বস্তু নির্দিষ্ট সময়ে কতটুকু দূরত্ব অতিক্রম করে তা টাইম স্কেলের মাধ্যমে দেখানো হয়।
- ব্যক্তি, দল বা যানবাহন যে এলাকার উপর দিয়ে যায় সংশ্লিষ্ট এলাকায় মানচিত্রের স্কেল বিবেচনায় রাখা প্রয়োজন।
- চলমান ব্যক্তি, দল বা যানবাহনের গতিবেগ লক্ষ্য রাখতে হয়।

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i (খ) ii ও iii (গ) i, ii ও iii (গ) iii

৫। কোনো নির্দিষ্ট মাপ বা হিসাব অনুসারে একটি সরল রেখাকে কতিপয় ভাগে ভাগ করলে তাকে কী বলে?

- | | |
|---------------------|----------------|
| (ক) তুলনামূলক স্কেল | (খ) টাইম স্কেল |
| (গ) কর্ণীয় স্কেল | (ঘ) সরল স্কেল |

পাঠ-১৫.৪

সরল ও কর্ণীয় স্কেল

(Simple and Diagonal Scale)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- সরল ও কর্ণীয় স্কেলের সংজ্ঞা, গঠন কাঠামো ও সুবিধা-অসুবিধা বর্ণনা ও বিশ্লেষণ করতে পারবেন এবং
- সরল ও কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করতে পারবেন।



সরল স্কেলের সংজ্ঞা

যে স্কেল দ্বারা প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে ভাগের মাধ্যমে মানচিত্রের ভূমির দৈর্ঘ্য বা অনুপাত পরিমাপ করা হয় তাকে সরল মাপনী বা সাধারণ স্কেল (Simple Scale) বলা হয়। এই স্কেল অঙ্কনের সময় নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যে সরল রেখাকে প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ের কতিপয় ভাগে বিভক্ত করা হয় এবং ভাগের প্রত্যেকটির মান বিভাজ্য সংখ্যা (Round Figure) হওয়া বাঞ্ছনীয়। বিভাজ্য সংখ্যা এমন হওয়া উচিত যাতে প্রাথমিক পর্যায়ে কোনো একটি ভাগের মান দ্বিতীয় পর্যায়ে বিভিন্ন ভাগে সহজে বিভাজ্য হয় এবং স্কেলের বিভাগগুলির কোনটি ভগ্নাংশ না হয়। যেমন: ঢাকা হতে মেঘনা ব্রীজ পর্যন্ত ৭২ মাইল দীর্ঘ রাস্তা দেখানোর জন্য ৬" দৈর্ঘ্যের একটি সাধারণ স্কেলে প্রাথমিক পর্যায়ে একটি ভাগের বিভাজ্য সংখ্যা বা মান ১২ মাইল এবং দ্বিতীয় পর্যায়ে উক্ত ১২ মাইলকে আবার ২ বা ৩ বা ৪ বা ৬ ভাগে বিভক্ত করলে প্রত্যেক অংশের বিভাজ্য সংখ্যার মান যথাক্রমে ৬ মাইল বা ৪ মাইল বা ৩ মাইল বা ২ মাইল হবে।

সরল স্কেলের গঠন কাঠামো

সাধারণ স্কেলের দৈর্ঘ্য মাইলের স্কেলে ৪" হতে ৬" পর্যন্ত, কিলোমিটারের স্কেলে ১০ সেন্টিমিটার হতে ১৫ সেন্টিমিটার পর্যন্ত হওয়া বাঞ্ছনীয়। এই ক্ষেত্রে বিভাজ্য মান অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য অনুযায়ী হবে অর্থাৎ ৪"-৬" অথবা ১০-১৫ সেন্টিমিটারের মধ্যে হবে এবং প্রস্থ ০.২৫ ইঞ্চি বা ০.৫ সেন্টিমিটার হওয়া উচিত। প্রাথমিক পর্যায়ে এককের মান একাধিক হলে দ্বিতীয় পর্যায়ে কিংবা একাধিক না হলে দ্বিতীয় পর্যায়ে নিম্ন একক ব্যবহার করা হয়। যেমন: প্রাথমিক পর্যায়ে ৫টি ভাগের প্রতিটিতে ১ গজ পর্যন্ত দেখাতে হবে। আবার প্রাথমিক পর্যায়ে ১ গজ হলে দ্বিতীয় পর্যায়ে স্কেলকে গজের ঠিক ছোট একক হিসাবে ফুটে বিভক্ত করতে হবে। এক্ষেত্রে প্রতিটি ভাগে ১ ফুট করে ৩ ফুট বা ১ গজ দেখাতে একই মান ব্যবহৃত হবে।

সরল স্কেল অঙ্কন পদ্ধতি

প্রতিভূ অনুপাত ১:৫০ স্কেলে গজ ও ফুট দেখানোর জন্য একটি সরল স্কেল অঙ্কন করুন।

প্রথম ধাপ,

প্রশ্নে যেহেতু গজ দেখাতে বলা হয়েছে। সেহেতু প্রতিভূ অনুপাতকে গজের স্কেলে প্রকাশ করতে হবে।

আমরা জানি, ১ গজ = ৩৬"

$$\therefore ৩৬" = ১ গজ$$

$$১" = \frac{১}{৩৬} গজ$$

প্রতিভূ অনুপাতের ৫০" = $\frac{১ \times ৫০}{৩৬} = ১.৩৮৯$ গজ (প্রায়) অর্থাৎ মানচিত্রে ১" = ভূমিতে ১.৩৮৯ গজ (প্রায়) উল্লেখ্য সরল

স্কেলের দৈর্ঘ্য গজের স্কেলের ক্ষেত্রে ৪" হতে ৬" পর্যন্ত দীর্ঘ হয়। সেহেতু ১ ইঞ্চিতে ১.৩৮৯ গজ স্কেলকে যথাক্রমে ৪ গুণ এবং ৬ গুণ করে (১.৩৮৯ × ৪ = ৫.৫৫৬ গজ) ৫.৫৫৬ গজ এবং (১.৩৮৯ × ৬ = ৮.৩৩৪ গজ) ৮.৩৩৪ গজে প্রকাশ করা হলো। এদের কোনটি বিভাজ্য সংখ্যা না হওয়ায় এই দুটি ভগ্নাংশ সম্বলিত সংখ্যার মধ্যবর্তী একটি সংখ্যাকে বিভাজ্য সংখ্যা হিসাবে নির্ধারণ করতে হবে। বিভাজ্য সংখ্যা ৬ গজ নির্ধারণ করলে অঙ্কিত সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য হবে ৪"-৬" এবং

দ্বিতীয় পর্যায়ের ভাগে ফুট দেখাতে হবে। যদি বিভাজ্য সংখ্যা এখানে ৭ বা ৮ গজ হয় তাহলে সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪"-৬" হবে।

এখন, বিভাজ্য সংখ্যা ৬ গজ দেখানোর জন্য অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য বের করতে হবে।

১.৩৮৯ গজ = মানচিত্রে ১"

ভূমিতে ১ গজ = মানচিত্রে $\frac{১}{১.৩৮৯}$ "

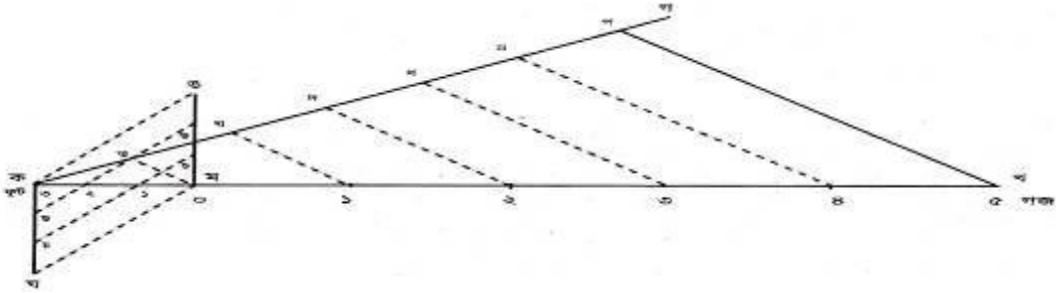
ভূমিতে ৬ গজ (বিভাগ সংখ্যা) = মানচিত্রে $\frac{১ \times ৬}{১.৩৮৯} = ৪.৩১৯"$ বা, ৪.৩২" (প্রায়)।

∴ ৬ গজ দেখানোর জন্য সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য হবে ৪.৩২" (প্রায়) আবার, ৭ গজ দেখানোর জন্য এর দৈর্ঘ্য হবে $১ \times ৭ / ১.৩৮৯ = ৫.০৪"$ প্রায় এবং ৮ গজ দেখানোর জন্য দৈর্ঘ্য হবে $১ \times ৮ / ১.৩৮৯ = ৫.৭৬"$ (প্রায়)।

সুতরাং বলা যায়, ১:৫০ স্কেলে মানচিত্রের ১ ইঞ্চি ভূমিতে প্রায় ১.৩৮৯ গজ দূরত্ব দেখানোর জন্য অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য প্রায় ৪.৩২ ইঞ্চি। প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে প্রতিটি অংশের মান যথাক্রমে ১ গজ ও ১ ফুটের সমান।

দ্বিতীয় ধাপ

সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪.৩২" নির্ধারনের পর ক খ নামক একটি সরল রেখা আনুভূমিকভাবে অঙ্কন করুন। এই সরল রেখাকে প্রাথমিক পর্যায়ে সমান ৬ ভাগে ভাগ করার জন্য ক বিন্দু হতে ৩.২" দৈর্ঘ্যের ক গ নামক আরেকটি সরল রেখা চিত্র ১৫.৪.১ অনুসারে ৩০° কোণে অঙ্কন করুন। এখন ক গ রেখাকে 'ক' বিন্দু হতে ০.৫০ ইঞ্চি হিসাবে সমান ৬টি ভাগে ভাগ করে প্রত্যেকটি অংশ যথাক্রমে ত, থ, দ, ধ, ন এবং প দ্বারা নির্দেশ করুন। এখন ক খ ও কগ রেখার 'পখ' বিন্দু যোগ করুন। সেট স্কয়ারের (Set Square) সাহায্যে 'পখ' রেখার সমান্তরালে 'কখ' রেখার উপর ন, ধ, দ, থ, এও এবং ত বিন্দু হতে অঙ্কিত বিভিন্ন রেখা 'কখ' রেখাকে সমান ৬টি ভাগে বিভক্ত করুন এবং যার প্রতিটি ভাগের মান ভূমিতে ১ গজের সমান। এই ভাগগুলোই হলো প্রাথমিক পর্যায়ের ভাগ। 'কখ' রেখাকে সমান ৬ ভাগে বিভক্ত করার পর গঠন কাঠামো অনুযায়ী বাম পার্শ্বের প্রথম ভাগে ৩ বিন্দু বরাবর প্রাপ্ত ম অংশের মান ঘ (শূন্য) হবে। শূন্যের ডান দিকের ৫টি ভাগের ৫ গজ এবং বামদিকে ১টি ভাগের মান ১ গজ হবে (চিত্র ১৫.৪.১)।



প্র.অ. ১: ৫০

চিত্র: ১৫.৪.১ সাধারণ স্কেলে প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ের বিভাজন প্রক্রিয়া।

তৃতীয় ধাপ

দ্বিতীয় ধাপে 'কখ' রেখাকে সমান ৬ ভাগে বিভক্ত করার পর বাম দিকের প্রথম অংশকে দ্বিতীয় পর্যায়ে ক্ষুদ্র ভাগে বিভক্ত করলে সাধারণ স্কেলের অঙ্কন সম্পূর্ণ হয়। কিন্তু প্রশ্নানুযায়ী দৈর্ঘ্যের পরিমাণের ক্ষেত্রে গজ অপেক্ষা ফুট ছোট পরিমাপক হওয়ায় বাম দিকে ১ গজের ভাগকে সমান ৩ ভাগ করলে প্রত্যেকটি দ্বিতীয় পর্যায়ের ভাগ ১ ফুট করে দূরত্ব নির্দেশ করে। বামদিকের প্রথম ভাগকে দ্বিতীয় পর্যায়ে সমান ৩ ভাগে বিভক্ত করার জন্য চিত্র ১৫.৪.১ অনুযায়ী 'কঘ' নামক একটি লম্ব অঙ্কন করুন, এবং 'কখ' রেখার ম বিন্দু হতে উপরের দিকে চিত্রানুযায়ী 'মঙ' নামক একটি লম্ব অঙ্কন করুন। অঙ্কিত 'কঘ' এবং 'মঙ' লম্বদ্বয়কে চিত্র ১৫.৪.১ অনুযায়ী ০.৩" ব্যবধানে যথাক্রমে চ ও ছ এবং চ ও ছ অংশে বিভক্ত করুন। এখন চচ এবং ছছ যোগ করলে কম অংশ সমান ৩ ভাগে বিভক্ত হবে এবং প্রতিটি অংশের মান হবে ১ ফুট।

দ্বিতীয় চিত্র একই স্কেলে চিত্রটি নিম্নোক্তভাবে অঙ্কন করা যায়।

এইচএসসি প্রোগ্রাম

প্রথম ধাপ

দ্বিতীয় ধাপের ৪.৩২" দৈর্ঘ্যের সরল রেখাকে প্রাথমিক পর্যায়ে সমান ৬টি ভাগে বিভক্ত করে গজ এবং তৃতীয় স্তরে সর্ববামের অংশকে দ্বিতীয় পর্যায়ে সমান ৩ ভাগ করে মূলত ফুট নির্দেশ করুন। অঙ্কনের সুবিধার্থে ০.২" দূরত্বে 'কথ' রেখাকে যথাক্রমে উলম্বভাবে এর সমান্তরালে অবস্থিত রেখার সাথে যোগ করে ৮টি আয়তক্ষেত্র অঙ্কন (চিত্র ১৫.৪.২) করুন। এখন অঙ্কিত সরল স্কেলকে আরো সুন্দরভাবে উপস্থাপন করার জন্য আয়তক্ষেত্র আনুভূমিকভাবে সমান ২টি অংশে বিভক্ত করায় মোট ৬টি বিভিন্ন আকারের আয়তক্ষেত্র অঙ্কিত হলো। এখন সর্ববামের সর্বনিম্ন ঘর হতে চিত্র অনুযায়ী ১ ঘর অন্তর উপরে নিচে প্রত্যেকটি ঘরকে সম্পূর্ণভাবে কালি বা পেন্সিল দ্বারা পরিপূর্ণ করুন বা বিভিন্ন শেড ব্যবহার করুন।



প্র. অ. ১:৫০

চিত্র: ১৫.৪.২ গজ ও ফুট দেখানোর জন্য অঙ্কিত সাধারণ স্কেল

দ্বিতীয় ধাপ

এই ধাপে অঙ্কিত সরল স্কেলের প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে ভাগের প্রত্যেকটি অংশের মান, স্কেলের শিরোনাম, প্রতিভূ অনুপাত, স্কেলের সীমানা (Boundary/boarder) প্রভৃতি নির্দেশ করুন। স্কেলের দৈর্ঘ্য এবং কাগজের আকারের সাথে সামঞ্জস্য রেখে সরল স্কেলের উপরিভাগে সরল স্কেল লিখুন। অঙ্কিত সরল স্কেলের নিচে বিভিন্ন বিভাগ সংলগ্ন স্থানে প্রত্যেকটি অংশের মান স্কেলের দৈর্ঘ্যের সাথে সামঞ্জস্য রেখে ছোট করে লিখুন এবং মূল স্কেলের আরও নিচে ছোট আকারের কিন্তু শিরোনামের চেয়ে ছোট এবং প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ের বিভিন্ন ভাগের মানের চেয়ে বড় আকারে প্র.অ (প্রতিভূ অনুপাত) লিখুন। সামগ্রিকভাবে সরল স্কেল অঙ্কন শেষে অঙ্কিত স্কেলের চারিপার্শ্বে পরিমিত অংশ ব্যবধানে সাধারণ সীমানা অঙ্কন করুন।

উদাহরণ : ২. প্র. অ. ১: ৬৩৩৬০ স্কেলে মাইল ও ফার্লং দেখানোর জন্য একটি সরল স্কেল অঙ্কন করুন।

প্রথম ধাপ

যেহেতু মাইল দেখাতে বলা হয়েছে, সেহেতু প্রতিভূ অনুপাতকে মাইলে পরিণত করতে হবে।

আমরা জানি, ১ মাইল = ৬৩৩৬০"

∴ ৬৩৩৬০" = ১ মাইল

১" = ১/৬৩৩৬০"

∴ প্রতিভূ অনুপাতের ৬৩৩৬০" = $\frac{১ \times ৬৩৩৬০}{৬৩৩৬০} = ১$ মাইল

অর্থাৎ, মানচিত্রে ১" = ভূমিতে ১ মাইল।

সাধারণ স্কেলের দৈর্ঘ্য মাইলের স্কেলে ৪"-৬" হওয়ায় ১ ইঞ্চিতে ১ মাইল স্কেলকে যথাক্রমে ৪ গুণ ও ৬ গুণ করে ৪ মাইল (১×৪= ৪মাইল) ও ৬ মাইল (১×৬=৬ মাইল) পাওয়া গেল। সংখ্যা৬য় ও উহাদের মধ্যবর্তী সংখ্যাটিও বিভাজ্য সংখ্যা হওয়ায় অঙ্কন সুবিধার্থে ৪ মাইলকে বিভাজ্য সংখ্যা হিসাবে স্থির করতে সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য দেখানো যাবে। আরও উল্লেখ্য যে বিভাজ্য সংখ্যা ৫ বা ৬ মাইল ও অঙ্কিত সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪"-৬" পর্যন্ত হবে।

এখন বিভাজ্য সংখ্যা ৪ মাইল দেখানোর জন্য অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য বের করতে হবে।

ভূমিতে ১ মাইল = মানচিত্রে ১"

∴ ভূমিতে ৪ মাইল (বিভাজ্য সংখ্যা) = মানচিত্রে ১×৪ = ৪"

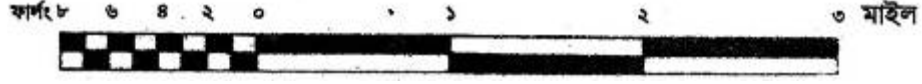
∴ ৪ মাইল দেখানোর জন্য মানচিত্রের অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য হবে ৪"। ১:৬৩৩৬০ স্কেলে মানচিত্রের ১" ভূমিতে ১মাইল এবং অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪"। প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে প্রতিটি ভাগের মান যথাক্রমে ১ মাইল ও ১ ফার্লং এর সমান।

দ্বিতীয় ধাপ

ইউনিট ১৫

পৃষ্ঠা-২৫৮

প্রথম ধাপ হতে প্রাপ্ত ৪" দৈর্ঘ্যের সরল রেখাকে আনুপাতিকভাবে ১" ব্যবধানে প্রাথমিক পর্যায়ে সমান ৪ ভাগে বিভক্ত করা হলো যার প্রতিটি ভাগের মান ভূমিতে ১ মাইলের সমান (চিত্র ১৫.৪.৩)



প্র. অ. ১:৬৩৩৬০

চিত্র: ১৫.৪.৩ মাইল ফার্লং দেখানোর জন্য অঙ্কিত সাধারণ স্কেল

তৃতীয় ধাপ:

দ্বিতীয় ধাপে ৪" দৈর্ঘ্যের সরল রেখাকে সমান ৪ ভাগে বিভক্ত করার পর বামদিকের প্রথম অংশকে দ্বিতীয় পর্যায়ের ক্ষুদ্রতম ভাগে বিভক্ত করা হয়। বামদিকের ১টি ভাগের মান ১ মাইল হওয়ায় গঠন কাঠামো অনুযায়ী মাইলের ক্ষুদ্রতম একক হিসাবে ফার্লং দেখানোর জন্য (চিত্র ১৫.৪.৩ অনুযায়ী) ১ ফার্লং করে দূরত্ব প্রকাশ করবে। ১ মাইল = ৮ ফার্লং বলে সর্ববামের ঘরটিকে ৮ ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

চিত্র ১৫.৪.৩ অনুসারে সরল স্কেলটিকে ০.২" প্রশস্ততায় উলম্ব ও আনুভূমিকভাবে মোট ২২টি ভিন্ন আকৃতির আয়তক্ষেত্র অংকন করা হলো এবং সর্ববামের সর্বনিম্ন আয়তক্ষেত্র হতে উপরে নিচে ১ ঘর ব্যবধানে প্রত্যেকটি আয়তক্ষেত্রকে সম্পূর্ণরূপে কালি দ্বারা পরিপূর্ণ করে সৌন্দর্য বৃদ্ধি করতে হবে।

প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ের ভাগের প্রত্যেকটি অংশের মান, স্কেলের শিরোনাম, প্রতিভূ অনুপাত, স্কেলের সীমানা নির্দেশ করে স্কেলের কাঠামোগত অঙ্কন প্রক্রিয়া সম্পূর্ণ করুন।

সরল স্কেলের ব্যবহার

সরল স্কেলের মাধ্যমে মানচিত্রে দুইটি স্থানের দূরত্ব সহজে পরিমাপ করা যায়, কারণ সরল স্কেলকে প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে শ্রেণিবিভাগ করা হয়। এছাড়াও এই স্কেলের প্রধান সুবিধা হলো পরিবর্তিত ক্ষেত্রেও প্রকৃত স্কেলকে নির্দেশ করে। এই পরিমাপের একক যে সমস্ত দেশে প্রচলিত শুধুমাত্র সেই সকল দেশে এই স্কেল ব্যবহার করা যায়।

সংক্ষেপে সরল স্কেলের উদাহরণ

১। ১ ইঞ্চি সমান ৪ মাইল দেখিয়ে একটি সরল স্কেল অঙ্কন করুন।

প্রশ্নানুসারে,

১ ইঞ্চিতে ৪ মাইল নির্দেশ করে

∴ ৫ ইঞ্চিতে (৪×৫) = ২০ মাইল নির্দেশ করে।

এখন ৫ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের একটি রেখাকে সমান ৪ ভাগে বিভক্ত করলে প্রতি ভাগ হবে ৫ মাইল।

বাম পার্শ্বের সর্বপ্রথম ভাগটিকে পুনরায় ৫ ভাগ করলে প্রতিটি ভাগ হবে ১ মাইল।

আমরা জানি,

১ মাইল = ৬৩৩৬০"

∴ ৪ মাইল = (৬৩৩৬০×৪)"

= ২৫৩৪৪০"

অর্থাৎ প্রতিভূ অনুপাত হবে ১ : ২৫৩৪৪০



প্র. অ. ১: ২৫৩৪৪০

চিত্র ১৫.৪.৪ : সরল স্কেল

২। প্র: অ: ১ : ৫০০০ দেখিয়ে গজের একটি সরল মাপনী অঙ্কন করুন।

প্রশ্নানুযায়ী,

মানচিত্রের ১ ইঞ্চি ভূ-পৃষ্ঠের ৫০০০" নির্দেশ করে

এইচএসসি প্রোগ্রাম

$$\begin{aligned} \text{" } 1 \text{ " } & \text{" } \frac{5000}{12 \times 3} = \frac{5000}{36} \text{ গজ} \\ & \text{(বা } 138.8 \text{ গজ) নির্দেশ করে।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{" } 5 \text{ " } & \text{" } = 138.8 \times 5 \\ & = 694.0 \text{ গজ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{অথবা, " } 6 \text{ " } & \text{" } = 138.8 \times 6 \\ & = 832.8 \text{ গজ} \end{aligned}$$

ভূ-পৃষ্ঠের কত গজ ধরলে তা সহজেই বিভাজ্য হবে অথবা জোড় সংখ্যা হবে এবং মানচিত্রের ৫" থেকে ৬" এর মধ্যে কিনা লক্ষ্য রাখতে হবে। ৬৯৪.০ থেকে ৮৩২.৮ গজের মধ্যে এরূপ জোড় বা সহজেই বিভাজ্য সংখ্যা হলো ৭০০ ও ৮০০ গজ। উক্ত স্কেলের জন্য ৮০০ গজ ধরা হল।

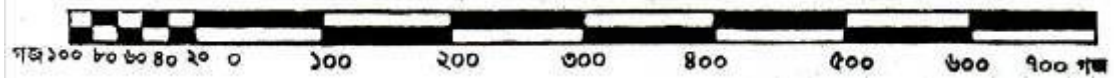
যেহেতু, ভূপৃষ্ঠের $\frac{5000}{36}$ গজ মানচিত্রের ১ ইঞ্চি নির্দেশ করে।

$$\therefore \text{" } 1 \text{ " } \text{" } \frac{36}{5000} \text{ " } \text{" }$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{" } 800 \text{ " } & \text{" } \frac{36 \times 800}{5000} \text{ " } \text{" } \\ & = \frac{188}{25} = 7.52 \text{ " নির্দেশ করে।} \end{aligned}$$

সুতরাং, সরল স্কেলের দৈর্ঘ্য হবে ৫.৭৬ ইঞ্চি।

৫.৭৬ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের রেখাটিকে ৮ ভাগ করলে প্রতিভাগ হবে ১০০ গজ এবং বাম পাশের সর্বপ্রথম ভাগটিকে পুনরায় ৫ ভাগে ভাগ করলে প্রতিভাগে ২০ গজ নির্দেশ করবে। স্কেল বা মাপনীর বাম ও ডান প্রান্তে উপরে বা নিচে গজ লিখে প্রতিভূ অনুপাত ১ : ৫০০০ লিখতে হবে।



প্র. অ. ১:৫০০০

চিত্র ১৫.৪.৫ : সরল স্কেল

৩. ১ : ৪০০০০ মিটার দেখিয়ে একটি সরল স্কেল অঙ্কন করুন।

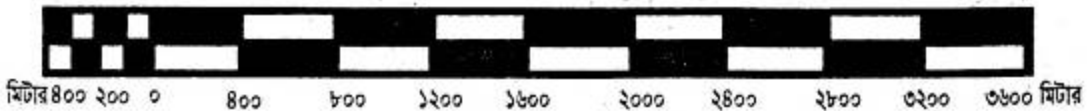
উত্তর: মানচিত্রে ১ সেন্টিমিটার হলে ভূমিভাগে হবে ৪০,০০০ সেন্টিমিটার

$$\text{" } 10 \text{ " } \text{" } \text{" } 40,000 \times 10 \text{ "}$$

আমরা জানি, ১০০ সে.মি. = ১ মিটার

অতএব, $40,000 \times 10 \div 100 = 4,000$ মিটার।

এখানে ৪,০০০ মিটার জোড় সংখ্যা হওয়ায় অন্য সংখ্যা নির্বাচন করা হয়নি। সুতরাং ১০ সে.মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখা নিলে তা ৪০০০ মিটার নির্দেশ করবে। এখন রেখাটিকে সমান ১০টি ভাগ করলে প্রতি ভাগ ৪০০ মিটার এবং বাম দিকের ভাগটিকে ৪ ভাগ করলে তার প্রতি ভাগ ১০০ মিটার নির্দেশ করবে।



প্র. অ. ১:৪০,০০০

চিত্র ১৫.৪.৬ : সরল স্কেল

৪. প্রতিভূ অনুপাত (প্র.অ.) ১ : ৮৫ এর সাহায্যে গজ ও ফুট দেখিয়ে একটি সরল মাপনী অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নমতে, মানচিত্রের ১" ভূ-পৃষ্ঠের ৮৫" নির্দেশ করছে।

$$\therefore " \quad ১" \quad " \quad \frac{৮৫}{১২ \times ৩} = \frac{৮৫}{৩৬} \text{ গজ নির্দেশ করছে।}$$

[স্কেলের দৈর্ঘ্য ৫ থেকে ৬ ইঞ্চির মধ্যে হওয়া বাঞ্ছনীয়। এখন বিবেচনা করতে হবে, ভূ-পৃষ্ঠে কত গজ ধরলে স্কেলে ৫-৬ ইঞ্চির মধ্যে হয়।]

$$\text{অতএব } ১" = \frac{৮৫}{৩৬} \text{ গজ}$$

$$\therefore ৫" = \frac{৮৫}{৩৬} \times ৫ = \frac{৪২৫}{৩৬} \quad \text{বা } ১১\frac{২৯}{৩৬} \text{ গজ}$$

$$\therefore ৬" = \frac{৮৫ \times ৬}{৩৬} = \frac{৮৫}{৬} \quad \text{বা } ১৪\frac{১}{৬} \text{ গজ}$$

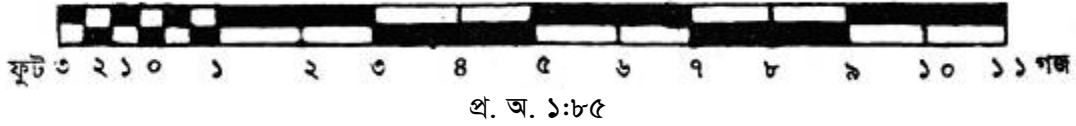
[এখন ১১ থেকে ১৪ গজের মধ্যে সহজে বিভাজ্য সংখ্যা হল ১২ ও ১৪। এ দুটির যে কোনো একটি ধরলেই চলবে। এখানে ১২ গজ ধরা হল।]

$$\text{অতএব } \frac{৮৫}{৩৬} \text{ গজ ভূ-পৃষ্ঠ হলে মানচিত্রে হবে } ১ \text{ ইঞ্চি}$$

$$\therefore ১ \quad " \quad " \quad " \quad \frac{৩৬}{৮৫} "$$

$$\therefore ১২ \quad " \quad " \quad " \quad \frac{৩৬ \times ১২}{৮৫} = ৫.০৮"$$

[এখানে ৫.০৮ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের একটি রেখা নিয়ে তাকে ১২ ভাগ করলে প্রতি ভাগে ১ গজ হবে এবং বাম পার্শ্বের ঘরটি ৩ ভাগ করলে প্রতি ভাগে ১ ফুট হবে। পরিশেষে স্কেলের নিচে প্র. অ. ১ : ৮৫ লিখতে হবে।]



চিত্র ১৫.৪.৭ : সরল স্কেল

৪। কোনো মানচিত্রে (প্র.অ.) ১ : ৭৯২০। এর সাহায্যে ফার্লং ও চেইন দেখিয়ে একটি সরল মাপনী অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নানুসারে,

$$\text{মানচিত্রের } ১" \text{ ভূ-পৃষ্ঠের } ৭৯২০"$$

$$\therefore " \quad ১" \quad " \quad \frac{৭৯২০}{১২ \times ৩ \times ২২ \times ১০} = \frac{৭৯২০}{৭৯২০} = ১ \text{ ফার্লং}$$

$$\therefore " \quad ৫" \quad " \quad ১ \times ৫ = ৫ \text{ ফার্লং}$$

[এখন ৫" দৈর্ঘ্যের একটি রেখা নিয়ে তাকে সমান ৫টি ভাগে ভাগ করলে প্রতি ভাগে ১ ফার্লং নির্দেশ করবে এবং বাম পার্শ্বের সর্বপ্রথম ভাগটিকে ১০ ভাগ করলে প্রতি ভাগে ১ চেইন অথবা ৫ ভাগ করলে প্রতি ক্ষুদ্র ভাগে ২ চেইন হবে।]



প্র. অ. ১:৭৯২০

চিত্র ১৫.৪.৮ : সরল স্কেল

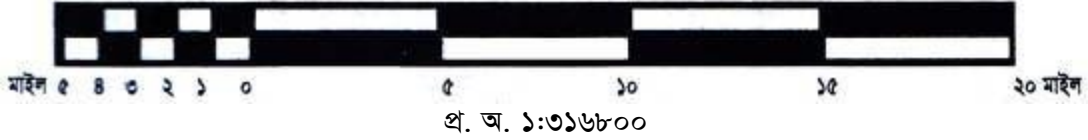
এইচএসসি প্রোগ্রাম

৫। প্রতিভূ অনুপাত ১ : ৩১৬৮০০ এর সাহায্যে মাইল ও মাইল দেখিয়ে একটি রৈখিক সরল বা সাধারণ স্কেল অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নানুসারে,

$$\begin{aligned} \text{মানচিত্রের } 1'' \text{ ভূ-পৃষ্ঠের } 316800'' \\ \therefore \quad " \quad 1'' \quad " \quad \frac{316800}{63360} = [\text{যেহেতু } 63360'' = 1 \text{ মাইল}] \\ \therefore \quad " \quad 1'' \quad " \quad 5 \text{ মাইল} \\ \therefore \quad " \quad 5'' \quad " \quad 5 \times 5 = 25 \text{ মাইল} \end{aligned}$$

[এখন ৫'' দৈর্ঘ্যের একটি রেখা অঙ্কন করে সমান ৫টি ভাগে ভাগ করলে প্রতি ভাগ ৫ মাইল নির্দেশ করবে এবং বাম পাশের সর্বপ্রথম ভাগটিকে ৫ ভাগ করলে প্রতি ভাগে ১ মাইল হয়।]

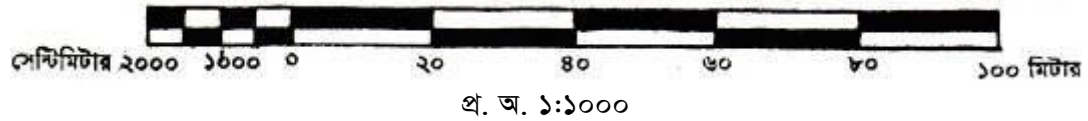


৬। প্রতিভূ অনুপাত ১ : ১০০০ এর সাহায্যে মিটার ও সেন্টিমিটার দেখিয়ে একটি সাধারণ স্কেল অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নানুসারে,

$$\begin{aligned} \text{মানচিত্রের } 1'' \text{ সেন্টিমিটার} = \text{ভূ-পৃষ্ঠের } 1000 \text{ সেন্টিমিটার} \\ \therefore \quad " \quad 1'' \quad " \quad \frac{1000}{100} = 10 \text{ মিটার} \\ \therefore \quad " \quad 12'' \quad " \quad 10 \times 12 = 120 \text{ মিটার।} \\ [\text{স্কেলের দৈর্ঘ্য } 10-15 \text{ সে.মি. এর মধ্যে হওয়া বাঞ্ছনীয়।}] \end{aligned}$$

[এখন ১২ সে. মি. একটি রেখা নিয়ে তাকে ৬ ভাগ করলে প্রতি ভাগ (১২০÷৬=২০) ২০ মিটার নির্দেশ করবে এবং বাম পাশের ভাগটি ২০০০ সে.মি. (২০×১০০) বুঝাবে। এখন বাম পাশের সর্বপ্রথম ভাগটিকে ৪ ভাগ করলে প্রতি ভাগ ৫০০ সে.মি. হবে।]

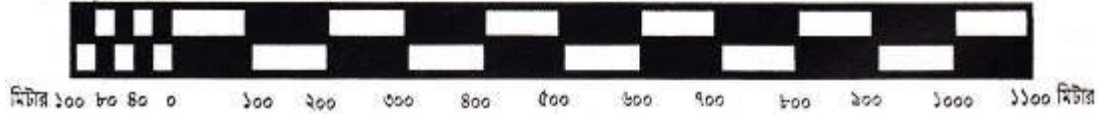


৭। প্রতিভূ অনুপাত ১ : ১০,০০০ এর সাহায্যে মিটার দেখিয়ে একটি রৈখিক মাপনী অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নানুসারে,

$$\begin{aligned} \text{মানচিত্রের } 1 \text{ সেন্টিমিটার} = \text{ভূ-পৃষ্ঠের } 10,000 \text{ সেন্টিমিটার} \\ \therefore \quad " \quad 1 \quad " \quad \frac{10,000}{100} = 100 \text{ মিটার} \\ \therefore \quad " \quad 12 \quad " \quad 100 \times 12 = 1200 \text{ মিটার।} \end{aligned}$$

[এখন ১২ সে. মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখা অঙ্কন করে তাকে ১২ ভাগ করলে প্রতি ভাগ ১০০ মিটার নির্দেশ করবে এবং বাম পাশের প্রথম ভাগটি ৫ ভাগ করলে প্রতি ভাগ ২০ মিটার হবে। সবশেষে মাপনীর নিচে প্র. অ. ১ : ১০,০০০ লিখতে হবে।]



প্র. অ. ১:১০,০০০

চিত্র ১৫.৪.১১ : সরল স্কেল

৮। প্র. অ. ১ : ৪৫ এর সাহায্যে গজ ও ফুট দেখিয়ে একটি সরল মাপনী অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নানুসারে, মানচিত্রের ১" তে ভূ-পৃষ্ঠের ৪৫" বা $\frac{৪৫}{৩৬}$ = গজ

$$\therefore \quad " \quad ৫" \quad " \quad " \quad \frac{৪৫}{৩৬} = ৫ = \frac{২৫}{৪} \text{ বা } ৬\frac{১}{৪} \text{ গজ}$$

$$\therefore \quad " \quad ৬" \quad " \quad " \quad \frac{৪৫ \times ৬}{৩৬} = \frac{১৫}{২} \text{ বা } ৭\frac{১}{২} \text{ গজ}$$

[এখানে ৬ থেকে ৭ গজের মধ্যে ৬ গজ সহজেই বিভাজ্য। তাই ৬ গজকে ভূ-পৃষ্ঠের দৈর্ঘ্য ধরা হয়েছে।]

যেহেতু $\frac{৪৫}{৩৬}$ গজ ভূ-পৃষ্ঠের মানচিত্রে হবে ১ ইঞ্চি

$$\therefore \quad ১ \quad " \quad " \quad " \quad " \quad \frac{৪৫}{৩৬} \text{ ইঞ্চি}$$

$$\therefore \quad ৬ \quad " \quad " \quad " \quad " \quad \frac{৩৬ \times ৬}{৪৫} = \frac{২৪}{৫} \text{ বা } ৪.৮ \text{ ইঞ্চি}$$

[এখন ৪.৮ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের একটি রেখা নিয়ে তাকে ৬ ভাগ করলে (৪.৮ ÷ ৬) প্রতি ভাগ ০.৮" হবে। এর এক একটি ভাগ স্কেলের গজ হবে এবং বাম পার্শ্বের ভাগটিকে তিন ভাগ করলে প্রতি ভাগে ১ ফুট হবে এবং প্র. অ. ১ : ৪৫ লিখতে হবে।]



প্র. অ. ১: ৪৫

চিত্র ১৫.৪.১২ : সরল স্কেল

৯। প্র. অ. ১ : ৫০০,০০০ হলে কিলোমিটার ও মিটার দেখিয়ে একটি সরল মাপনী অঙ্কন করুন।

উত্তর: প্রশ্নানুসারে, মানচিত্রের ১ সেন্টিমিটারে ভূ-পৃষ্ঠের ৫০০,০০০ সে.মি. প্রকাশ করছে।

$$\therefore \quad " \quad ১ \quad " \quad " \quad \frac{৫০০,০০০}{১০০,০০০} = ৫ \text{ কি.মি. } " \quad "$$

$$\therefore \quad " \quad ১২ \quad " \quad " \quad ৫ \times ১২ = ৬০ \text{ কি.মি. } " \quad "$$

[অঙ্কন পদ্ধতি: এখন ১২ সে.মি. দৈর্ঘ্যের একটি রেখা নিয়ে তাকে ৬ ভাগ করলে প্রতি ভাগ ২ সে.মি. এবং বাম পার্শ্বের প্রথম ভাগটিকে ৫ ভাগ করলে প্রতি ভাগ (২ সে.মি. × ১০০০ = ২০,০০০ মি. ÷ ৫ = ৪০০০) ৪০০০ মিটার নির্দেশ করবে।]



প্র. অ. ১:৫০০০.০০০

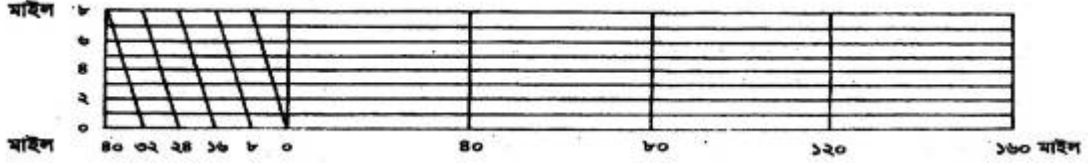
চিত্র ১৫.৪.১৩ : সরল স্কেল

এইচএসসি প্রোগ্রাম

কর্ণীয় স্কেল (Diagonal Scale)

কর্ণীয় স্কেলের সংজ্ঞা: যে স্কেলে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের ভাগ থাকে তাকে কর্ণীয় স্কেল বলে। একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের সরল রেখাকে আনুভূমিকভাবে প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে এবং উলম্বভাবে তৃতীয় পর্যায়ের ভাগে বিভক্ত করা হয়।

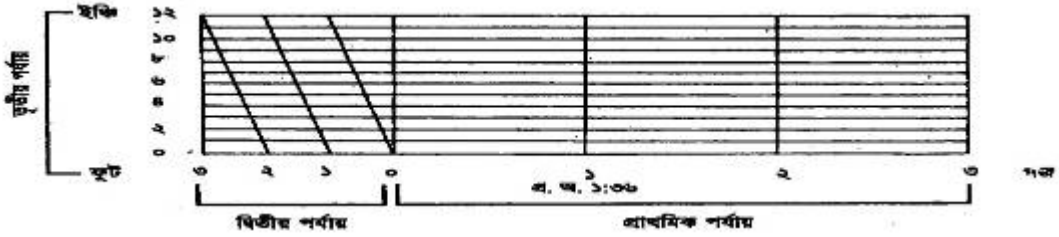
কর্ণীয় স্কেলের গঠন কাঠামো: সাধারণ স্কেলের দ্বিতীয় পর্যায়ের বিভাগসমূহকে উলম্ব প্রক্রিয়ায় তৃতীয় পর্যায়ে পুনরায় নির্দিষ্ট মাপ অনুযায়ী বিভক্ত করে কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করা হয়। কর্ণীয় স্কেলের গঠন কাঠামো নিম্নরূপ:



প্র. অ. ১:২৫৩৪৪০০

চিত্র ১৫.৪.১৪: কর্ণীয় স্কেল

কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য মাইলের স্কেলে ৪" হতে ৬" এবং কিলোমিটার স্কেলে ১০ হতে ১৫ সেন্টিমিটার পর্যন্ত হয়। এক্ষেত্রে বিভাজ্য মানও ৪" হতে ৬" এবং ১০ হতে ১৫ সেন্টিমিটার এর মধ্যে হওয়া উচিত। কর্ণীয় স্কেলের উলম্ব দৈর্ঘ্য বা উচ্চতা ১" হতে ১.৫" ও ২-৪ সেন্টিমিটার পর্যন্ত উঁচু হয়।



চিত্র ১৫.৪.১৫ : কর্ণীয় স্কেলে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের ভাগ

কর্ণীয় স্কেলে প্রাথমিক পর্যায়ে প্রতিটি অংশের পরিমাপ এককের মান একাধিক না হলে দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের বিভাজনে নিম্নতর একক প্রকাশ করতে হবে। যদি প্রাথমিক পর্যায়ের মান একাধিক হয় হিসাব অনুযায়ী একই একক বা ক্ষুদ্রতর একক ব্যবহার করতে হবে। যেমন প্রাথমিক পর্যায়ে ১ গজ হলে দ্বিতীয় পর্যায়ে ১ ফুট এবং তৃতীয় পর্যায়ের ১" পর্যন্ত দেখাতে হবে। আবার প্রাথমিক পর্যায়ে প্রতিটি অংশের মান ১০০ কিলোমিটার হলে দ্বিতীয় পর্যায়ে ১ কিলোমিটার পর্যন্ত দেখাতে হবে।

কর্ণীয় স্কেলের অঙ্কন পদ্ধতি

কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য ও বিভাজ্য সংখ্যা নির্ণয় সরল স্কেলের ন্যায়। শুধুমাত্র তৃতীয় পর্যায়ের শ্রেণিকরণ কৌশল ভিন্ন। নিম্নে উদাহরণের সাহায্যে কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো।

উদাহরণ-১: প্র.অ. ১:৫০ স্কেলে গজ, ফুট ও ইঞ্চি দেখানোর জন্য একটি কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করুন।

প্রথম স্তর : প্রথমে যেহেতু গজ দেখাতে বলা হয়েছে, সেহেতু প্রতিভূ অনুপাতকে গজের স্কেলে পরিণত করতে হবে।

আমরা জানি, ১ গজ = ৩৬"

$$\therefore ১" = \frac{১}{৩৬} \text{ গজ}$$

প্রতিভূ অনুপাতের ৫০" = $\frac{১ \times ৫০}{৩৬} = ১.৩৮৯$ গজ (প্রায়)।

অর্থাৎ, মানচিত্রে ১" = ভূমিতে ১.৩৮৯ গজ (প্রায়)।

উল্লেখ্য যে কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য যেহেতু গজের স্কেলে ৪" হতে ৬" পর্যন্ত হয়, সেহেতু ১ ইঞ্চিতে ১.৩৮৯ গজ। স্কেল যথাক্রমে ৪ গুণ ও ৬ গুণ করে ৫.৫৫৬ গজ (১.৩৮৯×৫.৫৫৬ গজ) এবং ৮.৩৩৪ গজ (১.৩৮৯×৬ = ৮.৩৩৪ গজ) পাওয়া গেল। এদের কোনোটি বিভাজ্য সংখ্যা হিসাবে স্থির করতে হবে। বিভাজ্য সংখ্যা ৬ গজ স্থির করলে অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪"-৬" পর্যন্ত হবে এবং দ্বিতীয় পর্যায়ের ভাগে ফুট এবং তৃতীয় পর্যায়ের ভাগে ইঞ্চি দেখানো যাবে। আরও উল্লেখ্য যে বিভাজ্য সংখ্যা ৭ গজ বা ৮ গজ হলেও অঙ্কিত স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪" হতে ৬" পর্যন্ত হবে।

এখন বিভাজ্য সংখ্যা ৬ গজ দেখানোর জন্য অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য বের করতে হবে।

∴ ভূমিতে ১.৩৮৯ গজ = মানচিত্রে ১"

ভূমিতে ১ গজ = মানচিত্রে $\frac{১}{১.৩৮৯}$ "

∴ ভূমিতে ৬ গজ (বিভাজ্য সংখ্যা) = মানচিত্রে $\frac{১ \times ৬}{১.৩৮৯} = ৪.৩২$ " (প্রায়)।

অর্থাৎ, ৬ গজ দেখানোর জন্য মানচিত্রে অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য হবে ৪.৩২" (প্রায়)।

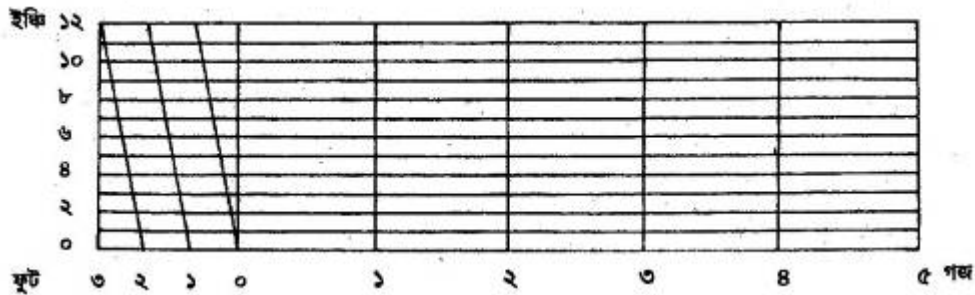
অর্থাৎ ১:৫০ স্কেলে মানচিত্রের ১ ইঞ্চি ভূমিতে ১.৩৮৯ গজ দূরত্ব নির্দেশ করে। ৬ গজ দেখানোর জন্য অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেলের দৈর্ঘ্য প্রায় ৪.৩২ ইঞ্চি। প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ে প্রতিটি অংশের মান যথাক্রমে ১ গজ, ১ ফুট ও ১ ইঞ্চির সমান।

এখন ইঞ্চি দেখানোর জন্য অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেলের উলম্ব দৈর্ঘ্য বা উচ্চতা বের করতে হবে। গঠন-কাঠামো অনুযায়ী এই স্কেলে প্রাথমিক পর্যায়ের প্রতিটি অংশের মান ১ গজ, দ্বিতীয় পর্যায়ে ১ ফুট এবং তৃতীয় পর্যায়ে ১ ইঞ্চি হবে। ১ ফুটে ১২" হওয়ায় এই স্কেলের উলম্ব দৈর্ঘ্য সাধারণ অঙ্কন সুবিধার্থে ১.২" ($০.১" \times ১২ = ১.২"$) হওয়া বাঞ্ছনীয়। বর্তমান আলোচনায় প্রাথমিক পর্যায়ে ১ গজ পর্যন্ত, দ্বিতীয় পর্যায়ে ১ ফুট পর্যন্ত এবং তৃতীয় পর্যায়ে ১ ইঞ্চি পর্যন্ত দেখানোর জন্য ৪.৩২" দীর্ঘ কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করা হলো।

উক্ত ৪.৩২" দৈর্ঘ্যের কর্ণীয় স্কেলে প্রাথমিক পর্যায়ে ১ গজ, দ্বিতীয় পর্যায়ে ১ ফুট এবং তৃতীয় পর্যায়ে ১ ইঞ্চি দেখিয়ে কর্ণীয় স্কেলটি অঙ্কন করা হয়েছে।

দ্বিতীয় ধাপ: প্রথম ধাপ হতে নির্ণয় করা ৪.৩২" দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি আনুভূমিক সরল রেখাকে প্রাথমিক পর্যায়ে সমান ৬ ভাগে বিভক্ত করা হলো এবং প্রতিটি অংশের মান ১ গজের সমান। এই বিভাজন প্রক্রিয়াও সরল স্কেলের অনুরূপ।

তৃতীয় ধাপ: প্রথম পর্যায়ের শ্রেণিবিভাগ থেকে সর্ববামের অংশকে বৈশিষ্ট্যানুযায়ী ১ ফুট পর্যন্ত দেখানোর জন্য ৩ ভাগে বিভক্ত করা হলো। চিত্র ১৫.৪.১ অনুযায়ী অঙ্কন কৌশলের মাধ্যমে বিভাজন করা হয়েছে কারণ বুলারের সাহায্যে বিভাজন প্রক্রিয়া সুবিধাজনক নয়।



প্র. অ. ১:৫০

চিত্র ১৫.৪.১৬ : গজ, ফুট, ইঞ্চি দেখানোর জন্য অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেল

চতুর্থ ধাপ: এই ধাপে ইঞ্চি দেখানোর জন্য ৪.৩২" দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট আনুভূমিক সরল রেখার উভয় প্রান্তে উলম্বভাবে সমকোণে ১.২" দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দুইটি রেখা অঙ্কন করে ১২ ভাগে বিভক্ত করা হল এবং আনুভূমিক রেখার সমান্তরাল ১২টি ভাগ অনুযায়ী সরলরেখা অঙ্কন করা হলো। সর্বনিম্ন আনুভূমিক রেখা হতে প্রাথমিক পর্যায়ের বিভাজন বিন্দু বরাবর শীর্ষ রেখা পর্যন্ত উলম্ব রেখা অঙ্কন করা হলো। তৃতীয় পর্যায়ের বিভাজন কৌণিকভাবে দেখানোর জন্য দ্বিতীয় পর্যায়ের বিভক্তকৃত

এইচএসসি প্রোগ্রাম

বিভিন্ন অংশ শীর্ষ রেখায় দ্বিতীয় পর্যায়ের বিভিন্ন বিভক্ত বিন্দুর সাথে আনুভূমিক রেখা হতে কৌণিকভাবে যোগ করে কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করা হলো।

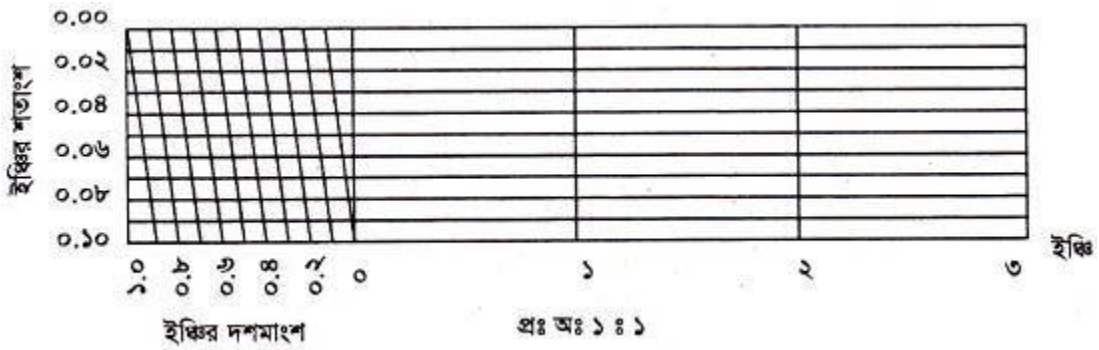
পঞ্চম ধাপ: এই ধাপে অঙ্কিত কর্ণীয় স্কেলে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের বিভাজনের প্রত্যেকটি অংশের মান, স্কেলের শিরোনাম, প্রতিভূ অনুপাত, স্কেলের সীমানা নির্দেশ করা হলো। অঙ্কিত স্কেলের উপরিভাগে স্কেলের দৈর্ঘ্য ও কাগজের আকারের সাথে সামঞ্জস্য রেখে পরিমিত আকারে সুন্দরভাবে কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করা হলো। মূল স্কেলের নিচে বিভিন্ন বিভাগ সংলগ্ন স্থানে প্রত্যেকটি অংশের স্কেল অঙ্কন শেষ হলে পরিমিত ব্যবধানের স্কেলের চতুর্থ পার্শ্বের সাধারণ সীমানা অঙ্কন করা হলো।

উদাহরণ ২. প্র.অ. ১:১ থেকে একটি কর্ণ মাপনী অঙ্কন করুন তাতে ইঞ্চি, ইঞ্চির দশমাংশ ও ইঞ্চির শতমাংশ নির্দেশ করুন।

অঙ্কন পদ্ধতি : প্রশ্নমতে, মানচিত্রের ১ ইঞ্চি ভূ-পৃষ্ঠের ১ ইঞ্চি নির্দেশ করে

৪ ইঞ্চি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি রেখাকে =৪ ভাগ করলে প্রতি ভাগের দূরত্ব হবে ১ ইঞ্চি। বাম দিকের প্রাথমিক ভাগটি =১০ ভাগে বিভক্ত করার পর প্রাথমিক ও ক্ষুদ্র ভাগগুলো থেকে লম্ব টানতে হবে। প্রতিটি ক্ষুদ্র ভাগ ০.১ ইঞ্চি দূরত্বে হবে। দশমিকের পরবর্তী বিভাজনের জন্য লম্বগুলোকে আবার ১০টি ভাগে ভাগ করতে হয় এবং এদের অস্থায়ী (পরে মুছে ফেলতে হয়) সমান্তরাল রেখা দিয়ে যুক্ত করতে হয়। এবং ক্ষুদ্র ভাগগুলোর ওপরের ও নিচের প্রান্তকে কৌণিকভাবে যুক্ত

করলে দশমিকের পর দুই ঘরের ভাগ পাওয়া যাবে। এ কৌণিক মাপনী থেকে $\frac{১}{১০০}$ ইঞ্চি পর্যন্ত পরিমাপ পাওয়া যায়।



চিত্র ১৫.৪.১৭: কর্ণীয় স্কেল

কর্ণ মাপনী অঙ্কনের উদাহরণ

উদাহরণ ৩। প্রতিভূ অনুপাত ১:৬৩,৩৬০ অনুযায়ী মাইল, ফার্লং ও চেইন দেখিয়ে একটি কর্ণ মাপনী অঙ্কন করুন।

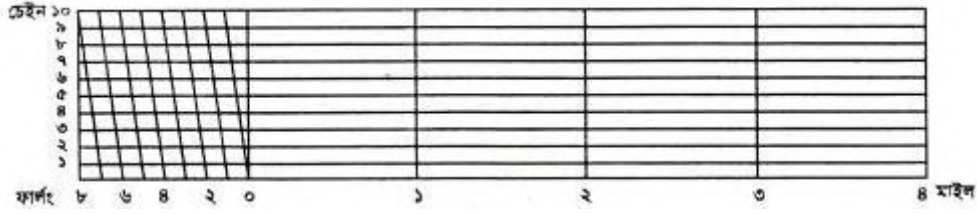
উত্তর: প্রশ্নানুসারে,

মানচিত্রের ১" ভূ-পৃষ্ঠের ৬৩৩৬০" নির্দেশ করে

∴ " ১" " $\frac{৬৩,৩৬০}{৬৩,৩৬০}$ বা ১ মাইল নির্দেশ করে

∴ " ৫" " ৫ মাইল নির্দেশ করে

অঙ্কন পদ্ধতি: ৫ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের রেখা অঙ্কন করে ৫ ভাগে ভাগ করলে প্রতি ভাগ ১ মাইল হয়। এবং বাম পার্শ্ব প্রথম ভাগটিকে ৮ ভাগ করলে প্রতি ভাগ ১ ফার্লং হয়। রেখাটির উভয় প্রান্তে লম্ব অঙ্কন করে তাদের ১০ টি ভাগে বিভক্ত করে পরস্পর যুক্ত করলে প্রতি ১ ভাগ ১ চেইন নির্দেশ করে। এরপর বাম পার্শ্বের ভাগটির ওপর থেকে নিচের ভাগে কোণাকোণিভাবে অর্থাৎ ওপরের ১ এর সাথে নিচের ০, ওপরের ২ থেকে নিচের ১ যুক্ত করে এরূপ মাপনী অঙ্কন করা হয়। এরপর ডান দিকে মাইল, বাম দিকে ফার্লং এবং ওপরে চেইন লিখে মাপনীর নিচে প্র.অ. ১:৬৩,৩৬০ লিখতে হয়।



প্র. অ. ১:৬৩,৩৮০

চিত্র ১৫.৪.১৮ : কর্ণ মাপনী

কর্ণীয় স্কেলের ব্যবহার

কর্ণীয় স্কেলে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের ভাগ থাকায় কর্ণীয় স্কেল দ্বারা মানচিত্রের দুটি স্থানের দূরত্ব সাধারণ স্কেলের তুলনায় সূক্ষ্মভাবে পরিমাপ করা যায়। প্রকৃতপক্ষে ক্ষুদ্র সরলরেখাকে কতিপয় সমান ভাগে বিভক্ত করার জন্য কর্ণীয় স্কেল ব্যবহৃত হয়। এই স্কেলের প্রধান সুবিধা হলো আধুনিক সংকোচন-সম্প্রসারণ প্রযুক্তিতে মানচিত্রের আকার পরিবর্তন করলে তা প্রকৃত স্কেলকে নির্দেশ করে। তৃতীয় পর্যায়ের ভাগ থাকায় সাধারণ স্কেলের তুলনায় পরিমাপ কঠিন হলেও সূক্ষ্ম পরিমাপের জন্য এই স্কেল খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

	শিক্ষার্থীর কাজ	প্র.অ.: ১: দেখিয়ে একটি সরল ও কর্ণীয় স্কেল অঙ্কন করুন।
--	------------------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>যে স্কেল দ্বারা প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ের ভাগের মাধ্যমে মানচিত্রে ভূমির দৈর্ঘ্য বা এর অনুপাত পরিমাপ করা হয় তাকে সরল স্কেল বলে। এবং যে স্কেলের মাধ্যমে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের ভাগের মাধ্যমে মানচিত্রে ভূমির দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা হয় তাকে কর্ণীয় স্কেল বলা হয়। গঠন কাঠামোগত ভাবে প্রাথমিক, দ্বিতীয় ও তৃতীয় পর্যায়ের ভাগ থাকায় কর্ণীয় স্কেলের মাধ্যমে মানচিত্রে দুইটি স্থানের দূরত্ব স্কেলের তুলনায় সূক্ষ্মভাবে পরিমাপ করা যায়।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন : ১৫.৪
--	----------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। সরল স্কেলের কয়টি একক ব্যবহার করা হয়?
ক) ১টি খ) ২টি গ) ৩টি ঘ) ৪টি
- ২। কর্ণীয় স্কেলের কয়টি একক ব্যবহৃত হয়?
ক) ১টি খ) ২টি গ) ৩টি ঘ) ৪টি
- ৩। আয়তক্ষেত্র বা বর্গক্ষেত্রের বিপরীত কোণদ্বয় সংযোজক রেখাকে কী বলে?
ক) কর্ণ খ) রেখা গ) লাইন ঘ) কোনটিই নয়
- ৪। সরল স্কেলের গঠন কাঠামো-
 - i. স্কেলের দৈর্ঘ্য ৪" হতে ৬" হওয়া বাঞ্ছনীয়
 - ii. অঙ্কন ও বর্ণনার সুবিধার্থে নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের স্কেলকে প্রাথমিক ও দ্বিতীয় পর্যায়ে ভাগ করা হয়
 - iii. দৈর্ঘ্য অনুপাতে সাধারণ স্কেলের প্রস্থ ০.২৫" বা ০.৫ সেন্টিমিটারের বেশি হওয়া কিংবা সরু সরলরেখা হওয়া উচিত নয়।

নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) ii ও iii (গ) i ও iii (ঘ) i, ii ও iii



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানচিত্রের সংকোচন ও প্রসারণের সংজ্ঞা বলতে পারবেন এবং
- মানচিত্রের সংকোচন ও প্রসারণের সুবিধা-অসুবিধা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



মানচিত্রের সংকোচন

স্কেলের পরিবর্তনের মাধ্যমে মানচিত্রের আকার সংকুচিত করা হলে তাকে মানচিত্রের সংকোচন বলে। বৃহৎ আকৃতির মানচিত্রকে ক্ষুদ্র পরিসরে অংকনের জন্য মানচিত্রের সংকোচন প্রয়োজন। একটি নির্দিষ্ট স্কেলের মানচিত্রকে প্রয়োজন অনুসারে বৃহত্তর স্কেলে বিভিন্ন পদ্ধতিতে সংকোচন করা হয়। উল্লেখ্য, মানচিত্রের স্কেল বড় হলে আকার ছোট হয় এবং স্কেল ছোট হলে আকার বড় হয়। কোনো বড় মানচিত্রকে ক্ষুদ্র পরিসরের মধ্যে অংকন করার জন্য মানচিত্রের সংকোচন প্রয়োজন। এছাড়াও পাশাপাশি অবস্থিত একাধিক মানচিত্রকে একটি নির্দিষ্ট পরিসরে দেখানোর জন্য মানচিত্রের সংকোচন প্রয়োজন। যে সমস্ত পদ্ধতিতে মানচিত্রের সংকোচন করা হয় তন্মধ্যে যন্ত্র পদ্ধতি, আলোকচিত্র পদ্ধতি, বর্গ পদ্ধতি ও ত্রিভুজ পদ্ধতি উল্লেখযোগ্য।

মানচিত্র সংকোচনের সুবিধা ও অসুবিধা


একটি নির্দিষ্ট স্কেলের মানচিত্রকে এমন একটি স্কেলে সংকোচন করতে হবে যাতে মূল মানচিত্রের বিভিন্ন ভৌগোলিক উপাদানের আকৃতি মানচিত্রের সংকোচনেও সঠিক থাকে। তা না হলে মানচিত্র ব্যবহারে অসুবিধা সৃষ্টি হয়। অপরদিকে কোনো মানচিত্রের সংকোচন খুব বেশি হলে মূল মানচিত্রে অবস্থিত বিভিন্ন ভৌগোলিক উপাত্তের আকার ও অবস্থানগত ত্রুটি দেখা যায়। অর্থাৎ মানচিত্রের স্কেলের সঠিকতা ও মানচিত্রের আয়তনগত সঠিকতা নিশ্চিত করে মানচিত্রের সংকোচন প্রয়োজন অন্যথায় মানচিত্র সংকোচনের সুবিধার চেয়ে অসুবিধাই অধিক। মূলত ব্যাপক ও বিস্তৃত এলাকার সামগ্রিক ভৌগোলিক উপাত্তকে এক নজরে উপস্থাপন করার জন্য বৃহৎ এলাকার মানচিত্রের উপাত্ত ক্ষুদ্র পরিসরে দেখান হয়।


মানচিত্রের প্রসারণ

সাধারণভাবে স্কেলের পরিবর্তনের ভিত্তিতে মানচিত্রের আকার পরিবর্তিত হয়। মানচিত্রের প্রসারণও মূলত মানচিত্রের আকারগত পরিবর্তন। মানচিত্রের সংকোচনের সাথে প্রসারণের পার্থক্য হলো মানচিত্র প্রসারণের ক্ষেত্রে মানচিত্রের স্কেল ক্ষুদ্রতর হয়। উল্লেখ্য যে মানচিত্রের স্কেল ছোট হলে আকার বড় হয়। প্রয়োজন অনুসারে একটি নির্দিষ্ট স্কেলের মানচিত্রকে ক্ষুদ্রতর স্কেলে বিভিন্ন পদ্ধতিতে প্রসারণ করা হয়। সংক্ষেপে স্কেলের পরিবর্তনের ফলে মানচিত্রের আকার বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হলে তাকে মানচিত্রের প্রসারণ বলে। সে সমস্ত পদ্ধতিতে মানচিত্রের প্রসারণ করা হয় তাদের মধ্যে যন্ত্র পদ্ধতি যেমন: প্যান্টোগ্রাফ (Pantograph), ইডোগ্রাফ (Eidograph), সমানুপাতিক কম্পন (Proportional Camass), ত্রিভুজ পদ্ধতি (Triangular Method) প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য।

মানচিত্রের প্রসারণের সুবিধা ও অসুবিধা

মানচিত্রে অধিকতর তথ্য সংযোজন, বিস্তৃত বিবরণ ও জরিপ কাজের সুবিধার্থে মানচিত্রের প্রসারণ প্রয়োজন। মানচিত্রের প্রসারণ ব্যাপক হলে ভৌগোলিক উপাত্তের আকার ও অবস্থানগত ত্রুটি দেখা যায়। তাই মানচিত্রের প্রসারণের ক্ষেত্রে এমন একটি নির্দিষ্ট স্কেলে প্রসারণ করতে হবে যাতে নির্দিষ্ট স্কেলের মূল মানচিত্রে ভৌগোলিক উপাদানের আকৃতি সঠিক থাকে। এছাড়া মানচিত্র প্রসারণের আয়তনগত সঠিকতা নিশ্চিত করা প্রয়োজন অন্যথায় মানচিত্রের ব্যবহারের ক্ষেত্রে অসুবিধার সম্মুখীন হতে হবে। মানচিত্রের প্রসারণের ক্ষেত্রে ত্রিভুজ পদ্ধতির তুলনায় বর্গ পদ্ধতি সহজ ও সুবিধাজনক। ত্রিভুজ পদ্ধতিতে দীর্ঘাকৃতির মানচিত্র ছাড়া অন্য কোনো মানচিত্র স্কেলের কাঠামো অনুযায়ী অঙ্কন করা সম্ভব নয়। এছাড়া প্রসারণকৃত মানচিত্রের অনুপাত বেশি হলে (যেমন: দ্বিগুনের বেশি) মূল মানচিত্রের সাপেক্ষে প্রসারিত মানচিত্রে বিভিন্ন ভৌগোলিক উপাদানের আকারের ক্ষেত্রে পার্থক্য সৃষ্টি হয়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	নির্দিষ্ট স্কেল নির্ধারণ সাপেক্ষে একই মানচিত্রের সংকোচন ও প্রসারণ করে অঙ্কন করবেন।
---	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
<p>স্কেলের পরিবর্তনের ভিত্তিতে মানচিত্রের আকার পরিবর্তন হয়। স্কেলের পরিবর্তনের মাধ্যমে মানচিত্রের আকার সংকুচিত হলে তাকে মানচিত্রের সংকোচন এবং প্রসারিত হলে তাকে মানচিত্রের প্রসারণ বলে। উল্লেখ্য মানচিত্রের স্কেল বড় হলে আকার ছোট হয় এবং স্কেল ছোট হলে আকার বড় হয়।</p>	

	বহুনির্বাচনী প্রশ্ন: ১৫.৫
---	----------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। মানচিত্রে প্রসারণের ক্ষেত্রে কোন পদ্ধতিটি সহজ ও সুবিধাজনক?

- | | |
|-------------------|----------------------|
| ক) ত্রিভুজ পদ্ধতি | খ) বর্গ পদ্ধতি |
| গ) ইডোগ্রাফ | ঘ) সমানুপাতিক কম্পাস |

২। মানচিত্র সংকোচনের ক্ষেত্রে-

- i. স্কেল পরিবর্তনের মাধ্যমে মানচিত্রের আকার সংকুচিত হয়।
- ii. বৃহৎ আকৃতির মানচিত্রকে ক্ষুদ্র পরিসরে অঙ্কনের জন্য মানচিত্রের সংকোচন প্রয়োজন।
- iii. স্কেল পরিবর্তনের মাধ্যমে মানচিত্রের আকার প্রসারিত হয়।

নিচের কোনটি সঠিক?

- | | |
|-------------|-----------------|
| (ক) i ও ii | (খ) ii ও iii |
| (গ) i ও iii | (ঘ) i, ii ও iii |

৩। মানচিত্রের প্রসারণ মূলত-

- i. মানচিত্রের আকারগত পরিবর্তন
- ii. মানচিত্রের স্কেল ক্ষুদ্রতর নয়
- iii. জরিপকার্যের সুবিধার্থে নির্দিষ্ট স্কেল মানচিত্রের প্রসারণ করতে হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- | | |
|-------------|-----------------|
| (ক) i ও ii | (খ) ii ও iii |
| (গ) i ও iii | (ঘ) i, ii ও iii |

পাঠ-১৫.৬

স্কেলের সাহায্যে অবস্থান ও দূরত্ব নির্ণয়

(Determine the location and Distance by Scale)



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- স্কেলের সাহায্যে অবস্থান ও দূরত্ব নির্ণয় পদ্ধতি ব্যাখ্যা এবং বিশ্লেষণ করতে পারবেন।



ভূগোল বিজ্ঞানে ভৌগোলিক প্রপঞ্চসমূহের অবস্থান ও দূরত্ব নির্ণয় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়। দূরত্ব পরিমাপের জন্য স্কেলকে প্রধান দু'ভাগে ব্যবহার করা যায়। প্রথমত, মানচিত্রে অবস্থিত নির্দিষ্ট দুটি বিন্দুর বা অবস্থানের মধ্যবর্তী প্রকৃত দূরত্ব নির্ণয় এবং দ্বিতীয়ত, ভূ-পৃষ্ঠের নির্দিষ্ট দূরত্ব স্কেলের মাধ্যমে নির্ণয় করা যায়।

দূরত্ব নির্ণয়ে স্কেলের ব্যবহার

স্কেল প্রধানত তিনটি পদ্ধতিতে প্রকাশ করা হয়। যথা-

- ১) বর্ণনাকৃত স্কেলের মাধ্যমে দূরত্ব
- ২) রেখাচিত্রে অনুপাতের মাধ্যমে এবং
- ৩) প্রতিভূ অনুপাতের মাধ্যমে।

১. বর্ণনাকৃত স্কেলের মাধ্যমে দূরত্ব নির্ণয়

মানচিত্রের স্কেল প্রকাশের জন্য সবচেয়ে সহজ পদ্ধতি হচ্ছে বর্ণনার মাধ্যমে স্কেল প্রকাশ করা। সরাসরি দুটি স্থানের মধ্যবর্তী দূরত্ব বর্ণনার মাধ্যমে সহজেই প্রকাশ করা যায়। যেমন: ঢাকার শাহবাগ থেকে মহাখালীর দূরত্ব ২০ মাইল। এখানে ১"=২০ মাইল ধরে দূরত্ব নির্ণয় করা হয়েছে। এ ক্ষেত্রে মানচিত্রটি যদি ছোট বা বড় করা হয় তাহলে প্রকাশিত স্কেল নতুন মানচিত্রের জন্য প্রযোজ্য হবে না।

২. রেখাচিত্রে অনুপাতের মাধ্যমে দূরত্ব নির্ণয়

১"=৫ মাইল হলো দূরত্ব নির্ণয়ের জন্য বর্ণনাকৃত স্কেল। এই বর্ণনাকৃত স্কেল রেখাচিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করা যায়। চিত্র: ১৫.৬.১) বর্ণনাকৃত স্কেল অনুযায়ী মানচিত্রে দুইটি স্থানের দূরত্ব যদি ১" হয় তাহলে ভূমিতে তার দূরত্ব হবে ৫ মাইল। সুতরাং ৪ ইঞ্চি দৈর্ঘ্যের একটি রেখাকে ৪ ভাগে বিভক্ত করলে প্রতিভাগে হবে ৫ মাইল যা ২০ মাইল (৫×৪=২০) দূরত্ব নির্দেশ করছে। অপেক্ষাকৃত স্বল্প দূরত্ব প্রকাশের জন্য বাম দিকের প্রথম ঘরটিকে পুনরায় ৫ ভাগে ভাগ করলে প্রতি ভাগ ১ মাইল করে দূরত্ব নির্দেশ করবে।



প্র.অ. ১: ৩১৬৮০০

চিত্র: ১৫.৬.১ সরল স্কেল

মানচিত্রের উপরিস্থিত দুটি স্থানের দূরত্ব নির্ণয় করতে একটি কাঁটা কম্পাস বা ডিভাইডারের দুই বাহু প্রসারিত করে মানচিত্রের উপরিস্থিত দুটি স্থানের উপর স্থাপন করতে হবে। কম্পাসের একটি বাহু মানচিত্রে সরল বা সাধারণ বা রৈখিক স্কেলের ০ (শূন্য) চিহ্নিত রেখার উপর স্থাপন করে অন্য বাহুটি স্কেলের ডান দিক বরাবর রাখতে হবে। কম্পাসের দ্বিতীয় বাহুটির প্রাথমিক ভাগগুলোর কোনো একটি স্পর্শ করলে কম্পাসের প্রথম বাহু থেকে দ্বিতীয় বাহু অর্থাৎ উভয় স্থানের মধ্যবর্তী দূরত্ব জানা যাবে। ঢাকার শাহবাগ থেকে মহাখালীর দূরত্ব ২০ মাইল। শাহবাগ থেকে মহাখালীর মধ্যবর্তী দূরত্ব ৪টি প্রাথমিক ভাগের সমান হলে প্রতি ভাগের মান ৫ মাইল হবে। উক্ত দুটি স্থানের মধ্যবর্তী দূরত্ব ২০ মাইল (৪×৫=২০) হবে।

কিন্তু ডিভাইডার বা কম্পাসের দ্বিতীয় বাহুটি প্রাথমিক ভাগের কোনো বিন্দু স্পর্শ না করে দুটি ভাগের মধ্যবর্তী কোনো স্থান স্পর্শ করলে কাঁটা কম্পাসটি তুলে নিয়ে দ্বিতীয় বাহুটি কোনো প্রাথমিক ভাগের উপর স্থাপন করে প্রথম বাহুটিকে বাম দিকের দ্বিতীয় পর্যায়ের ভাগগুলোর কোনোটির উপর স্থাপন করতে হবে। দ্বিতীয় বাহুটি প্রথম পর্যায়ের ভাগগুলোর তৃতীয়



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- এই পাঠ শেষে আপনি মানচিত্রের সংকোচন ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



মানচিত্রের সংকোচন

মানচিত্রের সংকোচন এবং প্রসারণ প্রক্রিয়া মূলত একই। শুধুমাত্র রূপান্তর প্রক্রিয়ায় অনুপাত ভিন্ন হয়। একটি নির্দিষ্ট স্কেল হতে অপেক্ষাকৃত বৃহত্তর স্কেলে রূপান্তর হলো মানচিত্রের সংকোচন। মানচিত্র সংকোচনের পদ্ধতিসমূহ হলো (১) যান্ত্রিক পদ্ধতি (২) আলোকচিত্র পদ্ধতি (৩) ছক বা বর্গ পদ্ধতি (৪) ত্রিভুজ পদ্ধতি। উল্লিখিত পদ্ধতিসমূহের মধ্যে ছক বা বর্গ পদ্ধতি সর্বাপেক্ষা সহজ ও সুবিধাজনক। তবে আধুনিক যন্ত্র পদ্ধতিতে একটি নির্দিষ্ট স্কেলে সহজ ও নির্ভুল ভাবে মানচিত্রের সংকোচন করা হয়। নিম্নে উদাহরণের মাধ্যমে বর্গ এবং ত্রিভুজ পদ্ধতিতে মানচিত্রের সংকোচন প্রক্রিয়া বর্ণনা করা হলো।

বর্গ পদ্ধতি

১:৬০০০০০ স্কেলে যশোর জেলার একটি মানচিত্রকে ১:৮০০০০০ স্কেলে পুনরাক্ষিত করুন।

প্রথম স্তর : নতুন ও মূল মানচিত্রের অনুপাত নির্ণয়ের মাধ্যমে মানচিত্রের সংকোচন করা হয়। সূত্রানুযায়ী,

$\frac{\text{নতুন মানচিত্রের স্কেল}}{\text{মূল মানচিত্রের স্কেল}} = \text{পরিবর্তিত মানচিত্রের অনুপাত}$

বা, $\frac{১/৮০০০০০}{১/৬০০০০০}$

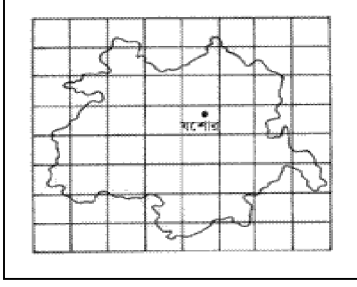
বা, $\frac{১}{৮০০০০০} \times \frac{৬০০০০০}{১} = \text{বা } \frac{৩}{৪} \text{ বা } ০.৭৫ \text{ গুণ।}$

মূল মানচিত্রের তুলনায় নতুন মানচিত্রের অনুপাত ৩:৪ এবং নতুন মানচিত্র ০.৭৫ গুণ সংকুচিত হবে। অর্থাৎ সরবরাহকৃত বা মূল মানচিত্র অপেক্ষা নতুন মানচিত্রের আকার ০.৭৫ গুণ সংকুচিত হবে বা মূল মানচিত্রের একটি বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য অপেক্ষা নতুন বা সংকুচিত মানচিত্রের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য ০.৭৫ গুণ কম হবে।

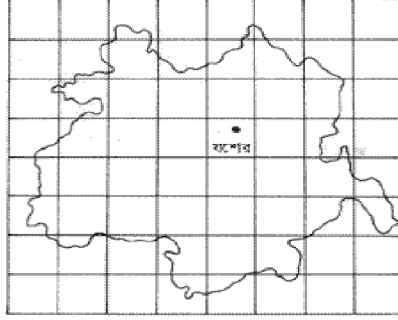
দ্বিতীয় স্তর : এই স্তরে মূল মানচিত্রকে চিত্র ১৫.৭.১ অনুযায়ী ১ সেন্টিমিটার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বাহুর সাহায্যে আনুভূমিকভাবে ৮টি এবং উলম্বভাবে ৮টি হিসাবে মোট ৬৪ টি বর্গে বিভক্ত করা হলো। সংকুচিত মানচিত্রের জন্য ০.৭৫ সেন্টিমিটার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বাহুর সাহায্যে সমসংখ্যক বর্গক্ষেত্র অঙ্কন করা হলো।

তৃতীয় স্তর : এই স্তরে মূল মানচিত্রের বর্গের অনুকরণে সংকুচিত নতুন মানচিত্রের বর্গের মধ্যে মূল মানচিত্রের উপাত্ত ছবছ রূপান্তর করলে মানচিত্রের সংকোচন হয়। উল্লেখ্য যে মূল মানচিত্রের তথ্য নতুন মানচিত্রে রূপান্তরের সময় সাবধানতা অবলম্বন প্রয়োজন। অন্যথায় মানচিত্রের আকার ও আয়তনগত পার্থক্য সৃষ্টি হতে পারে।

পুরাতন মানচিত্র মানচিত্র



সংকোচিত নতুন মানচিত্র



প্র.অ. ১:৬০০০০

প্র. অ.১: ৮০০০০

চিত্র ১৫.৭.১ যশোর জেলার সংকুচিত মানচিত্র

ত্রিভুজ পদ্ধতি: ১:৬৪০০০০ স্কেলে গঙ্গা নদীর অংশ বিশেষের মানচিত্রকে ১:৮০০০০০ স্কেলে ত্রিভুজ পদ্ধতিতে পুনরাক্ষিত করুন।

সূত্রানুযায়ী,

নতুন মানচিত্রের স্কেল
মূল মানচিত্রের স্কেল = পরিবর্তিত মানচিত্রের অনুপাত।

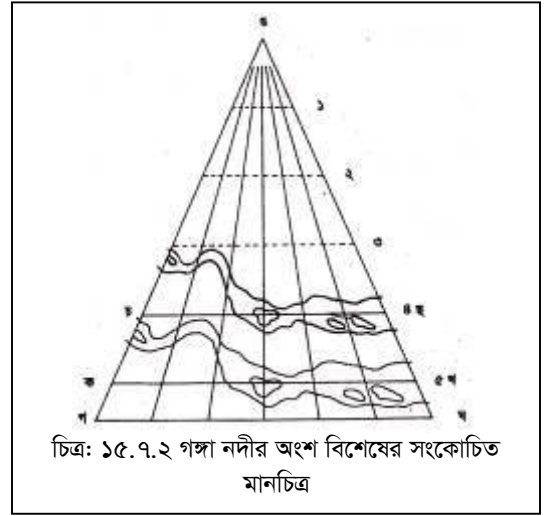
$$\therefore \frac{১:৮০০০০০}{১:৬৪০০০০}$$

$$\text{বা, } \frac{১/৮০০০০০}{১/৬৪০০০০}$$

$$\text{বা, } \frac{১}{৮০০০০০} \times \frac{৬৪০০০০}{১} = \text{বা } \frac{৪}{৫} \text{ বা } ৪:৫ \text{ বা } ০.৮ \text{ গুণ।}$$

মূল মানচিত্রের তুলনায় নতুন মানচিত্রের অনুপাত ৪:৫ এবং এটি ০.৮ গুণ সংকুচিত হবে। সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের মাধ্যমে ৪:৫ অনুপাতে মূল মানচিত্রকে সংকুচিত করা হয়েছে।

অর্থাৎ মূল মানচিত্রের তুলনায় নতুন মানচিত্রের অনুপাত হবে ৪:৫ এবং এটি ০.৮ গুণ সংকুচিত হবে। সরবরাহকৃত বা মূল মানচিত্রকে ৪:৫ অনুপাতে সংকোচনের জন্য চিত্র ১৫.৭.২ অনুযায়ী 'গঘঙ' নামক সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ অঙ্কন করে 'ঙ' বিন্দু হতে 'গঙ' রেখাকে সমান ৫ ভাগে বিভক্ত করে 'কখ' রেখাকে সমান্তরালে 'চছ' রেখা সংকুচিত করবে। এখন 'ঙ' বিন্দু হতে 'কখ' রেখাকে সমান ৫ ভাগে বিভক্ত করে 'গঘ' রেখা বরাবর বিভাজন রেখা অঙ্কন করে মূল মানচিত্রের আদলে 'চছ' রেখা বরাবর ভৌগোলিক তথ্যাদি রূপান্তর করে মানচিত্রের সংকোচন করা হল (চিত্র ১৫.৭.২)।



চিত্র: ১৫.৭.২ গঙ্গা নদীর অংশ বিশেষের সংকোচিত মানচিত্র



সারসংক্ষেপ

নির্দিষ্ট স্কেল অনুযায়ী মানচিত্র সংকোচনের অনুপাত নির্ণয় করে বিভিন্ন পদ্ধতিতে মানচিত্রের সংকোচন করা যায়, তন্মধ্যে বর্গ এবং ত্রিভুজ পদ্ধতি উল্লেখযোগ্য। ত্রিভুজ পদ্ধতির তুলনায় বর্গ পদ্ধতি অধিক সহজ এবং সুবিধাজনক।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন-১৫.৭

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। মানচিত্র সংকোচনে কোন পদ্ধতি সহজ ও সুবিধাজনক?

ক) ত্রিভুজ পদ্ধতি

খ) বর্গ পদ্ধতি

গ) ত্রিভুজ ও বর্গ পদ্ধতি

ঘ) কোনটিই নয়

পাঠ-১৫.৮

মানচিত্রের প্রসারণ পদ্ধতি
(Map Enlargement Method)

উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- এই পাঠ শেষে আপনি মানচিত্রের প্রসারণ পদ্ধতি ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



মানচিত্রের প্রসারণ

মানচিত্রে অধিক তথ্য সংযোজন এবং জরিপ কার্যের সুবিধার্থে মানচিত্রের প্রসারণ প্রয়োজন। যন্ত্রপাতি, প্যান্টোগ্রাফ, ইডোগ্রাফ, সমানুপাতিক কম্পাস, ত্রিভুজ পদ্ধতি, আলোকচিত্র পদ্ধতি এবং ছক বা বর্গ পদ্ধতি প্রভৃতি পদ্ধতিতে মানচিত্রের প্রসারণ করা হয়। তন্মধ্যে বর্গ ও ত্রিভুজ পদ্ধতি অধিক ব্যবহৃত হয়। ত্রিভুজ পদ্ধতিতে প্রসারিত মানচিত্রের আকার আয়তন পরিবর্তন হয়। ত্রিভুজ পদ্ধতিতে দীর্ঘাকৃতির মানচিত্র ব্যতীত অন্য কোনো মানচিত্র স্কেলের কাঠামো অনুযায়ী অঙ্কন করা সম্ভব নয়। এছাড়া প্রমিত মানচিত্রের অনুপাত বেশি (যেমন দ্বিগুনের বেশি) হলে মূল মানচিত্রের সাপেক্ষে প্রমাণিত মানচিত্রে বিভিন্ন ভৌগোলিক উপাদানের আকার ও আয়তক্ষেত্রে পার্থক্য তৈরি হয়। এ কারণে মানচিত্রের প্রসারণে ত্রিভুজ পদ্ধতির তুলনায় বর্গ পদ্ধতি অধিক সহজ ও সুবিধাজনক নিম্নে দুটি পদ্ধতিতেই মানচিত্রের প্রসারণ বর্ণনা করা হলো:

বর্গ পদ্ধতি: এই পদ্ধতিতে মানচিত্রের প্রসারণ নির্ভর করে প্রতিটি বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের উপর এবং বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ভর করে নতুন ও মূল মানচিত্রের স্কেলের অনুপাতের উপর।

$$\text{প্রসারিত মানচিত্রের অনুপাত} = \frac{\text{নতুন মানচিত্রের স্কেল}}{\text{মূল মানচিত্রের স্কেল}}$$

সূত্রানুযায়ী নতুন মানচিত্রের অনুপাত ০১ অপেক্ষা বেশি হলে মানচিত্রটি প্রসারিত হবে।

যেমন: ১:৬০০০০০ স্কেল অনুযায়ী ঢাকা জেলার একটি মানচিত্রকে ১:৫০০০০০ স্কেলে পুনরাক্ষিত করুন।

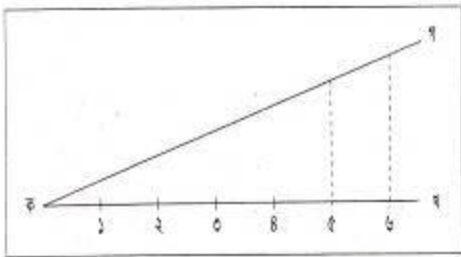
নতুন ও মূল স্কেলের মানচিত্রের অনুপাত নির্ণয়ের মাধ্যমে মানচিত্রের প্রসারণ সম্ভব।

$$\therefore \frac{১:৫০০০০০}{১:৬০০০০০}$$

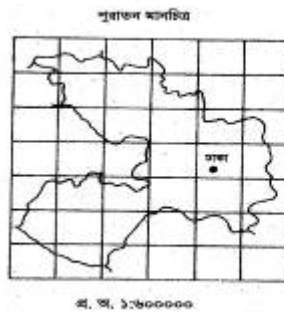
$$\text{বা, } \frac{১/৫০০০০০}{১/৬০০০০০}$$

$$\text{বা, } \frac{১}{৫০০০০০} \times \frac{৬০০০০০}{১} = \frac{৬}{৫} \text{ গুণ বা } ১.২ \text{ গুণ।}$$

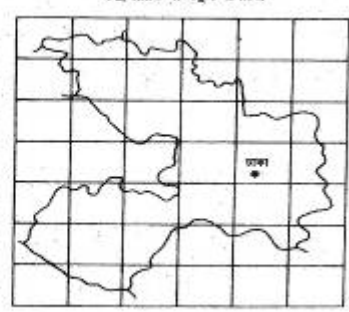
অর্থাৎ সরবরাহকৃত বা মূল মানচিত্র অপেক্ষা নতুন মানচিত্রের আকার ১.২ গুণ প্রসারিত হবে বা মূল মানচিত্রের একটি বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য অপেক্ষা নতুন বা সম্প্রসারিত মানচিত্রের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য ১.২ গুণ বেশি হবে।



চিত্র: ১৫.৮.১ মূল ও নতুন মানচিত্রে বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় পদ্ধতি



মূল মানচিত্র



সম্প্রসারিত বা নতুন মানচিত্র

চিত্র: ১৫.৮.২ মানচিত্রের প্রসারণ

অঙ্কন পদ্ধতি: পুরাতন মানচিত্রকে চিত্রানুযায়ী ১ সে.মি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বাহুর আনুভূমিকভাবে ৬টি এবং উলম্বভাবে ৭টি মোট ৪২টি বর্গে বিভক্ত করা হলো। প্রসারিত মানচিত্রের জন্য ১.২ সে.মি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট বাহুর সাহায্যে সমসংখ্যক বর্গক্ষেত্র অঙ্কন করা হয়েছে। অনুপাত পদ্ধতিতে মূলত নতুন মানচিত্রের বর্গের প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য স্থির করা যায়। প্রথম স্তর থেকে প্রাপ্ত

নতুন ও মূল মানচিত্রের অনুপাত $\frac{৫}{৬}$ বা ৬:৫। চিত্রানুযায়ী কখ নামক আনুভূমিক রেখাকে সমান ৬টি অংশে বিভক্ত করে

৫ম ও ৬ষ্ঠ অংশে কখ রেখার উপর দুটি লম্ব অঙ্কন করা হলো। এখানে নির্ণীত ৬:৫ অনুপাতের ৫ম অংশের লম্ব দ্বারা মূল মানচিত্র প্রতিটি বর্গের একটি বাহুর দৈর্ঘ্য এবং ৬ষ্ঠ অংশের লম্ব দ্বারা নতুন মানচিত্রে প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য পরিমাপ করা হয়। (চিত্র ১৫.৮.১) মূল মানচিত্রের বর্গের অনুকরণে নতুন বর্গের মানচিত্রের মধ্যে মানচিত্রের সীমারেখা, নদী, রাস্তা ও অন্যান্য তথ্যাদি ছবছ রূপান্তর করলে মানচিত্রের প্রসারণ কাজ সম্পন্ন হয়। (চিত্র ১৫.৮.২)

ত্রিভুজ পদ্ধতি: বিভিন্ন আকৃতির ত্রিভুজ অঙ্কনের মাধ্যমে মানচিত্রের প্রসারণ প্রক্রিয়াকে ত্রিভুজ পদ্ধতি বলে। ত্রিভুজ পদ্ধতিতে মূলত সংকীর্ণ এলাকাকে তথা নদী, খাল, রাস্তা, রেলপথ প্রভৃতি পুনরায় অঙ্কন করা হয়।

১:৬০০০০০ স্কেলে রাজশাহী শহর সংলগ্ন গঙ্গা নদীর অংশ বিশেষের মানচিত্রকে ১:৪০০০০০ স্কেলে পুনরাক্ষিত করুন।

ত্রিভুজ পদ্ধতিতে মানচিত্রের আকার প্রসারণের জন্য মূল মানচিত্রের সাপেক্ষে নতুন মানচিত্রের অনুপাত নির্ণয় করা হয়।

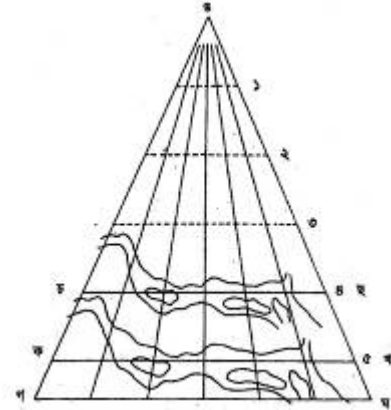
এবং এই ক্ষেত্রে বর্গ পদ্ধতির ন্যায় সূত্র ব্যবহার করা হয়। সূত্রানুযায়ী,

নতুন মানচিত্রের স্কেল
মূল মানচিত্রের স্কেল = পরিবর্তিত মানচিত্রের অনুপাত।

$$\therefore \frac{১:৪০০০০০}{১:৬০০০০০}$$

$$\text{বা, } \frac{১/৪০০০০০}{১/৬০০০০০}$$

$$\text{বা, } \frac{১}{৪০০০০০} \times \frac{৬০০০০০}{১} = \frac{৩}{২} \text{ গুণ বা } ১\frac{১}{২} \text{ গুণ বা } ৩:২।$$



চিত্র: ১৫.৮.৩ রাজশাহী জেলার সংলগ্ন গঙ্গা নদীর অংশ বিশেষের প্রসারিত মানচিত্র

অর্থাৎ মূল মানচিত্রের তুলনায় নতুন মানচিত্রের অনুপাত হবে ৩:২ এবং নতুন মানচিত্র ১.৫ গুণ প্রসারিত হবে।


মূল মানচিত্রের তুলনায় নতুন মানচিত্রের অনুপাত ৩:২ বা ১.৫ গুণ। সমদ্বিবাছ ত্রিভুজের মাধ্যমে ৩:২ অনুপাতে মূল মানচিত্র নতুন মানচিত্রে প্রসারিত করা হয়েছে (চিত্র: ১৫.৮.৩)।

অঙ্কন পদ্ধতি:

সরবরাহকৃত মানচিত্রের মাঝামাঝি খক রেখা অঙ্কন করে ৩ বিন্দু হতে ‘ক’ ও ‘খ’ বিন্দু বরাবর ‘গঘঙ’ নামক সমদ্বিবাছ ত্রিভুজ অঙ্কন করে ‘ঙ’ বিন্দু হতে ‘গঙ’ রেখাকে সমান ৩ ভাগে বিভক্ত করে ‘কখ’ রেখার সমান্তরালে ‘চছ’ রেখা অঙ্কন করা হলো যা মূলত সরবরাহকৃত মানচিত্রকে ৩:২ অনুপাতে প্রসারিত করবে। এখন ‘ঙ’ বিন্দু হতে ‘কখ’ রেখাকে সমান ৬ ভাগে বিভক্ত করে ‘গঘ’ রেখা বরাবর সরবরাহকৃত মানচিত্রের উপর অঙ্কিত ত্রিভুজের অনুকরণে ‘চছ’ রেখা বরাবর গঙ্গা নদীর সীমারেখা ছবছ অঙ্কন করে প্রসারিত মানচিত্র অঙ্কন করা হয়।

তবে আধুনিক যান্ত্রিক পদ্ধতিতে মানচিত্রের প্রসারণ সহজ ও নির্ভুল।

	শিক্ষার্থীর কাজ	শিক্ষার্থীরা নিজস্ব এলাকার মানচিত্রকে বিভিন্ন স্কেলে প্রসারিত করবেন।
--	------------------------	--

 সারসংক্ষেপ

মানচিত্রের প্রসারণ একটি নির্দিষ্ট স্কেল হতে অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্রতর স্কেলে মানচিত্রের রূপান্তর। অধিক তথ্য সংযোজনের জন্য মানচিত্রের প্রসারণ প্রয়োজন। ত্রিভুজ পদ্ধতি অপেক্ষা বর্গ পদ্ধতিতে সহজে মানচিত্রের প্রসারণ সম্ভব। তবে আধুনিক যন্ত্র পদ্ধতিতে সহজ এবং নির্ভুল উপায়ে মানচিত্রের প্রসারণ করা যায়।

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন ১৫.৮

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- মানচিত্র প্রসারণের ক্ষেত্রে কোন স্কেল ব্যবহৃত হয়?
 - ক্ষুদ্রতর স্কেল
 - বৃহত্তর স্কেল
 - অনুমানের ভিত্তিতে
 - কোনটিই নয়
- নতুন স্কেলের অনুপাত ০১ এর বেশি হলে মানচিত্রের
 - সংকোচন হয়
 - প্রসারণ হয়
 - সংকোচন ও প্রসারণ
 - কোনটিই নয়
- সংকীর্ণ এলাকা যথা রাস্তা, নদীনালা প্রভৃতি কোন পদ্ধতিতে প্রসারণ অধিক সুবিধাজনক?
 - বর্গ পদ্ধতি
 - ত্রিভুজ পদ্ধতি
 - সমানুপাত কম্পাস পদ্ধতি
 - ইডোগ্রাফ পদ্ধতি

 উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.১ :	১. ক	২. খ	৩. গ	৪. ক	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.২ :	১. ক	২. খ	৩. খ	৪. ক	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.৩ :	১. খ	২. ক	৩. ক	৪. গ	৫. ঘ
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.৪ :	১. খ	২. গ	৩. ক	৪. ঘ	
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.৫ :	১. খ	২. ক	৩. ঘ		
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.৬ :	১. ক	২. খ	৩. ঘ		
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.৭ :	১. খ				
পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ১৫.৮ :	১. ক	২. খ	৩. ক		

 চূড়ান্তমূল্যায়ন

- মানচিত্রের সংকোচন ও প্রসারণ কাকে বলে? এর পদ্ধতিসমূহ আলোচনা করুন।
- জরিপকাজের জন্য সংকোচন ও প্রসারণের মধ্যে কোনটি গুরুত্বপূর্ণ? মানচিত্র সংকোচন ও প্রসারণের সূত্রসমূহ লিখুন।
- ১:৭০০০০ স্কেলে গোপালগঞ্জ জেলার একটি মানচিত্রকে ১:৫০০০০ স্কেলে বর্গ পদ্ধতিতে প্রসারিত করে অঙ্কন করুন।
- প্র.অ. ১:৩৬ সাহায্যে গজ ও ফুটের একটি সরল স্কেল অঙ্কন করুন।
- প্র. অ. ১:৩৬ অনুযায়ী গজ, ফুট ও ইঞ্চি দেখিয়ে একটি কর্ণ মাপনী অঙ্কন করুন।
- প্র.অ. ১:১০০০০০ অনুযায়ী মাইল, ফার্লং ও চেইন দেখিয়ে একটি কর্ণীয় মাপনী অঙ্কন করুন।
- নিচের বর্ণনামূলক মাপনীগুলোর প্রতিভূ অনুপাত (R.F) প্রকাশ করুন।
 - ১"=২০০ গজ
 - ১"=৪ ফার্লং
 - ১"=৫ মাইল
 - ১ সে.মি=৫০ মিটার
- নিম্নলিখিত প্রতিভূ অনুপাত অনুযায়ী বর্ণনামূলক মাপনী বের করুন।
 - ১:৬৩৩৩৬০
 - ১:৩১৬৮০
 - ১:৭৯২০
 - ১:১০০০০০

এইচএসসি প্রোগ্রাম
নমুনা প্রশ্ন
ভূগোল প্রথম পত্র
বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সময় : ৩৫ মিনিট

পূর্ণমান-৩৫

১. ভূগোল বিষয়টি কীসের আলোকে পৃথিবী ও মানুষের আন্তঃসম্পর্ক আলোচনা করে?
ক. স্থান ও কাল খ. স্থান ও পানি
গ. কাল ও বিবর্তন ঘ. সময় ও সুযোগ
২. ভূগোলের কোন অংশে ভূ-ত্বকের ইতিহাস ও গঠন অনুসন্ধান করা হয়?
ক. জীবতত্ত্বে খ. ভূমিরূপতত্ত্বে
গ. জলবায়ুতত্ত্বে ঘ. সমুদ্রতত্ত্বে
৩. শিলা কত প্রকার?
ক. ২ খ. ৩
গ. ৪ ঘ. ৫
৪. কোন পর্বত গম্বুজ আকৃতির হয়?
ক. ভঙ্গিল পর্বত খ. চ্যুতি-স্তম্ভ পর্বত
গ. আগ্নেয় পর্বত ঘ. ল্যাকোলিথ পর্বত
৫. পৃথিবীর অন্যতম বৃহত্তম ব-দ্বীপ কোনটি?
ক. বাংলাদেশ খ. মিসিসিপি
গ. নরওয়ে ঘ. ফিনল্যান্ড
৬. চীনের হোয়াংহো কোন ধরনের সমভূমি?
ক. পলল পাখা খ. লোয়েস সমভূমি
গ. হ্রদ সমভূমি ঘ. হিমবাহ সমভূমি
৭. সমুদ্রের কোথায় ভূমিকম্প হলে সুনামি হয়?
ক. তটদেশীয় অঞ্চল খ. বিনুক অঞ্চল
গ. সমুদ্রের তলদেশে ঘ. তীরবর্তী অঞ্চল
৮. পৃথিবীর সর্বোচ্চ জলপ্রপাত কোনটি?
ক. নায়াত্রা খ. ভিক্টোরিয়া
গ. অ্যাঞ্জেল ঘ. হুডু
নিচের চিত্রটি দেখুন এবং ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দিন।



৯. চিত্রটি নদীর কোন অবস্থায় দেখা যায়?
ক. পার্বত্য অবস্থায় খ. সমভূমি অবস্থায়
গ. শেষ অবস্থায় ঘ. মধ্যগতি অবস্থায়
১০. চিত্রের ভূমিরূপ গঠিত হয় নদীর-
i. পার্বত্য অবস্থায় ii. ক্ষয়কার্যের ফলে
iii. সঞ্চয়কার্যের ফলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i খ. ii
গ. iii ঘ. i, ii ও iii
১১. রাসায়নিক বিচূর্ণীভবন বেশি ঘটে কোন অঞ্চলে?

- ক. নিরক্ষীয় অঞ্চলে খ. ক্রান্তীয় অঞ্চলে
গ. ক্রান্তীয় মৌসুমী অঞ্চলে ঘ. মেরুদেশীয় অঞ্চলে
১২. বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই-অক্সাইডের পরিমাণ শতকরা কত?
ক. ০.০০৩% খ. ৭৮.০২%
গ. ২০.৭৮% ঘ. ০.০৩%
১৩. ব্রহ্মপুত্র নদী কোন জেলা দিয়ে বাংলাদেশে প্রবেশ করেছে?
(ক) চাপাইনবাবগঞ্জ (খ) সিলেট
(গ) ফেনী (ঘ) কুড়িগ্রাম
১৪. স্ট্রাটোমন্ডলের বৈশিষ্ট্য হলো-
i. এখানে বাতাস হালকা থাকে
ii. বায়ুর উর্ধ্বগতি বা নিম্নগতি নেই
iii. বায়ু সমান্তরাল গতিতে চলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii.
১৫. GIS এর পূর্ণাঙ্গ রূপ কী?
ক. Geographical Information Society
খ. Geographical Information Survey
গ. Global Information Survey
ঘ. Geographical Information System
১৬. কত ডিগ্রী অক্ষাংশকে 'গর্জনশীল চল্লিশা' বলা হয়?
ক. ৪০-৪৭ ডিগ্রী দক্ষিণ অক্ষাংশকে
খ. ৪০-৪৭ ডিগ্রী উত্তর অক্ষাংশকে
গ. ২০-৪৫ ডিগ্রী দক্ষিণ অক্ষাংশকে
ঘ. ২০-৪৫ ডিগ্রী উত্তর অক্ষাংশকে
নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ুন এবং ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দিন।
রফিক তার বাবার সাথে সিলেটে বেড়াতে গেলেন। সেখান থেকে তিনি জৈন্তাপুর পাহাড়ে বেড়াতে গিয়ে দেখলেন পাহাড়ের এক দিকে বৃষ্টি হচ্ছে, অন্যদিকে হচ্ছে না।
১৭. রফিক কোন ধরনের বৃষ্টিপাত দেখেছিলেন?
ক. পরিচলন বৃষ্টি খ. শৈলোৎক্ষেপ বৃষ্টি
গ. সংঘর্ষ বৃষ্টি ঘ. ঘূর্ণিবাত বৃষ্টি
১৮. পাহাড়ের অপর ঢালে বৃষ্টি না হওয়ার কারণ-
i. বায়ুতে জলীয়বাষ্পের অভাব ii. বায়ুর উষ্ণতা কম
iii. বায়ুতে জলীয়বাষ্প বৃদ্ধি হওয়া
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
১৯. সমুদ্রের গভীরতা মাপার যন্ত্রটি নাম কী?
ক. ফ্যাদোমিটার খ. ব্যারোমিটার
গ. ল্যাঙ্কোমিটার ঘ. ম্যানোমিটার
২০. ক্রান্তীয় মহাদেশীয় জলবায়ুর অপর নাম কী?
ক. ব্রাজিলিয়ান জলবায়ু খ. নিরক্ষীয় জলবায়ু
গ. সুদানি জলবায়ু ঘ. আফ্রিকান জলবায়ু

এইচএসসি প্রোগ্রাম

২১. বায়ুর আর্দ্রতা পরিমাপক যন্ত্রের নাম কী?
ক. হাইগ্রোমিটার খ. ব্যারোমিটার
গ. ফ্যাদোমিটার ঘ. অ্যানিমোমিটার
২২. ভূ-মধ্যসাগরীয় জলবায়ুর বৈশিষ্ট্য হলো-
i. বৃষ্টিবহুল শীতকাল ও বৃষ্টিহীন গ্রীষ্মকাল
ii. মহাদেশগুলোর পশ্চিমাংশে এ জলবায়ু দেখা যায়
iii. রৌদ্রকরোজ্জ্বল আবহাওয়া
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
২৩. আটলান্টিক মহাসাগর দেখতে ইংরেজি কোন অক্ষরের মত?
ক. 'S' অক্ষরের মতো খ. 'I' অক্ষরের মতো
গ. 'M' অক্ষরের মতো ঘ. 'O' অক্ষরের মতো
২৪. পৃথিবীর বৃহত্তম মহীসোপান কোন অঞ্চলে অবস্থিত?
ক. আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তর-পশ্চিমাংশে
খ. আটলান্টিক মহাসাগরের উত্তর-পূর্বাংশে
গ. প্রশান্তমহাসাগরের উত্তর-পশ্চিমাংশে
ঘ. প্রশান্তমহাসাগরের উত্তর-পূর্বাংশে
২৫. অ্যালবট্রিস মালভূমি কোন মহাসাগরে অবস্থিত?
ক. ভারত মহাসাগর খ. আটলান্টিক মহাসাগর
গ. প্রশান্তমহাসাগর ঘ. উত্তর মহাসাগর
২৬. সমুদ্রশোত সৃষ্টির প্রধান কারণ কী?
ক. ঋতু পরিবর্তন খ. বায়ুপ্রবাহ
গ. জোয়ার ভাঁটা ঘ. আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাত
২৭. কীসের মাধ্যমে পৃথিবী বা কোনো অঞ্চল সম্পর্কে সুস্পষ্ট জ্ঞান লাভ করা যায়?
ক. মানচিত্র খ. বই
গ. রেডিও ঘ. টেলিভিশন
২৮. জীববৈচিত্র্য প্রধানত কয় প্রকার?
(ক) ৩ (খ) ৪
(গ) ৭ (ঘ) ২
২৯. প্রতিভূ অনুপাতের ক্ষেত্রে-
i. ইংরেজিতে Representative Fraction (R.F) লেখা হয়
ii. বাংলায় সংখ্যা সংক্ষেপে প্র. অ. লেখা হয়
iii. উভয় সংখ্যার মাঝে অনুপাত চিহ্ন (:) ব্যবহার করা হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. i ও iii
গ. ii ও iii ঘ. i, ii ও iii
৩০. যানবাহনের ধোঁয়া থেকে কোনটি নির্গত হয়?
ক. সেনেট খ. অক্সিজেন
গ. বাষ্প ঘ. সিসা
৩১. পৃথিবীর উপর কোনটির আকর্ষণ সবচেয়ে বেশি?
ক. সূর্য খ. চন্দ্র
গ. নক্ষত্র ঘ. তারা
৩২. সর্বপ্রথম কত সালে জিআইএস প্রযুক্তি চালু হয়?
(ক) ১৮৬৪ (খ) ১৯২৪
(গ) ১৯৪৪ (ঘ) ১৯৬৪
৩৩. ক্লোরোফ্লোরো কার্বন নির্গত হয়-
i. রেফ্রিজারেটর থেকে
ii. এয়ারকন্ডিশনার থেকে
iii. রং তৈরির কারখানা থেকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক. i ও ii খ. ii ও iii
গ. i ও iii ঘ. i, ii ও iii.
৩৪. সুন্দরবনের প্রধান বৃক্ষ কোনটি?
ক. গজারি খ. শাল
গ. সেগুন ঘ. সুন্দরী
৩৫. ভূ-পৃষ্ঠের প্রধান আবরণকে কী বলে?
ক. ভূ-ত্বক খ. শিলা
গ. খনিজ ঘ. ভূ-আলোড়ন


এইচএসসি প্রোগ্রাম
নমুনা প্রশ্ন
ভূগোল প্রথম পত্র
সৃজনশীল প্রশ্ন

সময় : ২ ঘণ্টা ১০ মিনিট

পূর্ণমান-৪০

যে কোনো ৪টি প্রশ্নের উত্তর দিন।

১. জায়েন ও জুই ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের ভূগোল বিভাগে অধ্যয়নরত। জায়েনের বাড়ি রাজশাহী জেলায় এবং জুইয়ের বাড়ি খাগড়াছড়ি জেলায়। জুইয়ের বাড়ির আশেপাশে অনেক পাহাড়-পর্বত রয়েছে। অপরদিকে জায়েনের বাড়ির আশেপাশের মাটি লালচে ধরনের এবং এখানে বৃষ্টিপাতের পরিমাণ দেশের অন্যান্য অঞ্চলের তুলনায় বেশ কম। সে কারণে এখানে দিনের তাপমাত্রা দেশের অন্যান্য অঞ্চলের তুলনায় অনেক বেশি হয়ে থাকে।
 - ক. ভূ-প্রকৃতি কাকে বলে? ১
 - খ. পার্বত্য এলাকার ৫টি বৈশিষ্ট্য লিখুন। ২
 - গ. জুইয়ের নিজ এলাকার ভূ-প্রকৃতির বিবরণ দিন। ৩
 - ঘ. 'উদ্দীপকের আলোকে জায়েন ও জুইয়ের এলাকার ভূ-প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্যের তারতম্য বিদ্যমান'- বিশ্লেষণ করুন। ৪
২. বাংলাদেশের রাজধানী ঢাকা বুড়িগঙ্গা নদীর তীরে অবস্থিত। শহরের অনেক কল-কারখানার বর্জ্য এ নদীতে ফেলা হয়ে থাকে। কল-কারখানা ও যানবাহনের কালো ধোয়া শহরের বায়ুতে সীসার পরিমাণ বৃদ্ধি করায় এখানকার বায়ু দূষিত হচ্ছে।
 - ক. দূষণ কাকে বলে? ১
 - খ. পানি দূষণের ৫টি কারণ লিখুন। ২
 - গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দূষণের কারণসমূহ আপনার পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ব্যাখ্যা করুন। ৩
 - ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দূষণসমূহ রোধকল্পে করণীয় সম্পর্কে আপনার মতামত দিন। ৪
৩. দৃশ্যকল্প-১ : মিসেস লাভণ্য টেলিভিশনে দেখলেন জাপান সাগরের তলদেশে ভূমিকম্পের ফলে সাগর তীরবর্তী এলাকায় পানি প্রায় ৬ ফুট উঁচু হয়ে স্থলভাগের দিকে যাচ্ছে।
দৃশ্যকল্প-২ : মি. নাসের সাহেব জিওগ্রাফি চ্যানেলে দেখলেন প্রশান্তমহাসাগরীয় একটি স্থানে ফাটল দিয়ে ভূ-অভ্যন্তরস্থ গলিত পদার্থ বের হয়ে আসছে।
 - ক. ভূমিকম্প কাকে বলে? ১
 - খ. আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুপাতের কারণ কী? ২
 - গ. দৃশ্যকল্প-১ এ ঘটে যাওয়া দুর্ভোগটি সৃষ্টির কারণ ব্যাখ্যা করুন। ৩
 - ঘ. দৃশ্যকল্প-১ এবং দৃশ্যকল্প-২ এর ঘটনার ফলাফলের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করুন। ৪
৪. ইউরোপ থেকে আমেরিকাগামী বাণিজ্য জাহাজগুলো যে মহাসাগর অতিক্রম করে তার আকৃতি অনেকটা ইংরেজি S অক্ষরের মতো এবং গড় গভীরতা প্রায় ৩,৯৩২ মিটার।
 - ক. পৃথিবীর গভীরতম খাতের নাম কী? ১
 - খ. মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরা কী? ২
 - গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মহাসাগরের অবস্থান ও আয়তন বর্ণনা করুন। ৩
 - ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত মহাসাগরের তলদেশের ভূমিরূপ বিশ্লেষণ করুন। ৪
৫.



 - ক. উল্লিখিত শিলাটি কোন প্রক্রিয়ায় গঠিত? ১
 - খ. উদ্দীপকের শিলার প্রকৃতি লিখুন। ২
 - গ. উল্লিখিত শিলার বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন। ৩
 - ঘ. দৈনন্দিন জীবনে উক্ত শিলার গুরুত্ব ব্যাখ্যা করুন। ৪
৬. শাম্মী তার মামার বাড়ি কক্সবাজার বেড়াতে গিয়ে দেখতে পেলেন বিশাল জলরাশির ভাঙার। শাম্মী তার মামার কাছে এ জলরাশি সম্পর্কে জানতে চাইলেন। শাম্মীর মামা তাকে এর কারণ এবং গুরুত্ব ব্যাখ্যা করলেন।
 - ক. আলোচ্য জলরাশির ভাঙারটির নাম কী? ১
 - খ. পৃথিবীর পানির উৎসসমূহের নাম লিখুন। ২
 - গ. শাম্মীর মামার বর্ণনাকৃত বিষয়টি পরিবেশের উপর কী প্রভাব বিস্তার করে? ৩
 - ঘ. পানিচক্রের প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করুন। ৪