পদাৰ্থবিজ্ঞান

দ্বিতীয় খণ্ড

উচ্চতৰ মাধ্যমিক দ্বিতীয় বাৰ্ষিকৰ পাঠ্যপুথি

অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ

ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদৰ পাঠ্যপুথিৰ আধাৰত

PADARTHABIJNAN (PART-II) : *A textbook on Physics, for Class XII in Assamese, prepared by National Council of Educational Research and Training (NCERT), New Delhi, translated/approved by Assam Higher Secondary Education Council and published by the Assam State Textbook Production and Publication Corporation Ltd. (ASTPPC), Guwahati after having copyright permission from the NCERT, New Delhi.*

FREE TEXTBOOK

মূল সংস্কৰণ-
© ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ

অধিগৃহীত-
© অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ,২০১০

সৰ্বস্বত্ব সংৰক্ষিত

❖ প্ৰকাশকৰ অনুমতি অবিহনে এই প্ৰকাশনৰ যিকোনো অংশৰ ছপা কৰা কাৰ্য অথবা ইলেকট্ৰ'নিক মাধ্যম, যান্ত্ৰিক মাধ্যম, ফটো প্ৰতিলিপি, ৰেকৰ্ডিং নাইবা আন কোনো উপায়েৰে পুনঃপদ্ধতিৰ সহায়ত ইয়াৰ সংগ্ৰহকৰণ অথবা সংবৰ্ধন কৰাটো নিষিদ্ধ।

প্ৰথম প্ৰকাশ ঃ **২০১১**
দ্বিতীয় প্ৰকাশ ঃ **২০১৬**
তৃতীয় প্ৰকাশ ঃ **২০১৮**
চতুৰ্থ প্ৰকাশ ঃ **২০১৯**
পঞ্চম প্ৰকাশ ঃ **২০২০**
ষষ্ঠ প্ৰকাশ ঃ **২০২১**
সপ্তম প্ৰকাশ ঃ **২০২২** (সংশোধিত সংস্কৰণ)

মুদ্ৰণ ঃ 70 জি এছ এম

বেটুপাত ঃ 165 জি এছ এম

বেটুপাতৰ শিল্পী ঃ সঞ্জীৱ বৰা

প্ৰকাশক ঃ অসম চৰকাৰৰ দ্বাৰা বিনামূলীয়াকৈ বিতৰণৰ বাবে অসম ৰাজ্যিক পাঠ্যপুথি প্ৰণয়ন আৰু প্ৰকাশন নিগম লিমিটেডৰ দ্বাৰা প্ৰকাশিত পাঠ্যপুথি।

প্ৰণয়ন ঃ অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ, বামুণীমৈদাম, গুৱাহাটী।

মুদ্ৰক ঃ চিত্ৰাছল প্ৰিণ্টাৰ্ছ
জি.এন.বি. ৰোড, শিলপুখুৰী, গুৱাহাটী-৩

ডাঃ ৰনোজ পেগু, এম. বি. বি. এছ
মন্ত্ৰী, অসম

শিক্ষা, ভৈয়াম জনজাতি আৰু
পিছপৰা শ্ৰেণী কল্যাণ বিভাগ

सत्यमेव जयते

শুভেচ্ছাবাণী...

বিদ্যায়তনিক শিক্ষাৰ প্ৰধান আহিলা হৈছে পাঠ্যপুথি। পাঠ্যপুথিৰ মাজেৰেই ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে জ্ঞানৰ অন্বেষণ কৰে। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলেই আমাৰ ৰাজ্যৰ তথা আমাৰ দেশৰ ভৱিষ্যতৰ মূল সম্বল। মানৱ সভ্যতাৰ ধাৰা শিক্ষাৰ দ্বাৰাই প্ৰভাৱান্বিত হয়। এই উপলব্ধিৰেই বৰ্তমান চৰকাৰে শিক্ষা ক্ষেত্ৰত সৰ্বাধিক গুৰুত্ব আৰোপ কৰিছে।

বৰ্তমানৰ ৰাজ্য চৰকাৰে শিক্ষা গ্ৰহণৰ ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে সফলতা অৰ্জন আৰু জীৱনৰ লক্ষ্য পূৰণ তথা ৰাজ্যৰ কল্যাণৰ হেতুকে আগুৱাই যোৱাৰ বাবে বিভিন্ন অভিলাষী আঁচনি ৰূপায়ণ কৰি আছে। ‘প্ৰজ্ঞান ভাৰতী’ৰ অধীনস্থ বিনামূলীয়া পাঠ্যপুথিৰ অধীনত ‘ক’ শ্ৰেণীৰ পৰা দ্বাদশ শ্ৰেণীলৈ বিনামূলীয়া পাঠ্যপুথিৰ অবিৰত যোগান ধৰি আহিছে। ২০২০ চনৰ পৰা আমাৰ চৰকাৰে এই আঁচনি স্নাতক শ্ৰেণী পৰ্য্যন্ত সম্প্ৰসাৰিত কৰি আহিছে। সমগ্ৰ ৰাজ্যত উচ্চতৰ মাধ্যমিক আৰু স্নাতক শ্ৰেণীত নামভৰ্তিকৰণৰ মাচুল ৰেহাইৰ ঘোষণাৰে এক যোগাত্মক পদক্ষেপ লৈ থকা হৈছে। সমাজৰ আৰ্থিকভাৱে পিছপৰা পৰিয়ালৰ শিক্ষাৰ্থীলৈ হাইস্কুল শিক্ষান্ত আৰু উচ্চতৰ মাধ্যমিক পৰীক্ষাৰ মাচুল ৰেহাই দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰি থকা হৈছে। লগতে মাধ্যমিক স্তৰতো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক সমবেশ (ইউনিফৰ্ম) যোগান ধৰাৰ বাবে চৰকাৰে ব্যৱস্থা লৈছে। ‘আনন্দৰাম বৰুৱা আঁচনি’ৰ জৰিয়তে হাইস্কুল শিক্ষান্ত পৰীক্ষাত উত্তীৰ্ণ হোৱা মেধাৱী ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক ‘লেপ্‌টপ্’ বা তাৰ বিনিময়ত আৰ্থিক অনুদান আগবঢ়োৱা হৈছে।

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শিক্ষা গ্ৰহণৰ বাট সেন্দুৰীয়া কৰি তোলাৰ মহান উদ্দেশ্য সাৰোগত কৰি ৰূপায়ণ কৰি অহা ‘প্ৰজ্ঞান ভাৰতী’ আঁচনিৰ অন্তৰ্ভুক্ত বিনামূলীয়া পাঠ্যপুথি যোগানৰ দৰে পৱিত্ৰ কৰ্মযজ্ঞ সম্পাদন কৰাৰ ক্ষেত্ৰত অৰিহণা যোগোৱা ৰাজ্যিক শিক্ষা-গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, অসম মাধ্যমিক শিক্ষা পৰিষদ, অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ তথা অসম ৰাজ্যিক পাঠ্যপুথি প্ৰণয়ন আৰু প্ৰকাশন নিগমৰ কৰ্মতৎপৰতাক মই শলাগ লৈছো। শিক্ষাৰ্থীসকলে নিৰলস জ্ঞান আহৰণৰ যজ্ঞত আত্মনিয়োগ কৰি ৰাষ্ট্ৰৰ সম্পদৰূপে নিজকে গঢ়ি তুলিব বুলি মই আশা ৰাখি আন্তৰিকতাৰে শুভেচ্ছা জ্ঞাপন কৰিলো।

(ডাঃ ৰনোজ পেগু)
শিক্ষামন্ত্ৰী, অসম

ভূমিকা

বর্তমানৰ গোলকীয় যুগৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত পৃথিৱীৰ প্ৰতিখন দেশে প্ৰতিদিনে ইখনে আনখনৰ লগত বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত জড়িত হৈ পৰিছে। এই সম্পৰ্ক কেৱল বাণিজ্যৰ ক্ষেত্ৰখনতেই সীমাবদ্ধ হৈ থকা নাই, বিজ্ঞান, গৱেষণা আৰু সভ্যতাৰ আন আন দিশলৈও সম্প্ৰসাৰিত হৈছে। ইয়াৰ ফলশ্ৰুতিত সমগ্ৰ বিশ্বখনেই এখনি গোলকীয় গাঁৱত পৰিণত হৈছে আৰু সমগ্ৰ মানৱ সমাজৰ ভৱিষ্যত এক উমৈহতীয়া বিষয় হৈ পৰিছে।

শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত এই গোলকীয় যুগৰ প্ৰভাৱ সুদূৰ-প্ৰসাৰী। জ্ঞানৰ সীমাৰেখাত ৰৈ যোৱা খালী অংশবোৰ পূৰ্ণ কৰাৰ লগতে এই জ্ঞানৰ প্ৰসাৰৰ গতি অব্যাহত ৰখাৰ বাবে হেঁচাও আহি পৰিছে। নিত্য নতুন অধ্যয়নৰ ক্ষেত্ৰত মন কৰাৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ স্বাৰ্থত শৈক্ষিক অনুষ্ঠানবোৰে পাঠ্যক্ৰমৰ সমীক্ষণ কৰাৰ ব্যৱস্থাও ল'বলগীয়া হৈছে। ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক গৱেষণা তথা প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ তথা বিশ্ববিদ্যালয় অনুদান আয়োগৰ লেখীয়া গৱেষণা প্ৰতিষ্ঠানবোৰত নতুন পাঠ্যক্ৰম আৰু পাঠ্যসূচী প্ৰৱৰ্তন কৰিবৰ বাবে অবিৰত ভাৱে প্ৰয়াস আৰম্ভ হৈছে। এনে প্ৰচেষ্টাই প্ৰয়োজনীয় জ্ঞানৰ উন্মেষ ঘটোৱাৰ লগতে ছাত্ৰ সমাজৰ শৈক্ষিক মান উন্নত কৰাত সহায় কৰিব।

অৰ্থনীতিৰ বিশ্বায়ন, তথ্য প্ৰযুক্তিৰ নিত্য নতুন উদ্ভাৱন আৰু উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াত নতুন প্ৰযুক্তি ব্যৱহাৰৰ পৰিপেক্ষিতত ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক গৱেষণা তথা প্ৰশিক্ষণ পৰিষদে ২০০৫ বৰ্ষত প্ৰথম শ্ৰেণীৰ পৰা দ্বাদশ শ্ৰেণীলৈ নতুন ৰাষ্ট্ৰীয় পাঠ্যক্ৰমৰ গাঁঠনি (National Curriculum Framework 2005 or NCF-2005) প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াইছে। এই গাঁঠনিৰ জৰিয়তে উন্নয়নৰ বিষয় আৰু আন আন সামাজিক প্ৰসংগসমূহ সামৰি ৰাজ্যসমূহৰ পাঠ্যক্ৰম, পাঠ্যসূচী, শিক্ষণ-শিকন সামগ্ৰী আৰু শিক্ষকৰ অভিযোজিত আদান-প্ৰদান কৌশলৰ বাবে অৰ্হতা বৃদ্ধি কৰিবলৈ যত্ন কৰা হৈছে। ৰাষ্ট্ৰীয় গৱেষণা তথা প্ৰশিক্ষণ পৰিষদে পাঠ্যসূচী প্ৰস্তুত কৰাৰ উপৰিও পাঠ্যক্ৰমৰ

লগত ৰজিতা খুৱাই পাঠ্যপুথিৰ লেখীয়া মুদ্ৰণ আৰু অনান্য অমুদ্ৰণ (Non-printing) শিক্ষণ শিকন সামগ্ৰী (Material) প্ৰস্তুত কৰি উলিয়াইছে। অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদেও বিভিন্ন দিশ বিবেচনা কৰি এই সুবিধা গ্ৰহণ কৰিবলৈ আগবাঢ়িছে।

উচ্চতৰ মাধ্যমিক খণ্ডৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকললৈ গুণগত শিক্ষা আগবঢ়োৱাৰ লগতে যুগৰ প্ৰয়োজনীয়তা পুৰাবলৈ শিক্ষা সংসদে সময়ে সময়ে ইয়াৰ পাঠ্যক্ৰম আৰু পাঠ্যসূচী সংশোধন কৰি আহিছে। সৰ্বভাৰতীয় পাঠ্যক্ৰমৰ লগত সহ অৱস্থান হোৱাকৈ ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক গৱেষণা তথা প্ৰশিক্ষণ পৰিষদে প্ৰস্তুত কৰি উলিওৱা ৰাষ্ট্ৰীয় পাঠ্যক্ৰমৰ গাঁথনি (NCF-2005)ৰ আধাৰত অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদে যথেষ্ট পৰ্যালোচনাৰ অন্তত শেহতীয়াকৈ পাঠ্যক্ৰমৰ সংশোধন কৰিছে। এই ক্ষেত্ৰত ১২ টা ঐচ্ছিক বিষয় আৰু মূল ইংৰাজী বিষয়ৰ পাঠ্যসূচী আৰু পাঠ্যপুথি সংসদে গ্ৰহণ কৰিছে। ইংৰাজী মাধ্যমৰ পাঠ্যপুথিসমূহ অসমীয়া আৰু বাংলা মাধ্যমৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ চাহিদা পূৰাবলৈ বিশেযজ্ঞ ব্যক্তিৰ দ্বাৰা অনুবাদ কৰোৱা হৈছে। এই ছেগতে অনুবাদক তথা সম্পাদনা সমিতিৰ সদস্য তথা সমন্বয়কসকলক অৰিহণাৰ বাবে শলাগ যাচিছোঁ। অক্ষৰ বিন্যাস, আৰ্হি পাঠক আৰু ছপাশালৰ কৰ্মীসকলক পাঠ্যপুথি ছপাৰ উপযোগী কৰি প্ৰস্তুত কৰি দিয়াৰ বাবে ধন্যবাদ জনাইছোঁ। ছাত্ৰ সমাজৰ হিত সাধন কৰিলে আমাৰ এই কাৰ্যই সফলতাৰ মুখ দেখিব। বিজ্ঞজনৰ পৰা গঠনমূলক দিহা পৰামৰ্শ আগ্ৰহেৰে আশা কৰিলো যাতে পৰৱৰ্তী তাঙৰণসমূহ উন্নত ৰূপত আগবঢ়াব পৰা যায়।

সচিব
অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদ
বামুণীমৈদাম, গুৱাহাটী-২১

Textbook Development Committee

Chairperson, Advisory Group in Science and Mathematics

J.V. Narlikar, Emeritus Professor, *Chairman,* Advisory Committee, Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics (IUCCA), Ganeshkhind, Pune University, Pune

Chief Advisor

H.K. Dewan, Vidya Bhawan Society, Udaipur, Rajasthan

Chief Coordinator

Hukum Singh, *Professor and Head*, DESM, NCERT, New Delhi

Members

Anjali Gupte, *Teacher*, Vidya Bhawan Public School, Udaipur, Rajasthan
Avantika Dam, *TGT*, CIE Experimental Basic School, Department of Education, Delhi

B.C. Basti, *Senior Lecturer*, Regional Institute of Education, Mysore, Karnataka

H.C. Pradhan, *Professor*, Homi Bhabha Centre for Science Education, TIFR, Mumbai Maharashtra

K.A.S.S.V. Kameshwar Rao, *Lecturer*, Regional Institute of Education, Shyamala Hills Bhopal (M.P.)

Mahendra Shankar, *Lecturer (S.G.)* (Retd.), NCERT, New Delhi

Meena Shrimali, *Teacher*, Vidya Bhawan Senior Secondary School, Udaipur, Rajasthan

P. Bhaskar Kumar, *PGT*, Jawahar Navodaya Vidyalaya, Lepakshi, Distt. Anantpur (A.P.)

R. Athmaraman, *Mathematics Education Consultant*, TI Matric Higher Secondary School and AMTI, Chennai, Tamil Nadu

Ram Avtar, *Professor* (Retd.), NCERT, New Delhi

Shailesh Shirali, Rishi Valley School, Rishi Valley, Madanapalle (A.P.)

S.K.S. Gautam, *Professor*, DEME, NCERT, New Delhi

Shradha Agarwal, *Principal*, Florets International School, Panki, Kanpur (U.P.)

Srijata Das, *Senior Lecturer* in Mathematics, SCERT, New Delhi

V.P. Singh, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

Member-coordinator

Ashutosh K. Wazalwar, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

পদাৰ্থবিজ্ঞান

উচ্চতৰ মাধ্যমিক দ্বিতীয় বাৰ্ষিকৰ পাঠ্যপুথি

অসমীয়া অনুবাদ সমিতি
(২০১১ সংস্কৰণ অনুযায়ী)

প্ৰথম খণ্ড ঃ

ড° শান্তনু বৈশ্য, কটন বিশ্ববিদ্যালয়
ড° বলেন্দ্ৰ কুমাৰ দেৱচৌধুৰী, পূব কামৰূপ মহাবিদ্যালয়
ড° প্ৰদীপ চন্দ্ৰ ডেকা, ৰঙিয়া মহাবিদ্যালয়
ড° খনীন্দ্ৰ কুমাৰ শৰ্মা, বীৰঝৰা বিজ্ঞান মহাবিদ্যালয়
ড° প্ৰদীপ কুমাৰ কলিতা, গুৱাহাটী মহাবিদ্যালয়

দ্বিতীয় খণ্ড ঃ

ড° ৰমেশ চন্দ্ৰ গোস্বামী, দৰং মহাবিদ্যালয়
(অৱসৰপ্ৰাপ্ত প্ৰবক্তা)
ড° পবন চহৰীয়া, কটন বিশ্ববিদ্যালয়
চাকিল জামাল, সন্দিকৈ মহাবিদ্যালয়
সীমান্ত কুমাৰ কলিতা, অভয়াপুৰী মহাবিদ্যালয়

সমন্বয়ক ঃ

ড° বাৰীন্দ্ৰ কুমাৰ শৰ্মা, গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়

পুনৰীক্ষণ (প্ৰথম আৰু দ্বিতীয় খণ্ড) ঃ
(চতুৰ্থ প্ৰকাশ)
ড° ৰত্নেশ্বৰ শৰ্মা, পাণ্ডু মহাবিদ্যালয়
(অৱসৰপ্ৰাপ্ত অধ্যক্ষ)

সংশোধিত সংস্কৰণ (২০২২) ঃ
সুমন্ত বৰঠাকুৰ, বি.বৰুৱা মহাবিদ্যালয়
বিনীতা কলিতা, গোপাল বড়ো চৰকাৰী উচ্চতৰ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, গুৱাহাটী

কৃতজ্ঞতা

ৰাষ্ট্ৰীয় শৈক্ষিক গৱেষণা আৰু প্ৰশিক্ষণ পৰিষদ, নতুন দিল্লীয়ে এই পাঠ্যপুথিখন অনুবাদ আৰু প্ৰকাশৰ বাবে তথা উচ্চতৰ মাধ্যমিক স্তৰত পাঠ্যপুথি হিচাপে ব্যৱহাৰৰ বাবে অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদক অনুমতি প্ৰদান কৰিছে। অসম উচ্চতৰ মাধ্যমিক শিক্ষা সংসদে ইয়াৰ বাবে আন্তৰিক ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিছে।

সচিব

সূচীপত্ৰ

নৱম অধ্যায়

9.1	আগকথা	1
9.2	গোলাকাৰ দাপোণত পোহৰৰ প্ৰতিফলন	2
9.3	পোহৰৰ প্ৰতিসৰণ	10
9.4	পূৰ্ণ আভ্যন্তৰীণ প্ৰতিফলন	13
9.5	গোলাকাৰ পৃষ্ঠ আৰু লেন্সৰ দ্বাৰা পোহৰৰ প্ৰতিসৰণ	17
9.6	প্ৰিজমৰ মাজেৰে পোহৰৰ প্ৰতিসৰণ	27
9.7	সূৰ্য্যৰ ৰশ্মিৰ ফলত হোৱা কেইটামান প্ৰাকৃতিক পৰিঘটনা	28
9.8	আলোক যন্ত্ৰ	31

দশম অধ্যায়

10.1	পৰিচয়	47
10.2	হাইজেন্সৰ নীতি	50
10.3	হাইজেন্সৰ নীতিৰ দ্বাৰা সমতল তৰংগৰ প্ৰতিসৰণ আৰু প্ৰতিফলনৰ ব্যাখ্যা	51
10.4	কলা সংবদ্ধ আৰু অসংবদ্ধ তৰংগৰ যোগফল	56
10.5	পোহৰ তৰংগৰ সমাৰোপণ আৰু ইয়ঙৰ পৰীক্ষা	59
10.6	অপৱৰ্তন	64
10.7	সমৱৰ্তন	74

একাদশ অধ্যায়

11.1	আগকথা	86
11.2	ইলেকট্ৰন নিৰ্গমন	87
11.3	আলোক-বৈদ্যুতিক প্ৰভাৱ	88
11.4	আলোক-বৈদ্যুতিক প্ৰভাৱৰ পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন	89
11.5	আলোক-বৈদ্যুতিক প্ৰভাৱ আৰু পোহৰৰ তৰংগ তত্ত্ব	93
11.6	আইষ্টাইনৰ আলোক-বৈদ্যুতিক সমীকৰণ	94
11.7	পোহৰৰ কণিকা প্ৰকৃতি ঃ ফ'টন	96
11.8	পদাৰ্থৰ তৰংগ প্ৰকৃতি	99
11.9	ডেভিচন-জাৰ্মাৰ পৰীক্ষা	106

দ্বাদশ অধ্যায়

12.1 আৰম্ভণি 119
12.2 আলফা কণিকাৰ বিচ্ছুৰণ আৰু ৰাডাৰফোৰ্ডৰ পৰমাণুৰ আৰ্হি 120
12.3 পাৰমাণবিক বৰ্ণালী 126
12.4 হাইড্ৰ'জেন পৰমাণু সম্পৰ্কে ব'ৰৰ আৰ্হি 128
12.5 হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ৰেখা বৰ্ণালীসমূহ 134
12.6 ব'ৰৰ দ্বিতীয় স্বীকাৰ্য্য সন্দৰ্ভত দ্য ব্ৰয়ৰ ব্যাখ্যা 136

ত্ৰয়োদশ অধ্যায়

13.1 আৰম্ভণি 145
13.2 পাৰমাণৱিক ভৰ আৰু নিউক্লিয়াছৰ উপাদানসমূহ 145
13.3 নিউক্লিয়াছৰ আকাৰ 148
13.4 ভৰ-শক্তি আৰু নিউক্লীয় বন্ধন শক্তি 149
13.5 নিউক্লীয় বল 152
13.6 তেজস্ক্ৰিয়তা 153
13.7 নিউক্লীয় শক্তি 159

চতুৰ্দশ অধ্যায়

14.1 আৰম্ভণি 177
14.2 ধাতু, পৰিবাহী আৰু অৰ্ধপৰিবাহীৰ শ্ৰেণীবিভাজন 178
14.3 সহজাত অৰ্ধপৰিবাহী 182
14.4 বহিঃস্থ অৰ্ধপৰিবাহী 184
14.5 p-n জাংছন 188
14.6 অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড 189
14.7 সংদিশক হিচাপে জাংছন ডায়'ডৰ প্ৰয়োগ 193
14.8 বিশেষ উদ্যোগত নিৰ্মিত জাংছন ডায়'ড 195
14.9 ডিজিটেল ইলেকট্ৰনিক আৰু লজিক গেট 201
14.10 ইণ্টিগ্ৰেটেড বৰ্তনী 206
উত্তৰমালা 214
BIBLIOGRAPHY 234
APPENDICES 236

ভাৰতীয় সংবিধান

প্ৰস্তাৱনা

"**আমি ভাৰতৰ লোকসমূহে** ভাৰতক এখন **সাৰ্বভৌম সমাজবাদী ধৰ্মনিৰপেক্ষ লোকতান্ত্ৰিক গণৰাজ্য ৰূপে গঠন কৰিবলৈ**, তথা ইয়াৰ সকলো নাগৰিকৰ বাবে ঃ

সামাজিক, অৰ্থনৈতিক আৰু ৰাজনৈতিক **ন্যায়**;

চিন্তা, অভিব্যক্তি, বিশ্বাস, ধৰ্ম আৰু উপাসনাৰ **স্বাধীনতা**;

প্ৰতিষ্ঠা আৰু সুযোগৰ **সমতা** লাভ কৰিবলৈ;

আৰু তেওঁলোকৰ মাজত—

ব্যক্তিৰ মৰ্যাদা তথা জাতীয় ঐক্য আৰু সংহতি

সুনিশ্চিতকাৰী **ভ্ৰাতৃভাৱ** বৃদ্ধি কৰিবলৈ

নিষ্ঠা সহকাৰে সংকল্প কৰি—

আমাৰ এই সংবিধান সভাত আজি ১৯৪৯ চনৰ নৱেম্বৰ মাহৰ ষষ্ঠ বিংশ দিৱসত ইয়াৰ দ্বাৰা **এই সংবিধান গ্ৰহণ কৰিছো, অধিনিয়মিত কৰিছো আৰু নিজকে অৰ্পণ কৰিছো**"