

পদার্থবিজ্ঞান

দ্বিতীয় পত্র

কোর্স কোড : HSC-2871

বিজ্ঞান শাখা

হায়ার সেকেন্ডারি সার্টিফিকেট প্রোগ্রাম
(এইচএসসি প্রোগ্রাম)

ওপেন স্কুল



বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
BANGLADESH OPEN UNIVERSITY

পদার্থবিজ্ঞান

দ্বিতীয় পত্র

কোর্স কোড : HSC-2871

এইচএসসি প্রোগ্রাম

রচনায়

ড. সাদিয়া আফরোজ সুলতানা

অধ্যাপক (পদার্থবিজ্ঞান), ওপেন স্কুল, বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

উম্মাশ্রী ধর

সহকারী অধ্যাপক (পদার্থবিজ্ঞান), ওপেন স্কুল, বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

অধ্যাপক অচিন্ত্য কুমার দত্ত

রাজশাহী গভ: কলেজ, রাজশাহী

নিলুফার আক্তার

অধ্যাপক (অব:) পদার্থবিজ্ঞান বিভাগ, ঢাকা কলেজ, ঢাকা

ড. রমা বিজয় সরকার

সহযোগী অধ্যাপক, নেত্রকোনা সরকারী কলেজ, নেত্রকোনা

মোহা: আলাউদ্দিন আল্ আজাদ

সহযোগী অধ্যাপক, পদার্থবিজ্ঞান বিভাগ, সরকারী দেবেন্দ্র কলেজ, মানিকগঞ্জ

সম্পাদনায়

অধ্যাপক হিরন্ময় সেনগুপ্ত

ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়

সমন্বয়কারী

ড. সাদিয়া আফরোজ সুলতানা

উম্মাশ্রী ধর

ওপেন স্কুল

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়
BANGLADESH OPEN UNIVERSITY

পদার্থবিজ্ঞান

দ্বিতীয় পত্র

কোর্স কোড : HSC-2871

এইচএসসি প্রোগ্রাম

প্রকাশ কাল : এপ্রিল, ২০১৭

© বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

ISBN 978-984-34-3164-6

প্রচ্ছদ

কাজী সাইফুদ্দীন আব্বাস

কভার গ্রাফিকস

আবদুল মালেক

কম্পিউটার কম্পোজ

মোঃ সিদ্দিকুল ইসলাম

প্রকাশনায়

প্রকাশনা, মুদ্রণ ও বিতরণ বিভাগ

বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়

গাজীপুর-১৭০৫

মুদ্রণ

মানিয়া আর্ট প্রেস

৫৩/১, নর্থব্রুক হল রোড, ঢাকা।

কোর্স পরিচিতি (Course Overview)

কোর্সের নাম : পদার্থবিজ্ঞান (Physics)

কোর্স কোড : HSC-2871

জাতীয় জীবনের উন্নয়নে ও গতিশীল জাতি গঠনে শিক্ষার বিকল্প নেই। সুশিক্ষিত জনশক্তি ছাড়া দ্রুত পরিবর্তনশীল বিশ্বের চ্যালেঞ্জ মোকাবেলা করে দেশকে উন্নয়ন ও সমৃদ্ধির দিকে নিয়ে যাওয়া অসম্ভব। মাধ্যমিক শিক্ষার অন্যতম লক্ষ্য হল শিক্ষার্থীর অন্তর্নিহিত মেধা ও সম্ভাবনার পরিপূর্ণ বিকাশে সাহায্য করা ও প্রাথমিক স্তরের অর্জিত শিক্ষার মৌলিক জ্ঞান ও দক্ষতা সম্প্রসারিত ও সুসংহত করার মাধ্যমে উচ্চতর শিক্ষার যোগ্য করে তোলা। জাতীয় শিক্ষানীতি-২০১০ এর লক্ষ্য ও উদ্দেশ্যকে সামনে রেখে বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় মাধ্যমিক স্তরের শিক্ষাক্রমে দেশের অর্থনৈতিক, সামাজিক, সাংস্কৃতিক, প্রযুক্তিগত উন্নতি, কর্মসংস্থানের সুযোগ বৃদ্ধি, সমকালীন চাহিদা ও পরিবেশগত বিষয়গুলো বিবেচনায় নিয়েছে। এরই ধারাবাহিকতায় একটি বিজ্ঞানমনস্ক জাতি গঠনে জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে বিজ্ঞানের স্বতঃস্ফূর্ত প্রয়োগের দিকটি মাথায় রেখে পদার্থবিজ্ঞান শিক্ষাক্রম প্রণয়ন করা হয়েছে যাতে অন্যান্য ক্ষেত্রের মত পদার্থবিজ্ঞানেও নতুন প্রযুক্তির ব্যবহার করে দক্ষতাসম্পন্ন মানবসম্পদ তৈরি করা যায়। এ শিক্ষাক্রমকে এমনভাবে সাজানো হয়েছে যাতে শিক্ষার্থীরা দৈনন্দিন জীবনে পদার্থবিজ্ঞানের প্রয়োগ করতে পারে, হাতে কলমে কাজ করে বিষয়বস্তুকে সহজে অনুধাবন ও বিশ্লেষণ করতে পারে। মুখস্থ বিদ্যা বিরুদ্ধে সাহিত্য করে বিজ্ঞান শিক্ষায় শিক্ষার্থীদের আগ্রহী করার জন্য পদার্থবিজ্ঞানকে আরও জীবনঘনিষ্ঠ এবং পদার্থবিজ্ঞান অধ্যয়ন সহজতর ও আনন্দদায়ক করার কৌশল প্রয়োগ করা হয়েছে।

নতুন এই শিক্ষাক্রমের আলোকে দূরশিক্ষণ পদ্ধতির শিক্ষার্থীদের কথা মাথায় রেখে মাধ্যমিক স্তরের স্ব-শিখন পাঠসামগ্রী হিসেবে পদার্থবিজ্ঞান পাঠ্যপুস্তকটি রচনা করা হয়েছে। উক্ত পাঠ্যপুস্তক প্রণয়নে শিক্ষার্থীদের সামর্থ্য, প্রবণতা ও পূর্ব অভিজ্ঞতা গুরুত্বের সঙ্গে বিবেচনা করা হয়েছে। যেহেতু, এখানে পাঠ্যপুস্তক একইসঙ্গে পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষকের ভূমিকা পালন করবে, তাই বইটির বিষয়বস্তু যতদূর সম্ভব নিজে পড়ে বুঝার উপযোগী করে রচনা করা হয়েছে। পাঠ্যপুস্তকটির বিষয় নির্বাচন ও উপস্থাপনের ক্ষেত্রে শিক্ষার্থীর সৃজনশীল প্রতিভার বিকাশ সাধনের দিকে বিশেষভাবে গুরুত্ব দেয়া হয়েছে। প্রতিটি ইউনিটের শুরুতে ভূমিকা, ইউনিট সম্পর্কীয় নির্দেশনা ও ইউনিট বিভাজন (পাঠ) দেয়া হয়েছে। আবার, প্রতিটি পাঠের শুরুতে ঐ পাঠের শিখনফল যুক্ত করা হয়েছে যাতে শিক্ষার্থী শিখনফল অনুযায়ী জ্ঞান অর্জিত হলো কি না তা যাচাই করতে পারে। শিক্ষার্থীর কাছে পাঠটিকে আকর্ষণীয়, আনন্দদায়ক ও সহজতর করার জন্য প্রয়োজন মাফিক ছবি, চার্ট, গ্রাফ, টেবিল ইত্যাদি সংযোজন করা হয়েছে। প্রতিটি পাঠ আলোচনার শেষে ঐ পাঠের গুরুত্বপূর্ণ আলোচ্য বিষয় সংক্ষিপ্ত আকারে (সারসংক্ষেপ) দেয়া হয়েছে যাতে শিক্ষার্থী পাঠটি পুনরায় ঝালিয়ে নিতে পারে। শিক্ষার্থীর স্ব-মূল্যায়নের উদ্দেশ্যে প্রতিটি পাঠের শেষে পাঠোত্তর মূল্যায়নে বহু নির্বাচনী প্রশ্ন-উত্তর এবং ইউনিটের শেষে সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন দেয়া হয়েছে। স্ব-শিখন পাঠসামগ্রী হিসেবে দূরশিক্ষণ শিক্ষার্থীদের পাঠ্যপুস্তকটি আনন্দিত পাঠ ও প্রত্যাশিত দক্ষতা অর্জন নিশ্চিত করবে বলে আশা করি।



কোর্সবই অনুসরণ করার নির্দেশনা

এ বইটি দূরশিক্ষণ পদ্ধতির শিক্ষার্থীদের জন্য রচিত হয়েছে। দূরশিক্ষণ পদ্ধতির মূল কথাই হল স্বনির্ভর পাঠ ব্যবস্থাপনা। এ পদ্ধতির মাধ্যমে শিক্ষার্থী নিজ দায়িত্বে নিজের সুবিধামত সময়ে শেখার কাজে নিয়োজিত হন। পাঠসামগ্রী উপস্থাপনার এ পদ্ধতি মড্যুলার পদ্ধতি নামে পরিচিত। এখানে পাঠ্যপুস্তক একসাথে পাঠ্যপুস্তক ও শিক্ষকের ভূমিকা পালন করে। এতে ছাত্রছাত্রীগণ শিক্ষকের সরাসরি সহায়তা ছাড়া নিজেই পড়াশোনা করতে পারেন। এ কারণেই বইটির বিষয়বস্তু যতদূর সম্ভব নিজে পড়ে বুঝার উপযোগী করে রচনা করা হয়েছে। কোর্স বইটির ভাবগত ঐক্য রক্ষা করে পাঠের বিষয়বস্তুকে কতগুলো ইউনিটে ভাগ করা হয়েছে। আবার ইউনিটগুলোকে কতগুলো পাঠে ভাগ করা হয়েছে। প্রতিটি পাঠের শেষে আপনি নিজেই নিজের পাঠের অগ্রগতি মূল্যায়ন করতে পারবেন। এজন্য পাঠের শেষে পাঠোত্তর মূল্যায়ন এবং ইউনিটের শেষে চূড়ান্ত মূল্যায়ন রয়েছে। শিক্ষার্থীরা যাতে এ বই পড়ে অধিকতর সুফল লাভ করতে পারেন সেজন্য নিচে কিছু নির্দেশনা তুলে ধরা হল :

- ➔ ইউনিটের শিরোনাম ও ভূমিকা পড়ে সম্ভাব্য বিষয়বস্তু কী হতে পারে সে সম্পর্কে ধারণা করুন।
- ➔ প্রথম পাঠের সবগুলো 'উদ্দেশ্য' পড়ে এ পাঠ থেকে কী কী শিখতে পারবেন তা জেনে নিন।
- ➔ এরপর ইউনিটের বিষয়বস্তু ভালভাবে অধ্যয়ন করুন। বিষয়বস্তু অধ্যয়নের পর শিখনফলগুলো অর্জিত হলো কি না তা ভালভাবে যাচাই করুন। যদি শিখনফল অর্জিত না হয় তাহলে বিষয়বস্তু পুনরায় অধ্যয়ন করুন। কোথাও চিত্র থাকলে চিত্রের সাথে বিষয়বস্তু মিলিয়ে পড়ুন।
- ➔ কোন ইউনিটের বিষয়বস্তু অধ্যয়নের সময় যে বিষয়গুলো অপেক্ষাকৃত কঠিন/দুর্বোধ্য মনে হয়েছে তা চিহ্নিত করে আপনার নোট খাতায় লিপিবদ্ধ করুন এবং কঠিন বিষয়গুলো সমাধানের জন্য বিষয়বস্তু পুনরায় অধ্যয়ন করুন।
- ➔ পাঠশেষে পাঠোত্তর মূল্যায়নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দেওয়ার চেষ্টা করুন। ইউনিটের শেষে দেওয়া উত্তরমালার সাথে আপনার উত্তর মিলিয়ে দেখুন। সবগুলো প্রশ্নের উত্তর সঠিক না হলে এ পাঠটি আবারও ভাল করে পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর সঠিক উত্তর দিতে চেষ্টা করুন। এরপর চূড়ান্ত মূল্যায়ন অংশের সৃজনশীল প্রশ্নগুলোর উত্তর জানা আছে কিনা দেখুন। জানা না থাকলে সংশ্লিষ্ট অংশ আবারও পড়ুন।

টিউটোরিয়াল ক্লাস সম্পর্কিত পরামর্শ

- ➔ ওপেন স্কুলের এ বইটি ছাড়াও স্থানীয় স্টাডি সেন্টারে আপনার জন্য প্রতি মাসে টিউটোরিয়াল ক্লাসের ব্যবস্থা রয়েছে। আপনি প্রথমেই আপনার বিষয়ে কতটি টিউটোরিয়াল ক্লাস পাবেন তা আপনার স্টাডি সেন্টার থেকে জেনে নিন এবং আপনার স্টাডি সেন্টারের প্রতিটি টিউটোরিয়াল ক্লাসে অংশ গ্রহণ করুন।
- ➔ টিউটোরিয়াল সার্ভিসকে কার্যোপযোগী করতে আপনার পাঠ্যপুস্তকটির সকল ইউনিটকে ততটি অংশে ভাগ করে নিন। প্রথম টিউটোরিয়াল ক্লাসে যাওয়ার আগে আপনার ভাগকৃত প্রথম অংশটি ভালভাবে অধ্যয়ন করুন। অধ্যয়নের সময় যে বিষয়গুলো অপেক্ষাকৃত কঠিন/দুর্বোধ্য মনে হয়েছে তা চিহ্নিত করুন প্রয়োজনে আপনার নোট খাতায় লিপিবদ্ধ করুন। টিউটোরিয়াল ক্লাসে যোগ দিয়ে আপনি বইটি পড়তে গিয়ে যেগুলো কঠিন/দুর্বোধ্য বলে চিহ্নিত করেছেন সে সকল বিষয় বুঝতে টিউটোরিয়াল কেন্দ্রের টিউটরের (শিক্ষকের) সহায়তা নিন।

একই পদ্ধতি অনুসরণ করে ইউনিটের সবগুলো পাঠ অধ্যয়ন শেষ করুন।

সূচিপত্র

ইউনিট ১ স্থির তড়িৎ	১-৫৮
পাঠ-১.১ : আধান: কুলম্বের সূত্র	১
পাঠ-১.২ : তড়িৎ ক্ষেত্র : তড়িৎ ক্ষেত্রের প্রাবল্য ও তড়িৎ বিভব	১০
পাঠ-১.৩ : তড়িৎ দ্বিমেরু	২৭
পাঠ-১.৪ : ধারকত্ব	৩৪
পাঠ-১.৫ : ধারক : ধারকের সন্নিবেশ ও শক্তি	৩৭
পাঠ-১.৬ : গাউসের সূত্র	৪৫
পাঠ-১.৭ : গাউসের সূত্র : এর ব্যবহার.....	৫০
ইউনিট ২ চল তড়িৎ	৫৯-৮৮
পাঠ-২.১ : রোধের উপর তাপমাত্রার প্রভাব : জুলের তাপীয় ক্রিয়া	৫৯
পাঠ-২.২ : জুলের তাপ উৎপাদন সূত্র	৬১
পাঠ-২.৩ : তড়িৎ কোষ : কোষের সন্নিবেশ	৬৬
পাঠ-২.৪ : কিশফের সূত্র : হুইটস্টোন ব্রীজ নীতি	৭২
পাঠ-২.৫ : শান্ট	৭৬
পাঠ-২.৬ : মিটার ব্রীজ, পোস্ট অফিস বক্স ও পোটেনশিওমিটার	৭৯
পাঠ-২.৭ : ব্যবহারিক : তাপের যান্ত্রিক সমতা নির্ণয়	৮৪
ইউনিট ৩ তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া	৮৯-১৩৫
পাঠ-৩.১ : তড়িৎ প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র : ওয়েবস্টেডের পরীক্ষা.....	৮৯
পাঠ-৩.২ : বিয়োঁ-স্যাভার সূত্র ও অ্যাম্পিয়ারের সূত্র	৯৩
পাঠ-৩.৩ : বিয়োঁ-স্যাভার সূত্রের প্রয়োগ	৯৬
পাঠ-৩.৪ : চৌম্বক ক্ষেত্রে গতিশীল আধান : লরেন্টজ বল	১০১
পাঠ-৩.৫ : হল প্রভাব.....	১০৪
পাঠ-৩.৬ : চৌম্বক ক্ষেত্রে তড়িৎবাহী পরিবাহী ও কুণ্ডলীর উপর বল ও টর্ক.....	১০৮
পাঠ-৩.৭ : কক্ষপথে ইলেকট্রন ঘূর্ণনের জন্য সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্র	১১২
পাঠ-৩.৮ : গ্যালভানোমিটার: চল কুণ্ডলী গ্যালভানোমিটার.....	১১৪
পাঠ-৩.৯ : অ্যামমিটার ও ভোল্টমিটার	১১৭
পাঠ-৩.১০ : মিটার ব্রিজ ব্যবহার করে কোনো তারের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয়.....	১২২
পাঠ-৩.১১ : পোস্ট অফিস বক্স ব্যবহার করে রোধ নির্ণয়	১২৫
পাঠ-৩.১২ : পোটেনশিওমিটার ব্যবহার করে দুটি কোষের তড়িচ্চালক শক্তির তুলনা	১২৯
ইউনিট ৪ তাড়িতচৌম্বক আবেশ ও দিক পরিবর্তী প্রবাহ	১৩৬-১৫৮
পাঠ-৪.১ : তাড়িতচৌম্বক আবেশ: আবিষ্ট তড়িচ্চালক শক্তি	১৩৬
পাঠ-৪.২ : চৌম্বক ফ্লাক্স	১৩৮
পাঠ-৪.৩ : তাড়িতচৌম্বক আবেশ সংক্রান্ত সূত্রাবলি	১৪১
পাঠ-৪.৪ : স্বকীয় আবেশ ও পারস্পরিক আবেশ	১৪৪
পাঠ-৪.৫ : দিক পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ ও তড়িচ্চালক শক্তি	১৪৮
পাঠ-৪.৬ : দিক পরিবর্তী তড়িচ্চালক বল ও তড়িৎ প্রবাহের গড়মান ও বর্গমূলীয় গড়মান	১৫২
ইউনিট ৫ চুম্বকত্ব	১৫৯-১৮২
পাঠ-৫.১ : চুম্বক ও চুম্বকত্ব	১৫৯
পাঠ-৫.২ : চৌম্বক ডোমেন.....	১৬৩
পাঠ-৫.৩ : চৌম্বক পদার্থের শ্রেণিবিভাগ.....	১৬৬
পাঠ-৫.৪ : হিস্টেরেসিস লেখচিত্র	১৬৯
পাঠ-৫.৫ : অস্থায়ী ও স্থায়ী চুম্বক.....	১৭২
পাঠ-৫.৬ : পৃথিবীর চৌম্বকত্ব	১৭৪
পাঠ-৫.৭ : পৃথিবীর চৌম্বক উপাদান	১৭৬



ইউনিট ৬ জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান	১৮৩-২৪৪
পাঠ-৬.১ : আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণের সূত্রাবলি	১৮৩
পাঠ-৬.২ : প্রতিসরণাঙ্ক ও স্নেলের সূত্রের সাধারণ রূপ	১৮৮
পাঠ-৬.৩ : ফার্মাটের নীতি ও আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণ	১৯৩
পাঠ-৬.৪ : প্রিজমে আলোর প্রতিসরণ.....	১৯৮
পাঠ-৬.৫ : প্রিজমে আলোর বিচ্ছুরণ	২০২
পাঠ-৬.৬ : গোলীয় পৃষ্ঠে আলোর প্রতিসরণ	২০৬
পাঠ-৬.৭ : লেন্স	২০৯
পাঠ-৬.৮ : লেন্স তৈরির সমীকরণ	২১৪
পাঠ-৬.৯ : লেন্সের সাধারণ সমীকরণ : বিবর্ধন.....	২১৭
পাঠ-৬.১০: লেন্সের ক্ষমতা : লেন্সের সন্নিবেশ.....	২২২
পাঠ-৬.১১ : অণুবীক্ষণ যন্ত্র : সরল ও যৌগিক অণুবীক্ষণ যন্ত্র	২২৫
পাঠ-৬.১২ : দূরবীক্ষণ যন্ত্র : প্রতীসারক ও প্রতীফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্র	২৩০
পাঠ-৬.১৩ : ব্যবহারিক-৫ : দর্পণ ও উত্তল লেন্স ব্যবহার করে তরলের প্রতিসরণাঙ্ক নির্ণয়	২৩৫
পাঠ-৬.১৪ : ব্যবহারিক-২ : লেন্সের ফোকাস দূরত্ব ও ক্ষমতা নির্ণয়.....	২৩৭
ইউনিট ৭ ভৌত আলোকবিজ্ঞান	২৪৫-২৭৬
পাঠ-৭.১ : তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গ.....	২৪৫
পাঠ-৭.২ : তরঙ্গ : হাইগেনস এর নীতি	২৫০
পাঠ-৭.৩ : হাইগেনস এর নীতির সাহায্যে আলোর প্রতিফলন ও প্রতিসরণ ব্যাখ্যা	২৫২
পাঠ-৭.৪ : আলোর ব্যতিচার : ইয়ং এর দ্বি-চিড় পরীক্ষা.....	২৫৪
পাঠ-৭.৫ : ব্যতিচার ডোরার প্রস্থ.....	২৫৯
পাঠ-৭.৬ : আলোর অপবর্তন ও সমবর্তন	২৬৪
ইউনিট ৮ আধুনিক পদার্থবিজ্ঞান	২৭৭-৩২০
পাঠ-৮.১ : প্রসঙ্গ কাঠামো	২৭৭
পাঠ-৮.২ : মাইকেলসন-মোরলে পরীক্ষা	২৭৯
পাঠ-৮.৩ : আইনস্টাইনের আপেক্ষিকতা তত্ত্ব	২৮৩
পাঠ-৮.৪ : গ্যালিলিও রূপান্তর	২৮৫
পাঠ-৮.৫ : লরেন্টজ রূপান্তর	২৮৭
পাঠ-৮.৬ : দৈর্ঘ্য ও সময়ের আপেক্ষিকতা : দৈর্ঘ্য সংকোচন, কাল দীর্ঘায়ন	২৯০
পাঠ-৮.৭ : ভরের আপেক্ষিকতা : ভরবৃদ্ধি ও ভর শক্তি সম্পর্ক	২৯৪
পাঠ-৮.৮ : কালো বস্তুর বিকিরণ : প্ল্যাঙ্ক এর কোয়ান্টাম তত্ত্ব.....	২৯৯
পাঠ-৮.৯ : আলোক তড়িৎ ক্রিয়া	৩০৪
পাঠ-৮.১০ : আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়	৩০৯
ইউনিট ৯ নিউক্লিয় পদার্থবিজ্ঞান	৩২১-৩৫৮
পাঠ-৯.১ : পরমাণু গঠনের ক্রম বিকাশ.....	৩২১
পাঠ-৯.২ : রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল.....	৩২৪
পাঠ-৯.৩ : বোরের পরমাণু মডেল	৩২৭
পাঠ-৯.৪ : নিউক্লিয়াসের গঠন.....	৩৩৫
পাঠ-৯.৫ : তেজস্ক্রিয়তা.....	৩৪২
পাঠ-৯.৬ : নিউক্লিয় বিক্রিয়া	৩৪৮
পাঠ-৯.৭ : নিউক্লিয় ফিশন ও নিউক্লিয় ফিউশন	৩৫১
পাঠ-৯.৮ : নিউক্লিয় রিঅ্যাকটর	৩৫৩
ইউনিট ১০ ইলেকট্রনিক্স	৩৫৯-৪১২
পাঠ-১০.১ : পরিবাহী, অপরিবাহী ও অর্ধপরিবাহী	৩৫৯
পাঠ-১০.২ : ব্যান্ড তত্ত্ব.....	৩৬০
পাঠ-১০.৩ : আধান বাহক : ইলেকট্রন ও হোলের ধারণা.....	৩৬৪

পাঠ-১০.৪ : অর্ধপরিবাহী প্রকারভেদ	৩৬৭
পাঠ-১০.৫ : ডায়োড : $p-n$ জাংশনের বৈশিষ্ট্য লেখ	৩৭০
পাঠ-১০.৬ : একমুখীকরণ : পূর্ণ তরঙ্গ ব্রিজ রেকটিফায়ার	৩৭৫
পাঠ-১০.৭ : ট্রানজিস্টর	৩৭৯
পাঠ-১০.৮ : বিভিন্ন ধরনের নম্বর পদ্ধতি	৩৮৬
পাঠ-১০.৯ : বাইনারি ও বুলিয়ান অপারেশন	৩৯৫
পাঠ-১০.১০ : লজিক গেইট	৩৯৮
পাঠ-১০.১১ : গেটের সমবায়	৪০১
ইউনিট ১১ জ্যোতির্পদার্থবিজ্ঞান	৪১৩-৪৩১
পাঠ-১১.১ : মহাবিশ্বের সৃষ্টি রহস্য	৪১৩
পাঠ-১১.২ : পদার্থবিজ্ঞানের আলোকে মহাবিশ্বের চূড়ান্ত পরিণতি	৪১৭
পাঠ-১১.৩ : মহাবিশ্বের মূল বস্তু ও ঘটনা	৪২১
পাঠ-১১.৪ : মহাকাশ পর্যবেক্ষণে ব্যবহৃত আধুনিক যন্ত্রপাতি	৪২৫
নম্বর বন্টন ও নমুনা প্রশ্ন	৪৩২


মার্জিন আইকন (Margin Icons)

কোর্সটি অধ্যয়ন করার পূর্বে কোর্সটিতে পর্যায়ক্রমে যে সমস্ত আইকন/প্রতীক ব্যবহৃত হয়েছে সে সম্পর্কে আপনাকে প্রথমেই পরিচিত হতে হবে। এতে পুরো কোর্স মডিউল এর কোনটি শিখনফল, কোনটি বিষয়বস্তু/মূলপাঠ, কোনটি পাঠোত্তর মূল্যায়ন, কোনটি চূড়ান্ত মূল্যায়ন ইত্যাদি সম্পর্কে সহজেই অবহিত হতে পারবেন। নিম্নে ব্যবহৃত বিভিন্ন আইকন বা প্রতীকগুলো দেখানো হলো।

 কোর্সবই অনুসরণের নির্দেশনা	 ভূমিকা	 উদ্দেশ্য	 বিষয়বস্তু/মূলপাঠ	 সারসংক্ষেপ
 পাঠোত্তর মূল্যায়ন	 চূড়ান্ত মূল্যায়ন	 উত্তরমালা	 সাহায্য/প্রয়োজনে	

	বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের ওপেন স্কুল পরিচালিত এইচএসসি প্রোগ্রামের শিক্ষার্থীবন্ধুদের জন্য পদার্থবিজ্ঞান বিষয়ের অনেকগুলো অডিও/ভিডিও প্রোগ্রামগুলো বর্তমানে বিটিভি/বাংলাদেশ বেতার কর্তৃক সপ্তাহের নির্দিষ্ট দিনের নির্দিষ্ট সময়ে প্রচারিত হয়ে আসছে। শিক্ষার্থীবন্ধুরা, আপনারা স্টাডি সেন্টার থেকে প্রোগ্রাম সিডিউল সংগ্রহ করে নির্দিষ্ট দিনের নির্দিষ্ট সময়ের প্রচারিত প্রোগ্রামটি দেখলে উপকৃত হবেন বলে আশা করছি। এসময় পদার্থবিজ্ঞানের বিষয়গুলো বোঝার সুবিধার্থে বইটি সামনে নিয়ে বসুন এবং প্রয়োজনীয় বিষয়গুলো নোট করার জন্য কাগজ, কলম সাথে রাখুন। কোন বিষয় বুঝতে অসুবিধা হলে প্রয়োজনে আপনার টিউটরের সহায়তা নিন।
 অডিও/ভিডিও	

ব্যবহারিক	শিক্ষার্থীবন্ধুরা, পদার্থবিজ্ঞান বিষয়ের ব্যবহারিকের জন্য ২৫ নম্বর রয়েছে। নম্বর বণ্টন পাঠ্যসূচী/সিলেবাসের শেষে সৃজনশীল প্রশ্নপত্রের সাধারণ কাঠামো অংশে দেখুন। আপনাদের সিলেবাসভুক্ত ব্যবহারিক পরীক্ষণগুলো আপনাদের জন্য নির্ধারিত পদার্থবিজ্ঞান বইয়ের বিভিন্ন অধ্যায়ে আলোচনা করা হয়েছে। আপনার স্টাডি সেন্টারের ল্যাবরেটরিতে পরীক্ষণগুলো টিউটরের সহায়তায় ভালভাবে রপ্ত করুন।
-----------	--

 প্রয়োজনে	সাহায্য বা সহায়তার জন্য পরামর্শ নিন- আপনার স্টাডি সেন্টারের কোর্স টিউটর	<p>১. ড. সাদিয়া আফরোজ সুলতানা অধ্যাপক (পদার্থবিজ্ঞান) বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়, গাজীপুর-১৭০৫।</p> <p>২. উম্মাশ্রী ধর সহকারী অধ্যাপক (পদার্থবিজ্ঞান) বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়, গাজীপুর-১৭০৫।</p>
--	---	--

নম্বর বন্টন	সৃজনশীল প্রশ্নপত্রের সাধারণ কাঠামো
-------------	------------------------------------

পূর্ণমান- ১০০

তত্ত্বীয়-৭৫

(ক) সৃজনশীল (কাঠামোবদ্ধ) প্রশ্ন- ৪০ নম্বর

মোট ৬টি প্রশ্ন থাকবে। যে কোনো ৪টি প্রশ্নের উত্তর দিতে হবে।

$$৪ \times ১০ = ৪০$$

এতে প্রতিটি প্রশ্নের শুরুতে একটি দৃশ্যকল্প বা উদ্দীপক (Stem) থাকবে যা হতে পারে একটি সাধারণ সূচনা বক্তব্য, চার্ট, সমীকরণ, চিত্র, গ্রাফ ইত্যাদি। দৃশ্যকল্প বা উদ্দীপকের শেষে ৪টি প্রশ্ন থাকবে।

প্রশ্ন ৪টির নম্বর বন্টন হবে নিম্নরূপ:

ক. জ্ঞান স্তর- ১

খ. অনুধাবন স্তর- ২

গ. প্রয়োগ দক্ষতা স্তর- ৩

ঘ. উচ্চতর দক্ষতা স্তর- ৪

প্রতিটি প্রশ্নের এই ৪টি অংশের মোট নম্বর হবে ১০।

(খ) বহুনির্বাচনী প্রশ্ন- ৩৫ নম্বর

মোট ৩৫টি প্রশ্ন থাকবে। প্রতিটি প্রশ্ন ০১ নম্বর।

$$৩৫ \times ০১ = ৩৫$$

ব্যবহারিক - ২৫ নম্বর

দুইটি পরীক্ষণ-

ব্যাখ্যাসহ ফলাফল উপস্থাপন

মৌখিক পরীক্ষা-

ব্যবহারিক খাতা-

$$\left. \begin{array}{l} ৬ \times ২ = ১২ \\ ২.৫ \times ২ = ০৫ \\ ০৫ \\ ০৩ \end{array} \right\}$$

$$= ২৫$$

$$\text{সর্বমোট} = ১০০$$