প্রথম অধ্যায়: তাপ গতিবিদ্যা

একনজরে গুরুত্বপূর্ণ তথ্যসমূহ

- যা ঠাণ্ডা বা গরমের অনুভূতি জাগায় তাকে বলে— তাপ।
- তাপ হচ্ছে অণুগুলোর গতিশক্তির বহিঃপ্রকাশ, এটা— তাপের গতীয় মতবাদ।
- কোনো বস্তু কতটুকু ঠাণ্ডা বা গরম তার পরিমাপ হলো— তাপমাত্রা।
- থার্মোমিটার তৈরীর ভিত্তি তাপগতিবিদ্যার— শূন্যতম সূত্র।
- তাপমাত্রা নির্ধারণের জন্য লক্ষ্য করা হয় পদার্থের— উষ্ণতামিতিক ধর্ম।
- বর্তমানে তাপমাত্রা নির্ণয়ের জন্য আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত পদ্ধতি— এক স্থির বিন্দু পদ্ধতি।
- শুধুমাত্র গ্যাসের তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে, চাপ ও আয়তনের ওপর নির্ভর করে না— অভ্যন্তরীণ শক্তি।
- গ্যাসের প্রসারণে গ্যাস কর্তৃক কৃতকাজ— ধনাত্মক।
- শক্তির নিত্যতা সূত্রের একটি বিশেষ রূপ হচ্ছে — তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র।
- তাপ ও কাজের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে— তাপ গতিবিদ্যার প্রথম সূত্র।
- সম-আয়তন প্রক্রিয়ায় কৃতকাজ— শূন্য।
- তাপকে কাজে রূপান্তরের সম্ভাব্যতা সম্পর্কে বলা হয়েছে — তাপগতিবিদ্যার ২য় সূত্রে।
- ইঞ্জিন কাজ করবে না যখন তাপ উৎস ও গ্রাহকের তাপমাত্রা— সমান।
- প্রত্যাগামী প্রক্রিয়া সম্পূর্ণ চক্র সম্পন্ন হলে অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন— শূন্য।
- তাপ শক্তিকে অন্য শক্তিতে রূপান্তরের জন্য প্রয়োজন — তাপ ইঞ্জিন।
- দুটি বস্তুর মধ্যে তাপ প্রয়োগের দিক নির্ধারিত হয়— বস্তুর তাপমাত্রা দ্বারা।
- গৃহীত তাপের সম্পূর্ণটা কাজে রূপান্তরিত করতে পারলে ইঞ্জিনের দক্ষতা— 100%।
- সরবরাহকৃত তাপের কত অংশ কোনো ইঞ্জিন কাজে রূপান্তরিত করতে পারে তা — ঐ ইঞ্জিনের দক্ষতা।
- পেট্রোল ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ দক্ষতা— 50%।
- আদর্শ গ্যাসের রুদ্ধতাপীয় পরিবর্তন— প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া।
- দুটি বস্তুর মধ্যে ঘর্ষণের ফলে তাপ সৃষ্টি হয়— অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায়।
- সিস্টেমের তাপগতীয় সাম্যাবস্থা বজায় থাকে— প্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়ায়।
- সকল স্বত:স্ফূর্ত পরিবর্তন— অপ্রত্যাবর্তী প্রক্রিয়া।
- ২টি সমোষ্ণ ও ২টি রুদ্ধতাপীয় প্রক্রিয়া মিলে সম্পন্ন হয়— কার্নো চক্র।
- কার্নো চক্রে কার্যনির্বাহক বস্তু উৎস হতে তাপ গ্রহণ করে— সমোষ্ণ প্রক্রিয়ায়।
- কার্নোর চক্রে চারটি পর্যায়ের মধ্যে দিয়ে অতিক্রম করানো হয়— কার্যনির্বাহক বস্তুকে।
- কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা নির্ভর করে— তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রার উপর।
- যেকোনো দুটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রার মধ্যে কার্যরত সকল প্রত্যাগামী ইঞ্জিনের দক্ষতা— সমান।
- তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্র যে তাপগতীয় চলকের সাথে সম্পর্কযুক্ত তার নাম— এনট্রপি।
- কোনো একটি চক্রের তাপমাত্রা সাপেক্ষে গৃহীত বা বর্জিত তাপের পরিবর্তনের হার দ্বারা পরিমাপ করা হয়— এনট্রপি।

দ্বিতীয় অধ্যায়: স্থির তড়িৎ

- মৌলিক কণাসমূহের বৈশিষ্ট্যমূলক ধর্ম হলো— আধান।
- তড়িতাহিতকরণ ধর্ম উপস্থাপন করেন— ড. গিলবার্ট।
- স্থির আধানের প্রভাব বা ক্রিয়াকে বলা হয়— স্থির তড়িৎ।
- কুলম্বের সূত্রটি প্রযোজ্য হয় না— চার্জদ্বয়ের আপেক্ষিক গতি থাকলে।
- তাত্ত্বিকভাবে কোনো চার্জিত বস্তুর তড়িৎক্ষেত্র — অসীম পর্যন্ত বিস্তৃত।
- একক ধনাত্মক চার্জের ওপর ক্রিয়াশীল বল দ্বারা পরিমাপ করা হয় — তড়িৎক্ষেত্রের প্রাবল্য।
- কোনো তল বা পৃষ্ঠের ভেতর দিয়ে অতিক্রান্ত বলরেখার সংখ্যা — তড়িৎ ফ্লাক্স।
- কোনো তড়িৎ ক্ষেত্রের মান ও দিক সর্বত্র সমান হলে তাকে বলা হয় — সুষম তড়িৎ ক্ষেত্র।

Teachingbd.com

- তড়িৎ ক্ষেত্রের বাইরে কোনো বিন্দুর বিভব — শূন্য।
- দুটি আহিত বস্তুকে সংযুক্ত করলে কোন দিকে আধান প্রবাহিত হবে তা নির্ভর করে — তড়িৎ বিভবের ওপর।
- যে চার্জিত তলের প্রতিটি বিন্দুর বিভব সমান তাকে বলা হয় — সম-বিভব তল।
- উচ্চ বিভব থেকে নিম্ন বিভাবের দিকে গমন করে — ধনাত্মক চার্জ।
- নিম্ন বিভব থেকে উচ্চ বিভবের দিকে গমন করে — ঋণাত্মক চার্জ।
- প্রাবল্য ও বিভব নির্ণয়ের ক্ষেত্রে গোলকের সব চার্জকে বিবেচনা করা হয় — কেন্দ্রে ।
- সমবিভব তলের এক বিন্দু থেকে অপর কোনো বিন্দুতে চার্জ নেয়া হলে কৃতকাজ — শূন্য।
- গোলকের ভিতরে কোনো বিন্দুতে বিভব— পৃষ্ঠের বিভবের সমান।
- তড়িৎ বলরেখা চার্জিত পরিবাহীর পৃষ্ঠের সাথে অবস্থান করে — 90° কোণে ।
- তড়িৎ দ্বিমেরুর লম্ব দ্বি-খণ্ডক রেখার যে কোনো বিন্দুতে বিভব — শূন্য।
- কোনো পরিবাহীতে যত বেশি চার্জ দেয়া হয় বিভব তত — বৃদ্ধি পায়।
- দুটি পাতের একটিকে অন্তরিত এবং অন্যটিকে ভূ-সংযুক্ত করলে বৃদ্ধি পায় — ধারকত্ব।
- তড়িৎ শক্তিকে সঞ্চিত রাখার যান্ত্রিক ব্যবস্থাই — ধারক।
- ধারকের চার্জ বলতে বুঝায় ধনাত্মক পাতের — চার্জের পরমমান।
- সমান্তরাল সমবায়ে ধারকের তুল্য ধারকত্ব — বেশি হয়।
- ধারকে সঞ্চিত শক্তি এক প্রকার — বিভব শক্তি।
- ধারকের অ্যানোড প্রান্তে থাকে — লাল চিহ্ন বা (+)।
- পরিবাহী গোলকের ভিতরে তড়িৎ প্রাবল্য — শূন্য।
- তড়িৎচুম্বকীয় বিজ্ঞানের একটি মৌলিক সূত্র হিসাবে গৃহীত হয়েছে — গাউসের সূত্র।
- যে তলের ওপর মোট আবেশ হিসাব করা হয় সেই তলকে বলা হয় — গাউসীয় তল।
- গাউসের সূত্র কার্যকর — বন্ধ তলের জন্য।
- কুলম্বের সূত্র প্রয়োগ করার জন্য চার্জিত বস্তু অবশ্যই — ক্ষুদ্র হতে হবে।
- বিবর্ধক যন্ত্রে কাপলিং কাজে ব্যবহার করা হয় — ধারক।

তৃতীয় অধ্যায়: চল তড়িৎ

- পরিবাহীর মধ্য দিয়ে ইলেকট্রন অতিক্রমের নিট হার— শূন্য।
- ইলেকট্রন এবং আয়ন উভয়ের দ্বারা তড়িৎ প্রবাহিত হয়— প্লাজমা জাতীয় পদার্থে।
- ইলেকট্রন প্রবাহের দিক ও তড়িৎ প্রবাহের প্রচলিত দিক পরস্পর— বিপরীত।
- যে ধর্মের জন্য পরিবাহী এর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ চলাচলে বাধা প্রদান করে তাকে বলা হয়— রোধ।
- ইলেকট্রনের দ্রুতি হ্রাস পায় যে কারণে— সংঘর্ষ।
- তাপমাত্রা বৃদ্ধির ফলে পরিবাহীর রোধ— বৃদ্ধি পায়।
- কোনো পরিবাহীর রোধ নির্ভর করে— তাপমাত্রার উপর।
- ইলেকট্রনের সাথে সংঘর্ষের ফলে পরমাণুর গতিশক্তি— বৃদ্ধি পায়।
- তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্ক J এর মান— 4.2 Joule/cal
- যে চালিকা শক্তি বর্তনীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ বজায় রাখে তাকে বলা হয়— তড়িচ্চালক বল।
- বিচ্ছিন্ন অবস্থায় তড়িৎ উৎসের প্রান্তদ্বয়ের বিভব পার্থক্যকে বলে— তড়িচ্চালক বল।
- বর্তনীর বিভব পার্থক্য হলো— তড়িচ্চালক শক্তির ফল।
- বর্তনীর বিভব পার্থক্য নির্ভর করে— রোধের ওপর।
- খোলা অবস্থায় তড়িচ্চালক বল বহিঃস্থ রোধের বিভব পার্থক্যের— সমান।
- উচ্চমানের সরবরাহ ভোল্টেজ থেকে নিম্নমানের পরিবর্তনশীল ভোল্টেজে রূপান্তর করে— বিভব বিভাজক।
- কির্শফ এর প্রথম সূত্রানুসারে— $\Sigma i = 0$।
- কির্শফ এর দ্বিতীয় সূত্রানুসারে— $\Sigma iR = \Sigma E$।
- হুইটস্টোন ব্রীজ নীতি প্রতিষ্ঠা করা হয়— কির্শফের সূত্র ব্যবহার করে।

Teachingbd.com

- সান্টকে গ্যালভানোমিটারের সাথে যুক্ত করা হয়— সমান্তরালে।
- সান্ট হিসেবে যে রোধ ব্যবহার করা হয় তার মান— 1Ω অপেক্ষা কম।
- পটেনশিওমিটারে দশটি ম্যাঙ্গানিনের তার যুক্ত থাকে— শ্রেণি সমবায়ে।
- দুটি কোষের তড়িচ্চালক বলের তুলনা করা হয়— পটেনশিওমিটারের সাহায্যে।
- তড়িচ্চালক বল নির্ণয়ের ক্ষেত্রে পর্যবেক্ষণ করা হয়— গ্যালভানোমিটারের বিক্ষেপ।
- মিটার ব্রিজ ব্যবহার করা হয়— রোধ পরিমাপে।
- হুইটস্টোন ব্রিজের ব্যবহারিক রূপ— মিটার ব্রিজ।
- গ্যালভানোমিটারকে ক্ষতির হাত থেকে রক্ষার জন্য ব্যবহার করা হয় — সান্ট।

চতুর্থ অধ্যায়: তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্রিয়া ও চুম্বকত্ব

- যেখানে চৌম্বক আবেশ রেখাগুলো ঘন সন্নিবিষ্ট সেখানে চৌম্বক ক্ষেত্র— দূর্বল।
- চুম্বকের বাইরে চৌম্বক আবেশ রেখা গমন করে — উত্তর মেরু থেকে দক্ষিণ মেরুর দিকে।
- চুম্বকের ভিতরে চৌম্বক আবেশ রেখা গমন করে — দক্ষিণ মেরু থেকে উত্তর মেরুর দিকে।
- তড়িৎ প্রবাহে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের দিক নির্ণয় করা যায়— ফ্লেমিং এর ডানহস্ত নিয়ম থেকে।
- সলিনয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বক বলরেখাগুলো ক্রিয়া করে— সলিনয়েডের অক্ষের সমান্তরালে।
- প্রতিসমভাবে বিন্যস্ত চার্জের জন্য তড়িৎ ক্ষেত্র নির্ণয়ের ক্ষেত্রে বেশি উপযোগী— গাউসের সূত্র।
- সলিনয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বক বল রেখাগুলো সংযুক্ত হয়ে রূপ নেয়— সরল রেখায়।
- চার্জের বেগের দিক চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরাল হলে চৌম্বক বল— শূন্য।
- চার্জের বেগের দিক চৌম্বকক্ষেত্রের লম্ব হলে চৌম্বক বল— সর্বোচ্চ।
- গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক বল— চার্জের বেগের দিক এবং চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকের সাথে লম্ব।
- চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপিত স্থির চার্জের ওপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল— শূন্য।
- গতিশীল চার্জের উপর চৌম্বক ক্ষেত্র প্রয়োগ করলে চার্জ চৌম্বক বল দ্বারা— বিক্ষিপ্ত হয়।
- ধাতব পরিবাহীতে বিদ্যুৎ সঞ্চালন হয়— ইলেকট্রনের গতির জন্য।
- চার্জ বাহক ধনাত্মক হলে গতির দিক হবে— তড়িৎ প্রবাহের দিকে।
- দুটি সরল সমান্তরাল তড়িৎবাহী পরিবাহীর মধ্যে সমমুখ তড়িৎ প্রবাহ পরস্পরকে— আকর্ষণ করে।
- দুটি সরল সমান্তরাল পরিবাহীর মধ্যে বিপরীত মুখী প্রবাহ পরস্পরকে— বিকর্ষণ করে।
- দুটি সমান্তরাল পরিবাহীর মধ্যে ক্রিয়াশীল বল পরিবাহীদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্বের— ব্যস্তানুপাতিক।
- কক্ষপথে ইলেকট্রনের আবর্তনের জন্য সৃষ্ট চৌম্বক ভ্রামকের দিক এবং কৌণিক ভরবেগের দিক— পরস্পর বিপরীত।
- ইলেকট্রনের নিজ অক্ষের চারদিকে ঘূর্ণনকে বলে — স্পিন।
- বোর ম্যাগনেটন— $M_B = \frac{eh}{4\pi m_e}$ ।
- নিউক্লিয়াসের চারদিকে ইলেকট্রনের ঘূর্ণনের কারণে— এর মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হয়।
- ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান সবচেয়ে কম— বিষুবীয় অঞ্চলে।
- ভূ-চৌম্বকক্ষেত্রের মান সবচেয়ে বেশি— মেরু অঞ্চলে।
- পৃথিবী চুম্বকের উত্তর মেরু প্রকৃত পক্ষে পৃথিবী চুম্বক দ্বিমেরুর— দক্ষিণ মেরু।
- পৃথিবী চুম্বকের দক্ষিণ মেরু প্রকৃতপক্ষে পৃথিবী চৌম্বক দ্বিমেরুর— উত্তর মেরু।
- চৌম্বক পদার্থে অণুচুম্বকগুলোর চৌম্বক ভ্রামকের লব্ধি— শূন্য।
- যে তাপমাত্রায় ফেরোচৌম্বক পদার্থ প্যারাচৌম্বক পদার্থে পরিণত হয় তাকে বলে— কুরীবিন্দু।
- চৌম্বক ক্ষেত্রের ওপর চুম্বকায়নের প্রভাব খুবই কম— অফেরোচৌম্বক পদার্থের।
- ডায়াচৌম্বক পদার্থের আণবিক চৌম্বক দ্বি-মেরু ভ্রামক— শূন্য।

Teachingbd.com

- চুম্বকায়ন প্রযুক্ত চৌম্বকক্ষেত্রের সাথে কীভাবে পরিবর্তিত হয় তাকে লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করাকে বলে— চুম্বকায়ন রেখা।
- ডায়াচৌম্বক পদার্থে $(K_m - 1)$ এর মান— ঋণাত্মক।
- প্যারাচৌম্বক পদার্থে $(K_m - 1)$ এর মান— ধনাত্মক ও ক্ষুদ্র।
- তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে $(K_m - 1)$ এর মান বৃদ্ধি পায় — এন্টিফেরো চৌম্বক পদার্থের।
- এশিয়ার মাইনরের ম্যাগনেশিয়া নামক স্থানে পাওয়া যায়— ধুসর-কালো রং এর আকরিক।
- সলিনয়েডে তড়িৎ প্রবাহ ঘড়ির কাঁটার দিকে প্রবাহিত হলে সেই প্রান্তে তৈরি হবে— দক্ষিণ মেরু।
- সলিনয়েডে তড়িৎ প্রবাহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে প্রবাহিত হলে সেই প্রান্ত হবে— উত্তর মেরু।

পঞ্চম অধ্যায়: তাড়িতচৌম্বক আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ

- পদার্থ বিজ্ঞানে আবেশ রয়েছে — তিন ধরনের।
- চৌম্বক ক্ষেত্রকে প্রকাশ করা হয়— বন্ধ বক্ররেখা দ্বারা।
- চৌম্বক আবেশ রেখা হলো— বন্ধ বক্ররেখার সংখ্যা।
- কুণ্ডলী তল চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে লম্ব হলে চৌম্বক ফ্লাক্স এবং আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল হয়— সর্বোচ্চ।
- কুণ্ডলী তল চৌম্বক ক্ষেত্রের সমান্তরাল হলে চৌম্বক ফ্লাক্স এবং আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল হয়— শূন্য।
- তাড়িত চৌম্বকীয় আবেশের ফলে বন্ধকুণ্ডলীতে সৃষ্টি হয়— আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল।
- বন্ধ কুণ্ডলীতে তড়িচ্চালক শক্তি আবিষ্ট হয়— কুণ্ডলীতে আবন্ধ চৌম্বক আবেশ রেখার সংখ্যা পরিবর্তিত হলে।
- যতক্ষণ চৌম্বক ফ্লাক্সের পরিবর্তন স্থায়ী হয় — তড়িৎ প্রবাহও ততক্ষণ স্থায়ী হয়।
- কোনো কুণ্ডলী ও চুম্বকের মধ্যবর্তী আপেক্ষিক গতির জন্য কুণ্ডলীতে যে তড়িচ্চালক বল আবিষ্ট হয় তা— ঐ আপেক্ষিক গতিকে বাধা দেয়।
- তাড়িতচৌম্বক আবেশ শক্তির সংরক্ষণশীলতা নীতি মেনে চলে এর প্রমাণ পাওয়া যায়— লেঞ্জের সূত্র থেকে।
- কুণ্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের দিক ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে হলে কাছের প্রান্তে উৎপন্ন হয়— উত্তর মেরু।
- কুণ্ডলীতে তড়িৎপ্রবাহের দিক ঘড়ির কাঁটার দিকে হলে কাছের প্রান্তে উৎপন্ন হয়— দক্ষিণ মেরু।
- আবেশকের বিভবের পরিবর্তনে বাধা দেয়— ধারক।
- গৌণকুণ্ডলীতে পাকসংখ্যা হ্রাস করা হলে আবিষ্ট তড়িচ্চালক বল— হ্রাস পায়।
- যে কোনো অভিমুখে তড়িচ্চালক বলের বা প্রবাহের সর্বোচ্চ মানকে বলা হয়— বিস্তার।
- এসি ডায়নামোতে ঘূর্ণন অক্ষ চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে অবস্থান করে— 90^0 কোণে।
- পূর্ণ চক্রের জন্য গড় তড়িৎ প্রবাহ— শূন্য।
- পরিবর্তী তড়িচ্চালক বলের গড় বর্গের বর্গমূল মান এর শীর্ষমান অপেক্ষা— 29% কম।
- দিক পরবর্তী প্রবাহের ক্ষেত্রে আকৃতি গুণাঙ্কের মান— 1.11
- দিক পরিবর্তি প্রবাহের ক্ষেত্রে অকার্যকর — অ্যামিটার ও গ্যালভানোমিটার।
- দিকপরিবর্তী প্রবাহের মান ও দিক— মুহূর্তে মুহূর্তে পরিবর্তিত হয়।
- দিক পরিবর্তী প্রবাহের ক্ষেত্রে, কার্যকর মান— বর্গমূল গড় বর্গমান।
- তড়িৎ প্রবাহে প্রতি সেকেন্ডে উৎপন্ন তাপ প্রবাহের দিকের ওপর— নির্ভরশীল নয়।
- দিক পরিবর্তী প্রবাহের কার্যকর মান, $I_{eff} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ × তড়িৎ প্রবাহের গড় মান।

ষষ্ঠ অধ্যায়: জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান

- স্নেলের সূত্রের সাহায্যে ব্যাখ্যা নেয়া যায় না— আলোর বেঁকে যাবার কারণ।
- স্নেলের সূত্র প্রতিপাদন করা যায়— ফার্মাটের নীতির সাহায্যে।
- প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি নির্ণয় করা হয় — জ্যামিতিক ভাবে।
- প্রতিবিম্বের অবস্থান ও প্রকৃতি নির্ণয়ের জন্য যথেষ্ট— দুটি রশ্মি।
- প্রধান ফোকাস অভিমুখী রশ্মিগুচ্ছ প্রতিফলন বা প্রতিসরণের পর প্রধান অক্ষের— সমান্তরাল হয়।

http://teachingbd.com

- প্রধান অক্ষের সমান্তরাল রশ্মি প্রতিফলন বা প্রতিসরণের পর গমন করে — প্রধান ফোকাস দিয়ে।
- বক্রতার কেন্দ্রগামী রশ্মি পুনরায় ফিরে আসে — বক্রতার কেন্দ্রে।
- আলোক রশ্মি প্রকৃতপক্ষে যে দূরত্ব অতিক্রম করে সেই দূরত্বকে বলা হয়— বাস্তব দূরত্ব।
- অবতল লেন্স এ গঠিত হয়— অবাস্তব বিম্ব।
- সব অবাস্তব দূরত্ব— ঋণাত্মক।
- অবতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব— ধনাত্মক।
- উত্তল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব অবাস্তব বলে— ঋণাত্মক।
- অবতল প্রতিসারক তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ— ঋণাত্মক।
- উত্তল প্রতিসারক তলের বক্রতার ব্যাসার্ধ— ধনাত্মক।
- এক গুচ্ছ আলোক রশ্মিকে অপসারী করে— অবতল লেন্স।
- বাস্তব বিম্ব উল্টা হয় তাই বাস্তব বিম্বের বিবর্ধন — ঋণাত্মক।
- অবাস্তব বিম্ব সিধা হয় তাই অবাস্তব বিম্বের বিবর্ধন— ধনাত্মক।
- রৈখিক বিবর্ধনের পরম মান 1 অপেক্ষা বড় হলে প্রতিবিম্ব লক্ষ্যবস্তু অপেক্ষা— বড় বা বিবর্ধিত।
- প্রতিবিম্ব লক্ষ্যবস্তুর কত গুণ তা দ্বারা বোঝায়— বিবর্ধন।
- আলোকীয় যন্ত্রের বিভিন্ন ত্রুটি দূর করার জন্য ব্যবহার করা হয়— লেন্স সমন্বয়।
- তরলের প্রতিসরাংক নির্ণয়ের সময় উত্তল লেন্সকে রাখা হয়— সমতল দর্পণের উপর।
- দূরবীক্ষণের ক্ষেত্রে রৈখিক বিবর্ধন অর্থহীন হবে যখন লক্ষ্যবস্তু অবস্থিত থাকে— অসীমে।
- প্রতিফলক দূরবীক্ষণ যন্ত্রে অভিলক্ষ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়— অবতল দর্পণ।
- প্রিজম উপাদানের প্রতিসরাঙ্ক নির্ভর করে — আলোর বর্ণের ওপর।
- বিচ্যুতি কোণ নির্ভর করে— আপতন কোণের ওপর।
- যে প্রিজমের প্রিজম কোণ 6^0 অপেক্ষা কম তাকে বলা হয়— সরু প্রিজম।
- যৌগিক আলোর বিচ্ছুরণের ফলে মূল বর্ণসমূহের যে সজ্জা পাওয়া যায়— বর্ণালী।
- বিচ্যুতির মান নির্ভর করে— প্রতিসরাঙ্কের উপর।
- বেগুণি ও লাল বর্ণের কৌণিক বিচ্ছুরণ ও এদের মধ্যম বর্ণের বিচ্যুতির অনুপাতই হচ্ছে— বিচ্ছুরণ ক্ষমতা।

সপ্তম অধ্যায়: ভৌত আলোকবিজ্ঞান

- তড়িৎ চৌম্বক তরঙ্গের তড়িৎক্ষেত্র ও চৌম্বকক্ষেত্র অবস্থান করে— লম্বভাবে।
- তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ— অনুপ্রস্থ তরঙ্গ।
- তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়— আলোর সমবর্তন।
- সর্ববৃহৎ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের তড়িৎ চুম্বকীয় তরঙ্গ — বেতার তরঙ্গ।
- সবচেয়ে ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের চুম্বকীয় তরঙ্গ — গামা রশ্মি।
- আসল হীরা ও নকল ব্যাংকনোট শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয় — অতিবেগুনি রশ্মি।
- আলোক রশ্মি ও তরঙ্গামুখের মধ্যবর্তী কোণ— 90^0।
- "আপতন কোণ, $\angle i$ = প্রতিফলন কোণ, $\angle r$ এটা— প্রতিফলনের দ্বিতীয় সূত্র।
- a মাধ্যমের সাপেক্ষে b মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক ${}_a\mu_b$ হলে— ${}_a\mu_b = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{c_a}{c_b}$
- a হালকা এবং b ঘন মাধ্যম হলে ${}_a\mu_b$ থেকে 1— বড়।
- একই তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও নির্দিষ্ট দশা পার্থক্য থাকতে হয়— সুসংগত উৎসে।
- গঠনমূলক ব্যতিচারের ফলে সৃষ্টি হয়— উজ্জল আলো।
- ধ্বংসাত্মক ব্যতিচারের ফলে সৃষ্টি হয়— অন্ধকার অবস্থা।
- গঠনমূলক ব্যতিচারে সৃষ্টি হয়— উজ্জ্বল পট্টি ।
- অগ্রগামী তরঙ্গের সমীকরণ— $y = a\sin\frac{2\pi}{\lambda}(vt - x)$
- $\frac{\lambda}{2}$ পথ পার্থক্য বিশিষ্ট বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে দশা পার্থক্য— π।
- অপবর্তন উজ্জল বিন্দুর শর্ত— $a\sin\theta = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$
- আলোর অপবর্তন সৃষ্টির ক্ষেত্রে চিড়ের প্রস্থ বা ছিদ্রের ব্যাস—খুবই ছোট।
- অপবর্তনে অন্ধকার বিন্দুর শর্ত— $a\sin\theta = n\lambda$।

http://teachingbd.com

- চিড় ও উৎসের মধ্যে দূরত্ব অসীম হয়— ফ্রনহফার অপবর্তনে।
- চিড় ও উৎসের মধ্যে দূরত্ব সসীম হয়— ফ্রেনেল অপবর্তনে।
- অবমের শর্ত হলো— $a\sin\theta_n = n\lambda$
- চরমের শর্ত হলো— $a\sin\theta_n = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$
- একক চিরের দরুন অপবর্তন— ফ্রনহফার।
- অনেকগুলো উৎসকে বিশ্লেষণের জন্য অতি প্রয়োজনীয় কৌশল— অপবর্তন গ্রেটিং।
- গ্রেটিং এর প্রকারভেদ— ২টি।
- আলোর তীব্রতা সর্বোচ্চ হবে, যখন— $d\sin\theta = n\lambda$।
- যে বর্ণের তরঙ্গদৈর্ঘ্য ছোট তার অপবর্তন কোণ— ছোট।
- অপবর্তনে চরম বা অবম হওয়া নির্ভর করে— তরঙ্গদ্বয়ের পথ পার্থক্যের উপর।
- গ্রেটিং ধ্রুবক— $d = a + b$।
- টুরম্যালিন স্ফটিকের নিঃসরণ তল স্ফটিক অক্ষের— সমান্তরাল।
- যার সাহায্যে আলোর সমবর্তন ঘটানো হয় তাকে বলা হয়— পোলারাইজার।

অষ্টম অধ্যায়: আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা

- চিরায়ত পদার্থবিজ্ঞানের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা সম্ভব হয়নি— কৃষ্ণবস্তুর বিকিরণ।
- আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের এক অনন্য আবিষ্কার— আইনস্টাইনের ভর শক্তি সম্পর্ক।
- পরীক্ষার মাধ্যমে ইথারের অস্তিত্বহীনতা প্রমাণ করেন— মাইকেলসন ও মর্লি।
- সব জড় প্রসঙ্গ কাঠামোতে পদার্থবিজ্ঞানের সূত্রগুলো একই থাকে— প্রথম স্বীকার্য।
- সব জড় প্রসঙ্গ কাঠামোতে শূন্যস্থানে আলোর দ্রুতি (c) একই থাকে— দ্বিতীয় স্বীকার্য।
- পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে গতিশীলতার কারণে সময় বিলম্বিত হওয়া— কাল দীর্ঘায়ন।
- দৈর্ঘ্য সংকোচনের ফলে বৃত্তাকার মাঠ পর্যবেক্ষকের নিকট হবে— উপবৃত্তাকার।
- দৈর্ঘ্য সংকোচনের ফলে বর্গাকার মাঠ পর্যবেক্ষকের নিকট হবে— আয়তাকার।
- লরেঞ্জ রূপান্তর অনুসারে, আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য— $L = L_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$
- শূন্য ব্যতীত v-এর যেকোনো মানের জন্য $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ সর্বদা— 1 অপেক্ষা ছোট।
- একটি বস্তু পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে স্থির থাকলে এর যে ভর পাওয়া যায় তা ঐ বস্তুর— স্থির ভর বা প্রকৃত ভর।
- গতিজনিত ভর বৃদ্ধি হচ্ছে— ভরের আপেক্ষিকতা।
- ভরের আপেক্ষিকতা অনুসারে গতিশীল ভর — $m = \frac{m_o}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$
- "ভর ও শক্তি একই স্বত্তার দুটি ভিন্ন রূপ" এ ধারণা পাওয়া যায়— আইনস্টাইনের আপেক্ষিক তত্ত্বের।
- আইনস্টাইনের ভর-শক্তি সমীকরণ— $E = mc^2$।
- ইলেকট্রনকে সম্পূর্ণরূপে শক্তিতে রূপান্তরিত করলে প্রাপ্ত শক্তি— 0.512MeV।
- নিউক্লিয়াসে অস্থিতিশীলতার সৃষ্টি করে — দুর্বল নিউক্লীয় বল।
- নিউক্লিয়াসের স্থায়ীত্বের জন্য দায়ী— সবল নিউক্লীয় বল।
- শক্তি বন্টন সংক্রান্ত ভীনের সূত্র— $E_\lambda d\lambda = C_1\lambda^{-5}\frac{-C_2}{\lambda T}d\lambda$
- কেলাস গঠন পরীক্ষায় ব্যবহৃত হয়— এক্সরে।
- এক্সরের একক— রন্টজেন।
- আইনস্টাইনের বিখ্যাত আলোক তড়িৎ সমীকরণ— $\frac{1}{2}mv^2_m = hf - W_0$।
- দ্য ব্রগলীর তরঙ্গ তত্ত্ব অনুযায়ী পদার্থ গঠনকারী বিচ্ছিন্ন কণাসমূহ— তরঙ্গ ধর্ম প্রদর্শন করতে পারে।
- ব্রগলীর মতে এক্স রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সমান— ইলেকট্রনের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য।
- ফোটনের ভরবেগ— $P = \frac{h}{\lambda}$।
- দ্য ব্রগলী মতবাদ অনুসারে পদার্থের m ভরের একটি ক্ষুদ্র কণার তরঙ্গদৈর্ঘ্য— $\lambda = \frac{h}{mv}$।
- ইলেকট্রনের গতিশক্তি— $mv = \sqrt{2meV}$।
- "স্থির ভরের অনুপস্থিতি বাদে, ফোটন কণার ন্যায় আচরণ করে" এ ধারণা পাওয়া যায়— কোয়ান্টাম তত্ত্বে।
- প্ল্যাঙ্কের হ্রাসকৃত ধ্রুবক— $\hbar = \frac{h}{2\pi}$।
- অনিশ্চয়তা নীতির সংশোধিত রূপ— $\Delta x.\Delta p \approx \frac{\hbar}{2}$।

Teachingbd.com

নবম অধ্যায়: পরমাণু মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান

- রাদারফোর্ডের মতে সমস্ত ধনাত্মক চার্জ অবস্থিত পরমাণুর— কেন্দ্রে।
- নিউক্লিয়াসের ব্যাসার্ধ প্রায়— 10^{-15}m.
- পরমাণুর ব্যাসার্ধ প্রায়— 10^{-10}m.
- রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেল এর প্রধান ত্রুটি— পরমাণুর স্থায়িত্ব ব্যাখ্যা।
- কোনো স্থায়ী কক্ষপথে আবর্তনকালে ইলেকট্রনের মোট কৌণিক ভরবেগ হবে— $\frac{h}{2\pi}$ এর পূর্ণ সংখ্যার গুণিতক।
- হাইড্রোজেন পরমাণুর ভূমি অবস্থার শক্তি— –13.6eV।
- amu এককে প্রোটনের ভর— 1.007277।
- তেজস্ক্রিয়তার এস.আই. একক— বেকেরেল।
- তড়িৎক্ষেত্র ও চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা বিচ্যুত হয় না— গামা রশ্মি।
- 1 কুরী (ci) = 3.7×10^{10} decay.s^{-1}
- গামা রশ্মির স্থির ভর— শূন্য।
- তেজস্ক্রিয় ক্ষয়ের সূত্র— $N = N_0e^{-\lambda t}$
- কার্বন তারিখায়ন পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হয়— কার্বন-১৪ এর অবক্ষয়।
- অর্ধায়ু এবং গড় আয়ুর মধ্যে সম্পর্ক— $\tau = \frac{T_{1/2}}{0.693}$
- গড় আয়ু এবং ক্ষয়ধ্রুবকের মধ্যে সম্পর্ক— $\tau = \frac{1}{\lambda}$
- যে কোনো পরমাণুর আয়ুর সীমা হতে পারে— শূন্য থেকে অসীম।
- অর্ধায়ু ও গড় আয়ু পরস্পরের— সমানুপাতিক।
- অর্ধায়ু ও গড় আয়ুর সাথে সম্পর্ক— $T_{\frac{1}{2}} = 0.639\tau$।
- আইসোটোনে থাকে সমান সংখ্যক— নিউট্রন।
- আইসোটোপে থাকে সমান সংখ্যক— প্রোটন।
- প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে বলে— নিউক্লিয়ন।
- বন্ধন শক্তি নির্ণয়ের সমীকরণ— B.E. = ΔMC^2 = ভরত্রুটি × (আলোকের বেগ)^2
- কোনো নিউক্লিয়াসের মোট বন্ধন শক্তি এবং ভর সংখ্যার অনুপাতকে বলা হয়— প্রতি নিউক্লিয়নের বন্ধন শক্তি।
- নিউক্লিয়াসের বন্ধন শক্তি সর্বদা— ধনাত্মক।
- তেজস্ক্রিয় এক ধরনের— প্রাকৃতিক রূপান্তর।
- কৃত্রিম তেজস্ক্রিয়তা আবিষ্কার করেন— আইরিন কুরী ও তার স্বামী ফ্রেডারিক জুলিও।
- ফিশন নামকরণ করেন— বিজ্ঞানী ফ্রিস্ ও মিট্নার।
- নিউক্লিয় শৃঙ্খল বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত করা হয়— নিউক্লিয় চুল্লি দ্বারা।
- অতি অল্প সময়ে অধিক পরিমাণ শক্তির উদ্ভব হয় — অনিয়ন্ত্রিত শৃঙ্খল বিক্রিয়ায়।
- ক্যাডমিয়ামের তৈরি নিয়ন্ত্রক দণ্ড বসানো হয় — নিউক্লিয় চুল্লিতে।
- নিউক্লিয় ফিউশন বিক্রিয়ায় যুক্ত হয়— দুটি হালকা নিউক্লিয়াস।
- সূর্য ও নক্ষত্রে শক্তি উৎপন্ন হয়— তাপ নিউক্লিয় বিক্রিয়ায়।
- সূর্যের ভিতর প্রোটনের গড় গতিশক্তি— 194×10^{-4}MeV।

দশম অধ্যায়: সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেকট্রনিক্স

- পরিবাহীর আপেক্ষিক রোধ— $10^{-8}\Omega$m থেকে $10^{-6}\Omega$m ক্রমের।
- অন্তরকের আপেক্ষিক রোধ— $10^{13}\Omega$m এর উর্ধ্বে।
- যোজন ব্যান্ড ও পরিবহন ব্যান্ডের মধ্যে উপরিলেপন ঘটে— উপধাতুতে।
- অর্ধ-পরিবাহীর পরিবহন ব্যান্ড ও যোজন ব্যান্ডের মধ্যে শক্তি পার্থক্য— < 1.1eV।
- পরম তাপমাত্রায় সিলিকন ও জার্মেনিয়াম আদর্শ— অন্তরক।
- তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে রোধকত্ব হ্রাস পায়— অর্ধ পরিবাহীর।
- p – টাইপ অর্ধ-পরিবাহীতে মিশ্রিত অপদ্রব্য— ত্রিযোজী।
- n – টাইপ অর্ধ-পরিবাহীতে মিশ্রিত অপদ্রব্য— পঞ্চযোজী।
- p-type অর্ধপরিবাহীতে সংখ্যা গুরু চার্জ বাহক — হোল।
- n-type অর্ধপরিবাহীর সংখ্যাগুরুর চার্জবাহক — ইলেকট্রন।
- সম্মুখী বায়াসে তড়িৎ প্রবাহ চলে— গরিষ্ঠ আধান বাহক দ্বারা।
- p–n জংশনের রোধ সম্পূর্ণরূপে শূন্য হওয়া প্রত্যক্ষ করেন— বিজ্ঞানী জেনার।

Teachingbd.com

- বিমুখী বায়াসে যে বিভবের জন্য জংশনের বিভব প্রাচীর ভেঙ্গে যায় তা হলো— জেনার বিভব।
- পূর্ণ তরঙ্গ রেক্টিফিকেশনের জন্য বর্তনীতে ডায়োড ব্যবহার করা হয়— দুইটি।
- বেল টেলিফোন ল্যাবরেটরীতে ট্রানজিস্টর আবিষ্কৃত হয়— ১৯৪৮ সালে।
- বর্তমানে ব্যবহৃত সমস্ত ট্রানজিস্টরই হচ্ছে— জংশন ট্রানজিস্টর।
- ট্রানজিস্টর— বিবর্ধক বা এ্যামপ্লিফায়ার হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- ট্রানজিস্টরকে বিবর্ধক হিসেবে ব্যবহারের সময় এমিটারকে রাখা হয় — সম্মুখ ঝোঁকে।
- বাইনারি পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মৌলিক চিহ্ন — 0 এবং 1।
- আটটি বিট এর সমন্বয়ে গঠিত হয়— একটি বাইট।
- বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির বেস— 2।
- অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতির বেস— 8।
- হেক্সাডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতির বেস— 16।
- বাইনারি থেকে অক্টাল রূপান্তরের ক্ষেত্রে— প্রতি তিন বিট একত্রে নিয়ে গ্রুপ করতে হয়।
- ফরাসি বিজ্ঞানী ডি মরগানের প্রথম উপপাদ্য— $\overline{A+B} = \bar{A}.\bar{B}$
- NOT গেটের ইনপুট 1 হলে আউটপুট হবে — 0।
- যে লজিক গেটের সবগুলো ইনপুট 1 হলে আউটপুট 1 হয় তাকে বলা হয়— AND গেট।
- দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য ব্যবহার করা হয় — XOR গেট।

একাদশ অধ্যায়: জ্যোতির্বিজ্ঞান

- বিগ ব্যাংগ তত্ত্বের নামকরণ করেন— জর্জ গ্যামো।
- মহাবিস্ফোরণের 10^{-43}s পর মহাবিশ্বের তাপমাত্রা ছিল — 10^{32} ডিগ্রি সেলসিয়াস।
- মহাবিশ্বের স্ফীতিকাল — 10^{-35} থেকে 10^{-32} সেকেন্ড।
- বিগ ব্যাংগ তত্ত্বের প্রবর্তক— জর্জ ল্যামিটার।
- গোটা মহাবিশ্ব সৃষ্টির মূলে মৌলিক কণা আছে — 12টি।
- মহাবিশ্বে ভর সৃষ্টিকারী ১২তম মৌলিক কণার নাম — হিগস-বোসন।
- দানব নক্ষত্রের ব্যাসার্ধ সূর্যের ব্যাসার্ধের— 50 থেকে 220 গুণ।
- পৃথিবীতে দৃশ্যমান নীহারিকার সংখ্যা— দশ হাজার বিলিয়ন।
- আকৃতিতে সূর্যের মত এমন নক্ষত্রের জীবনকাল — 10^{10} বছর।
- মোট নক্ষত্র সংখ্যার শতকরা ৯০ ভাগ— বামন নক্ষত্র।
- হিগস বোসন কণার ভর— 125 থেকে 126 গিগা ইলেকট্রন ভোল্ট।
- শক্তিশালী মহাকর্ষের জন্য দায়ী— Dark Matter।
- পৃথিবীর সোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ— 0.00887m।
- সূর্যের সোয়ার্জস্কাইল্ড ব্যাসার্ধ— 2965.78m।
- মহাবিশ্ব সম্প্রসারণের জন্য দায়ী— Dark Energy।
- সূর্য থেকে পৃথিবীতে আসতে আলোর সময় লাগে — 8 মিনিট 20 সেকেন্ড।
- মহাবিশ্বের সকল পদার্থ যে কণিকাদ্বারা গঠিত তার নাম — ফার্মিওন।
- বিশ্ব জগতে মৌলিক কণা রয়েছে— তিন ধরনের।
- মেসন কণার স্পিন— শূন্য।
- ইলেকট্রনের Antiparticle— পজিট্রন (e^+)।
- প্রোটন ও নিউট্রনকে একত্রে বলা হয়— বেরিয়ন।
- সর্বপ্রথম বেতার এন্টেনা তৈরি করা হয়— বেল টেলিফোন গবেষণাগারে।
- গামা-রে এর শক্তি পরিমাণ ও দিক নির্ণয়ের জন্য ব্যবৃহত হয়— গামা-রে টেলিস্কোপ।
- কৃত্রিম উপগ্রহে স্থাপিত টেলিস্কোপ হাবল তার তোলা প্রথম ছবি পাঠায়— 1990 সালে।
- এক্স রশ্মির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য— 10^{-8}m থেকে 10^{-13}m এর কাছাকছি।
- শ্বেত বামনের ক্ষেত্রে $1.4M_\odot$ ভরের সীমাকেই বলা হয়— চন্দ্রশেখর সীমা।
- চাঁদ পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করে— ৩০ দিনে।

Teachingbd.com