

# Four Chapter Questions

02. যদি  $re^{i\theta} = \frac{3+2i}{2+3i} + \frac{1+5i}{1-2i}$ , তবে r ও  $\theta$  এর মান নির্ণয় কর।

[BUET'17-18]

09. বর্গমূল নির্ণয় কর :  $2+i\sqrt{a^2-4}$

[RUET'11-12]

22. যদি  $x = 2+\sqrt{-3}$  হয়, তবে  $3x^4 - 17x^3 + 41x^2 - 35x + 5$  এর মান নির্ণয় কর।

[BUET'01-02]

19.  $\sqrt[6]{-64}$  এর মান নির্ণয় কর।

[KUET'03-04]

14. যদি  $\sqrt[3]{a+ib} = x+iy$  হয় তবে দেখাও যে,  $\sqrt[3]{a-ib} = x-iy$

05.  $ax^2 + bx + c = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়  $\alpha$  ও  $\beta$  হলে  $(a\alpha+b)^{-2} + (a\beta+b)^{-2}$  এর মান নির্ণয় কর। [RUET'07-08, 15-16]

11.  $2x^2 + 3x + 5 = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়  $\alpha$  এবং  $\beta$  হলে  $\frac{1}{\alpha^3}$  এবং  $\frac{1}{\beta^3}$  মূলদ্বয় দ্বারা গঠিত সমীকরণটি নির্ণয় কর।

17. যদি  $px^2 + qx + q = 0$  সমীকরণের মূলদ্বয়ের অনুপাত  $m:n$  হয়, তবে প্রমাণ কর যে,  $\sqrt{\frac{m}{n}} + \sqrt{\frac{n}{m}} + \sqrt{\frac{q}{p}} = 0$

19. যদি  $\alpha \pm \sqrt{\beta}$  রাশি দুটি  $x^2 + px + q = 0$  সমীকরণের মূল হয় তবে দেখাও যে,  $(p^2 - 4q)(p^2x^2 + 4px) - 16q = 0$

সমীকরণের মূল দুটি হবে  $\frac{1}{\alpha} \pm \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ ।

[CUET'07-08]

26. যদি  $x^2 + px + q = 0$  এবং  $x^2 + qx + p = 0$  সমীকরণসমূহের একটি সাধারণ মূল থাকে, তবে  $2x^2 + (p+q-2)x = (p+q-2)^2$  সমীকরণের মূল নির্ণয় কর।

[BUET'02-03]

02.  $n \in \mathbb{N}$  এবং  $|x| < 1$  হলে, দেখাও যে,  $\frac{(1+x)^n}{1-x}$  এর বিস্তৃতিতে  $x^n$  এর সহগ  $2^n$ ।

[BUET'18-19]

04. অসীম ধারাটির যোগফল নির্ণয় করঃ  $1 + \frac{3}{4} + \frac{3.5}{4.8} + \frac{3.5.7}{4.8.12} + \dots \infty$ ।

[BUET'17-18]

08. যদি  $(1+x)(a-bx)^{12}$ -এর বিস্তৃতিতে  $x^8$ -এর সহগ 0 হয়, তাহলে  $\frac{a}{b}$  অনুপাতের মান নির্ণয় কর।

12.  $\left(2x^2 + \frac{k}{x^3}\right)^{10}$  এর বিস্তৃতিতে  $x^5$  এবং  $x^{15}$  এর সহগসময় সমান হলে k এর ধনাত্মক মান নির্ণয় কর।

18. যদি  $-\frac{8}{3} < x < \frac{8}{3}$  হয়, তবে  $(8-3x)^{\frac{1}{3}}$ -এর বিস্তৃতিতে  $x^3$ -এর সহগ নির্ণয় কর।

[BUET'04-05]

22. যদি  $y = 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots$  হলে দেখাও যে,  $x = \frac{1}{2y} - \frac{3}{8}y^2 + \frac{5}{16}y^3 - \dots$ ।

03. একটি উপবৃত্তের সমীকরণ নির্ণয় কর যার একটি উপকেন্দ্রের হালাংক  $(1, -1)$ , অনুজ্ঞপ দিকাঙ্ক  $x - y - 4 = 0$  এবং যা  $(1, 1)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে।

[BUET'17-18]

07. p-এর মান কত হলে  $\frac{x^2}{p} + \frac{y^2}{5^2} = 1$  উপবৃত্তটি  $(6, 4)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করবে। উপবৃত্তটির উৎকেন্দ্রিকতা এবং উপকেন্দ্রের অবস্থান নির্ণয় কর।

[RUET'08-09,13-14]

16.  $x - y + 2 = 0$  রেখাটি কোন পরাবৃত্তের শীর্ষবিন্দুতে তার অঙ্গের উপর লম্ব। পরাবৃত্তের ফোকাস  $(1, -1)$  বিন্দুতে হলে তার সমীকরণ নির্ণয় কর।

[BUET'08-09]

18.  $(-8, -2)$  উপকেন্দ্র ও  $2x - y - 9 = 0$  দিকাঙ্ক বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ বের কর।

[RUET'08-09]

22. নীচের পরাবৃত্তির শীর্ষবিন্দু, উপকেন্দ্র, উপকেন্দ্রিক লম্ব, অক্ষরেখা এবং দিকাঙ্কের সমীকরণ নির্ণয় করঃ

$$5x^2 + 15x - 10y - 4 = 0$$

[RUET'06-07]

08.  $10\text{g}$  ওজনের একটি লোহার পেরেককে কিছুক্ষণ একটি বার্নার শিখায় উত্তুল করা হল। উত্তুল পেরেকটিকে  $10^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $100\text{g}$  পানিতে ডুবানো হল। এতে পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে  $20^\circ\text{C}$  হল। পানিতে ডুবানোর পূর্বে পেরেকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। [লোহার আপেক্ষিক তাপমাত্রা  $= 0.11\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$ ] [BUET'16-17]

12. একটি পারমাণবিক বোমা বিস্ফোরিত হলে সৃষ্টি আওনের গোলকের ব্যাসার্ধ হয়  $100\text{ m}$  এবং এর তাপমাত্রা  $10^5\text{K}$  যদি গোলকটি ঝুঁক্তাপ পদ্ধতিতে  $1000\text{ m}$  ব্যাসার্ধে বর্ধিত হয় তবে এর সম্মত তাপমাত্রা কত হবে? (আপেক্ষিক তাপমাত্রার অনুপাত,

$$\frac{C_p}{C_v} = 1.66.$$

[CUET'05-06, BUET'13-14]

14. একটি কার্ণো ইঞ্জিন অন্তর্গামী তাপের  $\frac{1}{4}$  অংশ কাজে কৃপাত্ত করে। এর তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা আরো  $70^\circ\text{C}$  হ্রাস করলে তার দক্ষতা দ্বিগুণ হয়। উৎস তাপমাত্রা ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা বের কর। [KUET'03-04, RUET'09-10,12-13]

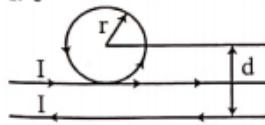
24. একটি কার্নো ইঞ্জিনের তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে  $500\text{K}$  ও  $375\text{K}$ । যদি ইঞ্জিনটি প্রতি চক্রে  $252 \times 10^4\text{ J}$  তাপ শোষণ করে তবে, (i) ইঞ্জিনের দক্ষতা, (ii) প্রতিচক্রে কাজের পরিমাণ ও (iii) প্রতি চক্রে বর্জিত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর। [BUET'03-04,01-02,RUET'08-09]

39. একটি কার্নো ইঞ্জিনের দক্ষতা  $\frac{1}{6}$ . তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা  $65^\circ\text{C}$  কমালে দক্ষতা  $\frac{1}{3}$  হয়। তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। [RUET'02-03]

04. একটি লম্ব পরিবাহী তারে,  $r = 0.15\text{m}$  ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার কুঙলী তৈরি করে উহার বাকি অংশ সোজা রাখা হল। অন্য একটি লম্ব পরিবাহী উক্ত কুঙলীর কেন্দ্র  $d = 0.25\text{m}$  দূরে সমান্তরালে থেকে একই পরিমাণ বিদ্যুৎ চিত্রের ন্যায় বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে। কুঙলীর কেন্দ্রে  $4.72\ \mu\text{T}$  চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি করতে প্রতিটি পরিবাহীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে?

$$[\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \text{TmA}^{-1}]$$

[BUET'17-18]



05. একটি হাইড্রোজেন পরমাণুর প্রথম ইলেক্ট্রনের কঙ্কপথের ব্যাসার্ধ  $0.5\text{\AA}$ । এই কঙ্কপথে ইলেক্ট্রনটি  $2.2 \times 10^6 \text{m/s}$  সমগ্রতিতে চলমান। এই ইলেক্ট্রনের গতির ফলে নিউক্লিয়াসের কেন্দ্রে সৃষ্টি চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? [দেয়া আছে,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{wb/A.m}$  এবং ইলেক্ট্রনের চার্জ =  $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ] [BUET'16-17]

07. একটি স্ফুর্দ্র চুম্বককে এমনভাবে স্থাপন করা হল যেন এর উত্তর মেরু উত্তর দিকে থাকে। এই অবস্থায় চুম্বকের মধ্যবিন্দু হতে  $20\text{cm}$  দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। চুম্বকটির অক্ষকে পূর্বের অবস্থান হতে  $180^\circ$  কোণে ঘূরায়ে দিলে মুক্তন নিরপেক্ষ বিন্দু বের কর।

20.  $2.0\text{ cm}$  চওড়া এবং  $1.0\text{ mm}$  পুরু একটি তামার পাতকে একটি চুম্বক ক্ষেত্রে রাখা হলো। চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য  $B = 1.5 \text{ webers/m}^2$ । পাতকটির ভিতর দিয়ে  $200 \text{ ampere}$  বিন্দুৎপন্ন প্রবাহিত করলে পাতকটিতে কত Hall বিভব,  $V_H$  পাওয়া যাবে? চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের দিক পাতকটির তলের সাথে  $90^\circ$  কোণ করে। [প্রতি একক আয়তনে তামার পরিবাহী ইলেক্ট্রনের সংখ্যা,  $n = 8.4 \times 10^{28} \text{electrons/cm}^3$ ] [BUET'03-04]

27.  $5.0 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$  বেগে একটি ইলেক্ট্রন  $0.5\text{T}$  চৌম্বক প্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে অভিস্থিত হচ্ছে। (i) ইলেক্ট্রনটির উপরে ড্রিয়াশীল চৌম্বক বলের মান কত? (ii) ইলেক্ট্রনটি যে বৃত্তাকার পথে ঘূরবে তার ব্যাসার্ধ কত? [ইলেক্ট্রনের ভর  $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ , ইলেক্ট্রনের চার্জ =  $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ ] [BUET'00-01]

05. পাশাপাশি রাখা দুইটি কুণ্ডলী A ও B এর পাক সংখ্যা যথাক্রমে  $300$  এবং  $600$ । A এর মধ্য দিয়ে  $1.5 \text{ Amp}$  বিন্দুৎপন্ন প্রবাহিত হলে A এবং B এর মধ্য দিয়ে যথাক্রমে  $1.2 \times 10^{-4} \text{ weber}$  ও  $0.9 \times 10^{-4} \text{ weber}$  চৌম্বক প্রবাহ হয়। (a) A এর স্বকীয় আবেশ গুনাঙ্ক  $L_A$  নির্ণয় কর। (b) A এবং B এর পারস্পরিক আবেশ গুনাঙ্ক ( $M_{AB}$ ) নির্ণয় কর। (c) A এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিন্দুৎপন্ন যদি  $0.2\text{sec}$  এ শূন্যে নিয়ে আসা হয়, তবে B তে অবিষ্ট বিন্দুৎপন্ন চালক বল নির্ণয় কর। [CUET'08-09]

09.  $8 \times 10^{-3} \text{m}$  ব্যাসার্ধের নিরেট লোহা দ্বারা  $8 \times 10^{-2} \text{m}$  ব্যাসার্ধের টরয়েড তৈরী করে তার উপর  $100$  পাক তার পেঁচানো হল। আপেক্ষিক ভেদন যোগ্যতা  $2400$  হলে, লোহার অভ্যন্তরে  $1.5 \times 10^{-4} \text{ wb}$  চৌম্বক ফ্লাক্স তৈরী করতে কি পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহ করতে হবে? [BUTex'07-08]

12. একটি ট্রান্সফরমারের প্রাইমারী ও সেকেন্ডারী কয়েলের টার্নের অনুপাত  $21 : 1$  এবং সেকেন্ডারীতে  $20\Omega$  এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে  $220 \text{ volt}$  প্রয়োগ করা হয় তাহলে প্রাইমারীতে বিন্দুৎপন্ন প্রবাহ কত হবে? [KUET'05-06]

19. একটি পরিবর্তী প্রবাহের সর্বোচ্চ বিন্দুৎপন্ন প্রবাহমাত্রা  $15\text{A}$ । বিন্দুৎপন্ন প্রবাহ ধনাত্ত্বক হওয়ার মুহূর্ত হতে  $\frac{1}{300} \text{ sec}$  পরে বিন্দুৎপন্ন প্রবাহমাত্রা নির্ণয় কর। [প্রবাহের কম্পাক্ষ  $50\text{Hz}$ ] [BUTex'02-03]

22.  $5.0\text{cm}$  দৈর্ঘ্যের একটি বর্গাকার কুভলীতে পাক সংখ্যা  $100$ । কুভলীটি একটি চুম্বকের দুই মেরুর মধ্যবর্তী চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে স্থাপন করা আছে। কুভলীটিকে একটি হ্যাচকা টানে  $0.06$  সেকেন্ডে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থানে নিয়ে আসা হলে গড়ে  $70 \text{ mV}$  বিদ্যুৎচালক বল আবিষ্ট থাকে। মেরুস্থয়ের মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্র কত? [BUET'00-01]

02.  $3000 \text{ \AA}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি অতি বেগনি রশি  $2.28 \text{ eV}$  কার্যাপেক্ষক বিশিষ্ট একটি বস্তুর পৃষ্ঠে আপত্তি হয়ে একটি ইলেক্ট্রন নির্গত করল। নির্গত ইলেক্ট্রনের বেগ কত হবে? [ $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}$ , ইলেক্ট্রনের ভর  $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ] [BUET'18-19]

- $= 1.0599 \times 10^{-19} \text{ J} = 0.66244 \text{ MeV}$  (Ans.)  
 05.  $4 \times 10^{15} \text{ Hz}$  কম্পাক্ষের বিকিরণ কোন ধাতব পৃষ্ঠে আপত্তি হলে সর্বোচ্চ  $3.6 \times 10^{-19} \text{ J}$  গতিশক্তি সম্পন্ন ইলেক্ট্রন নির্গত হয়। ঐ ধাতুর সূচনা কম্পাক্ষ কত? [KUET'03-04, RUET'17-18]  

$$3.6 \times 10^{-19} = 2.29 \times 10^{-18}$$

10. কোন একটি  $1.8 \text{ eV}$  কার্যাপেক্ষক বিশিষ্ট ধাতুতে  $400 \text{ nm}$  তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলো আপত্তি হলে (ক) নির্গত হওয়া ইলেক্ট্রন গুলোর নিরূপ বিভব কত হবে? (খ) নির্গত ইলেক্ট্রনগুলোর সর্বোচ্চ গতিবেগ কত? [BUET'14-15]

12. একজন মহাশূণ্যচারী  $25$  বছর বয়সে  $1.8 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$  বেগে গতিশীল একটি মহাশূন্যযানে চড়ে মহাকাশ ভ্রমণে গেলেন। পৃথিবীর হিসেবে তিনি  $30$  বছর মহাকাশে কাটিয়ে এলে তার বয়স কত হবে?

16. একটি মহাশূন্যযান কত দ্রুত ভ্রমণ করলে মহাশূন্যে  $1$  দিন অতিবাহিত হলে পৃথিবীতে  $2$  দিন অতিবাহিত হবে?

27. একটি ছির ইলেক্ট্রনের ভর  $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ । ইলেক্ট্রনটি  $0.99 \text{ C}$  গতি প্রাপ্ত হলে উহার ভর নির্ণয় কর। [RUET'07-08,06-07]

39.  $8.3 \times 10^7 \text{ ms}^{-1}$  গতিতে গতিশীল একটি প্রোটনের গতিশক্তি কত? সনাতন গতিশক্তির সাথে এর মানের তুলনা কর। [ছির অবস্থায় প্রোটনের ভর  $= 1.67265 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ] [BUET'02-03]