

Four Chapter Questions

02. যদি $re^{i\theta} = \frac{3+2i}{2+3i} + \frac{1+5i}{1-2i}$, তবে r ও θ 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. $\sqrt[3]{-64}$ 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 α ও β 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 α এবং β 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 $x^2 + qx + p = 0$ সমীকরণদ্বয়ের 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 সহগদ্বয় 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 স্থানাংক $(1, -1)$, অনুরূপ দিকাক্ষ $x - y - 4 = 0$ 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 অক্ষের উপর লম্ব। পরাবৃত্তের ফোকাস $(1, -1)$ বিন্দুতে হলে তার সমীকরণ নির্ণয় কর। [BUET'08-09]

18. $(-8, -2)$ উপকেন্দ্র ও $2x - y - 9 = 0$ দিকাক্ষ বিশিষ্ট পরাবৃত্তের সমীকরণ বের কর। [RUET'08-09]

22. নীচের পরাবৃত্তটির শীর্ষবিন্দু, উপকেন্দ্র, উপকেন্দ্রিক লম্ব, অক্ষরেখা এবং দিকাক্ষের সমীকরণ নির্ণয় করঃ

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

[RUET'06-07]

08. 10g ওজনের একটি লোহার পেরেককে কিছুক্ষণ একটি বার্নার শিখায় উত্তপ্ত করা হল। উত্তপ্ত পেরেকটিকে 10°C তাপমাত্রায় 100g পানিতে ডুবানো হল। এতে পানির তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়ে 20°C হল। পানিতে ডুবানোর পূর্বে পেরেকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর। [লোহার আপেক্ষিক তাপমাত্রা = 0.11kcal/kg°C]

[BUET'16-17]

12. একটি পারমাণবিক বোমা বিস্ফোরিত হলে সৃষ্ট আগুনের গোলকের ব্যাসার্ধ হয় 100 m এবং এর তাপমাত্রা 10^5 K যদি গোলকটি রুদ্ধতাপ পদ্ধতিতে 1000 m ব্যাসার্ধে বর্ধিত হয় তবে এর সম্ভাব্য তাপমাত্রা কত হবে? (আপেক্ষিক তাপদ্বয়ের 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 রূপান্তর করে। এর তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা আরো 70°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 কার্ণো ইঞ্জিনের তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা যথাক্রমে 500K ও 375K। যদি ইঞ্জিনটি প্রতি চক্রে 252×10^4 J তাপ শোষণ করে তবে, (i) ইঞ্জিনের দক্ষতা, (ii) প্রতিচক্রে কাজের পরিমাণ ও (iii) প্রতি চক্রে বর্জিত তাপের পরিমাণ নির্ণয় কর।

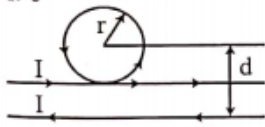
[BUET'03-04,01-02,RUET'08-09]

39. একটি কার্ণো ইঞ্জিনের দক্ষতা $\frac{1}{6}$ । তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা 65°C কমালে দক্ষতা $\frac{1}{3}$ হয়। তাপ উৎস ও তাপ গ্রাহকের তাপমাত্রা নির্ণয় কর।

[RUET'02-03]

04. একটি লম্বা পরিবাহী তারে, $r = 0.15$ m ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার কুণ্ডলী তৈরি করে উহার বাকি অংশ সোজা রাখা হল। অন্য একটি লম্বা পরিবাহী উক্ত কুণ্ডলীর কেন্দ্র $d = 0.25$ m দূরে সমান্তরালে থেকে একই পরিমাণ বিদ্যুৎ চিত্রের ন্যায় বিপরীত দিকে প্রবাহিত হচ্ছে। কুণ্ডলীর কেন্দ্রে $4.72 \mu T$ 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 ইলেকট্রনের কক্ষপথের ব্যাসার্ধ 0.5\AA । এই কক্ষপথে ইলেকট্রনটি $2.2 \times 10^6 \text{ m/s}$ সমগতিতে চলমান। এই ইলেকট্রনের গতির ফলে নিউক্লিয়াসের কেন্দ্রে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কত? [দেয়া আছে, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ wb/A.m}$ এবং ইলেকট্রনের চার্জ $= 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$] [BUET'16-17]

07. একটি ক্ষুদ্র চুম্বককে এমনভাবে স্থাপন করা হল যেন এর উত্তর মেরু উত্তর দিকে থাকে। এই অবস্থায় চুম্বকের মধ্যবিন্দু হতে 20 cm দূরে নিরপেক্ষ বিন্দু পাওয়া গেল। চুম্বকটির অক্ষকে পূর্বের অবস্থান হতে 180° কোণে ঘুরিয়ে দিলে নতুন নিরপেক্ষ বিন্দু বের কর।

20. 2.0 cm চওড়া এবং 1.0 mm পুরু একটি তামার পাতকে একটি চুম্বক ক্ষেত্রে রাখা হলো। চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য $B = 1.5 \text{ webers/m}^2$ । পাতটির ভিতর দিয়ে 200 ampere বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে পাতটিতে কত Hall বিভব, V_H পাওয়া যাবে? চুম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্যের দিক পাতটির তলের সাথে 90° কোণ করে। [প্রতি একক আয়তনে তামার পরিবাহী ইলেকট্রনের 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 ইলেকট্রন 0.5 T চৌম্বক প্রাবল্যের চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্য দিয়ে অভিলম্বভাবে অগ্রসর হচ্ছে। (i) ইলেকট্রনটির উপরে ক্রিয়াশীল চৌম্বক বলের মান কত? (ii) ইলেকট্রনটি যে বৃত্তাকার পথে ঘুরবে তার ব্যাসার্ধ কত? [ইলেকট্রনের ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, ইলেকট্রনের 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 Amp বিদ্যুৎ 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 গুণাঙ্ক L_A নির্ণয় কর। (b) A এবং B এর পারস্পরিক আবেশ গুণাঙ্ক (M_A) নির্ণয় কর। (c) A এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ যদি 0.2 sec এ শূন্যে নিয়ে আসা হয়, তবে B তে আবিষ্ট বিদ্যুৎ 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 20Ω এর রোধ লাগানো আছে। যদি প্রাইমারীতে 220 volt প্রয়োগ করা হয় তাহলে প্রাইমারীতে বিদ্যুৎ প্রবাহ কত হবে? [KUET'05-06]

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

22. 5.0cm দৈর্ঘ্যের একটি বর্গাকার কুন্ডলীতে পাক সংখ্যা 100। কুন্ডলীটি একটি চুম্বকের দুই মেরুর মধ্যবর্তী চৌম্বকক্ষেত্রে লম্বভাবে স্থাপন করা আছে। কুন্ডলীটিকে একটি হ্যাচকা টানে 0.06 সেকেন্ডে চৌম্বকক্ষেত্রমুক্ত স্থানে নিয়ে আসা হলে গড়ে 70 mV বিদ্যুৎচালক বল আবিষ্ট থাকে। মেরুদ্বয়ের মধ্যে চৌম্বক ক্ষেত্র কত? [BUET'00-01]

02. 3000 Å তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের একটি অতি বেগুনি রশ্মি 2.28 eV কার্যাপেক্ষক বিশিষ্ট একটি বস্তুর পৃষ্ঠে আপতিত হয়ে একটি ইলেকট্রন নির্গত করল। নির্গত ইলেকট্রনের বেগ কত হবে? [$h = 6.62 \times 10^{-34}$ Js, ইলেকট্রনের ভর = 9.1×10^{-31} kg] [BUET'18-19]

- = 1.0599×10^{-13} J = 0.66244 MeV (Ans.)
05. 4×10^{15} Hz কম্পাঙ্কের বিকিরণ কোন ধাতব পৃষ্ঠে আপতিত হলে সর্বোচ্চ 3.6×10^{-19} J গতিশক্তি সম্পন্ন ইলেকট্রন নির্গত হয়। ঐ ধাতুর সূচনা কম্পাঙ্ক কত? [KUET'03-04, RUET'17-18]

10. কোন একটি 1.8 eV কার্যাপেক্ষক বিশিষ্ট ধাতুতে 400 nm তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট আলো আপতিত হলে (ক) নির্গত হওয়া ইলেকট্রন গুলোর নিবৃত্ত বিভব কত হবে? (খ) নির্গত ইলেকট্রনগুলোর সর্বোচ্চ গতিবেগ কত? [BUET'14-15]

12. একজন মহাশূন্যচারী 25 বছর বয়সে 1.8×10^8 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 স্থির ইলেকট্রনের ভর 9.1×10^{-31} kg। ইলেকট্রনটি 0.99 c গতি প্রাপ্ত হলে উহার ভর নির্ণয় কর। [RUET'07-08, 06-07]

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