গণিত-২ (Mathematics-II)

বিস্তারিত পাঠ্যসূচি — বাংলা রূপান্তর · বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ড (বিটিইবি) · ডিপ্লোমা ইন ইঞ্জিনিয়ারিং · প্রবিধান ২০২২

বিষয়কোড	তত্ত্বীয় (T) · পিরিয়ড/সপ্তাহ	ব্যবহারিক (P) · পিরিয়ড/সপ্তাহ	ক্রেডিট (C)
25921	3	3	4

এটি Papel Edu-Care-এর সাজানো উপস্থাপনা, শিক্ষার্থীদের বোঝার সুবিধার জন্য। চূড়ান্ত নির্দেশনার জন্য বাংলাদেশ কারিগরি শিক্ষা বোর্ডের মূল নথি অনুসরণ করুন।

যৌক্তিকতা

ফাংশন বুঝতে সক্ষম করা। সূচকীয় ধারা বোঝানো। বক্ররেখার ঢাল বা নতি, বেগ, ত্বরণ, তরলের প্রবাহের হার ইত্যাদি সমস্যা সমাধানে অন্তরকলনের জ্ঞান প্রয়োগের সামর্থ্য তৈরি করা। দ্বিমাত্রিক নিয়মিত চিত্রের ক্ষেত্রফল এবং বিভিন্ন আকৃতির নিয়মিত ঘনবস্তুর আয়তন নির্ণয়ের মতো ব্যবহারিক সমস্যা সমাধানে যোগজীকরণের প্রক্রিয়া প্রয়োগে সক্ষম করা।

শিখনফল — তত্ত্বীয় · এই বিষয়টি সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থীরা সক্ষম হবে:

- আংশিক ভগ্নাংশ প্রকাশ করতে।
- dy/dx-এর জ্যামিতিক অর্থ বুঝতে ও প্রকাশ করতে।
- অন্তরকলন ও যোগজকলনের ধারণা গড়ে তুলতে।
- পদার্থবিজ্ঞানে ব্যবহৃত ভেক্টর বুঝতে।

শিখনফল — ব্যবহারিক · এই বিষয়টি সম্পন্ন করার পর শিক্ষার্থীরা সক্ষম হবে:

- সীমা, অন্তরীকরণ, যোগজীকরণ ও ভেক্টরের প্রক্রিয়া-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করতে।

বিস্তারিত পাঠ্যসূচি — তত্ত্বীয় · প্রতি ক্লাস ৭ পিরিয়ড

ইউনিট 1 অন্তরকলন — ফাংশন ও ফাংশনের লেখচিত্র — 3 ক্লাস · 5 নম্বর

- 1.1 ধ্রুবক, চলক, ফাংশন, ডোমেন ও রেঞ্জের সংজ্ঞা দাও।
- 1.2 ফাংশন-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 2 অন্তরকলন — সীমা — 3 ক্লাস · 5 নম্বর

- 2.1 ফাংশনের সীমা ও অবিচ্ছিন্নতার সংজ্ঞা দাও।
- 2.2 lim (x → a) f(x) এবং f(a)-এর পার্থক্য নির্দেশ করো।
- 2.3 প্রতিষ্ঠা করো: (ক) lim (x → 0) (sin x)/x = 1; (খ) lim (x → 0) (tan x)/x = 1।

ইউনিট 3 অন্তরকলন — অন্তরজ সহগ ও অন্তরীকরণ — 2 ক্লাস · 5 নম্বর

- 3.1 প্রমাণ করো যে dy/dx = lim (h → 0) [f(x + h) − f(x)] / h।
- 3.2 মূল নিয়ম (first principle) থেকে বীজগাণিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক ফাংশনের অন্তরজ সহগ নির্ণয় করো।

ইউনিট 4 অন্তরকলন — অন্তরীকরণের ধারণার প্রয়োগ

6 ক্লাস · 10 নম্বর

- **4.1** অন্তরীকরণের সূত্রগুলো বিবৃত করো: (ক) যোগফল বা বিয়োগফল; (খ) গুণফল; (গ) ভাগফল; (ঘ) ফাংশনের ফাংশন; (ঙ) লগারিদমিক ফাংশন।
- **4.2** যোগফল বা বিয়োগফলের সূত্র, গুণফলের সূত্র ও ভাগফলের সূত্র ব্যবহার করে অন্তরজ সহগ নির্ণয় করো।
- **4.3** ফাংশনের ফাংশন ও লগারিদমিক ফাংশনের অন্তরজ সহগ নির্ণয় করো।

ইউনিট 5 অন্তরকলন — dy/dx-এর জ্যামিতিক অর্থ

3 ক্লাস · 5 নম্বর

- **5.1** dy/dx-কে জ্যামিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।
- **5.2** বিভিন্ন শর্তে dy/dx ব্যাখ্যা করো।
- **5.3** উপরের বিষয়গুলো-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 6 অন্তরকলন — লাইবনিৎসের উপপাদ্যের সাহায্যে পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণের সমস্যা সমাধান

4 ক্লাস · 8 নম্বর

- **6.1** একটি ফাংশনের দ্বিতীয়, তৃতীয় ও চতুর্থ অন্তরজ নির্ণয় করো এবং সেখান থেকে n-তম অন্তরজ নির্ণয় করো।
- **6.2** লাইবনিৎসের উপপাদ্য প্রকাশ করো।
- **6.3** পর্যায়ক্রমিক অন্তরীকরণ ও লাইবনিৎসের উপপাদ্যের সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 7 অন্তরকলন — আংশিক অন্তরীকরণ

4 ক্লাস · 8 নম্বর

- **7.1** আংশিক অন্তরজের সংজ্ঞা দাও।
- **7.2** পূর্ণ অন্তরকের সূত্র বিবৃত করো।
- **7.3** অব্যক্ত ফাংশন ও সমমাত্রিক ফাংশনের আংশিক অন্তরীকরণের সূত্র বিবৃত করো।
- **7.4** সমমাত্রিক ফাংশন-সংক্রান্ত অয়লারের উপপাদ্য বিবৃত করো।
- **7.5** আংশিক অন্তরজের সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 8 যোগজকলন — অনির্দিষ্ট যোগজ

4 ক্লাস · 8 নম্বর

- **8.1** যোগজীকরণ ও যোগজীকরণ ধ্রুবকের ধারণা ব্যাখ্যা করো।
- **8.2** মৌলিক যোগজ ও আদর্শ যোগজ বিবৃত করো।
- **8.3** নিচের সূত্রগুলো লেখো:
  - **8.3.1** বীজগাণিতিক যোগফলের যোগজীকরণ।
  - **8.3.2** একটি ধ্রুবক ও একটি ফাংশনের গুণফলের যোগজীকরণ।
- **8.4** প্রতিস্থাপন পদ্ধতি, অংশায়ন পদ্ধতি ও আংশিক ভগ্নাংশের সাহায্যে যোগজীকরণ করো এবং অনির্দিষ্ট যোগজের সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 9 যোগজকলন — নির্দিষ্ট যোগজ

4 ক্লাস · 8 নম্বর

- **9.1** নির্দিষ্ট যোগজ ব্যাখ্যা করো।
- **9.2** ∫ (a থেকে b) f(x) dx-এর অর্থ জ্যামিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।
- **9.3** নিচের ধরনের সমস্যা সমাধান করো: (ক) ∫ (0 থেকে π/2) $\cos^2 x\,dx$; (খ) ∫ (0 থেকে 1) $(\sin^{-1}x)^2 / \sqrt{(1-x^2)}\,dx$।

ইউনিট 10 ভেক্টর — ভেক্টর বীজগণিত

4 ক্লাস · 8 নম্বর

10.1 স্কেলার ও ভেক্টরের সংজ্ঞা দাও।

10.2 শূন্য ভেক্টর, মুক্ত ভেক্টর, সদৃশ ভেক্টর, সমান ভেক্টর, সমরেখ ভেক্টর, একক ভেক্টর, অবস্থান ভেক্টর, ভেক্টরের যোগ ও বিয়োগ, রৈখিক সমাবেশ, দিক কোসাইন ও দিক অনুপাত, নির্ভরশীল ও স্বাধীন ভেক্টর, স্কেলার ক্ষেত্র ও ভেক্টর ক্ষেত্র ব্যাখ্যা করো।

10.3 ভেক্টর বীজগণিতের সূত্রগুলো প্রমাণ করো।

10.4 ত্রিমাত্রিক স্থানে একটি ভেক্টরকে পরস্পর লম্ব তিনটি দিকে বিভাজন করো।

10.5 ভেক্টরের যোগ ও বিয়োগ-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 11 ভেক্টর — ভেক্টরের ডট গুণন

3 ক্লাস · 5 নম্বর

11.1 ভেক্টরের ডট গুণন (স্কেলার গুণন)-এর সংজ্ঞা দাও।

11.2 ভেক্টরের ডট গুণন জ্যামিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।

11.3 দুটি ভেক্টরের সমান্তরাল ও লম্ব হওয়ার শর্ত নির্ণয় করো।

11.4 ভেক্টরের ডট গুণনের বণ্টন বিধি প্রমাণ করো।

11.5 স্কেলার ত্রিগুণন ও ভেক্টর ত্রিগুণন ব্যাখ্যা করো।

11.6 ডট গুণন-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 12 ভেক্টর — ভেক্টরের ক্রস গুণন

3 ক্লাস · 5 নম্বর

12.1 ভেক্টরের ক্রস গুণন (ভেক্টর গুণন)-এর সংজ্ঞা দাও।

12.2 ভেক্টরের ক্রস গুণন জ্যামিতিকভাবে ব্যাখ্যা করো।

12.3 দুটি ভেক্টরের সমান্তরাল ও লম্ব হওয়ার শর্ত নির্ণয় করো।

12.4 ভেক্টরের ক্রস গুণনের বণ্টন বিধি প্রমাণ করো।

12.5 স্কেলার ত্রিগুণন ও ভেক্টর ত্রিগুণন ব্যাখ্যা করো।

12.6 ক্রস গুণন-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান করো।

ইউনিট 13 ত্রিকোণমিতি — ত্রিভুজের ত্রিকোণমিতিক ধর্ম

5 ক্লাস · 10 নম্বর

13.1 নিচের অভেদগুলো প্রমাণ করো: (ক) $a/\sin A = b/\sin B = c/\sin C = 2R$; (খ) $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$; (গ) $a = b\cos C + c\cos B$; (ঘ) $\Delta = \tfrac{1}{2}bc\sin A$।

13.2 নিচের সম্পর্কগুলো প্রতিষ্ঠা করো: (ক) $\tan(A/2) = \sqrt{[(s-b)(s-c)/s(s-a)]}$; (খ) $\tan[(B-C)/2] = [(b-c)/(b+c)]\cot(A/2)$; (গ) $\Delta = abc/4R$।

13.3 নিচের ধরনের সমস্যা সমাধান করো: প্রমাণ করো $\cos(B-C) + \cos A = bc/2R$।

13.4 একটি বস্তুর ওপর 9 নিউটন মানের দুটি বল F_1 ও F_2 ক্রিয়া করে, যাদের দিকের মধ্যবর্তী কোণ $100°$।

13.5 লব্ধি R-এর মান নির্ণয় করো।

মোট: 48 ক্লাস · 90 নম্বর

বিস্তারিত পাঠ্যসূচি — ব্যবহারিক · প্রতি ক্লাস ৩ পিরিয়ড

ইউনিট 1 নিচের বিষয়গুলো-সংক্রান্ত সমস্যা সমাধান

16 ক্লাস · 25 নম্বর

1. আংশিক ভগ্নাংশ
2. সূচকীয় ধারা
3. ফাংশন
4. সীমা
5. অন্তরজ সহগ ও অন্তরীকরণ
6. dy/dx-এর জ্যামিতিক অর্থ
7. আংশিক অন্তরীকরণ
8. অনির্দিষ্ট যোগজ
9. নির্দিষ্ট যোগজ
10. ভেক্টরের ডট ও ক্রস গুণন

মোট: 16 ক্লাস · 25 নম্বর

প্রয়োজনীয় উপকরণ

ক্রম	উপকরণ	পরিমাণ
01	স্কেল	১টি
02	জ্যামিতি বক্স	১টি

সুপারিশকৃত বই

ক্রম	বইয়ের নাম	লেখক	প্রকাশক ও সংস্করণ
01	Companion to Basic Maths	G. V. Kumbhojkar	Phadke Prakashan
02	Vector & Tensor Analysis	Murray R. Spiegel	Schaum's Outline Series
03	Vector & Tensor Analysis	Md. Abu Yousuf	Mamun Brothers
04	Co-ordinate Geometry & Vector Analysis	Rahman & Bhattacharjee	H. L. Bhattacharjee
05	Higher Mathematics	Md. Nurul Islam	Akkhar Patra Prakashani
06	Mathematics for Polytechnic Students	S. P. Deshpande	Pune Vidyarthi Graha Prakashan
07	Mathematics for Polytechnic Students (Volume I)	H. K. Das	S. Chand Prakashan
08	Engg. Maths Vol I & II	Shri Shantinarayan	S. Chand & Comp
09	Higher Mathematics	Dr. B M Ekramul Haque	Akshar Patra Prakashani

ক্রম	বইয়ের নাম	লেখক	প্রকাশক ও সংস্করণ
10	Differential & Integral Calculus	Md. Abu Yousuf	Mamun Brothers
11	Higher Mathematics	Ashim Kumar Saha	Akshar Patra Prakashani
12	Higher Mathematics	S. U. Ahamed & M. A. Jabbar	Alpha Prakashani

ওয়েবসাইট রেফারেন্স

- www.youtube.com

মূল নথি সম্পর্কে টীকা

- মূল নথিতে গাণিতিক সূত্রগুলোর ছাপা ভাঙা; এখানে প্রমিত গাণিতিক রূপে লেখা হয়েছে। ব্যবহারের আগে মূল নথির সঙ্গে মিলিয়ে নিন।
- 13.1 (খ) ও (গ)-তে মূল নথিতে চিহ্ন অস্পষ্ট বা ভিন্ন ("a = b cos C – c cos B"); প্রমিত সূত্র অনুযায়ী এখানে $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$ এবং $a = b\cos C + c\cos B$ লেখা হয়েছে। এগুলো একজন গণিত শিক্ষকের যাচাই করা প্রয়োজন।
- 13.3-এর অভেদটি মূল নথির মতোই রাখা হয়েছে (bc/2R); প্রচলিত রূপটি ভিন্ন হতে পারে, যাচাই করা প্রয়োজন।
- 13.4 ও 13.5 মূল নথিতে একটি সমস্যার দুটি অংশ হলেও আলাদা ক্রমিকে ছাপা; মূলের মতোই রাখা হয়েছে। মূলে কোণটি "1000" ছাপা, যা 100° ধরা হয়েছে।
- 9.3 (খ)-এর যোগজটি মূল নথিতে অস্পষ্ট; এখানে সবচেয়ে সম্ভাব্য রূপটি লেখা হয়েছে।
- মূল নথিতে শিখনফল অনুচ্ছেদ আকারে লেখা; এখানে তালিকা আকারে সাজানো হয়েছে। ব্যবহারিক অংশে একটিই সারি আছে, যার অধীনে ১০টি বিষয়।
- মূল নথির বইয়ের তালিকায় একটি বই (H. K. Das, Volume I) দুবার ছাপা; এখানে একবার রাখা হয়েছে।
- শিখনফল ও ব্যবহারিক অংশে আংশিক ভগ্নাংশ ও সূচকীয় ধারা উল্লেখ থাকলেও তত্ত্বীয় অংশে এগুলোর আলাদা ইউনিট নেই।

— সমাপ্ত —