

অসমীয়া ভাষাত $\LaTeX$ ব্যৱহাৰৰ আৰ্হি

লিখনী, তালিকা, চিত্ৰ, গণিত আৰু প্ৰশ্নকাকতৰ নমুনা

প্ৰাচুৰ্য প্ৰাণ হাজৰিকা, ২০২৬
prachurjyahazarika@gmail.com

সাৰাংশ

অসমীয়া ভাষাত $\LaTeX$ ব্যৱহাৰ কৰাৰ এটা সৰল আৰ্হি। ইয়াত সাধাৰণ লিখনী, তালিকা, লিংক, চিত্ৰ, গণিতৰ সমীকৰণ, তালিকা আৰু প্ৰশ্নকাকত সাজিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা মূল সঁজুলিবোৰ দেখুওৱা হৈছে। PDF-টো XeLaTeX-ৰ জৰিয়তে কম্পাইল কৰা হৈছে, যাতে অসমীয়া Unicode আখৰ আৰু সংখ্যা পোনপটীয়াকৈ লিখিব পাৰি।

১ লিখনী

$\LaTeX$ -ত লিখনীৰ গুৰুত্ব অনুসৰি আখৰবোৰ বিভিন্ন ধৰণে সজাব পাৰি। প্ৰয়োজন অনুসৰি আখৰবিলাকৰ ৰূপ, অৱস্থান আৰু অনুচ্ছেদৰ গাঁথনি সলনি কৰিবলৈ তলত দিয়া নিৰ্দেশসমূহ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

১.১ আখৰৰ সজ্জা আৰু ফুটনোট

কোনো শব্দ বা বাক্য ডাঠ কৰিবলৈ `\textbf{...}`, হেলনীয়া কৰিবলৈ `\textit{...}` আৰু তলত আঁচ টানিবলৈ `\underline{...}` কমাণ্ড ব্যৱহাৰ কৰা হয়। একেটা বাক্যতে এইবোৰ একেলগেও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। যেনে: এই আখৰকেইটা ডাঠ, হেলনীয়া কৰা হৈছে আৰু তলত আঁচ দিয়া হৈছে।

$\LaTeX$ -ত আখৰৰ আকাৰ সলনি কৰিবলৈ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট কমাণ্ড ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই কমাণ্ডবোৰে মূল আখৰৰ আকাৰৰ (যেনে documentclass-ত নিৰ্ধাৰণ কৰা 12pt) ওপৰত ভিত্তি কৰি আখৰসমূহ ক্ৰমান্বয়ে সৰু বা ডাঙৰ কৰে। কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট অংশৰ আকাৰ সলনি কৰিবলৈ কমাণ্ডটো আৰু আখৰখিনি দ্বিতীয় ব্ৰেকেটৰ `{}` ভিতৰত আৱদ্ধ কৰি ৰখা হয়, যেনে: `{\large ডাঙৰ আখৰ}`। তলত ক্ৰমান্বয়ে সৰুৰ পৰা ডাঙৰলৈ কমাণ্ডসমূহ আৰু তাৰ ফলাফল দেখুওৱা হৈছে।

- `\tiny` ব্যৱহাৰ কৰিলে আখৰ একেবাৰে সৰু হয়।
- `\scriptsize` ব্যৱহাৰ কৰিলে আখৰ যথেষ্ট সৰু হয়।
- `\footnotesize` সাধাৰণতে ফুটনোটৰ বাবে ব্যৱহাৰ হয়।
- `\small` সাধাৰণ আকাৰতকৈ অলপ সৰু।
- `\normalsize` হৈছে প্ৰামাণিক বা সাধাৰণ আকাৰ।
- `\large` সাধাৰণ আকাৰতকৈ অলপ ডাঙৰ।
- `\Large` আৰু অলপ ডাঙৰ আকাৰৰ বাবে।
- `\LARGE` যথেষ্ট ডাঙৰ আখৰ।
- `\huge` শিৰোনাম আদিৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
- `\Huge` হৈছে আটাইতকৈ ডাঙৰ আকাৰ।

মূল লেখাৰ কোনো শব্দ বা বাক্যৰ বিষয়ে অতিৰিক্ত তথ্য পৃষ্ঠাটোৰ একেবাৰে তলত দেখুৱাবলৈ ফুটনোট ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইয়াৰ বাবে নিৰ্দিষ্ট শব্দটোৰ ঠিক পাছতে `\footnote{...}` কমাণ্ডটো লিখিব লাগে^১।

^১এইটো এটা সাধাৰণ ফুটনোটৰ উদাহৰণ। `\footnote` ব্যৱহাৰ কৰিলে $\LaTeX$ -এ নিজে নিজে ক্ৰমিক নম্বৰ বহুৱাই লয় আৰু তথ্যখিনি মূল লেখাৰ পৰা পৃথককৈ দেখুৱায়।

১.২ লিখনীৰ অৱস্থান

TEX-ৰ লিখনী সাধাৰণতে পৃষ্ঠাৰ দুয়োকাষে সমান হৈ থাকে (justified)। কিন্তু প্ৰয়োজন অনুসৰি নিৰ্দিষ্ট পৰিৱেশ (environment) ব্যৱহাৰ কৰি আখৰখিনি বাওঁফালে, মাজত বা সোঁফালেও সজাব পাৰি। flushleft পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰিলে লিখনীখিনি বাওঁফালে মিলি থাকে, center ব্যৱহাৰ কৰিলে লিখনীখিনি পৃষ্ঠাৰ ঠিক মাজভাগত অৱস্থান কৰে, আৰু flushright ব্যৱহাৰ কৰিলে লিখনীখিনি সোঁফালে মিলি থাকে।

এই লেখাখিনি পৃষ্ঠাৰ বাওঁফালে সজোৱা হৈছে।
প্ৰথম শাৰী বাওঁফালৰ পৰা আৰম্ভ হৈছে।
দ্বিতীয় শাৰীও একেটা বাওঁ সীমাৰ পৰা আৰম্ভ হৈছে।

এই লেখাখিনি পৃষ্ঠাৰ সোঁমাজত সজোৱা হৈছে।
প্ৰথম শাৰী মাজত অৱস্থিত।
একাধিক শাৰীৰ প্ৰতিটো অংশ পৃষ্ঠাৰ মাজত সজোৱা হৈছে।

এই লেখাখিনি পৃষ্ঠাৰ সোঁফালে সজোৱা হৈছে।
প্ৰথম শাৰী সোঁফালৰ সীমাৰ সৈতে সংলগ্ন।
এইদৰে একাধিক শাৰী সোঁফালে সজাব পাৰি।

১.৩ অনুচ্ছেদ আৰু খালী ঠাই

TEX-ত নতুন অনুচ্ছেদ এটা আৰম্ভ কৰিবলৈ ক'ডত এটা সম্পূৰ্ণ খালী শাৰী এৰিব লাগে। সাধাৰণতে নতুন অনুচ্ছেদ আৰম্ভ কৰিলে প্ৰথম শাৰীৰ আৰম্ভণিতে অলপ খালী ঠাই (indent) থাকে (নতুন খণ্ডৰ একেবাৰে প্ৰথম অনুচ্ছেদটোৰ বাহিৰে)।

এই খালী ঠাই আঁতৰাই অনুচ্ছেদটো একেবাৰে বাওঁফালৰ সীমাৰ পৰা আৰম্ভ কৰিবলৈ অনুচ্ছেদটোৰ আৰম্ভণিতে \noindent কমাণ্ড ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। যেনে,
\noindent ব্যৱহাৰ কৰাৰ ফলত এই আখৰখিনি কোনো খালী ঠাই নোহোৱাকৈ একেবাৰে বাওঁফালৰ সীমাৰ পৰা আৰম্ভ হৈছে।

TEX-ত সাধাৰণতে নতুন অনুচ্ছেদ আৰম্ভ হ'লে দুটা অনুচ্ছেদৰ মাজত কোনো উলম্ব ব্যৱধান না-থাকে। দুটা অনুচ্ছেদৰ মাজৰ এই উলম্ব ব্যৱধান বঢ়াবলৈ \begin{document}-ৰ আগৰ অংশত \setlength{\parskip}{...} কমাণ্ডটো ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

১.৪ বিন্দু অনুসৰি লিখা

তথ্য বা বিষয়সমূহ ক্ৰম অনুসৰি সজাই দেখুৱাবলৈ বিন্দুৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। TEX-ত সাধাৰণতে দুটা প্ৰধান ধৰণৰ তালিকা ব্যৱহাৰ কৰা হয়। বিন্দু বা নিজে নিৰ্বাচন কৰা চিহ্নৰ সৈতে তালিকা লিখিবলৈ itemize ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

- এইটো প্ৰথম বিষয়।
- এইটো দ্বিতীয় বিষয়।
- এইটো তৃতীয় বিষয়।

এইধৰণৰ তালিকাৰ এটা বিষয়ৰ ভিতৰত আন এখন তালিকাও ৰাখিব পাৰি। সংখ্যাযুক্ত তালিকাৰ ভিতৰত আন এখন সংখ্যাযুক্ত তালিকাও ৰাখিব পাৰি। উপযুক্ত নিৰ্দেশ ব্যৱহাৰ কৰি তালিকাখন নিজৰ পছন্দমতে সজাব পাৰি।

উদাহৰণস্বৰূপে, তালিকাৰ বিষয়সমূহৰ মাজৰ ব্যৱধান কমাই গাতে গা-লগাই ৰাখিবলৈ [noitemsep] নিৰ্দেশটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

- গণিত
 - বীজগণিত
 - জ্যামিতি
 - ত্ৰিকোণমিতি
- বিজ্ঞান
- কম্পিউটাৰ

ক্রমাগত সংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰা তালিকা লিখিবলৈ enumerate ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

১. প্ৰথম বিষয়।
২. দ্বিতীয় বিষয়।
৩. তৃতীয় বিষয়।

itemize বা enumerate তালিকাত \item কমাণ্ডৰ পিছত নিজৰ পছন্দৰ চিহ্ন দিব পাৰি। তলৰ উদাহৰণটোত এই সকলোবোৰ বৈশিষ্ট্য একেলগে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।

- ◊ গণিতৰ অধ্যায়সমূহ
 - (ক) বীজগণিত
 - (খ) জ্যামিতি
 - (গ) ত্ৰিকোণমিতি
- ◊ বিজ্ঞানৰ অধ্যায়সমূহ
 - ১) পদাৰ্থ বিজ্ঞান
 - ২) ৰসায়ন বিজ্ঞান

১.৫ টেবুলৰ ব্যৱহাৰ

তথ্য বা সংখ্যাবোৰ শাৰী আৰু স্তম্ভত (rows and columns) সজাই দেখুৱাবলৈ $\text{\LaTeX}$ -ত table আৰু tabular পৰিৱেশ (environment) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইয়াত table পৰিৱেশে তালিকাখন পৃষ্ঠাটোৰ সঠিক স্থানত বহুৱায় আৰু ইয়াৰ সৈতে নাম (\caption) আৰু প্ৰসংগ বা ৰেফাৰেন্স (\label) যোগ কৰাত সহায় কৰে। মূল তালিকাখন বনাবলৈ tabular পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

এই উদাহৰণটোত booktabs পেকেজৰ সুবিধা লৈ \toprule, \midrule, আৰু \bottomrule কমাণ্ডৰ জৰিয়তে তালিকাখনৰ ওপৰত, মাজত আৰু তলত ধুনীয়া আৰু স্পষ্ট আঁচ টনা হৈছে। তালিকা ১-ত ইয়াৰ এটা সহজ উদাহৰণ দেখুওৱা হৈছে।

সংখ্যা	বৰ্গ	ঘনফল
১	১	১
২	৪	৮
৩	৯	২৭

তালিকা ১: কিছুমান সংখ্যাৰ বৰ্গ আৰু ঘনফল।

তালিকা ২-ত tabularx-ৰ এটা সহজ উদাহৰণ দেখুওৱা হৈছে। এই উদাহৰণটোৰ নিৰ্দেশখিনি এইধৰণৰ:

```

\begin{table}[htbp]
  \centering
  \caption{প্ৰশ্নকাকতৰ প্ৰথম অংশ।}
  \label{tab:tabularem}
  \begin{tabularx}{0.8\textwidth}{@{}Xr@{}}
    \textbf{শ্ৰেণী: দশম} & \textbf{সময়: ৩ ঘণ্টা} \\[2pt]
    \textbf{মুঠ নম্বৰ: ৩০} & \textbf{মুঠ প্ৰশ্ন: ১০}
  \end{tabularx}
\end{table}

```

শ্ৰেণী: দশম
মুঠ নম্বৰ: ৩০

সময়: ৩ ঘণ্টা
মুঠ প্ৰশ্ন: ১০

তালিকা ২: প্ৰশ্নকাকতৰ প্ৰথম অংশ।

সাধাৰণ `tabular` পৰিৱেশতকৈ `tabularx` ব্যৱহাৰ কৰাৰ এটা ভাল সুবিধা হ'লে যে, ইয়াত তালিকাখন কিমান বহল হ'ব সেয়া আগতেই ঠিক কৰি ল'ব পাৰি। `tabularx` ব্যৱহাৰ কৰিলে ইয়াৰ প্ৰথম অংশত (argument) প্ৰশ্নৰ মান লিখিব লাগে। উদাহৰণস্বৰূপে, 10cm দিলে তালিকাখন ১০ চেণ্টিমিটাৰ বহল হ'ব। আকৌ `0.8\textwidth` দিলে ই পৃষ্ঠাটোৰ লিখিব পৰা ঠাইখিনিৰ ঠিক ৮০% ঠাই আগুৰি ল'ব। প্ৰশ্ন নিৰ্ধাৰণ কৰাৰ পাছত দ্বিতীয় অংশত স্তম্ভবোৰ (columns) কেনেকৈ সজাব সেয়া ঠিক কৰা হয়। তালিকা ২ উদাহৰণটোত `0.8\textwidth` প্ৰশ্ন লৈ স্তম্ভসমূহ সজাবলৈ `@{}Xr@{}` ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।

- `X` : ই তালিকাখনৰ নিৰ্ধাৰিত প্ৰশ্নৰ ভিতৰত বাকী থকা সকলো খালী ঠাই নিজে নিজে পূৰণ কৰি লয়।
- `r`, `l`, `c` : এইবোৰে আখৰবোৰ কোনফালে ৰাখিব সেয়া বুজায়। `r` মানে সোঁফালে (right), `l` মানে বাওঁফালে (left) আৰু `c` মানে মাজত (center)। ইয়াত `r` ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবে দ্বিতীয় স্তম্ভৰ আখৰখিনি সোঁফালে থাকিব।
- `@{}Xr@{}` : $\text{\LaTeX}$ -এ সাধাৰণতে তালিকাৰ দুয়োকাষে অলপ অতিৰিক্ত ঠাই এৰি দিয়ে। আৰম্ভণিতে আৰু শেষত `@{}Xr@{}` ব্যৱহাৰ কৰিলে সেই অতিৰিক্ত খালী ঠাইখিনি আঁতৰি যায় আৰু তালিকাখন একেবাৰে কাষলৈকে বিস্তৃত হয়।

`table` পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ নকৰাকৈ পোনে পোনে `center` পৰিৱেশৰ ভিতৰতো `tabular` বা `tabularx` ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। এনে কৰিলেও তালিকাখন পৃষ্ঠাটোৰ মাজভাগত সুন্দৰকৈ স্থাপন হয়। কিন্তু এনেদৰে ব্যৱহাৰ কৰিলে তালিকাখনত কোনো শিৰোনাম (`\caption`) আৰু ৰেফাৰেন্স (`\label`) যোগ কৰিব পৰা নাযায়। সেয়েহে, তালিকাখনৰ নাম বা নম্বৰ প্ৰদান কৰিবলগীয়া থাকিলে ইয়াক সদায় `table` পৰিৱেশৰ ভিতৰত ৰখাটো আৱশ্যক।

১.৬ উদ্ধৃতি

লিখনীৰ মাজত কোনো বিখ্যাত ব্যক্তিৰ উক্তি বা আন কিতাপৰ পৰা লোৱা বিশেষ অংশ এটা সুকীয়াকৈ দেখুৱাবলৈ `quote` বা `quotation` পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে চমু উক্তিৰ বাবে `quote` আৰু একাধিক অনুচ্ছেদ থকা দীঘল উদ্ধৃতিৰ বাবে `quotation` ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে `quote` পৰিৱেশে আখৰৰ শৈলী সলনি নকৰে। সেয়েহে উক্তিটো সুকীয়াকৈ দেখুৱাবলৈ ইয়াক `\textit{}` কমাণ্ডৰ জৰিয়তে হেলনীয়া (italics) কৰি দিব পাৰি।

“দেশতকৈ মোমাই ডাঙৰ নহয়।”
— লাচিত বৰফুকন

১.৭ মিনিপেজ

পৃষ্ঠা এটাৰ ভিতৰতে এখন সৰু পৃষ্ঠা বা নিৰ্দিষ্ট জোখৰ এটা বাকচ বনাবলৈ minipage পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। দুটা বেলেগ বেলেগ লিখনী বা লিখনী আৰু চিত্ৰ সমান্তৰালভাৱে দেখুৱাবলৈ ই অতি উপযোগী। একাধিক মিনিপেজ একে শাৰীতে ৰাখিবলৈ হ'লে ইহঁতৰ প্ৰস্থৰ মুঠ যোগফল সদায় $1.0 \times \text{textwidth}$ -তকৈ কম হ'ব লাগে, অন্যথা বাকচকেইটা একে শাৰীত নধৰি তললৈ খহি পৰে। মিনিপেজ কেইটা সমান্তৰালভাৱে সজাবলৈ [t] (ওপৰত), [b] (তলত), বা [c] (মাজত) নিৰ্দেশকেইটা ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

প্ৰথম অংশ:

এইটো মিনিপেজৰ প্ৰথম অংশ। ইয়াত পৃষ্ঠাৰ মুঠ বহলৰ 8৮% ঠাই লোৱা হৈছে ($0.48 \times \text{textwidth}$)। এই অংশটো বাওঁফালে অৱস্থান কৰিব।

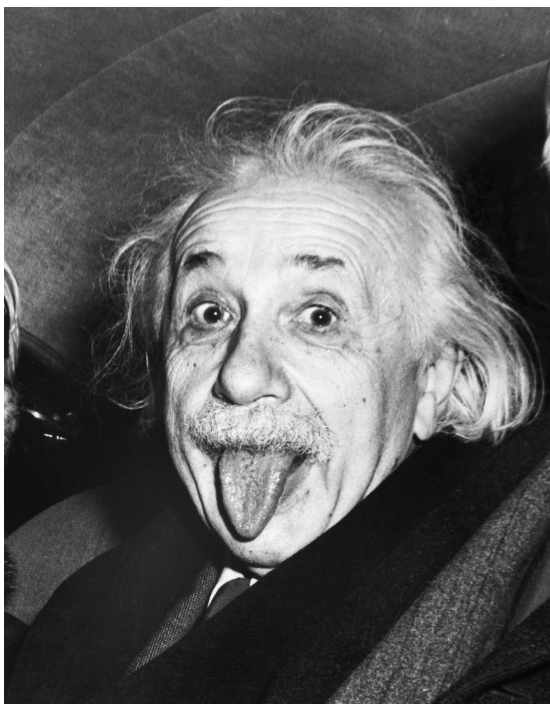
দ্বিতীয় অংশ:

এইটো মিনিপেজৰ দ্বিতীয় অংশ (8৮%)। ই সমান্তৰালভাৱে সোঁফালে অৱস্থান কৰে। \hfill ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবে দুয়োটা অংশৰ মাজত স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে খালী ঠাই থাকে আৰু দেখিবলৈ সুন্দৰ হয়।

১.৮ লিংক আৰু চিত্ৰৰ ব্যৱহাৰ

কোনো ৱেবছাইটৰ লিংক দিবলৈ hyperref পেকেজৰ সুবিধা লৈ \href কমাণ্ড ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ইয়াৰ ফলত লিখনীটোৰ নিৰ্দিষ্ট অংশটোত ক্লিক কৰিলে পোনে পোনে ৱেবছাইটটো খোল খায়। উদাহৰণস্বৰূপে, [অসমীয়া ৱিকিপিডিয়া](#)লৈ এইদৰে লিংক সংযোগ কৰিব পাৰি।

লিখনীত চিত্ৰ বা ফটো সংযোগ কৰিবলৈ graphicx পেকেজ আৰু \includegraphics কমাণ্ড ব্যৱহাৰ কৰা হয়। তালিকাৰ দৰেই চিত্ৰসমূহকো এটা নিৰ্দিষ্ট গাঁথনি দিবলৈ figure পৰিৱেশৰ ভিতৰত ৰখা হয়, যাতে ইয়াত শিৰোনাম (\caption) আৰু ৰেফাৰেন্স (\label) দিব পাৰি। চিত্ৰ ১-ত ইয়াৰ এটা উদাহৰণ দেখুওৱা হৈছে।



চিত্ৰ ১: উদাহৰণ চিত্ৰ

চিত্ৰৰ সঠিক স্থান: \includegraphics-ৰ ভিতৰত ফটোখনৰ নামৰ লগতে তাৰ সঠিক স্থান বা ফোল্ডাৰৰ নাম (path) দিয়াটো অতি প্ৰয়োজনীয়। ওপৰৰ উদাহৰণত figures/einstein.jpg দিয়া হৈছে। ইয়াৰ অৰ্থ

হ'ল মূল $\LaTeX$ ফাইলটো থকা ঠাইৰ পৰা figures নামৰ ফোল্ডাৰটোৰ ভিতৰত einstein.jpg নামৰ চিত্ৰখন আছে। path ভুল হ'লে চিত্ৰখন লিখনীত প্ৰকাশ নাপায়।

চিত্ৰ আৰু তালিকাৰ অৱস্থান: figure বা table পৰিৱেশ আৰম্ভ কৰোঁতে ব্যৱহাৰ কৰা [htbp] অংশটোৱে চিত্ৰ বা তালিকাখন পৃষ্ঠাটোৰ ঠিক ক'ত অৱস্থান কৰিব সেয়া নিৰ্ধাৰণ কৰে। $\LaTeX$ -এ সদায় নিজৰ সুবিধা আৰু খালী ঠাই অনুসৰি চিত্ৰবোৰ বহুৱায় (যাক floating বুলি কোৱা হয়)। সেয়েহে নিৰ্দেশনাসমূহ যি স্থানত লিখা হয়, ফলাফলত চিত্ৰখন ঠিক সেইখিনিতে নোলাবও পাৰে। [htbp]-ৰ আখৰকেইটাই তলত দিয়া ধৰণৰ অৱস্থান বুজায়:

- h (here) - য'ত ক'ড লিখা হৈছে ঠিক তাতেই।
- t (top) - পৃষ্ঠাৰ একেবাৰে ওপৰত।
- b (bottom) - পৃষ্ঠাৰ একেবাৰে তলত।
- p (page) - কেৱল চিত্ৰ বা তালিকা থকা এখন সুকীয়া পৃষ্ঠাত।

একেলগে [htbp] বুলি লিখাৰ অৰ্থ হ'ল $\LaTeX$ -ক অৱস্থান নিৰ্বাচন কৰিবলৈ ক্ৰম অনুসৰি অগ্ৰাধিকাৰ দিয়া। অৰ্থাৎ, ই প্ৰথমে চিত্ৰখন নিৰ্দিষ্ট স্থানতে বহুৱাবলৈ চেষ্টা কৰিব। যদি তাত পৰ্যাপ্ত ঠাই নাথাকে, তেন্তে ক্ৰমান্বয়ে পৃষ্ঠাৰ ওপৰত, তলত আৰু একেবাৰে শেষ বিকল্প হিচাপে এখন সুকীয়া পৃষ্ঠাত বহুৱাব।

কেতিয়াবা $\LaTeX$ -এ h দিলেও চিত্ৰখন অন্য পৃষ্ঠালৈ লৈ যায়। এনে অৱস্থাত চিত্ৰ বা তালিকাখনক ক'ড লিখা ঠাইখিনিতেই জোৰকৈ বহুৱাবলৈ হ'লে প্ৰথমতে float পেকেজটো (`\usepackage{float}`) সংযোগ কৰি ল'ব লাগে। তাৰ পাছত [htbp]-ৰ সলনি ডাঙৰ হাতৰ [H] ব্যৱহাৰ কৰিলে চিত্ৰখন নিৰ্দিষ্ট স্থানতে অৱস্থান কৰে।

২ গাণিতিক চিহ্ন আৰু সমীকৰণ

$\LaTeX$ -ত গাণিতিক সমীকৰণ আৰু চিহ্নসমূহ অতি সুন্দৰভাৱে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি। সাধাৰণ লিখনীৰ মাজত (inline math) গাণিতিক ৰাশি লিখিবলৈ $\$$ চিহ্নৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। যেনে, এটা দ্বিঘাত সমীকৰণৰ সাধাৰণ ৰূপ হৈছে $ax^2 + bx + c = 0$ ।

ডাঙৰ বা গুৰুত্বপূৰ্ণ সমীকৰণসমূহ সুকীয়াকৈ এটা শাৰীত দেখুৱাবলৈ equation বা align পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই পৰিৱেশবোৰৰ নামৰ পিছত * ব্যৱহাৰ কৰিলে সমীকৰণবোৰত ক্ৰমিক নম্বৰ যোগ নহয়। উদাহৰণস্বৰূপে, সমীকৰণ ১-ত দ্বিঘাত সমীকৰণৰ সাধাৰণ ৰূপ দেখুওৱা হৈছে।

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad (১)$$

ইয়াৰ মূল উলিওৱাৰ সূত্ৰটো হ'ল,

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

সমীকৰণত একাধিক শাৰী থাকিলে সমান চিহ্নবোৰ (=) একেডাল সৰলৰেখাত ৰাখিবলৈ align পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। অসমীয়া সংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰি $x^2 - ৫x + ৬ = ০$ সমীকৰণটোৰ বাবে $a = ১$, $b = -৫$ আৰু $c = ৬$ বহুৱাই তলত দিয়াৰ দৰে সমাধান কৰিব পাৰি:

$$\begin{aligned} x &= \frac{৫ \pm \sqrt{২৫ - ২৪}}{২} \\ &= \frac{৫ \pm ১}{২} \\ \implies x &= ৩ \quad \text{অথবা} \quad x = ২. \end{aligned}$$

গণিত আৰু পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ বিভিন্ন চিহ্ন আৰু সমীকৰণসমূহ প্ৰকাশ কৰিবলৈ $\LaTeX$ -ত থকা কিছুমান গুৰুত্বপূৰ্ণ কমাণ্ড তলত উল্লেখ কৰা হ'ল:

- সাধাৰণ গাণিতিক চিহ্ন: ডাঙৰ, সৰু বা সমান বুজাবলৈ তলত দিয়া চিহ্নসমূহ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি:

$$a > b, \quad a < b, \quad a \geq b, \quad a \leq b, \quad a \approx b.$$

- ভগ্নাংশ আৰু ছাবস্ক্রিপ্ট: `\frac` আৰু `_` ব্যৱহাৰ কৰি নিউটনৰ মহাকৰ্ষণ সূত্ৰটো এনেদৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

- ত্ৰিকোণমিতি আৰু লিখনী সংযোগ: গাণিতিক পৰিৱেশৰ ভিতৰতে `\text{}` ব্যৱহাৰ কৰি অসমীয়া শব্দ সংযোগ কৰিব পাৰি। সমকোণী ত্ৰিভুজৰ ক্ষেত্ৰত:

$$\sin \theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{অতিভুজ}}, \quad \cos \theta = \frac{\text{ভূমি}}{\text{অতিভুজ}}, \quad \tan \theta = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}.$$

- ভেক্টৰ: ভেক্টৰ বুজাবলৈ `\vec` কমাণ্ড ব্যৱহাৰ কৰা হয়। যেনে, নিউটনৰ দ্বিতীয় গতিসূত্ৰটো হ'ল $\vec{F} = m\vec{a}$ । ত্ৰিমাত্ৰিক স্থানত এটা ভেক্টৰ আৰু তাৰ মান এইদৰে উলিয়াব পাৰি:

$$\vec{v} = 3\hat{i} + 8\hat{j} \implies |\vec{v}| = \sqrt{3^2 + 8^2} = \sqrt{73} = 8.54$$

- কলনগণিত: আংশিক অৱকলনৰ বাবে `\partial` আৰু অনুকলনৰ বাবে `\int` ব্যৱহাৰ কৰা হয়। একমাত্ৰিক তৰংগ সমীকৰণ আৰু এটা সাধাৰণ অনুকলনৰ ৰূপ এনেধৰণৰ:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad \int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

৩ তথ্যসূত্ৰ ব্যৱহাৰ

সুকীয়া .bib ফাইল ব্যৱহাৰ নকৰাকৈ মূল ক'ডৰ ভিতৰতে তথ্যসূত্ৰসমূহ সংযোগ কৰিবলৈ thebibliography পৰিৱেশ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। লিখনীৰ মাজত `\cite{...}` কমাণ্ডৰ জৰিয়তে এই তথ্যসূত্ৰসমূহ উল্লেখ কৰিব পাৰি। যেনে, ষ্টেণ্ডাৰ্ড মডেলৰ বিষয়ে পঢ়িবলৈ গ্ৰিফিথছৰ কিতাপখন [১] পঢ়ক। লগতে, হিগছ ব'ছনৰ আৱিষ্কাৰৰ বিষয়ে CMS-ৰ গৱেষণা পত্ৰখনত [২] বিতংভাৱে উল্লেখ আছে।

তথ্যসূত্ৰ

- [১] David J. Griffiths, *Introduction to Elementary Particles*. John Wiley & Sons, 2nd Edition, 2008.
- [২] CMS Collaboration, "Observation of a new boson at a mass of 125 GeV with the CMS experiment at the LHC". *Physics Letters B*, 716(1):30–61, 2012.

টোকা:

- গৱেষণা পত্ৰৰ দৰে ডাঙৰ লিখনীৰ বাবে ওপৰত দিয়া পদ্ধতিটোৰ সলনি এটা সুকীয়া .bib ফাইল ব্যৱহাৰ কৰাটো বেছি সুবিধাজনক। ইয়াৰ বাবে সাধাৰণতে `bibtex` বা `biblatex` পেকেজ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
- $\text{\LaTeX}$ -ৰ বিষয়ে অধিক শিকিবলৈ Overleaf-ৰ এই লিংকটোলৈ গৈ পঢ়িব পাৰে।
https://www.overleaf.com/learn/latex/Learn_LaTeX_in_30_minutes

প্ৰশ্নকাকতৰ আৰ্হি

বিদ্যালয়ৰ নাম

বাৰ্ষিক পৰীক্ষা, ২০২৬

বিষয়: গণিত

শ্ৰেণী: দ্বাদশ

মুঠ নম্বৰ: ৫০

সময়: ৩ ঘণ্টা

মুঠ প্ৰশ্ন: ১২

নিৰ্দেশনা:

- সকলো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰা বাধ্যতামূলক।
- প্ৰয়োজন অনুসৰি গণনাৰ প্ৰতিটো খোজ স্পষ্টকৈ দেখুওৱা।
- প্ৰয়োজনীয় ক্ষেত্ৰত উপযুক্ত সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰা।
- মেট্ৰিক্স, ভেক্টৰ আদিৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতিটো গাণিতিক খোজ পৰিষ্কাৰকৈ লিখা।
- উত্তৰসমূহ যুক্তিসংগত আৰু ক্ৰমবদ্ধ হোৱা উচিত।

অতি চমু উত্তৰৰ প্ৰশ্ন

১. যদি $f(x) = x^2 - 3x + 2$ হয়, তেন্তে $f(2)$ -ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। ১
২. মান নিৰ্ণয় কৰা: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ ১
৩. যদি $\vec{a} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + \hat{k}$ আৰু $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ হয়, তেন্তে $\vec{a} \cdot \vec{b}$ নিৰ্ণয় কৰা। ১
৪. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$ হ'লে $\det(A)$ -ৰ মান উলিওৱা। ১

চমু উত্তৰৰ প্ৰশ্ন

৫. তলত দিয়া মেট্ৰিক্স দুটাৰ পৰা AB আৰু BA -ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা: ৩

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

৬. যদি $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ আৰু $\vec{b} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ হয়, তেন্তে $\vec{a} \cdot \vec{b}$ আৰু $|\vec{a}|$ নিৰ্ণয় কৰা। ৩
৭. $y = x^3 - 5x^2 + 9x - 8$ হ'লে $\frac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা আৰু $x = 2$ বিন্দুত ইয়াৰ মান উলিওৱা। ৩

দীঘল উত্তৰৰ প্ৰশ্ন

৮. তলত দিয়া মেট্ৰিক্স A -ৰ বাবে:

১+২+২

- (ক) $\det(A)$ নিৰ্ণয় কৰা।
- (খ) A -ৰ প্ৰতিলোম (inverse) A^{-1} নিৰ্ণয় কৰা।
- (গ) প্ৰমাণ কৰি দেখুওৱা যে $AA^{-1} = A^{-1}A = I$ ।

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 8 \\ 5 & 6 & 0 \end{pmatrix}$$

৯. ধৰা হ'ল তিনিটা বিন্দু ক্ৰমে $A(1, 2, 3)$, $B(3, -1, 2)$ আৰু $C(2, 1, -2)$ ।

১+২+২

- (ক) $\overrightarrow{AB}$ আৰু $\overrightarrow{AC}$ ভেক্টৰ দুটা নিৰ্ণয় কৰা।
- (খ) $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}$ নিৰ্ণয় কৰা।
- (গ) A , B আৰু C শীৰ্ষবিন্দুৰে গঠিত ত্ৰিভুজটোৰ ক্ষেত্ৰফল নিৰ্ণয় কৰা।

১০. $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 1$ ফাংশনটোৰ বাবে:

৫

- (ক) $f'(x)$ নিৰ্ণয় কৰা।
- (খ) $f'(x) = 0$ সমীকৰণটো সমাধান কৰি স্থিৰ বিন্দুসমূহৰ (stationary points) x -স্থানাংক নিৰ্ণয় কৰা।
- (গ) দ্বিতীয় ক্ৰমৰ অন্তৰকলন (second derivative) ব্যৱহাৰ কৰি এই বিন্দুসমূহৰ প্ৰকৃতি নিৰ্ণয় কৰা।
- (ঘ) বিন্দুসমূহৰ স্থানাংক উলিওৱা আৰু গ্ৰাফটোৰ প্ৰকৃতিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

১১. মান নিৰ্ণয় কৰা:

৫

$$I = \int \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} dx$$

(ইংগিত: পৰিমেয় ফলনটোক $\frac{x^2+1}{x^2-1} = 1 + \frac{2}{x^2-1}$ ৰূপত প্ৰকাশ কৰি ল'ব পাৰা।)

১২. এটা যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষাত তিনিটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা A , B আৰু C -ৰ সম্ভাৱিতা ক্ৰমে

৬

$$P(A) = \frac{1}{2}, \quad P(B) = \frac{2}{3}, \quad P(C) = \frac{3}{8}$$

- (ক) $P(A \cap B)$ নিৰ্ণয় কৰা।
- (খ) $P(A \cup B)$ নিৰ্ণয় কৰা।
- (গ) $P(A \cap B \cap C)$ নিৰ্ণয় কৰা।
- (ঘ) অন্ততঃ এটা ঘটনা সংঘটিত হোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।