

# সূচী

ছাত্রছাত্রীদের প্রতি	i
<b>I. Set, relation, function (year 1)</b>	<b>1</b>
<b>DAY 1 একেবারে গোড়ার কথা</b>	<b>1</b>
1.1 $\subseteq, \cup, \cap$ . . . . .	2
1.2 চোখ, বাইনোকুলার, চাঁদ আর পরোটা . . . . .	4
1.3 Set-builder notation . . . . .	5
1.4 $\forall, \exists, \neg$ . . . . .	5
1.5 অংকের ব্যাকরণ . . . . .	6
1.6 প্রমাণ লেখার কায়দা . . . . .	8
1.6.1 Direct proof . . . . .	8
1.6.2 Proof by contradiction . . . . .	10
1.7 Vacuously true . . . . .	10
<b>DAY 2 দুটো set-কে সমান দেখানো</b>	<b>11</b>
<b>DAY 3 আরও প্রয়োগ</b>	<b>19</b>
3.1 de Morgan's Laws . . . . .	19
3.2 Cartesian products . . . . .	24
<b>DAY 4 Function (part 1)</b>	<b>28</b>
4.1 One-one, onto, bijection . . . . .	30
4.2 কিছু উদাহরণ . . . . .	31
<b>DAY 5 Function (part 2)</b>	<b>38</b>
5.1 Inverse function . . . . .	38
5.2 Left এবং right inverse . . . . .	40
<b>DAY 6 Function (part 3)</b>	<b>43</b>
6.1 Image of a set . . . . .	43
6.2 Preimage of a set . . . . .	47
6.3 Finite set-এর মজা . . . . .	48
<b>DAY 7 Function (part 4)</b>	<b>51</b>
7.1 Composition . . . . .	51
7.1.1 $f \circ g$ থেকে $f$ আর $g$ . . . . .	54
7.1.2 $f$ আর $g$ থেকে $f \circ g$ . . . . .	58
<b>DAY 8 Relation (part 1)</b>	<b>61</b>
8.1 Equivalence relation . . . . .	63
8.2 পরীক্ষা করে দেখা . . . . .	65
8.3 Properties . . . . .	70
8.4 Relation-এর domain আর range . . . . .	71

<b>DAY 9 Relation (part 2)</b>	<b>72</b>
9.1 ইচ্ছে মত relation তৈরী . . . . .	72
9.2 Partition . . . . .	76
9.2.1 Partition থেকে equivalence . . . . .	77
9.2.2 Equivalence থেকে partition . . . . .	79
<b>Answers</b>	<b>84</b>
<b>II. Group theory (year 1)</b>	<b>85</b>
<b>DAY 10 গোড়ার কথা</b>	<b>85</b>
10.1 Abstract structure তৈরীর মাল মশলা . . . . .	89
<b>DAY 11 Binary operation-দের বিভিন্ন ধর্ম</b>	<b>93</b>
11.1 Closure . . . . .	93
11.2 Commutative . . . . .	96
11.3 Identity . . . . .	96
11.4 Inverse . . . . .	99
11.5 Associativity . . . . .	100
<b>DAY 12 Group</b>	<b>103</b>
12.1 পূর্বপরিচিত কিছু group . . . . .	105
12.2 নতুন নতুন group . . . . .	105
12.2.1 Modulo group . . . . .	106
12.2.2 Complex numbers: unit circle . . . . .	108
12.2.3 Power set . . . . .	109
12.3 কিছু সহজ অংক . . . . .	111
<b>DAY 13 Matrix groups</b>	<b>113</b>
<b>DAY 14 আরও নানা রকম group</b>	<b>121</b>
14.1 Group of symmetry . . . . .	126
<b>DAY 15 Equation</b>	<b>128</b>
15.1 Abelian দেখানো . . . . .	130
<b>DAY 16 Order (part 1)</b>	<b>135</b>
16.1 Finite/infinite . . . . .	140
<b>DAY 17 Order (part 2)</b>	<b>142</b>
<b>DAY 18 Subgroup (part 1)</b>	<b>149</b>
18.1 Intersection . . . . .	152
18.2 Union . . . . .	154

<b>DAY 19 Subgroup (part 2)</b>	<b>156</b>
19.1 সহজে subgroup দেখানো . . . . .	156
19.1.1 কিছু প্রয়োগ . . . . .	159
19.2 Centre of a group . . . . .	163
<b>DAY 20 Group-এর পূর্বপুরুষরা</b>	<b>164</b>
20.1 Semigroup থেকে group . . . . .	167
<b>Answers</b>	<b>174</b>
<b>III. Group theory (year 2)</b>	<b>177</b>
<b>DAY 1 Coset</b>	<b>177</b>
1.1 Coset কাকে বলে? . . . . .	177
1.2 পাঁউরুটির স্লাইসের প্রমাণ . . . . .	184
<b>DAY 2 Lagrange's theorem</b>	<b>186</b>
2.1 Coset ব্যবহার করে প্রমাণ . . . . .	186
2.2 Equivalence ব্যবহার করে প্রমাণ . . . . .	188
2.2.1 Equivalence-টা এলো কোথা থেকে? . . . . .	190
2.3 Applications . . . . .	191
2.3.1 Euler's theorem . . . . .	192
2.4 Lagrange's theorem-এর converse . . . . .	194
<b>DAY 3 Cyclic groups (part 1)</b>	<b>196</b>
3.1 Cyclic group মানেই Abelian . . . . .	197
3.2 Examples . . . . .	199
3.2.1 $(\mathbb{Z}_n, \oplus)$ . . . . .	199
3.2.2 Complex . . . . .	199
3.2.3 বিবিধ . . . . .	200
3.3 কখন cyclic হয়? . . . . .	202
<b>DAY 4 Cyclic groups (part 2)</b>	<b>204</b>
4.1 Generators . . . . .	204
4.2 Subgroup . . . . .	206
4.2.1 Cyclic-দের subgroup-রাও cyclic . . . . .	206
4.2.2 Cyclic-এর বেলায় Lagrange's theorem-এর converse . . . . .	208
<b>DAY 5 Permutation groups (part 1)</b>	<b>209</b>
5.1 Double-decker notation . . . . .	209
5.2 Cycle notation . . . . .	211
5.3 Symmetric group: $S_n$ . . . . .	213
5.4 Equations . . . . .	215
5.5 Order . . . . .	216

<b>DAY 6 Permutation groups (part 2)</b>	<b>219</b>
6.1 Even এবং odd permutation . . . . .	219
6.1.1 15-puzzle . . . . .	224
6.1.2 Even-odd-এর নামভা . . . . .	225
6.2 Subgroups . . . . .	226
6.2.1 Alternating subgroup, $A_n$ . . . . .	227
<b>Answers</b>	<b>229</b>
<b>IV. Rings and Fields (year 2)</b>	<b>231</b>
<b>DAY 7 Ring (part 1)</b>	<b>231</b>
7.1 কেন এবং কী? . . . . .	231
7.1.1 Unity আর unit-এর মধ্যে পার্থক্য কী? . . . . .	233
7.2 নানারকম ring . . . . .	234
7.3 একটা অদ্ভুত প্রয়োগ . . . . .	237
<b>DAY 8 Ring (part 2)</b>	<b>239</b>
8.1 Subring . . . . .	239
8.2 Subring-এর unity . . . . .	243
8.3 Union/intersection . . . . .	246
<b>DAY 9 Ring (part 3)</b>	<b>247</b>
9.1 সহজ কিছু অংক . . . . .	247
<b>DAY 10 Ring (part 4)</b>	<b>254</b>
10.1 একটু কম সহজ কিছু অংক . . . . .	254
10.2 আরও কঠিন কিছু অংক . . . . .	260
<b>DAY 11 Ring (part 5)</b>	<b>260</b>
11.1 Zero divisor . . . . .	260
11.2 Unit . . . . .	266
<b>DAY 12 Integral domain</b>	<b>268</b>
12.1 Characteristic . . . . .	272
<b>DAY 13 Field (part 1)</b>	<b>275</b>
13.1 Field দেখানো . . . . .	275
<b>DAY 14 Field (part 2)</b>	<b>282</b>
14.1 Integral domain-এর সঙ্গে field-এর সম্পর্ক . . . . .	282
14.2 Prime order fields . . . . .	286
<b>DAY 15 Field (part 3)</b>	<b>288</b>
15.1 Subfield . . . . .	288
15.2 Equations . . . . .	292
<b>Answers</b>	<b>296</b>

<b>V. Group theory (3rd yr)</b>	<b>297</b>
<b>DAY 1 Isomorphism এবং homomorphism</b>	<b>297</b>
1.1 কুমীরছানার গল্প . . . . .	297
1.2 Image আর kernel . . . . .	301
<b>DAY 2 নানারকম group</b>	<b>307</b>
2.1 Cyclic groups . . . . .	309
<b>DAY 3 Normal subgroup (part 1)</b>	<b>313</b>
3.1 কাকে বলে? . . . . .	313
3.2 তিনরকম সংজ্ঞা . . . . .	314
3.3 তিনটে সংজ্ঞাই সমার্থক . . . . .	316
3.4 পাঁচমিশালী অংক . . . . .	318
<b>DAY 4 Normal subgroup (part 2)</b>	<b>323</b>
4.1 Well-known examples . . . . .	323
4.1.1 Alternating subgroup . . . . .	323
4.1.2 Centre . . . . .	324
4.1.3 Normaliser . . . . .	325
4.1.4 Commutator . . . . .	327
4.2 Kernel . . . . .	328
<b>DAY 5 Quotient group (part 1)</b>	<b>329</b>
5.1 Normal subgroup-রা কোথা থেকে এল? . . . . .	329
5.2 Quotient group কাকে বলে? . . . . .	333
<b>DAY 6 Quotient group (part 2)</b>	<b>338</b>
6.1 Isomorphism theorem . . . . .	342
<b>Answers</b>	<b>345</b>
<b>Index</b>	<b>347</b>