Solutions to Brian C. Hall's
Lie Groups, Lie Algebras, and Representations

Patrick Borse

ABSTRACT. Solutions to the exercises of Brian C. Hall's *Lie Groups, Lie Algebras, and Representations*.

Contents

Matrix Lie Groups

1.1.

1.2.

1.3.

1.4.

1.5.

1.6.

1.7.

1.8.

1.9.

1.10.

1.11.

1.12.

1.13.

1.14.

1.15.

1.16.

1.17.

1.18.

CHAPTER 2

The Matrix Exponential

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

2.5.

2.6.

2.7.

2.8.

2.9.

2.10.

2.11.

CHAPTER 3

Lie Algebras

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

3.7.

3.8.

3.9.

3.10.

3.11.

3.12.

3.13.

3.14.

3.15.

3.16.

3.17.

3.18.

3.19.

3.20.

3.21.

3.22.

CHAPTER 4

Basic Representation Theory

4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

4.5.

4.6.

4.7.

4.8.

4.9.

4.10.

4.11.

4.12.

4.13.

4.14.

CHAPTER 5

The Baker-Campbell-Hausdorff Formula and Its Consequences

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.

5.6.

5.7.

5.8.

5.9.

5.10.

5.11.

5.12.

5.13.

5.14.

CHAPTER 6

The Representations of $\mathfrak{sl}_3(\mathbf{C})$

CHAPTER 7

Semisimple Lie Algebras

7.1.

7.2.

7.3.

7.4.

7.5.

7.6.

7.7.

7.8.

7.9.

7.10.

7.11.

7.12.

7.13.

7.14.

CHAPTER 8

Root Systems

8.1.

8.2.

8.3.

8.4.

8.5.

8.6.

8.7.

8.8.

8.9.

8.10.

8.11.

8.12.

8.13.

8.14.

CHAPTER 9

Representations of Semisimple Lie Algebras

9.1.

9.2.

9.3.

9.4.

9.5.

9.6.

9.7.

CHAPTER 10

Further Properties of the Representations

10.1.

10.2.

10.3.

10.4.

10.5.

10.6.

10.7.

10.8.

10.9.

10.10.

CHAPTER 11

Compact Lie Groups and Maximal Tori

11.1.

11.2.

11.3.

11.4.

11.5.

11.6.

11.7.

11.8.

11.9.

11.10.

CHAPTER 12

The Compact Group Approach to Representation Theory

12.1.

12.2.

12.3.

12.4.

12.5.

12.6.

12.7.

12.8.

12.9.

CHAPTER 13

Fundamental Groups of Compact Lie Groups

13.1.

13.2.

13.3.

13.4.

13.5.

13.6.

13.7.

13.8.

13.9.

13.10.

13.11.

13.12.

13.13.

13.14.

13.15.