

## 7. Left Most Derivation:

Start  $\rightarrow E \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } E \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } T \text{ times } F \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } T \text{ times } T \text{ plus } E \$$   
 $\rightarrow F \text{ plus } T \text{ times } T \text{ plus } E \$$   
 $\rightarrow F \text{ plus } F \text{ times } T \text{ plus } E \$$   
 $\rightarrow F \text{ plus } F \text{ times } F \text{ plus } E \$$   
 $\rightarrow F \text{ plus } F \text{ times } F \text{ plus } T \$$   
 $\rightarrow F \text{ plus } F \text{ times } F \text{ plus } F \$$   
 $\rightarrow \text{num plus } F \text{ times } F \text{ plus } F \$$   
 $\rightarrow \text{num plus num times } F \text{ plus } F \$$   
 $\rightarrow \text{num plus num times num plus } F \$$   
 $\rightarrow \text{num plus num times num plus num } \$$

## Right Most Derivation:

Start  $\rightarrow E \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } E \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } T \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } F \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus num } \$$   
 $\rightarrow T \text{ times } F \text{ plus num } \$$   
 $\rightarrow T \text{ times num plus num } \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } E \text{ times num plus num } \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } T \text{ times num plus num } \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus } F \text{ times num plus num } \$$   
 $\rightarrow T \text{ plus num times num plus num } \$$   
 $\rightarrow F \text{ plus num times num plus num } \$$   
 $\rightarrow \text{num plus num times num plus num } \$$

This grammar structures expressions by building off of E and the expressions statement is able to end at some point once E becomes the terminal num.

5.

(C)

Grammar:

Assuming  $\emptyset$  in the exercise represents the empty set.

Start  $\rightarrow$  (Set)

Set  $\rightarrow$  {char}<sup>\*</sup>, Set (The Plus meaning 1 or more)  
| ArrowSet  
| A

ArrowSet  $\rightarrow$  {char  $\rightarrow$  char, char}, Set

Char  $\rightarrow$  A-Z  
| a-z  
| epsilon

Exercise 4.2.1

A)

Left to Right

Goal  $\rightarrow$  aa + a<sup>\*</sup> Left to Right  
 $\rightarrow$  SS+  
 $\rightarrow$  SS+S<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  aS+S<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  aa+S<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  aa+a<sup>\*</sup>

Right to Left

B) Goal  $\rightarrow$  aa + a<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  S<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  a<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  SS+a<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  Sa+a<sup>\*</sup>  
 $\rightarrow$  aa+a<sup>\*</sup>

c)

