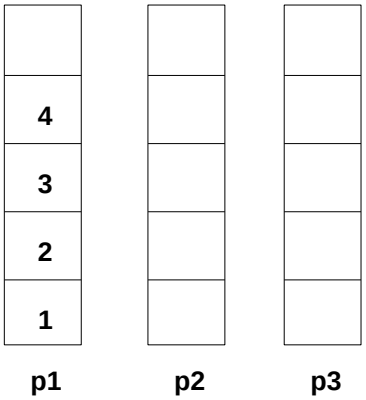
1. Dado o estado inicial das pilhas **p1**, **p2** e **p3** na figura abaixo, mostre o estado final dessas mesmas pilhas após as operações descritas no código apresentado.

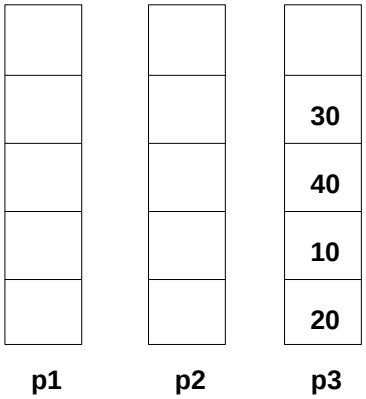



```
try {
      int temp = p1.pop();
      p2.push(temp);
      p3.push(p1.pop());
      p2.push(p1.pop());
      temp = p1.pop();
      p3.push(temp);
      p1.push(p2.pop());
      p3.push(p2.pop());
      p3.push(p1.pop());
} catch(Exception e) {
      System.out.println(e.toString());
}
```

2. Considere o código a seguir, onde a classe **`MinhaPilha`** implementa a interface **`Stack`**:

```
public class Teste {
      public static void main(String[] args) {
         MinhaPilha<Integer> p1 = new MinhaPilha<Integer>();
         MinhaPilha<Integer> p2 = new MinhaPilha<Integer>();
         MinhaPilha<Integer> p3 = new MinhaPilha<Integer>();
         try { p1.push(10); p1.push(20); p1.push(30); p1.push(40); }
         catch(Exception e) {  System.out.println(e);  }
      }
}
```

Complete o código para que as pilhas fiquem com o seguinte estado final:




3. Implemente em uma classe qualquer o seguinte método:

```
public Integer[] itemsExcept(int number, Stack<Integer> p)
```

Esse método deve percorrer a pilha **p** e retornar um vetor com os elementos de **p** sem a ocorrência do elemento **number**. O conteúdo original da pilha deve ser preservado.

4. Implemente um método que recebe duas pilhas **s1** e **s2** e transfere os elementos da primeira para a segunda de modo que os elementos em **s2** fiquem na mesma ordem que em **s1**. Dica: use uma pilha auxiliar.

```
public void transferElements(Stack<E> s1, Stack<E> s2)
```

5. Implemente em uma classe qualquer o seguinte método:

```
public void prependStack(Stack<Integer> p1, Stack<Integer> p2)
```

Esse método deve armazenar todos os elementos de **p2** em **p1** de maneira que eles fiquem abaixo dos elementos originais de **p1**, mantendo os dois conjuntos de elementos em sua ordem original. Podem ser utilizados vetores ou pilhas auxiliares.

6. Considere que os seguintes métodos fazem parte da implementação de uma pilha que armazena inteiros:

```
public void add() {  push(pop() + pop());       }
public void sub() {  push(-1 * pop() + pop());  }
public void mul() {  push(pop() * pop());       }
public void moo() {
      int x = pop();
      int y = pop();
      push(y);
      push(x);
}
```

Assinale V ou F para as sentenças a seguir:

| | |
|---|---|
| | A sequência *push(4); push(2); mul(); moo()* resulta no valor 4 no topo da pilha. |
| | O método *moo()* inverte os dois elementos do topo da pilha. |
| | Supondo a pilha inicialmente vazia, a execução da sequência *push(2); push(5); push(3); mul(); push(1); add()* deixa a pilha com um total de 2 elementos. |
| | A sequência *push(8); push(5); sub()* resulta no valor -3 no topo da pilha. |
| | A expressão matemática 5 – 2 x 3 pode ser calculada pela sequência *push(5); push(2); push(3); mul(); sub()*. |

7. Suponha que uma sequência de operações *push* e *pop* é realizada em uma pilha. As operações *push* inserem, em ordem, números inteiros de 0 a 9. As operações *pop*, além de retirar o elemento do topo da pilha, exibem o valor desse elemento. Dentre as saídas abaixo, determine aquelas que são possíveis. Por exemplo, a saída "1 2 0" é possível, podendo ser produzida pela sequência *push(0); push(1); pop(); push(2); pop(); pop()*. Observe que os números não precisam ser inseridos todos de uma única vez na pilha.

   a) 4 3 2 1 0 9 8 7 6 5

   b) 4 6 8 7 5 3 2 9 0 1

   c) 2 5 6 7 4 8 9 3 1 0

   d) 4 3 2 1 0 5 6 7 8 9

8. Considere que o método abaixo faz parte da classe **MinhaPilha**, que implementa a interface **Stack**:

```
public MinhaPilha<Integer> foobar(Stack<Integer> s1, Stack<Integer> s2){
      MinhaPilha<Integer> s3 = new MinhaPilha<Integer>();
      while(!s1.isEmpty() && !s2.isEmpty()) {
         int int1 = s1.top();
         int int2 = s2.top();
         s3.push(int1 > int2 ? s1.pop() : s2.pop());
      }
      while(!s1.isEmpty()) {  s3.push(s1.pop());  }
      while(!s2.isEmpty()) {  s3.push(s2.pop());  }
      return s3;
}
```

   Supondo que as pilhas **s1** e **s2** possuem números inteiros empilhados em ordem crescente, o que faz o método **foobar**?

9. Implemente um método que recebe uma pilha como parâmetro e inverte a ordem dos seus elementos. Use somente outras pilhas como estruturas auxiliares.

10. Escreva um algoritmo para verificar se um dado elemento está presente em uma pilha. Em caso positivo, o algoritmo deve fornecer também a posição do item na pilha, considerando a base como posição 0. A pilha deve permanecer a mesma após a execução do procedimento.

11. Implemente em uma classe qualquer o seguinte método:

```
public boolean checkBrackets(Stack<Character> s1)
```

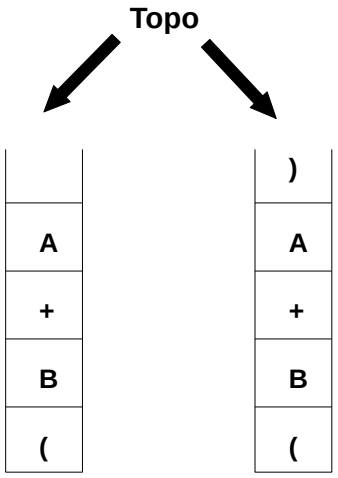
Esse método verifica se uma expressão matemática tem os parênteses agrupados de forma correta, isto é:

(1) se o número de parênteses à esquerda e à direita é igual; e

(2) se todo parêntese aberto é seguido, posteriormente, por um fechamento de parêntese.

Por exemplo, as expressões “((A + B)” e “A + B(” violam a regra (1), e as expressões “)A + B(-C” e “(A + B)) – (C + D” violam a regra (2). Um exemplo de expressão correta seria: “((A + B) – (C + D))”.

O método recebe como parâmetro uma pilha que contém os caracteres da expressão matemática e retorna verdadeiro se os parênteses da expressão estão agrupados de forma correta, ou falso, caso contrário. Uma pilha armazena apenas uma única expressão. Utilize o método equals para a comparação dos objetos. As expressões estão armazenadas na pilha da esquerda para a direita, ou seja, os caracteres da esquerda são empilhados primeiro.




*Nos exercícios a seguir, os métodos solicitados devem ser implementados dentro das classes que implementam pilhas. Salvo indicação em contrário, as estruturas passadas como parâmetro (arrays, pilhas, etc.) devem ser preservadas, ou seja, seus elementos não devem ser removidos ou trocados de ordem.*

12. Implemente o método **`contains`**, definido abaixo, que informa se a pilha contém determinado elemento.

```
public boolean contains(E element)
```