

オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5

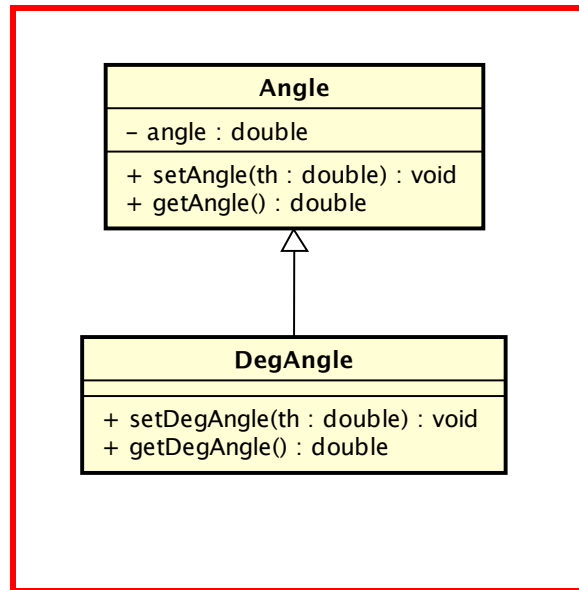
番 氏名

模範解答

1 角度クラス

付録1のJavaプログラムをよく読んで答えなさい。

- 1.1 Angle クラスと DegAngle クラスのクラス図 (属性, 操作を省略していないもの) を描きなさい。2つのクラスの関連も描くこと。 (10 点)



- 1.2 Angle クラスの angle 属性が格納する角度の単位をラジアンに変更します。Angle クラスの変更が他のクラスに影響を与えないように注意し、変更後の Angle クラスを以下に書きなさい。(Angle クラスはカプセル化がうまくできている例である。) (10 点)

```
public class Angle {
    private double angle; // 角度(単位はラジアン)
    public void setAngle(double th) { // 引数の単位はラジアン
        angle = th;
    }
    public double getAngle() { // 引数の単位はラジアン
        return angle;
    }
}
```

オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5

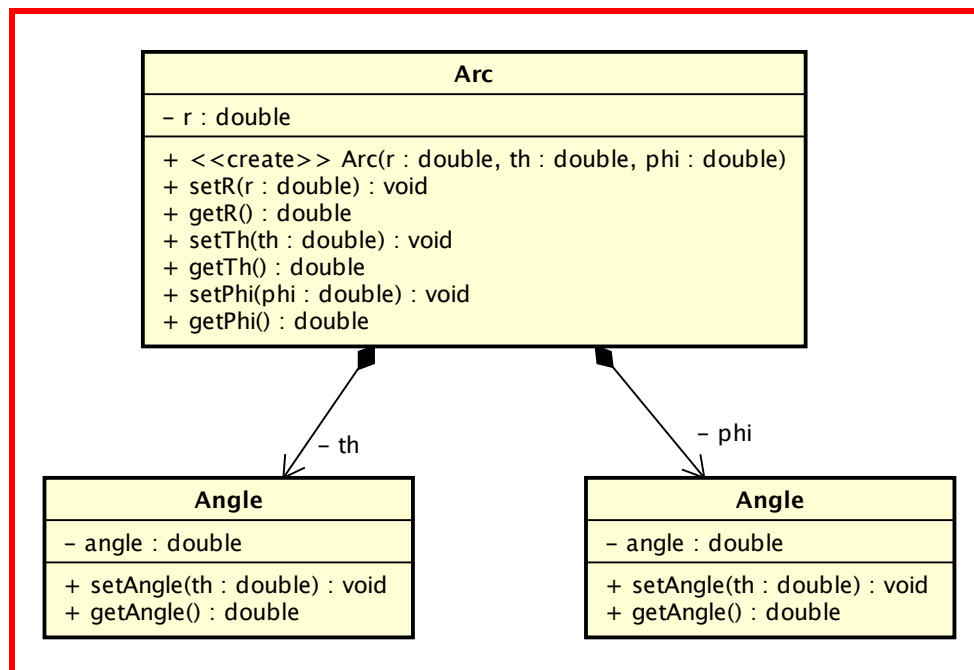
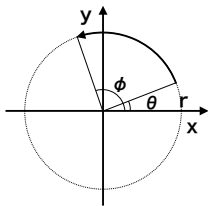
番 氏名

模範解答

1.3 RadToDeg.java の (あ) 行に適切な記述を以下に書きなさい。 (5 点)

`a.setAngle(th);`

1.4 Arc クラスは、次の図のように半径 (r)、開始角度 ($\theta = th$)、終了角度 ($\phi = phi$) で円弧を表します。まず、Arc クラスのクラス図 (属性、操作を省略していないもの) を描きなさい。次に、クラス図に Angle クラスと関連を書き加えなさい。Angle のクラス図はクラス名以外を省略して良いものとします。 (10 点)



1.5 Arc クラスのコンストラクタ中 (い) でやるべきことを簡単に説明しなさい。 (5 点)

開始角度と終了角度を Angle 型の `th` と `phi` 属性にセットする。

1.6 Arc クラスの (い) に適切な記述 (ヒント : 2 行です) を以下に書きなさい。 (5 点)

```
this.th.setAngle(th);          setTh(th);    // 別解
this.phi.setAngle(phi);        setPhi(phi);   // 別解
```

オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5 _____ 番 氏名 _____ 模範解答 _____

- 1.7 Arc クラスの機能を拡張した DegArc クラスを作ります。DegArc クラスは Arc クラスを継承し、度単位で角度を読み書きする操作 `setDegTh`, `getDegTh`, `setDegPhi`, `getDegPhi` が追加されたものです。以下に `setDegTh`, `getDegTh` を書きなさい。なお、必要な `import` 文は全て書いてあるものとします。(10 点)

```
public void setDegTh(double th) {  
    setTh(th / 180.0 * Math.PI);  
}  
  
public double getDegTh() {  
    return getTh() / Math.PI * 180.0;  
}
```

2 点を表示するアプリ

付録2のスクリーンショット、クラス図、ソースプログラムは、画面にランダムに点を表示するアプリのものです。これらをよく確認して以下に答えなさい。

- 2.1 このアプリは MVC (Model View Controller) 構造を持っています。Model, View, Controller にあたるクラスの名前を答えなさい。(5 点)

Model : `SetOfPoints`

View : `PointPanel`

Controller : `Ex2`

- 2.2 Add ボタンは点を追加するボタンです。Add ボタンが押された時にすべきこと等を答えなさい。

- 2.2.1 Model クラスにどのメッセージを送れば良いか答えなさい。(5 点)

Model に (`newPoint`) メッセージを送る。

オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5 _____ 番 氏名 _____ 模範解答 _____

2.2.2 Ex2.java の (う) に適切な記述を以下に書きなさい。(注意：画面の再描画を忘れないこと。)(10 点)

```
points.newPoint();  
pointPanel.repaint();
```

2.3 Delete ボタンは一番古い点を消すボタンです。Delete ボタンが押された時にすべきこと等を答えなさい。

2.3.1 Model クラスにどのメッセージを送れば良いか答えなさい。(5 点)

Model に (`delPoint`) メッセージを送る。

2.3.2 Ex2.java の (え) に適切な記述を以下に書きなさい。(注意：画面の再描画を忘れないこと。)(10 点)

```
points.delPoint();  
pointPanel.repaint();
```

2.4 PointPanel.java の (お) に適切な記述を以下に書きなさい。(5 点)

```
this.points = points;  
repaint();
```

2.5 PointPanel.java の (か) に適切な記述を以下に書きなさい。(5 点)

```
points.getVector()
```

オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5 番 氏名 模範解答

付録1 (角度クラスと円弧クラス)

Angle.java (角度クラス)

```
import java.lang.Math;          //  $\pi$  = Math.PI を使用できる
public class Angle {
    private double angle;        // 角度(単位は度)
    public void setAngle(double th) { // 角度の単位はラジアン
        angle = th / Math.PI * 180; // ラジアンから度に変換してセット
    }
    public double getAngle() {      // 角度の単位はラジアン
        return angle / 180.0 * Math.PI; // 度からラジアンに変換してゲット
    }
}
```

DegAngle.java (度単位でも使用できる角度クラス)

```
import java.lang.Math;          //  $\pi$  = Math.PI
public class DegAngle extends Angle { // Angle クラスを継承する
    public void setDegAngle(double th) { // 角度の単位は度
        setAngle(th / 180.0 * Math.PI); // 度からラジアンに変換してセット
    }
    public double getDegAngle() {      // 角度の単位は度
        return getAngle() / Math.PI * 180.0; // ラジアンから度に変換してゲット
    }
}
```

RadToDeg.java (DegAngle クラスの使用例)

```
import java.lang.Double;
public class RadToDeg {
    public static void main(String[] args) {
        for (int i=0; i<args.length; i++) {
            double th = Double.parseDouble(args[i]); // 文字列表現から Double に
            DegAngle a = new DegAngle();
            (あ);
            System.out.printf("%.2f ラジアン = %.2f 度\n", a.getAngle(), a.getDegAngle());
        }
    }
}
/* 実行例
$ java RadToDeg 3.14159 0 -3.14159
3.14 ラジアン = 180.00 度
0.00 ラジアン = 0.00 度
-3.14 ラジアン = -180.00 度
*/
```

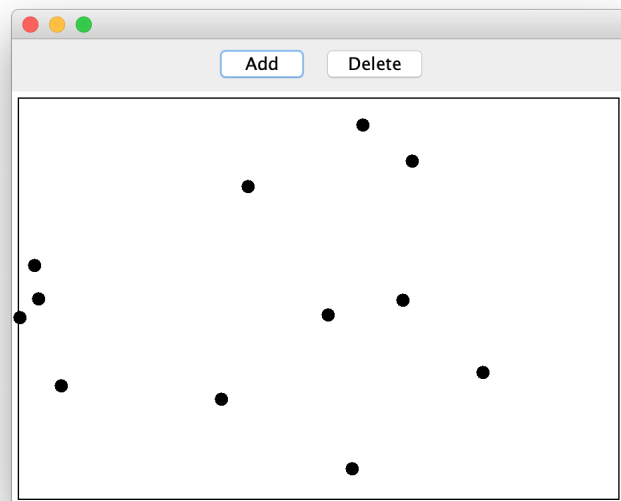
オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5 番 氏名 模範解答

Arc.java (円弧クラス)

```
public class Arc {  
    private double r;                // 半径(単位は mm)  
    private Angle th = new Angle();  // 開始角度  
    private Angle phi = new Angle(); // 終了角度  
    public Arc(double r, double th, double phi) { // コンストラクタ  
        setR(r);  
        (い)  
    }  
    public void setR(double r) { this.r = r; }  
    public double getR() { return this.r; }  
    public void setTh(double th) { this.th.setAngle(th); }  
    public double getTh() { return this.th.getAngle(); }  
    public void setPhi(double phi) { this.phi.setAngle(phi); }  
    public double getPhi() { return this.phi.getAngle(); }  
}
```

付録2 (ランダムに追加された点が表示されるアプリ)

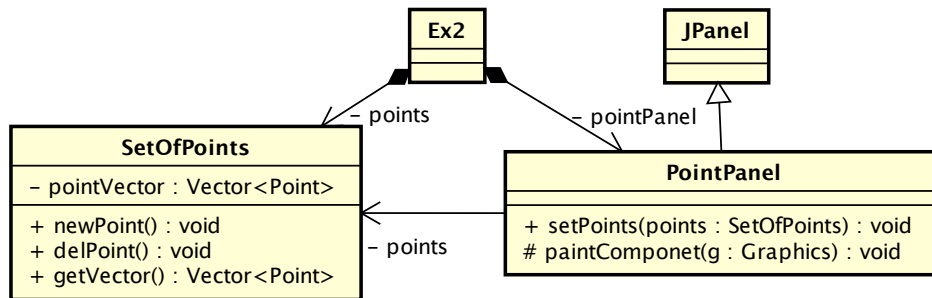


オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5

____ 番 氏名

模範解答



Ex2.java

```
... import 領略 ...
public class Ex2 {
    private JFrame frame;
    private PointPanel pointPanel;
    private SetOfPoints points = new SetOfPoints();
    public static void main(String[] args) {
        ... 省略 ...
    }
    public Ex2() {
        initialize();
        pointPanel.setPoints(points);
    }
    private void initialize() {
        frame = new JFrame();
        frame.setBounds(100, 100, 550, 330);
        frame.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        JPanel btnPanel = new JPanel();
        frame.getContentPane().add(btnPanel, BorderLayout.NORTH);
        JButton btnAdd = new JButton("Add");
        btnAdd.addActionListener(new ActionListener() {
            public void actionPerformed(ActionEvent e) { (う) }
        });
        btnPanel.add(btnAdd);
        JButton btnDelete = new JButton("Delete");
        btnDelete.addActionListener(new ActionListener() {
            public void actionPerformed(ActionEvent e) { (え) }
        });
        btnPanel.add(btnDelete);
        pointPanel = new PointPanel();
        pointPanel.setBackground(Color.WHITE);
        frame.getContentPane().add(pointPanel, BorderLayout.CENTER);
    }
}
```

オブジェクト指向プログラミング 令和元年度 後期中間試験

(2019.12.03 重村 哲至) IE5

____ 番 氏名

模範解答

SetOfPoints.java

```
import java.awt.Point;           // Java 標準の点(座標)を表現するクラス
import java.util.Random;        // Java 標準の乱数発生器クラス
import java.util.Vector;        // Java 標準の可変長配列クラス
public class SetOfPoints {      // 点の集合を表現するクラス
    private Vector<Point> pointVector = // Point 型(点を表現)の可変長配列
        new Vector<Point>();
    private Random rnd = new Random(); // 乱数発生器
    public void newPoint() {        // 乱数で新しい点を作る
        int x = rnd.nextInt(450); // 0 <= x < 450 の乱数
        int y = rnd.nextInt(300); // 0 <= y < 300 の乱数
        pointVector.add(new Point(x,y)); // 可変長配列の末尾に点を登録
    }
    public void delPoint() {        // 可変長配列の先頭(一番古い)から点を削除する
        if (!pointVector.isEmpty()) { // 配列が空ではないなら
            pointVector.remove(0); // 先頭の(一番古い)点を削除
        }
    }
    public Vector<Point> getVector() { // Point 型の可変長配列を取り出す
        return pointVector;
    }
}
```

PointPanel.java

```
import java.awt.Graphics;
import javax.swing.JPanel;
import java.awt.Point;           // Java 標準の点(座標)を表現するクラス
import java.util.Vector;        // Java 標準の可変長配列クラス
@SuppressWarnings("serial")      // Serial に関する警告を抑止する
public class PointPanel extends JPanel {
    private SetOfPoints points; // 描くべき点の集合
    public void setPoints(SetOfPoints points) { // 描くべき点の集合を登録する
        (お);
    }
    @Override
    protected void paintComponent(Graphics g) { // paintComponent をオーバーライド
        super.paintComponent(g); // 親クラスの paintComponent を呼び出す
        g.drawRect(5, 5, 450, 300); // 枠を描く
        if (points!=null) { // 点の集合が登録されていれば
            Vector<Point> pv = (か); // 点の可変長配列を取り出し
            for (int i=0; i<pv.size(); i++) { // 可変長配列の全ての要素について
                Point p = pv.get(i); // Point のインスタンスを取り出し
                g.fillOval(p.x, p.y, 10, 10); // (x,y) 位置に大きさ 10 の点を描く
            }
        }
    }
}
```