CESAR SCHOOL
CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO 3P - POO 2ª PROVA

NOME:_____

INSTRUÇÕES SOBRE RESPOSTAS:

- **QUESTÕES 1 e 2 – Usar caneta.** Indicar a linha por referência cruzada. Colocar um sequencial crescente em cada linha com erro no código e, na resposta, colocar o sequencial, em seguida o problema encontrado e finalmente a descrição da causa do problema, conforme trabalhado em sala de aula.
- **QUESTÃO 3 – Usar caneta.** Indicar o que é impresso no console EM ORDEM dos Sysouts executados.
- **QUESTÃO 4** – **Usar caneta.** Novo código: escrever o código todo. Código alterado: marcar a linha a ser alterada no QUADRO com uma referência cruzada e REESCREVER TODA A LINHA alterada. Código excluído e código alterado em uma mesma classe: reescrever a classe toda.
- **QUESTÃO 5 – Usar lápis ou caneta.**

ATIVIDADE CONTINUADA (4,0 PONTOS): Entrega das fases 4 e 5 (opcional) até 28/11/2022.

QUESTÃO 1 (1,5 PONTOS): Dado o código abaixo, quais linhas possuem erros de compilação ou de execução? Descreva as causas dos erros apontados.

```
public class Alimento {}
public class Lactinio extends Alimento {}
public class Fruta extends Alimento {}
public class Leite extends Lactinio {}
public class Banana extends Fruta {}
public class Uva extends Fruta {}
public class CasosConversao {
	public void processarConversoes1() {
		Fruta m1 = new Uva();
		Lactinio c = new Leite();
		Alimento ma = new Alimento();
		c = ma; (1)
		Leite n1 = m1; (2)
		Banana mc = new Banana();
		m1 = mc;
	}
	public void processarConversoes2() {
		Alimento ma = new Banana();
		Lactinio c = new Leite();
		Fruta m1 = new Uva();
		Fruta f = (Fruta)c; (3)
		Fruta mt = (Banana)ma;
		Banana mc = (Fruta)ma; (4)
		c = (Leite)ma; (5)
	}
}
```

QUESTÃO 2 (0,5 PONTO): Dado o código abaixo, quais linhas possuem erros de compilação? Descreva as causas dos erros apontados.

```
public abstract class Alimento {
	public abstract void origem();
	public abstract void calorias();
}
public abstract class Lactinio extends Alimento {}
```

```
public abstract class Fruta extends Alimento {
	public void calorias() {
		System.out.println("NAO DISPONIVEL");
	}
}
public class Banana extends Fruta {
	public final void origem() {
		System.out.println("AREA EQUATORIAL");
	}
}
public final class Uva extends Fruta {
	public void origem() {
		System.out.println("AREA NAO EQUATORIAL");
	}
	public void calorias() { }
}
public class Leite extends Lactinio { (1)
	public void origem() {
		System.out.println("MAMIFEROS");
	}
}
public abstract final class Verdura extends Alimento { (2)
	public void temSemente(); (3)
}
public class BananaNanica extends Banana { (4)
	public void origem() {
		System.out.println("BRASIL");
	}
}
public class UvaPassa extends Uva {} (5)
```

QUESTÃO 3 (1,5 PONTOS): Dado o código abaixo, indique as saídas no console quando executamos o programa em questão.

```
public class Alimento {
	public void origem() {
		System.out.println("UNIVERSO");
	}
	public void calorias() {
		System.out.println("NAO DISPONIVEL");
	}
}
public class Fruta extends Alimento {
	public void origem() {
		super.origem();
		System.out.println("TERRA");
	}
}
public class Lactinio extends Alimento {}
public class Banana extends Fruta {
	public void origem() {
		super.origem();
		System.out.println("AREA EQUATORIAL");
	}
}
public class Uva extends Fruta {}
public class Leite extends Lactinio {
	public void calorias() {
		super.calorias();
		System.out.println("200");
	}
}
```

```java
public class ProgramaAlimento {
	public static void main(String[] args) {
		Alimento m1 = new Fruta();
		m1.origem();
		m1.calorias();
		Alimento m2 = new Leite();
		m2.origem();
		m2.calorias();
		Alimento m3 = new Lactinio();
		m3.origem();
		m3.calorias();
		Banana m4 = new Banana();
		m4.origem();
		m4.calorias();
		Fruta m5 = new Uva();
		m5.origem();
		m5.calorias();
	}
}
```

QUESTÃO 4 (1,0 PONTO): O código abaixo apresenta duas hierarquias já implementadas e um código duplicado. Usando os recursos de polimorfismo avançado, evolua a solução em questão, SEM QUEBRAR AS HIERARQUIAS atuais, de forma que o código duplicado seja único, servindo às duas classes que originalmente lá aparecem.

```java
public class Ativo {
	double valor;
}
public class Moeda extends Ativo {}
public class MoedaTradicional extends Moeda {}
public class Acao extends Ativo {}
public class AcaoPreferencial extends Acao {}
public class Criptomoeda extends Moeda { (1)
	boolean semVencimento;
	double adicional;
	public boolean isSemVencimento() {
		return semVencimento;
	}
	public double retornarImposto() {
		if (!isSemVencimento()) {
			return valor * 0.05;
		} else {
			return (adicional + valor) * 0.035;
		}
	}
}
public class AcaoOrdinaria extends Acao { (2)
	double aliquotaBase;
	public double retornarImposto() {
		return (1 + aliquotaBase/100) * valor;
	}
}
public class AvaliadorExpectativa {
	public boolean excedeExpectativa(AcaoOrdinaria acao, int prazo, double taxa) {
		double imposto = acao.retornarImposto();
		if (prazo < 180) {
			return imposto < taxa;
		} else {
			return imposto < (taxa * 0.9);
		}
	}
```

```java
	public boolean excedeExpectativa(Criptomoeda cripMoeda, int prazo, double taxa) {
		double imposto = cripMoeda.retornarImposto();
		if (prazo < 180) {
			return imposto < taxa;
		} else {
			return imposto < (taxa * 0.9);
		}
	}
}
```

QUESTÃO 5 (1,5 PONTOS): Escreva uma classe em JAVA **`CalculadoraDistanciaCoordenadas`** cujo objetivo é calcular a distância entre duas coordenadas cartesianas, representados por tuplas (x, y – no plano) ou (x, y, z – no espaço). Premissas:

- A classe **`CalculadoraDistanciaCoordenadas`** deve ter dois métodos sobrecarregados para calcular as e retorna as distâncias entre duas coordenadas, sendo um método que calcule a distância entre duas coordenadas NO PLANO, e outro método que calcule a distância entre duas coordenadas NO ESPAÇO.
- Os parâmetros de entrada dos métodos que representam coordenadas no plano e no espaço devem ser dos tipos dados no quadro abaixo.
- Deve haver reuso de um método por outro.

```java
public class CoordenadaPlano {
	private double x;
	private double y;
	public CoordenadaPlano(double x, double y) {
		this.x = x;
		this.y = y;
	}
	public double getX() {
		return x;
	}
	public double getY() {
		return y;
	}
}
public class CoordenadaEspaco extends CoordenadaPlano {
	private double z;
	public CoordenadaEspaco(double x, double y, double z) {
		super(x, y);
		this.z = z;
	}
	public double getZ() {
		return z;
	}
}
```

No PLANO – Dadas duas coordenadas A(x_A, y_A) e B(x_B, y_B), a distância entre elas é:

$$d_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

No ESPAÇO – Dadas duas coordenadas A(x_A, y_A, z_A) e B(x_B, y_B, z_B), a distância entre elas é:

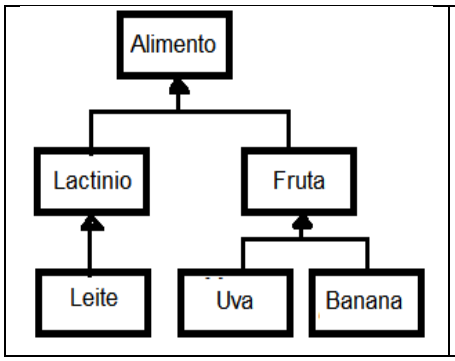
$$d_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$$

QUESTÃO 1 (1,5 PONTOS)

REFERÊNCIA NO MATERIAL
POO – Heranca.pdf; POO – Polimorfismo_PrincipioSubstituicao.pdf.

EXPLICAÇÃO SOBRE A SOLUÇÃO
É imprescindível visualizar a hierarquia em questão (dada abaixo) e desenhar o mapa de memória para conversões explícitas, pois é necessário avaliar os tipos dos objetos referenciados. A solução passa por aplicar, a cada linha de código que contém conversão implícita e explícita de tipos não primitivos as regras aplicáveis de complicação e de execução, a saber:

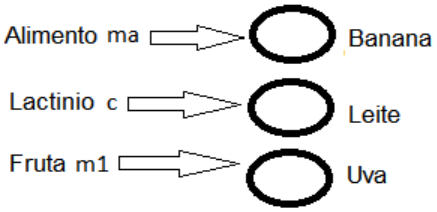
- Em uma conversão implícita, o código compila ou não compila. Compila se o tipo da expressão (variável) de origem for igual ou subtipo do tipo da variável de destino.
- Em uma conversão explícita (CAST), o código pode compilar ou não, e se compilar, pode rodar ou não. O código compila se: o tipo do CAST e o tipo da expressão (variável) de origem estiverem na mesma hierarquia **E** se o tipo do CAST for igual ou subtipo do tipo da variável de origem. O código roda se o tipo do objeto referenciado pela expressão (variável) de origem for igual ou subtipo do tipo do CAST.



A – tipo da variável de destino
B – tipo da variável de origem
C – tipo do cast
D – tipo do objeto referenciado

```
B b = new D();
...
A a = (C)b
```

Mapa de memória do método processarConversoes2(), onde estão as conversões explícitas



RESPOSTA (linhas com erro indicadas no código)
(1) – Não compila porque o tipo da variável de origem ***ma*** *(**Alimento**) não é igual ou subtipo do tipo da variável de destino* ***c*** *(**Lactinio**).*
(2) – Não compila porque o tipo da variável de origem ***m1*** *(**Fruta**) não é igual ou subtipo do tipo da variável de destino* ***n1*** *(**Leite**).*
*(3) – Não compila porque o tipo do CAST (**Fruta**) e o tipo da variável de origem* ***c*** *(**Lactinio**) não estão na mesma hierarquia.*
*(4) – Não compila porque o tipo do CAST (**Fruta**) não é igual ou subtipo do tipo da variável de destino* ***mc*** *(**Banana**).*
(5) – Compila mas não roda porque o tipo do objeto referenciado pela variável de origem ***ma*** *(**Banana**) não é igual ou subtipo do tipo do CAST (**Leite**).*

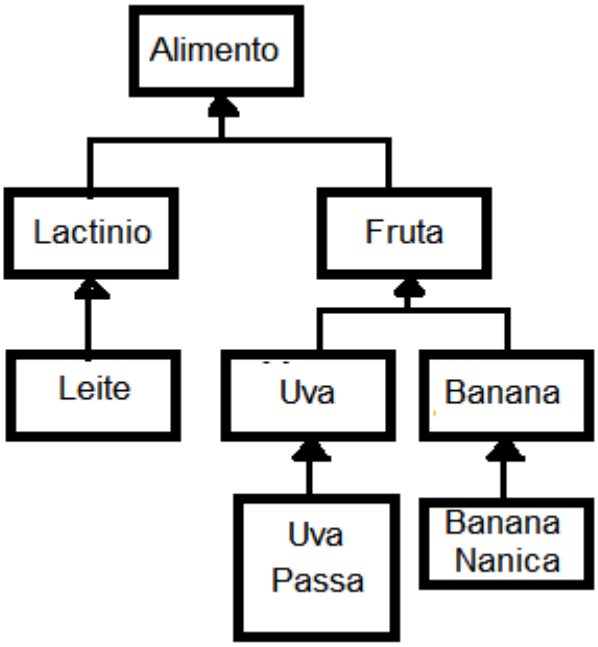
CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO
Na questão há 05 linhas com erros de compilação. Cada erro identificado e corretamente justificado vale 0,3. Há desconto de 0,3 por linha incorreta apontada. Se não fosse assim, poderia se apontar todas as linhas como incorretas e sempre pontuar potencialmente pelo máximo possível.

QUESTÃO 2 (0,5 PONTO)

REFERÊNCIA NO MATERIAL
POO – Heranca.pdf; POO – Polimorfismo_ClassesAbstratas.pdf.

EXPLICAÇÃO SOBRE A SOLUÇÃO
É imprescindível visualizar a hierarquia em questão (dada abaixo). O código deve ser analisado sob a luz das amarrações de compilação envolvendo os conceitos de classes abstratas e do modificador de acesso final.
O código não compila se…

- Uma classe abstrata for instanciada (new…);
- Um método abstrato definido em uma superclasse abstrata não for sobrescrito em uma subclasse concreta (diretamente ou por herança da hierarquia superior);
- Houver chamada, em uma subclasse, via super, de um método definido como abstrato em uma superclasse, mas que não tenha implementação encontrada na super hierarquia;
- Um método abstrato for definido em uma classe concreta;
- Um método abstrato tiver corpo;
- Um método não abstrato não tiver corpo;
- Um método abstrato for final;
- Uma classe abstrata for final;
- Uma classe tentar herdar de outra classe final;
- Uma classe tentar sobrescrever um método final de uma de suas superclasses.



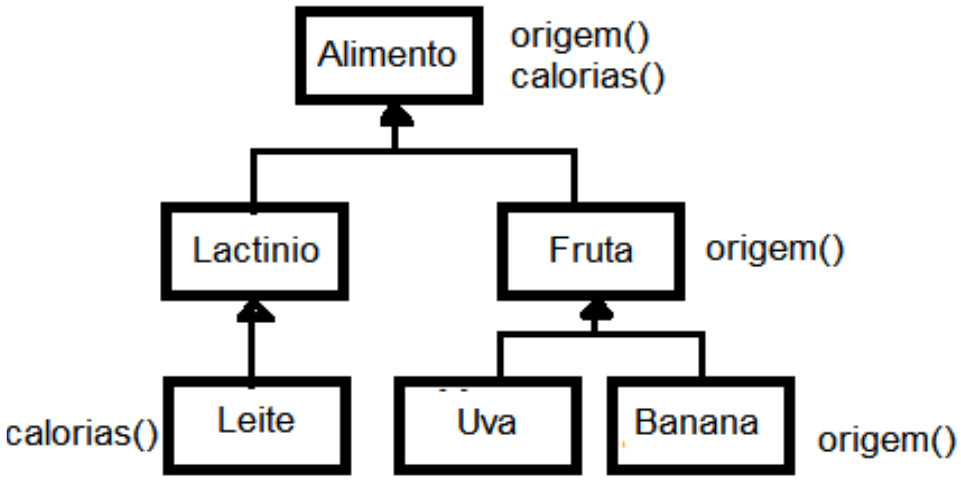
RESPOSTA (linhas com erro indicadas no código)
*(1) – Não compila porque a classe **Leite** tem que implementar o método **calorias()**.*
*(2) – Não compila porque a classe **Verdura** não pode ser abstrata e final.*
*(3) – Não compila porque o método **temSemente()** é concreto (ou não abstrato) e não tem implementação (corpo).*
*(4) – Não compila porque o método **origem()** da classe **BananaNanica** não pode sobrescrever o seu homônimo final da superclasse **Banana**.*
*(5) – Não compila porque a classe **UvaPassa** não pode herdar de uma classe final (**Uva**).*

CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO
Na questão há 05 linhas com erros de compilação. Cada erro identificado e corretamente justificado vale 0,1. Há desconto de 0,1 por linha incorreta apontada. Se não fosse assim, poderia se apontar todas as linhas como incorretas e sempre pontuar potencialmente pelo máximo possível.

QUESTÃO 3 (1,5 PONTOS)

REFERÊNCIA NO MATERIAL
POO – Heranca.pdf; POO – Polimorfismo_Sobrescrita.pdf.

EXPLICAÇÃO SOBRE A SOLUÇÃO
É importante montar a hierarquia em questão e identificar, em cada classe, que métodos estão implementados e/ou reimplementados por sobrescrita. A regra de sobrescrita diz que um método definido e implementado em uma superclasse pode ser definido (com a mesma assinatura) na subclasse e nela reimplementado. Pelo princípio da substituição, é possível referenciar objetos de subtipos com variáveis de supertipos. Através da variável de um supertipo, é possível "enxergar" o método, pois ele foi definido na superclasse. Mas, quando o método é chamado, a "versão" executada é a primeira encontrada na hierarquia, quando esta é percorrida a partir do tipo do objeto referenciado para cima. Um método sobrescrito pode chamar seu homônimo na hierarquia superior através da palavra reservada **`super`**, seguida de ponto e do nome do método em questão. O fluxo de execução segue a sequência da implementação do método na hierarquia superior, e depois volta para o método sobrescrito. A solução consiste em aplicar às chamadas dos métodos estas premissas.



RESPOSTA
UNIVERSO
TERRA
NAO DISPONIVEL
UNIVERSO
NAO DISPONIVEL
200
UNIVERSO
NAO DISPONIVEL
UNIVERSO
TERRA
AREA EQUATORIAL
NAO DISPONIVEL
UNIVERSO
TERRA
NAO DISPONIVEL

CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO
No código apresentado existem 15 Sysouts. Cada Sysout escrito correto, casado com, e NA ORDEM CORRESPONDENTE à ORDEM em que aparecem os Sysouts quando executamos o código, vale 0,1. Se mais de 15 saídas forem indicadas, as saídas de ordem superior a 15 serão ignoradas. Se menos de 15 saídas forem indicadas, serão avaliadas até a quantidade apresentada, com pontuação eventualmente proporcional.

QUESTÃO 4 (1,0 PONTO)

REFERÊNCIA NO MATERIAL
Assunto da 1ª unidade; POO – Heranca.pdf; POO; POO – Polimorfismo_interface.pdf.

EXPLICAÇÃO SOBRE A SOLUÇÃO
Interfaces servem para "emular", em JAVA, herança múltipla, atribuindo a classes que já estão encaixadas em hierarquias pré-definidas outras características comuns inerentes a outros conceitos, que não necessariamente estão associados às superclasses das hierarquias originais. No caso, há duas hierarquias pré-definidas, e lá constam duas subclasses, de hierarquias diferentes, com características comuns, que são usadas por uma classe funcional através de uma clara replicação de código. A ideia é usar interface para eliminar tal duplicação.
A solução passa por definir uma interface que espelhe o comportamento comum das duas subclasses das hierarquias já definidas que possuem o mesmo método utilizado pela classe funcional. O passo a passo de alteração do código é:

- Criar a dita interface com o método comum observado nas duas subclasses das hierarquias pré-definidas.
- Fazer as duas subclasses das hierarquias pré-definidas implementarem a interface.
- Eliminar um dos métodos com lógica duplicada na classe funcional.
- Alterar o método remanescente da classe funcional para receber como parâmetro o tipo da interface criada, em vez do subtipo específico original.

Como a interface possui o mesmo método utilizado pelo método da classe funcional, não há necessidade de alterar a lógica do código deste, apenas, por uma questão estética, se altera o nome do parâmetro.

RESPOSTA (as linhas alteradas estão marcadas no código)

```
public interface Imposto {
   double retornarImposto();
}
(1) - public class Criptomoeda extends Moeda implements Imposto {
(2) - public class AcaoOrdinaria extends Acao implements Imposto {
public class AvaliadorExpectativa {
      public boolean excedeExpectativa(Imposto imp, int prazo, double taxa) {
            double imposto = imp.retornarImposto();
            if (prazo < 180) {
                  return imposto < taxa;
            } else {
                  return imposto < (taxa * 0.9);
            }
      }
      public boolean excedeExpectativa(Criptomoeda cripMoeda, int prazo, double taxa) {
            double imposto = cripMoeda.retornarImposto();
            if (prazo < 180) {
                  return imposto < taxa;
            } else {
                  return imposto < (taxa * 0.9);
            }
      }
}
```

CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO

Até 0.3 para definição da interface, até 0.4 para eliminação do código duplicado (um dos métodos) e 0.3 para implementação da interface pelas duas subclasses.

QUESTÃO 5 (1,5 PONTOS)

REFERÊNCIA NO MATERIAL

Assunto da 1ª unidade; POO – Heranca.pdf; POO; POO – Polimorfismo_sobrecarga.pdf.

EXPLICAÇÃO SOBRE A SOLUÇÃO

A questão pede a implementação de uma classe com dois métodos sobrescritos que, por definição, possuem mesmo nome, mesmo tipo de retorno (na grande maioria dos casos, e este é um deles) e listas de parâmetros diferentes, sejam pela quantidade de parâmetros, sejam pela sequência dos tipos especificados. O reuso entre métodos sobrescritos é frequente, já que eles tratam de situações ou de regras de negócio muito similares, normalmente envolvendo o mesmo conceito. Em muitas situações, e esta é um caso, a lógica de implementação de um método é um "caso especial" de uma outra versão sobrecarregada, e a simples chamada de um pelo outro passando convenientemente uma combinação de parâmetros pode promover reuso de uma forma bastante eficiente. Na questão, deve-se observar que o cálculo da distância entre dois pontos/coordenadas no plano é um caso especial do cálculo da distância entre dois pontos/coordenadas no espaço. É só olhar para as fórmulas com atenção e perceber que a fórmula da distância no plano é equivalente à fórmula da distância no espaço se as duas coordenadas Z dos dois pontos forem iguais, ou forem iguais à zero, critério este que será adotado na solução apresentada.

"Mindset" para resolução da questão	
Criar classe pedida	public class `CalculadoraDistanciaPontos {...}`
Na classe pedida, criar dois métodos sobrecarregados	public double calcularDistancia(lista1 parâmetros) public double calcularDistancia(lista2 parâmetros)
Usar os tipos dados como parâmetros	public double calcularDistancia(CoordenadaPlano p1, CoordenadaPlano p2) public double calcularDistancia(CoordenadaEspaco p1, CoordenadaEspaco p2)
Promover reuso entre os métodos	Aproveitar o fato de que a distância no plano é igual à distância no espaço com as coordenadas Z dos dois pontos/coordenada iguais a zero. Ou seja, o método calcularDistancia que recebe os CoordenadaPlano vai instanciar dois CoordenadaEspaco com coordenadas X e Y correspondentes às coordenadas X e Y dos CoordenadaPlano recebidos, e coordenadas Z zero. Depois, vai retornar a chamada do outro método calcularDistancia que recebe os CoordenadaEspaco, passando para este os CoordenadaEspaco instanciados.

RESPOSTA

```
public class CalculadoraDistanciaPonto {
    public double calcularDistancia(CoordenadaPlano c1, CoordenadaPlano c2) {
        CoordenadaEspaco ce1 = new CoordenadaEspaco(c1.getX(), c1.getY(), 0.0);
        CoordenadaEspaco ce2 = new CoordenadaEspaco(c2.getX(), c2.getY(), 0.0);
        return calcularDistancia(ce1, ce2);
    }
    public double calcularDistancia(CoordenadaEspaco c1, CoordenadaEspaco c2) {
       double dx = c2.getX() – c1.gettX();
       double dy = c2.getY() – c1.gettY();
       double dz = c2.getZ() – c1.gettZ();
       return Math.sqrt(dx*dx + dy*dy + dz*dz); // quem usou Math.pow no lugar dos produtos OK!!!
    }
}
```

CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO

A implementação dos dois métodos "repetindo" a fórmula vale ATÉ 0,9. O reuso vale ATÉ 0,6.