

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - Campus de Curitiba (Brasil) - Departamento Acadêmico de Eletrônica (DAELN). Disciplina: Fundamentos de Programação 2 - IF62C/Turma: S11/S12. Prof: Jean M. Simão.**

**Curso: Engenharia Eletrônica.**

**Prova sobre linguagem C++ – Prova da 1ª Parcial.**

**Nome do Aluno:** \_\_\_\_\_ **Turma:** \_\_\_\_\_

**Horário de Começo:** \_\_\_\_\_ **Horário de Fim:** \_\_\_\_\_

**Leia toda a prova, pois os enunciados estão completados uns nos outros.**

**Utilize os bons princípios de projeto e programação orientada a objetos.**

**(Questão - 1)** Em um programa C++ (para *console*), crie uma classe abstrata chamada de *Partícula* com uma única função virtual pura podendo, entretanto, ter outras funções que não sejam virtuais puras. Ainda, esta classe terá um atributo protegido alfanumérico chamado *número*.

**(Questão - 2)** Crie uma classe *Lista\_Partículas* para ponteiros de objetos de subclasses de *Partícula* baseando-se nos princípios de lista (simplesmente) encadeada. Ainda, a classe *Lista\_Partículas* deverá ter um método para incluir, bem como outro para listar. Por fim, a listagem apresentará a ‘natureza’ de cada objeto.

**(Questão - 3)** Crie uma classe *Próton* (com atributo privado booleano *núcleo*) e uma classe *Elétron* (com um atributo privado inteiro *nível*), ambas derivadas de *Partícula* e cada qual com uma função-membro chamada “*void informe\_natureza()*”. No caso de *Próton* tal função-membro informará (em tela) “*Próton - positivo*”, enquanto que no caso de *Elétron* informará “*Elétron - negativo*”.

**(Questão - 4)** Crie uma classe *Átomo*, derivada da classe *Partícula*, com uma função-membro chamada “*void informe\_natureza()*” que informará (em tela) “*Átomo.*”. Cada objeto de *Átomo* poderá armazenar em si ponteiros de objetos *Próton* por meio de uma função *void incluir\_Próton (Próton \* pp)*. Similarmente, cada objeto de *Átomo* poderá armazenar em si ponteiros de objetos *Elétron* por meio de uma função *void incluir\_Elétron (Elétron\* pe)*. Entretanto, cada objeto *Átomo* armazenará os apontamentos de objetos *Próton* e *Elétron* como apontamentos de objetos *Partícula* por meio de uma lista para tal

**(Questão - 5)** Crie uma classe *Molécula* onde serão criados objetos de *Átomo*, bem como objetos de *Próton* e *Elétron*. Certamente, os objetos de *Próton* e *Elétron* serão associados a objetos de *Átomo* neste âmbito. Outrossim, a classe *Molécula* terá uma lista que conterá os apontamentos destes objetos. Ainda, a classe *Molécula* terá um método *void executar()* que permitirá listar a natureza dos objetos considerados na citada lista.