

Avaliação – Valor: 10,0

Nome: _____ Data: __/__/2019

Parte 1: _____ Parte 2: _____ Total: _____

Prova individual. Parte 1: escrita a mão. Parte 2: prática.
Pontuação máxima: 10,0. Total = (Parte1+Parte2)/2

Computação e Música

As notas musicais podem ser identificadas por letras para facilitar a escrita, aumentar a velocidade de leitura e facilitar a comunicação com músicos de outros países. A definição das letras e suas notas correspondentes é a seguinte:

Tabela 1

Nota	Dó	Dó #	Ré	Ré #	Mi	Fá	Fá#	Sol	Sol #	Lá	Lá #	Si
Universal	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
Função 1	C	c	D	d	E	F	f	G	g	A	a	B
Índice	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2

(2,5) 1 – Converte nota musical para inteiro. Escreva uma função com um parâmetro: (*l* – *char*) Nota musical – terceira linha da tabela. Ao final, a função deve retornar o valor numérico (*int*) correspondente a nota musical de acordo com a representação ocidental – quarta linha da tabela. Exemplos:

A nota 'A' corresponde ao número 0

A nota 'd' corresponde ao número 6

Tabela 2

Nota musical Lá (A) em diferentes frequências – quanto mais baixa a frequência, mais grave o som							
Oitava - oitava	0	1	2	3	4	5	6
Frequência (Hz) - <i>Freq</i> _{oitava}	55	110	220	440	880	1760	3520

Observe que a Tabela 1 forma toda a escala cromática de uma **oitava**. A nota Lá (A), por exemplo, corresponde a uma frequência de 440 Hz. Quando uma frequência é multiplicada por 2, a nota permanece a mesma. Assim, as frequências de 220Hz e 880 Hz são também notas Lá, só que uma oitava abaixo e uma oitava acima, respectivamente.

(1,5) 2 – Calcula oitava. Assumindo a nota Lá (A) como referência e a frequência de 55 Hz como a mais baixa possível, escreva uma função com um parâmetro: (*l* – *float*) frequência em Hz. Ao final, a função deve retornar o número da oitava (*int*) base que a frequência pertence (Ver Tabela 2). Valores menores que o mínimo, retornam -1.

(RECURSÃO 2,5) – Resolva este exercício com solução RECURSIVA e ganhe pontos extras.

Sugestão: utilize a contante `#define A_BASE 55`

Exemplo:

Para a frequência 520.5 Hz, a oitava eh 3

Para a frequência 110.0 Hz, a oitava eh 1

Para a frequência 1520.5 Hz, a oitava eh 4

Para a frequência 20.5 Hz, a oitava eh -1

(1,0) 3 – Calcula frequência base da oitava. Assumindo a Tabela 2, escreva uma função com um parâmetro: (*l* – *float*) frequência em Hz. Ao final, a função deve retornar o frequência da nota Lá (A) que é a base da oitava pertencente a frequência passada como parâmetro (Ver Tabela 2).

(EXTRA 2,5) – Sabendo que $Freq_{oitava} = A_{base} * 2^{oitava}$, onde $A_{base}=55\text{Hz}$ e $Freq_{oitava}$ e *oitava* estão descritos na Tabela 2, resolva este exercício utilizando a função do exercício 2 e a função `potencia()` e ganhe pontos extras.

Exemplo:

Para a frequência 520.5 Hz, a frequência base eh 440 Hz
 Para a frequência 110.0 Hz, a frequência base eh 110 Hz
 Para a frequência 1520.5 Hz, a frequência base eh 880 Hz
 Para a frequência 20.5 Hz, a frequência base eh 0 Hz

Para cada frequência, temos um som diferente. Todas as notas devem ter a mesma distância umas das outras. Essa distância é chamada de **semitom**. Por meio da análise de frequências, descobriu-se que multiplicando a frequência de uma nota musical por 1.0594, chegava-se na nota seguinte. Depois de multiplicar a frequência da nota Lá pelo número 1.0594 doze vezes, retornamos à nota Lá. Note que a raiz duodécima de 2 – $2^{1/12}$ – é 1.059463094

Tabela 3

	OITAVA 3												
Semitom	A	a	B	C	c	D	d	E	F	f	G	g	A
Índice	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0
Frequência (Hz)	440	466.16	493.88	523.25	554.37	587.33	622.25	659.26	698.46	739.99	783.99	830.61	880
Multiplicador	$2^{0/12}$	$2^{1/12}$	$2^{2/12}$	$2^{3/12}$	$2^{4/12}$	$2^{5/12}$	$2^{6/12}$	$2^{7/12}$	$2^{8/12}$	$2^{9/12}$	$2^{10/12}$	$2^{11/12}$	$2^{0/12}$

(2,5) 4 – Calcula frequência de nota musical. Escreva uma função com dois parâmetros: (*l* – *int*) o índice da oitava – nota Lá (A) – e (*s* – *int*) o índice do semitom de uma nota musical. Ao final, a função deve retornar a frequência (*float*) da nota musical indicada pelo número do semitom (Ver Tabela 3).

(RECURSÃO 2,5) – Resolva este exercício com solução RECURSIVA e ganhe pontos extras.

Sugestão: utilize a contante `#define RAIZ_DUODECIMA_DOIS 1.059463094`

Exemplo:

Para a oitava iniciando em 440 Hz e semitom 4, a frequência eh 554.37 Hz
 Para a oitava iniciando em 440 Hz e semitom 8, a frequência eh 698.46 Hz
 Para a oitava iniciando em 880 Hz e semitom 0, a frequência eh 880.00 Hz

//voce pode utilizar os codigos abaixo como ponto de partida

```
#define DOIS_RAIZ_DOZE 1.059463094
#define A_GRAVE 55
#define MAX 7
```

```
int potencia(int a, int b){
    int i, ac=1;
    if(b > MAX){
        printf("ERRO - b > %i\n", MAX);
        return -1;
    }
    for (i = 0; i < b; ++i){
        ac *= a;
    }
    return ac;
}
```

Nome: _____ Data: __/__/__

Parte 2 – Circule A COLUNA com o mês de seu nascimento na tabela abaixo

Nota	A	a	B	C	c	D	d	E	F	f	G	g
Oitava	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

Você vai utilizar o mês de seu nascimento para chamar as funções na prova.

Entrada (mês de março)	Saída
Nota = 'B' Oitava = 2	Ex1-Semitom da Nota B = 2 Ex4-Frequencia de B no oitava 2 = 246.94 Ex2-Oitava de 246.94 = 2 Ex3-Freq base de 246.94 = 220

Entrada (mês de novembro)	Saída
Nota = 'G' Oitava = 4	Ex1-Semitom da Nota G = 10 Ex4-Frequencia de G na oitava 4 = 1567.98 Ex2-Oitava de 1567.98 = 4 Ex3-Freq base de 1567.98 = 880

(10,0) Questão Única. Escreva a função `main()` utilizando OBRIGATORIAMENTE as funções com os parâmetros relacionados ao mês de seu aniversário. :

- **(2,0) i** – Organize seu código no formato de **projeto**, onde constantes e cabeçalhos de funções estão em um arquivo **fulano.h**, descrição das funções estão em **fulano.c** e a função `main()` está separada em um arquivo **main.c**.
- **(2,0) ii** – Na função `main()`, demonstre o uso da função do exercício 1
- **(2,0) iii** – Escreva a função `main()` demonstrando o uso de `rotacionaEsquerda()`
- **(2,0) vi** – Escreva a função `main()` demonstrando o uso de `repetePrint()`
- **(2,0) v** – Escreva a função `main()` demonstrando o uso de `repetePrint()`

Entrada (mês de março)	Saída
Nota = 'B' Oitava = 2	Ex1-Semitom da Nota B = 2 Ex4-Frequencia de B no oitava 2 = 246.94 Ex2-Oitava de 246.94 = 2 Ex3-Freq base de 246.94 = 220

Referencias:

<https://www.descomplicandoamusica.com/matematica-na-musica/>