QUESTÕES DE FÍSICA

Resolvidas com Linguagem C

**EDSON ARAÚJO
JAIDSON BRANDÃO
RUI GUILHERME**

Questões de Física resolvidas com linguagem C

EDSON ARAÚJO DA SILVA

JAIDSON BRANDÃO DA COSTA

RUI GUILHERME DE DEUS CARVALHO RIBEIRO

Apresentação

Este livro tem como objetivo facilitar a resolução de questões de Física no que diz respeito à base de assunto que denotam um grau maior nos problemas de aprendizado por partes dos alunos. Pensando na melhor maneira da elaboração, aplicação e resoluções de problemas envolvendo exercícios, optou-se pela junção dos conceitos e com uma abordagem em linguagem de programação de computadores e em especial a linguagem de programação C. Para incrementar as resoluções aplicaram-se alguns exemplos em programas em C, a fim de que as soluções tenham inúmeros cenários com valores diferentes e assim demonstrando as resoluções dos problemas do mundo real e não apenas fixado ao um mero exercício. Aplicou-se dessa forma para que o aluno realize a implementação. Tendo em vista que há uma abordagem computacional neste livro, logo o público indicado para esta obra são alunos iniciantes em programação. O livro foi elaborado por: **Edson Araújo da Silva**, Graduado em Licenciatura em Física e Tecnologia da Construção Civil, Especialista em Matemática e Física e Mestre em Educação. Outro autor é **Jaidson Brandão da Costa**, Graduado em Sistemas de Informação, Especialista em Engenharia de Software e Mestre em Engenharia de Processos. Outro autor foi **Rui Guilherme de Deus Carvalho Ribeiro**, Graduado em Matemática, Especialista em matemática financeira e estatística e Mestrando em Matemática. Todos os autores são Professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – Campus Avançado Manacapuru.

Sumário

Introdução.....	5
Potência de base 10	6
Exemplo 1	6
Exemplo 2	9
Exemplo 3	11
Exemplo 4	14
Exemplo 5	16
Exemplo 6	19
Exemplo 7	20
Exemplo 8	22
Anotações de Física.....	24
Anotações de Programação em C	26
SUGESTÕES!	28
Conclusão	29

Introdução

É importante uma concepção interdisciplinar, para estabelecer um diálogo entre as disciplinas de Física e Informática, para que através de algumas situações do cotidiano dos estudantes, possamos introduzir problemas a serem resolvidos de forma tradicional e em seguida com o desenvolvimento de comandos na linguagem C, aferindo se esta nova forma de abordar o assunto conduziu a uma Aprendizagem Significativa, onde os conceitos apresentam relevância na estrutura cognitiva dos estudantes, desta forma produzindo uma nova motivação para aprender e contribuir de forma positiva, tanto na formação científica desse discente, quanto em sua formação profissional.

A Física tinha na antiguidade o propósito de entender, prever e, se possível, controlar alguns fenômenos da natureza, entretanto, ainda hoje, com todos os avanços tecnológicos, estamos distantes de atingir essa meta, mas, talvez com a descoberta dos computadores quânticos, muitos desses mistérios poderão ser desvendados. E para explicar esses fenômenos naturais precisaremos da Matemática, que segundo Galileo Galilei, "A Matemática é o alfabeto que Deus usou para escrever o Universo", portanto vamos iniciar com um pouco de matemática.

O interessante que o aluno após codificar os exemplos deste livro poderá revisar de forma mais simplória o conteúdo abordado, facilitando dessa forma a concretização do aprendizado.

Potência de base 10

Iniciaremos relembando, a potenciação é a operação matemática escrita na forma a^n , onde 'a' é a base e 'n' o expoente que indica o número de vezes que a base será multiplicada.

Exemplo 1

$$2^3 = 2.2.2 = 8$$

$$3^2 = 3.3 = 9$$

$$5^4 = 5.5.5.5 = 625$$

Para explorarmos este exemplo não apenas com o cenário descrito acima, podemos propor um programa em linguagem C para inserção de variáveis números para diversas simulações. A linguagem C foi criada a partir do B por Dennis Ritchie e implementada em 1972. Ela é independente do hardware sendo possível escrever programas que sejam portáteis para a maioria dos computadores. A figura 1 demonstra o programa desenvolvido para simular o exemplo 1 deste livro.

```
1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  #include<math.h>
5  main(){
6  int expoente, base, resultado;
7  printf("~~~~~Potencia de Base 10~~~~~\n");
8  printf("DIGITE O VALOR DA BASE:");
9  scanf("%d",&base);
10 printf("DIGITE O VALOR DO EXPOENTE:");
11 scanf("%d",&expoente);
12 printf("\t %d",expoente);
13 printf("\nCalcular %d = ",base);
14 resultado= pow(base,expoente);
15 for(int i=1;i<=expoente;i++){
16     if(i==expoente){
17         printf("%d ",base);
18     }
19     else{
20         printf("%d * ",base);
21     }
22 }
23 printf("= %d",resultado);
24 getch();
25 }
```

Figura 1 - Programa em C do exemplo 1

Para entendermos melhor como funciona o programa demonstraremos como são inseridos os dados e apresentados na tela do computador, claro com as simulações das informações do exemplo 1. A figura 2, 3 e 4 ilustra as simulações.

```
~~~~~Potencia de Base 10~~~~~
DIGITE O VALOR DA BASE:2
DIGITE O VALOR DO EXPOENTE:3
      3
Calcular 2 = 2 * 2 * 2 = 8

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Figura 2 - Programa em C do exemplo 1 em execução

Para segunda simulação a figura 3 ilustra os dados.

```
~~~~~Potencia de Base 10~~~~~  
DIGITE O VALOR DA BASE:3  
DIGITE O VALOR DO EXPOENTE:2  
      2  
Calcular 3 = 3 * 3 = 9  
  
...Program finished with exit code 0  
Press ENTER to exit console.
```

Figura 3 - Programa em C do exemplo 1 em execução 2

Para terceira simulação a figura 4 ilustra os dados.

```
~~~~~Potencia de Base 10~~~~~  
DIGITE O VALOR DA BASE:5  
DIGITE O VALOR DO EXPOENTE:4  
      4  
Calcular 5 = 5 * 5 * 5 * 5 = 625  
  
...Program finished with exit code 0  
Press ENTER to exit console.
```

Figura 4 - Programa em C do exemplo 1 em execução 3

Atenção!

$1000^0 = 1$ (todo número elevado ao expoente zero terá como resultado 1)

Mas porque usar potência na 10? Na Física, muitas vezes usamos números muito grandes como por exemplo o raio da Terra, que é aproximadamente 6 400 000 metros (m), ou muito pequenos como o diâmetro do maior vírus conhecido (megavirus chilensis) 0,000 000 44 m. Podemos representar esses números utilizando a potência de 10, para isso teremos que fazer duas coisas, modificar a posição da vírgula no número e contar quantos algarismos ela se deslocou, quando a vírgula se desloca para esquerda o expoente da potência de 10 é positivo (+) se desloca para direita será negativo (-) .

Exemplo 2

- a) 6 400 000,0 = $6,4 \times 10^6$ metros, perceba que a vírgula foi deslocada 6 casas para a esquerda, expoente positivo.

Veremos na figura 5 como o programa em C apresenta a solução para simulação dessa situação.

```
1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  main(){
5  int expoente;
6  float base;
7  printf("~~~~~Programa~~~~~\n");
8  printf("DIGITE O VALOR:");
9  scanf("%f",&base);
10 printf("DIGITE O VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:");
11 scanf("%d",&expoente);
12 printf("\t\t\t%d",expoente);
13 printf("\nCalcular %.0f . 10 = ",base);
14 for(int i=0;i<=expoente;i++){
15     base=base*10;
16 }
17 printf("%.0f",base);
18 getch();
19 }
```

Figura 5 - Programa em C do exemplo 2 A

Para simulação a figura 6 ilustra os dados.

```

~~~~~Programa~~~~~
DIGITE O VALOR:6.4
DIGITE O VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:6
        6
Calcular 6.4 . 10 = 64000000

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 6 - Programa em C do exemplo 2 A em execução

- b) $0,000000\ 44 = 4,4 \times 10^{-7}$ metros, a vírgula avançou 7 casas para a direita, expoente negativo.

Veremos na figura 7 o programa em C e na figura 8 a execução dele.

```

1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  main(){
5  int expoente;
6  float base;
7  printf("~~~~~Programa~~~~~\n");
8  printf("DIGITE O VALOR:");
9  scanf("%f",&base);
10 printf("DIGITE O VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:");
11 scanf("%d",&expoente);
12 printf("\t\t\t\t\t%d",expoente);
13 printf("\nCalcular %.1f . 10 = ",base);
14 for(int i=0;i<expoente*(-1);i++){
15     base=base/10;
16 }
17 printf("%.8f",base);
18 getch();
19 }

```

Figura 7 - Programa em C do exemplo 2 B

```
~~~~~Programa~~~~~
DIGITE O VALOR:4.4
DIGITE O VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-7
      -7
Calcular 4.4 . 10 = 0.00000044

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Figura 8 - Programa em C do exemplo 2 B em execução

Utilizando essa mesma ideia, podemos fazer alguns cálculos de forma simples, aplicando duas propriedades da potenciação, quando multiplicamos potência de mesma base mantem a base e somamos os expoentes, portanto $10^a \times 10^b = 10^{a+b}$.

Exemplo 3

Utilizaremos o mesmo programa para calcular os problemas do exemplo 3. Conforme a figura 9.

```
1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  main(){
5  int expoente1,expoente2, resultado;
6  printf("~~~~~Multiplicacao de Base~~~~~\n");
7  printf("DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:");
8  scanf("%d",&expoente1);
9  printf("DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:");
10 scanf("%d",&expoente2);
11 resultado=expoente1+expoente2;
12 if(expoente2>=0){
13     printf("\t %d  %d  %d + %d  %d",expoente1, expoente2,expoente1, expoente2,resultado);
14     printf("\nCalcular 10 x 10 = 10  -> 10 ");
15 }
16 else{
17     printf("\t %d  %d  %d %d  %d",expoente1, expoente2,expoente1, expoente2,resultado);
18     printf("\nCalcular 10 x 10 = 10  -> 10 ");
19 }
20 getch();
21 }
```

Figura 9 - Programa em C de as contas do exemplo 3

a) $10^3 \times 10^4 = 10^{3+4} = 10^7$

```

~~~~~Multiplicacao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:3
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:4
          3   4       3 + 4       7
Calcular 10 x 10 = 10       -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 10 - Programa em C do exemplo 3 A em execução

b) $10 \times 10 = 10^{1+1} = 10^2$ (número sem expoente está elevado a 1ª potência)

```

~~~~~Multiplicacao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:1
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:1
          1   1       1 + 1       2
Calcular 10 x 10 = 10       -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 11 - Programa em C do exemplo 3 B em execução

c) $10^5 \times 10^{-2} = 10^{5-2} = 10^3$

```

~~~~~Multiplicacao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:5
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-2
      5   -2   5 -2       3
Calcular 10 x 10 = 10      -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 12 - Programa em C do exemplo 3 C em execução

d) $10^{-5} \times 10^2 = 10^{-5+2} = 10^{-3}$

```

~~~~~Multiplicacao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-5
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:2
      -5   2   -5 + 2   -3
Calcular 10 x 10 = 10      -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 13 - Programa em C do exemplo 3 D em execução

Na divisão de potência de mesma base mantem a base e subtraímos os expoentes, portanto $10^a : 10^b = 10^{a-b}$.

Exemplo 4

Utilizaremos o mesmo programa para calcular os problemas do exemplo 4.

Conforme a figura 14.

```

1 #include<stdio.h>
2 #include<conio.h>
3 #include<stdlib.h>
4 main(){
5 int expoente1,expoente2, resultado;
6 printf("~~~~~Divisao de Base~~~~~\n");
7 printf("DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:");
8 scanf("%d",&expoente1);
9 printf("DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:");
10 scanf("%d",&expoente2);
11 resultado=expoente1-expoente2;
12 if(expoente2==0){
13 printf("\t %d %d %d %d %d %d %d",expoente1, expoente2*(-1),expoente1, expoente2*(-1),resultado);
14 printf("\nCalcular 10 : 10 = 10 -> 10 ");
15 }
16 else{
17 printf("\t %d %d %d %d -(%) %d + %d %d",expoente1, expoente2,expoente1, expoente2,expoente1, expoente2*(-1),resultado);
18 printf("\nCalcular 10 : 10 = 10 = 10 -> 10 ");
19 }
20 getch();
21 }

```

Figura 14 - Programa em C do exemplo 4

a) $10^3 : 10^4 = 10^{3-4} = 10^{-1}$

```

~~~~~Divisao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:3
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-4
          3   -4   3 -(-4)       3 + 4       7
Calcular 10 : 10 = 10           = 10         -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 15 - Programa em C do exemplo 4 A em execução

b) $10 : 10 = 10^{1-1} = 10^0 = 1$

```

~~~~~Divisao de Base~~~~~
DIGITE O 1° VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:1
DIGITE O 2° VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:1
          1   -1   1 -1       0
Calcular 10 : 10 = 10      -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 16 - Programa em C do exemplo 4 B em execução

c) $10^5 : 10^{-2} = 10^{5-(-2)} = 10^{5+2} = 10^7$

```

~~~~~Divisao de Base~~~~~
DIGITE O 1° VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:5
DIGITE O 2° VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-2
          5   -2   5 -(-2)     5 + 2       7
Calcular 10 : 10 = 10      = 10      -> 10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 17 - Programa em C do exemplo 4 C em execução

d) $10^{-5} : 10^2 = 10^{-5-2} = 10^{-7}$


```

~~~~~Divisao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR:36
DIGITE O 2º VALOR:12
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-6
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-3
      -6      -3      -6 -(-3)      -6 + 3      -3
Calcular 36.10 : 12.10 = 36/12.10      -> 3.10      -> 3.10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 20 - Programa em C do exemplo 5 A em execução

b) $68\,000 : 0,017$ ou $\frac{68 \times 10^3}{17 \times 10^{-3}}$ podemos dividir em duas etapas:

$\frac{68}{17} = 4$ e $\frac{10^3}{10^{-3}} = 10^{3+3} = 10^6$ nossa resposta será $4 \times 10^6 = 4\,000\,000$

```
~~~~~Divisao de Base~~~~~
DIGITE O 1º VALOR:68
DIGITE O 2º VALOR:17
DIGITE O 1º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:3
DIGITE O 2º VALOR DO EXPOENTE NA BASE 10:-3
          3      -3          3 -(-3)          3 + 3          6
Calcular 68.10 : 17.10 = 68/17.10          -> 4.10          -> 4.10

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Figura 21 - Programa em C do exemplo 5 B em execução

Vamos falar sobre unidades de medidas, que são usadas para quantificar grandezas físicas como a massa, comprimento, temperatura, velocidade, força etc; para padronizar, temos o Sistema Internacional de Unidades (SI) que define qual unidade devemos utilizar, assim, quando medimos uma determinada distância utilizamos a unidade metro (m) no SI. Costumamos utilizar o mnemônico ‘mks’, distancia em metros (m), massa em quilograma (k) e tempo em segundos (s). Precisamos converter unidades para resolver alguns exercícios e para isso utilizamos o método de cadeia, que usa uma propriedade da Matemática para sua utilização, ela garante que uma fração permanece igual se multiplicarmos seu numerador e denominador pelo mesmo número.

Exemplo 6

a) $\frac{3}{8} \times \frac{5}{5} = \frac{15}{40}$ ou seja 15/40 é igual 3/8

```
1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  main(){
5  float num1, num2;
6  int variavel;
7  printf("~~~~~Programa~~~~~\n");
8  printf("DIGITE O 1º VALOR:");
9  scanf("%f",&num1);
10 printf("DIGITE O 2º VALOR:");
11 scanf("%f",&num2);
12 printf("VARIABEL PARA MULTIPLICAR:");
13 scanf("%d",&variavel);
14 printf("\t %.0f \t %d",num1, variavel);
15 printf("\n\t-- x --");
16 printf("\n\t %.0f \t %d",num2, variavel);
17 printf("\n\n\t %.0f",num1*variavel);
18 printf("\n\t --");
19 printf("\n\t %.0f",num2*variavel);
20 getch();
21 }
```

Figura 22 - Programa em C do exemplo 6 A

Execução do programa logo abaixo:

```
~~~~~Programa~~~~~
DIGITE O 1º VALOR:3
DIGITE O 2º VALOR:8
VARIABEL PARA MULTIPLICAR:5
    3    5
  -- x --
    8    5

    15
  --
    40

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Figura 22 - Programa em C do exemplo 6 A em execução

Vamos usar essa ideia para converter unidades para o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Mudança de unidades usando o método da conversão em cadeia.

Exemplo 7

Mudar unidade de quilômetro (km) para metros (m). Como sabemos que 1 km = 1000 m, podemos calcular para 3 km seu correspondente em metros. Vamos multiplicar numerador e denominador por uma grandeza de mesmo valor com unidades diferentes.

a) $3 \text{ km} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}$ podemos cancelar a unidade km que está no numerador e denominador

$$3 \text{ km} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 3000 \text{ m}$$

```
1 #include<stdio.h>
2 #include<conio.h>
3 #include<stdlib.h>
4 main(){
5 int km;
6 printf("~~~~~Programa~~~~~\n");
7 printf("DIGITE O KM PARA TRANSFORMAR:");
8 scanf("%d",&km);
9 printf("%d x 1000 = %dm", km, km*1000);
10 getch();
11 }
```

Figura 23 - Programa em C do exemplo 7 A

Abaixo a execução do programa:

```
~~~~~Programa~~~~~
DIGITE O KM PARA TRANSFORMAR:3
3 x 1000 = 3000m

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```

Figura 24 - Programa em C do exemplo 7 A em execução

b) Converter km/h para m/s

36 km/h pode ser escrito como $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ vamos modificar para $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$ quando simplificamos as unidades temos:

$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{36 \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$ cortamos dois zeros para simplificar

$\frac{36 \times 10 \text{ m}}{36 \text{ s}}$ simplificamos o número 36 teremos 10 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ou geralmente 10m/s

```
1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  main(){
5  int km, metros, resultado;
6  printf("~~~~~Programa~~~~~\n");
7  printf("DIGITE O KM PARA TRANSFORMAR:");
8  scanf("%d",&km);
9  metros = km*1000;
10 printf("%dkm x 1000 = %dm", km, metros);
11 printf("\n1h x 3600 = 3600s");
12 printf("\n  %d", metros);
13 printf("\n  -----");
14 printf("\n    3600");
15 resultado=metros/3600;
16 printf("\nResultado %dm/s",resultado);
17 getch();
18 }
```

Figura 25 - Programa em C do exemplo 7 B

A execução do programa a figura 26 ilustra.

```

Programa
DIGITE O KM PARA TRANSFORMAR:36
36km x 1000 = 36000m
1h x 3600 = 3600s
  36000
  -----
    3600
Resultado 10m/s

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 26 - Programa em C do exemplo 7 B em execução

Vamos agora pensar em um vetor que é representado por flechas ($\vec{a}$) que podem ser decompostas no eixo da abscissa ($\vec{a}_x$) ou ordenada ($\vec{a}_y$). Resulta num triângulo retângulo que possui algumas relações, vamos utilizar apenas a mais conhecida.

Figura 27 – Pitágoras

a) Teorema de Pitágoras:

$$(a)^2 = (a_x)^2 + (a_y)^2$$

Exemplo 8

Se $a_x = 4$ e $a_y = 3$ teremos que $(a)^2 = (4)^2 + (3)^2$ desenvolvendo temos

$(a)^2 = 16 + 9 = 25$ para simplificar $(a)^2 = (5)^2$ colocamos os dois lados dentro da raiz quadrada para simplificar $\sqrt{a^2} = \sqrt{5^2}$ e $\mathbf{a = 5}$

Pensando de outra forma se $a \times a = 5 \times 5$ temos $\mathbf{a = 5}$

```

1  #include<stdio.h>
2  #include<conio.h>
3  #include<stdlib.h>
4  #include<math.h>
5  main(){
6  int resultado,ax, ay, p1,p2,raiz;
7  printf("~~~~~Programa~~~~~\n");
8  printf("DIGITE ax²:");
9  scanf("%d",&ax);
10 printf("DIGITE ay²:");
11 scanf("%d",&ay);
12 printf("logo,\n (a)²= (ax)²+(ay)²");
13 printf("\n (a)²= %d²+%d²",ax,ay);
14 p1=pow(ax,2);
15 p2=pow(ay,2);
16 printf("\n (a)²= %d+%d",p1,p2);
17 resultado=p1+p2;
18 printf("\n (a)²= %d",resultado);
19 printf("\n (a)= √%d",resultado);
20 raiz=sqrt(resultado);
21 printf("\n (a)= %d",raiz);
22 getch();
23 }

```

Figura 28 - Programa em C do exemplo 8

A execução do programa a figura 29 ilustra.

```

~~~~~Programa~~~~~
DIGITE ax²:3
DIGITE ay²:4
logo,
(a)²= (ax)²+(ay)²
(a)²= 3²+4²
(a)²= 9+16
(a)²= 25
(a)= √25
(a)= 5

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

Figura 29 - Programa em C do exemplo 8 em execução

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

SUGESTÕES!

Para que o leitor consiga desenvolver os códigos na linguagem C, sugerimos que acesse o sitio https://www.onlinegdb.com/online_c_compiler a fim de que possa explorar de forma online e até mesmo do seu celular observar os resultados, visto que o compilado desse site é online. A figura abaixo ilustra a interface do site.

Figura 30 – Compilador C online

Conclusão

Apresentou-se uma pequena contribuição para o público da área de exata, mas também para aqueles que são autodidatas no que diz respeito a tecnologia da informação e comunicação. Os exercícios propostos nesta obra são simples, pois visa fortalecer a base daqueles que por motivos diversos ainda sentem dificuldades para assimilação de conteúdos dessa natureza, haja vista que não são explorados apenas na disciplina de Física, mas também na matemática e até mesmo na área de programação de Jogos e sistemas digitais. Tentou-se ser o mais sucinto possível em uma linguagem de programação para que no final o aluno tem um programa onde a hora que desejar poderá fazer sua revisão com inúmeros cenários. Para o sucesso no estudo não basta apenas ouvir ou escrever o que os professores passam em sala, mas é necessária a revisão e os programas deste livro facilitará essa tarefa que não é tão trivial. Logo fechamos esta primeira etapa agora basta programar.