

# PROVA (PARTE 2)

Universidade Federal de Goiás (UFG) - Regional Jataí  
Bacharelado em Ciência da Computação  
Física para Ciência da Computação  
Esdras Lins Bispo Jr.

02 de dezembro de 2019

## ORIENTAÇÕES PARA A RESOLUÇÃO

- A avaliação é individual, sem consulta;
- A pontuação máxima desta avaliação é 10,0 (dez) pontos, sendo uma das 05 (cinco) componentes que formarão a média final da disciplina: dois testes, duas provas e exercícios-bônus;
- A média final ( $MF$ ) será calculada assim como se segue

$$MF = MIN(10, S)$$
$$S = \left( \sum_{i=1}^4 0,2.T_i \right) + 0,2.P + EB$$

em que

- $S$  é o somatório da pontuação de todas as avaliações,
  - $T_i$  é a pontuação obtida no teste  $i$ ,
  - $P$  é a pontuação obtida na prova, e
  - $EB$  é a pontuação total dos exercícios-bônus.
- O conteúdo exigido compreende os seguintes pontos apresentados no Plano de Ensino da disciplina: (2) Movimentos, (3) Trabalho e Energia, (4) Colisões, (7) Projeto de Animação, e (8) Outros Tópicos.

Nome:
-------

Assinatura:
-------------

## Substitutiva do Teste 03

1. (5,0 pt) (**Halliday 2.44**) Um tatu assustado pula verticalmente para cima, subindo 0,6 m nos primeiros 0,2 s. (Admita  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

(a) Qual é a velocidade do animal ao deixar o solo?

**Resposta:**

$$y - y_0 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$0,6 \text{ m} = v_0 \times 0,2 \text{ s} + \frac{1}{2} (-10 \text{ m/s}^2) (0,2 \text{ s})^2$$

$$0,6 \text{ m} = (0,2 \text{ s}) \times v_0 + (-5 \text{ m/s}^2) (0,04 \text{ s}^2)$$

$$0,6 \text{ m} = (0,2 \text{ s}) \times v_0 - 0,2 \text{ m}$$

$$0,8 \text{ m} = (0,2 \text{ s}) \times v_0$$

$$(0,2 \text{ s}) \times v_0 = 0,8 \text{ m}$$

$$v_0 = \frac{0,8 \text{ m}}{0,2 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$$

(b) Qual é a velocidade na altura de 0,6 m?

**Resposta:**

$$v = v_0 + at$$

$$v = 4 \text{ m/s} + (-10 \text{ m/s}^2) \times (0,2 \text{ s})$$

$$v = 4 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

2. (5,0 pt) Em JavaScript, você irá escrever a função `emCadaPasso` de acordo com o modelo apresentado abaixo. Você deve substituir apenas as linhas 6, 8 e 9, pelos trechos de código 1, 2 e 3, respectivamente. O objetivo é que a bola azul realize um movimento uniforme (MU) até chegar no limite lateral do `canvas` (sem ultrapassá-lo). Então, ela volta na mesma direção, i.e., ela fará outro MU, só que desta vez com a velocidade negativa (e de mesmo módulo). Garanta que os MUs de ida e volta permaneçam indefinidamente.

```
1 function emCadaPasso() {  
2     bola.x += bola.vx;  
3  
4     if (bola.x > canvas.width - bola.raio){  
5         bola.x = canvas.width - bola.raio;  
6         // TRECHO 1  
7     }  
8     if(/* TRECHO 2 */){  
9         // TRECHO 3  
10        bola.vx = -bola.vx;  
11    }  
12  
13    bola.desenhar(contexto);  
14 }
```

### Resposta:

```
1 //TRECHO 1  
2 bola.vx = -bola.vx;  
3  
4 //TRECHO 2  
5 bola.x < bola.raio  
6  
7 //TRECHO 3  
8 bola.x = bola.raio;
```

## Substitutiva do Teste 04

3. (5,0 pt) (**Halliday PG.4.5**) A Figura 1 mostra três situações nas quais projéteis iguais são lançados do solo (a partir do mesmo nível) com a mesma velocidade escalar e o mesmo ângulo. Entretanto, os projéteis não caem no mesmo terreno. Ordene as situações de acordo com a velocidade escalar final dos projéteis imediatamente antes de aterrissarem, começando pela maior. **Justifique a sua resposta.**

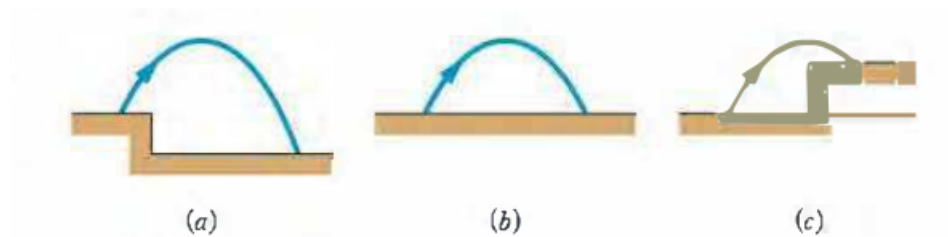


Figura 1: Lançamento de projéteis em três situações diferentes.

**Resposta:** Após atingir a altura máxima, depois do lançamento, os projéteis levam tempo diferentes até a colisão com o solo. Devido às diferenças de níveis no terreno, o tempo na situação (a) é maior que na situação (b); e o tempo na situação (b) é maior do que na situação (c). Logo,  $t_a > t_b > t_c$ . Como a velocidade escalar do projétil será maior se houver um tempo maior de queda, logo  $|v_a| > |v_b| > |v_c|$ .

4. (5,0 pt) Em JavaScript, você irá escrever a função `emCadaPasso` de acordo com o modelo apresentado abaixo. Você deve substituir apenas as linhas 8, 11 e 15, pelos trechos de código 1, 2 e 3, respectivamente. O objetivo é que a bola azul realize um movimento oblíquo de forma que haja uma coeficiente de restituição de 60% ao colidir com as paredes laterais ou de 90% com o solo, simulando o comportamento de uma bola colidindo nas paredes de uma sala. O movimento da bola permanecerá indefinidamente, respeitando as condições já mencionadas.

```
1 function emCadaPasso() {
2     bola.x += bola.vx;
3     bola.vy += bola.ay;
4     bola.y += bola.vy;
5
6     if (bola.y > canvas.height - bola.raio){
7         bola.y = canvas.height - bola.raio;
8         // TRECHO 1
9     }
10    if(bola.x < bola.raio){
11        // TRECHO 2
12        bola.vx = -bola.vx*0.6;
13    }
14    if(bola.x > canvas.width - bola.raio){
15        // TRECHO 3
16    }
17
18    bola.desenhar(contexto);
19 }
```

### Resposta:

```
1 //TRECHO 1
2 bola.vy = -bola.vy*0.9;
3
4 //TRECHO 2
5 bola.x = bola.raio;
6
7 //TRECHO 3
8 bola.x = canvas.width - bola.raio;
9 bola.vx = -bola.vx*0.6;
```

# 1 Fórmulas Auxiliares

## 1.1 Movimento Uniforme (MU)

1.  $x = x_0 + vt$

## 1.2 Movimento Uniformemente Variado (MUV)

1.  $x - x_0 = v_0t + \frac{1}{2}at^2$

2.  $v = v_0 + at$

3.  $x - x_0 = \frac{1}{2}(v_0 + v)t$

4.  $x - x_0 = vt - \frac{1}{2}at^2$

5.  $v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$

## js/principal.js

```
1 var canvas = document.getElementById('canvas');
2 var contexto = canvas.getContext('2d');
3
4 var bola = new Bola(50, '#0000ff');
5 inicializar("emCadaPasso");
6
7 window.onload = init;
8
9 function init() {
10     setInterval(emCadaPasso, 1000/60);
11 };
```

## js/Bola.js

```
1 function Bola(raio, cor) {  
2     this.raio = raio;  
3     this.cor = cor;  
4     this.x = 0;  
5     this.y = 0;  
6     this.vx = 0;  
7     this.vy = 0;  
8 }  
9  
10 Bola.prototype.desenhar = function (contexto) {  
11     contexto.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);  
12     contexto.fillStyle = this.cor;  
13     contexto.beginPath();  
14     contexto.arc(this.x, this.y, this.raio, 0, 2 * Math.PI,  
15         true);  
16     contexto.closePath();  
17     contexto.fill();  
18 };
```

## js/inicializacao.js

```
1 function bolabaseEsquerda(margem) {  
2     bola.x = bola.raio + margem;  
3     bola.y = canvas.height - bola.raio - margem;  
4 }  
5  
6 function inicializar(valor){  
7     switch(valor){  
8         case "emCadaPasso":  
9             bolaBaseEsquerda(30);  
10            bola.vy = -120/60;  
11            bola.vx = 60/60;  
12            bola.ay = 98/60;  
13            break;  
14        }  
15    }
```