



Escola Secundária Vitorino Nemésio  
Física e Química A – Componente de física 11º ano  
Actividade laboratorial 1.4.  
**Satélite Geoestacionário**

Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_  
Classificação: \_\_\_\_\_ docente: \_\_\_\_\_

### 1. Questão problema:

Um satélite geoestacionário descreve uma órbita aproximadamente circular à altitude de 35880 km e com um período de 24 horas, independentemente da sua massa.

Confrontar esta situação com a de um corpo preso a uma mola elástica sobre uma plataforma rotativa de velocidade angular constante.

### 2. Questões pré-laboratoriais:

2.1. Considere a seguinte situação: um carrinho está sobre um gira-discos, que se move movimento circular uniforme, preso ao eixo central por um dinamómetro.

2.1.1. Como procederia para calcular a frequência de rotação do gira-discos, sabendo que apenas dispõe de um cronómetro e do gira-discos? (nota: não se esqueça de apresentar a expressão matemática que utilizaria). **(10 pontos)**

2.1.2. Como procederia para determinar a aceleração do carrinho, tendo apenas uma balança, um dinamómetro e um gira-discos? (nota: não se esqueça de apresentar a expressão matemática que utilizaria). **(10 pontos)**

2.2. Suponha que tem um movimento circular e uniforme qualquer.

2.2.1. Se a velocidade angular duplicar, e se o raio da trajectória e a massa do corpo forem constantes, o que acontecerá à aceleração? Justifique. **(10 pontos)**

2.2.2. Se o raio da trajectória for reduzido para metade e a velocidade angular e a massa do corpo forem constantes, o que acontece à aceleração? Justifique. **(10 pontos)**

### 3. Objectivos

Nesta actividade, pretende-se que o aluno:

- ✓ identifique as características da força que actua sobre um satélite geoestacionário, considerando que descreve uma trajectória circular com velocidade angular constante;
- ✓ relacione o módulo da aceleração no movimento circular de velocidade angular constante com esta e com o raio da trajectória;
- ✓ estabeleça a diferença entre as características da força exercida sobre o satélite e por uma mola elástica.

### 4. Material

- Contrapeso.
- Tábua.

Complete a lista de material. **(12 pontos)**

## 5. Procedimento

**Nota:** Registe todos os dados que considerar importantes.

5.1. Descreva o procedimento utilizado. **(10 pontos)**

5.2. **Nota: a montagem deve ser feita, de forma a que, o dinamómetro esteja inicialmente na posição de equilíbrio.**

5.3. Meça e registe:

5.3.1. A massa do carrinho e do atrelado. **(2 pontos)**

5.3.2. O tempo de 10 rotações do gira-discos. **(2 pontos)**

5.3.3. A força exercida pelo sistema carrinho + atrelado no dinamómetro ( $F_{medida}$ ). **(2 pontos)**

5.3.4. O raio da trajectória. **(2 pontos)**

## 6. Questões pós-laboratoriais

6.1. Tendo em conta os registos que efectuou. Calcule:

6.1.1. O período do movimento. **(10 pontos)**

6.1.2. A frequência do movimento. **(10 pontos)**

6.1.3. O valor da velocidade angular do carrinho. **(10 pontos)**

6.1.4. O valor da velocidade linear do carrinho. **(10 pontos)**

6.1.5. O valor da força centrípeta aplicada no carrinho ( $F_{experimental}$ ). **(10 pontos)**

6.1.6. O desvio percentual para a força centrípeta, que é dado pela seguinte expressão:

$$\delta_r = \frac{|F_{medida} - \langle F_{experimental} \rangle|}{F_{medida}} \times 100. \quad \text{(10 pontos)}$$

6.2. Considere o movimento do carrinho em torno do eixo central e o movimento de um satélite geoestacionário em torno do centro da Terra.

6.2.1. Que semelhança existe entre a força resultante nas duas situações **(10 pontos)**.

6.2.2. Que diferença existe entre a força resultante nas duas situações. (Sugestão: lembre o conceito de forças por contacto e forças à distância) **(10 pontos)**.

6.2.3. Represente a força resultante para as duas situações **(5 pontos + 5 pontos)**.

6.2.4. Represente a velocidade linear para cada uma das situações **(5 pontos + 5 pontos)**.

6.2.5. Justifique a seguinte afirmação verdadeira: “O sistema, carrinho + atrelado, tem movimento circular e uniforme, contudo a sua velocidade varia”. **(10 pontos)**

6.2.6. A força centrípeta dependerá da massa do objecto. Justifique. (**Nota:** poderá confirmar / justificar a sua opinião recorrendo aos resultados obtidos, para a força centrípeta, pelos diferentes grupos).

6.3. O que pode concluir em relação à questão problema? **(10 pontos)**

### Bibliografia consultada

Ventura, G; et al (2004). *11 F Ciências Físico-Químicas 11º ano*. Lisboa: Texto Editores.