

Introdução ao \LaTeX – Primeira parte

Jaime Villate

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

29 de novembro de 2021

Conteúdo

- 1 Introdução
- 2 Vantagens e desvantagens
- 3 Estilos de documento
- 4 Pacotes
- 5 Formatação
- 6 Figuras
- 7 Listas

1987-1990

CHAPTER 2. BASIC TOOLS

18

Theorem 1 Let

$$|\psi\rangle = \sum_{p_1} \cdots \sum_{p_n} \psi(p_1, \dots, p_n) a_{p_1}^{\dagger} \cdots a_{p_m}^{\dagger} b_{p_{m+1}}^{\dagger} \cdots b_{p_n}^{\dagger} |0\rangle, \quad (2.53)$$

be a non-zero state. Then $|\psi\rangle$ is an eigenstate of C^2

$$C^2 |\psi\rangle = \left(t - \frac{n}{2}\right) \left(t - \frac{n}{2} + 1\right) |\psi\rangle, \quad (2.56)$$

if, and only if the following two conditions are true

$$A_n(1, \dots, l) A_n(m+1, \dots, n) \psi(p_1, \dots, p_n) \neq 0, \quad (2.57)$$

$$A_n(1, \dots, l+1) A_n(m+1, \dots, n) \psi(p_1, \dots, p_n) = 0, \quad (2.58)$$

for some integer l in the interval $n/2 \leq l \leq n$ (if $l = n$ the second condition is ignored).

The proof will be given at the end of this section. Since the state is not zero, from equation (2.53) it follows that the second condition in the theorem can only be satisfied if $l \geq m$. If the state $|\psi\rangle$ is an eigenstate of C^2 with eigenvalue as given by the theorem, it is said to have color $l - n/2$; the states of color $l - n/2$ form an irreducible color representation of dimension $2l - n + 1$. For a given integer m , the state $|\psi_m\rangle$ can belong to irreducible color representations of color $|m - n/2|$, $|m - n/2| + 1, \dots, n/2$, depending on the symmetries of the wave function. If the number of particles n is even, only integer color representations are attained, and if there is an odd number of particles, the representations obtained have all half-integer color.

The irreducible representation to which the state $|\psi_m\rangle$ belongs can be represented by a *tableau* with n blocks. The *tableaux* that represent the irreducible representations of the group $SU(2)$ have only two rows, and the dimension of the corresponding representation is $(\lambda_1 - \lambda_2 + 1)$, where λ_1 and λ_2 are the number of blocks of the first and second row⁶. Since $|\psi_m\rangle$ belongs to a $(2l - n + 1)$ dimensional representation, we must construct the corresponding *tableau* with l blocks in the first row and the other $(n - l)$ in the second. By

⁶See for example reference [29], chapter 13.

Duração: 90 minutos. Prova com consulta de formulário, em folha A4, e uso de dispositivo de cálculo, apenas para fazer contas e não para consultar apontamentos, exames anteriores ou formulários. O dispositivo não pode estar ligado à rede e só pode executar um programa de cada vez. Use $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Nome: _____

1. (6 valores) O pêndulo na figura, com massa de 520 gramas, pode oscilar num plano vertical à volta dum eixo horizontal que roda com velocidade angular ω constante, no sentido contrário aos ponteiros do relógio, sem se deslocar. θ é o ângulo que o segmento desde o centro do eixo até ao centro de massa C do pêndulo faz com a vertical. O centro de massa C do pêndulo está a 0,5 m do centro do eixo e o raio de giração do pêndulo, em torno dum eixo perpendicular à folha e passando por C, é igual a 0,32 m. O atrito cinético entre o eixo e o pêndulo produz um binário sobre o pêndulo; admita que esse binário é constante, igual a 307 mN·m. Desprezando a resistência do ar, (a) Encontre a equação de movimento correspondente à θ (expresse θ em função das variáveis de estado). (b) Encontre todos os pontos de equilíbrio no espaço de fase. (c) Determine que tipo de pontos são esses pontos de equilíbrio.



PERGUNTAS. Respostas certas, 1 valor, erradas, -0,25, em branco, 0. Indique as respostas neste enunciado e não na folha de exame.

2. Calcule a distância que um objeto percorre ao longo da sua trajetória entre $t = 0$ e $t = 1.5$ s, sabendo que a sua posição na trajetória verifica a expressão $x = 14t - 7t^2$ (unidades SI).
- (A) 12.25 m (C) 4.75 m (E) 7 m
(B) 8.75 m (D) 1.75 m

Resposta:

3. Uma partícula de massa m , em movimento num plano, tem dois graus de liberdade. As duas componentes da força generalizada resultante são as componentes do vetor $m\dot{\theta}$ no sistema de coordenadas unitárias. Se forem usadas coordenadas cartesianas x e y , essas componentes são então $m a_x$ e $m a_y$, e as duas equações de Lagrange (observe que $E_k = m\dot{x}^2/2$ e $U = \eta y$) conduzem às expressões das componentes cartesianas da aceleração, $a_x \geq a_y \geq \beta$. Em coordenadas polares as componentes da força generalizada são $m a_r$ e $m r a_\theta$; use as equações de Lagrange para encontrar as expressões das componentes polares da aceleração:
- (A) $a_r = r\dot{\theta}^2$, $a_\theta = r\dot{\theta} + \dot{r}\theta$
(B) $a_r = r\dot{\theta}$, $a_\theta = r\dot{\theta} + \dot{r}\theta$
(C) $a_r = r\dot{\theta}^2$, $a_\theta = r\dot{\theta} + 2\dot{r}\theta$
(D) $a_r = r\dot{\theta}$, $a_\theta = r\dot{\theta} + 2\dot{r}\theta$
(E) $a_r = r\dot{\theta}^2$, $a_\theta = r\dot{\theta} + 2\dot{r}\theta$

Resposta:

4. O movimento dum partícula é circular uniforme, com centro no ponto $1.5i + 3j - k$. Quando a partícula passa pelo ponto $4i + 2j + 3k$, o seu vetor velocidade é $2i + 4j + 5k$ (todas as dadas em unidades SI). Determine o módulo da aceleração da partícula em unidades SI.
- (A) 9.3 (C) 1.5 (E) 2.8
(B) 84.0 (D) 1.9

Resposta:

5. Dois blocos na figura aderem numa mesa horizontal, sem que o bloco de cima deslize em relação ao de baixo, devido à ação da força horizontal F com módulo de 54 N. A resistência do ar, as massas dos rodos e as forças de atrito podem ser desprezadas. Determine o módulo da força de atrito entre as superfícies dos blocos.
- (A) 6 N (C) 3 N (E) 7 N
(B) 8 N (D) 5 N

Resposta:

6. A mola elástica na figura é usada para manter a barra estática na posição horizontal. O comprimento da mola, quando não está comprimida nem esticada, é 13 cm. A barra tem massa 15 gramas, com centro de massa no ponto onde está ligada a mola, e a esfera homogênea tem massa igual a 64 gramas. Determine a constante elástica da mola.
- (A) 48.2 N/m (C) 22.3 N/m (E) 92.8 N/m
(B) 37.1 N/m (D) 66.8 N/m

Resposta:

- Ênfase no conteúdo, e não na formatação.
- Reaproveitamento dos documentos.
- Formatação consistente e mais uniforme.
- Facilidade de alterações globais ao documento.
- Biblioteca muito extensa de pacotes e documentos (<https://ctan.org/>).
- Possibilidade de ser usado em muitos sistemas diferentes.
- Facilidade de automatizar tarefas.
- Fácil conversão para outras linguagens, como HTML.

Desvantagens

- Necessidade de processar ficheiros fonte.
- Documentos não criados por erros no ficheiro fonte.
- Sistema complexo de criação de estilos de documento.
- Escrever um documento é escrever um programa.

Normalmente com extensão `.tex`. Ficheiros de texto simples.

Parágrafos separados por uma ou mais linhas em branco.

Espaços ou fim de linha adicionais não alteram um parágrafo.

Caracteres especiais

`\` `%` `&` `#` `$` `_` `~` `^` `{` `}` `[` `]`

O ficheiro fonte deve ser processado pelo programa `latex` ou equivalente (`pdflatex`, ...) para produzir o documento.

Alguns sistemas já incorporam um editor de texto para o ficheiro fonte, e botões para executar os programas necessários.

Os programas necessários deverão estar instalados no computador.

São criados alguns ficheiros auxiliares (`.log`, `.aux`, ...).

Pode também usar-se um sistema *on-line* como, por exemplo, <https://www.overleaf.com>

Exemplo

Disponível em: <https://www.overleaf.com/read/hctqddrtmbzg>

```
\documentclass{article}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[portugues]{babel}
\begin{document}
Este é o primeiro parágrafo no documento.

E este é o
segundo
parágrafo.
\end{document}
```

Estrutura dos comandos: `\comando` [opções] {nome}


`documentclass` identifica o **estilo do documento** e
`usepackage` permite usar **pacotes** adicionais.

Tipos de texto

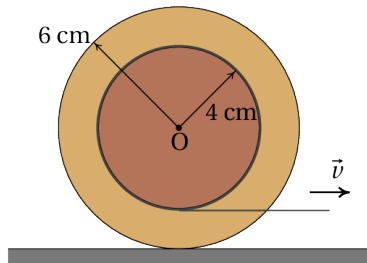
- Itálica: `\emph{texto}`
- Negrita: `\textbf{texto}`
- Sublinhado: `\underline{texto}`
- Tamanho constante: `\texttt{texto}`

Figuras

Usa-se o pacote `graphicx` no preâmbulo e o comando `includegraphics` para inserir uma imagem.

`\includegraphics{roda.png}` insere a imagem  na linha de texto.

Dentro de `\begin{center}` e `\end{center}`, a imagem aparece centrada, fora do texto:



Comando includegraphics

Importa figuras JPG, PNG, PDF ou Postscript.

Algumas opções:

- `[height=1cm]` Altura da imagem.
- `[width=1cm]` Largura da imagem.
- `[scale=0.2]` Fator de redução do tamanho.
- `[angle=90]` Rotação em graus.

Exemplo:

- item 1.
- item 2.
- item 3.

Foi obtida com o texto:

```
\begin{itemize}
\item item 1.
\item item 2.
\item item 3.
\end{itemize}
```

O “bullet” usado é definido pelo estilo do documento.

Listas enumeradas

Exemplo:

- 1 item 1.
- 2 item 2.
- 3 item 3.

Foi obtida com o texto:

```
\begin{enumerate}  
\item item 1.  
\item item 2.  
\item item 3.  
\end{enumerate}
```

O tipo de números usados é definido pelo estilo do documento.

Listas descritivas

Exemplo:

- primeiro: Descrição 1.
- segundo: Descrição 2.
- terceiro: Descrição 3.

Foi obtida com o texto:

```
\begin{description}  
\item[primeiro:] Descrição 1.  
\item[segundo:] Descrição 2.  
\item[terceiro:] Descrição 3.  
\end{description}
```

A formatação da lista é definida pelo estilo do documento.