# Lista 2 (parte 1)

Thiago Laidler

January 2021

## 1 Questão

LaTeX é um sistema de preparação de documentos. Ao escrever, o escritor usa texto simples, ao invés do texto formatado encontrado em processadores de texto WYSIWYG como Microsoft Word, LibreOffice Writer e Apple Pages. No LaTeX o foco do autor é o conteúdo e não a formatação. A idéia é usar tags de formatação para definir a estrutura do texto, como número de colunas, formato da página e orientação, fontes e inserir citações e figuras.

Vantagens: A edição de fórmulas matemáticas é a mais robusta dentre todas ferramentas de edição existentes. TeX e LaTeX são programas livres. Qualquer pessoa pode usar em praticamente qualquer sistema operacional, utilizando poucos recursos de hardware. Além disso um código em LaTeX, tendo os pacotes necessários instalados, pode ser sempre compilado corretamente. Tabelas,bibliografia e citações são abstraídas. O que mantem a consistência ao longo do texto. Os documentos ficam com uma aparência realmente profissional, como veremos a seguir. Como visto por (?, ?)

## 2 Matemática

$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}\mathcal{R}g_{\mu\nu} + \Lambda\ g_{\mu\nu} = \kappa\mathcal{T}_{\mu\nu}$

$\mathcal{R}_{ij} = \sum_{a=1}^{n} \frac{\partial\Gamma^a_{ij}}{\partial x^a} - \sum_{a=1}^{n} \frac{\partial\Gamma^a_{aj}}{\partial x^i} + \sum_{a=1}^{n}\sum_{b=1}^{n}(\Gamma^a_{ab}\Gamma^b_{ij} - \Gamma^a_{ib}\Gamma^b_{aj})$

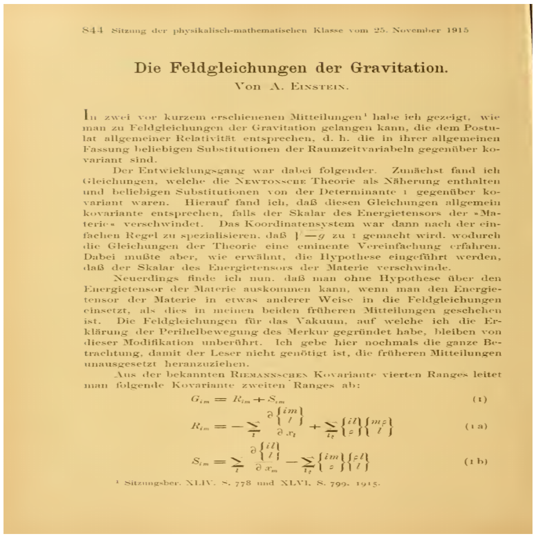
$$(T^{\mu\nu})_{\mu\nu=0,1,2,3} = \begin{pmatrix} T^{00} & T^{01} & T^{02} & T^{03} \\ T^{10} & T^{11} & T^{12} & T^{12} \\ T^{20} & T^{21} & T^{22} & T^{22} \\ T^{30} & T^{31} & T^{32} & T^{32} \end{pmatrix}$$

$\mathcal{S} = \int[\frac{1}{2\kappa}(R - 2\Lambda) + \tau_M]\sqrt{-g}d^4x\,dx$

## 3 Tabela

| **Model** | **BF** | **DIC** | **pD** |
|---|---|---|---|
| I | 0 | 3658 | 489 |
| II | 26 | 3653 | 506 |
| III | -500 | 3659 | 565 |
| IV | -230 | 3646 | 541 |
| V | -142 | 3671 | 535 |
| VI | -214 | 3648 | 531 |
| VII | -138 | 3665 | 552 |
| **Model** | **-142** | **3658** | **541** |

Bi



844 Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse vom 25. November 1915

## Die Feldgleichungen der Gravitation.

Von A. Einstein.

In zwei vor kurzem erschienenen Mitteilungen[1] habe ich gezeigt, wie man zu Feldgleichungen der Gravitation gelangen kann, die dem Postulat allgemeiner Relativität entsprechen, d. h. die in ihrer allgemeinen Fassung beliebigen Substitutionen der Raumzeitvariabeln gegenüber kovariant sind.

Der Entwicklungsgang war dabei folgender. Zunächst fand ich Gleichungen, welche die Newtonsche Theorie als Näherung enthalten und beliebigen Substitutionen von der Determinante 1 gegenüber kovariant waren. Hierauf fand ich, daß diesen Gleichungen allgemein kovariante entsprechen, falls der Skalar des Energietensors der »Materie« verschwindet. Das Koordinatensystem war dann nach der einfachen Regel zu spezialisieren, daß $\sqrt{-g}$ zu 1 gemacht wird, wodurch die Gleichungen der Theorie eine eminente Vereinfachung erfahren. Dabei mußte aber, wie erwähnt, die Hypothese eingeführt werden, daß der Skalar des Energietensors der Materie verschwinde.

Neuerdings finde ich nun, daß man ohne Hypothese über den Energietensor der Materie auskommen kann, wenn man den Energietensor der Materie in etwas anderer Weise in die Feldgleichungen einsetzt, als dies in meinen beiden früheren Mitteilungen geschehen ist. Die Feldgleichungen für das Vakuum, auf welche ich die Erklärung der Perihelbewegung des Merkur gegründet habe, bleiben von dieser Modifikation unberührt. Ich gebe hier nochmals die ganze Betrachtung, damit der Leser nicht genötigt ist, die früheren Mitteilungen unausgesetzt heranzuziehen.

Aus der bekannten Riemannschen Kovariante vierten Ranges leitet man folgende Kovariante zweiten Ranges ab:

$$G_{im} = R_{im} + S_{im} \tag{1}$$

$$R_{im} = -\sum_{l} \frac{\partial \left\{ \begin{matrix} im \\ l \end{matrix} \right\}}{\partial x_l} + \sum_{l\rho} \left\{ \begin{matrix} il \\ \rho \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} m\rho \\ l \end{matrix} \right\} \tag{1a}$$

$$S_{im} = \sum_{l} \frac{\partial \left\{ \begin{matrix} il \\ l \end{matrix} \right\}}{\partial x_m} - \sum_{l\rho} \left\{ \begin{matrix} im \\ \rho \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} \rho l \\ l \end{matrix} \right\} \tag{1b}$$

[1] Sitzungsber. XLIV, S. 778 und XLVI, S. 799, 1915.

Figura 1: Publicação 1915

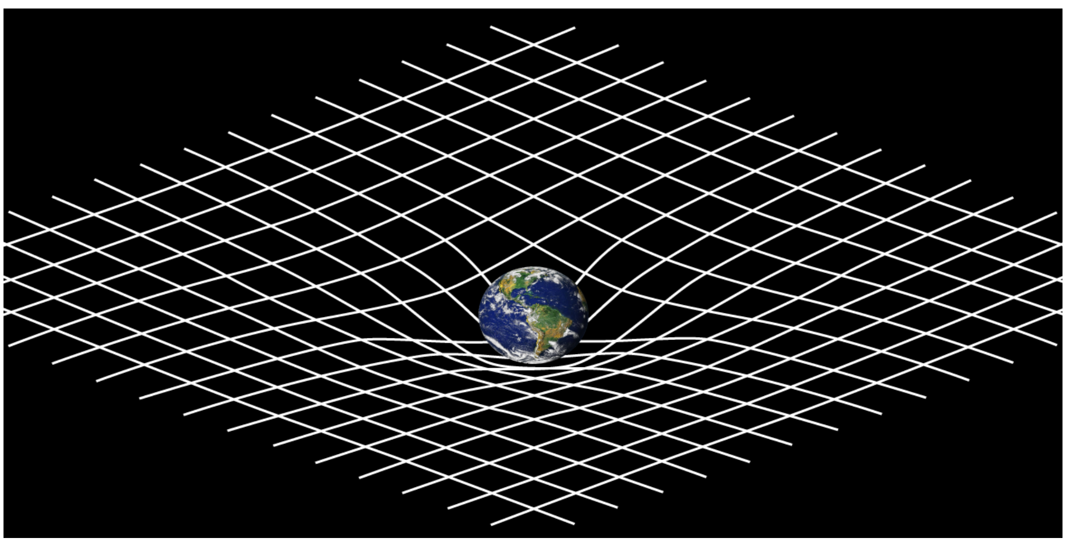


Figura 2: Curvatura