UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação em Física
Notas e Classificação - Prova de Seleção – 2023/1

Prezados candidatos, segue abaixo o resultado do processo seletivo para ingresso em 2023/1 no Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal de Sergipe. O resultado está separado por editais. A prova de seleção foi realizada no dia **19 de dezembro de 2022** conforme estabelecido nos editais **PPGFI/POSGRAP/UFS N° 05/2022** e **N° 06/2022,** das 14h às 18h no horário de Brasília (14h as 18h no horário local).

Sobre Matrícula:

A matrícula institucional deverá ser realizada nos dias 13, 14 e 15 de fevereiro.

Sobre Bolsas:

Há previsão de 3 bolsas de Doutorado. Este cenário poderá ser alterado a depender das agências de fomento. A distribuição das bolsas segue a ordem de classificação do processo seletivo, dando preferência para os aprovados no Edital **PPGFI/POSGRAP/UFS N° 03/2022**.

Quaisquer dúvidas entrar em contato pelos e-mails:ppgfi@academico.ufs.br

Sejam todos bem vindos

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação em Física
Notas e Classificação - Prova de Seleção – 2023/1

i) Referente ao EDITAL PPGFI/POSGRAP/UFS N° 05/2022

1. Doutorado

1.1. Relação dos candidatos ao Doutorado que compareceram à prova com as suas respectivas notas, ordenados por nome.

INSCRIÇÃO	CANDIDATO	QUESTÃO				NOTA
		1	2	3	4	
95671	ABDUL MUNAM KHAN	2,00	1,50	1,10	1,00	**5,60**
95686	ANDERSON SOUZA	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
95655	BARBENY DE JESUS SANTOS	0,00	0,00	2,50	1,60	**4,10**
95681	JANAELSON ABILIO DA SILVA	1,00	2,50	1,50	0,00	**5,00**
95679	JANDERSON RIBEIRO DA SILVA	0,00	0,00	2,50	1,50	**4,00**
95682	RAFAEL MARLLUS DOS SANTOS	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
95633	SIDDIVINAYAKA TONAPE SRINIVAS	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**

1.2. Relação dos candidatos aprovados ao **Doutorado em Física da Matéria Condensada** por ordem de colocação e situação considerando o número de vagas disponíveis.

COLOCAÇÃO	CANDIDATO	NOTA	SITUAÇÃO
1	ABDUL MUNAM KHAN	**5,60**	**Classificado**
2	JANAELSON ABILIO DA SILVA	**5,00**	**Classificado**
3	BARBENY DE JESUS SANTOS	**4,10**	**Classificado**
4	JANDERSON RIBEIRO DA SILVA	**4,00**	**Classificado**

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação em Física
Notas e Classificação - Prova de Seleção – 2023/1

ii) Referente ao EDITAL PPGFI/POSGRAP/UFS N° 06/2022

Cidade Universitária "Prof. José Aloísio de Campos", 20 de dezembro de 2022

_____
Prof. Dr. Nilson dos Santos Ferreira
Presidente

_____
Prof. Dr. José Gerivaldo dos Santos Duque
Membro

_____
Prof. Dr. Diogo Martins Souto
Membro

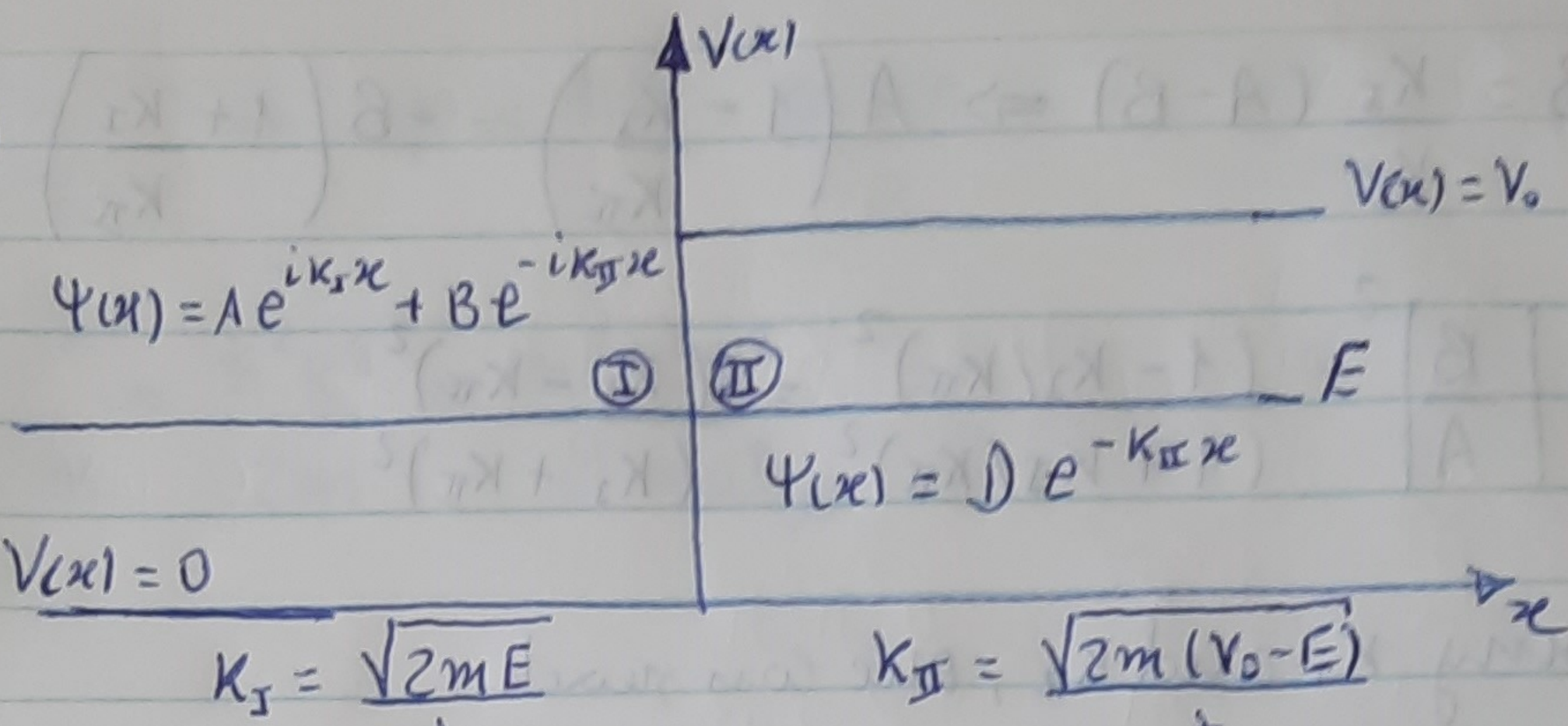
_____
Prof. Dr. Milan Lalic
Membro

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SERGIPE

Programa de Pós-Graduação em Física
Notas e Classificação - Prova de Seleção – 2023/1

GABARITO

1º a)



(1) Continuity of $\psi \Rightarrow A + B = D$

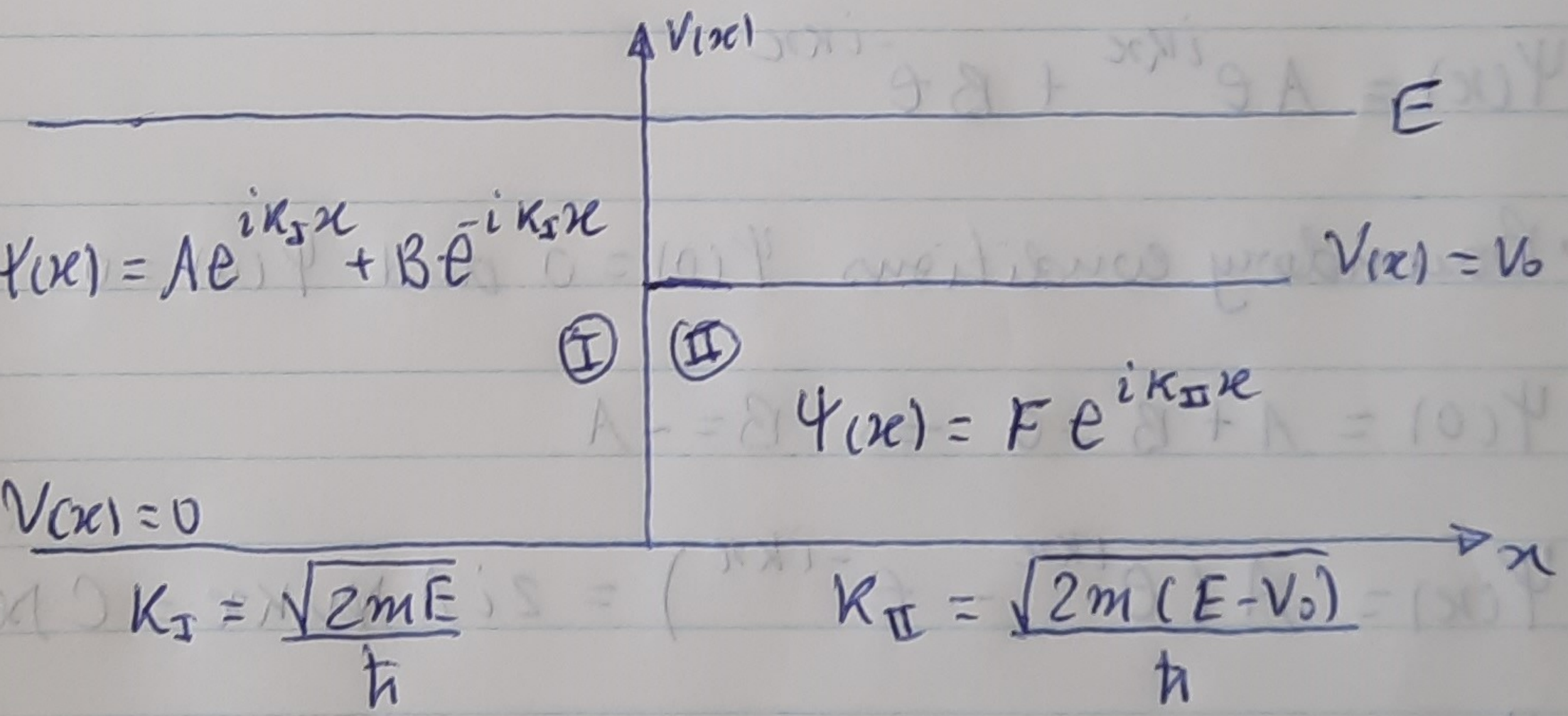
(2) Continuity of $\psi' \Rightarrow ik_I(A - B) = -k_{II} D$

$$A + B = -\frac{ik_I}{k_{II}}(A - B) \Rightarrow A\left(1 + i\frac{k_I}{k_{II}}\right) = -B\left(1 - i\frac{k_I}{k_{II}}\right)$$

The reflection coefficient, R, is:

$$R = \left|\frac{B}{A}\right|^2 = \frac{BB^*}{AA^*} = \frac{|(1 + ik_I/k_{II})|^2}{|(1 - ik_I/k_{II})|^2} = \frac{1 + (k_I/k_{II})^2}{1 + (k_I/k_{II})^2} = 1 \quad **$$

b)



(1) Continuity of $\psi \Rightarrow A + B = F$

(2) Continuity of $\psi' \Rightarrow ik_I(A - B) = ik_{II} F$

(2)

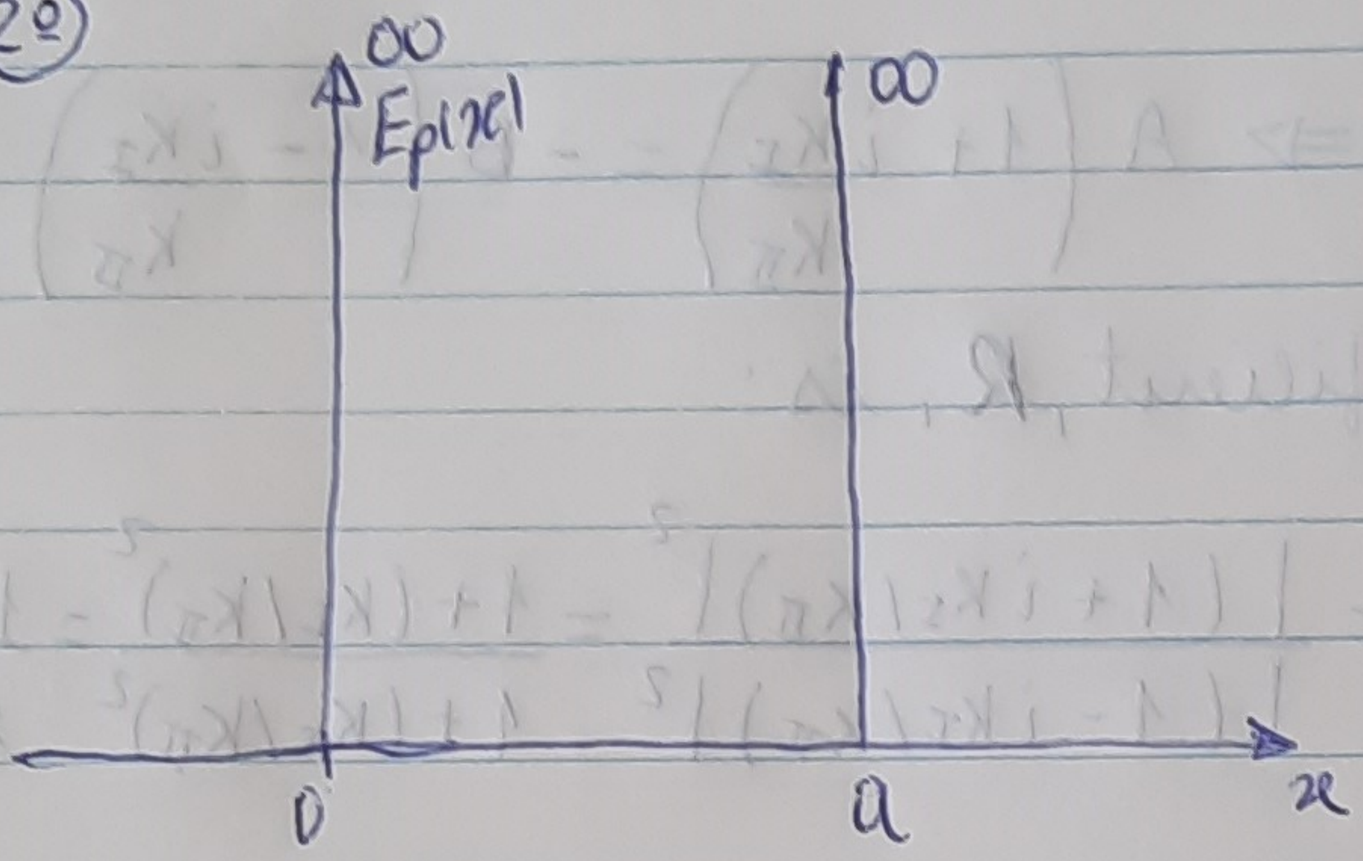
$$A+B = \frac{K_I}{K_{II}}(A-B) \Rightarrow A\left(1-\frac{K_I}{K_{II}}\right) = -B\left(1+\frac{K_I}{K_{II}}\right)$$

$$R = \left|\frac{B}{A}\right|^2 = \frac{(1-K_I/K_{II})^2}{(1+K_I/K_{II})^2} = \frac{(K_I-K_{II})^2}{(K_I+K_{II})^2}$$

Using K_1 and K_2, one can reach:

$$R = \frac{\left(\sqrt{E}-\sqrt{E-V_0}\right)^4}{V_0^2} \ **$$

(2º)



$$\frac{d^2\psi}{dx^2} + k^2\psi = 0$$

$$k^2 = \frac{2mE}{\hbar^2}$$

$$\psi(x) = Ae^{ikx} + Be^{-ikx}$$

- Boundary conditions $\psi(0) = 0$ and $\psi(a) = 0$

$$\psi(0) = A + B = 0 \Rightarrow B = -A$$

$$\psi(x) = A\left(e^{ikx} - e^{-ikx}\right) = 2iA\,\text{sen}\,kx = C\,\text{sen}\,kx$$

$$\psi(a) = C\,\text{sen}\,ka = 0 \Rightarrow ka = n\pi$$

$$K = \frac{n\pi}{a} \Rightarrow p = \hbar k = \frac{n\pi\hbar}{a}$$

$$E = \frac{p^2}{2m} = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} = \frac{n^2\pi^2\hbar^2}{2ma^2} \ast$$

Questão 3

Solução:

a) Pela lei de Faraday, temos

$$\varepsilon = -\frac{\partial}{\partial t}\int_S \vec{B}\cdot d\vec{S} \text{ ou, como } B = B(t),$$

$$\varepsilon = -\frac{\partial}{\partial t}\int_S B_0 sen(\omega t)\, dS,$$

$$\varepsilon = -\int_S B_0 \frac{\partial}{\partial t}\left[sen(\omega t)\right] dS,$$

$$\varepsilon = -B_0\omega\cos(\omega t)\int_S dS,$$

$$\varepsilon = -B_0 S\omega\cos(\omega t).$$

b) Para a corrente, temos:

$$i = \frac{\varepsilon}{R} = -\frac{B_0\omega S}{R}\cos(\omega t)$$

Questão 4.

O vácuo é um meio linear, homogêneo e isotrópico, e suas constantes elétricas são designadas por ε_0 e μ_0, desprezando-se pequenas não-linearidades devido a efeitos quânticos. Caso não haja presença de correntes ou cargas elétricas, obtêm-se as equações de Maxwell no vácuo:

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = 0$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$$

Estas equações têm uma solução simples em termos de ondas progressivas planas senoidais, com as direções dos campos elétricos e magnéticos ortogonais um ao outro e à direção do deslocamento, e com os dois campos em fase:

$$\nabla \times \nabla \times \mathbf{E} = \nabla(\nabla \cdot \mathbf{E}) - \nabla^2 \mathbf{E} = \nabla \times \left(-\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}\right) = -\frac{\partial \nabla \times \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \nabla \times \mathbf{B} = \nabla(\nabla \cdot \mathbf{B}) - \nabla^2 \mathbf{B} = \nabla \times \left(\mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}\right) = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \nabla \times \mathbf{E}}{\partial t}$$

Mas:

$$0 - \nabla^2 \mathbf{E} = -\frac{\partial}{\partial t}\left(\mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}\right)$$

$$0 - \nabla^2 \mathbf{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial}{\partial t}\left(-\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}\right)$$

O que permite obter a equação da onda eletromagnética:

$$\nabla^2 \mathbf{E} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2}$$

$$\nabla^2 \mathbf{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial^2 \mathbf{B}}{\partial t^2}$$

De onde se obtém a velocidade da onda eletromagnética (c):

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$$

Maxwell percebeu que essa quantidade "v" poderia estar relacionada à velocidade da luz no vácuo, e concluiu que a própria luz poderia ser uma forma de radiação eletromagnética, confirmada por Heinrich Hertz em 1888.