

QUESTÃO 1: folha única

A velocidade de escape é obtida considerando que a partícula chegar no infinito ($r \rightarrow \infty$) com velocidade nula, logo, o ponto de retorno está no "infinito". Assim: $v = 0$ em $r \rightarrow \infty$ e a energia potencial gravitacional é zero para $r \rightarrow \infty$. Logo: $U(r) = 0$ em $r \rightarrow \infty$. Assim, a energia total do objeto de massa ' m ', em $r \rightarrow \infty$ será nula: $U(r) = 0$. Pela conservação da energia, temos:

$$E = \frac{mv_e^2}{2} - \frac{GmM}{r} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{mv_e^2}{2} = \frac{GmM}{r} \quad \therefore \quad v_e^2 = \frac{2GM}{r} \quad \therefore \quad v_e = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

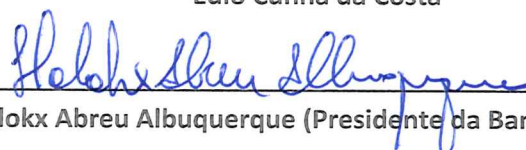
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


Jacimar Nahorny

Membros da Banca:


Edio Cunha da Costa

Abel André Cândido Recco


Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

QUESTÃO 2: folha única

(a) $ds = \frac{\delta q}{T} \therefore \Delta S = \frac{1}{T} \int \delta q = \frac{Q}{T} \therefore Q = T \Delta S$ (para um processo termodinâmico isotérmico)

Da 1ª lei: $\Delta U = Q - W$. Para o gás ideal, $pV = nRT$ e a energia interna é função da temperatura: $U = C nRT$, logo $\Delta U = 0$ para o processo isotérmico. Assim, da 1ª lei: $Q = W \Rightarrow T \Delta S = W$.
O trabalho do gás ideal será: $W = \int_{V_i}^{V_f} p dV \therefore W = \int_{V_i}^{V_f} \frac{nRT}{V} dV$. Assim:

$$W = nRT \int_{V_i}^{V_f} \frac{dV}{V} = nRT \ln \frac{V_f}{V_i} \text{ . Portanto:}$$

$$T \Delta S = nRT \ln \frac{V_f}{V_i} \therefore \Delta S = nR \ln \frac{V_f}{V_i}$$

(b) Se $V_f = 2V_i \therefore S_f = S_i + nR \ln 2$, sendo que S_i pode ser

tomado como nulo p/ $T \Rightarrow 0K$.

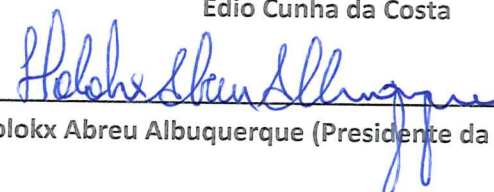
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


Jacimar Nahorny

Membros da Banca:

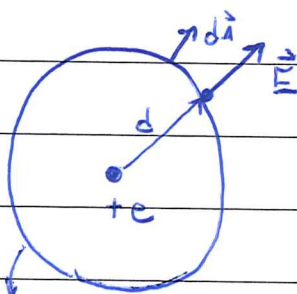

Edio Cunha da Costa


Abel André Cândido Recco


Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

QUESTÃO 3: folha 1

(a) Lei de Gauss: $\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = q/\epsilon_0$



Os vetores $d\vec{A}$ e $\vec{E}$ têm a mesma direção, radial, $\hat{r}$, em toda a superfície gaussiana. Logo:

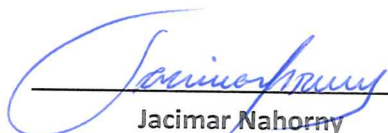
$$\vec{E} \cdot d\vec{A} = E dA \cos 0^\circ = E \cdot dA$$

$$\Rightarrow \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int E dA = E \int dA = 4\pi d^2 \cdot E$$

$$\Rightarrow 4\pi d^2 \cdot E = \frac{q}{\epsilon_0} \quad \therefore E = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 \cdot d^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{e}{d^2} \hat{r}}$$

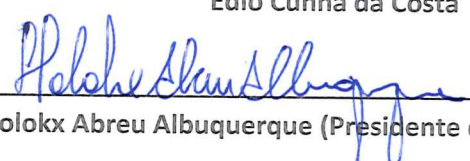
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


 Jacimar Nahorny

Membros da Banca:

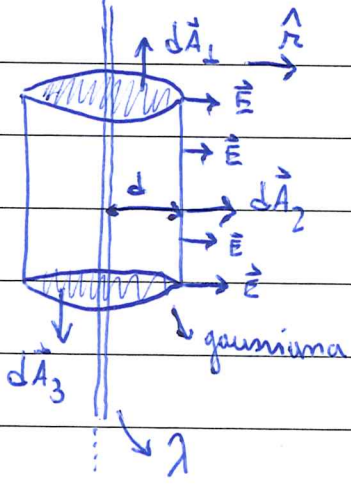

 Edio Cunha da Costa

Abel André Cândido Recco


 Holox Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

QUESTÃO 3: folha 2

b)



Escolhemos uma superfície gaussiana cilíndrica de comprimento L e raio d .

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{S_1} E dA_1 \cos \theta_1 + \int_{S_2} E dA_2 \cos \theta_2 + \int_{S_3} E dA_3 \cos \theta_3$$

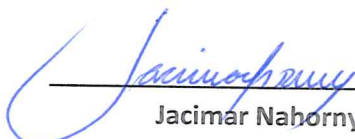
Mas, os ângulos entre $d\vec{A}_1$ e $\vec{E}$, e entre $d\vec{A}_3$ e $\vec{E}$, são perpendiculares, os fluxos de campo elétrico são nulos. Assim:

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_{S_2} E dA_2 \cos 0^\circ = \int_{S_2} E dA_2 = E \cdot 2\pi d \cdot L$$

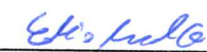
$$\Rightarrow 2\pi \cdot d \cdot L \cdot E = \frac{q}{\epsilon_0}, \text{ mas } \lambda = \frac{q}{L}, \text{ portanto: } E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d}$$

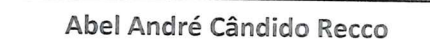
$$\Rightarrow \vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} \hat{r}$$

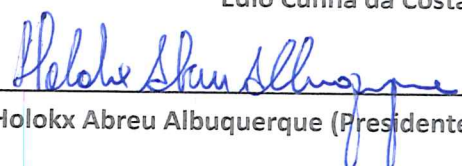
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


 Jacimar Nahorny

Membros da Banca:

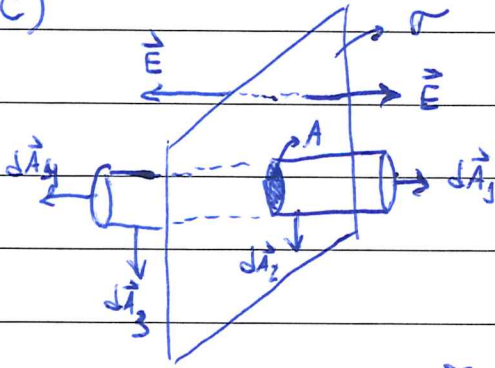

 Edio Cunha da Costa


 Abel André Cândido Recco


 Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

QUESTÃO 3: folha 3

(C)



$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int E dA_1 \cos \theta_1 + \int E dA_2 \cos \theta_2 +$$

$$\int E dA_3 \cos \theta_3 + \int E dA_4 \cos \theta_4 = \frac{q}{\epsilon_0}$$

O fluxo de $\vec{E}$ nas superfícies cujos vetores $\vec{dA}_2$ e $\vec{dA}_3$ é nulo, pois $\vec{E} \perp d\vec{A}$, nesses casos.

Assim:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int E dA_1 \cos 0^\circ + \int E dA_4 \cos 0^\circ = E \cdot A + E \cdot A = 2E \cdot A,$$

para o qual A é a área hachurada na fig. $\Rightarrow \oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = 2E \cdot A = \frac{q}{\epsilon_0}$

$E = \frac{q}{2A\epsilon_0}$, mas: $\sigma = \frac{q}{A}$, então: $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$, cujo vetor está representado na figura.

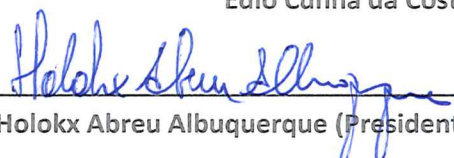
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


 Jacimar Nahorny

Abel André Cândido Recco

Membros da Banca:


 Edio Cunha da Costa


 Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

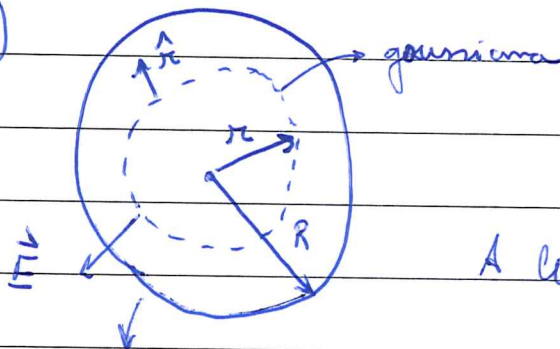
PROCESSO SELETIVO – 03/2025

Área de Conhecimento: Física Geral e Experimental

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 3: folha 4.

(d)



$$\rho = A \cdot \pi$$

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_S E dA \cos \theta = E 4\pi r^2$$

A carga na gaussiana será:

$$q = \int \rho dV = \int_0^r A \pi 4\pi r'^2 dr'$$

$$q = 4\pi A \frac{r^4}{4}$$

$$E \cdot 4\pi r^2 = \frac{4\pi A r^4}{4 \epsilon_0} \therefore E = \frac{A}{4\epsilon_0} \cdot r^2$$

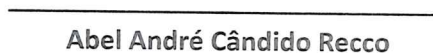
O vetor será: $\boxed{\vec{E} = \frac{A}{4\epsilon_0} \cdot r^2 \hat{r}}$

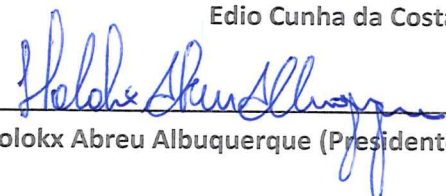
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


 Jacimar Nahorny

Membros da Banca:


 Edio Cunha da Costa


 Abel André Cândido Recco


 Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

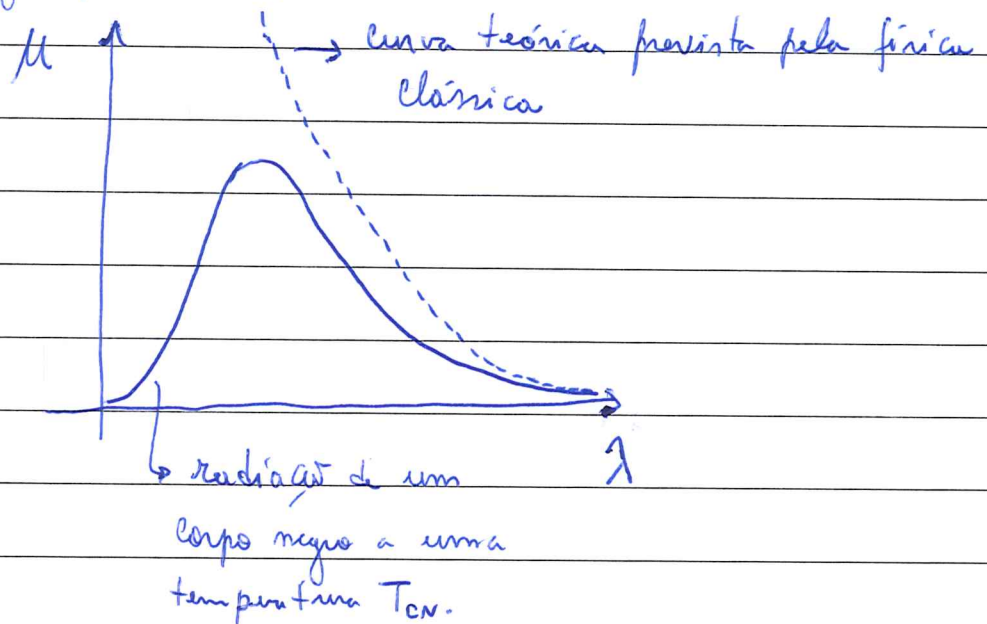
PROCESSO SELETIVO – 03/2025

Área de Conhecimento: Física Geral e Experimental

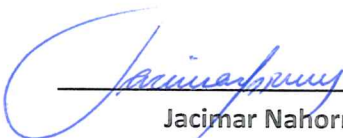
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 4: folha 1

Considerando μ a densidade de energia (energia por unidade de volume) e λ o comprimento de onda da radiação eletromagnética, temos o gráfico do fenômeno:



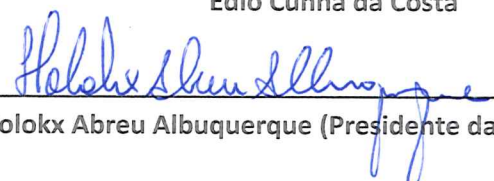
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


Jacimar Nahorny

Membros da Banca:


Edio Cunha da Costa

Abel André Cândido Recco


Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

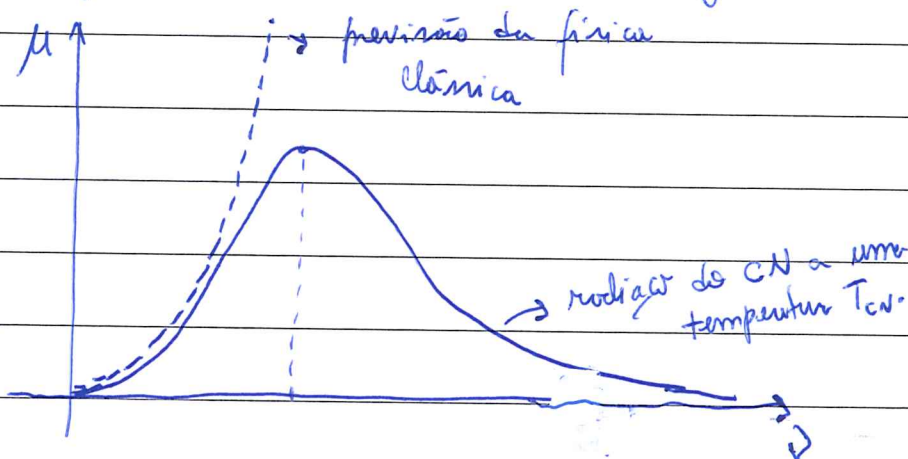
PROCESSO SELETIVO – 03/2025

Área de Conhecimento: Física Geral e Experimental

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 4: folha 2

Considerando a frequência da radiação eletromagnética, ν , temos:



A lei clássica, lei de Rayleigh-Jeans, não prevê o máximo da densidade de energia, como ocorre nas observações experimentais.

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Jacimar Nahorny
Jacimar Nahorny

Membros da Banca:

Edio Cunha da Costa
Edio Cunha da Costa

Abel André Cândido Recco
Abel André Cândido Recco

Holox Abreu Albuquerque
Holox Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

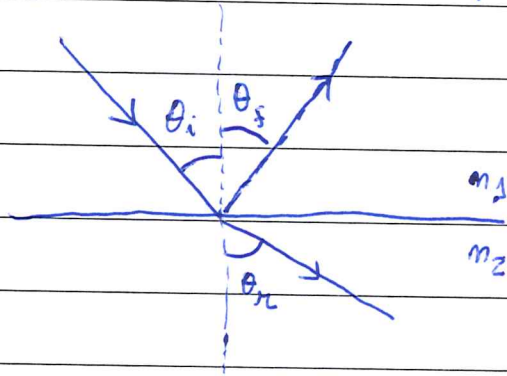
PROCESSO SELETIVO – 03/2025

Área de Conhecimento: Física Geral e Experimental

PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

QUESTÃO 5: folha 1

(a)



$\theta_i \equiv$ ângulo de incidência do raio.

$\theta_r \equiv$ ângulo de refração do raio.

$\theta_r \equiv$ ângulo de reflexão do raio.

Pela lei de Snell:

$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$\sin \theta_r = \frac{n_1}{n_2} \sin \theta_i ; \text{ como } n_1 > n_2 \therefore \frac{n_1}{n_2} > 1.$$

θ θ_r atinge o valor quando $\theta_r = \frac{\pi}{2}$ e $\theta_i = \theta_{\text{crítico}}$. Logo $\sin \theta_r = 1$.

$$\text{Analogamente: } 1 = \frac{n_1}{n_2} \sin \theta_{\text{crítico}} \therefore \sin \theta_{\text{crítico}} = \frac{n_2}{n_1} \therefore \theta_{\text{crítico}} = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$$

*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.

Jacimar Nahorny
Jacimar Nahorny

Membros da Banca:

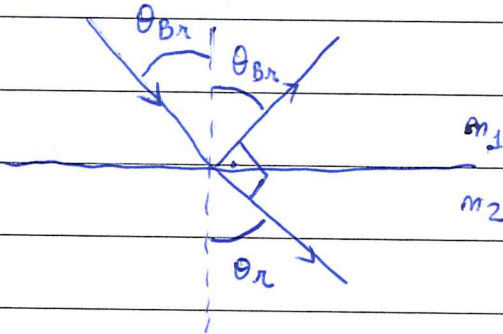
Edio Cunha da Costa
Edio Cunha da Costa

Abel André Cândido Recco
Abel André Cândido Recco

Holox Abreu Albuquerque
Holox Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)

(b) No ângulo de Brewster, os raios refletidos e refratados ficam polarizados e ortogonais entre si.

θ_{Br} é ângulo de Brewster.



Da figura temos: $\theta_{Br} + \frac{\pi}{2} + \theta_r = \pi$

$$\theta_{Br} + \theta_r = \frac{\pi}{2}$$

Da lei de Snell: $n_1 \sin \theta_{Br} = n_2 \sin (\frac{\pi}{2} - \theta_{Br})$

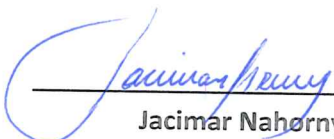
$$n_1 \sin \theta_{Br} = n_2 \cos \theta_{Br}$$

$$\boxed{\tan \theta_{Br} = \frac{n_2}{n_1}}$$

ou

$$\boxed{\theta_{Br} = \arctan \left(\frac{n_2}{n_1} \right)}$$

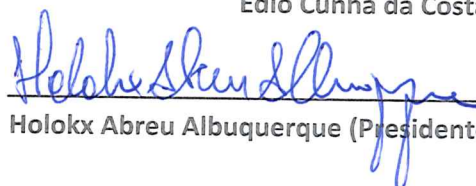
*O padrão de resposta deve estar fundamentado nas bibliografias exigidas pelo Edital, para evitar problemas o professor deverá citar o capítulo/página do livro utilizado.


 Jacimar Nahorny

Membros da Banca:


 Edio Cunha da Costa


 Abel André Cândido Recco


 Holokx Abreu Albuquerque (Presidente da Banca)



Assinaturas do documento



Código para verificação: **01I56SMS**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

✓ **HOLOKX ABREU ALBUQUERQUE** (CPF: 024.XXX.916-XX) em 07/07/2025 às 12:57:31
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:40:29 e válido até 30/03/2118 - 12:40:29.
(Assinatura do sistema)

✓ **JACIMAR NAHORNY** (CPF: 479.XXX.219-XX) em 07/07/2025 às 13:07:52
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:40:29 e válido até 30/03/2118 - 12:40:29.
(Assinatura do sistema)

✓ **EDIO CUNHA DA COSTA** (CPF: 018.XXX.059-XX) em 07/07/2025 às 13:52:59
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:38:58 e válido até 30/03/2118 - 12:38:58.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwMjQyNjZfMjQyODNfMjAyNV8wMUK1NINNUw==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00024266/2025** e o código **01I56SMS** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.