

PETROBRAS E TRANSPETRO

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO  
TÉCNICO(A) DE DUTOS E TERMINAIS

# ELETRICIDADE E ELETROMAGNETISMO

QUESTÕES RESOLVIDAS PASSO A PASSO



PRODUZIDO POR EXATAS CONCURSOS  
[www.exatas.com.br](http://www.exatas.com.br)

# RESUMÃO

## GRANDEZAS E UNIDADES (S.I.)

$t$ : Tempo [s];  $d$ : Distância [m];  $v$ : Velocidade [m/s];  $F$ : Força [N];  $\lambda$ : Comprimento de Onda [m];  $T$ : Período de Onda [s];  
Frequência [Hz];  $q$ : Carga Elétrica [C];  $E$ : Campo Elétrico [N/C];  $V$ : Potencial Elétrico ou Tensão (d.d.p.) [V];  $i$ : Corrente  
Elétrica [A];  $R$ : Resistência [ $\Omega$ ];  $C$ : Capacitância [F];  $P$ : Potência Elétrica [W];  $B$ : Campo Magnético [T].

## CARGAS ELÉTRICAS

Cargas negativas tem excesso de elétrons, cargas positivas tem déficit de elétrons. Cargas elétricas de sinal opostos se atraem, e de mesmo sinal se repelem.

## CARGAS ELÉTRICAS APÓS CONTATO

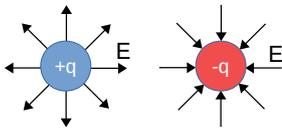
Se uma partícula de carga  $q_1$  for posta em contato com uma partícula idêntica mas de carga  $q_2$ , após o contato ambas as partículas terão a mesma carga  $q_m$ , dada pela média aritmética das duas cargas:

$$q_m = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

na expressão acima deve-se considerar o sinal de cada carga.

## CAMPO ELÉTRICO

O campo elétrico ( $\vec{E}$ ) "sai" de cargas positivas e "entra" em cargas negativas.



É uma grandeza vetorial. A uma distância  $d$  da carga o campo elétrico possui módulo igual a:

$$E = \frac{k q}{d^2}$$

onde  $k$  é a constante eletrostática.

Em um ponto do espaço, o campo elétrico resultante é igual à soma **vetorial** dos campos.

## FORÇA ELETROSTÁTICA

Uma carga de módulo  $q$  colocada em um campo elétrico  $E$  sofre uma força eletrostática  $F$  dada por:

Se  $q_1$  estiver à esquerda de  $q_2$ , a força será:

Sendo  $q_1$  e  $q_2$  sinais opostos.

Potencial elétrico é uma grandeza escalar.

Potencial elétrico é uma grandeza escalar. A diferença de potencial  $\Delta V$  ao percorrer uma distância  $d$  de um campo elétrico uniforme  $E$  é:

$$\Delta V = -E\Delta d$$

em que o sinal negativo indica o sentido do campo elétrico.

## CORRENTE ELÉTRICA

É definida como a quantidade de carga que atravessa a seção de um condutor por unidade de tempo ( $\Delta t$ ):

## LEI DE OHM

A queda de tensão é diretamente proporcional à resistência elétrica.

AMOSTRA

# ÍNDICE DE QUESTÕES

---

## TÉCNICO(A) DE DUTOS E TERMINAIS - TRANSPETRO 2023

Q26 (pág. 1) Q35 (pág. 2) Q51 (pág. 3) Q54 (pág. 4) Q55 (pág. 5)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO - CEBRASPE - PETROBRAS 2023

Q63 (pág. 6) Q64 (pág. 7) Q65 (pág. 8) Q66 (pág. 8) Q76 (pág. 9)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2018

Q22 (pág. 10) Q24 (pág. 11) Q25 (pág. 13)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2017.1

Q30 (pág. 15) Q31 (pág. 17) Q32 (pág. 18) Q33 (pág. 19) Q41 (pág. 21)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2014.2

Q30 (pág. 22) Q31 (pág. 23) Q33 (pág. 24) Q34 (pág. 25) Q35 (pág. 27)  
Q37 (pág. 28)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2014.1

Q32 (pág. 30) Q33 (pág. 29) Q34 (pág. 31) Q35 (pág. 32) Q36 (pág. 33)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2013.1

Q24 (pág. 34) Q33 (pág. 35) Q35 (pág. 36) Q36 (pág. 37) Q37 (pág. 38)  
Q38 (pág. 39) Q42 (pág. 40) Q43 (pág. 41)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2012.1

Q32 (pág. 42) Q35 (pág. 43) Q36 (pág. 43) Q37 (pág. 44) Q38 (pág. 45)  
Q39 (pág. 46) Q40 (pág. 47)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2011.1

Q22 (pág. 47) Q23 (pág. 48) Q24 (pág. 49) Q25 (pág. 50) Q26 (pág. 50)  
Q27 (pág. 51) Q30 (pág. 52)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.2

Q22 (pág. 53) Q23 (pág. 54) Q24 (pág. 55) Q25 (pág. 56) Q26 (pág. 57)  
Q27 (pág. 57) Q28 (pág. 58)

## TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.MAIO

Q29 (pág. 59) Q31 (pág. 60) Q32 (pág. 61) Q36 (pág. 62) Q37 (pág. 63)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2010.MARÇO

Q33 (pág. 64) Q35 (pág. 65) Q36 (pág. 66) Q39 (pág. 67) Q40 (pág. 68)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2008.2

Q36 (pág. 69) Q37 (pág. 70)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2012.2

Q21 (pág. 70) Q23 (pág. 71) Q24 (pág. 72) Q25 (pág. 72) Q26 (pág. 74)  
Q27 (pág. 75) Q28 (pág. 76)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2011.3

Q29 (pág. 78) Q33 (pág. 77) Q46 (pág. 79) Q54 (pág. 80) Q55 (pág. 80)  
Q56 (pág. 81)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TRANSPETRO 2008.2

Q32 (pág. 82) Q38 (pág. 83)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - TERMORIO/TERMOMACAÉ/TERMOCEARÁ 2009.1

Q31 (pág. 84) Q33 (pág. 83) Q43 (pág. 85)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS BIOCOMBUSTÍVEL 2010.JUNHO

Q29 (pág. 86)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2008.1

Q31 (pág. 87) Q34 (pág. 89) Q39 (pág. 90)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2010.JANEIRO

Q35 (pág. 91) Q40 (pág. 92) Q41 (pág. 93)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2010.ABRIL

Q37 (pág. 94) Q38 (pág. 95)

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - BR DISTRIBUIDORA 2011.1

Q25 (pág. 96) Q29 (pág. 97) Q30 (pág. 98) Q31 (pág. 99) Q32 (pág. 100)

QUESTÕES RESOLVIDAS NESTA APOSTILA: 102

# AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Nesta seção você monitora o seu desempenho enquanto estuda esta apostila. **Todos os campos desta página são calculados automaticamente pelo PDF.** Utilize os leitores [Foxit PDF Reader](#) ou [Adobe Acrobat Reader](#) para um funcionamento adequado. Na maioria dos leitores de PDF de **celulares** estes recursos **não funcionam**.

## COMO UTILIZAR:

No cabeçalho de cada questão você encontrará 4 *checkboxes* (um **verde**, um **amarelo**, um **laranja** e um **vermelho**), como no exemplo abaixo:

QUESTÃO 1

À medida que você for estudando cada questão, marque um dos *checkboxes* (*apenas um por questão!*) segundo a seguinte lógica:

- Você acertou a questão sem precisar consultar a resolução.*
- Você quase acertou, mas precisou olhar a resolução por causa de algum detalhe.*
- Você tinha pouca ideia de como resolver, mas compreendeu perfeitamente a resolução.*
- Mesmo vendo a resolução, você ficou com alguma dúvida ou achou muito complicado.*

***Não se esqueça de salvar o PDF ao fechar!***

## ACOMPANHAMENTO:

Questões Estudadas:

Questões A Estudar:

Totalizações	Índice de Desempenho
	$I =$

### Avaliação do Seu Desempenho

$I \geq 8.5$  **Ótimo!** Você está dominando o conteúdo. Parabéns!

$7.0 \leq I < 8.5$  **Bom!** Você só precisa focar seus estudos em alguns pontos.

$5.0 \leq I < 7.0$  **Razoável.** Foque nas questões que marcou em laranja e vermelho.

$I < 5.0$  **Ruim.** Estude melhor o conteúdo teórico e volte a praticar.

## QUESTÃO 5

TÉCNICO(A) DE DUTOS E TERMINAIS - TRANSPETRO 2023

Uma partícula pontual A, de massa  $1,5 \cdot 10^{-6}$  g, tem carga elétrica igual a  $+2,0 \cdot 10^{-6}$  C e está fixa na origem do eixo x. Na posição  $x = +4,0$  cm, encontra-se outra partícula pontual B, com metade da massa e o dobro da carga elétrica da partícula A.

O módulo, em newtons, e o sentido da força elétrica sentida pela partícula A devido à partícula B são, respectivamente,

Dado  
constante elétrica  $k = 9,0 \cdot 10^9$  N m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>

- (A) 22,5, sentido negativo de x  
 (B) 45, sentido negativo de x  
 (C) 22,5, sentido positivo de x  
 (D) 45, sentido positivo de x  
 (E) nulos, já que o efeito das massas anula a força elétrica

## RESOLUÇÃO

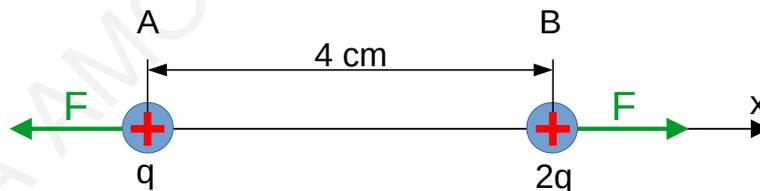
Sabemos que o módulo da força elétrica ( $F$ ) entre duas partículas de cargas  $Q_A$  e  $Q_B$ , distantes  $d$  metros uma da outra, é dada por:

$$F = \frac{k |Q_A| |Q_B|}{d^2}$$

sendo  $k$  a constante elétrica.

Portanto a **força elétrica não depende da massa** das partículas, e o enunciado informou as massas apenas para confundir.

Quando pegamos um par de cargas, a força elétrica que uma carga sofre tem o mesmo módulo da força elétrica sofrida pela outra. Se as cargas tiverem mesmo sinal elas se repelem, se tiverem sinais opostos se atraem. O caso proposto pela questão é de **duas cargas positivas**, logo **elas se repelem**:



Segundo o enunciado:  $Q_A = 2 \times 10^{-6}$  C,  $Q_B = 2Q_A = 4 \times 10^{-6}$  C,  $k = 9 \times 10^9$  N m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup> e  $d = 4$  cm =  $4 \times 10^{-2}$  m (lembre-se de trabalhar no SI). Então basta aplicar à fórmula:

$$F = \frac{(9 \times 10^9) |2 \times 10^{-6}| |4 \times 10^{-6}|}{(4 \times 10^{-2})^2}$$

$$F = \frac{18 \times 4 \times 10^{-3}}{4 \times 4 \times 10^{-4}}$$

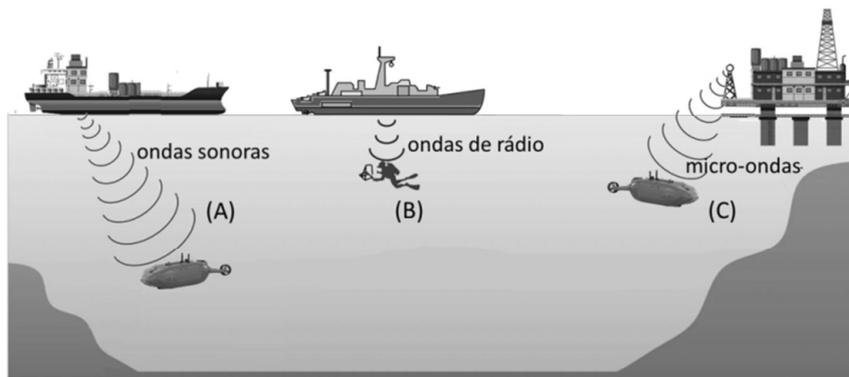
$$F = \frac{9 \times 10}{2} = 45 \text{ N}$$

No caso da partícula A, vemos que  $F$  aponta no **sentido negativo de x**.

ALTERNATIVA (B)

## QUESTÃO 10

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO - CEBRASPE - PETROBRAS 2023



A comunicação subaquática sem fio é uma tecnologia exclusiva que facilita altas taxas de transferência de dados e comunicação à distância moderada em ambientes submarinos. Na figura precedente, estão esboçados três procedimentos de comunicação sem fio nesse ambiente.

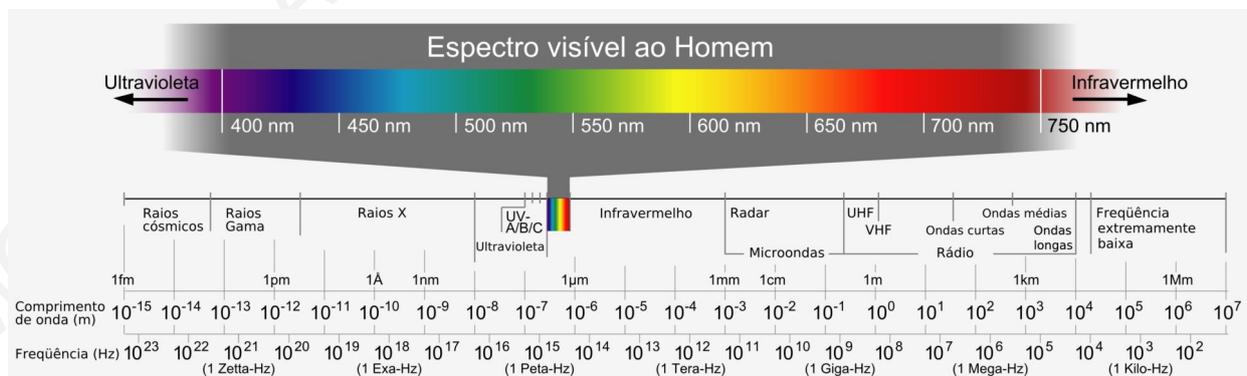
Tendo como referência as informações acima, julgue o próximo item, no que tange às leis do eletromagnetismo e à radiação eletromagnética.

- I )** Os processos de comunicação esboçados em (A) e (B) usam ondas mecânicas, e o processo de comunicação em (C) ocorre via ondas eletromagnéticas.

## RESOLUÇÃO

Das ondas apresentadas, apenas as ondas sonoras são ondas mecânicas, que dependem de um meio físico para se propagar. As **ondas de rádio e as micro-ondas são ondas eletromagnéticas**, que não necessitam de meio físico para se propagar (propagam-se no vácuo).

O espectro eletromagnético é muito amplo, sendo que a luz visível corresponde a uma pequena parte desse espectro, como podemos ver na escala abaixo:



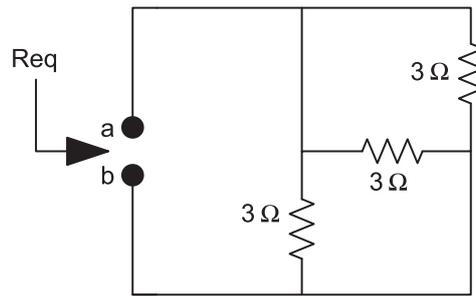
Enquanto a luz visível tem comprimento de onda na ordem de nanômetros, as micro-ondas tem ordem de milímetros, e as ondas de rádio já tem ordem de metros.

AFIRMAÇÃO ERRADA

## QUESTÃO 36

TÉCNICO(A) DE OPERAÇÃO JÚNIOR - PETROBRAS 2013.1

O circuito ilustrado na Figura abaixo apresenta três resistores, cada um deles com resistência de  $3 \Omega$ .

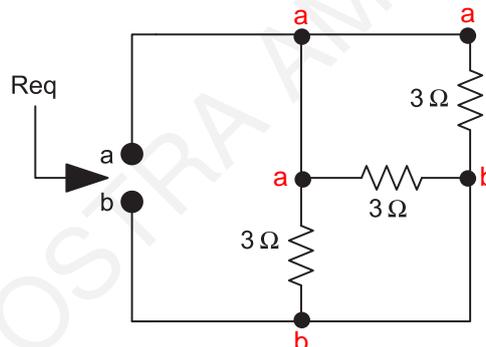


A resistência equivalente  $R_{eq}$ , em  $\Omega$ , entre os pontos  $a$  e  $b$  mostrados no circuito é

- (A) 3
- (B) 2,5
- (C) 2,0
- (D) 1,0
- (E) 0,5

## RESOLUÇÃO

Perceba que podemos identificar os pontos de mesmo potencial como segue:



Dessa forma você já percebe que esses três resistores estão em paralelo, pois os três ligam o ponto  $a$  ao ponto  $b$ . Lembramos então que a resistência equivalente de  $n$  resistores conectados em paralelo é dada pela seguinte expressão:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Portanto fica fácil encontrar a resistência equivalente ( $R_{eq}$ ) entre os pontos  $a$  e  $b$ :

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = 3 \times \frac{1}{3}$$

$$R_{eq} = 1 \Omega$$

ALTERNATIVA (D)