

Aulas passadas:

- FIS II: Propagação de calor
- FIS III: Capacitores
- FIS I: Revisão MU, MUV e MV

**FIS II (Assunto – Propagação de calor)**

Q.1) Uma barra de alumínio de comprimento  $L = 1,0\text{m}$  tem uma de suas extremidades em contato térmico com gelo fundente e a outra com vapor d'água a  $100^\circ\text{C}$ . A seção transversal da barra é de  $20\text{ cm}^2$  e o alumínio tem coeficiente de condutibilidade térmica  $K =$

$0,50 \frac{\text{cal}}{\text{s.cm.}^\circ\text{C}}$ . Mantido o regime estacionário, determine:

Dados:  $L_f = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ ;  $L_v = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$  (ambos para a água)

- O fluxo de calor através da barra;
- A massa de gelo que se funde em  $8,0 \cdot 10^3\text{s}$ ;
- A massa de vapor que se condensa no mesmo intervalo de tempo.

Q.2) Dois ambientes A e B estão separados por uma parede metálica dupla, isto é, formada pela junção de duas placas, conforme mostra a

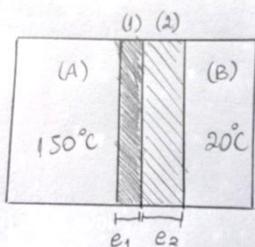


figura.

Para as placas são dados:

$A = 20\text{m}^2$  (área de cada parede)

$$e_1 = 10\text{ cm}, K_1 = 40 \frac{\text{J}}{\text{s.m.}^\circ\text{C}}$$

$$e_2 = 20\text{ cm}, K_2 = 50 \frac{\text{J}}{\text{s.m.}^\circ\text{C}}$$

Admitindo ser estacionário o regime de condução, determine:

- A temperatura ( $\theta$ ) na junta das paredes;
- O fluxo de calor que atravessa a parede dupla.

Q.3) Um cilindro de cobre de comprimento  $L = 2,0\text{m}$  e área de seção transversal  $A = 10\text{ cm}^2$  é embrulhado com uma manta isolante de lã de vidro e suas extremidades são conectadas a recipientes contendo água em ebulição e gelo fundente, sob pressão normal. Calcule o fluxo de calor que o atravessa. Dado:  $K_{\text{cobre}} = 385 \frac{\text{W}}{\text{m.K}}$

Q.4) Uma chapa de cobre de  $2,0\text{ cm}$  de espessura e  $1,0\text{ m}^2$  de área tem suas faces mantidas a  $100^\circ\text{C}$  e  $20^\circ\text{C}$ . Sabendo que a condutibilidade térmica do cobre é  $320\text{ kcal.h}^{-1}.\text{m}^{-1}.\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ .

Determine, admitindo que o regime é estacionário:

- O fluxo de calor que atravessa a chapa de cobre;
- A quantidade de calor que atravessa a chapa em  $0,50$  hora.

Q.5) (FAAP-SP) Uma casa tem 5 janelas, tendo cada uma vidro de área  $1,5\text{ m}^2$  e espessura  $3,0 \cdot 10^{-3}\text{ m}$ . A temperatura externa é  $-5^\circ\text{C}$  e a interna é mantida a  $20^\circ\text{C}$ , através da queima de carvão. Qual a massa de carvão consumida no período de 12h para repor o calor perdido apenas pelas janelas? Dados: condutividade térmica do vidro =  $0,72 \frac{\text{cal}}{\text{h.m.}^\circ\text{C}}$ ; calor de combustão do carvão =  $6000\text{ cal/g}$ .

**Questões suplementares...**

Q.6) A prata tem coeficiente de condutibilidade térmica aproximadamente igual a  $1 \frac{\text{cal}}{\text{s.cm.}^\circ\text{C}}$ . A barra de prata da figura apresenta comprimento de  $20\text{ cm}$  e área de seção transversal igual a  $2\text{ cm}^2$ . Colocamos a extremidade A da barra em vapor a  $100^\circ\text{C}$  e a extremidade B em gelo fundente. Dado: calor latente de fusão do gelo =  $80\text{ cal/g}$

- Esboce o diagrama da temperatura  $\theta$  ao longo da barra em função de  $x$ ;
- Determine o fluxo de calor através da barra;
- Determine a massa de gelo que se funde em 8 minutos.

**FIS III (Assunto – Capacitores)**

Q.7) Um capacitor plano de capacitância  $5\text{ }\mu\text{F}$  recebe uma carga elétrica de  $20\text{ }\mu\text{C}$ . Determine:

- A ddpU entre as armaduras do capacitor;
- A energia potencial elétrica armazenada no capacitor.

Q.8) Capacitores são elementos de circuito destinados a:

- Armazenar corrente elétrica.
- Permitir a passagem de corrente elétrica de intensidade constante.
- Corrigir as variações de tensão nos aparelhos de televisão.
- Armazenar energia elétrica.
- Nenhuma das afirmações acima é satisfatória.

Q.9) Calcule a carga elétrica adquirida por um capacitor de  $100\text{ }\mu\text{F}$ , quando conectado a uma fonte de tensão de  $120\text{ V}$ .

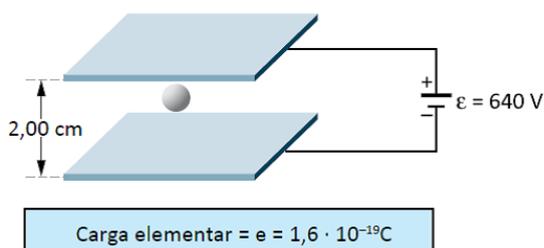
Q.10) Um capacitor de  $8,0 \cdot 10^{-6}\text{ F}$  é sujeito a uma diferença de potencial de  $30\text{ V}$ . Determine a carga que ele acumulou.

Q.11) Calcule a energia potencial elétrica armazenada por um capacitor de  $2 \mu\text{F}$ , quando ligado a uma fonte de tensão e carregado com uma carga elétrica de  $10 \mu\text{C}$ .

Q.12) Uma pequena esfera de isopor, de massa  $0,512 \text{ g}$ , está em equilíbrio entre as armaduras de um capacitor de placas paralelas, sujeito às ações exclusivas do campo elétrico e do campo gravitacional local.

Considerando  $g=10\text{m/s}^2$ , pode-se dizer que essa pequena esfera possui:

a) um excesso de  $1,0 \cdot 10^{12}$  elétrons, em relação ao número de prótons.



b) um excesso de  $6,4 \cdot 10^{12}$  prótons, em relação ao número de elétrons.

c) um excesso de  $1,0 \cdot 10^{12}$  prótons, em relação ao número de elétrons.

d) um excesso de  $6,4 \cdot 10^{12}$  elétrons, em relação ao número de prótons.

e) um excesso de carga elétrica, porém impossível de ser determinado.

Q.13) A respeito da capacitância e da energia potencial elétrica armazenada em um capacitor, julgue os itens a seguir:

I – A capacitância é diretamente proporcional à permissividade elétrica do meio onde está o capacitor.

II – Quanto maior a distância entre as placas de um capacitor, maior será sua capacitância.

III – A energia potencial elétrica armazenada em um capacitor não depende da capacitância, mas apenas da diferença de potencial estabelecida entre as placas de um capacitor.

IV – Os desfibriladores são exemplos de aplicação do estudo de capacitores.

V – A área das placas paralelas que compõem o capacitor é diretamente proporcional à capacitância

Está correto o que se afirma em:

- a) I, II, IV e V
- b) I, II, III e V
- c) I, II, III, IV e V
- d) III, IV e V
- e) I, IV e V

Q.14) A desfibrilação é a aplicação de uma corrente elétrica em um paciente por meio de um equipamento (desfibrilador) cuja função é reverter um quadro de arritmia ou de parada cardíaca. Uma maneira de converter uma arritmia cardíaca em um ritmo normal é a cardioversão, que se dá mediante a aplicação de descargas elétricas na região próxima ao coração do paciente, graduadas de acordo com a necessidade, conforme o quadro abaixo.

Os desfibriladores usuais armazenam até  $360 \text{ J}$  de energia potencial elétrica, alimentados por uma diferença de potencial de  $4000 \text{ V}$ . Considerando uma situação na qual haja necessidade de usar um desfibrilador em uma criança de  $40 \text{ kg}$ , o valor da capacitância do capacitor do desfibrilador na segunda desfibrilação, em  $\mu\text{F}$ , será igual a:

- a) 50
- b) 40
- c) 30
- d) 20
- e) 10

Q.15) Um componente elétrico utilizado tanto na produção como na detecção de ondas de rádio, o capacitor, pode também ser útil na determinação de uma grandeza muito importante do eletromagnetismo: a permissividade elétrica de um meio. Para isso, um estudante, dispondo de um capacitor de placas paralelas, construído com muita precisão, preenche a região entre as placas com uma folha de mica de  $1,0 \text{ mm}$  de espessura e registra, com um medidor de capacitância, um valor de  $0,6 \text{ nF}$ . Sabendo-se que as placas são circulares, com diâmetro igual a  $20 \text{ cm}$ , afirma-se que a permissividade elétrica da mica, em unidades do S.I., é igual a:

Dados: Adote  $\pi = 3$ ;  $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$

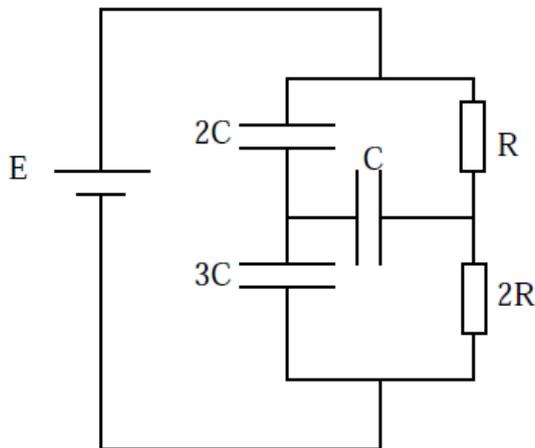
- a)  $2 \times 10^{-12}$
- b)  $4 \times 10^{-12}$
- c)  $10 \times 10^{-10}$
- d)  $20 \times 10^{-12}$
- e)  $25 \times 10^{-11}$

Q.16) Um capacitor é constituído por duas placas quadradas com  $2 \text{ mm}$  de lado. Sabendo que a distância entre as placas é de  $2 \text{ cm}$  e que a permissividade do meio corresponde a  $80 \mu\text{F/m}$ , determine a capacitância do capacitor.

- a)  $16 \cdot 10^{-8} \text{ F}$
- b)  $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ F}$
- c)  $1,6 \cdot 10^{-6} \text{ F}$
- d)  $4,6 \cdot 10^{-9} \text{ F}$
- e)  $6,6 \cdot 10^{-5} \text{ F}$

### Questões suplementares...

Q.17) (IME) A figura abaixo mostra uma bateria ideal cuja força eletromotriz vale  $E$ . O valor da carga armazenada no capacitor  $C$  é:



- a)  $2CE/9$   
 b)  $9CE/2$   
 c)  $CE/9$   
 d)  $CE/2$   
 e)  $CE$

### FIS I (Assunto – Revisão MU, MUV e MV)

Q.18) Dois móveis A e B percorrem a mesma trajetória, e seus espaços são medidos a partir da mesma origem escolhida na trajetória. Suas equações horárias são:  $s_A = 10 + 60t$  e  $s_B = 80 - 10t$ , para  $t$  em horas e  $s_A$  e  $s_B$  em quilômetros. Determine o instante e a posição de encontro.

Q.19) Um móvel realiza movimento uniforme. Sabe-se que no instante  $t_1 = 1,0s$  o espaço do móvel é  $s_1 = 10m$  e, no instante  $t_2 = 4,0s$ , é  $s_2 = 25m$ .

- a) Construa o gráfico do espaço  $s$  em função do tempo  $t$   
 b) Determine a velocidade escalar e o espaço inicial.  
 c) Escreva a equação horária do espaço.

Q.20) Um ciclista, partindo da origem dos espaços da ciclovia, onde estava em repouso, segue em movimento acelerado pela pista. Sua aceleração escalar tem módulo de  $1,0 m/s^2$  (constante). Determine:

- a) O seu espaço em  $5,0 s$  de movimento;  
 b) A velocidade escalar atingida em  $4,0 s$  de movimento e o espaço neste instante.

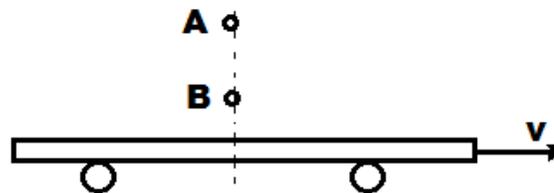
Q.21) Um carro C1 está parado num semáforo. Num dado instante  $t_0 = 0$ , ele parte com aceleração escalar constante seguindo por uma rua retilínea. Decorridos  $10s$ , passa pelo mesmo semáforo um segundo carro, C2, com velocidade escalar constante igual a  $15 m/s$  que, seguindo pela mesma rua, alcança C1  $10s$  depois de passar pelo semáforo.

- a) Escreva uma equação horária do espaço para cada carro. Use o semáforo como origem dos espaços.  
 b) Determine a aceleração escalar de C1.  
 c) Determine a distância percorrida por C1 até alcançado por C2.

Q.22) Um ponto material passou por A com velocidade escalar de  $8,0 m/s$  e atingiu o ponto B,  $20 m$  adiante, com velocidade escalar de  $12 m/s$ . Sua aceleração escalar se manteve constante. Determine:

- a) A aceleração escalar;  
 b) A velocidade escalar média entre A e B.

Q.23) Um garoto que se encontra em uma ponte está  $20 m$  acima da superfície de um rio. No instante em que a proa (frente) de um barco, com movimento retilíneo uniforme, atinge a vertical que passa pelo garoto, ele abandona uma pedra que atinge o barco em um ponto localizado a  $180 cm$  do ponto visado.



Determine o módulo da velocidade do barco. Adote  $g = 10m/s^2$ .

Q.24) Próximo da superfície terrestre e no vácuo, lançamos verticalmente para cima um corpo com velocidade escalar de módulo  $30 m/s$ . A aceleração da gravidade é constante e se tem  $g = 10m/s^2$ . Considerando que o corpo tenha sido lançado do solo, determine:

- a) O tempo de subida ( $t_s$ )  
 b) A máxima altura ( $H$ ).

Q.25) Do topo de um edifício, atira-se uma pedra verticalmente para cima com velocidade escalar de  $20 m/s$ . A posição de lançamento está a uma altura de  $60m$  do solo. Considere  $g = 10m/s^2$ . Despreze os efeitos do ar.

- a) Determine os instantes em que a pedra passa por um ponto situado a  $75m$  do solo.  
 b) Determine as respectivas velocidades escalares ao passar pelo ponto anterior.  
 c) Determine o instante em que ela toca o solo.

### Questões suplementares...

Q.26) Uma lâmpada pende de um teto ficando a uma altura  $H$  do solo. Um atleta de altura  $h$  passa sob a lâmpada se deslocando em linha reta com velocidade constante  $V$ . Se  $H = 5m$ ,  $h = 2m$  e  $V = 6 m/s$ , determine a velocidade, em  $m/s$ , com que a sombra da parte superior da cabeça do atleta se desloca no solo.

Q.27) (ITA) Um móvel parte da origem do eixo  $x$  com velocidade constante igual a  $3m/s$ . No instante  $t = 6s$  o móvel sofre uma aceleração  $\alpha = -4m/s^2$ . A equação horária a partir do instante  $t = 6s$  será:

- a)  $x = 3t - 2t^2$   
 b)  $x = 18 + 3t - 2t^2$   
 c)  $x = 18 - 2t^2$   
 d)  $x = -72 + 27t - 2t^2$   
 e)  $x = 27t - 2t^2$

Q.28) (IME) De dois pontos A e B situados sobre a mesma vertical, respectivamente, a  $45 metros$  e a  $20 metros$  do solo, deixa-se cair no mesmo instante duas esferas, conforme mostra a figura abaixo. Uma prancha em pontos que distam  $2,0 metros$ .

Supondo a aceleração local da gravidade igual a  $10m/s^2$  e desprezando a resistência do ar, determine a velocidade da prancha.

## GABARITO – Lista 07

Q.1)

- $\varphi = 10 \text{ cal/s}$
- $m_f = 1,0 \cdot 10^3 \text{ g} = 1,0 \text{ kg}$
- $m_c \cong 148 \text{ g}$

Q.2)

- $\theta = 100^\circ\text{C}$
- $\varphi = 4,0 \cdot 10^5 \text{ J/s}$

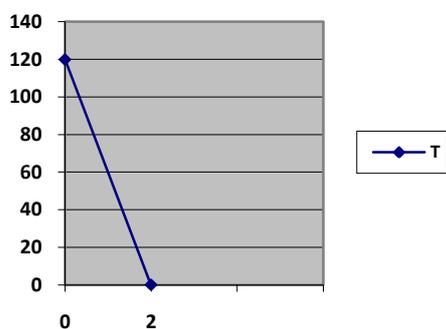
Q.3)  $\varphi \cong 1,9 \text{ W/s}$

Q.4)

- $1,68 \cdot 10^6 \frac{\text{kcal}}{\text{h}}$
- $6,4 \cdot 10^5 \text{ kcal}$

Q.5) 90 g

Q.6)



- 
- 10 cal/s
- 60 g

Q.7) a) 4V b)  $40 \mu\text{J}$

Q.8) D

Q.9)  $12 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

Q.10)  $240 \mu\text{C}$

Q.11)  $25 \mu\text{J}$

Q.12) A

Q.13) E

Q.14) D

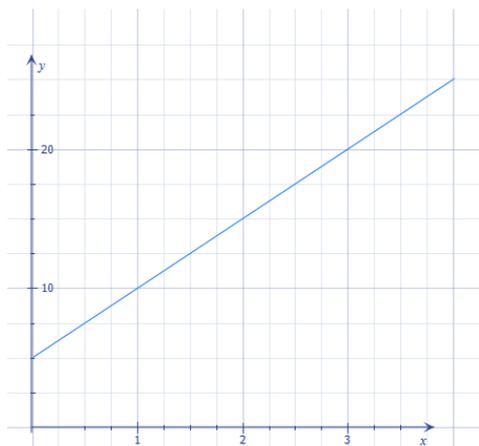
Q.15) D

Q.16) A

Q.17) A

Q.18)  $t = 1 \text{ h e } s = 70 \text{ km}$

Q.19)



a.

b. 5 m/s e 5 m

c.  $s = 5,0 + 5,0t$

Q.20) a)  $s = 12,5 \text{ m}$  b)  $v = 4,0 \text{ m/s}$  e  $s = 8,0 \text{ m}$

Q.21) a)  $s_2 = 15(t - 10)$  b)  $\alpha = 0,75 \text{ m/s}^2$  c)  $D = 150 \text{ m}$

Q.22) a)  $2,0 \text{ m/s}^2$  b)  $v_m = 10 \text{ m/s}$

Q.23)  $0,90 \text{ m/s}$

Q.24)  $t_s = 3,0 \text{ s}$  e  $H = 45 \text{ m}$

Q.25) a)

$t_1 = 1,0 \text{ s}$  (quando estiver subindo)  $t_2 =$

$3,0 \text{ s}$  (quando estiver descendo)

b)  $v_1 = +10 \text{ m/s}$  e  $v_2 = -10 \text{ m/s}$

c)  $t = 6,0 \text{ s}$ .

Q.26)  $10 \text{ m/s}$

Q.27) D

Q.28)  $2 \text{ m/s}$

**QUADRO – RESUMO DOS ASSUNTOS**

<b>FIS II - PROPAGAÇÃO DE CALOR</b>	
O calor pode propagar-se por: condução, convecção ou irradiação	
<b>CONDUÇÃO TÉRMICA</b>	
Fluxo de calor	$\varphi = \frac{Q}{\Delta t}$
Regime estacionário (ou permanente) → o Fluxo não varia com o tempo	
Lei de Fourier	$\varphi = \frac{Q}{\Delta t} = K.A. \left( \frac{\theta_1 - \theta_2}{L} \right) = \frac{K.A. \Delta\theta}{L}$
<b>DIAGRAMA DE FASES</b>	
<p>Pressão, P</p> <p>sólido      líquido</p> <p>vapor</p> <p>Temperatura, T</p>	

<b>FIS III - CAPACITORES</b>		
Capacitância (capacitor de placas planas e paralelas)	$C = \epsilon \frac{A}{d}$	É proporcional à área das placas e inversamente proporcional à distância entre elas.
Capacitância (caso geral)	$C = \frac{Q}{V}$	unidade: Farad (F)
Capacitância (condutor esférico)	$C = \frac{R}{k}$	
Energia potencial armazenada	$E_p = \frac{Q.U}{2}$	Outras formas de escrever: $E_p = \frac{Q^2}{2.C}$ ou $E_p = \frac{C.U^2}{2}$
Associação <u>em série</u> de capacitores	$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$	
Associação <u>em paralelo</u> de capacitores	$C_{eq} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$	

<b>FIS I - MOVIMENTO UNIFORME</b>		
Equação horária da posição (caso geral)	$s = s_0 + vt$	Não há aceleração. Apenas velocidade de módulo constante.
Equação horária da velocidade (caso geral)	$v = \text{constante para todo } t$	
<b>FIS I - MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO</b>		
Equação horária da posição(caso geral)	$s = s_0 + v_0t + at^2/2$	
Equação horária da velocidade(caso geral)	$v = v_0 + at$	A aceleração altera a velocidade.
Equação horária da aceleração(caso geral)	$\alpha = \text{constante para todo } t$	Não se altera.
Velocidade média	$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	
Torricelli	$v^2 = v_0^2 + 2\alpha\Delta s$	
<b>FIS I - MOVIMENTO VERTICAL</b>		
Equação horária da posição(caso geral)	$h = h_0 + v_0t - gt^2/2$	Adotando o referencial positivo para cima.
Equação horária da velocidade(caso geral)	$v = v_0 - gt$	A aceleração altera a velocidade.
Equação horária da aceleração(caso geral)	$\alpha = -g, \text{ para todo } t$	Não se altera.
Torricelli	$v^2 = v_0^2 - 2g\Delta h$	
<b>A – Queda livre</b>		
Velocidade inicial	$v_0 = 0 \text{ m/s}$	
Tempo de queda	$t_q = \sqrt{\frac{2H}{g}}$	
<b>B – Lançamento vertical (para baixo)</b>		
Velocidade inicial	$v_0 \neq 0 \text{ m/s}$	$v_0 < 0$
Tempo de descida	$t_d = \frac{\sqrt{v_0^2 + 2gH} - v_0}{g}$	
<b>C – Lançamento vertical (para cima)</b>		
Velocidade inicial	$v_0 \neq 0 \text{ m/s}$	$v_0 > 0$
Tempo de subida	$t_s = \frac{v_0}{g}$	
Tempo total para subir e descer	$t_s = 2 \cdot \frac{v_0}{g}$	