

CONCURSO Nº 10/ME/2019

**RECRUTAMENTO E SELEÇÃO DE DOCENTE PARA CONSTITUIÇÃO BOLSA DE
COMPETÊNCIA**

ÁREA DISCIPLINAR: FÍSICA E MECÂNICA

RESULTADO DA PROVA DE CONHECIMENTOS

A presente lista contém os resultados **definitivos** das provas de conhecimentos e as respectivas grelhas de correção (Caderno 1 e 2), referente ao concurso de recrutamento e seleção de professores para o ensino secundário, nas disciplinas de Física e Mecânica, para constituição de bolsa de competências, conforme o anúncio publicado no B.O., II Série, número 72, de 21 de maio de 2019.

Conforme o regulamento, “Serão aprovados os candidatos com classificação igual ou superior a 14 (catorze) Valores.

Ainda, de acordo com o previsto no regulamento “nas provas de conhecimentos é adotada a escala de 0 a 20 valores, considerando-se a valoração às centésimas”

OBS: A grelha de correção encontra-se a seguir a lista de resultado de cada área disciplinar.

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
R. Correta	D	A	B	A	B	A	C	C	D	A	B	D	12,00
Pontuação	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Questão	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
R. Correta	A	C	D	B	B	C	A	A	C	B	D	C	
Pontuação	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	

GRELHA DE PONTUAÇÃO CADERNO 1

RESULTADO DA PROVA DE CONHECIMENTOS

FÍSICA

Nº	Nome Completo	Resultado Teste	Ponderação	Classificação
1	Admilson Jorge Mendes Duarte	15,50	10,85	Aprovado/a
2	Suely Simone Monteiro de Oliveira	14,01	9,81	Aprovado/a
3	Arikson Patrick Fonseca	12,76	8,93	Não aprovado/a
4	Leila Ariana Gomes Delgado	12,50	8,75	Não aprovado/a
5	Tarciso Meyer dos Santos Ramos	11,50	8,05	Não aprovado/a
6	Alveno Augusto da Costa Tavares	11,50	8,05	Não aprovado/a
7	Waldney Medina Neves	10,50	7,35	Não aprovado/a
8	Amarilho Monteiro Rodrigues	10,38	7,27	Não aprovado/a
9	Naisa da Veiga Tavares	10,01	7,01	Não aprovado/a
10	Dulceneia Ribeiro da Graça	9,51	6,66	Não aprovado/a
11	Fernando José Assunção	5,88	4,12	Não aprovado/a

Grupo I					
Questões	Possíveis respostas	Critérios de correção e cotação em valores			
		Os dados, as fórmulas e os resultados são corretos	Os dados e as fórmulas são corretos, mas os resultados são errados	Somente os dados são corretos ou somente as formulas são corretas	Os dados e as fórmulas são incorretas
1.1	$T_q = 220 + 273,15 = 493,15K; T_f = 35 + 273,15 = 308,15K$ $\eta_{\text{máx}} = 1 - \frac{T_f}{T_q} = 1 - \frac{308,15K}{493,15K} = 1 - 0,6249 = 0,3751 = \boxed{37,51\%}$	1	0,5	0,25	0
1.2	$Q_q = 12700cal; Q_f = 11200cal$ $\eta_{\text{máx}} = 1 - \frac{Q_f}{Q_q} = 1 - \frac{11200cal}{12700cal} = 1 - 0,8819 = 0,1181 = \boxed{11,81\%}$	1	0,5	0,25	0
2.1.	$\begin{cases} \varepsilon = \frac{Q_f}{W} \\ W = Q_q - Q_f \end{cases} \Rightarrow \varepsilon = \frac{Q_f}{ Q_q - Q_f} \Leftrightarrow Q_q - Q_f = \frac{Q_f}{\varepsilon} \Leftrightarrow Q_q = \frac{Q_f}{\varepsilon} + Q_f \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow Q_q = \frac{500J}{6} + 500J = 83,33J + 500J = \boxed{583,33J}$	1	0,5	0,25	0

Grupo II					
Questões	Possíveis respostas	Critérios de correção e cotação em valores			
		As componentes do vector aceleração são corretas e a classificação do movimento é correta	As componentes do vector aceleração são corretas, mas a classificação do movimento é errada	Somente uma das componentes do vector aceleração é correta	Não conseguiu determinar corretamente as componentes do vector aceleração
1.1	$\vec{r} = 10 \cdot \vec{e}_x + (3t^2 + 1) \cdot \vec{e}_y \text{ (SI);}$ $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 6t \cdot \vec{e}_y \text{ (SI); } v = \ \vec{v}\ = 6t \text{ (SI)}$ $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 6 \cdot \vec{e}_y \text{ (m/s}^2\text{)}$ $\vec{a}_t = \frac{dv}{dt} \cdot \vec{e}_t \Leftrightarrow \boxed{\vec{a}_t = 6 \cdot \vec{e}_t} \text{ (m/s}^2\text{)}$ $a = \ \vec{a}\ ; a_t = \ \vec{a}_t\ ; a_n = \ \vec{a}_n\ $ $a^2 = a_t^2 + a_n^2 \Leftrightarrow a_n^2 = a^2 - a_t^2 \Leftrightarrow$ $a_n^2 = 6^2 - 6^2 \Leftrightarrow a_n^2 = 0 \Leftrightarrow a_n = 0$ $\Rightarrow \boxed{\vec{a}_n = 0 \cdot \vec{e}_n}$ <div style="text-align: center;">↓</div>	3	2	1	0

	O movimento é retilíneo e uniformemente variada (acelerado), pois a aceleração normal é nula, a aceleração tangencial é uma constante diferente de zero e em qualquer instante a velocidade e a aceleração têm sempre o mesmo sinal.				
Grupo III					
Questões	Possíveis respostas	Critérios de correção e cotação em valores			
		Os dados, as fórmulas e os resultados são corretos	Os dados e as fórmulas são corretos, mas os resultados são errados	Somente os dados são corretos ou somente as formulas são corretas	Os dados e as fórmulas são incorretas
1.1	$x_{CM} = \frac{m_1 \times x_1 + m_2 \times x_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times (-1) + 5 \times 1}{2 + 5} = \frac{3}{7} \text{ m}; y_{CM} = \frac{m_1 \times y_1 + m_2 \times y_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 3 + 5 \times 0}{2 + 5} = \frac{6}{7} \text{ m};$ $z_{CM} = \frac{m_1 \times z_1 + m_2 \times z_2}{m_1 + m_2} = \frac{2 \times 0 + 5 \times 2}{2 + 5} = \frac{10}{7} \text{ m} \Rightarrow \text{CM} \left(\frac{3}{7}; \frac{6}{7}; \frac{10}{7} \right) \text{ m}$	0,5	0,26	0,13	0
1.2	$\vec{p}(sist) = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 \Leftrightarrow \vec{p}(sist) = 2 \times 3 \cdot \vec{e}_z + 5 \times (-\vec{e}_x + 2 \cdot \vec{e}_y) \Leftrightarrow$ $\vec{p}(sist) = 6 \cdot \vec{e}_z - 5 \cdot \vec{e}_x + 10 \cdot \vec{e}_y \quad (\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s})$	0,5	0,26	0,13	0
2.1.	<p>Considerando cada uma das pequenas esferas como sendo partícula material:</p> $I = m \cdot r_{AA}^2 + m \cdot r_{AB}^2 + m \cdot r_{AC}^2 = m \times 0^2 + m \times l^2 + m \times l^2 = \boxed{2ml^2}$	0,5	0,26	0,13	0

2.2.	$\vec{r}_1 = \frac{5}{\sqrt{2}} \cdot \vec{e}_x \text{ (m)}; \vec{r}_2 = \frac{5}{\sqrt{2}} \cdot \vec{e}_x + \frac{5}{\sqrt{2}} \cdot \vec{e}_y \text{ (m)}; \vec{F}_1 = 10 \cdot \vec{e}_x \text{ (N)}; \vec{F}_2 = 30 \cdot \vec{e}_x \text{ (N)}$ $\vec{M}_0(\vec{F}_1) = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 = \begin{vmatrix} \vec{e}_x & \vec{e}_y & \vec{e}_z \\ \frac{5}{\sqrt{2}} & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \vec{0}; \vec{M}_0(\vec{F}_2) = \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 = \begin{vmatrix} \vec{e}_x & \vec{e}_y & \vec{e}_z \\ \frac{5}{\sqrt{2}} & \frac{5}{\sqrt{2}} & 0 \\ 30 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \boxed{-\frac{150}{\sqrt{2}} \cdot \vec{e}_z} \text{ (Nm)}$	0,5	0,26	0,13	0
------	--	-----	------	------	---

<p>OBS: 2.2, pode ser ainda resolvida por uma das formas referidas à direita.</p>	$\ \vec{F}_1\ = 15\text{N}; \ \vec{F}_2\ = 30\text{N}; \alpha_1 = 0^\circ; \alpha_2 = 45^\circ; \ \vec{r}_A\ = \overline{OA} = \frac{5}{\sqrt{2}}\text{m}; \ \vec{r}_B\ = \sqrt{\overline{OA}^2 + \overline{AB}^2} = \sqrt{\left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{5}{\sqrt{2}}\right)^2} = \sqrt{\frac{50}{2}} = 5\text{m}$ $\ \vec{M}_0(\vec{F}_1)\ = \ \vec{r}_A\ \cdot \ \vec{F}_1\ \cdot \sin \alpha_1 = 0 \Rightarrow \boxed{\vec{M}_0(\vec{F}_1) = \vec{0}}$ $\ \vec{M}_0(\vec{F}_2)\ = \ \vec{r}_B\ \cdot \ \vec{F}_2\ \cdot \sin \alpha_2 = 5 \cdot 30 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{150}{\sqrt{2}} \Rightarrow \text{(Pela regra da mão direita)} \boxed{\vec{M}_0(\vec{F}_2) = -\frac{150}{\sqrt{2}} \vec{e}_z} \text{ (Nm)}$ <p style="text-align: center;">Ou</p> $\ \vec{M}_0(\vec{F}_1)\ = (r_{Ay} \cdot F_{1z} - r_{Az} \cdot F_{1y})\vec{e}_x + (r_{Az} \cdot F_{1x} - r_{Ax} \cdot F_{1z})\vec{e}_y + (r_{Ax} \cdot F_{1y} - r_{Ay} \cdot F_{1x})\vec{e}_z =$ $= (0 \cdot 0 - 0 \cdot 0)\vec{e}_x + \left(0 \cdot 10 - \frac{5}{\sqrt{2}} \cdot 0\right)\vec{e}_y + \left(\frac{5}{\sqrt{2}} \cdot 0 - 0 \cdot 10\right)\vec{e}_z \Leftrightarrow \boxed{\vec{M}_0(\vec{F}_1) = \vec{0}}$ $\ \vec{M}_0(\vec{F}_2)\ = (r_{By} \cdot F_{2z} - r_{Bz} \cdot F_{2y})\vec{e}_x + (r_{Bz} \cdot F_{2x} - r_{Bx} \cdot F_{2z})\vec{e}_y + (r_{Bx} \cdot F_{2y} - r_{By} \cdot F_{2x})\vec{e}_z =$ $= \left(\frac{5}{\sqrt{2}} \cdot 0 - 0 \cdot 0\right)\vec{e}_x + \left(0 \cdot 30 - \frac{5}{\sqrt{2}} \cdot 0\right)\vec{e}_y + \left(\frac{5}{\sqrt{2}} \cdot 0 - \frac{5}{\sqrt{2}} \cdot 30\right)\vec{e}_z \Leftrightarrow \boxed{\vec{M}_0(\vec{F}_2) = -\frac{150}{\sqrt{2}} \vec{e}_z} \text{ (Nm)}$
--	---

RESULTADO DA PROVA DE CONHECIMENTOS**MECÂNICA**

Nº	Nome Completo	Resultado Teste	Ponderação	Classificação
1	Nelson Celino Soares da Costa	11,9	8,33	Não aprovado/a

GRELHA DE CLASSIFICAÇÃO

**CADERNO 2
CHAVE DE RESPOSTAS**

Grupo	Nº de questões	Objetivos	Possíveis respostas	Pontuação	Desenvolvimento
I	1	Identificar e caracterizar as diferentes classes de materiais	a. (F) b. (F) c. (V) d. (F) e. (V)	0,5(5*0,1)	
	2	Identificar os materiais metálicos, as suas características e as suas potencialidades, as suas principais aplicações e o seu comportamento mecânico	b. <u>Material cerâmico;</u>	0,5	
	3	Reconhecer e discutir as principais formas de corrosão e seu controlo.	a. <u>um metal mais facilmente oxidável do que o metal que se quer proteger.</u>	0,5	

	4	Comportamento mecânico dos materiais <ul style="list-style-type: none">○ Propriedades e caracterização dos materiais○ Ensaio mecânicos○ Diagrama de tração – deformação○ Deformação elástica e plástica	a. (V) b. (F) c. (V) d. (V) e. (F)	0,5(5*0,1)	
--	----------	---	---	-------------------	--

II	5	<p>Corrosão e proteção de materiais metálicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Corrosão e proteção de materiais metálicos ○ Reconhecer principais formas de corrosão e seu controle 	<p><u>Proteção catódica:</u> É uma forma de proteger o metal da corrosão, forçando-o a ser o cátodo, não o ânodo, de uma pilha eletroquímica. Usualmente se acopla o metal a outro, que possui um maior potencial de oxidação, isto é, oxida-se mais facilmente. O melhor exemplo é a galvanização, onde o ferro é revestido por zinco. Esta película de zinco se oxida antes do ferro - ela é chamada de ânodo de sacrifício. Poderia ser acoplada através de um fio condutor, como é o caso das barras de magnésio ligadas aos emissários submarinos.</p> <p><u>Proteção anódica:</u> É uma forma de inibir a reação anódica (oxidação do ferro). O procedimento mais comum é revestir a superfície do metal por uma camada de tinta ou de óxido protetor. O método atual consiste em oxidar a superfície do ferro com um sal de cromo (IV) para formar o ferro (III) e cromo (III). Estes óxidos são impermeáveis a água e ao oxigênio, e a oxidação do ferro (reação anódica) torna-se impossível.</p>	1,5	
----	---	--	--	-----	--

	6	<p>Noções básicas de estática</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de esforços sobre os materiais: tração, compressão, corte, flexão e torção ○ Diagrama de tração – deformação ○ Deformação elástica e plástica 	<p>O ensaio de tração permite avaliar propriedades como tensão de escoamento, resistência a tração, força necessária para rotura, investigar se o material é dúctil ou frágil e sua característica de tenacidade, por exemplo. Estas são algumas das principais propriedades mecânicas dos materiais, sendo fundamentais para o projeto de um equipamento ou produto.</p>	0,5	
--	---	--	---	-----	--

II 7

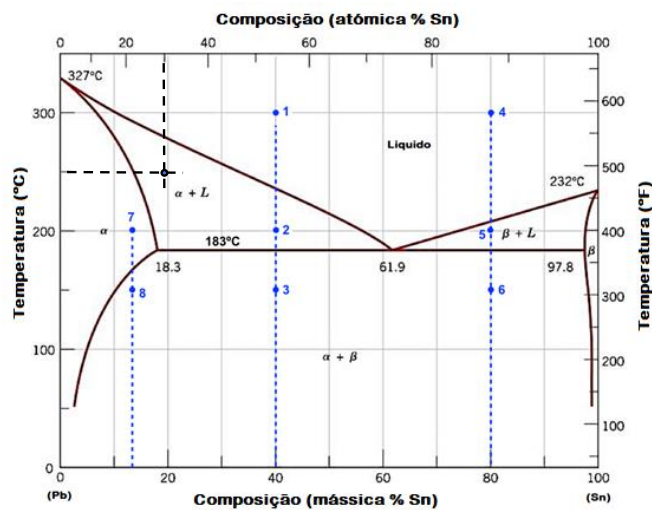
Estruturas

- Estruturas cristalinas e geometria dos cristais
- Diagramas de fases

a.

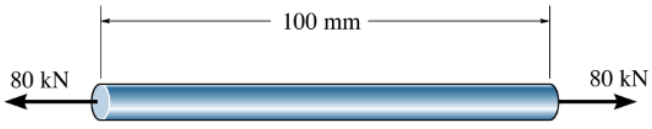
A temperatura e a composição do sistema representado no ponto 1 são:
 $T_1 = 300\text{ °C}$
 Composição 40% Sn (% mássica)
 Composição 55% Sn (% atômica)
 Há duas fases presente, a fase sólida α e líquida

b. Indique no diagrama o ponto que representa uma liga de composição 30% atômica de Sn a 250 °C.



1,0 (a. 0,8 b. 0,2)

Lista retificada após o período de reclamação.

III	8	<p>Noções básicas de estática</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de esforços sobre os materiais: tração, compressão, corte, flexão e torção ○ Diagrama de tração – deformação ○ Deformação elástica e plástica ○ Resistência à tração – compressão, Leis de Hooke e de Poisson ○ Tensão admissível e coeficiente de segurança ○ Encurvadura, fórmula de Euler ○ Fadiga e concentração de tensões 	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Dados</p> $L_i = 100mm \qquad d_i = 10mm$ $F = 80kN = 80000N \qquad \nu = 0,34$ $E = 131GPa = 131000N / mm^2$ <p>Fórmulas</p>	1,5	<ul style="list-style-type: none"> ● Escrever a fórmula corretamente - 3,5 pts ● Substituir e fazer corretamente a demonstração ----- 3,5 pts ● Escrever corretamente as fórmulas auxiliares ----- 3,0 pts ● Chegar no resultado correto ----- 5 pts
------------	----------	--	--	-----	--

$$\nu = -\frac{\varepsilon_{transversal}}{\varepsilon_{longitudinal}}$$

$$\varepsilon = \frac{L_f - L_i}{L_i} \quad \text{ou} \quad \varepsilon = \frac{L_i - L_f}{L_i}$$

$$\sigma = E \cdot \varepsilon \quad \text{e} \quad \sigma = \frac{F}{A}$$

Da Lei de Hook obtém-se a deformação longitudinal

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{80000}{\frac{\pi \times 10^2}{4}} = 1018,59 \text{ N} / \text{mm}^2$$

$$\sigma = E \varepsilon_{longitudinal}$$

$$\varepsilon_{longitudinal} = \frac{\sigma}{E} = \frac{1018,59}{131000} = 0,0077751$$

		<p>Da Lei de Poisson obtém-se a deformação transversal</p> $\nu = -\frac{\varepsilon_{transversal}}{\varepsilon_{longitudinal}} \Leftrightarrow \varepsilon_{transversal} = -\nu \times \varepsilon_{longitudinal}$ $\varepsilon_{transversal} = -0,34 \times 0,0077751 = -0,00264367$ <p>A mudança no comprimento é:</p> $L_f = L_i + L_i \times \varepsilon_{longitudinal}$ $L_f = 100 + 100 \times 0,0077751 = 100,77751mm$ <p>E no diâmetro é:</p> $d_f = d_i + d_i \times \varepsilon_{transversal}$ $d_f = 10 + 10 \times (-0,00264367) = 9,97356mm$		
--	--	--	--	--

III	9	<p>Noções básicas de estática</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de esforços sobre os materiais: tração, compressão, corte, flexão e torção ○ Diagrama de tração – deformação ○ Deformação elástica e plástica ○ Resistência à tração – compressão, Leis de Hooke e de Poisson ○ Tensão admissível e coeficiente de segurança ○ Encurvadura, fórmula de Euler ○ Fadiga e concentração de tensões 	<p>Calcula-se a tensão de compressão aplicando a fórmula:</p> $\sigma = \frac{F}{A} = \frac{100000}{\frac{\pi \times 20^2}{4}} = 318,47 N / mm^2$ <p>Calcula-se a deformação sofrida pelo corpo de prova aplicando a fórmula:</p> $\sigma = E \varepsilon_{longitudinal} \Leftrightarrow \varepsilon_{longitudinal} = \frac{\sigma}{E} = \frac{318,47}{210000} = 0,0015165$ <p>Como se trata de um ensaio de compressão, esta variação será no sentido do encurtamento. Portanto, o comprimento final do corpo de prova será calculado por:</p> $\varepsilon = \frac{L_i - L_f}{L_i} \Leftrightarrow L_f = L_i - L_i \times \varepsilon_{longitudinal}$ $L_f = 60 - 60 \times 0,0015165 = 59,909 mm$	1,5	<ul style="list-style-type: none"> ● Escrever a fórmula corretamente - 3,5 pts ● Substituir e fazer corretamente a demonstração ----- 3,5 pts ● Escrever corretamente as fórmulas auxiliares ----- 3,0 pts ● Chegar no resultado correto ----- 5 pts
-----	---	--	--	-----	--

GRELHA DE COTAÇÕES

CADERNO 2

Grupo I – Propriedades e caracterização dos materiais

Questões

1. 5 pontos
2. 5 pontos
3. 5 pontos
4. 5 pontos

20 pontos

Grupo II – Estruturas cristalinas e Diagramas de fases

Questões

5. 15 pontos
6. 5 pontos
7
7.a. 8 pontos
7.b. 2 pontos

30 pontos

Grupo III – Noções básicas de estática

Questões

8. 15 pontos
9. 15 pontos

30 pontos

PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

Os candidatos poderão apresentar os seus pedidos de esclarecimentos através do correio eletrónico cexatas1@gmail.com ou concurso.docente.19@gmail.com.

DNAP, 26 de agosto de 2019

17/17

Lista retificada após o período de reclamação.