

**Curso de Formação de Oficiais
Conhecimentos Específicos
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
FOLHA DE QUESTÕES
2014**



1ª Questão (1,0)

Determine a relação entre os juros pagos num período de três meses, a uma taxa de 3% ao mês, nas modalidades de juros compostos e juros simples.

2ª Questão (1,0)

Determine o montante a ser aplicado por um investidor, num fundo que rende 5% ao mês a juros compostos, de tal forma que:

- Ao final do primeiro mês retire R\$ 12.500,00 e continue com o saldo restante aplicado.
- Ao final do segundo mês retire R\$ 12.000,00 e continue com o saldo restante aplicado.
- Ao final do terceiro mês retire R\$ 11.500,00 e continue com o saldo restante aplicado.
- Ao final do quarto mês retire R\$ 11.000,00 e continue com o saldo restante aplicado.
- Ao final do quinto mês retire R\$ 10.500,00 zerando a aplicação.

3ª Questão (1,0)

Uma viga engastada e livre é feita de aço, possuindo comprimento L e uma seção transversal retangular de largura constante B e altura variável. Uma carga concentrada P é aplicada a uma distância $0,5625H$ do engaste, sendo H a altura da seção transversal no engaste. Determine as tensões principais e a tensão cisalhante máxima em um ponto situado na seção do engaste e a uma distância $0,25H$ da linha neutra, adotando $P = 3200$ kN, $H = 40$ cm e $B = 20$ cm. A extremidade livre possui altura igual a $0,25H$.

4ª Questão (1,0)

Uma viga isostática possui as seguintes características:

- Comprimento total L .
- Um apoio do 1º gênero na extremidade esquerda.
- Um apoio do 2º gênero a uma distância $3L/4$ da extremidade esquerda.
- Um balanço a partir do apoio do 2º gênero.
- Um carregamento definido pela expressão $q(x) = Q(1 - x/L)$ onde $x = 0$ no apoio esquerdo.

Obtenha em função de Q e L as reações de apoio e as expressões analíticas e diagramas de esforços cortantes e momentos fletores desta viga.

5ª Questão (1,0)

Amostras de $n = 6$ itens são retiradas de um processo de manufatura em intervalos regulares. Uma característica da qualidade normalmente distribuída é medida e valores de \bar{X} e S são calculados para cada amostra. Depois de 50 subgrupos serem analisados, obtém-se:

$$\sum_{i=1}^{50} \bar{X}_i = 1150 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^{50} S_i = 100$$

a) Calcule os limites de controle para os gráficos de médias \bar{X} e desvio-padrão S .

b) Se os limites de especificação fossem $20 \pm 3,0$ e supondo que, se um item excede o limite superior de especificação ele pode ser retrabalhado e se ele está abaixo do limite inferior de especificação ele tem que ser sucateado, qual a percentagem de sucata e retrabalho que o processo está produzindo?

6ª Questão (1,0)

Um produto é apresentado para inspeção de recebimento em lotes de 1.100 peças. A inspeção é realizada de acordo com a norma NBR 5426, por amostragem simples, inspeção normal, com NQA = 1,0%.

- a) Escolha o plano adequado para a inspeção.
- b) Qual a probabilidade de aceitação de um lote se o processo produz 1,5% de peças defeituosas?

7ª Questão (1,0)

Calcule a variação de entropia de 200 litros de água quando aquecidos de 0° C a 100° C.

8ª Questão (1,0)

Uma fábrica do Exército Brasileiro produz munições para metralhadoras e fuzis com calibres .50 (ponto cinquenta) e 7,62 para atender unidades operacionais do Comando Militar da Amazônia (CMA), do Comando Militar Sul (CMS) e do Comando Militar do Leste (CML).

O Gerente de Manutenção da fábrica está enfrentando diversos problemas, pois não consegue fazer as manutenções preventivas das linhas de produção, uma vez que não há um planejamento correto da produção e a fábrica vem trabalhando somente com ações corretivas de manutenção, acarretando em um aumento no custo de manutenção.

Você foi designado para preparar o Programa Mestre de Produção (MPS – *Master Program Schedule*) com o intuito de auxiliar o Gerente de Manutenção na parada total das linhas de produção das munições .50 e 7,62, no período de uma semana, em cada linha.

Foram disponibilizados os dados referentes à produção semanal das últimas seis semanas, conforme tabela abaixo:

Semana	1	2	3	4	5	6
Calibre .50 (em mil unidades)	11	13,5	15	12	12	16
Calibre 7,62 (em mil unidades)	28	32,5	31,5	33	36,5	36,5

Sabe-se, também, que existe um pedido extra para o CMA de 4 mil unidades de munição .50 para a 9ª semana; 3 mil unidades para o CML para a 10ª semana e 2 mil unidades para o CMS na 12ª semana.

Em relação à munição 7,62, sabe-se que existe um pedido extra de 10 mil unidades para o CMA para a 8ª semana.

Na 10ª semana o CML solicitou 35 mil unidades e na semana seguinte o CMS já fez o pedido de 15 mil unidades.

Além disso, as produções semanais máximas de munições calibre .50 e 7,62 são, respectivamente, 20 e 60 mil unidades e os estoques existentes no final da 6ª semana, isto é, após atender às demandas desta semana, são, respectivamente, 7 e 28 mil unidades.

Baseando-se em uma previsão de demanda semanal através de uma análise de regressão linear simples, a partir dos dados das seis semanas disponíveis, monte o MPS para essas duas munições e determine as primeiras semanas em que será possível efetuar uma parada total em cada linha de produção, levando em consideração, também, os pedidos extras para cada munição e atendendo às demandas de cada semana.

9ª Questão (1,0)

Define-se como fator de forma a relação entre os momentos resistentes plástico e elástico de uma seção transversal. Com base nesta informação, determine o fator de forma de uma seção circular, para um material com comportamento elasto-plástico ideal.

10ª Questão (1,0)

Foi noticiado no sítio da Feira Internacional de Máquinas-Ferramenta e Sistemas Integrados de Manufatura (FEIMAFE) acerca da projeção do aumento da competitividade da indústria brasileira. Segundo a reportagem:

"É difícil encontrar um produto, seja ele de consumo ou de produção, que não tenha recebido a intervenção de uma máquina-ferramenta durante seu processo de fabricação. Sendo assim, o crescimento e fortalecimento deste setor reflete o mesmo movimento de outras indústrias que demandam novas soluções tecnológicas cada vez mais produtivas."

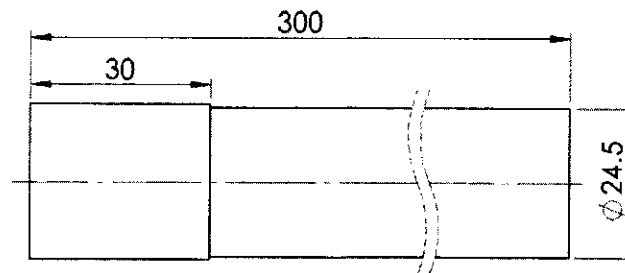
Uma das formas de aumentar a competitividade dentro da indústria é otimizar os processos de fabricação, dentre eles, a Usinagem, através da análise do ciclo e dos tempos de Usinagem. Sabe-se que o tempo de confecção por peça pode ser constituído por três parcelas: $t_t = t_c + t_1 + t_2$, onde t_c é o tempo de corte, t_1 é o tempo improdutivo e t_2 é o tempo de troca da ferramenta. O tempo de corte, t_c , pode ser escrito como a razão entre o percurso de avanço e a velocidade de avanço e o tempo de troca da ferramenta, t_2 , pode ser modelado como:

$$t_2 = \left(\frac{l_a \cdot \pi \cdot D \cdot v^{x-1}}{1000 \cdot a \cdot K} - \frac{1}{Z} \right) \cdot t_{ft}$$

onde l_a é o percurso de avanço, D é o diâmetro, v é a velocidade de corte, Z é o número de peças fabricadas, t_{ft} é o tempo de troca de uma ferramenta e x e K são constantes do material, de acordo com a tabela a seguir:

	Aço	x	K
x	1020	2,7	$5,687 \times 10^6$
	1040	2,0	$4,096 \times 10^7$
	1045	3,2	$3,220 \times 10^9$
	4320	2,5	$2,325 \times 10^9$
	4340	3,0	$2,187 \times 10^9$

Deseja-se tornear 100 peças de um material de aço com aproximadamente 0,4% de Carbono em sua composição, além de elementos de liga, a partir de um tarugo de 1 polegada de diâmetro por 300 mm de comprimento, até que a peça final tenha as dimensões indicadas abaixo, em milímetros:



Utilizando uma determinada ferramenta de Metal Duro, sabe-se que o avanço empregado na operação é de 0,314 mm/rot. Sabe-se, também, que o tempo de troca de uma ferramenta é de 90 segundos e o tempo improdutivo é de 52 segundos.

De acordo com os dados acima, calcule a taxa de produção máxima, considerando que não há restrição na máquina-ferramenta quanto à rotação, nem quanto à potência.

Obs: Considere $\pi = 3,14$

Dados e Tabelas

Poder calorífico da água: 4,2 J/g; $\ln(373) = 5,92$; $\ln(273) = 5,61$; $\ln(100) = 1,61$

$$\frac{1}{0,9515} = 1,05; \frac{1}{1,051} = 0,95; \frac{1}{0,03} = 33,33; \frac{1}{1,97} = 0,51; \frac{1}{0,029} = 34,5; \frac{1}{1,874} = 0,53;$$

$$\frac{1}{36} = 0,028; \frac{1}{6} = 0,17; \frac{1}{\sqrt{6}} = 0,41;$$

Tabela - Codificação de amostragem

Tamanho do lote	Níveis especiais de Inspeção				Níveis gerais de inspeção		
	S1	S2	S3	S4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 a 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 a 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 a 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 a 500000	D	E	G	J	M	P	Q
Acima de 500001	D	E	H	K	N	Q	R

DISTRIBUIÇÃO NORMAL PADRÃO – P ($0 \leq Z \leq z$)

	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	
U	0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
n	0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
i	0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
d	0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
a	0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
d	0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
e	0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
e	0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
e	0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
e	0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1	1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1	1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1	1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1	1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1	1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1	1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1	1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1	1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1	1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1	1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2	2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2	2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2	2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2	2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2	2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2	2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2	2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2	2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2	2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2	2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3	3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3	3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3	3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3	3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997
3	3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3	3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3	3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3	3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3	3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3	3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
4	4,0	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
4	4,1	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
4	4,2	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
4	4,3	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
4	4,4	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000
4	4,5	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000

As linhas indicam a unidade e a primeira casa decimal de Z e a coluna indica a segunda casa decimal de Z. Os valores no corpo da tabela referem-se as áreas (probabilidades) entre 0 e o valor Z correspondente. Por exemplo, a linha com 1,6 e a coluna com 0,04 indica o valor $Z = 1,64$ e o valor $0,4495 = 44,95\%$ indica a área entre $Z = 0$ e $Z = 1,64$. Ou seja, dado o valor Z descubro a probabilidade entre 0 e Z.

Fatores para cálculos de linhas centrais e limites de controle 3σ

- Gráfico de Desvios Padrão

Número de Elementos na Amostra (n)	Fatores para Linha Central		Fatores para Limites de Controle			
	c_4	$1/c_4$	B_3	B_4	B_5	B_6
2	0,7979	1,2533	0	3,267	0	2,606
3	0,8862	1,1284	0	2,568	0	2,276
4	0,9213	1,0854	0	2,266	0	2,088
5	0,9400	1,0638	0	2,089	0	1,964
6	0,9515	1,0510	0,030	1,970	0,029	1,874
7	0,9594	1,0423	0,118	1,882	0,113	1,806
8	0,9650	1,0363	0,185	1,815	0,179	1,751
9	0,9693	1,0317	0,239	1,761	0,232	1,707
10	0,9727	1,0281	0,284	1,716	0,276	1,669
11	0,9754	1,0252	0,321	1,679	0,313	1,637
12	0,9776	1,0229	0,354	1,646	0,346	1,610
13	0,9794	1,0210	0,382	1,618	0,374	1,585
14	0,9810	1,0194	0,406	1,594	0,399	1,563
15	0,9823	1,0180	0,428	1,572	0,421	1,544

Plano de amostragem simples - Normal

Cod. de amostra	Tam. da amostra	N.Q.A.																										
		0.010	0.016	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ Usar o primeiro plano abaixo da seta. Se a nova amostragem requerida foi igual ou maior do que o número de peças constituintes do lote, inspecionar 100%.

↑ Usar o primeiro plano acima da seta.

Ac - Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite Aceitar o lote.

Re - Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica na rejeição do lote.