



**3º Torneio de Matemática dos Técnicos Integrados
do IFSC Campus Joinville
3º ToMaTI² 2022**

Nome Completo: _____

Matrícula: _____ **CPF:** _____ **Data Nasc.:** ___/___/___

Curso: _____ **Módulo:** _____

INSTRUÇÕES

A prova está dividida em duas partes:

- A primeira parte da prova é objetiva, contendo **12** questões com 5 alternativas cada. Serão consideradas como respostas apenas os itens marcados na folha de resposta, de caneta azul ou preta. Cada questão possui uma única alternativa correta. **Questões com mais de uma alternativa assinalada na folha de resposta serão anuladas.**
- A segunda parte da prova é discursiva, contendo **2** problemas. Estes problemas deverão ser resolvidos de forma manuscrita, de lápis ou caneta azul ou preta. A resolução destes problemas deverá ser realizada em folha de resposta específica para cada problema.

A prova será aplicada presencialmente, em dois turnos: 8:30 e 14:00.

O tempo de prova será controlado pelo responsável pela aplicação da prova e terá início após a leitura das instruções.

TERMO DE CIÊNCIA

- Estou ciente que esta prova terá duração de 2 horas e 30 minutos, incluindo a transposição das respostas da parte objetiva para a folha de respostas.
- Estou ciente que é terminantemente proibida, durante a realização da prova, qualquer comunicação com outras pessoas. Caso isso seja constatado, minha prova será anulada.
- Estou ciente que é terminantemente proibida a publicação das questões dessa prova antes do dia 14/09/2022 em qualquer mídia digital. Caso isso seja constatado, minha prova será anulada.
- Estou ciente que, durante a realização da prova, não é permitida a consulta a quaisquer materiais nem a utilização de dispositivos eletrônicos como celulares ou tablets. **Apenas será permitido o uso de calculadora científica.** Caso isso seja constatado, minha prova será anulada

Assinatura do Aluno

Parte I – Questões Objetivas

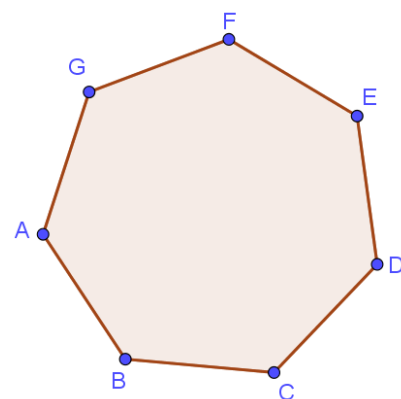
Esta primeira parte da prova é composta por 12 exercícios de múltipla escolha. Em cada exercício você deve assinalar uma única alternativa que julga ser a resposta correta. Você não precisa apresentar os cálculos envolvidos na resolução destes exercícios. Boa prova!

1) Compreender bem o significado das operações e de suas propriedades, além de nos ajudar na resolução de problemas, pode nos afastar de conclusões absurdas. Um exemplo disso é uma antiga forma de “demonstrar” que 2 é igual a 3. Claramente há nisso um absurdo. Observe atentamente a “demonstração” e encontre a alternativa que explica o fato de chegarmos a essa falsa conclusão.

OPERAÇÕES	DESCRIÇÃO
$-6 = -6$ $4 - 10 = 9 - 15 \text{ (I)}$ $4 - 10 + \frac{25}{4} = 9 - 15 + \frac{25}{4} \text{ (II)}$ $\left(2 - \frac{5}{2}\right)^2 = \left(3 - \frac{5}{2}\right)^2 \text{ (III)}$ $2 - \frac{5}{2} = 3 - \frac{5}{2} \text{ (IV)}$ $2 = 3 \text{ (V)}$	<p>I. Reescrever $-6 = 4 - 10$ e $-6 = 9 - 15$</p> <p>II. Somar $\frac{25}{4}$ aos dois membros da igualdade (I).</p> <p>III. Observar que temos um quadrado perfeito em cada membro da igualdade.</p> <p>IV. Extrair a raiz quadrada nos dois membros da igualdade (III).</p> <p>V. Somar $\frac{5}{2}$ aos dois membros da igualdade (IV).</p>

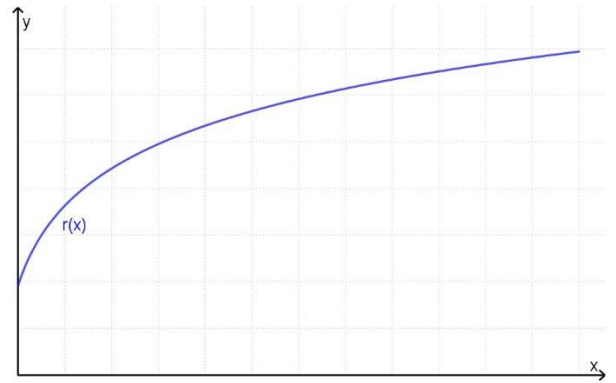
- (A) Não se pode somar um mesmo número fracionário simultaneamente aos dois membros da igualdade.
- (B) Os quadrados perfeitos apresentados não são equivalentes às relativas expressões anteriores.
- (C) A extração da raiz quadrada no primeiro membro da igualdade foi equivocada, pois resultou em $2 - \frac{5}{2}$, que é um número negativo.
- (D) A extração da raiz quadrada no segundo membro da igualdade foi equivocada, pois resultou em $3 - \frac{5}{2}$, que é um número positivo.
- (E) Não se pode escrever $4 - 10$ no lugar de -6 .

2) O canteiro do jardim de Luciano tem o formato de um heptágono regular com lados de 1,3 m de comprimento, como o polígono ABCDEFG ao lado. Todos os lados do canteiro foram fechados com uma mureta de tijolos de 20 cm de altura. Uma barata está em cima desta mureta, posicionada sobre o vértice A da imagem. Ela começa a andar sobre a mureta, em direção ao vértice B, depois ao vértice C, e assim por diante. Ao completar uma volta, a barata continua no mesmo percurso. Sabendo que a barata anda com velocidade constante de 55 cm/min, determine onde estará a barata 2 horas depois de iniciar no ponto A.



- (A) Entre A e B
- (B) Entre B e C
- (C) Entre C e D
- (D) Entre F e G
- (E) Entre G e A

3) A desertificação ou perda de solo fértil e produtivo é um dos problemas que se agrava na crise climática vivida pelo planeta, pois ao reduzir o número de árvores o efeito estufa aumenta. Uma das soluções é o reflorestamento. A Estratégia de Biodiversidade da União Europeia para 2030 prevê o plantio de pelo menos 3 bilhões de árvores em território europeu a fim de contribuir para a proteção da biodiversidade. Considerando o gráfico ao lado, determine uma função que gera esse reflorestamento.



- (A) $y = 1,5 + 0,5 \cdot e^x$
 (B) $y = 0,25 \cdot x^2 + 2x$
 (C) $y = \log_{\frac{1}{2}}(x + 1,68)$
 (D) $y = 0,96 + 2,7 \cdot e^{-x}$
 (E) $y = 1,9 + \log_2(x + 0,62)$

4) Um financiamento de R\$ 40.000,00 foi concedido no regime de amortizações constantes. A taxa de juros é de 2,0% a.m. e deverá ser quitado em 40 prestações mensais. A planilha mostra a formação do sistema:

Meses	Amortização	Juros	Prestação	Saldo Devedor
0	—	—	—	40.000,00
1	1.000,00	$40.000 \cdot 2\% = 800$	1.800,00	39.000,00
2	1.000,00	$39.000 \cdot 2\% = 780$	1.780,00	38.000,00
3	1.000,00	$38.000 \cdot 2\% = 760$	1.760,00	37.000,00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Assinale a alternativa correta:

- (A) O valor da amortização acumulada até o 28º mês foi de R\$ 25.000,00.
 (B) O valor dos juros cobrados na 21ª prestação foi de R\$ 480,00.
 (C) O valor da 36ª prestação foi de 1.400,00.
 (D) No total foram pagos R\$ 16.400,00 em juros.
 (E) O valor total pago pelo financiamento foi de R\$ 54.600,00.

5) A respiração do ser humano é um fenômeno cíclico, com períodos alternados de inspiração e expiração. Num experimento com um adulto, a velocidade do ar nos pulmões (m/s) em função do tempo (s) decorrido a partir do início de uma inspiração, é dada pela equação:

$$v(t) = 0,5 \cdot \text{sen} \left(\frac{2\pi}{5} t \right)$$

Assim, o **tempo de um ciclo respiratório completo** desse adulto e a **maior velocidade** que o ar pode atingir no fenômeno em questão, são respectivamente:

- (A) 0,5 s e 5 m/s
- (B) 5 s e 0,5 m/s
- (C) 5π s e 0,5 m/s
- (D) 5 s e 1 m/s
- (E) $\frac{2}{5}$ s e 0,5 m/s

6) A **Escala Richter**, desenvolvida originalmente em 1935 pelos sismólogos Charles Francis Richter e Beno Gutenberg, ambos membros do California Institute of Technology (Caltech), é uma forma de medir a magnitude dos terremotos com base nas ondas sísmicas que se propagam a partir do local de origem do tremor no subsolo. É uma escala que se inicia em zero ($M = 0$) e pode ser considerada infinita (teoricamente), no entanto, nunca foi registrado um terremoto igual ou superior a 10 ($M = 10$). O terremoto de maior magnitude registrado no mundo teve magnitude de 9,5 e aconteceu em Valdivia, no Chile, em 22 de maio de 1960. O Chile é um dos países com maior atividade sísmica da América Latina, já que grande parte de seu território está exposto à convergência das placas tectônicas Nazca e Sul-Americana.

De maneira simplificada, a magnitude M de um terremoto pode ser definida pela função:

$$M = \frac{2}{3} \cdot \log_{10} \frac{E}{E_0}$$

onde E é a energia liberada no terremoto em quilowatt-hora e $E_0 = 7 \cdot 10^{-3}$ kWh. Então, aumentando em uma unidade a magnitude do terremoto, por quanto fica multiplicada a energia liberada?

- (A) $10\sqrt{10}$
- (B) 10^3
- (C) 10
- (D) $3/2$
- (E) $10^{9/2}$

7) Alex é enfermeiro e trabalha em regime de plantão na UTI de um grande hospital de Joinville. Sua escala de trabalho é organizada de acordo com a seguinte regra: plantão de 12 horas trabalhadas por 48 horas de descanso. Assim, se Alex começou a trabalhar às 7 horas de uma segunda-feira, ele terminou este plantão às 19 horas do mesmo dia, descansou até às 19 horas de quarta-feira, quando iniciou o próximo plantão de 12 horas.

Sabendo que Alex iniciou neste setor e nesta rotina às 7 horas do dia 28 de março de 2022, determine em qual dia e horário Alex saiu de seu 10º plantão.

- (A) 7 horas do dia 19 de abril de 2022.
- (B) 19 horas do dia 19 de abril de 2022.
- (C) 7 horas do dia 20 de abril de 2022.
- (D) 19 horas do dia 20 de abril de 2022.
- (E) 7 horas do dia 21 de abril de 2022.

8) O desemprego, de forma simplificada, se refere às pessoas com idade para trabalhar (acima de 14 anos) que não estão trabalhando, mas estão disponíveis e tentam encontrar trabalho. Provavelmente, você já ouviu falar que “segundo o IBGE” a taxa de desemprego no Brasil é “tal”. Esta taxa, que divulgamos com base na PNAD Contínua como taxa de desocupação, é a porcentagem de pessoas na força de trabalho que estão desempregadas. O gráfico mostra a taxa de desemprego no Brasil entre os anos 2012 até 2022. Podemos afirmar que a mediana da taxa de desemprego entre os valores destacados no gráfico foi de:

- (A) 9,2%
- (B) 9,3%
- (C) 10,1%
- (D) 11,5%
- (E) 13,9%



Fonte: IBGE, 2022 (extraído de <https://www.poder360.com.br/economia/taxa-de-desemprego-cai-para-93-no-2o-trimestre-diz-ibge/>)

9) Estamos em ano eleitoral e é tempo de decidir quem será a nova prefeita do município de Verdelândia do Oeste. Este ano vão concorrer ao cargo as candidatas Charlotte, Diana, Elizabete e Filomena. Duas semanas antes da eleição, o instituto RJJJ realizou uma pesquisa com eleitores de Verdelândia do Oeste. Nesta pesquisa, os eleitores receberam o questionário como o da imagem ao lado e deviam marcar apenas uma das opções.

**PESQUISA DE INTENÇÃO DE VOTO
ELEIÇÃO MUNICIPAL DE VERDELÂNDIA DO OESTE**

Assinale uma alternativa de acordo com a sua intenção de voto:

- Charlotte
 Diana
 Elizabete
 Filomena
 Branco
 Nulo
 Ainda não decidi.

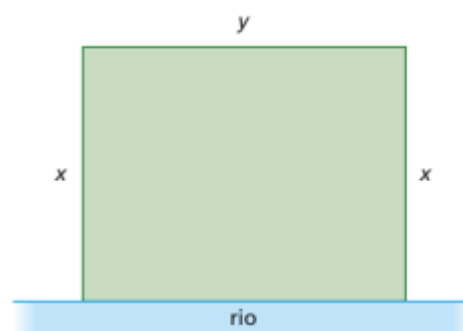
Agradecemos sua participação! Instituto RJJJ

Após a realização da pesquisa, o instituto divulgou o resultado ao lado. Sabendo que apenas os votos feitos em uma das quatro candidatas são considerados válidos, determine o valor mais próximo da porcentagem de intenção de votos válidos obtida por Diana, segundo a pesquisa do instituto RJJJ.

PESQUISA DE INTENÇÃO DE VOTO	
Elizabete	33 %
Diana	28 %
Filomena	15 %
Charlotte	7 %
Branco ou Nulos	5 %
Indecisos	12 %

- (A) 29,5 %
 (B) 30,2 %
 (C) 31,8 %
 (D) 33,7 %
 (E) 34,3 %

10) Seu Joaquim está construindo uma casa de campo às margens do Rio Itajaí-açu. Ele dispõe de 360 metros de tela para cercar o terreno onde está construindo esta casa. A imagem ao lado é um croqui do terreno e mostra que este terá formato retangular, sendo que um dos lados do retângulo será a margem do rio e, ali, não será instalada cerca. Determine as medidas x e y , dos lados do terreno, de modo que a área cercada seja a maior possível?



- (A) $x = 120 \text{ m}$; $y = 130 \text{ m}$
 (B) $x = 110 \text{ m}$; $y = 140 \text{ m}$
 (C) $x = 100 \text{ m}$; $y = 160 \text{ m}$
 (D) $x = 90 \text{ m}$; $y = 180 \text{ m}$
 (E) $x = 80 \text{ m}$; $y = 200 \text{ m}$

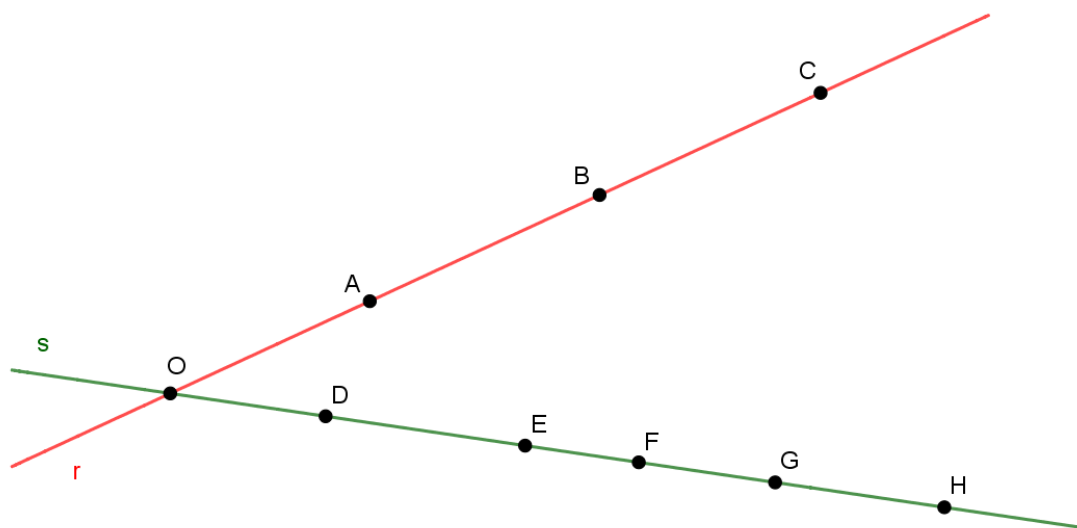
11) A “Pré-Tintas” é uma empresa que produz insumos para o desenvolvimento de tintas e solventes. Eles vendem três tipos de insumos, **A**, **B** e **C**, em quantidades (massa), volumes e preços distintos, conforme a tabela ao lado.

Um cliente desta empresa fez um pedido de 20 unidades do insumo **A**, 50 unidades do insumo **B** e 5 unidades do insumo **C**. Assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor total da massa, do volume e o preço total deste pedido.

Insumos			
	A	B	C
Massa (kg)	2	3	5
Volume (L)	2	5	4
Preço (R\$)	4,00	8,00	10,00

- (A) Massa = 215 kg; Volume = 310 L; Preço = R\$ 550,00
 (B) Massa = 215 kg; Volume = 360 L; Preço = R\$ 530,00
 (C) Massa = 200 kg; Volume = 360 L; Preço = R\$ 550,00
 (D) Massa = 200 kg; Volume = 310 L; Preço = R\$ 530,00
 (E) Massa = 215 kg; Volume = 310 L; Preço = R\$ 530,00

12) Considere duas retas **r** e **s** concorrentes em um ponto **O**, conforme a figura abaixo.



Determine a quantidade de triângulos que podem ser construídos utilizando três dos nove pontos indicados na figura como vértices.

- (A) 120
 (B) 60
 (C) 45
 (D) 30
 (E) 9

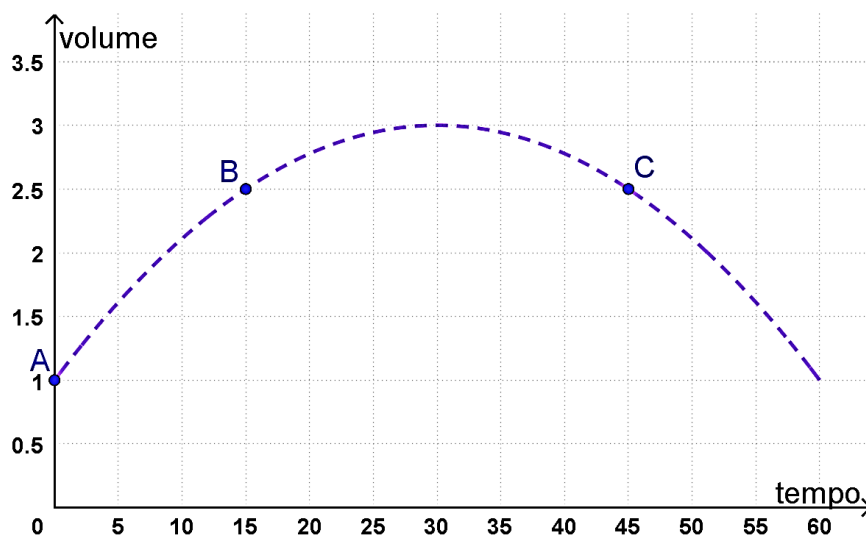
Parte II – Questões Discursivas

Esta segunda parte da prova é composta por 2 problemas. Nestes problemas não há um rol de alternativas para selecionar a resposta correta. Você deverá resolver estes problemas de forma manuscrita, de lápis ou caneta azul ou preta. A resolução destas questões deverá ser realizada em folha de resposta específica para cada questão. Lembre-se de apresentar TODOS os cálculos envolvidos na resolução destes problemas, não apenas a resposta final. Boa prova!

Problema A

Para iniciar a receita de um pão tipo brioche, o primeiro passo que o padeiro deve executar é ativar o fermento, antes de utilizá-lo no preparo da massa. Para isso, mistura-se certa quantidade de fermento biológico com a mesma quantidade de farinha de trigo e leite, formando o que se chama de “esponja”. Então deve-se aguardar a ativação da esponja para poder utilizá-la na massa.

O gráfico ao lado apresenta o comportamento do volume da esponja no decorrer do tempo de espera, dado em minutos. Nota-se que o volume da esponja cresce, passando a 2,5 vezes o volume inicial depois de 15 minutos de espera (ponto B), atingindo o volume mínimo indicado para acrescentar a esponja na receita. Se não utilizada, a esponja continua a crescer por mais alguns minutos e começa a diminuir de volume, indicando que sua ativação está diminuindo. Após 45 minutos do início do processo, atinge-se o tempo limite para utilização (ponto C). Se não utilizada, o volume da esponja continua a diminuir até voltar ao volume original.



O gráfico mostra os pontos $A(0 ; 1)$, $B(15 ; 2,5)$, $C(45 ; 2,5)$. A linha tracejada é uma função quadrática dada por $v(t) = at^2 + bt + c$ que representa o comportamento do volume (v) da esponja em função do tempo de espera (t).

Com base em tudo que foi apresentado, responda o que se pede.

- Escreva a função $v(t)$, encontrando os valores dos coeficientes a , b e c .
- Determine o tempo em que a esponja atinge seu maior volume.
- Se inicialmente a esponja tinha 40mL de volume, determine o volume mínimo que a esponja deve atingir para estar apta a ser acrescentada na receita?

Problema B

A pesca predatória tem diminuído o número de peixes de uma espécie conhecida por Apapá ou Dourada no rio Araguaia. Para evitar sua extinção, autoridades interditaram a região, impedindo a pesca, e contrataram pesquisadores para estudar a região.

Esses estudos indicaram que o número de novos peixes, N , decorridos n meses, é dado pela fórmula: $N = 5 \cdot 10^3 \cdot 2^{0,2 \cdot n} - 5 \cdot 10^2$. Além disso, para liberar as atividades de pesca, o número de novos peixes deve ser superior a 58.000, para que a região volte ao equilíbrio.

Usando o modelo matemático proposto pelos pesquisadores, pede-se:

- a) Qual a população estimada de novos peixes um ano após a interdição da área de pesca?
- b) Quantos meses a região deve ficar interditada para superar a estimativa de 58.000 peixes?