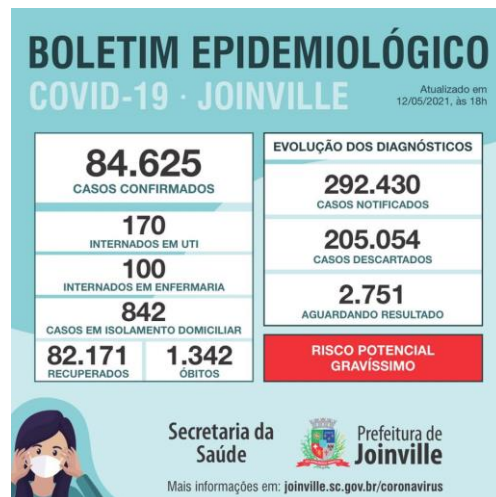




Parte I – Questões Objetivas

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

1) Durante o avanço da pandemia de Covid-19 entre 2020 e 2021, a Prefeitura Municipal de Joinville utilizou diferentes formas de divulgar a evolução da doença na cidade. Uma destas formas era um quadro resumo das informações do Boletim Epidemiológico de Joinville, divulgado de segunda à sexta-feira. A imagem ao lado foi divulgada no dia 12 de maio de 2021 e apresenta alguns números referentes à evolução do Covid-19 (Casos confirmados, Internações, Óbitos, etc.). A partir das informações da tabela, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa que apresenta uma afirmação CORRETA.



- (a) a taxa de pacientes recuperados em relação aos casos confirmados foi de 95,57%.
- (b) a taxa de pacientes internados (UTI + enfermaria) corresponde a 0,82% do total de casos confirmados.
- (c) a taxa de mortalidade em relação ao total de casos confirmados até a data de publicação da tabela foi de 1,34%.
- (d) O IBGE estima que Joinville tenha 597.658 habitantes. Logo, a taxa de mortalidade por COVID 19 até o dia 12/05/2021 está em 224,54 mortes para cada grupo de 100.000 hab.
- (e) O número de casos notificados é 1,2 vezes maior que o número de casos descartados.

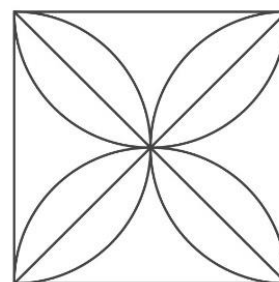
2) A sigla RPG (*Role Playing Game*) é o nome dado a um estilo de jogos onde as pessoas interpretam seus personagens e criam narrativas que giram em torno de um enredo. Cada uma dessas histórias é criada por uma pessoa que leva o nome de “mestre do jogo”. Existem diversas maneiras de jogar RPG atualmente (jogos virtuais, tabuleiros, ...), mas talvez a mais clássica seja com o uso de um conjunto de dados especiais. Um desses dados é chamado de **d12** e é formado por um dodecaedro regular homogêneo com 12 faces pentagonais numeradas de 1 a 12 (conforme a foto ao lado).



Para vencer a partida de RPG que está jogando, Victor precisa realizar sua última jogada. Nesta jogada ele irá lançar o **d12** três vezes consecutivas e necessita que a soma das faces superiores de cada lançamento seja **igual ou superior à 28 pontos**. Sabendo que cada lançamento é distinto e independente dos demais, determine de quantas formas distintas Victor pode vencer esta partida.

- (a) 1320
- (b) 165
- (c) 144
- (d) 100
- (e) 36

3) Um serralheiro deverá construir uma grade de metal para uma pequena janela. A pedido do cliente, a grade terá seu desenho conforme a figura dada ao lado. As linhas curvas são arcos de circunferência que estão dentro de um quadrado com 60 cm de lado. Para realizar um orçamento, o serralheiro precisa saber qual é o comprimento total do material metálico empregado. Assim, o valor encontrado foi, aproximadamente:



- (a) 513 cm
- (b) 600 cm
- (c) 702 cm
- (d) 787 cm
- (e) 1079 cm

4) Santa Catarina é o 4º maior produtor nacional de alimentos agroecológicos. Os alimentos mais cultivados no sistema orgânico são frutas, seguidas de raízes, hortaliças e grãos. Um produtor do interior do estado de Santa Catarina decidiu investir no plantio de uma variedade de maçã, em função das vantagens apresentadas, entre elas, a boa condição climática.

No primeiro ano do plantio, esse produtor plantou m mudas de maçãs. Em seu planejamento, o produtor previu que seu plantio dobraria a cada ano. Após quanto tempo o número de mudas passará a ser 20 vezes a quantidade inicial ($20m$)? (Utilize $\log 2 = 0,3$)

- (a) 4 anos e 8 meses
- (b) 4 anos e 4 meses
- (c) 4 anos e 3 meses
- (d) 4 anos e 2 meses
- (e) 4 anos e 1 mês


5) Duas pessoas fazem um percurso em uma pista circular de 1.800 m. Uma está a pé e outra, de bicicleta. A velocidade do ciclista é 5 vezes maior que a do pedestre e os dois se movimentam em sentido anti-horário. Considere a velocidade constante de ambos. Em certo instante, o ciclista ultrapassa o pedestre no ponto de partida. Quando o ciclista percorrer, a partir dessa ultrapassagem, 1.080 m, ele terá percorrido:

(Lembre-se: $360^\circ = 2\pi$ rad)

- I. Um arco de 216° e estará 920 m à frente do pedestre.
- II. Um arco de $\frac{6\pi}{5}$ radianos e estará 864 m à frente do pedestre.
- III. $\frac{3}{5}$ da volta e estará 864 m à frente do pedestre.

É verdadeiro o que se afirma em:

- (a) I, II e III
- (b) I apenas
- (c) II apenas
- (d) III apenas
- (e) II e III apenas

6) No dia 27 de abril de 2021 o programa “Big Brother Brasil” apresentou uma prova na qual os participantes, colocados em ordem predefinida por sorteio, tinham que escolher um número entre 01 e 25 num painel. A cada escolha, o participante podia receber uma mensagem acerca de um patrocinador do programa ou o símbolo . Se o participante recebesse a mensagem do patrocinador, ele permanecia na prova, caso contrário era eliminado da prova.

Em determinado momento da prova restavam apenas três participantes: Juliette, Camilla e Fiuk, que jogavam nesta sequência; e apenas três números para serem escolhidos, sendo que dois números possuíam o símbolo de exclusão e o outro número possui a mensagem do patrocinador e, conseqüentemente, garantia a vitória na prova.

Desta forma, analise as afirmações abaixo e assinale a verdadeira.

- (a) Juliette tinha mais chance de vencer por ser a primeira a jogar.
- (b) Fiuk tinha mais chance de vencer por ser o último a jogar e não precisar escolher um número.
- (c) Juliette e Camilla tinham mais chance de vencer porque iriam escolher um número enquanto Fiuk ficaria com o número que sobrasse.
- (d) Juliette tinha menos chance de vencer por ser a primeira a jogar.
- (e) Os três participantes tinham a mesma chance de vitória.

7) Modelos matemáticos permitem que investigadores estimem o momento em que uma pessoa faleceu usando a diferença de temperatura pois, a temperatura do corpo, diminui até chegar à temperatura ambiente.

Fonte: <http://diariodebiologia.com/2015/09/o-queacontece-como-corpo-logo-apos-a-morte/>

Um cadáver é analisado por um investigador de polícia às 9 horas da manhã do dia 16. As informações coletadas foram:

- Temperatura do Cadáver (T): 30 °C;
- Temperatura Média do Corpo Humano (T_n): 36 °C;
- Temperatura da Sala (T_s): 24 °C.

A Lei de Resfriamento, onde t é o tempo em horas, é dada por:

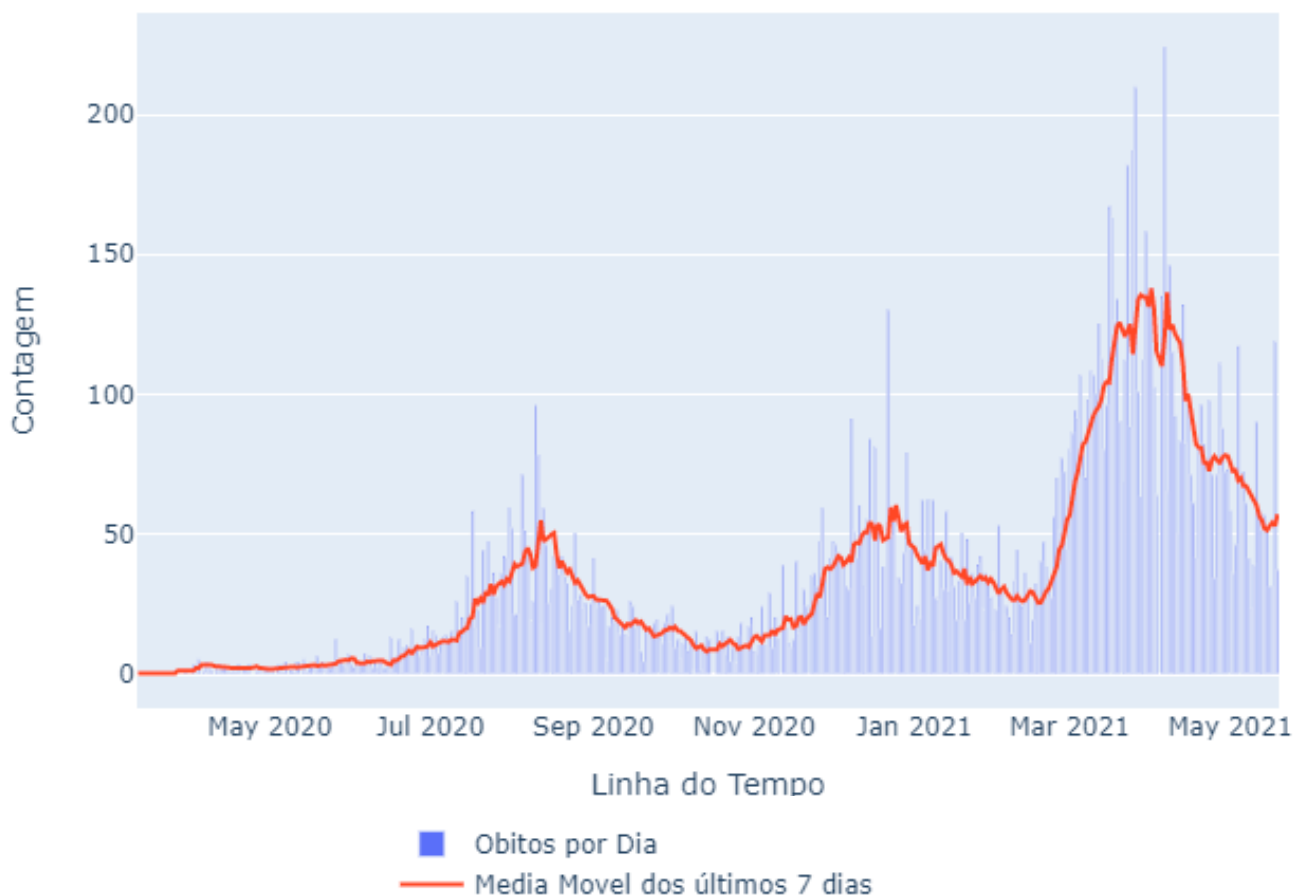
$$T = (T_n - T_s) \cdot (\sqrt[6]{2})^{-t} + T_s$$

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a hora e o dia da morte, estimado pelo investigador.

- (a) 20 horas da noite do dia 15
- (b) 23 horas da noite do dia 15
- (c) 3 horas da manhã do dia 16
- (d) 4 horas da manhã do dia 16
- (e) 6 horas da manhã do dia 16

8) O SARS-CoV-2 foi identificado pela primeira vez em seres humanos em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, na China. Pensa-se que o SARS-CoV-2 seja de origem animal. O surto inicial deu origem a uma pandemia global que à data de 19 de maio de 2021 tinha resultado em 164.277.420 casos confirmados e 3.406.051 mortes em todo o mundo.

O gráfico abaixo mostra a média móvel de óbitos no estado de Santa Catarina, ao longo de 1 ano, de março/2020 até abril/2021. No gráfico observamos que, entre fevereiro de 2021 e março de 2021, houve um crescimento elevado na média móvel de óbitos. Sabendo que no dia 21/02/2021 a média era 30,43 óbitos por dia e em 20/03/2021 cresceu para 125,57 óbitos por dia, determine a taxa de crescimento na média de óbitos por dia neste intervalo de tempo?



Fonte: <https://ciis.fmrp.usp.br/covid19/sc-br/>

- (a) 3,52
- (b) 3,40
- (c) 3,25
- (d) 2,32
- (e) 1,45

9) Criptografar uma mensagem significa escrevê-la de forma que ela não possa ser lida diretamente por qualquer receptor que não conheça a forma de decifrá-la. Uma das formas mais simples de se criptografar mensagens é fazer com que cada letra das palavras esteja relacionada com outras letras de forma simétrica. A tabela abaixo é um exemplo de como se podem relacionar as letras para se codificar uma mensagem.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	W	Z
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Y	W	Z	A	B	C

De acordo com este critério, a palavra IFSC fica escrita na forma LIVF. Utilizando critério semelhante, a mesma palavra ficaria escrita como PMAJ; então, nesse novo critério, a palavra EDUCAR será:

- (a) KNOWS.
- (b) HGWFDU.
- (c) IHZGEV.
- (d) GFYECT.
- (e) LKCJHZ.

10) No dia 13 de agosto de 1938, o maior diamante brasileiro foi revelado ao mundo. Ele pesava 726,6 quilates e foi encontrado em Minas Gerais. O diamante foi batizado de Presidente Vargas em homenagem ao então presidente da república Getúlio Dornelles Vargas. Por algum tempo, ele ocupou o posto de quarto maior diamante do mundo. Hoje, ele está em sétimo na lista dos maiores. O diamante bruto deu origem a 29 diamantes menores sendo que a maior pedra, um diamante de 48,26 quilates, é quem ficou com o nome Presidente Vargas.



Diamante Presidente Vargas

Sabe-se que um quilate, unidade de massa para diamantes e outras pedras preciosas, é equivalente a 200 miligramas. Se a coroa da Rainha da Inglaterra tem massa de 1,28 kg, é correto dizer que a massa do diamante lapidado Presidente Vargas encontrado no Brasil corresponde a:



Coroa da Rainha da Inglaterra

- (a) $7,5 \cdot 10^{-1}$ % da massa da coroa.
- (b) $3,0 \cdot 10^{-1}$ % da massa da coroa.
- (c) $1,3 \cdot 10^{-2}$ % da massa da coroa.
- (d) $1,3 \cdot 10^{-3}$ % da massa da coroa.
- (e) $2,0 \cdot 10^{-3}$ % da massa da coroa.

11) Devido a pandemia um supermercado, que fica aberto 24 horas por dia, faz a contagem do número de clientes na loja a cada 3 horas. Com base nos dados observados, estima-se que o número de clientes possa ser calculado pela função trigonométrica:

$$f(x) = 900 - 800 \cdot \sin\left(\frac{x \cdot \pi}{12}\right),$$

onde $f(x)$ é o número de clientes e x a hora da observação (x é um inteiro tal que $0 \leq x \leq 24$).

Utilizando essa função, qual a diferença de horário que ocorre entre o número máximo e o número mínimo de clientes dentro do supermercado, em um dia completo?

(Lembre-se que $-1 \leq \sin \alpha \leq 1$)

- (a) 1600
- (b) 900
- (c) 15
- (d) 12
- (e) 8

12) O famoso matemático e filósofo Pitágoras de Samos era o líder de uma espécie de sociedade que existiu por volta de 530 a.C. Os pitagóricos, membros dessa sociedade, eram grandes estudiosos e descobriram fatos interessantes sobre os números. Chamavam de perfeito o número cuja soma de seus divisores, exceto ele mesmo, era o próprio número.

Assim, o número 6 é um número perfeito, pois a soma de seus divisores (1, 2 e 3), excetuando-se o próprio número 6, é igual a 6 ($1 + 2 + 3 = 6$).

Quando a referida soma era menor que o número em questão, esse número era classificado como deficiente. E, quando a soma era maior que o número, então esse número era classificado como excessivo.

Desse modo, podemos classificar, respectivamente, os números 117 e 336 como sendo:

- (a) excessivo e deficiente.
- (b) excessivo e perfeito.
- (c) deficiente e excessivo.
- (d) deficiente e perfeito.
- (e) perfeito e excessivo.

Parte II – Questões Discursivas

Esta primeira 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 em folhas em branco ou folhas de caderno, para em seguida digitalizar todas as páginas de resolução em dois arquivos PDF (um para cada problema). Finalmente, em cada problema há um botão através do qual você irá enviar a resolução correspondente daquele problema. Lembre-se de apresentar TODOS os cálculos envolvidos na resolução destes problemas, não apenas a resposta final.

Como sugestão, deixamos o link: <https://www.ilovepdf.com/pt>. Neste site você poderá converter arquivos de imagem em PDF, juntar vários arquivos PDF em um único arquivo, etc.

Boa prova!

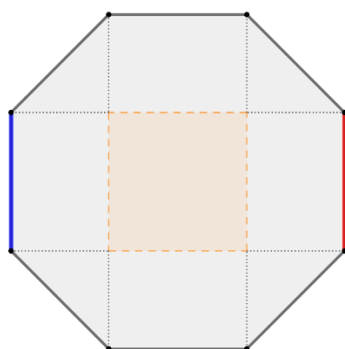
Problema A

Durante o ano de 2018, os alunos de uma universidade organizaram um campeonato de futebol feminino amador com 20 times. O campeonato foi organizado em formato de “Pontos Corridos” com Turno e Retorno. Ou seja, todos os times enfrentaram todos os seus adversários duas vezes, totalizando 38 partidas jogadas para cada time. O sistema de pontuação deu 3 pontos para cada vitória, 1 ponto para cada empate e nenhum ponto para cada derrota.

As alunas do curso de Licenciatura em Matemática montaram o time “ALFA - Ada Lovelace Futebol Amador” e jogaram todo o campeonato, terminando na 5ª colocação com 55 pontos. Sabendo que a quantidade de vitórias do time “ALFA” é um múltiplo de 5 e que a vitória do time “ALFA” foi o resultado mais frequente, determine quantas vitórias, quantos empates e quantas derrotas o time obteve no campeonato.

Problema B

Uma das maiores organizações esportivas da atualidade é o UFC (*Ultimate Fighting Championship*), responsável por promover eventos de MMA (*Mixed Martial Arts*). Os eventos apresentam combates de artes marciais que são disputados dentro de um tatame octogonal, cercado de telas. Por serem eventos com grande audiência global, uma das formas de arrecadar verba é permitir que anunciantes estampem suas marcas no tatame do evento, como mostra a imagem ao lado.



O tatame onde os combates são realizados tem o formato de um octógono regular, como mostra o esquema ao lado. Ele possui dois “corners” que são coloridos de Azul e Vermelho e que ficam em lados opostos do octógono. A distância entre os dois “corners” é de 9 metros. Este esquema mostra um quadrado, com lados tracejados e colorido de laranja, que representa a região central do tatame e onde o valor para divulgação de propagando é mais elevado.

Considerando que a organização do evento cobra o equivalente a $20 \text{ U\$/cm}^2$ (vinte dólares por centímetro quadrado) para anúncios no centro do tatame, determine o valor que uma empresa terá que desembolsar para estampar sua marca na região central do tatame, representada pelo quadrado no esquema acima.