1**.** (Unesp 2021) O gráfico mostra o crescimento de uma população de microrganismos em relação à resistência do meio, ao potencial biótico e à carga biótica máxima do ambiente. Os dados obtidos experimentalmente foram suficientes para a determinação das equações das curvas no gráfico.



A população de microrganismos atingiu a carga biótica máxima do ambiente

a) entre 3 e 4 horas.

b) em 4 horas.

c) em 10 horas.

d) em 3 horas.

e) após 10 horas.

2**.** (Uem 2020) Uma residência tem um sistema de aquecimento solar de água. O tanque onde a água quente fica armazenada tem a forma de um cilindro circular reto de  de altura e diâmetro da base medindo  Dentro desse tanque há um medidor de temperatura, e essa temperatura pode ser visualizada em um aplicativo de celular. Baseando-se nos dados de temperatura obtidos via esse aplicativo, o proprietário modelou essa temperatura (em  para um dado dia, em função do tempo  (em horas). Para facilitar os cálculos, esse proprietário considerou que oito horas da manhã representava  no modelo. Ele obteve a seguinte função modeladora:  em que  Despreze a espessura das paredes do tanque.

Com base nessas informações e em conhecimentos correlatos, assinale o que for correto.

Dado:  em que representa a temperatura em graus Celsius e representa a temperatura em graus Fahrenheit.

01) O tanque tem capacidade para armazenar pelo menos  de água.

02) Ao meio-dia, a temperatura da água no tanque era de 

04) Às  horas da manhã a temperatura da água no tanque era de 

08) A temperatura máxima da água dentro do tanque ocorreu às 

16) No intervalo  o gráfico da função  não intercepta nenhum dos eixos coordenados.

3**.** (G1 - epcar (Cpcar) 2021) Considere todos os trapézios que podem ser formados com as medidas de base maior, base menor e altura iguais a  e  respectivamente, em uma mesma unidade de medida, sendo  um número real, de modo que o trapézio exista.

As áreas dos trapézios estão em função de  De todos os trapézios que podem ser formados, apenas um tem a maior área 

O valor de  em unidade de área, é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

4**.** (Unesp 2021) O dono de uma empresa dispunha de recurso para equipá-la com novos maquinários e empregados, de modo a aumentar a produção horária de até 30 itens. Antes de realizar o investimento, optou por contratar uma equipe de consultoria para analisar os efeitos da variação v da produção horária dos itens no custo  do produto. Perante as condições estabelecidas, o estudo realizado por essa equipe obteve a seguinte função:

 com 

A equipe de consultoria sugeriu, então, uma redução na produção horária de 10 itens, o que permitiria enxugar o quadro de funcionários, reduzindo o custo, sem a necessidade de investir novos recursos.

O dono da empresa optou por não seguir a decisão e questionou qual seria o aumento necessário na produção horária para que o custo do produto ficasse igual ao obtido com a redução da produção horária proposta pela consultoria, mediante os recursos disponibilizados.

De acordo com a função obtida, a equipe de consultoria deve informar que, nesse caso,

a) é impossível igualar o custo da redução proposta, pois os recursos disponíveis são insuficientes, uma vez que essa igualdade exigiria um aumento na produção horária de 50 itens.

b) é possível igualar o custo da redução proposta, uma vez que essa igualdade exigiria um aumento na produção horária de 15 itens, o que está dentro dos recursos disponíveis.

c) é possível igualar o custo da redução proposta, uma vez que essa igualdade exigiria um aumento na produção horária de 20 itens, o que está dentro dos recursos disponíveis.

d) é impossível igualar o custo da redução proposta, pois os recursos disponíveis são insuficientes, uma vez que essa igualdade exigiria um aumento na produção horária de 40 itens.

e) é possível igualar o custo da redução proposta, desde que sejam empregados todos os recursos disponíveis, uma vez que essa igualdade exigiria um aumento na produção horária de 30 itens.

5**.** (Fuvest 2021) Se  e  são funções dadas por  onde  e  seus gráficos se intersectam quando, e somente quando,

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

6**.** (Famema 2021) A figura representa, no plano cartesiano, a trajetória de uma bola que foi chutada a partir do ponto  localizado no chão, e seguiu em trajetória parabólica até bater na parede, no ponto  Se não houvesse parede, a bola seguiria sua trajetória até o ponto  no chão.



Admitindo-se que a trajetória descrita pela bola é modelada pela função quadrática  então  é igual a

a) 0.

b) 1.

c) 0,5.

d) 1,5.

e) –0,5.

7**.** (Unesp 2021) A análise gráfica é um dos principais modos de ler o mercado para negociar ativos financeiros. Um dos modelos para análise da tendência do valor do ativo prevê que as cotações fiquem compreendidas no interior de um triângulo. Nesse cenário, supõe-se que as cotações do ativo ficarão delimitadas por duas linhas (lados do triângulo) que convergirão para o ápice do valor (vértice do triângulo).

A seguir, tem-se um exemplo desse caso, com valores simplificados presentes em uma simulação da venda de ativos em dólares (USD).



Na simulação apresentada, iniciada em 19 de março, o ápice está previsto para quantos dias após seu início e para qual valor em USD?

a) 90 dias, com o valor de 8.700 USD.

b) 54 dias, com o valor de 8.700 USD.

c) 54 dias, com o valor de 8.400 USD.

d) 72 dias, com o valor de 8.400 USD.

e) 72 dias, com o valor de 8.700 USD.

8**.** (Fuvest 2021) Uma treinadora de basquete aplica o seguinte sistema de pontuação em seus treinos de arremesso à cesta: cada jogadora recebe 5 pontos por arremesso acertado e perde 2 pontos por arremesso errado. Ao fim de 50 arremessos, uma das jogadoras contabilizou 124 pontos. Qual é a diferença entre as quantidades de arremessos acertados e errados dessa jogadora?

a) 12

b) 14

c) 16

d) 18

e) 20

9**.** (Unicamp 2021) A soma dos valores de  que resolvem a equação



é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

10**.** (G1 - epcar (Cpcar) 2021) Sejam  e   as raízes da equação 

É correto afirmar que  é igual a

a) 

b) 

c) 

d) 

11**.** (Ufrgs 2020) Considere um retângulo  de lados  e  e um ponto  construído sobre o lado  Traçando a reta  perpendicular ao lado  que passa pelo ponto  determina-se o polígono  em que  e  são pontos de interseção de com os segmentos  e  respectivamente, como mostra a figura abaixo.



Tomando  como a medida do segmento  a função  que expressa a área de  em função de  entre as alternativas abaixo, é

a)  para 

b)  para 

c)  para 

d)  para 

e)  para 

12**.** (G1 - cftmg 2020) O corte transversal de um túnel, de pista única, em que a base tem  de largura e a altura máxima é de  tem o formato de um arco de parábola, conforme representado na ilustração e no gráfico a seguir, sendo  o vértice da parábola.

 

Um caminhão, cujo formato do corte transversal de sua carroceria é um retângulo, tem altura do chão até seu ponto mais alto igual a  O ponto mais alto desse caminhão está em sua carroceria. Para que ele consiga passar no túnel, a maior largura possível para a carroceria do caminhão, dentre as opções abaixo, em metros, é

a) 

b) 

c) 

d) 

13**.** (Uel 2020) Uma ponte, composta de pista, colunas e base de sustentação, será construída conforme a figura a seguir.



A pista da ponte é paralela ao solo e é apoiada por colunas de sustentação  e  perpendiculares à pista e que possuem duas extremidades: na pista e na base de sustentação, a qual possui formato parabólico, cujo lugar geométrico coincide com parte do gráfico de uma função polinomial de segundo grau da forma  com a 

Suponha que as colunas têm espaçamentos iguais entre elas, que o comprimento da coluna central  é zero,

que a pista da ponte tem  metros de comprimento e que sua altura é de  metros em relação ao solo.

Admitindo que as espessuras das colunas, da pista, do solo e da base de sustentação são desprezíveis, determine os comprimentos das colunas de sustentação  e 

Apresente os cálculos realizados na resolução desta questão.

14**.** (Enem digital 2020) Em um ano, uma prefeitura apresentou o relatório de gastos públicos realizados pelo município. O documento mostra que foram gastos 72 mil reais no mês de janeiro (mês 1), que o maior gasto mensal ocorreu no mês de agosto (mês 8) e que a prefeitura gastou 105 mil reais no mês de dezembro (mês 12). A curva que modela esses gastos é a parábola  com  sendo o número correspondente ao mês e  em milhar de real.

A expressão da função cujo gráfico é o da parábola descrita é

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

15**.** (Ufpr 2020) Suponha que, num período de  dias, o saldo bancário de uma pessoa possa ser descrito pela expressão



sendo  o saldo, em reais, no dia ** para  Considerando os dados apresentados, é correto afirmar que:

a) o saldo aumentou em todos os dias do período.

b) o saldo diminuiu em todos os dias do período.

c) o menor saldo no período ocorreu em 

d) o menor saldo no período foi 

e) o saldo ficou positivo em todos os dias do período.

16**.** (G1 - epcar (Cpcar) 2020) Um professor, após ter ministrado os conteúdos de função polinomial do 1º grau e função polinomial do 2º grau, elaborou, juntamente com os alunos do 9º ano, um projeto de uma pista virtual de um percurso de aviões em um jogo eletrônico.

A figura abaixo é a vista frontal dessa pista, num plano cartesiano, que é composta por:

- três percursos em linha reta:  e  e

- duas curvas parabólicas: do ponto  até o ponto  com vértice em  e do ponto  ao ponto  com vértice em 



Sabe-se que:

 e  é ponto médio de 

  

  

 e  são eixos de simetria das curvas parabólicas.

Se todas as medidas indicadas têm a mesma unidade de comprimento, então, o valor de  nessa mesma unidade de comprimento, é

a) 

b) 

c) 

d) 

17**.** (G1 - cmrj 2020) Ao treinar chutes a gol, o atleta de futebol Pedro, num chute impressionante, fez com que uma das bolas utilizadas no treino descrevesse uma trajetória em forma de arco de parábola, desde o ponto em que recebeu o chute, no gramado, até ultrapassar completamente a linha do gol, a uma altura de  do chão.



A altura máxima atingida pela bola nesse trajeto foi de  e, nesse instante, sua distância horizontal do gol era de  A distância horizontal entre o gol e a bola no momento em que ela recebeu o chute era

a) menor que 

b) igual a 

c) entre  e 

d) igual a 

e) maior que 

18**.** (Uel 2020) Analise a figura a seguir.



Utilizando duas retas graduadas e perpendiculares, um estudioso caracteriza cada ponto da obra de Johannes Vermeer, como um par ordenado no plano cartesiano, de forma que um ponto no brinco de pérola esteja associado à origem  De acordo com a associação feita, o estudioso constata que os pontos de coordenadas  e  se localizam, respectivamente, na boca e no olho retratados.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, uma propriedade da parábola que passa pelos três pares ordenados presentes no texto.

a) Tem por equação 

b) Tem concavidade voltada para cima.

c) Tem por vértice um ponto na região do ombro retratado.

d) Tem por equação 

e) Admite três raízes reais distintas, todas localizadas no turbante.

19**.** (Fuvest 2020) A dona de uma lanchonete observou que, vendendo um *combo* a   deles são vendidos por dia, e que, para cada redução de  nesse preço, ela vende  *combos* a mais. Nessas condições, qual é a máxima arrecadação diária que ela espera obter com a venda desse *combo*?

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

20**.** (Espcex (Aman) 2020) Considere a função quadrática  definida por  com  cujo gráfico no plano cartesiano é uma parábola. Variando-se os valores de  os vértices das parábolas obtidas pertencem à reta de equação:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [C]

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Matemática]**

A carga biótica máxima será atingida quando a as duas funções lineares se cruzarem. Logo:



Ou seja, será atingida em 

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

A carga biótica máxima é a capacidade limite que um ambiente pode suportar de determinada população; após, ocorre um enorme desequilíbrio ao meio.

**Resposta da questão 2:** 01 + 02 + 08 = 11.

[01] Verdadeira. Calculando o volume do tanque, obtemos:



[02] Verdadeira. Ao meio-dia, teremos  Logo:



[04] Falsa. Temperatura às 



Convertendo em Fahrenheit:



[08] Verdadeira. Calculando a abscissa do vértice da parábola que representa a função da temperatura, temos:



Portanto, a temperatura máxima ocorreu às 

[16] Falsa. Calculando as raízes da função, vem:



 ou 

E como  no intervalo  ambos os eixos coordenados são interceptados.

**Resposta da questão 3:** [A]

De acordo com as informações do problema , podemos estabelecer que a área do trapézio será dada por:



As raízes desta função são  e 

Para determinar o  do vértice devemos encontrar o ponto médio das raízes.



Para determinar a área máxima, devemos considerar 



**Resposta da questão 4:** [D]

Abscissa do vértice da parábola da função dada:



Para  dada a simetria da parábola, teríamos:



Como  está fora do domínio da função, podemos concluir que é impossível igualar o custo da redução proposta, pois os recursos disponíveis são insuficientes, uma vez que essa igualdade exigiria um aumento na produção horária de 40 itens.

**Resposta da questão 5:** [A]

Pondo  temos



Os gráficos de  e de  se intersectam se, e somente se, a equação acima possuir raízes reais. Logo, sabendo que  para todo  real, devemos ter  ou seja, 

**Resposta da questão 6:** [A]

A lei de  pode ser escrita sob a forma



em que  e  são os zeros de 

Sendo  e  os pontos de interseção da parábola com o eixo das abscissas, podemos concluir que os zeros de  são  e  Logo, como  pertence à parábola, vem



Portanto, segue que a resposta é



**Resposta da questão 7:** [D]

Sendo  o número de período de  dias necessários, as sequências das linhas superior e inferior podem ser escritas, respectivamente, como:



Sendo assim, a convergência ocorrerá em:



E o valor em USD será de:



**Resposta da questão 8:** [B]

Se  é o número de arremessos acertados, então



Portanto, a resposta é 

**Resposta da questão 9:** [D]

Se  então



Portanto, pelas Relações de Girard, segue que a resposta é 

**Resposta da questão 10:** [C]

Pensando em soma e produto das raízes de uma equação polinomial do segundo grau, obtemos:



Portanto:



**Resposta da questão 11:** [D]

Seja  a origem do sistema de eixos cartesianos usual. Assim, temos   e, portanto, segue que a equação da reta  é 

Em consequência, para  vem



**Resposta da questão 12:** [B]



O primeiro passo será determinar a lei formação da função quadrática representada pelo gráfico acima. Para isso utilizaremos a fórmula fatorada do trinômio do segundo grau.



Pela simetria da parábola, sabemos que seu vértice é o ponto 

Vamos então determinar o valor de  substituindo o ponto  na função:



Portanto, 

O próximo passo será determinar os valores de  tais que 



Resolvendo a equação, obtemos:

 ou 

Concluímos, então, que a largura  do caminhão deverá ser:



Das opções sugeridas pelo problema o maior valor possível é 

**Resposta da questão 13:** Do enunciado, temos o seguinte:



A equação da parábola da figura acima é dada por:



Como o ponto  pertence à parábola,



Daí,



O comprimento da coluna  é igual a:



O comprimento da coluna  é igual a:



Resposta: Os comprimentos das colunas de sustentação  e  são, respectivamente, iguais a  e 

**Resposta da questão 14:** [A]

Seja  Como o máximo ocorre no mês  vem  Ademais, se  então



Em consequência, vem 

**Resposta da questão 15:** [C]

Reescrevendo a lei de  na forma canônica, vem



Desse modo, o valor mínimo de  ocorre para  e é igual a 

**Resposta da questão 16:** [D]

Desde que  é eixo de simetria, temos  Logo, sendo  vem



Seja  a parábola que passa por  e 

Sabendo que   e  temos



Daí, como  vem



Portanto, segue que 

A reta que passa por  e  tem por equação  Logo, sendo  vem



Desse modo, como  encontramos 

Finalmente, sendo  e  temos 

A resposta é



**Resposta da questão 17:** [A]

Associando um sistema cartesiano à figura, obtemos:



Sabendo que  e  temos:



Logo,



Calculando agora as raízes da função:



Portanto,



Resposta: [A] menor que 

**Resposta da questão 18:** [D]

A equação da parábola que passa pelos pontos  e  é dada por:



Como  é um ponto da parábola,



Daí,



**Resposta da questão 19:** [C]

Seja  o número de reduções de  no preço do combo. Logo, a arrecadação diária,  é dada por



O número de reduções que fornece a arrecadação máxima é igual a Em consequência, a resposta é



**Resposta da questão 20:** [B]

Escrevendo a lei da função na forma canônica, temos



Logo, como os vértices das parábolas são os pontos da forma  com  segue que a resposta é 

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 21/04/2021 às 11:04

**Nome do arquivo:** Função 1º e 2º grau atualizada

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 197381 Baixa Matemática Unesp/2021 Múltipla escolha

2 192614 Baixa Física Uem/2020 Somatória

3 195788 Média Matemática G1 - epcar (Cpcar)/2021 Múltipla escolha

4 197384 Baixa Matemática Unesp/2021 Múltipla escolha

5 196846 Baixa Matemática Fuvest/2021 Múltipla escolha

6 198609 Média Matemática Famema/2021 Múltipla escolha

7 197383 Baixa Matemática Unesp/2021 Múltipla escolha

8 196841 Baixa Matemática Fuvest/2021 Múltipla escolha

9 196713 Média Matemática Unicamp/2021 Múltipla escolha

10 195783 Elevada Matemática G1 - epcar (Cpcar)/2021 Múltipla escolha

11 192108 Média Matemática Ufrgs/2020 Múltipla escolha

12 190936 Elevada Matemática G1 - cftmg/2020 Múltipla escolha

13 192511 Média Matemática Uel/2020 Analítica

14 198032 Média Matemática Enem digital/2020 Múltipla escolha

15 193864 Baixa Matemática Ufpr/2020 Múltipla escolha

16 187163 Média Matemática G1 - epcar (Cpcar)/2020 Múltipla escolha

17 191133 Elevada Matemática G1 - cmrj/2020 Múltipla escolha

18 192435 Média Matemática Uel/2020 Múltipla escolha

19 190024 Média Matemática Fuvest/2020 Múltipla escolha

20 189559 Média Matemática Espcex (Aman)/2020 Múltipla escolha