

Função polinomial do 2º grau – Parte 1

Cleber Dias da Costa Neto, Heitor Barbosa Lima de Oliveira, Patrícia Nunes da Silva e Telma Alves.

Introdução

Na unidade 16 do material do aluno, são apresentadas diversas situações e atividades que abordam funções do 2º grau, que também podemos chamar de funções quadráticas.

Para auxiliá-los, pesquisamos e elaboramos algumas atividades, e recursos que podem complementar a abordagem deste tema em suas aulas. Estas atividades e recursos serão descritos de forma mais detalhada nas tabelas e páginas seguintes.

Sugerimos que a primeira aula desta unidade inicie-se com uma atividade disparadora, cujos objetivos são iniciar a exposição do tema e promover uma dinâmica entre os alunos. Neste momento, espera-se que os alunos consigam consolidar os conhecimentos obtidos sobre funções, apreendam o conceito de função do 2º grau, determinando domínio, imagem e lei de formação, e também sejam capazes de utilizar funções do 2º grau na resolução de problemas.

Para dar sequência ao estudo desta unidade, também disponibilizamos alguns recursos complementares, associados a atividades descritas detalhadamente no material didático. Sugerimos a sua realização nas aulas subsequentes à aula inicial, de acordo com a realidade da sua turma. Recomendamos que você faça alterações e adaptações nos recursos e atividades apresentados sempre que achar necessário.

Por fim, aconselhamos que a última aula desta unidade seja dividida em dois momentos. O primeiro momento deve ser dedicado a uma revisão geral dos conceitos estudados durante esta unidade, consolidando o aprendizado do aluno a partir da retomada de questões que surgiram durante o processo. Já o segundo momento deve ser um momento de avaliação do estudante, priorizando questionamentos reflexivos em relação à aprendizagem em detrimento da mera reprodução de exercícios feitos anteriormente.

Apresentação da unidade do material do aluno

Caro professor, apresentamos, abaixo, as principais características desta unidade:

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Matemática	2	2	5	6 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
Função polinomial do 2º grau - Parte 1	Função Quadrática
Objetivos da unidade	
Consolidar conhecimentos obtidos no Ensino Fundamental II, como resolver equações do 2º grau;	
Conceituar função do 2º grau;	
Determinar a lei de formação de uma função do 2º grau e a imagem de elementos do domínio;	
Utilizar a função do 2º grau, para resolver problemas relacionados à Física.	
Seções	Páginas no material do aluno
Para início de conversa...	171 a 172
Seção 1 – Modelando um problema.	173
Seção 2 – Revido equações do 2º grau	173 a 177
Seção 3 – Fórmulas de função do 2º grau no cotidiano.	177 a 183
Veja ainda...	183
O que perguntam por aí?	187

Recursos e ideias para o Professor

Tipos de Atividades

Para dar suporte às aulas, seguem os recursos, ferramentas e ideias no Material do Professor, correspondentes à Unidade acima:



Atividades em grupo ou individuais

São atividades que são feitas com recursos simples disponíveis.



Ferramentas

Atividades que precisam de ferramentas disponíveis para os alunos.



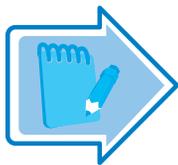
Applets

São programas que precisam ser instalados em computadores ou *smart-phones* disponíveis para os alunos.



Avaliação

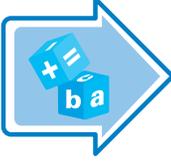
Questões ou propostas de avaliação conforme orientação.



Exercícios

Proposições de exercícios complementares

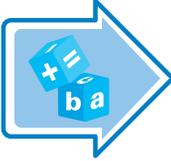
Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Construindo retângulos ¹ .	Cópias da folha de atividades, folha de papel quadriculado.	Esta atividade consiste em explorar ideias de relações entre áreas e perímetros de retângulos, para descrever funções quadráticas.	Duplas ou trios.	20 minutos
	Descendo uma ladeira	Cópias da folha de atividades	Esta atividade consiste em explorar a relação quadrática entre o tempo e a distância percorrida por uma bolinha que desce por uma rampa.	Duplas ou trios.	20 minutos

Seção 1 – Modelando um problema

Páginas no material do aluno

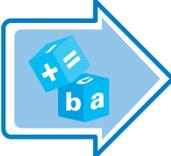
173

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Campeonato de futebol	Cópias da folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos utilizarão a modelagem matemática para descrever uma função quadrática que represente a situação apresentada.	Duplas ou trios.	20 minutos.

Seção 2 – Revendo equações do 2º grau

Páginas no material do aluno

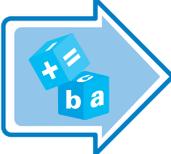
173 a 177

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Caminho quadrático.	Cartolina, dado, pinos coloridos, cartões com perguntas sobre o tema. Os modelos para o tabuleiro e os cartões estão disponíveis no final desta atividade.	Jogo de tabuleiro sobre função quadrática, raízes, gráficos, vértices. Os alunos participarão desse jogo de dados, para explorar todos esses conceitos.	Em grupos, mas com um máximo de 6 grupos.	30 minutos
	Uma parábola para Júlia.	Vídeo Uma parábola para Júlia (acessível no documento mundo_da_matematica_07.avi na pasta AtividadeUmaParabolaParaJulia) e cópias da folha de atividades.	O aluno assistirá a um vídeo sobre parábolas e função de 2º grau. Em seguida, deverá identificar dados de tabelas com trajetórias de uma bola de basquete.	Duplas ou trios.	30 minutos
	Salto em distância	Cópias da folha de atividades.	Os alunos serão estimulados a perceber a relação dos gráficos com o salto em distância. Assim, poderão estabelecer relação também entre os zeros da função e o ponto máximo (vértice).	Duplas.	30 minutos
	Criação de aves.	Cópias da folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos construirão tabelas e trabalharão com as relações de máximos e mínimos de uma função quadrática.	Duplas.	20 minutos

Seção 3 – Fórmulas de função do 2º grau no cotidiano

Páginas no material do aluno

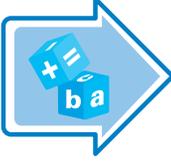
177 a 183

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Caminho quadrático.	Cartolina, dado, pinos coloridos, cartões com perguntas sobre o tema. Os modelos para o tabuleiro e os cartões estão disponíveis no final desta atividade.	Jogo de tabuleiro sobre função quadrática, raízes, gráficos, vértices. Os alunos participarão desse jogo de dados, para explorar todos esses conceitos.	Em grupos, mas com um máximo de 6 grupos.	30 minutos
	Uma parábola para Júlia.	Vídeo Uma parábola para Júlia (acessível no documento mundo_da_matematica_07.avi na pasta AtividadeUmaParabolaParaJulia) e cópias da folha de atividades.	O aluno assistirá a um vídeo sobre parábolas e função de 2º grau. Em seguida, deverá identificar dados de tabelas com trajetórias de uma bola de basquete.	Duplas ou trios.	30 minutos
	Salto em distância	Cópias da folha de atividades	Os alunos serão estimulados a perceber a relação dos gráficos com o salto em distância. Assim, poderão estabelecer relação também entre os zeros da função e o ponto máximo (vértice).	Duplas.	30 minutos
	Criação de aves.	Cópias da folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos construirão tabelas e trabalharão com as relações de máximos e mínimos de uma função quadrática.	Duplas.	20 minutos

Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Registros de aprendizagens.	Folha de atividades.	O aluno será convidado a registrar as resoluções e respostas das tarefas, assim como as aprendizagens matemáticas adquiridas com o estudo desta unidade. Esta etapa pode estar articulada à seção Veja ainda, disponível na p. 80 do material do aluno.	A turma pode ser dividida em trios.	25 minutos
	Questões de avaliações de larga escala ou concursos.	Cópias da folha de atividades.	O aluno irá se familiarizar com questões cobradas em avaliações de larga escala, como Enem, vestibulares, concursos etc.	Individualmente	20 minutos

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Construindo retângulos ¹ .	Cópias da folha de atividades, folha de papel quadriculado.	Esta atividade consiste em explorar ideias de relações entre áreas e perímetros de retângulos, para descrever funções quadráticas.	Duplas ou trios.	20 minutos

Aspectos operacionais

Antes de começar, verifique se os alunos recordam-se dos significados de perímetro e área de polígonos. Caso não se recordem, faça uma breve revisão destes conceitos. Verifique também se os alunos estão familiarizados com a construção de gráficos de funções. Caso não estejam, apresente alguns gráficos simples para serem interpretados. Resolvidas as possíveis pendências, divida a turma em duplas ou em trios, distribua o material e faça a leitura do texto junto com a turma.

Aspectos pedagógicos

Ao efetuar a leitura do texto com os alunos, esclareça o significado e os objetivos de uma modelagem matemática. O aluno pode deixar de prosseguir na atividade porque não entendeu o que foi solicitado ou o que está sendo feito. Caso haja problemas na obtenção de expressões algébricas com o apoio de preenchimento de uma tabela, a sugestão é usar exemplos mais simples, como a expressão que representa o perímetro de um quadrado ou a expressão que representa o preço a ser pago por uma quantidade variável de cópias de um determinado documento.

Folha de atividades – Construindo retângulos

Nome da escola: _____

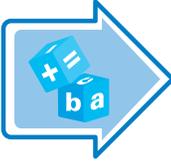
Nome do aluno: _____

1. Desenhe três retângulos diferentes na folha de papel quadriculado, todos com perímetro de 24 unidades. Calcule a área de cada um deles. Retângulos de mesmo perímetro possuem necessariamente a mesma área?

2. É possível construir um retângulo com perímetro de 24 unidades e área 27 unidades quadradas? Em caso positivo, desenhe-o e informe suas dimensões. De outro ponto de vista, chame a base do retângulo de x e, em linguagem matemática, escreva a altura em função da base e represente o cálculo da área deste retângulo, através de uma equação.
3. É possível construir um retângulo de perímetro 24 unidades e área 36 unidades quadradas? Em caso positivo, desenhe-o e informe suas dimensões.
4. É possível construir um retângulo de perímetro 24 unidades e área 40 unidades quadradas? Em caso positivo, desenhe-o e informe suas dimensões.
5. Preencha a tabela, sabendo que o perímetro do retângulo é 24 unidades. Usando os dados da última coluna, esboce um gráfico da função matemática que relaciona a medida da base do retângulo com a sua área.

Base	Altura	Base + Altura	Perímetro	Área	(base, área)
2	10	12	24	20	(2, 20)
4					
6					
8					
10					
X					

Atividade Inicial

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Descendo uma ladeira	Cópias da folha de atividades	Esta atividade consiste em explorar a relação quadrática entre o tempo e a distância percorrida por uma bolinha que desce por uma rampa.	Duplas ou trios.	20 minutos

Aspectos operacionais

Divida a turma em duplas ou em trios, distribua o texto e realize a leitura da atividade junto com os alunos.

Aspectos pedagógicos

Os alunos podem ter dificuldade em abstrair o experimento, por isso incentive-os a fazer um desenho que represente as informações do texto. Apresente para a turma o desenho que melhor representa o experimento. Os alunos também podem ter dificuldade em perceber que a relação entre s e t é dada por $s = t^2$. Para facilitar a compreensão, antes de estabelecer a relação algébrica, acrescente linhas à tabela e peça aos alunos que preencham a tabela com valores numéricos considerando que o padrão de comportamento mantém-se. Por exemplo, se acrescentarmos $t=6$ e $t=7$ segundos na tabela e reconhecermos o padrão de comportamento de s em função de t , podemos deduzir que os valores correspondentes de s são respectivamente 36 e 49.

t (em segundos)	s (em cm)	t^2
1	1	
2	4	
3	9	
4	16	
5	25	
6	36	
7	49	

Observe com os alunos que o fato de o quociente $\frac{s}{t^2}$ ser constante (e igual a 1) revela a relação de proporcionalidade direta entre s e t^2 e permite inferir a relação $s = t^2$.

Folha de atividades – Descendo a ladeira

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

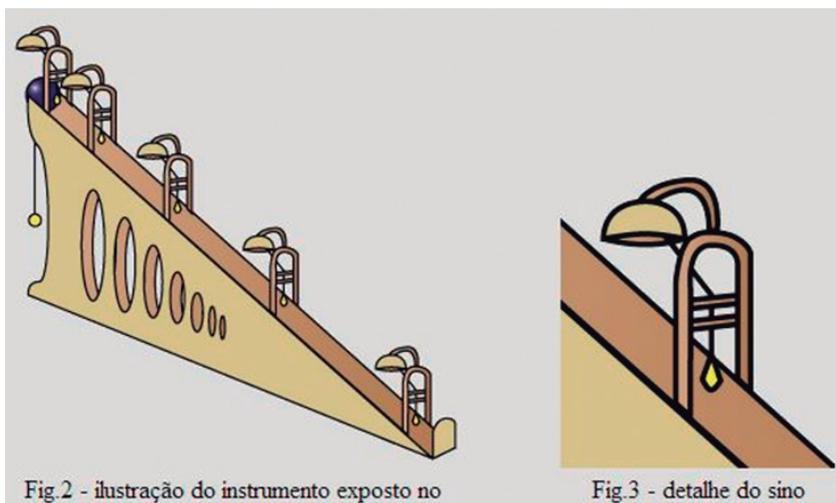


Na figura ao lado, vemos um carrinho no topo de uma descida de uma montanha russa.

A emoção aumenta, pois ele desce a ladeira cada vez mais rápido!

Fonte: <http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=120521>

Há muito tempo, o italiano Galileu Galilei fez uma experiência para investigar a existência de uma relação entre a distância percorrida e o tempo de descida em uma rampa. Ele construiu uma rampa, colocou nela pequenos sinos e, em seguida, soltou uma bolinha do alto desta rampa.



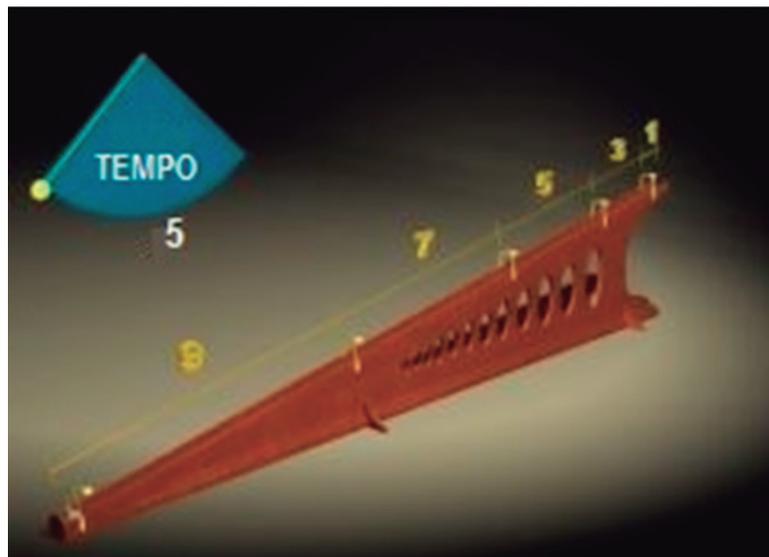
Após o primeiro segundo, a bolinha percorreu 1 cm na rampa e fez soar o primeiro sino.

Depois de mais um segundo, a bolinha fez o segundo sino soar. A distância entre o primeiro e o segundo sino era de 3 cm.

No terceiro segundo, a bolinha fez o terceiro sino soar. A distância entre o segundo e o terceiro sino era de 5 cm.

No quarto segundo, a bolinha fez o quarto sino soar. A distância entre o terceiro e o quarto sino era de 7 cm.

No quinto segundo, a bolinha fez o quinto sino soar. A distância entre o quarto e o quinto sino era de 9 cm. Veja na figura a seguir.



t (em segundos)	1	2	3	4	5
Deslocamento (em cm)	1	3	5	7	9
s= distância até o alto da rampa (em cm)	1	1+3=4	1+3+5=9	1+3+5+7=16	1+3+5+7+9=25

Problema

1. Queremos descobrir qual a relação entre a distância percorrida pela bolinha, contada a partir do alto da rampa, e o tempo. Preencha a tabela abaixo e veja se a encontra.

t (em segundos)	s (em cm)	t ²
1	1	
2	4	
3	9	
4	16	
5	25	

Seção 1 – Modelando um problema

Páginas no material do aluno

173

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Campeonato de futebol	Cópias da folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos utilizarão a modelagem matemática para descrever uma função quadrática que represente a situação apresentada.	Duplas ou trios.	20 minutos.

Aspectos operacionais

Divida a turma em duplas ou em trios e distribua o texto.

Aspectos pedagógicos

Professor, vale a pena explicar aos alunos que não têm muita familiaridade com campeonatos de futebol a ideia de jogos de ida e de volta. Destaque que, nestas situações, cada time jogará com o adversário duas vezes, geralmente em locais diferentes.

Também recomendamos que explicita que a ideia de um campeonato com dois está bem longe da realidade. Em geral, campeonatos com jogos de ida e volta contam com mais equipes. A utilização de uma quantidade pequena de times tem por objetivo facilitar o reconhecimento do padrão.

Reforce a informação de que cada time terá $(n - 1)$ jogos de ida, quando o campeonato contar com n times. Enfatize o porquê de a quantidade de jogos de ida dobrar. Há a necessidade de repeti-los com a troca do mando de campo, para que não haja times beneficiados e prejudicados.

Folha de atividades – Campeonato de Futebol

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Num campeonato de futebol, cada clube joga duas vezes com seu adversário: um jogo de ida e outro de volta.

Seguindo essa regra, responda:

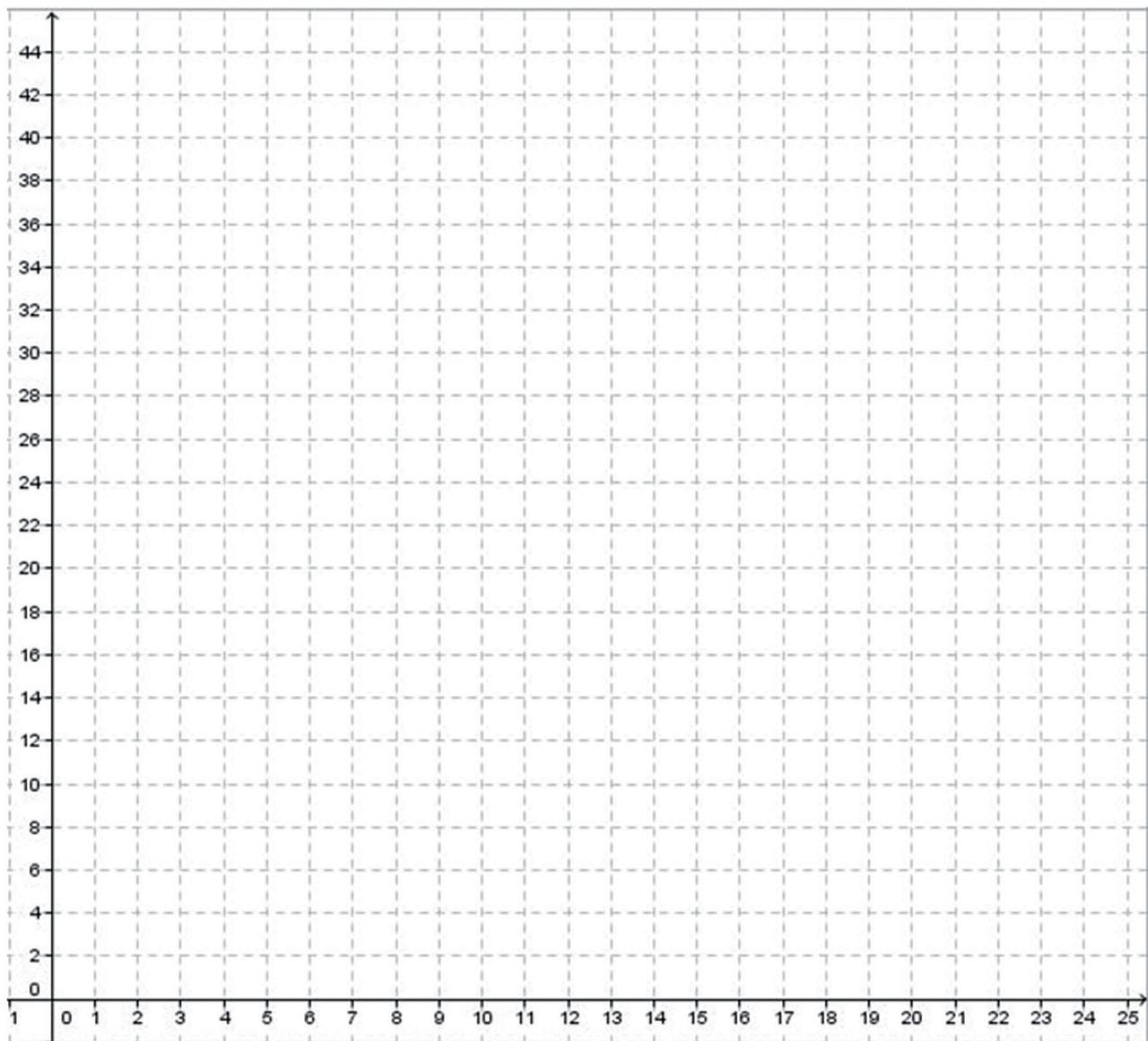
Questão 1: Se neste campeonato participam apenas 2 times, quantos jogos cada equipe fará? Qual o total de jogos disputados ao longo de todo o campeonato?

Questão 2: Se neste campeonato participam apenas 3 times, quantos jogos cada equipe fará? Qual o total de jogos disputados ao longo de todo o campeonato?

Questão 3: Se neste campeonato participam 14 times, quantos jogos cada equipe fará? Qual o total de jogos disputados ao longo de todo o campeonato?

Caso tenha dificuldades em responder à última questão, complete a tabela a seguir com a quantidade total de jogos deste campeonato.

Número de Times	Número de Jogos de Ida Disputados por cada Equipe	Número total de Jogos do Campeonato	(nº de times, nº total de partidas)
2	1	$2 \cdot 1 = 2$	(2, 2)
3	2	$3 \cdot 2 = 6$	(3, 6)
4			
5			
6			
7			
10			
14			
20			
N			



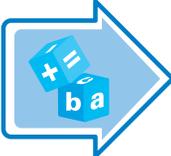
Seção 2 – Revendo equações do 2º grau e

Seção 3 – Fórmulas de função do 2º grau no cotidiano

Páginas no material do aluno

173 a 176 e

177 e 182

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Caminho quadrático.	Cartolina, dado, pinos coloridos, cartões com perguntas sobre o tema. Os modelos para o tabuleiro e os cartões estão disponíveis no final desta atividade.	Jogo de tabuleiro sobre função quadrática, raízes, gráficos, vértices. Os alunos participarão desse jogo de dados, para explorar todos esses conceitos.	Em grupos, mas com um máximo de 6 grupos.	30 minutos

Aspectos operacionais

Regras do Jogo

A turma está dividida em grupos e cada grupo torna-se responsável por um pino de uma determinada cor, que será movimentado pelas casas do tabuleiro. Ao lançarem o dado, deverão observar o número da face voltada para cima: este será o número de casas que o pino do grupo deve andar. Ganha o grupo que chegar primeiro ao fim do caminho.

Nas casas do tabuleiro, existem perguntas, tarefas e outras interações sobre função quadrática. Se o grupo acertar, ele avança 5 casas; se errar, volta 3. Mas também existem surpresas no tabuleiro, como passe a vez, ganhe um brinde, volte 6 casas etc.

Tabuleiro

O tabuleiro pode ser confeccionado em cartolinas e pilot, simplesmente reproduzido no quadro ou ainda projetado no datashow. Para o bom aproveitamento da atividade, é necessário que o professor faça uma pequena simulação junto com os alunos como aquelas que fazemos quando vamos jogar com quem não conhece o jogo.

Aspectos pedagógicos

Como uma atividade lúdica, deixe-os à vontade. Verifique as dificuldades de cada grupo. É um bom momento para perceber se há a necessidade de revisão das ideias contidas em cada cartão.

Aproveite para fazer uma avaliação informal: observe como cada grupo joga; pergunte ao grupo o significado da informação de cada cartão; se preferir incentive um aluno a explicar aos outros.

Folha com tabuleiro e cartões

TABULEIRO

INÍCIO	CARTÃO	ANDE 1 CASA	CARTÃO	VOLTE 1 CASA		
				VOLTE 2 CASAS	ANDE 4 CASAS	
	CARTÃO	CARTÃO	VENCEDORES!		ESCOLHA UMA EQUIPE QUE VAI FICAR UMA RODADA SEM JOGAR	SURPRESA
	PASSOU A VEZ					
	CARTÃO	CARTÃO	CARTÃO	PASSOU A VEZ	CARTÃO	CARTÃO

CARTÕES

Na função $f(x) = x^2 + 2x$, qual dos números abaixo é o zero da função?

a) 2
b) 0
c) -1
d) 4

Os números -3 e 2 são os zeros de qual função?

a) $y = x^2 - 3x + 6$
b) $y = x^2 + 5x$
c) $y = x^2 + x - 6$
d) $y = x^2 - 3x + 2$

A função $f(x) = -x^2 + 8x - 10$ possui valor máximo ou mínimo?

Quais as coordenadas do vértice da função $f(x) = x^2 - 10x + 20$?

A função $f(x) = -3x^2 + 5x - 1$ possui como gráfico uma parábola cuja concavidade é:

a) para cima
b) para baixo

O valor máximo da função $f(x) = -2x^2 - 8x + 3$ é:

Quais as raízes da função $f(x) = 2x^2 - 6x + 4$?

Os números 10 e 2 possuem a mesma imagem na função $f(x) = 2x^2 - 24x + 10$?

Qual a coordenada x do vértice da parábola referente à função $f(x) = -10x^2 + 20x + 1$?

Qual das funções abaixo tem ponto de máximo igual 4?

a) $y = -x^2 + 4x + 3$
b) $y = x^2 + 6x + 8$
c) $y = -3x^2 - 2x$
d) $y = x^2 - 1$

Seção 2 – Revendo equações do 2º grau e

Seção 3 – Fórmulas de função do 2º grau no cotidiano

Páginas no material do aluno

173 a 176 e

177 e 182

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Uma parábola para Júlia.	Vídeo Uma parábola para Júlia (acessível no documento mundo_da_matematica_07.avi na pasta AtividadeUmaParabolaParaJulia) e cópias da folha de atividades.	O aluno assistirá a um vídeo sobre parábolas e função de 2º grau. Em seguida, deverá identificar dados de tabelas com trajetórias de uma bola de basquete.	Duplas ou trios.	30 minutos

Aspectos operacionais

Exiba o vídeo Uma parábola para Júlia. Em seguida, divida a turma em duplas ou em trios e distribua o texto.

Aspectos pedagógicos

No vídeo exibido nesta atividade, Júlia vai aprender que a perda de calorías durante uma caminhada está relacionada com a velocidade que se imprime aos passos. A ideia é que o aluno aprenda, juntamente com Rafael e Júlia, o que é uma parábola e como a função de 2º grau pode ser útil para auxiliar na resolução de alguns problemas.

Depois da exibição do vídeo, explore coletivamente com os alunos cada uma das figuras, traduzindo em palavras o comportamento da bola em cada caso - se sobe rápido, se sobe devagar, a altura máxima que alcança etc. Repita o procedimento para as tabelas.

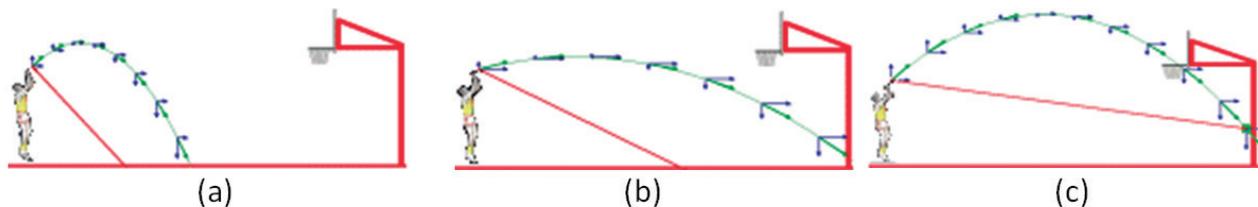
Durante este procedimento, estabeleça uma conexão com o momento do vídeo em que Rafael analisa a tabela de dados e identifica o ponto de maior gasto energético.

Folha de atividades – Uma parábola para Júlia

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Após sofrer uma falta em uma partida de basquete, o juiz autorizou o jogador a cobrar três lances livres. Nas figuras abaixo, vemos a trajetória da bola na cobrança de cada um dos lances livres.



Problemas

1. Em qual das figuras o jogador fez pontos para seu time?
2. Nas figuras acima, o aro da cesta dista 3 m do chão e o jogador tem 2 metros de altura. Nas tabelas abaixo, estão representadas a altura (em metros) da bola lançada em função do tempo (em segundos):

Tabela 1

Tempo (em segundos)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Altura (em metros)	2	2,2	2,3	2,2	1,7	1,3	0

Tabela 2

Tempo (em segundos)	1	1,5	2	2,5	3	3,5
Altura (em metros)	2	3	3,1	3	2	0

Tabela 3

Tempo (em segundos)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Altura (em metros)	2	2,6	3	3,25	3,3	3,25	3

Associe os arremessos representados nas Figuras (a), (b) e (c) com as correspondentes tabelas.

Seção 2 – Revendo equações do 2º grau e

Seção 3 – Fórmulas de função do 2º grau no cotidiano

Páginas no material do aluno

173 a 176 e

177 e 182

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Salto em distância	Cópias da folha de atividades.	Os alunos serão estimulados a perceber a relação dos gráficos com o salto em distância. Assim, poderão estabelecer relação também entre os zeros da função e o ponto máximo (vértice).	Duplas.	30 minutos

Aspectos operacionais

Divida a turma em duplas ou em trios e distribua o texto. Acompanhe a leitura do texto com os alunos e tire as dúvidas que surgirem.

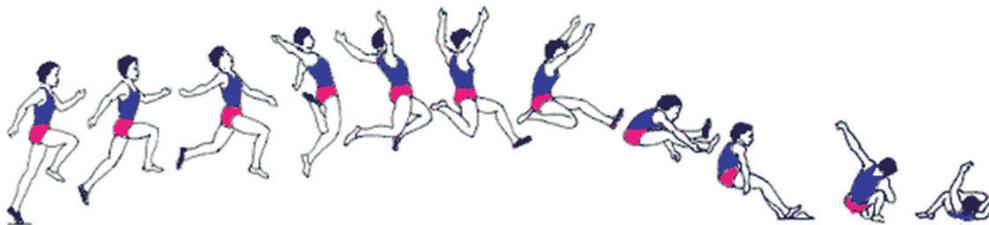
Aspectos pedagógicos

Caso os alunos encontrem dificuldade em comparar as distâncias horizontais dos saltos, eles podem utilizar réguas ou transferir as medidas do salto para um mesmo papel, para facilitar a comparação. É importante enfatizar a diferença entre salto em altura e salto em distância, uma vez que estamos investigando o aluno que saltou a maior distância.

Folha de atividades – Valor máximo de uma função quadrática

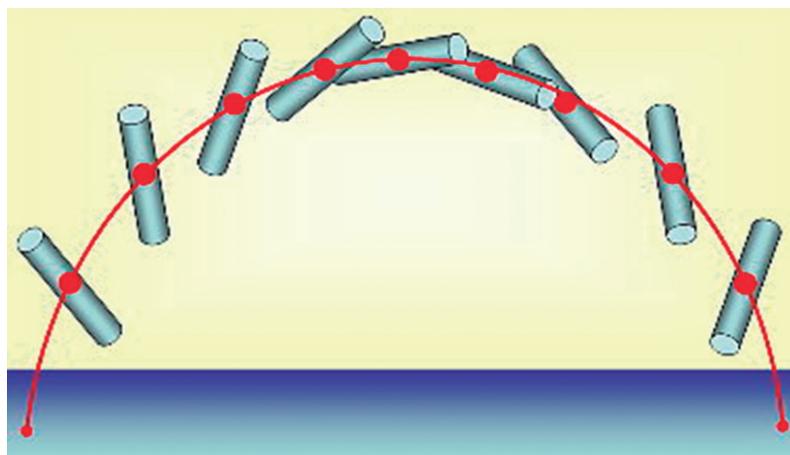
Nome da Escola: _____

Nome dos Alunos: _____



Em uma prova de salto em distância, cada atleta tem direito a seis tentativas para atingir sua melhor marca – ou seja, para saltar o mais longe possível. No entanto, nem todas as tentativas são válidas: caso o atleta, no início do salto, toque a tábua que delimita a área de corrida, a tentativa não será considerada.

A figura abaixo ilustra como é possível identificar uma parábola no movimento do salto.

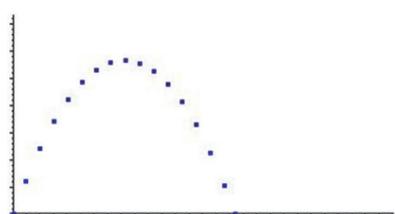


Um bom salto depende de vários fatores, como a velocidade da corrida, a impulsão, a posição do corpo etc. Mas o mais importante é saltar a maior distância possível. Se o saltador, ao cair, colocar as mãos para trás para e tocar o chão, a distância será medida até o local em que as mãos tocaram o chão.

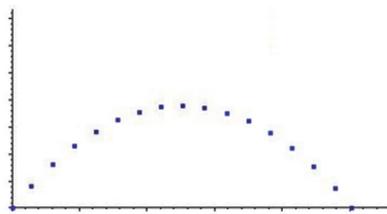
Já no salto em altura, o objetivo é saltar sobre uma barra horizontal, situada a uma determinada altura do chão sem derrubá-la. Como muitos dos saltos são feitos de lado ou de costas, do outro lado da barra existe um colchão, para que o atleta possa cair em segurança. O atleta determina a altura inicial da barra e tem três chances para realizar o salto. Vence o atleta que conseguir saltar mais alto sem derrubar a haste horizontal.

Problema

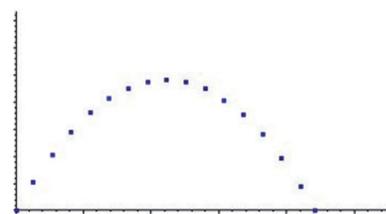
1. Na aula de Educação Física, Ana, André e Helena disputaram no salto em distância. As três parábolas abaixo representam os saltos de cada um deles. Determine o vencedor da prova.



Salto de Ana



Salto de André



Salto de Helena

2. Determine, agora, o vencedor se a prova fosse de salto em altura e todos os atletas tivessem conseguido fazer o salto sem derrubar a barra.

Seção 2 – Revendo equações do 2º grau e

Seção 3 – Fórmulas de função do 2º grau no cotidiano

Páginas no material do aluno

173 a 176 e

177 e 182

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Criação de aves.	Cópias da folha de atividades.	Nesta atividade, os alunos construirão tabelas e trabalharão com as relações de máximos e mínimos de uma função quadrática.	Duplas.	20 minutos

Aspectos operacionais

Divida a turma em duplas e distribua o texto. Antes de pedir que os alunos façam a atividade, faça uma leitura do texto em voz alta, para esclarecer as possíveis dúvidas.

Aspectos pedagógicos

Professor, possivelmente os alunos terão dificuldade em compreender a situação exposta pelo fato de o problema parecer artificial: por que razão deveriam se preocupar com uma expressão matemática para cuidar de pássaros? Este é momento oportuno para reforçar a importância da ideia de padrão, fazendo uma analogia com as compras mensais de casa, que servem para alimentar todos. Isso pode ajudar a mostrar que, sem perceber, eles utilizam a ideia de padrão.

Ao efetuar a leitura do texto com os alunos, esclareça o significado de receita e custo. O aluno pode deixar de prosseguir na atividade, porque não entendeu o que está sendo solicitado.

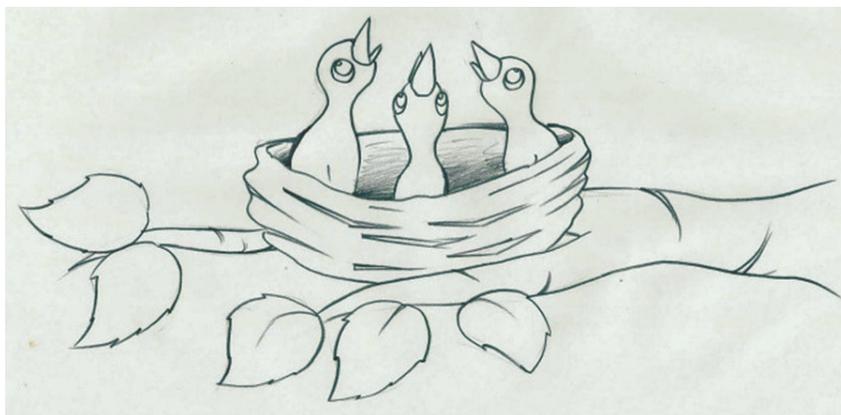
Os alunos podem ter dificuldade em compreender a origem da expressão que representa o valor V , arrecadado com a venda. Informe que foi determinada no enunciado a partir de uma modelagem matemática.

Folha de atividades – Criação de aves

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Considere as seguintes funções relativas à quantidade de pássaros de uma ninhada de n pássaros.



O custo mensal C para a manutenção de n pássaros, em reais, é dado pela expressão:

$$C = 5 + 10n$$

O valor mensal V , em reais, arrecadado com a venda de n pássaros é dado pela expressão:

$$V = -5n^2 + 100n - 320 \quad (\text{para } 4 \leq n \leq 16)$$

Responda às perguntas a seguir, de acordo com o texto lido.

Questão 1: Em sua opinião ou experiência pessoal, quais seriam os gastos necessários para a criação de passarinhos?

Questão 2: De acordo com o problema, a venda dos passarinhos gera uma receita mensal. Essa receita depende do número de passarinhos vendidos e , segundo o problema, é chamada de V . Preencha a tabela a seguir com os valores arrecadados mensalmente com a venda de n passarinhos. Importante: a venda de passarinhos é uma prática que precisa ser autorizada pelos órgãos competentes, como o IBAMA.

Número de Passarinhos	Valor Arrecadado com a venda $V = -5n^2 + 100n - 320$
4	
5	
6	
7	
8	

9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Questão 3: Escreva a função que representa o Lucro (Receita – Custo) com a venda dos passarinhos.

Questão 4: Qual o domínio desta função? Qual a imagem desta função?

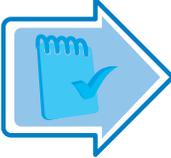
Questão 5: Quantos passarinhos devem ser vendidos para que o lucro seja o maior possível? Se quiser, construa uma tabela.

Número de Passarinhos	Lucro com a venda dos passarinhos $L = \dots\dots\dots$
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Nesta seção, apresentaremos atividades que retomam as habilidades verificadas nas seções anteriores, com o intuito de consolidar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo proposto.

Sugerimos a utilização dos dois últimos tempos de aula, destinados a esta unidade. A seguir, apresentamos sugestões para a retomada dos conteúdos trabalhados e para avaliação das habilidades pretendidas. Dividiremos nossas sugestões avaliativas em duas etapas, detalhadas a seguir:

Seção Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Registros de aprendizagens.	Folha de atividades.	O aluno será convidado a registrar as resoluções e respostas das tarefas, assim como as aprendizagens matemáticas adquiridas com o estudo desta unidade. Esta etapa pode estar articulada à seção Veja ainda, disponível na p. 80 do material do aluno.	A turma pode ser dividida em trios.	25 minutos

Aspectos operacionais

Divida a turma em duplas e distribua o texto. Antes de pedir que os alunos façam a atividade, faça uma leitura do texto em voz alta, para esclarecer as possíveis dúvidas.

Aspectos pedagógicos

Na tarefa 1, é aconselhável que lembre os procedimentos para a determinação da lei de formação e das raízes da função. Mais do que solucionar o problema, o aluno deve ser estimulado a refletir sobre a natureza do problema, relacionando as grandezas a partir de uma função quadrática.

Na tarefa 2, é interessante destacar para o aluno que o comportamento parabólico tem grande relação com funções do 2º grau. Além do que foi apresentado no texto, lanternas de carros e lupas são bons exemplos de objetos com formato parabólico.

Solução comentada das questões:

Tarefa 1

a) Os valores que tornam o lucro nulo são os zeros da função. De acordo com o gráfico, $x = 100$ é um dos zeros da função e $x = 300$ é o máximo da função. Dessa maneira, pela simetria parabólica, o outro zero da função é $x = 500$. Logo, a venda de 100 e 500 peças torna o lucro nulo.

b) Lucro negativo, ou seja, prejuízo, é obtido na venda de até 99 peças e de mais de 500 peças.

c) A lei de formação da função é $L(x) = -x^2/50 + 12x - 1000$, a partir das informações dos zeros da função e do par ordenado $(0, -1000)$. Assim, $350 = -x^2/50 + 12x - 1000$.

Resolvendo essa equação do 2º grau, temos:

$$17500 = -x^2 + 600x - 50000$$

$$x^2 - 600x + 67500 = 0$$

$$x^2 - 2.300x + 90000 - 22500 = 0$$

$$(x - 300)^2 = 22500$$

$$(x - 300)^2 = (150)^2 \text{ ou } (x - 300)^2 = (-150)^2$$

$$x - 300 = 150 \text{ ou } x - 300 = -150$$

$$x = 450 \text{ ou } x = 150$$

Tarefa 2

1) O formato da antena e o gráfico da função do 2º grau são descritos por uma parábola.

Para receberem os sinais, as antenas necessitam captá-los em uma área relativamente grande, concentrando-os em um único ponto, para que sejam amplificados. Portanto, a superfície da antena deve direcionar todos os sinais para um único ponto, após a reflexão. Esse procedimento é equivalente à construção de uma parábola.

2) Quando um objeto é lançado obliquamente, desprezando-se o atrito do ar, o objeto desloca-se verticalmente acelerado pela ação da gravidade e, horizontalmente, desloca-se, seguindo velocidade constante. Por esse motivo, o móvel desloca-se, seguindo uma parábola.

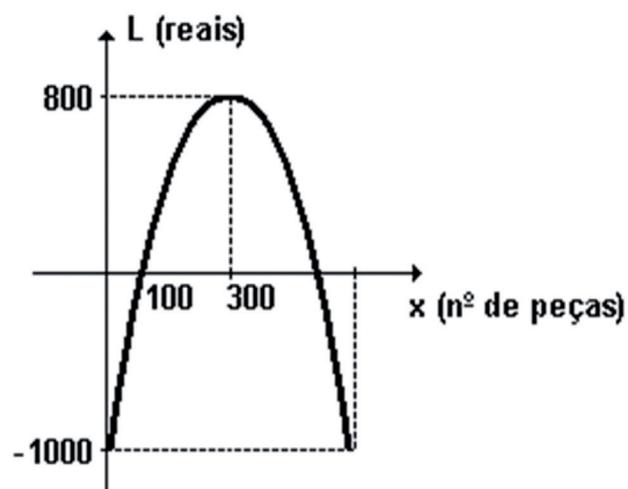
Folha de atividades - Avaliação parte 1 - Registro de aprendizagens

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Tarefa 1

A parábola abaixo representa o lucro mensal L (em reais), obtido em função do número de peças vendidas de certo produto.



Determine:

- o número de peças que torna o lucro nulo;
- o(s) valor(es) de x que torna(m) o lucro negativo;
- o número de peças que devem ser vendidas para que o lucro seja de R\$ 350,00.

Tarefa 2

- Qual a relação que uma Antena Parabólica tem com uma função do 2º grau?
- A trajetória de um objeto, lançado obliquamente, é uma parábola. O que isso quer dizer?



Tarefa 3

Destaque os principais pontos do conteúdo estudado nesta unidade, relacionando-os com as aplicações verificadas.

Seção Avaliação

Tipos de Atividades	Título da Atividade	Material Necessário	Descrição Sucinta	Divisão da Turma	Tempo Estimado
	Questões de avaliações de larga escala ou concursos.	Cópias da folha de atividades.	O aluno irá se familiarizar com questões cobradas em avaliações de larga escala, como Enem, vestibulares, concursos etc.	Individualmente	20 minutos

Aspectos operacionais

Distribua o texto. Antes de pedir que os alunos façam a atividade, faça uma leitura do texto em voz alta, para esclarecer as possíveis dúvidas.

Aspectos pedagógicos

Para compor o instrumento avaliativo, sugerimos, nesta etapa, a escolha de uma questão que contemple uma habilidade pretendida na unidade que acabamos de trabalhar.

Após a resolução das questões, proponha uma discussão sobre as soluções encontradas. Possivelmente, aparecerão soluções divergentes. Pondere sobre as equivocadas, ressaltando onde reside o erro.

As questões objetivas de vestibulares, em geral, têm em suas alternativas erradas sempre uma justificativa com erro plausível. Obviamente, isso não está evidente na alternativa. Dessa forma, procure identificar o erro que gerou cada uma das alternativas e discuta com os alunos.

Soluções comentadas

Questão 1

$V = (1,50 - x/100).(10000 + 100x)$. Que é o valor por litro com desconto, multiplicado pela quantidade de litros vendidos.

$$V = (150 - x) \cdot (100 + x)$$

$$V = 15000 + 50x - x^2$$

Alternativa D

Questão 2

Resposta: $y = x^2 - 2x - 8$. Verificando que o par ordenado (0, -8) corresponde à expressão, pode-se concluir que apenas as expressões da linha de baixo podem ser a resposta. Após isso, basta verificar a qual das expressões o par ordenado (4, 0) corresponde.

Folha de atividades – Avaliação parte 2 – Questões de avaliações larga escala ou concursos

Nome da escola: _____

Nome do aluno: _____

Questão 1

(Enem 2009) Um posto de combustível vende 10.000 litros de álcool por dia a R\$ 1,50 cada litro. Seu proprietário percebeu que, para cada centavo de desconto que concedia por litro, eram vendidos 100 litros a mais por dia. Por exemplo, no dia em que o preço do álcool foi R\$ 1,48, foram vendidos 10.200 litros.

Considerando x o valor, em centavos, do desconto dado no preço de cada litro, e V o valor, em R\$, arrecadado por dia com a venda do álcool, então a expressão que relaciona V e x é

A) $V=10.000+50x-x^2$.

B) $V=10.000+50x+x^2$.

C) $V=15.000-50x-x^2$.

D) $V=15.000+50x-x^2$.

E) $V=15.000-50x+x^2$.

Questão 2

(CAP-UFRJ – Admissão para o 2º ano do EM em 2010)

A tabela abaixo indica pares ordenados (x,y) da função dada por $y=f(x)$

X	-4	-3	-1	0	1	4	9	8	10
Y	16	7	-5	-8	-9	0	16	40	72

Dentre as expressões a seguir, identifique, registrando-a no caderno de respostas, aquela que corresponde à função f .

$y = -4x$

$y = -x^2 - 4x - 20$

$y = -9x - 20$

$y = x^2 - 9x - 8$

$y = -8 - 4x$

