Professor, nesta dinâmica, você irá desenvolver as seguintes etapas com seus alunos:

| ETAPAS | | ATIVIDADE | TEMPO | ORGANIZAÇÃO | REGISTRO |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Compartilhar Ideias | Anos, meses, semanas, dias, horas, minutos, segundos etc. | 20 min | Duplas e/ou Trios | Individual |
| 2 | Um novo olhar ... | Equação Polinomial do 2º Grau em movimento | 25 min | Duplas e/ou Trios | Individual |
| 3 | Fique por dentro! | Jogo das Parábolas! | 30 min | Grupos de até 5 alunos | Individual |
| 4 | Quiz | Quiz | 15 min | Individual | Individual |
| 5 | Análise das respostas ao Quiz | Análise das respostas ao Quiz | 10 min | Coletiva | Individual |
| FLEX | Para Saber + | Esta é uma seção de aprofundamento, para depois da dinâmica. O aluno pode realizar, quando desejar, mas o professor precisa ler antes da aula. | | | |
| | Agora, é com você! | Para o aluno resolver em casa ou noutra ocasião e consultar o professor se tiver dúvidas. | | | |

# Apresentação

As funções polinomiais do 2º grau estão presentes em nossas vidas, modelando situações do nosso cotidiano e, às vezes, nem percebemos sua presença. Elas se apresentam, também, em fenômenos físicos como no lançamento de objetos, nas quedas livres, no movimento uniformemente variado (MUV) e tantos outros. Uma importante característica desta função é seu gráfico que representa uma curva chamada parábola. Nesta dinâmica, estaremos nos dedicando a reconhecer a representação algébrica e gráfica de uma função polinomial do 2º grau, além de abordar as relações entre unidades de tempo.

Estão prontos?!

Então, mãos à obra!

Resposta

*Como o próprio nome diz, as estações começam a se repetir na mesma ordem, formando um ciclo.*

b. E os meses? Você já observou que a cada mês a Lua inicia, novamente, seu ciclo? Confira no calendário! Porém calcule quantos dias a Lua leva para completar seu ciclo.

Resposta

*Sim/Não. A Lua leva aproximadamente 29 dias.*

**Curiosidade**

Assim é possível perceber que nosso calendário se tornou um tanto confuso quando notamos que temos meses com 28 dias, 30 dias ou 31 dias. Isso sem levarmos em consideração os 29 dias de fevereiro nos chamados anos bissextos!

c. E as semanas?! De onde surgiu a organização das semanas?

Resposta

*Essa organização é bíblica. Diferente dos dias, meses e anos que possuem uma justificativa puramente natural, as semanas são organizadas dessa forma baseadas nos livros de Gênesis e no Êxodo do Antigo Testamento da Bíblia Sagrada.*

d. Uma coisa importante a ser esclarecida é que 24 h é a duração de um dia solar, pois o giro que a Terra faz em torno de seu próprio eixo é chamado dia sideral e dura cerca de 23h, 56min e 4s. Que nome é dado a esse movimento que a Terra faz em torno de si mesma?

Resposta

*Movimento de Rotação.*

- E quando vai ser isso?

- Entre o primeiro e o segundo tempo! O jogo tem dois tempos de 45 minutos. E um intervalo de 15 minutos.

- Pai, a que horas  isto vai acabar?

## Resposta

*O jogo vai acabar às 17 h e 45 min.*

**Recursos necessários**

- Encarte do aluno e um calendário anual com as fases da lua.

## Procedimentos operacionais

- *Professor organize os alunos em grupos de 2 ou 3 alunos.*
- *É necessário que cada trio tenha seu calendário para observação e análise.*

## Intervenções pedagógicas

- *Professor, essa atividade tem um caráter mais informativo. Logo, é possível que alguns alunos iniciem debates a respeito das observações que fizeram nos itens (a), (b) e (c). Permita que a discussão aconteça, mas não deixe de direcioná-la, pois como envolve ciência e fé sempre temos uma linha tênue entre discussões sadias e acaloradas.*
- *No item (h), observe se os alunos, ao fazerem a divisão por 60 para transformarem os minutos em horas, percebem que o resto da divisão encontrada permanece na unidade original. Esse será um bom momento para chamar a atenção para isso!*

c. Qual seria a equação para viajar 175 km à velocidade *V*, reduzida em 20 km/h?

Resposta

$$V - 20 = \frac{175}{\Delta t_2}$$

• • • • •

d. Em relação aos dois momentos citados no problema, é possível observar que, com a redução da velocidade, o tempo de viagem aumentará? E de quanto será esse aumento em horas? Represente a situação algebricamente.

Resposta

Sim. O aumento será de 1 hora. $\Delta t_2 - \Delta t_1 = 1$

• • • • •

e. Através das observações feitas, até agora, é possível chegar a uma equação que nos permitirá encontrar a resposta para o problema. Substituindo as equações dos itens (b) e (c) na equação do item (d), qual será a representação matemática da situação?

Resposta

$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 1 \Rightarrow \frac{175}{V - 20} - \frac{175}{V} = 1$$

• • • • •

Podemos melhorar essa forma da equação encontrada? Como ela ficará?

Resposta

*Sim.* $V^2 - 20V - 3500 = 0$

• • • • •

Professor

- *Já no item (f), é encontrada a primeira possível dificuldade: os alunos normalmente encontram problemas para desenvolver equações fracionárias. Então, é provável que precise auxiliar alguns grupos nessa reorganização da equação.*
- *No item (h), comente com os alunos sobre a necessidade de desconsiderar a raiz (–50) como resposta. Neste caso, para a velocidade, é necessário um valor positivo. Assim, comente o fato de a velocidade 70 km/h estar abaixo da média da velocidade permitida em estradas estaduais e federais.*

## Terceira Etapa
## Fique por dentro!

30 MINUTOS

### Atividade • Jogo das Parábolas!

Professor

**Objetivo**

Reconhecer as representações algébricas e geométricas de uma função quadrática. Analisar as transformações geométricas que ocorrem quando adicionamos um número real *k* à variável independente ou à variável dependente.

**Descrição da atividade**

Professor,

Nesta atividade, os alunos irão realizar o Jogo das Parábolas. Nele, a partir de uma função básica, cada grupo deverá encontrar quais de suas cartas correspondem à lei e ao gráfico de duas translações sorteadas pelo aluno.

**Atividade**

Prezados alunos, vocês agora irão jogar o que chamaremos "Jogo das Parábolas"! O objetivo do seu grupo é encontrar duas funções quadráticas transformadas, correspondentes à função que seu professor lhes forneceu. Para isso vocês precisam:

1. Observar a tabela que contém alguns valores da função.
2. Observar seu gráfico.
3. Observar sua fórmula.
4. Efetuar na tabela, na fórmula e no gráfico, as transformações sugeridas.

# Agora é com você!

Complete a tabela a seguir, a partir das funções designadas por seu professor.

**Função 1** **Transformação sorteada**

| FÓRMULA | FÓRMULA PÓS-TRANSFORMAÇÃO |
|---|---|
| **TABELA** | **TABELA APÓS A TRANSFORMAÇÃO** |
| **GRÁFICO** | **GRÁFICO APÓS A TRANSFORMAÇÃO** |

| | |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Professor

**Recursos necessários**

- Encarte do aluno.
- As cartas que contêm as funções básicas, as transformações, os gráficos, e as leis das funções quadráticas pedidas.
- Malha quadriculada para que os alunos possam utilizar como rascunho.

## Procedimentos Operacionais

- *Os alunos devem ser divididos em grupos de, no máximo, 5 alunos. É importante evitar que haja uma diferença grande no número de alunos de um grupo para outro.*
- *Professor, recorte, antecipadamente as cartas do jogo, elas estão disponíveis no anexo de seu encarte.*
- *Professor, utilize o sorteio para designar, a cada grupo, uma das funções quadráticas iniciais, nas quais os alunos encontrarão as fórmulas e os gráficos correspondentes a cada translação;*
- *Professor, crie um critério (pode ser sorteio) para designar a cada grupo uma translação horizontal e uma translação vertical.*
- *No começo do jogo, cada grupo deve ter acesso a todas as cartas dos Anexos 3 e 4, mas um de cada vez. Após definida a ordem, um representante de cada grupo deve escolher uma carta com uma fórmula, e uma carta com um gráfico, e levá-las para a discussão em grupo. Na rodada seguinte, um representante de cada grupo (diferente do primeiro) deve repetir a ação. Caso o grupo decida que uma ou ambas as cartas retiradas na primeira ação não servem, as mesmas devem ser devolvidas antes de se iniciar a segunda ação. Para acertar, os alunos devem relacionar corretamente apenas as cartas correspondentes à função quadrática designada pelo professor para o seu grupo.*

## Intervenção Pedagógica

- *Professor, talvez surjam dúvidas relacionadas a produtos notáveis, como no caso da expansão de* $(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1$*, por exemplo. Seria bom durante a atividade verificar, em cada grupo, se tal fato está ocorrendo.*
- *No caso da translação horizontal, talvez os alunos tenham dificuldades em preencher a tabela. É importante chamar a atenção de que,*

a. $f(x) = -0{,}16(x+3)^2 + 1{,}6(x+3) + 1$

b. $f(x) = -0{,}16(x+3)^2 + 1{,}6(x+3)$

c. $f(x) = -0{,}16(x-3)^2 + 1{,}6(x-3)$

d. $f(x) = -0{,}16x^2 + 1{,}6x + 3$

e. $f(x) = -0{,}16x^2 + 1{,}6x - 3$

## Quinta Etapa

## Análise das Respostas ao Quiz

15 MINUTOS

Resposta

*O aluno percebe que uma solução para este problema seria apenas transladar a função dada em 3 unidades, para a direita. Algebricamente, associado a esse movimento, está a subtração de 3 unidades da variável independente. O aluno substitui na função x por (x – 3), chegando, então, à resposta correta.*

*GABARITO: (C)*

***DISTRATORES:***

*A) O aluno percebeu que uma solução para este problema seria transladar a função dada em 3 unidades, para a direita. Porém associa esse movimento incorretamente a "adicionar 3 à variável independente". Além disso, sente a necessidade de somar 1 à lei da função, devido ao movimento em linha reta que a bola descreve ao rolar após o quique, mas que não é representado pela função dada.*

*B) O aluno percebeu que uma solução para este problema seria transladar a função dada em 3 unidades, para a direita. Porém associa esse movimento incorretamente a "adicionar 3 à variável independente".*

*D) O aluno percebe que uma solução para este problema seria transladar a função dada em 3 unidades, para a direita. Porém associa esse movimento incorretamente a "adicionar 3 à variável dependente", que leva à translação vertical do gráfico, em 3 unidades para cima.*

*E) O aluno percebe que uma solução para este problema seria transladar a função dada em 3 unidades, para a direita. Porém, associa esse movimento incorretamente a "subtrair 3 da variável dependente", que leva à translação vertical do gráfico em 3 unidades para baixo.*

## Agora, é com você!

Alunos,

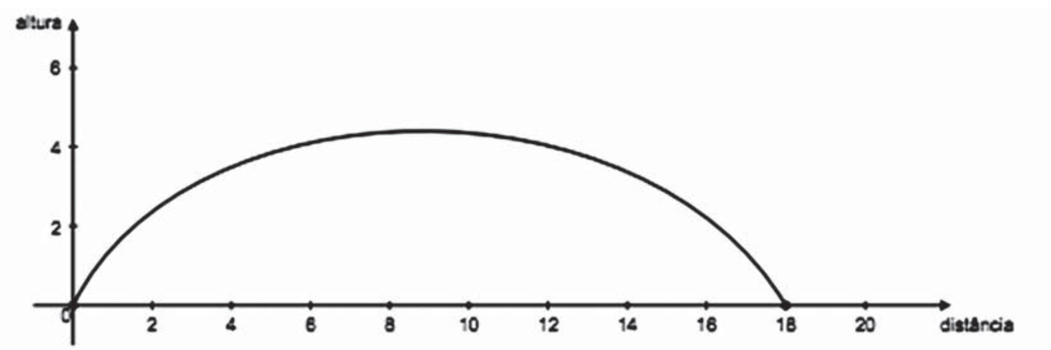
A partir de agora, vocês poderão utilizar os exercícios a seguir para se familiarizarem mais com as habilidades abordadas. Essas questões foram retiradas ou adaptadas do Banco de Itens do Saerj!

### Questão 1

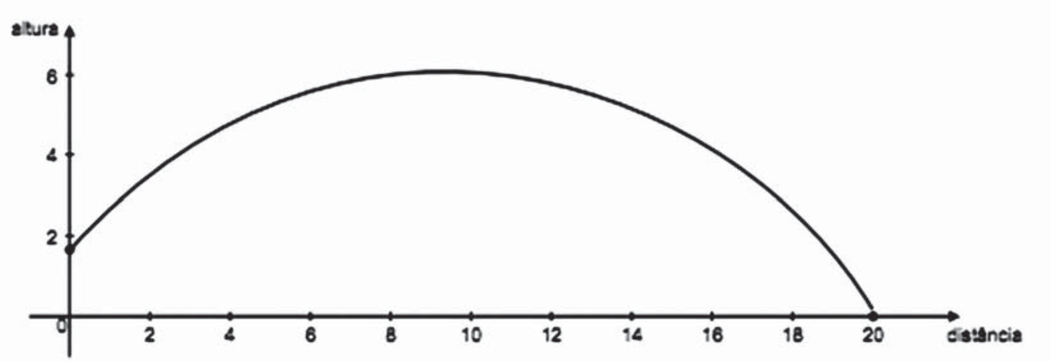
(M100019E4) Em uma prova de arremesso de peso, um atleta olímpico, com altura aproximada de 2 *m*, lança uma massa esférica de metal, a uma altura próxima de seu ombro. Essa massa esférica segue uma trajetória parabólica, caindo entre 15 e 25 metros de distância do ponto onde foi lançada.

O gráfico que melhor representa a trajetória desta massa nesta prova é

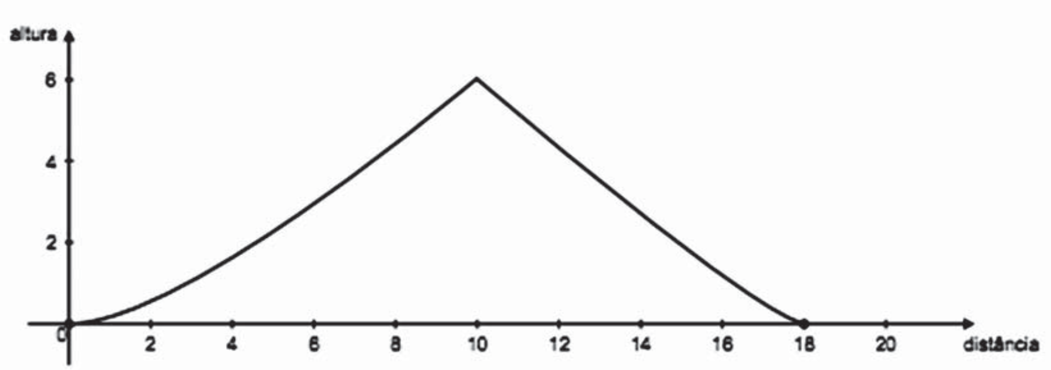
A)




B)




C)




Professor

A) $y = 5x^2 + 1{,}5x + 11{,}25$
B) $y = 5x^2 + 1{,}5x + 61{,}25$
C) $y = 5x^2 + 1{,}5x + 50$
D) $y = -5x^2 - 15x + 50$
E) $y = -5x^2 + 15x + 50$

## Resposta

*Letra E*

• • • • •

$y = ax^2 + bx + c$

$c = 50$

*Logo*:

$y = ax^2 + bx + 50$

Ele sobe até 61,25m, ou seja ele sobe 11,25m.

O tempo de subida é de 1,5s, então ele desce até a altura de 50m em mais 1,5s.

Temos os seguintes pontos:

A = (0; 50), B = (1,5; 61,25) e C = (3; 50)

Substituindo B e C em $y = ax^2 + bx + 50$, temos:

$50 = a(3)^2 + b(3) + 50 \Rightarrow 9a + 3b = 0$

$61{,}25 = a(1{,}5)^2 + b(1{,}5) + 50 \Rightarrow 9a + 6b = 45$

Resolvendo o sistema temos:

$\begin{cases} 9a + 3b = 0 \\ 9a + 6b = 45 \end{cases}$ daí segue que $a = -5$ e $b = 15$

Portanto:

$y = -5x^2 + 15x + 50$

## Questão 3

(M090016E4) A tabela a seguir mostra a relação entre as grandezas s e w.

| s | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|
| w | 6 | 0 | – 2 | 0 | 6 |

De acordo com os dados desta tabela, qual é o gráfico que melhor representa a grandeza *w* em função da grandeza *s*?

Professor

*Letra B*

*Representando a função quadrática como produto de suas raízes temos:*

$y = (x - a_1) \times (x - a_2)$

Como $a_1 = 2$ e $a_2 = -3$, temos:

$y = (x - 2) \times (x + 3)$