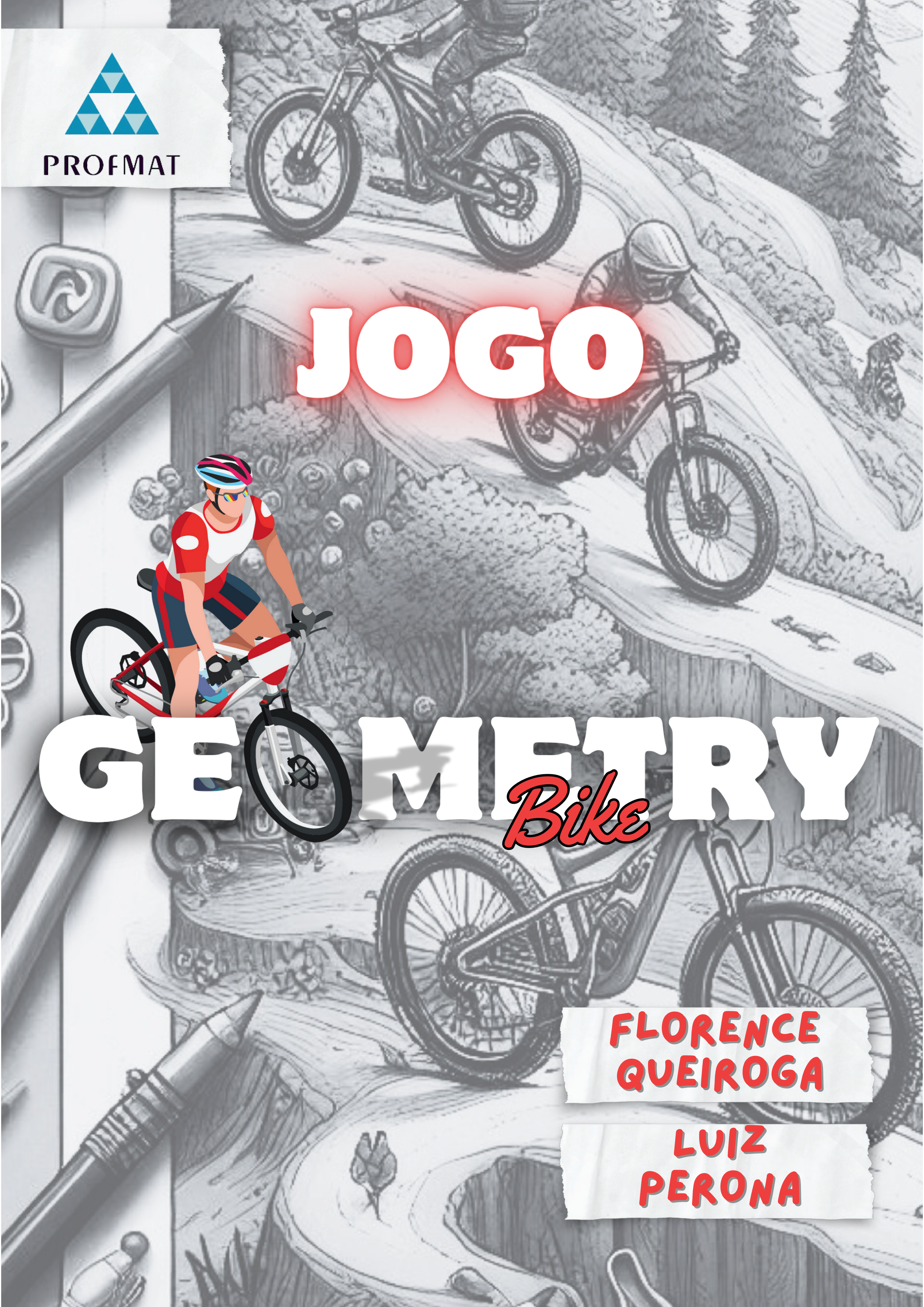
PROFMAT

JOGO

GEOMETRY Bike

FLORENCE QUEIROGA

LUIZ PERONA



TABULEIRO

TAMANHO INDICADO: A3

Início
1
2
3
4
5
Fato ou fake
6
7
8
Fato ou fake
9
10
11
12
13
14
15
Fato ou fake
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
Fato ou fake
29
30
31
32
33
34
Fato ou fake
35
36
37
38
39
40
FIM
GEOMETRY
Bike


CARTAS
TAMANHO INDICADO: A4

1 Geometria *Bike*

O ângulo do tubo do selim influencia principalmente:

- **A** a altura do ciclista
- **B** a postura do ciclista
- **C** o tamanho das rodas

2 Geometria *Bike*

A distância entre os eixos das rodas é importante para:

- **A** a rigidez do quadro
- **B** a aerodinâmica da bicicleta
- **C** a estabilidade e agilidade

3 Geometria *Bike*

A queda do movimento central está relacionada ao

- **A** ângulo da caixa de direção
- **B** centro de gravidade da bicicleta
- **C** comprimento do tubo do selim

4 Geometria *Bike*

Um tubo superior mais longo proporciona ao ciclista uma posição:

- **A** mais esticada
- **B** mais ereta
- **C** mais confortável

5 Geometria *Bike*

Quanto maior o alcance da bicicleta maior será:

- **A** a estabilidade
- **B** a agilidade
- **C** o conforto

6 Geometria *Bike*

Tubo onde se conecta o garfo da bicicleta:

- **A** tubo superior
- **B** tubo do selim
- **C** tubo da caixa de direção

7 Geometria *Bike*

Quanto maior a distância entre eixos, maior será a:

- **A** agilidade
- **B** lentidão
- **C** velocidade

8 Geometria *Bike*

Quanto menor a distância entre eixos, maior será a:

- **A** agilidade
- **B** conforto
- **C** lentidão

9 Geometria *Bike*

Tubo que conecta o eixo do pedal ao eixo da roda traseira:

- **A** tubo superior
- **B** tubo inferior traseiro
- **C** tubo do selim

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike

11 **Geometria *Bike***

A bicicleta desenvolvida para terrenos irregulares é:

A ***speed***

B ***mountain bike***

C **urbana**

12 **Geometria *Bike***

A bicicleta indicada para uso nas cidades é:

A ***mountain bike***

B **urbana**

C ***speed***

13 **Geometria *Bike***

As bicicletas de *speed* são projetadas para:

A **uso urbano**

B **trilhas de montanha**

C **estradas pavimentadas**

10 **Geometria *Bike***

Qual tipo de bicicleta geralmente tem pneus largos e com cravos?

A ***mountain bike***

B ***speed***

C **urbana**

14 **Geometria *Bike***

Qual tipo de bicicleta geralmente possuem pneus finos e lisos?

A ***mountain bike***

B **urbana**

C ***speed***

15 **Geometria *Bike***

Qual é o principal objetivo das bicicletas de *speed*?

A **Conforto em terrenos irregulares**

B **Velocidade em estra-das pavimentadas**

C **Transporte de cargas**

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

1 Bike Math

Se o ângulo da caixa de direção mede 72°, qual o suplemento desse ângulo?

A 18°

B 108°

C 180°

2 Bike Math

Se o ângulo do tubo do selim mede 74°, qual o complemento desse ângulo?

A 16°

B 106°

C 90°

3 Bike Math

Se o ângulo do tubo do selim mede 71° e os tubos do selim e da caixa de direção são paralelos, então:

A o ângulo da caixa de direção mede 90°

B o ângulo da caixa de direção mede 109°

C o ângulo da caixa de direção mede 71°

4 Bike Math

Se o ângulo da caixa de direção mede 68° e os tubos do selim e da caixa de direção são paralelos, então:

A o ângulo do tubo do selim mede 90°

B o ângulo do tubo do selim mede 68°

C o ângulo do tubo do selim mede 22°

5 Bike Math

No geral, os ângulos do tubo do selim e da caixa de direção de uma bicicleta são:

A agudos

B obtusos

C retos

6 Bike Math

Se o ângulo do tubo do selim fosse obtuso, o ciclista ficaria:

A mais distante do guidão

B mais próximo do guidão

C alinhado vertical-mente com o pedal

7 Bike Math

Se o ângulo do tubo do selim fosse reto, o ciclista ficaria:

A mais distante do guidão

B mais próximo da roda traseira

C alinhado vertical-mente com o pedal

8 Bike Math

Se o ângulo da caixa de direção fosse obtuso, o ciclista ficaria:

A projetado para frente

B projetado para trás

C inclinado para o lado

9 Bike Math

Qual é a soma dos ângulos externos de um triângulo formado pelas partes do quadro da bicicleta?

A 180°

B 360°

C 90°

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike

10 Bike Math

Qual é a soma dos ângulos internos de um triângulo formado pelas partes do quadro da bicicleta?

- **A** 180°
- **B** 360°
- **C** 90°

11 Bike Math

Se a roda dianteira de uma bicicleta tem um diâmetro de 74 cm, qual é o raio da roda?

- **A** 30 cm
- **B** 148 cm
- **C** 37 cm

12 Bike Math

Qual é o comprimento da circunferência de uma roda de bicicleta com um diâmetro de 74 cm?

- **A** 232,36 cm
- **B** 464,72 cm
- **C** 116,18 cm

Use $\pi = 3{,}14$

13 Bike Math

Qual o diâmetro da roda de uma bicicleta cuja circunferência mede 175,84 cm?

- **A** 112 cm
- **B** 28 cm
- **C** 56 cm

Use $\pi = 3{,}14$

14 Bike Math

Qual é a área de uma roda de bicicleta com raio de 37 cm?

- **A** 4.298,66 cm²
- **B** 232,36 cm²
- **C** 364,81 cm²

Use $\pi = 3{,}14$

15 Bike Math

Qual a medida do raio da roda de bicicleta cuja área mede 2.461,76 cm²?

- **A** 28 cm
- **B** 56 cm
- **C** 78,4 cm

Use $\pi = 3{,}14$

16 Bike Math

Quantas voltas completas uma roda de bicicleta com circunferência de 200 cm dá ao percorrer 10 m?

- **A** 5 voltas
- **B** 10 voltas
- **C** 20 voltas

17 Bike Math

Se uma roda de bicicleta gira 100 vezes e tem uma circunferência de 230 cm, qual é a distância total percorrida?

- **A** 2,3 km
- **B** 23 km
- **C** 0,23 km

18 Bike Math

Se uma roda de bicicleta dá 200 voltas e tem um diâmetro de 70 cm, qual é a distância percorrida?

- **A** 219,8 m
- **B** 439,6 m
- **C** 769,3 m

Use $\pi = 3{,}14$

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

19 **Bike Math**

Se o raio de uma roda de bicicleta é duplicado, o que acontece com a circunferência?

- A É duplicada
- B É triplicada
- C Permanece a mesma

20 **Bike Math**

Se o raio de uma roda de bicicleta é duplicado, o que acontece com a área?

- A É duplicada
- B É quadruplicada
- C Permanece a mesma

21 **Bike Math**

Se uma bicicleta percorrer 5 km em 10 min, qual será a distância percorrida em 30 min à mesma velocidade?

- A 10 km
- B 15 km
- C 20 km

22 **Bike Math**

Se uma bicicleta percorrer 8 km em 16 min, quanto tempo levará para percorrer 24 km à mesma velocidade?

- A 32 min
- B 48 min
- C 60 min

23 **Bike Math**

Se pedalando a velocidade constante leva-se 20 min para percorrer 10 km, quanto tempo levará para percorrer 25 km?

- A 30 min
- B 40 min
- C 50 min

24 **Bike Math**

Se um ciclista a 12 km/h leva 30 min para completar um percurso, quanto tempo ele levaria a 24 km/h?

- A 60 min
- B 30 min
- C 15 min

25 **Bike Math**

Se pedalar por 1 h queima 550 calorias, no mesmo ritmo em 45 min são queimadas:

- A 412,5 calorias
- B 225 calorias
- C 675 calorias

26 **Bike Math**

Se um ciclista pode percorrer 40 km em 2 h, quantos km ele percorrerá em 5 h à mesma velocidade?

- A 80 km
- B 100 km
- C 120 km

27 **Bike Math**

Se um ciclista a 15 km/h leva 1h para completar um percurso, quanto tempo ele levaria a 12 km/h?

- A 48 min
- B 1 h
- C 1 h 15 min

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

28 **Bike Math**

Se um ciclista percorre 60 km em 2 h, quanto tempo levará para percorrer 90 km à mesma velocidade?

A 2,5 h

B 2,3 h

C 3 h

29 **Bike Math**

Se um ciclista queima 400 calorias por km, quantos km ele deve pedalar para queimar 1.400 calorias?

A 3 km

B 3,5 km

C 4 km

30 **Bike Math**

Se um ciclista percorre 45 km em 90 min, quanto tempo levará para percorrer 90 km à mesma velocidade?

A 1 h 30 min

B 2 h 30min

C 3 h

31 **Bike Math**

Uma rampa de bicicleta forma um triângulo retângulo com catetos de 100 m e 30 m. Calcule o comprimento da rampa.

A 104,4 m

B 110 m

C 120 m

32 **Bike Math**

Uma rampa de bicicleta forma um triângulo retângulo com base de 50 m e altura de 12 m. Calcule o comprimento da rampa.

A 49,6 m

B 62,5 m

C 51,4 m

33 **Bike Math**

Um ciclista sobe uma ladeira com um ângulo de 5° e percorre 200 m, qual é a altura aproximada que ele sobe?

A 15,44 m

B 17,44 m

C 19,5 m

Use sen(5°) = 0,0872

34 **Bike Math**

Um ciclista sobe uma rampa com 10° de inclinação e percorre 300 m, qual é a altura aproximada que ele sobe?

A 47,36 m

B 17,28 m

C 52,08 m

Use sen(10°) = 0,1736

35 **Bike Math**

Se a distância horizontal percorrida por uma bicicleta é de 200 m e a inclinação da ladeira é de 6°, qual é a altura da ladeira?

A 21,02 m

B 19,03 m

C 10,51 m

Use tg(6°) = 0,1051

36 **Bike Math**

Qual é a medida da base de uma rampa de ciclismo se seu comprimento é de 120 m e o ângulo de inclinação é de 9°?

A 120,98 m

B 118,52 m

C 121,49 m

Use cos(9°) = 0,9877

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

37 Bike Math

A base de uma rampa de ciclismo mede 150 m e sua inclinação é de 8°. Qual é a altura dessa rampa?

A 15,14 m

B 10,67 m

C 21,08 m

Use tg(8°) = 0,1405

38 Bike Math

Um ciclista subiu uma rampa cuja base mede 100 m e sua inclinação é de 12°. Qual é o comprimento total da rampa?

A 102,24 m

B 97,81 m

C 109,78 m

Use cos(12°) = 0,9781

39 Bike Math

Uma rampa de ciclismo tem 125 m de comprimento e 14 m de altura. Qual o seno do ângulo da rampa com o solo?

A 0,175

B 0,892

C 0,112

40 Bike Math

Uma rampa de ciclismo tem 150 m de comprimento e 140 m de base. Qual o cosseno do ângulo da rampa com o solo?

A 0,933

B 0,359

C 0,385

41 Bike Math

As coordenadas dos centros das rodas de uma bicicleta, que está numa rampa, são (1;2) e (1,9;2,2). A distância entre eixos é:

A 0,922 unidade

B 0,770 unidade

C 0,877 unidade

42 Bike Math

O eixo da roda traseira de uma bicicleta está no ponto (1;1) e o eixo do pedal em (1,5;1,16). O comprimento do tubo inferior traseiro é:

A 0,276 unidade

B 0,473 unidade

C 0,525 unidade

43 Bike Math

Se o centro da roda de uma bicicleta está no ponto (0,0) e o raio é 37 cm. A equação da circunferência da roda é:

A $x^2 + y^2 = 37$

B $x^2 + y^2 = 1.369$

C $x^2 + y^2 = 74$

44 Bike Math

Se o centro da roda de uma bicicleta está no ponto (-8,3) e o raio é 28 cm. A equação da circunferência da roda é:

A $(x-8)^2 + (y-3)^2 = 784$

B $(x+8)^2 + (y+3)^2 = 784$

C $(x+8)^2 + (y-3)^2 = 784$

45 Bike Math

Qual a equação da reta que passa no centro da roda traseira em (2,3) e tem coeficiente angular 0,15?

A $y = 0,15x + 2,7$

B $y = 2x + 0,15$

C $y = 2,3x + 0,7$

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike
GEOMETRY Bike

46 Bike Math

Se o quadro de uma bicicleta forma um triângulo com vértices nos pontos (4; 1,5), (1; 2) e (3; 4), qual é a área do triângulo?

A 3,5 u.a.

B 4 u.a.

C 4,5 u.a.

"u.a." indica "unidades de área"

47 Bike Math

Qual é a equação da reta que passa pelas rodas da bicicleta posicionadas nos pontos (1, 2) e (5, 6)?

A $y = x - 1$

B $y = x + 1$

C $y = 5x - 3$

48 Bike Math

A trajetória de um ciclista é descrita pela parábola $y = x^2 - 4x + 3$. Em quais pontos a trajetória cruza o eixo x?

A (1, 0) e (3, 0)

B (3, 0) e (5, 0)

C (1, 0) e (5, 0)

49 Bike Math

Qual é o ponto médio entre as rodas de uma bicicleta posicionadas nos pontos (2, 3) e (6, 7)?

A (4, 4)

B (3, 5)

C (4, 5)

50 Bike Math

Qual é a inclinação da reta que passa pelas rodas de uma bicicleta posicionadas em (2, -1) e (8, 5)?

A 2

B 1

C 3

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

GEOMETRY Bike

1 Fato ou *Fake*

A bicicleta foi criada em 1490 pelo gênio renascentista Leonardo da Vinci.

fato ou fake

2 Fato ou *Fake*

O alemão Karl von Drais, em 12 de junho de 1817, criou a precursora da bicicleta moderna, conhecida como Draisine.

fato ou fake

3 Fato ou *Fake*

A bicicleta criada por Karl von Drais era de madeira e não tinha pedais, sendo impulsionada pelo próprio corpo do ciclista.

fato ou fake

4 Fato ou *Fake*

Em 1866, surgiram as bicicletas com pedais conectadas à roda dianteira.

fato ou fake

5 Fato ou *Fake*

O mecânico Eugène Meyer fabricava bicicletas de rodas altas, conhecidas por alcançarem altas velocidades.

fato ou fake

6 Fato ou *Fake*

Uma característica marcante na evolução das bicicletas é que os raios sempre foram de metal.

fato ou fake

7 Fato ou *Fake*

Em 2010, o suíço Hans Renold recebeu a patente da corrente de rolo que era usada para transmitir força motriz às rodas dianteiras.

fato ou fake

8 Fato ou *Fake*

No ano de 1885, John Kemp Starley criou a primeira bicicleta com tração traseira que alcançou o sucesso, a Starley Rover.

fato ou fake

9 Fato ou *Fake*

Um veterinário escocês John Boyd Dunlop foi o primeiro inventor do pneu pneumático.

fato ou fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

10 Fato ou *Fake*

Em 1884, Thomas Humber apresentou um modelo inicial do que seria uma bicicleta com estrutura em forma de "diamante", a Humber Satefy.

11 Fato ou *Fake*

As primeiras bicicletas chegaram ao Brasil no final do século XXI.

12 Fato ou *Fake*

Em 1885, no Rio de Janeiro, o Sport Club Villa Izabel realizava corridas de bicicletas.

13 Fato ou *Fake*

Em 1866, surgiram as bicicletas com pedais conectadas à roda dianteira.

14 Fato ou *Fake*

No ano 1896, começa a circular em São Paulo, a revista "A Bicycleta", que se dedicava à divulgação de notícias sobre o ciclismo.

15 Fato ou *Fake*

Em 1885, foi inaugurado o Club Athletico Fluminense que passou a realizar corridas de bicicletas com muitos inscritos.

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

fato

GEOMETRY Bike

fake

Sorte ou Azar

Você derrapou na pista e caiu da bicicleta!

Fique uma rodada sem jogar.

Sorte ou Azar

Sua bicicleta ganhou pneus novos!

Avance 2 casas.

Sorte ou Azar

Seu pneu estourou!

Volte 2 casas.

Sorte ou Azar

Sua corrente arrebentou!

Volte 1 casa.

Sorte ou Azar

Você ajustou corretamente a altura do selim!

Avance 1 casa.

Sorte ou Azar

Você encontrou uma rota mais eficiente!

Avance 3 casas.

Sorte ou Azar

Você fez um upgrade na bicicleta!

Avance 2 casas.

Sorte ou Azar

Você encontrou um obstáculo na trilha. Perda de tempo!

Volte 2 casas.

Sorte ou Azar

Você cometeu um erro de cálculo ao ajustar a bicicleta!

Volte 3 casas.









Sorte ou Azar

Você fez uma pausa estratégica e ganhou mais velocidade!

Jogue outra vez.

Sorte ou Azar

Sua bicicleta precisa de reparos urgentes!

Volte 1 casa e perca sua próxima jogada

Sorte ou Azar

Sua manutenção foi rápida e eficiente.

Avance 3 casas.

Sorte ou Azar

Um amigo ajuda você a avançar.

Avance 2 casas e escolha um jogador para voltar 1 casa.

Sorte ou Azar

Você tomou um caminho errado.

Volte 3 casas.

Sorte ou Azar

Seu cálculo estava incorreto e causou um atraso.

Volte 3 casas.

Sorte ou Azar

Você descobriu que um dos pneus está murchando!

Volte 2 casas.

Sorte ou Azar

Sua bicicleta está mais leve e rápida.

Avance 2 casas.

Sorte ou Azar

Você encontrou um especialista em bicicletas que oferece dicas valiosas.

Avance 3 casas.


GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

Sorte ou Azar

Você calculou a curva perfeitamen-te e manteve a velocidade!

Avance 3 casas.

Sorte ou Azar

Você fez um conserto rápido e eficiente!

Avance 2 casas.

Sorte ou Azar

Seu treinamento preparou você para a trilha!

Avance 1 casa.

Sorte ou Azar

Você perdeu o controle devido a um pedal escorre-gadio!

Volte 2 casas.

Sorte ou Azar

Uma engrenagem quebrou!

Volte 3 casas.

Sorte ou Azar

Um barulho incômodo na bicicleta o atrasou!

Volte 1 casa.

Sorte ou Azar

Você tomou um rumo errado e se perdeu!

Volte 2 casas.

Sorte ou Azar

Os freios da sua bicicleta falharam temporariamente.

Volte 2 casas.

Sorte ou Azar

O tempo piorou, tornando a trilha mais difícil!

Volte 1 casa.


GEOMETRY
Bike

Sorte ou Azar

Os pneus foram calibrados corretamente, melhorando a aderência!

Avance 2 casas.

Sorte ou Azar

Você ajustou o selim para máximo conforto!

Avance 2 casas.

Sorte ou Azar

Sua bicicleta é ágil e responde rapidamente nas curvas!

Avance 3 casas.


Bike


Bike


Bike

Desafio implacável

Se os rastros das rodas de uma bicicleta são co-incidentes, então a curva descrita por elas é uma

- **A** parábola
- **B** reta
- **C** elipse

1

Desafio implacável

O rastro da roda traseira de uma bicicleta é dado pelo gráfico da função $f(x)=x^2-4x+1$. O ponto de mínimo dessa trajetória é

- **A** $(2, -3)$
- **B** $(-4, 1)$
- **C** $(-2, 3)$

2

Desafio implacável

Qual é a coordenada da roda dianteira quando a traseira atinge o vértice da parábola $f(x)=-x^2+5$ e a distância entre eixos é 3?

- **A** $(0, 5)$
- **B** $(2, 5)$
- **C** $(3, 5)$

3

Desafio implacável

Quando a roda traseira descreve o gráfico da função $f(x) = 2x-6$, qual é a inclinação do quadro da bicicleta?

- **A** -3
- **B** -6
- **C** 2

4

Desafio implacável

Qual a cor da curva que corresponde ao rastro da roda dianteira?

- **A** Verde
- **B** Vermelha
- **C** Impossível descobrir

5

Desafio implacável

Qual a cor da curva que corresponde ao rastro da roda traseira?

- **A** Lilás
- **B** Laranja
- **C** Impossível descobrir

6

Desafio implacável

Os rastros das rodas de uma bicicleta formam círculos concêntricos de raios 3 e 5. Então, a distância entre eixos é

- **A** 3
- **B** 4
- **C** 5

7

Desafio implacável

O rastro da roda traseira de uma *bike* é dado por $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 16$. A distância entre eixos é 3, o rastro da roda dianteira é

- **A** $x^2 + y^2 = 9$
- **B** $(x+2)^2 + y^2 = 5$
- **C** $(x-2)^2+(y-1)^2 = 25$

8

Desafio implacável

O rastro da roda traseira de uma *bike* é dado pelo gráfico da função $f(x)=0.1x^2-5$. A inclinação do quadro quando $x = 10$ é

- **A** 2
- **B** 6
- **C** -4

9

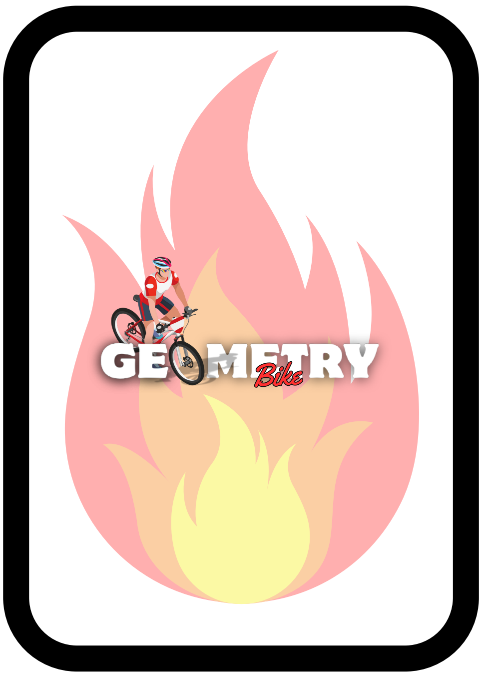
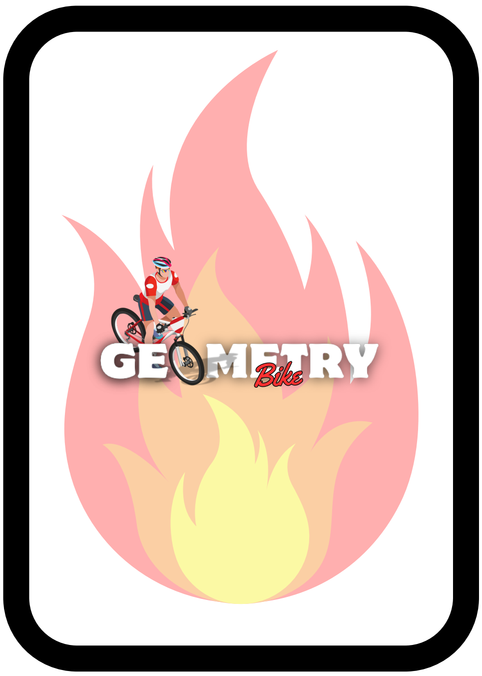
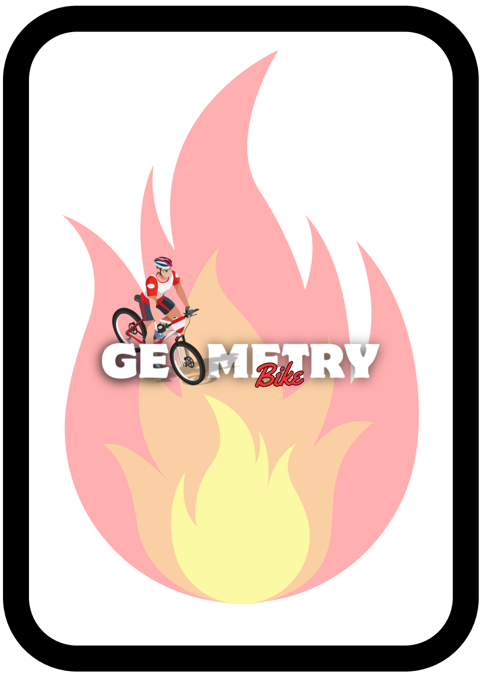

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

Desafio implacável

Quando a roda traseira descreve o gráfico da função $f(x) = 0.1x^3+2$, a inclinação do quadro da bicicleta no ponto $(-1, 1)$ é

A 1.9

B 0.3

C 2.7

10

Desafio implacável

Qual a medida do ângulo que uma roda quadrada deve girar para percorrer um arco de catenária?

A 45°

B 90°

C 180°

11

Desafio implacável

As rodas de uma *bike* têm formato de pentágono regular com lados de 43 cm. A distância percorrida pela roda ao girar 360° é

A 43 cm

B 172 cm

C 215 cm

12

Desafio implacável

A medida do ângulo formado entre dois arcos de catenária de uma pista para bicicletas com rodas hexagonais é

A 60°

B 120°

C 180°

13

Desafio implacável

Ao aumentar o número de lados de um polígono regular que representa a roda de uma *bike*, a pista aproxima-se de uma

A parábola

B reta

C circunferência

14

Desafio implacável

Use o GeoGebra para visualizar os pontos na pista e responda: partindo de X, quanto a roda octogonal deve girar até tocar o ponto Y?

A 90°

B 180°

C 270°

15

Desafio implacável

Use o GeoGebra para ver os pontos na pista e responda: qual a distância percorrida por uma roda hexagonal de 40 cm de X até Y?

A 120 cm

B 240 cm

C 360 cm

16

Desafio implacável

Em uma bike de rodas poligonais o segmento que une o ponto de contato mais alto da pista ao centro da roda corresponde ao

A lado

B apótema

C raio do círculo circunscrito

17

Desafio implacável

Qual a medida do ângulo que uma roda com formato de decágono regular deve girar para percorrer quatro arcos de catenária da pista?

A 36°

B 72°

C 144°

18

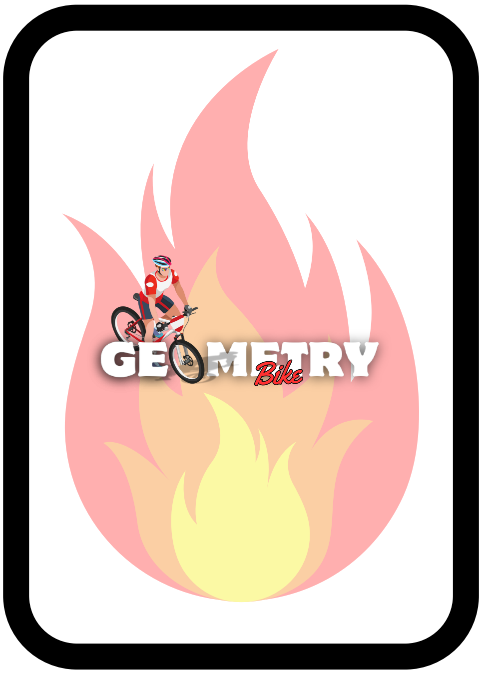
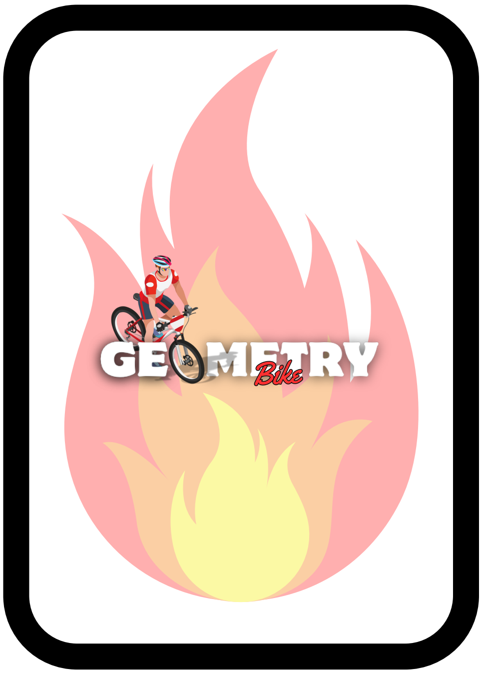
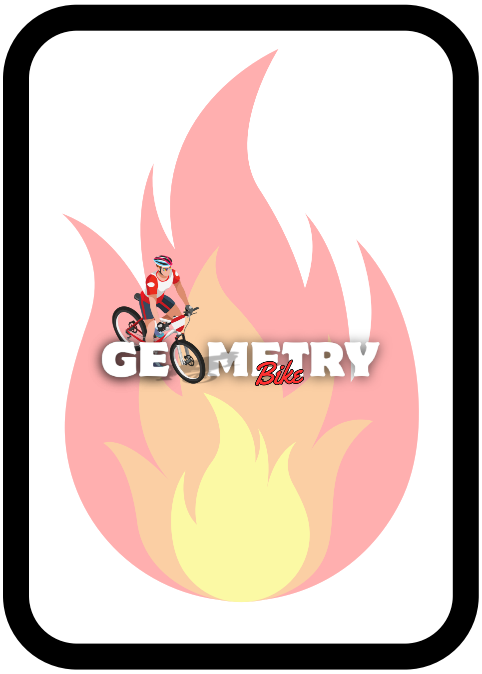

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

GEOMETRY
Bike

CARTÕES DE RESPOSTAS

TAMANHO INDICADO: A4

Cartão de respostas - Geometria *Bike*

1 - B	2 - C	3 - B	4 - A	5 - A	6 - C	7 - B	8 - A	9 - B	10 - A
11 - B	12 - C	13 - C	14 - C	15 - B					

Cartão de respostas - *Bike Math*

1 - B	2 - A	3 - C	4 - B	5 - A	6 - B	7 - C	8 - A	9 - B	10 - A
11 - C	12 - A	13 - C	14 - A	15 - A	16 - A	17 - C	18 - B	19 - A	20 - B
21 - B	22 - B	23 - C	24 - C	25 - A	26 - B	27 - C	28 - C	29 - B	30 - C
31 - A	32 - C	33 - B	34 - B	35 - A	36 - B	37 - C	38 - A	39 - C	40-A
41 - A	42 - C	43 - B	44- C	45-A	46 - A	47 - B	48-A	49 - C	50 - B

Cartão de respostas – Fato ou *Fake*

1 *Fake*	2 Fato	3 Fato	4 Fato	5 Fato	6 *Fake*	7 *Fake*	8 Fato	9 *Fake*	10 Fato
11 *Fake*	12 Fato	13 Fato	14 Fato	15 *Fake*					

Cartão de respostas – Desafio implacável

1 – B	2 – A	3 – C	4 – C	5 – B	6 – A	7 – B	8 – C	9 – A	10 – B
11 – B	12 – C	13 – B	14 – B						
15 – C	16 – A	17 – B	18 – C						


GUIA
TAMANHO INDICADO: A5

PROFMAT

GUIA COMPLETO GEOMETRY Bike

FLORENCE QUEIROGA

LUIZ PERONA

Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, CEFET-MG

Este guia é um componente do jogo *Geometry Bike*, desenvolvido como parte de uma pesquisa de mestrado no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG) em 2024.

Dezembro, 2024

Conteúdo

Prefácio

É com grande satisfação que apresentamos o *Geometry Bike*, um jogo criado com o objetivo de unir diversão e aprendizado, explorando a geometria presente no fascinante universo das bicicletas. Este guia foi pensado para oferecer suporte e dicas valiosas para jogadores que desejam mergulhar de forma interativa e desafiadora no mundo da matemática através de um cenário lúdico.

O *Geometry Bike* foi desenvolvido para estimular a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a criatividade dos estudantes, proporcionando uma experiência educacional diferenciada. Ao pedalar pela trilha imaginária e solucionar problemas geométricos, os jogadores irão explorar conceitos matemáticos como ângulos, polígonos, proporções e muito mais, tudo aplicado de maneira prática no contexto das bicicletas.

Neste guia, você encontrará não apenas orientações sobre como jogar, mas também reflexões sobre a matemática envolvida em cada carta para maximizar o aproveitamento do jogo. Mais do que um simples passatempo, o *Geometry Bike* é uma ferramenta de aprendizado.

Esperamos que este guia seja um companheiro útil em sua jornada, ajudando a tirar o máximo proveito do jogo enquanto você se diverte e aprende. Aproveite a trilha, cada desafio e cada descoberta ao longo do percurso!

Boas pedaladas e ótimos cálculos!

Florence Queiroga

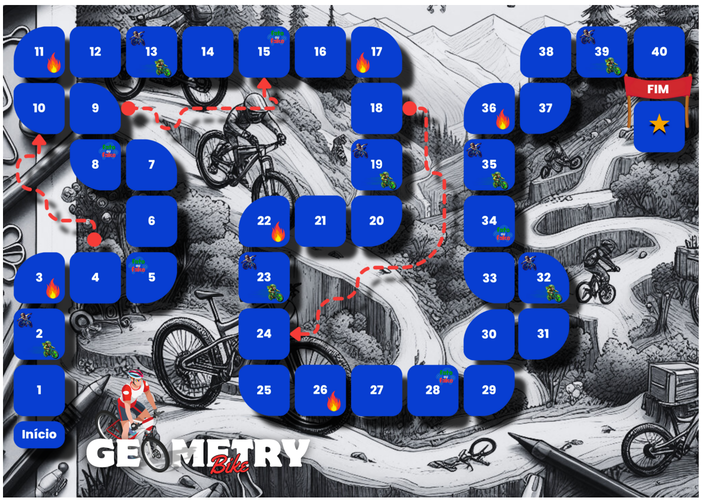
1. O jogo

O *Geometry Bike* é um jogo pedagógico de trilha que combina perguntas e respostas em uma experiência interativa e envolvente. Ao longo do jogo, os participantes são desafiados a explorar conceitos de geometria aplicados ao mundo das bicicletas. O objetivo é simples: ser o primeiro a completar o percurso no tabuleiro, enfrentando uma série de desafios, conquistando bônus estratégicos e superando penalidades. Destinado a estudantes a partir do 7º ano do Ensino Fundamental, o *Geometry Bike* proporciona uma forma divertida e dinâmica de aprender geometria, conectando-a ao contexto prático das bicicletas.

2. Componentes

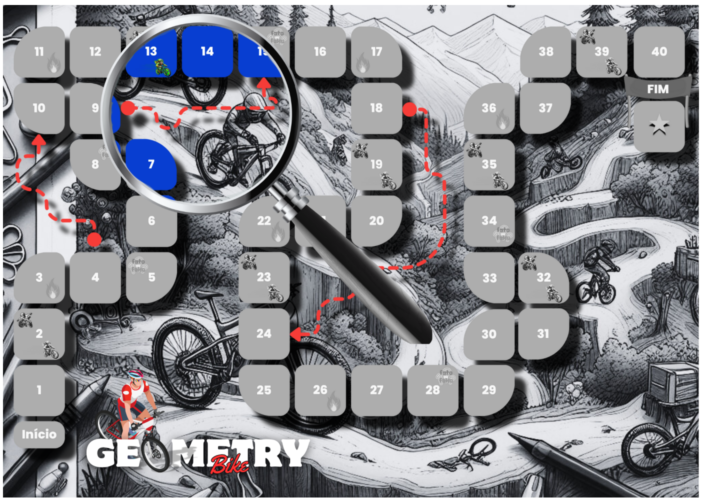
2.1 Tabuleiro

O tabuleiro do jogo possui 42 casas. A primeira é marcada com a palavra “Início”, indicando o ponto de partida. As 40 casas seguintes são numeradas sequencialmente, e a última, destacada com uma estrela, simboliza a linha de chegada.



Neste tabuleiro, há 7 casas destacadas com as figura de dois ciclistas: um com o símbolo da caveira e o outro da sorte, cujas rodas são adornadas por trevos de quatro folhas, indicando que estão vinculadas às cartas "Sorte ou Azar". Existem 5 casas identificadas com o emblema "Fato ou *Fake*", pois correspondem às cartas da categoria "Fato ou *Fake*". Além disso, 6 casas estão marcadas com o símbolo de uma chama de fogo, indicando que estão associadas às cartas da categoria "Desafio implacável".

O tabuleiro possui três atalhos destacados em vermelho. O primeiro atalho permite ao jogador avançar da casa 4 para a casa 10; o segundo, da 9 para a 15; e o terceiro, da 18 para a 24.



2.2 Cartas

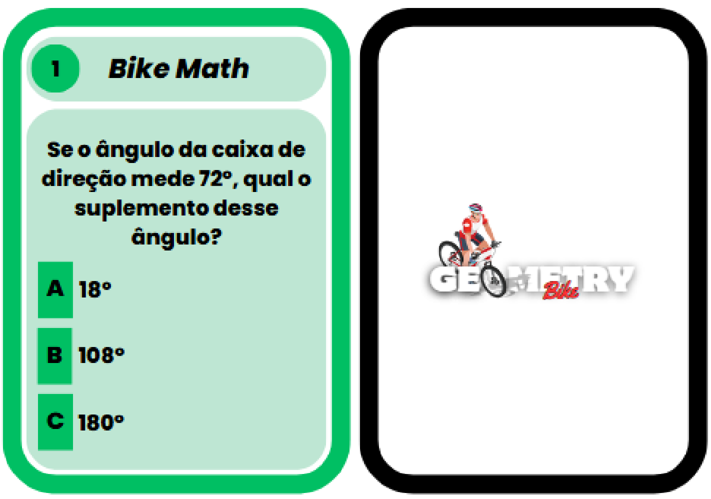
O jogo dispõe de cinco categorias de cartas: Geometria *Bike*, *Bike Math*, Fato ou *Fake*, Sorte ou Azar, e Desafio implacável. A seguir, apresentaremos uma descrição detalhada de cada conjunto de cartas.

2.2.1 Geometria *Bike*

Este conjunto é composto por 15 cartas, cada uma contendo uma pergunta de múltipla escolha com três alternativas, que abordam a geometria do quadro da bicicleta e diferentes modalidades de ciclismo.

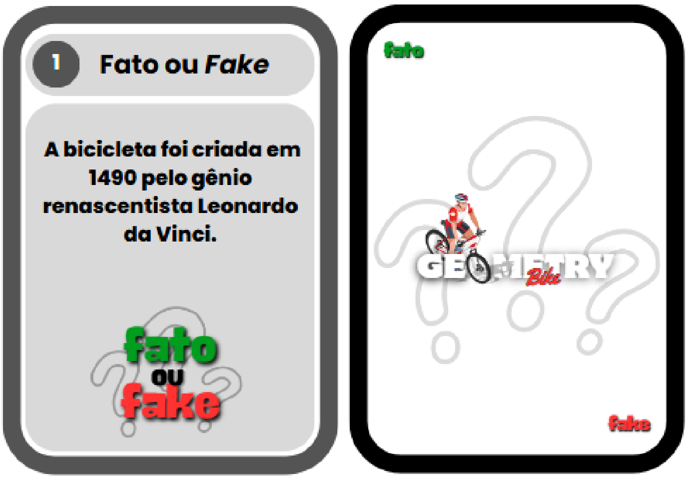
2.2.2 *Bike Math*

O conjunto *Bike Math* é formado por 50 cartas, cada uma contendo uma pergunta de múltipla escolha envolvendo conteúdos matemáticos relacionados ao tema bicicleta. Os tópicos abrangem uma variedade de conceitos, desde ângulos até equações de circunferências.



2.2.3 Fato ou *Fake*

Este conjunto contém 15 cartas com afirmações sobre a história da bicicleta, que devem ser classificadas como “Fato”, se forem verdadeiras, ou “*Fake*”, se forem falsas.



2.2.4 Sorte ou Azar

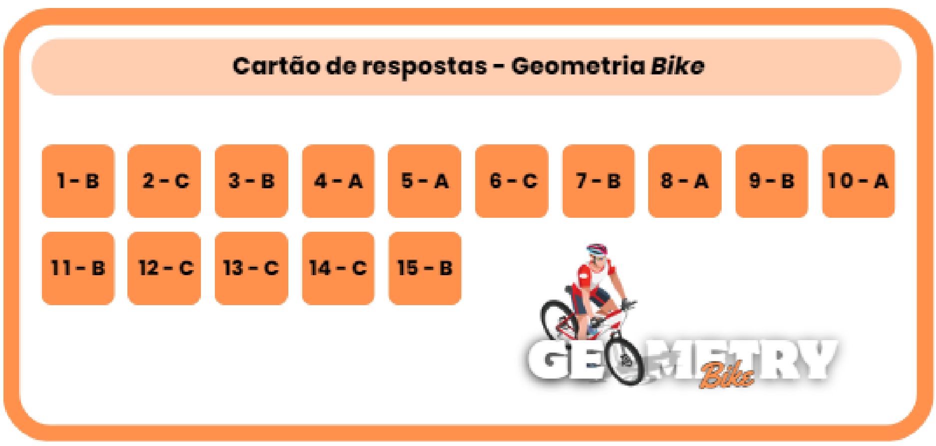
Este bloco é composto por 30 cartas, sendo 15 de bônus (sorte) e 15 de penalidades (azar).

2.2.5 Desafio implacável

Essa categoria, composta por 18 cartas, é a parte especial do jogo. As cartas apresentam perguntas relacionadas à geometria dos rastros dos pneus, bicicletas com rodas poligonais e as estradas correspondentes. Cada carta contém um *QR Code* que direciona o jogador a um *applet* desenvolvido no GeoGebra, com dicas para a resolução do desafio.

2.3 Cartão de respostas

Com a exceção do conjunto denominado "Sorte ou Azar", cada conjunto de cartas é acompanhado por um cartão de respostas, que indica a alternativa correta para cada questão. O objetivo desses cartões é garantir que o oponente possa verificar se o jogador respondeu corretamente à pergunta.



Cartão de respostas - *Bike Math*

1 - B	2 - A	3 - C	4 - B	5 - A	6 - B	7 - C	8 - A	9 - B	10 - A
11 - C	12 - A	13 - C	14 - A	15 - A	16 - A	17 - C	18 - B	19 - A	20 - B
21 - B	22 - B	23 - C	24 - C	25 - A	26 - B	27 - C	28 - C	29 - B	30 - C
31 - A	32 - C	33 - B	34 - B	35 - A	36 - B	37 - C	38 - A	39 - C	40-A
41 - A	42 - C	43 - B	44- C	45-A	46 - A	47 - B	48-A	49 - C	50 - B

Cartão de respostas - Fato ou *Fake*

1 *Fake*	2 Fato	3 Fato	4 Fato	5 Fato	6 *Fake*	7 *Fake*	8 Fato	9 *Fake*	10 Fato
11 *Fake*	12 Fato	13 Fato	14 Fato	15 *Fake*					

Cartão de respostas - Desafio implacável

1 - B	2 - A	3 - C	4 - C	5 - B	6 - A	7 - B	8 - C	9 - A	10 - B
11 - B	12 - C	13 - B	14 - B						
15 - C	16 - A	17 - B	18 - C						

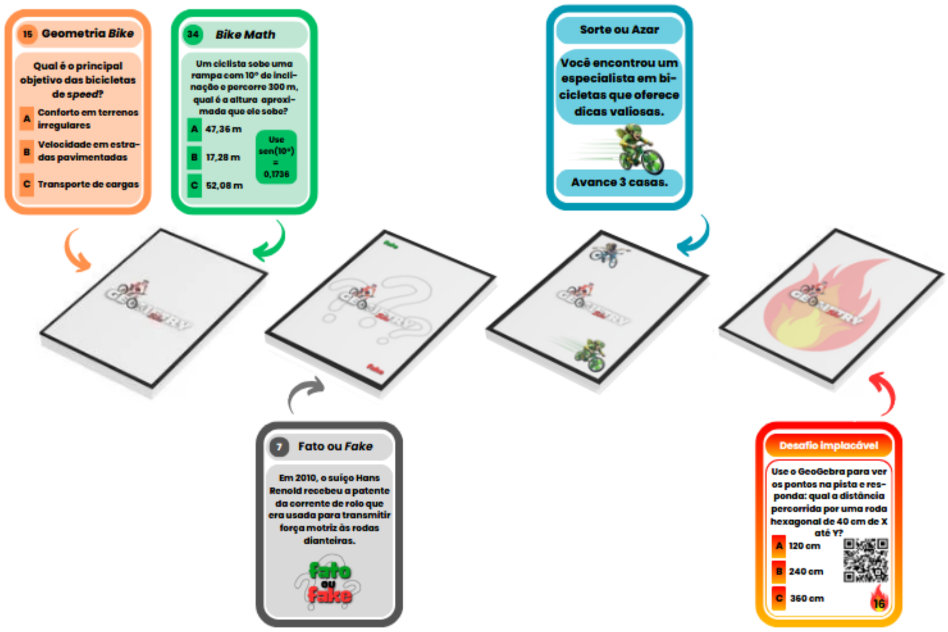
2.4 Dado e peças

O jogo inclui três mini bicicletas que funcionam como peões para indicar a posição dos jogadores no tabuleiro, além de um dado de seis faces para definir os movimentos. No entanto, o número de participantes não se limita a apenas três jogadores. Em turmas maiores, cada mini bicicleta pode representar um grupo (como uma dupla ou trio), permitindo a participação de mais jogadores e promovendo discussões colaborativas entre eles.

3. Como jogar

3.1 Preparação

- Posicione o tabuleiro em uma superfície plana;
- Cada jogador (ou equipe) escolhe seu peão (bicicleta) e coloca-o na casa de início;
- Divida as cartas em quatro grupos: o primeiro grupo deverá conter uma combinação de cartas "*Bike Math*" e "Geometria *Bike*", o segundo será composto pelas cartas denominadas "Fato ou *Fake*", o terceiro conterá as cartas "Sorte ou Azar" e último grupo será formado pelas cartas "Desafio implacável";



- Decida a ordem dos jogadores por meio do lançamento do dado.

3.2 Regras do jogo

3.2.1 Movimentação dos jogadores

- Cada jogador, em sua vez, lança o dado e avança o número de casas indicado.

3.2.2 Casas sem símbolo

- Se o jogador parar em uma casa **sem símbolo**, ele deve retirar uma carta do monte que contém as cartas misturadas de "*Bike Math*" e "Geometria *Bike*".
- Caso acerte a resposta, permanece na casa. Caso erre, retorna à posição anterior.

3.2.3 Casas com símbolo

- Se o jogador cair em uma casa **com símbolo**, ele deve retirar uma carta do monte correspondente ao símbolo e responder à pergunta associada.

- Caso acerte a resposta, permanece na casa. Caso erre, retorna à posição anterior.

3.2.4 Efeitos especiais

Cartas "Sorte ou Azar"

- **Carta de Sorte**: Permite que o jogador avance além do resultado do dado, ganhando uma vantagem.
- **Carta de Azar**: Obriga o jogador a retroceder um número de casas indicado pela carta.

Trilhas vermelhas

- Trilhas vermelhas permitem um avanço mais rápido no jogo.
- Exemplo: Se o jogador parar na casa 4 e acertar a pergunta, ele pode usar a trilha vermelha para avançar diretamente para a casa 10.

3.2.5 Orientações

As respostas do jogo foram arredondadas para três casas decimais. Além disso, foi adotado o sistema de coordenadas cartesianas, e, devido às limitações de espaço nas cartas, optou-se pela omissão dos nomes dos pontos representados.

3.3 Estratégias e dicas

1. As perguntas são sobre temas como:
   - geometria do quadro da bicicleta (ângulos, comprimentos de tubos, etc.);
   - geometria dos rastros dos pneus;
   - rodas poligonais e estradas associadas;
   - história da bicicleta.
2. As perguntas têm níveis de dificuldade variados.

3. Responder corretamente às perguntas é a chave para o sucesso. Portanto, estude os conceitos de geometria das bicicletas antes de jogar!
4. Aproveite os bônus para ganhar vantagens sobre seus adversários.
5. Se sofrer uma penalidade, mantenha a calma e tente recuperar na próxima rodada.

4. Resolução das cartas

Este capítulo apresenta as respostas e explicações detalhadas para as cartas do jogo, organizadas por categoria. Use este guia para verificar as respostas corretas e aprofundar a compreensão dos conceitos explorados em cada tipo de carta.

É importante ressaltar que existem diferentes métodos e caminhos para se chegar às soluções. Se o nosso método for diferente do que você utilizou, não hesite em consultar seu professor para obter esclarecimentos adicionais. A diversidade de abordagens pode ser valiosa para o aprendizado.

4.1 Geometria *Bike*

1. O ângulo do tubo do selim influencia principalmente:
   b) a postura do ciclista.

   Esse ângulo determina a posição do ciclista em relação ao eixo do movimento central, afetando o conforto, a eficiência da pedalada e a biomecânica do movimento.

2. A distância entre os eixos das rodas é importante para:
   c) a estabilidade e agilidade.

   Essa distância afeta diretamente como a bicicleta se comporta em diferentes situações, equilibrando a necessidade de estabilidade em alta velocidade e a agilidade em manobras.

3. A queda do movimento central está relacionada ao:
   b) centro de gravidade da bicicleta.

   A altura e a posição do movimento central afetam diretamente o centro de gravidade, que é crucial para a estabilidade e a manobrabilidade da bicicleta. Um movimento central mais baixo pode resultar em um centro de gravidade mais baixo, proporcionando maior estabilidade, enquanto um movimento central mais alto pode elevar o centro de gravidade, afetando a agilidade e o controle da bicicleta.

4. Um tubo superior mais longo proporciona ao ciclista uma posição:
   a) mais esticada.

   Isso ocorre porque um tubo superior mais longo geralmente aumenta a distância entre o guidão e o selim, forçando o ciclista a esticar os braços para alcançar o guidão. Essa posição é comum em bicicletas de estrada, onde uma postura mais aerodinâmica é desejável.

5. Quanto maior o alcance da bicicleta maior será:
   a) a estabilidade.

Um alcance maior geralmente implica um aumento na distância entre o tubo de direção e o selim, exigindo maior flexibilidade do ciclista. No entanto, essa configuração também proporciona maior estabilidade durante a pedalada.

6. Tubo onde se conecta o garfo da bicicleta:
   c) tubo da caixa de direção

   Este tubo é parte do quadro da bicicleta e permite a articulação do guidão e do garfo, facilitando a manobrabilidade e o controle da bicicleta.

7. Quanto maior a distância entre eixos, maior será a:
   b) lentidão.

   Quanto maior a distância entre eixos de uma bicicleta, maior será a lentidão e estabilidade, mas menor a agilidade. Uma maior distância entre eixos torna a bicicleta mais estável. No entanto, a manobrabilidade é reduzida, tornando a bicicleta menos ágil em curvas fechadas ou manobras rápidas.

8. Quanto menor a distância entre eixos, maior será a:
   a) agilidade

   Quanto menor a distância entre eixos de uma bicicleta, maior será a agilidade. Bicicletas com uma distância entre eixos reduzida são mais fáceis de manobrar, especialmente em curvas fechadas e em terrenos técnicos.

9. Tubo que conecta o eixo do pedal ao eixo da roda traseira:
   b) tubo inferior traseiro

   O tubo que conecta o eixo do pedal ao eixo da roda traseira é chamado de tubo inferior traseiro, também conhecido como *chainstay*. Ele faz parte do triângulo traseiro da bicicleta e desempenha um papel fundamental na transferência de potência do pedal para a roda traseira, além de influenciar a rigidez e a estabilidade da bicicleta.

10. Qual tipo de bicicleta geralmente tem pneus largos e com cravos?
    a) *mountain bike*

    Esses pneus são projetados para proporcionar melhor tração em terrenos irregulares, como trilhas, lama, areia e cascalho. Os cravos aumentam a aderência, permitindo que a bicicleta se mova com mais segurança em superfícies soltas ou acidentadas, enquanto a largura maior oferece mais estabilidade e absorção de impactos.

11. A bicicleta desenvolvida para terrenos irregulares é:
    b) *mountain bike*

    A bicicleta desenvolvida para terrenos irregulares é a *mountain bike* (MTB). Ela é projetada especificamente para enfrentar trilhas, terrenos acidentados, lama, pedras e subidas íngremes.

12. A bicicleta indicada para uso nas cidades é:
    b) urbana

    A bicicleta indicada para uso nas cidades é a bicicleta urbana. Esses modelos são projetados para oferecer conforto e praticidade em deslocamentos diários, como ir ao trabalho, à escola ou realizar tarefas.

13. As bicicletas de *speed* são projetadas para:
    c) estradas pavimentadas

As bicicletas de *speed* (também conhecidas como bicicletas de estrada) são projetadas para alta velocidade em estradas pavimentadas. Elas são leves, aerodinâmicas e possuem pneus finos, com pouca resistência ao rolamento, permitindo que os ciclistas atinjam velocidades elevadas com mais eficiência.

14. Qual tipo de bicicleta geralmente possuem pneus finos e lisos?
    c) *speed*

    As bicicletas que geralmente possuem pneus finos e lisos são as bicicletas de *speed* (ou bicicletas de estrada). Esses pneus são projetados para minimizar o atrito com o solo e aumentar a eficiência em estradas pavimentadas, permitindo que os ciclistas atinjam altas velocidades com menos esforço.

15. Qual é o principal objetivo das bicicletas de *speed*?
    b) velocidade em estradas pavimentadas

    O principal objetivo das bicicletas de *speed* (ou bicicletas de estrada) é atingir altas velocidades em superfícies pavimentadas. Elas são projetadas para maximizar a eficiência do ciclista, permitindo percorrer longas distâncias rapidamente, com o menor esforço possível.

4.2 Bike Math

1. Se o ângulo da caixa de direção mede 72º, qual o suplemento desse ângulo?
   b) 108º.

   Dois ângulos são suplementares quando a soma de suas medidas é igual a 180º. Portanto, se o ângulo da caixa de direção mede 72º, o suplemento é calculado assim:

$$180^{\circ} - 72^{\circ} = 108^{\circ}$$

Logo, o suplemento do ângulo de 72º é 108º.

2. Se o ângulo do tubo do selim mede 74º, qual o complemento desse ângulo?
   a) 16º.

   Dois ângulos são complementares quando a soma de suas medidas é igual a 90º. Portanto, se o ângulo do tubo do selim mede 74º, o complemento é calculado assim:

   $$90^{\circ} - 74^{\circ} = 16^{\circ}$$

   Logo, o complemento do ângulo de 74º é 16º.

3. Se o ângulo do tubo do selim mede 71º e os tubos do selim e da caixa de direção são paralelos, então:
   c) o ângulo da caixa de direção mede 71º.

   Se o ângulo do tubo do selim mede 71º e os tubos do selim e da caixa de direção são paralelos, então o ângulo da caixa de direção também mede 71º. Isso ocorre porque, em retas paralelas cortadas por uma transversal, ângulos correspondentes são congruentes.

4. Se o ângulo da caixa de direção mede 68º e os tubos do selim e da caixa de direção são paralelos, então:
   b) ângulo do tubo do selim mede 68º.

   Se o ângulo da caixa de direção mede 68º e os tubos do selim e da caixa de direção são paralelos, então o ângulo do tubo do selim também mede 68º. Isso ocorre porque, em retas paralelas cortadas por uma transversal, ângulos correspondentes são congruentes.

5. No geral, os ângulos do tubo do selim e da caixa de direção de uma bicicleta são:
   a) agudos.

   Normalmente, o ângulo do tubo do selim varia entre 70º e 75º, enquanto o ângulo da caixa de direção geralmente fica entre 68º e 73º. Como ambos os ângulos são maiores que 0º e menores que 90º, eles são classificados como ângulos agudos.

6. Se o ângulo do tubo do selim fosse obtuso, o ciclista ficaria:
   b) mais próximo do guidão.

   Um ângulo obtuso no tubo do selim resulta em uma posição de assento mais avançada, diminuindo a distância entre o ciclista e o guidão.

7. Se o ângulo do tubo do selim fosse reto, o ciclista ficaria:
   c) alinhado verticalmente com o pedal.

   Se o ângulo do tubo do selim fosse reto (90º), o ciclista ficaria alinhado verticalmente com o pedal. Nesse caso, o selim estaria diretamente acima do movimento central (onde os pedais estão conectados), colocando o ciclista em uma posição mais ereta e diretamente sobre os pedais. Essa posição não é comum em bicicletas tradicionais, pois não favorece a eficiência da pedalada e o conforto em longas distâncias.

8. Se o ângulo da caixa de direção fosse obtuso, o ciclista ficaria:
   a) projetado para frente.

   Um ângulo obtuso na caixa de direção geralmente resulta em uma postura mais inclinada para a frente.

9. Qual é a soma dos ângulos externos de um triângulo formado pelas partes do quadro da bicicleta?
   b) 360º.

   A soma dos ângulos externos de um triângulo é sempre 360º. Isso se aplica ao triângulo formado pelas partes do quadro da bicicleta, assim como a qualquer outro triângulo.

10. Qual é a soma dos ângulos internos de um triângulo formado pelas partes do quadro da bicicleta?
    a) 180º.

    A soma dos ângulos internos de um triângulo, incluindo um triângulo formado pelas partes do quadro da bicicleta, é sempre 180º. Isso é uma propriedade fundamental dos triângulos em geometria plana.

11. Se a roda dianteira de uma bicicleta tem um diâmetro de 74 cm, qual é o raio da roda?
    c) 37 cm.

    O raio de uma circunferência é a metade do diâmetro. Portanto, se a roda dianteira de uma bicicleta tem um diâmetro de 74 cm, o raio pode ser calculado assim:

    $$\text{raio} = \frac{\text{diâmetro}}{2} = \frac{74\text{ cm}}{2} = 37\text{ cm}$$

    Logo, o raio da roda dianteira é 37 cm.

12. Qual é o comprimento da circunferência de uma roda de bicicleta com um diâmetro de 74 cm?
    a) 232,36 cm.

O comprimento da circunferência (C) de uma roda pode ser calculado usando a fórmula:

$$C = \pi \cdot d$$

onde d é o diâmetro da roda e π é uma constante que equivale a aproximadamente $3,14$. Se o diâmetro da roda é 74 cm, o comprimento da circunferência é:

$$C = \pi \cdot d \approx 3,14 \cdot 74 \text{ cm} = 232,36 \text{ cm}$$

Portanto, o comprimento da circunferência da roda é aproximadamente 232,36 cm.

13. Qual o diâmetro da roda de uma bicicleta cuja circunferência mede 175,84 cm?
c) 56 cm.

Para encontrar o diâmetro da roda a partir do comprimento da circunferência, você pode usar a fórmula:

$$C = \pi \cdot d$$

onde C é o comprimento da circunferência, d é o diâmetro e π é uma constante que equivale a aproximadamente $3,14$. Portando, se a circunferência mede 175,84 cm, o diâmetro é:

$$C = \pi \cdot d \implies d = \frac{C}{\pi} \approx \frac{175,84 \text{ cm}}{3,14} = 56 \text{ cm}$$

Portanto, o diâmetro da roda da bicicleta é aproximadamente 56 cm.

14. Qual é a área de uma roda de bicicleta com raio de 37 cm?
a) 4.298,66 cm².

A área A de um círculo pode ser calculada usando a fórmula:

$$A = \pi \cdot r^2$$

onde r é o raio da roda e π é uma constante que equivale a aproximadamente $3,14$. Se o raio da roda é 37 cm, a área é:

$$A = \pi \cdot r^2 \approx 3,14 \cdot (37 \text{ cm})^2 = 4.298,66 \text{ cm²}$$

Portanto, a área da roda de bicicleta é aproximadamente 4.298,66 cm².

15. Qual a medida do raio da roda de bicicleta cuja área mede 2.461,76 cm²?
    a) 28 cm.

    Para encontrar o raio r da roda de bicicleta a partir da área A, você pode usar a fórmula da área do círculo:

    $$A = \pi \cdot r^2$$

    Se a área A é 2.461,76 cm², então:

    $$A = \pi \cdot r^2 \implies r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \approx \sqrt{\frac{2.461,76 \text{ cm²}}{3,14}} = 28 \text{ cm}$$

    Portanto, a medida do raio da roda de bicicleta é aproximadamente 28 cm.

16. Quantas voltas completas uma roda de bicicleta com circunferência de 200 cm dá ao percorrer 10 m?
    a) 5 voltas

    Para calcular quantas voltas completas uma roda de bicicleta dá ao percorrer uma certa distância, utilizamos a expressão:

$$\text{número de voltas} = \frac{\text{distância total percorrida}}{\text{circunferência da roda}}$$

Neste caso, a distância total percorrida é 10 m (ou 1.000 cm) e a circunferência da roda é 200 cm. Portanto, temos:

$$\text{número de voltas} = \frac{1.000 \text{ cm}}{200 \text{ cm}} = 5$$

Assim, a roda dá 5 voltas completas ao percorrer 10 metros.

17. Se uma roda de bicicleta gira 100 vezes e tem uma circunferência de 230 cm, qual é a distância total percorrida?
c) 0,23 km.

Para calcular a distância total percorrida, utilizamos a expressão:

$$\text{distância total} = \text{número de voltas} \cdot \text{circunferência da roda}$$

Neste caso, a roda gira 100 vezes e a circunferência é de 230 cm. Portanto:

$$\text{distância total} = 100 \cdot 230 \text{ cm} = 23.000 \text{ cm}$$

Convertendo para quilômetros, temos:

$$\text{distância total} = \frac{23.000 \text{ cm}}{100.000} = 0,23 \text{ km}$$

Assim, a distância total percorrida é 0,23 km.

18. Se uma roda de bicicleta dá 200 voltas e tem um diâmetro de 70 cm, qual é a distância percorrida?
b) 439,6 m.

Para calcular a distância percorrida, primeiro encontramos a circunferência da roda:

$$C = \pi \cdot d$$

onde d é o diâmetro e π é uma constante que equivale a aproximadamente $3,14$. Se o diâmetro da roda é 70 cm:

$$C = \pi \cdot 70 \text{ cm} \approx 3,14 \cdot 70 \text{ cm} = 219,8 \text{ cm}$$

Agora, multiplicamos o comprimento da circunferência pelo número de voltas:

$$\text{distância total} = 200 \cdot 219,8 \text{ cm} = 43.960 \text{ cm}$$

Convertendo para metros:

$$\text{distância total} = \frac{43.960 \text{ cm}}{100} = 439,6 \text{ m}$$

Assim, a distância percorrida é 439,6 m.

19. Se o raio de uma roda de bicicleta é duplicado, o que acontece com a circunferência?
a) É duplicada.

Se o raio r de uma roda de bicicleta é duplicado, a nova circunferência C' pode ser comparada à circunferência original C usando a fórmula da circunferência:

$$C = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Se o raio é duplicado, temos:

$$r' = 2 \cdot r$$

Substituindo na fórmula da circunferência:

$$C' = 2 \cdot \pi \cdot r' = 2 \cdot \pi \cdot (2 \cdot r) = 2 \cdot (2 \cdot \pi \cdot r) = 2 \cdot C$$

Assim, a nova circunferência C' é o dobro da circunferência original C. Portanto, quando o raio da roda é duplicado, a circunferência da roda se torna duas vezes maior.

20. Se o raio de uma roda de bicicleta é duplicado, o que acontece com a área?
b) É quadruplicada.

Se o raio r de uma roda de bicicleta é duplicado, a nova área A' pode ser comparada à área original A usando a fórmula da área de um círculo:

$$A = \pi \cdot r^2$$

Se o raio é duplicado, temos:

$$r' = 2 \cdot r$$

Substituindo na fórmula da área:

$$A' = \pi \cdot (r')^2 = \pi \cdot (2r)^2 = \pi \cdot 4 \cdot r^2 = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot A$$

Assim, quando o raio da roda é duplicado, a área da roda se torna quatro vezes maior.

21. Se uma bicicleta percorrer 5 km em 10 min, qual será a distância percorrida em 30 min à mesma velocidade?
b) 15 km.

Podemos resolver o problema usando regra de três. As grandezas distância percorrida e tempo são diretamente proporcionais. Portanto, se x é a distância percorrida em 30 minutos, temos:

$$\frac{5 \text{ km}}{10 \text{ min}} = \frac{x}{30 \text{ min}}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$5 \text{ km} \cdot 30 \text{ min} = 10 \text{ min} \cdot x \implies x = 15 \text{ km}$$

Logo, em 30 minutos a bicicleta percorrerá 15 km.

22. Se uma bicicleta percorrer 8 km em 16 min, quanto tempo levará para percorrer 24 km à mesma velocidade?
    b) 48 min.

    Podemos resolver o problema usando regra de três. As grandezas distância percorrida e tempo são diretamente proporcionais. Portanto, se x é o tempo para percorrer 24 km, temos:

$$\frac{8 \text{ km}}{16 \text{ min}} = \frac{24 \text{ km}}{x}$$

    Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$8 \text{ km} \cdot x = 16 \text{ min} \cdot 24 \text{ km} \implies x = 48 \text{ min}$$

    Logo, a bicicleta gastará 48 minutos para percorrer 24 km.

23. Se pedalando a velocidade constante leva-se 20 min para percorrer 10 km, quanto tempo levará para percorrer 25 km?
    c) 50 min.

    Podemos resolver esse problema usando a regra de três, considerando que a distância percorrida e o tempo são diretamente proporcionais. Portanto, se t é o tempo gasto para percorrer 25 km, temos:

$$\frac{10\text{ km}}{20\text{ min}} = \frac{25\text{ km}}{t}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$10\text{ km} \cdot t = 20\text{ min} \cdot 25\text{ km} \implies t = 50\text{ min}$$

Logo, a bicicleta gastará 50 minutos para percorrer 25 km.

24. Se um ciclista a 12 km/h leva 30 min para completar um percurso, quanto tempo ele levaria a 24 km/h?
c) 15 min.

Vamos resolver o problema usando a regra de três. Sabemos que a relação entre a velocidade e o tempo é inversamente proporcional. Logo, se t é o tempo gasto para realizar o percurso à 24 km/h, temos:

$$12\text{ km/h} \cdot 30\text{ min} = 24\text{ km/h} \cdot t \implies t = 15\text{ min}$$

Logo, o ciclista levaria 15 minutos para completar o percurso à 24 km/h.

25. Se pedalar por 1 h queima 550 calorias, no mesmo ritmo em 45 min são queimadas:
a) 412,5 calorias

Para resolver essa questão, vamos usar a regra de três simples para determinar quantas calorias são queimadas em 45 minutos, dado que 550 calorias são queimadas em 1 hora (60 minutos). As grandezas quantidade de calorias e tempo são diretamente proporcionais, então se y é a quantidade de calorias queimadas em 60 minutos, temos:

$$\frac{45 \text{ min}}{550 \text{ cal}} = \frac{60 \text{ min}}{y}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$45 \text{ min} \cdot y = 60 \text{ min} \cdot 550 \text{ cal} \implies y = 412,5 \text{ cal}$$

Portanto, se pedalar por 45 minutos, serão queimadas 412,5 calorias.

26. Se um ciclista pode percorrer 40 km em 2 h, quantos km ele percorrerá em 5 h à mesma velocidade?
b) 100 km.

Resolveremos o problema usando regra de três. As grandezas distância percorrida e tempo são diretamente proporcionais. Portanto, se d é a distância percorrida em 5 horas, temos:

$$\frac{40 \text{ km}}{2 \text{ h}} = \frac{d}{5 \text{ h}}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$40 \text{ km} \cdot 5 \text{ h} = 2 \text{ h} \cdot d \implies d = 100 \text{ km}$$

Logo, o ciclista percorrerá 100 km em 5 horas.

27. Se um ciclista a 15 km/h leva 1h para completar um percurso, quanto tempo ele levaria a 12 km/h?
c) 1h15 min.

Vamos resolver o problema usando a regra de três. Sabemos que a relação entre a velocidade e o tempo é inversamente proporcional. Logo, se t é o tempo gasto para realizar o percurso à 12 km/h, temos:

$$\frac{15 \text{ km/h}}{12 \text{ km/h}} = \frac{t}{1 \text{ h}} \implies 15 \cdot 1 \text{ h} = 12 \cdot t \implies t = 1,25 \text{ h}$$

Convertendo 0,25 hora para minutos:

$$0,25 \text{ h} = 0,25 \cdot 60 \text{ min} = 15 \text{ min}$$

Logo, o ciclista levaria 1h15min para completar o percurso à 12 km/h.

28. Se um ciclista percorre 60 km em 2 h, quanto tempo levará para percorrer 90 km à mesma velocidade?
c) 3 h.

Resolveremos o problema usando regra de três. As grandezas distância percorrida e tempo são diretamente proporcionais. Portanto, se t é a tempo gasto para percorrer 90 km, temos:

$$\frac{60 \text{ km}}{2 \text{ h}} = \frac{90 \text{ km}}{t}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$60 \text{ km} \cdot t = 2 \text{ h} \cdot 90 \text{ km} \implies t = 3 \text{ h}$$

Logo, o ciclista levará 3 horas para percorrer 90 km.

29. Se um ciclista queima 400 calorias por km, quantos km ele deve pedalar para queimar 1.400 calorias?
b) 3,5 km.

Para resolver essa questão, usaremos uma regra de três simples, já que as grandezas quilômetros percorridos e calorias são diretamente proporcionais. Portanto, se x é a distância necessária para queimar 1.400 calorias, temos:

$$\frac{1 \text{ km}}{400 \text{ cal}} = \frac{x}{1.400 \text{ cal}}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$1 \text{ km} \cdot 1.400 \text{ cal} = 400 \text{ cal} \cdot x \implies x = 3,5 \text{ km}$$

Logo, para queimar 1.400 calorias, esse cilista deve pedalar por 3,5 km.

30. Se um ciclista percorre 45 km em 90 min, quanto tempo levará para percorrer 90 km à mesma velocidade?
c) 3h.

Resolveremos o problema usando regra de três. As grandezas distância percorrida e tempo são diretamente proporcionais. Portanto, se t é a tempo gasto para percorrer 90 km, temos:

$$\frac{45 \text{ km}}{90 \text{ min}} = \frac{90 \text{ km}}{t}$$

Pela Propriedade Fundamental das Proporções, obtemos:

$$45 \text{ km} \cdot t = 90 \text{ min} \cdot 90 \text{ km} \implies t = 180 \text{ min}$$

Como 180 minutos corresponde a 3 horas, concluímos que o ciclista levará 3 h para percorrer 90 km.

31. Uma rampa de bicicleta forma um triângulo retângulo com catetos de 100 m e 30 m. Calcule o comprimento da rampa.
a) 104,4 m.

Para calcular o comprimento da rampa, que forma a hipotenusa de um triângulo retângulo com catetos de 100 m e 30 m, podemos usar o teorema de Pitágoras:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

onde c é a hipotenusa (comprimento da rampa) e a e b são os catetos.
Substituindo os valores:

$$c^2 = 30^2 + 100^2 \implies c = \sqrt{10.900} \approx 104,4 \text{ m}$$

Portanto, o comprimento da rampa é, aproximadamente, 104,4 m.

32. Uma rampa de bicicleta forma um triângulo retângulo com base de 50 m e altura de 12 m. Calcule o comprimento da rampa.
c) 51,4 m.

Para calcular o comprimento da rampa, que é a hipotenusa de um triângulo retângulo com base de 50 m e altura de 12 m, usamos o teorema de Pitágoras:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

onde c é a hipotenusa (comprimento da rampa) e a é a base e b a altura.
Substituindo os valores:

$$c^2 = 50^2 + 12^2 \implies c = \sqrt{2.644} \approx 51,4 \text{ m}$$

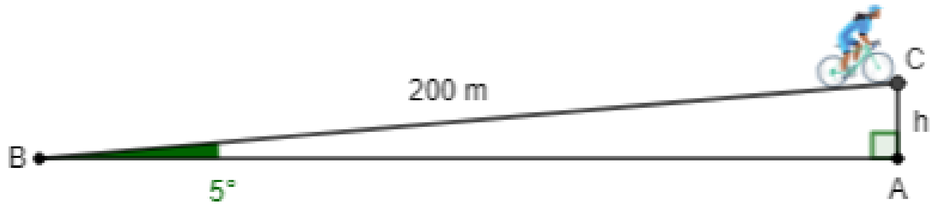
Portanto, o comprimento da rampa é, aproximadamente, 51,4 m.

33. Um ciclista sobe uma ladeira com um ângulo de 5° e percorre 200 m, qual é a altura aproximada que ele sobe?
b) 17, 44 m.

Para calcular a altura (h) que o ciclista sobe ao percorrer uma ladeira com um ângulo de 5º e uma distância de 200 m, podemos usar a função seno.

$$sen\theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$sen(5^\circ) = \frac{h}{200} \implies h = 200 \cdot sen(5^\circ)$$

Como $sen(5^\circ) \approx 0,0872$, obtemos:

$$h \approx 200 \cdot 0,0872 = 17,44 \text{ m}$$

Portanto, a altura que o ciclista sobe é de, aproximadamente, 17,44 m.

34. Um ciclista sobe uma rampa com 10° de inclinação e percorre 300 m, qual é a altura aproximada que ele sobe?
b) 17, 44 m.

Para calcular a altura (h) que o ciclista sobe ao percorrer uma ladeira com 10º de inclinação e uma distância de 300 m, podemos usar a função seno.

$$sen\theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:

$$sen(10°) = \frac{h}{300} \implies h = 300 \cdot sen(10°)$$

Como $sen(10°) \approx 0,1736$, obtemos:

$$h \approx 300 \cdot 0,1736 = 52,08 \text{ m}$$

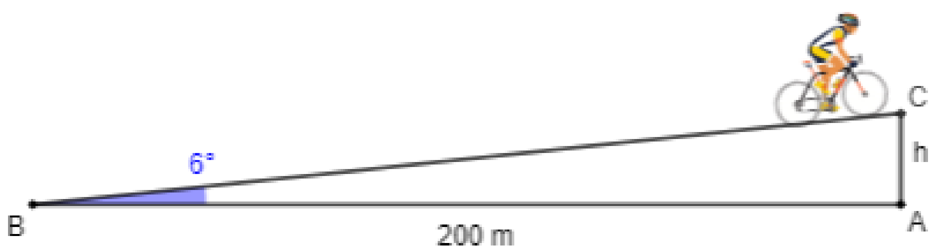
Portanto, a altura que o ciclista sobe é de, aproximadamente, 52,08 m.

35. Se a distância horizontal percorrida por uma bicicleta é de 200 m e a inclinação da ladeira é de 6°, qual é a altura da ladeira?
a) 21,02 m.

Para calcular a altura da ladeira quando a distância horizontal percorrida é de 200 m e a inclinação da ladeira é de 6°, utilizamos a função tangente, pois a tangente de um ângulo em um triângulo retângulo é dada pela razão entre os catetos:

$$tg\theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$tg(6°) = \frac{h}{200} \implies h = 200 \cdot tg(6°)$$

Como $tg(6°) \approx 0,1051$, obtemos:

$$h \approx 200 \cdot 0,1051 = 21,02 \text{ m}$$

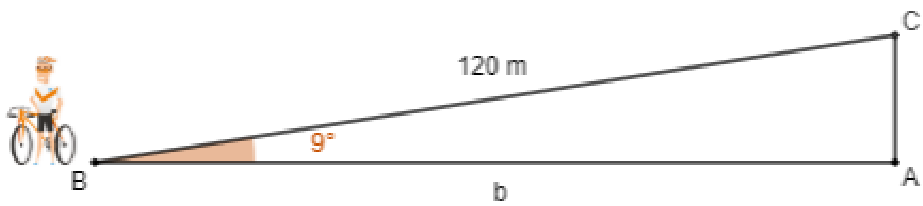
Portanto, a altura que o ciclista sobe é de, aproximadamente, 21,02 m.

36. Qual é a medida da base de uma rampa de ciclismo se seu comprimento é de 120 m e o ângulo de inclinação é de 9°?
b) 118,52 m.

Para calcular a medida da base de uma rampa de ciclismo, dado o comprimento da rampa (hipotenusa) de 120 m e o ângulo de inclinação de 9°, utilizamos a função cosseno.

$$cos\theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$cos(9°) = \frac{b}{120} \implies b = 120 \cdot cos(9°)$$

Como $cos(9°) \approx 0,9877$, obtemos:

$$b \approx 120 \cdot 0,9877 \approx 118,52 \text{ m}$$

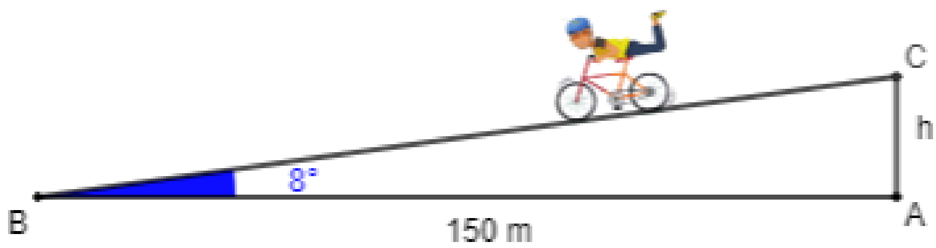
Portanto, a base da rampa de ciclismo mede, aproximadamente, 118,52 m.

37. A base de uma rampa de ciclismo mede 150 m e sua inclinação é de 8º. Qual é a altura dessa rampa?
c) 21,08 m.

Para calcular a altura de uma rampa de ciclismo com uma base de 150 m e uma inclinação de 8°, utilizamos a função tangente:

$$tg\theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$tg(8^\circ) = \frac{h}{150} \implies h = 150 \cdot tg(8^\circ)$$

Como $tg(8^\circ) \approx 0,1405$, obtemos:

$$h \approx 150 \cdot 0,1405 \approx 21,08 \text{ m}$$

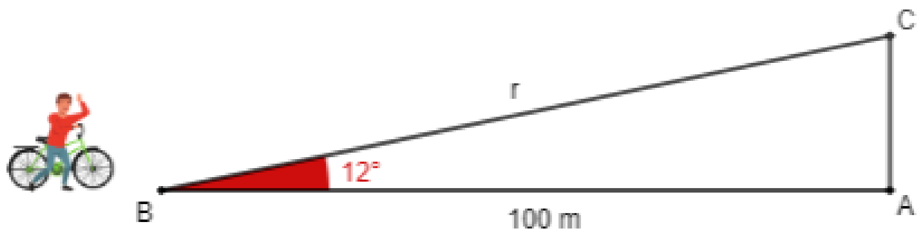
Portanto, a altura da rampa de ciclismo mede, aproximadamente, 21,08 m.

38. Um ciclista subiu uma rampa cuja base mede 100 m e sua inclinação é de 12º. Qual é o comprimento total da rampa?
a) 102,24 m.

Para calcular o comprimento total da rampa, que é a hipotenusa de um triângulo retângulo, utilizamos a função cosseno:

$$cos\theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$cos(12^\circ) = \frac{100}{r} \implies r = \frac{100}{cos(12^\circ)}$$

Como $cos(12^\circ) \approx 0,9781$, obtemos:

$$r \approx \frac{100}{0,9781} \approx 102,24 \text{ m}$$

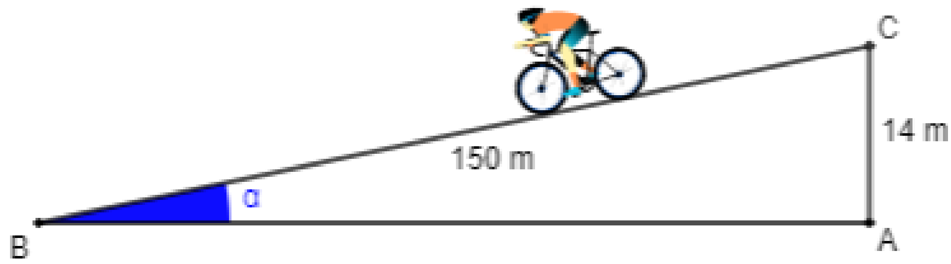
Portanto, a rampa de ciclismo mede, aproximadamente, 102,24 m.

39. Uma rampa de ciclismo tem 125 m de comprimento e 14 m de altura. Qual o seno do ângulo da rampa com o solo? **c) 0,112.**

Para calcular o seno do ângulo α da rampa com o solo, utilizamos a relação:

$$sen\alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$sen\alpha = \frac{14}{125} = 0,112$$

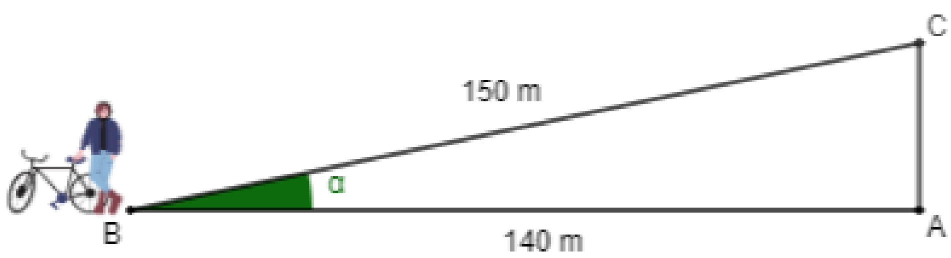
Portanto, o seno do ângulo da rampa com o solo é 0.112.

40. Uma rampa de ciclismo tem 150 m de comprimento e 140 m de base. Qual o cosseno do ângulo da rampa com o solo?
a) 0,933.

Para calcular o cosseno do ângulo α da rampa com o solo, utilizamos a relação:

$$cos\alpha = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$$

Considerando que o triângulo retângulo ABC representa a rampa, temos:



$$cos\alpha = \frac{140}{150} \approx 0,933$$

Portanto, o cosseno do ângulo da rampa com o solo é 0.933.

41. As coordenadas dos centros das rodas de uma bicicleta, que está numa rampa, são (1;2) e (1,9;2,2). A distância entre eixos é:
a) 0,922 unidade.

Para calcular a distância entre os eixos da bicicleta, precisamos encontrar a distância entre os dois pontos que representam os centros das rodas. A fórmula para calcular a distância (d) entre dois pontos (x_1, y_1) e (x_2, y_2) é:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Substituindo as coordenadas dos centros das rodas, temos:

$$d = \sqrt{(1,9 - 1)^2 + (2,2 - 2)^2} = \sqrt{0,85} \approx 0,922$$

Portanto, a distância entre os eixos da bicicleta é ,aproximadamente, 0,922 unidade de comprimento.

42. O eixo da roda traseira de uma bicicleta está no ponto (1;1) e o eixo do pedal em (1,5;1,16). O comprimento do tubo inferior traseiro é:
c) 0,525 unidade.

Para calcular o comprimento do tubo inferior traseiro, que é a distância entre o eixo da roda traseira e o eixo do pedal, utilizamos a fórmula da distância entre dois pontos (x_1, y_1) e (x_2, y_2):

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Substituindo as coordenadas do eixo da roda traseira (1,1) e do eixo do pedal (1,5;1,16):

$$d = \sqrt{(1,5 - 1)^2 + (1,16 - 1)^2}$$

Calculando os valores, temos:

$$d = \sqrt{0,5^2 + 0,16^2} = \sqrt{0,2756} = 0,525$$

Portanto, o comprimento do tubo inferior traseiro é, aproximadamente, 0,525 unidade.

43. Se o centro da roda de uma bicicleta está no ponto (0,0) e o raio é 37 cm. A equação da circunferência da roda é:

    b) $\boxed{x^2 + y^2 = 1.369}$

    A equação da circunferência é dada pela expressão:

    $$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$$

    onde (x_0, y_0) são as coordenadas do centro da circunferência e r é o raio.
    Portanto, a equação da circunferência da roda de centro $(0,0)$ e raioi 37 cm é dada por:

    $$(x - 0)^2 + (y - 0)^2 = 37^2 \implies x^2 + y^2 = 1.369$$

44. Se o centro da roda de uma bicicleta está no ponto (-8,3) e o raio é 28 cm. A equação da circunferência da roda é:

    c) $\boxed{(x + 8)^2 + (y - 3)^2 = 784}$

    A equação da circunferência é dada pela expressão:

    $$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$$

    onde (x_0, y_0) são as coordenadas do centro da circunferência e r é o raio.
    Portanto, a equação da circunferência da roda de centro $(-8,3)$ e raio 28 cm é dada por:

    $$[x - (-8)]^2 + (y - 3)^2 = 28^2 \implies (x + 8)^2 + (y - 3)^2 = 784$$

45. Qual a equação da reta que passa no centro da roda traseira em (2,3) e tem coeficiente angular 0,15?

a) $\boxed{y = 0,15x + 2,7}$

A equação de uma reta na forma reduzida é dada por:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

onde (x_1, y_1) é um ponto pela qual a reta passa e m é o coeficiente angular da reta.
Substituindo os valores e simplificando, temos:

$$y - 3 = 0,15 \cdot (x - 2) \implies y = 0,15x + 2,7$$

Portanto, a equação da reta que passa pelo centro da roda traseira em $(2,3)$ e tem coeficiente angular 0,15 é

$$y = 0,15x + 2,7$$

46. Se o quadro de uma bicicleta forma um triângulo com vértices nos pontos (4; 1,5), (1; 2) e (3; 4), qual é a área do triângulo?
a) 3,5 u. a.

Para calcular a área de um triângulo cujos vértices são dados pelas coordenadas (x_1, y_1), (x_2, y_2) e (x_3, y_3), podemos usar a fórmula:

$$\text{Área} = \frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)|$$

Substituindo as coordenadas dos vértices e realizando os cálculos, obtemos:

$$\text{Área} = \frac{1}{2} |4 \cdot (2 - 4) + 1 \cdot (4 - 1,5) + 3 \cdot (1,5 - 2)| = 3,5$$

Portanto, a área do triângulo é $3,5$ u.a.

47. Qual é a equação da reta que passa pelas rodas da bicicleta posicionadas nos pontos (1, 2) e (5, 6)?

b) $\boxed{y = x + 1}$

Para encontrar a equação da reta que passa pelos pontos $(1,2)$ e $(5,6)$, utilizamos a fórmula para a equação da reta:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

onde m é o coeficiente angular e (x_1, y_1) é um dos pontos dados. Primeiro, calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Substituindo os pontos $(x_1, y_1) = (1,2)$ e $(x_2, y_2) = (5,6)$:

$$m = \frac{6-2}{5-1} = \frac{4}{4} = 1$$

Agora que temos o coeficiente angular $m = 1$, usamos um dos pontos para determinar a equação completa da reta. Utilizando o ponto $(1,2)$ e simplificando, obtemos:

$$y - 2 = 1 \cdot (x - 1) \implies y = x + 1$$

Portanto, a equação da reta que passa pelos pontos $(1,2)$ e $(5,6)$ é: $y = x + 1$.

48. A trajetória de um ciclista é descrita pela parábola

$$y = x^2 - 4x + 3.$$

Em quais pontos a trajetória cruza o eixo x?
a) (1, 0) e (3, 0)

Para determinar os pontos em que a trajetória cruza o eixo x, devemos encontrar os valores de x para os quais $y = 0$:

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

Agora, aplicamos a fórmula de Bhaskara para resolver a equação quadrática. Para uma equação da forma

$$ax^2 + bx + c = 0,$$

temos: $a = 1$, $b = -4$ e $c = 3$. Substituindo esses valores na fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{4 \pm 2}{2}$$

As soluções são:

$$x_1 = \frac{4+2}{2} = 3 \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{4-2}{2} = 1$$

Assim, a trajetória cruza o eixo x nos pontos: $(1,0)$ e $(3,0)$.

49. Qual é o ponto médio entre as rodas de uma bicicleta posicionadas nos pontos (2, 3) e (6, 7)?
c) (4, 5)

O ponto médio M entre dois pontos (x_1, y_1) e (x_2, y_2) é dado pela fórmula:

$$M = \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)$$

No nosso caso, as rodas da bicicleta estão posicionadas nos pontos $(2,3)$ e $(6,7)$. Aplicando a fórmula:

$$M = \left(\frac{2+6}{2}, \frac{3+7}{2}\right) = (4,5)$$

Portanto, o ponto médio entre as rodas da bicicleta é:

$$M = (4,5)$$

50. Qual é a inclinação da reta que passa pelas rodas de uma bicicleta posicionadas em (2, -1) e (8, 5)?
b) 1

A inclinação m de uma reta que passa por dois pontos (x_1, y_1) e (x_2, y_2) é dada pela fórmula:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Para as rodas da bicicleta posicionadas nos pontos $(2,-1)$ e $(8,5)$, obtemos:

$$m = \frac{5-(-1)}{8-2} = 1$$

Portanto, a inclinação da reta que passa pelos pontos $(2,-1)$ e $(8,5)$ é 1.

4.3 Fato ou *Fake*

1. A bicicleta foi criada em 1490 pelo gênio renascentista Leonardo da Vinci.
Fake

A afirmação de que a bicicleta foi criada por Leonardo da Vinci em 1490 é considerada um mito. Embora ele tenha esboçado um desenho que pode ser interpretado como um precursor da bicicleta, o conceito de bicicleta como conhecemos hoje só começou a tomar forma no final do século XVIII, com a invenção da “draisine” de Karl von Drais em 1817.

2. O alemão Karl von Drais, em 12 de junho de 1817, criou a precursora da bicicleta moderna, conhecida como Draisine.
   Fato

   Karl von Drais inventou a Draisine, também conhecida como “máquina de correr” ou “cavalo de pau”, em 12 de junho de 1817. Essa invenção é considerada a precursora da bicicleta moderna. A Draisine não tinha pedais, e o ciclista se impulsionava com os pés no chão. Essa invenção foi um passo importante no desenvolvimento da bicicleta que conhecemos hoje!

3. A bicicleta criada por Karl von Drais era de madeira e não tinha pedais, sendo impulsionada pelo próprio corpo do ciclista.
   Fato

   A Draisine, criada por Karl von Drais, era feita de madeira e não possuía pedais. O ciclista se impulsionava empurrando os pés no chão, semelhante ao movimento de correr.
4. Em 1866, surgiram as bicicletas com pedais conectadas à roda dianteira.
   Fato

   Em 1866, surgiram as bicicletas chamadas de "velocípede", que tinham pedais conectados à roda dianteira. Esses modelos eram uma evolução significativa em relação à

Draisine, pois permitiam que o ciclista impulsionasse a bicicleta mais eficientemente.

5. O mecânico Eugène Meyer fabricava bicicletas de rodas altas, conhecidas por alcançarem altas velocidades.
   Fato

   Eugène Meyer foi um dos fabricantes de bicicletas de rodas altas, no final do século XIX. Essas bicicletas apresentavam uma roda dianteira muito maior que a traseira, o que permitia que alcançassem altas velocidades. No entanto, esse design também tornava a condução mais perigosa e instável, especialmente em terrenos irregulares.

6. Uma característica marcante na evolução das bicicletas é que os raios sempre foram de metal.
   Fake

   Nos primeiros modelos de bicicletas, como a Draisine, não havia raios, pois as rodas eram sólidas. Com a evolução do design das bicicletas e a introdução de rodas de aro, os raios de metal começaram a se tornar a norma devido à sua resistência e leveza.

7. Em 2010, o suíço Hans Renold recebeu a patente da corrente de rolo que era usada para transmitir força motriz às rodas dianteiras.
   Fake

   Hans Renold é conhecido por ter patenteado a corrente de rolo em 1880, que revolucionou a transmissão de potência em bicicletas e outras máquinas.

8. No ano de 1885, John Kemp Starley criou a primeira bicicleta com tração traseira que alcançou o sucesso, a Starley Rover.
   Fato

   Em 1885, John Kemp Starley criou a Starley Rover, que é considerada a primeira bicicleta com tração traseira a ter sucesso comercial. Essa bicicleta apresentava um design mais equilibrado e estável, utilizando um quadro que permitia que a roda traseira fosse acionada pelos pedais, ao contrário das bicicletas de rodas altas que eram populares na época.

9. Um veterinário escocês John Boyd Dunlop foi o primeiro inventor do pneu pneumático.
   Fake

   Embora ele tenha popularizado o pneu pneumático no final do século XIX, a invenção do pneu inflável foi feita anteriormente por Robert William Thomson, um engenheiro escocês, em 1845. Thomson registrou uma patente para um pneu pneumático bem antes de Dunlop, mas sua invenção não teve sucesso comercial na época.

10. Em 1884, Thomas Humber apresentou um modelo do que seria uma bicicleta com estrutura em forma de "diamante", a Humber Satefy.
    Fato

    Em 1884, Thomas Humber realmente apresentou um modelo inicial de bicicleta que influenciou a estrutura em forma de "diamante", conhecido como Humber Safety Bicycle.

11. As primeiras bicicletas chegaram ao Brasil no final do século XXI.
    Fake

    Na verdade, as primeiras bicicletas chegaram ao Brasil no final do século XIX e não no final do século XXI. Esse meio de transporte começou a aparecer no país por volta da década de 1885, trazido por imigrantes europeus. Inicialmente, as bicicletas eram utilizadas principalmente pela elite urbana como um símbolo de status e modernidade.

12. Em 1885, no Rio de Janeiro, o Sport Club Villa Izabel realizava corridas de bicicletas.
    Fato

    Em 1885, no Rio de Janeiro, o Sport Club Villa Izabel foi uma das primeiras organizações a promover corridas de bicicletas no Brasil. O clube reunia entusiastas desse novo meio de transporte e ajudou a introduzir o ciclismo como esporte no país.

13. Em 1866, surgiram as bicicletas com pedais conectadas à roda dianteira.
    Fato

    Em 1866, surgiram as primeiras bicicletas com pedais conectados diretamente à roda dianteira. No entanto, não há consenso sobre quem teve a ideia.

14. No ano 1896, começa a circular em São Paulo, a revista "A Bicycleta", que se dedicava à divulgação de notícias sobre o ciclismo.
    Fato

    A revista "A Bicycleta" começou a circular em São Paulo em 1896, sendo uma das primeiras publicações no Brasil dedicadas exclusivamente ao ciclismo. A revista cobria diversos aspectos do mundo das bicicletas, incluindo notícias sobre corridas, novidades tecnológicas, eventos sociais e dicas para ciclistas.

15. Em 1885, foi inaugurado o Club Athletico Fluminense que passou a realizar corridas de bicicletas com muitos inscritos.
Fake

O Club Athletico Fluminense foi fundado em 1885, no Rio de Janeiro, e se dedicava a promover atividades esportivas. Contudo, as corridas de bicicleta não eram tão populares.

4.4 Desafio implacável

1. Se os rastros das rodas de uma bicicleta são coincidentes, então a curva descrita por elas é uma
b) reta.

Se os rastros das rodas de uma bicicleta são coincidentes, a curva descrita por elas é uma reta. Isso ocorre porque, ao se mover em linha reta, as rodas deixam rastros que coincidem exatamente em suas trajetórias.

2. O rastro da roda traseira de uma bicicleta é dado pelo gráfico da função $f(x) = x^2 - 4x + 1$. O ponto de mínimo dessa trajetória é
a) (2, -3).

Para encontrarmos o ponto de mínimo da função quadrática $f(x) = x^2 - 4x + 1$, podemos utilizar a fórmula para determinar as coordenadas do vértice de uma parábola, que, no caso de uma função quadrática na forma

$$f(x) = ax^2 + bx + c,$$

é dada por:

$$x_v = -\frac{b}{2a} \text{ e } y_v = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

Neste caso, $a = 1$, $b = -4$ e $c = 1$ e substituindo os valores, temos:

$$x_v = -\frac{-4}{2 \cdot 1} = \frac{4}{2} = 2$$

$$y_v = -\frac{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}{4 \cdot 1} = -\frac{12}{4} = -3$$

Portanto, o ponto de mínimo da trajetória é (2, -3).

3. Qual é a coordenada da roda dianteira quando a traseira atinge o vértice da parábola $f(x) = -x^2 + 5$ e a distância entre eixos é 3?
   c) (3, 5).

   Para encontrarmos a coordenada da roda dianteira quando a roda traseira atinge o vértice da parábola $f(x) = -x^2 + 5$, devemos determinar as coordenadas do vértice, que, no caso de uma função quadrática na forma

$$f(x) = ax^2 + bx + c,$$

   é dada por:

$$x_v = -\frac{b}{2a} \text{ e } y_v = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}.$$

   Neste caso, $a = -1$, $b = 0$ e $c = 5$ e substituindo os valores, temos:

$$x_v = -\frac{0}{2 \cdot 1} = 0$$

$$y_v = -\frac{0^2 - 4 \cdot (-1) \cdot 5}{4 \cdot (-1)} = \frac{-20}{-4} = 5$$

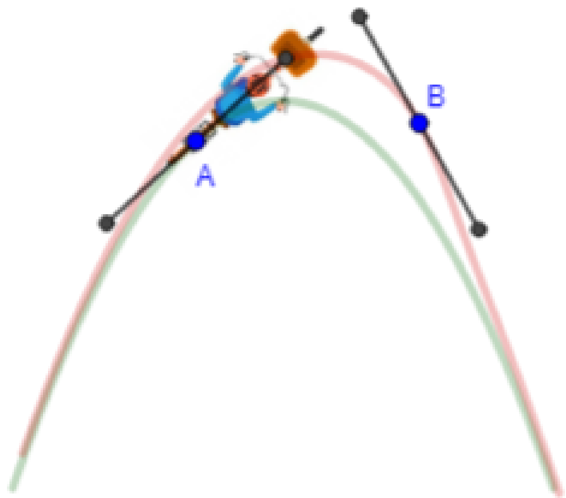
Portanto, as coordenadas do vértice são (0, 5).
Quando a roda traseira atinge o vértice, o quadro da bicicleta é paralelo ao eixo x. Como a distância entre eixos é 3, a coordenada da roda dianteira será (0+3, 5) = (3, 5).

4. Quando a roda traseira descreve o gráfico da função $f(x) = 2x - 6$, qual é a inclinação do quadro da bicicleta?
   c) 2.

   A inclinação do quadro da bicicleta é igual a inclinação da reta tangente a curva da roda traseira. Logo, coincide com a inclinação da reta $f(x) = 2x - 6$, que tem coeficiente angular 2. Portanto, a inclinação do quadro da bicicleta é 2.

5. Qual a cor curva que corresponde ao rastro da roda dianteira?
   b) Vermelha.

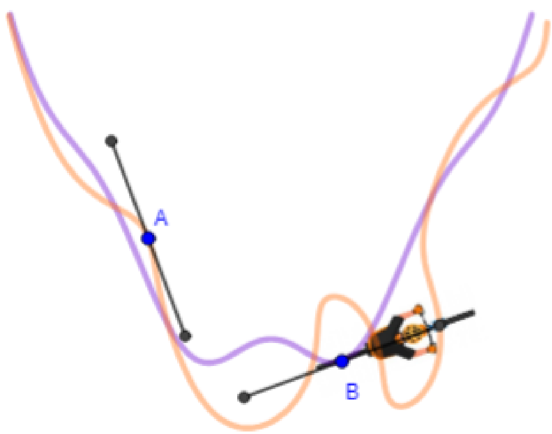
   Como é possível ver na figura abaixo, o quadro da bicicleta é sempre tangente a curva da roda traseira.



Ao mover o ponto A, nota-se que uma das extremidades do segmento que o contém permanece sempre sobre a curva vermelha (o que não ocorre ao mover o ponto B). Portanto, o ponto A indica a posição da roda traseira e o extremo que permanece sobre a curva vermelha representa a roda dianteira. Além disso, é possível concluir que a bicicleta estava se deslocando da esquerda para direita.

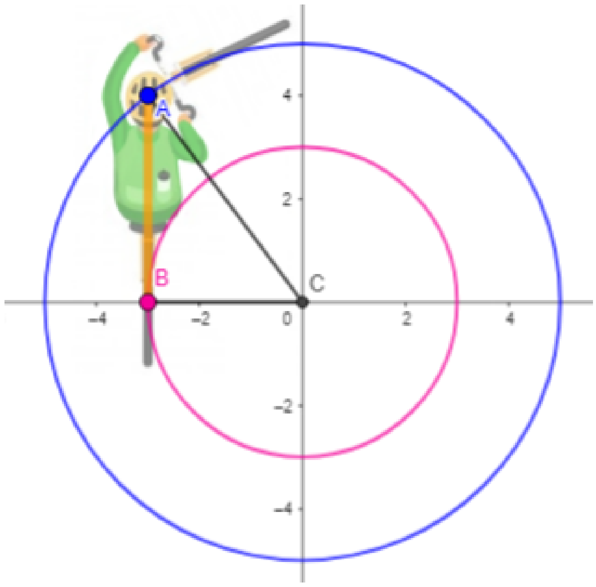
6. Qual a cor da curva que corresponde ao rastro da roda traseira?
a) Lilás.

O quadro da bicicleta é sempre tangente a curva da roda traseira. Ao mover o ponto B, nota-se que uma das extremidades do segmento que o contém permanece sempre sobre a curva laranja (o que não ocorre ao mover o ponto A). Portanto, o ponto B indica a posição da roda traseira e o extremo que permanece sobre a curva laranja representa a roda dianteira. Além disso, é possível concluir que a bicicleta estava se deslocando da esquerda para direita.



7. Os rastros das rodas de uma bicicleta formam círculos concêntricos de raios 3 e 5. Então, a distância entre eixos é **b) 4.**

Considere o triângulo retângulo ABC formado pelos pontos de contato das rodas e o centro dos círculos.



Pelo Teorema de Pitágoras, temos: $AC^2 = AB^2 + BC^2$. Logo,

$$5^2 = AB^2 + 3^2 \implies AB = \sqrt{25-9} = 4$$

Portanto, a distância entre eixos AB é igual a 4.

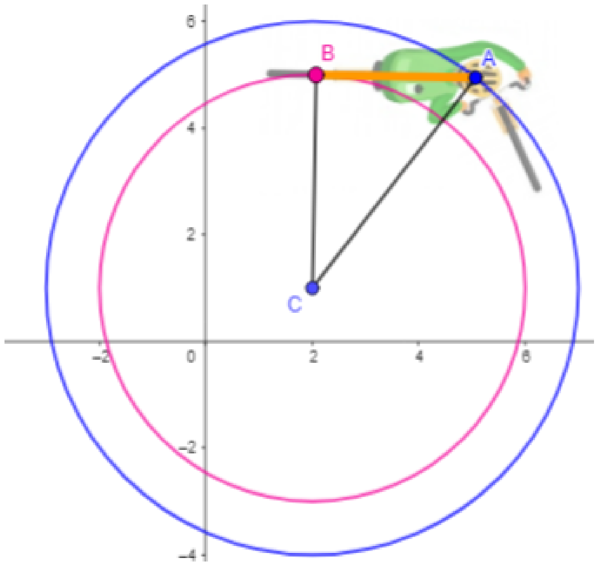
8. O rastro da roda traseira de uma *bike* é dado por

$$(x-2)^2 + (y-1)^2 = 16.$$

A distância entre eixos é 3, o rastro da roda dianteira é

c) $\boxed{(x-2)^2 + (y-1)^2 = 25}$

O rastro da roda traseira representa um círculo de centro (2, 1) e raio igual a $\sqrt{16} = 4$. Portanto, o rastro da roda dianteira também representará um círculo de centro (2, 1). Basta determinar o raio deste círculo.
O triângulo formado pelos pontos de contato das rodas e centro do círculo é retângulo e tem catetos medindo 4 (o raio da curva gerada pela roda traseira) e 3 (a distância entre eixos).



Pelo Teorema de Pitágoras, temos: $AC^2 = AB^2 + BC^2$. Logo,

$$AC^2 = 3^2 + 4^2 \implies AC = \sqrt{9+16} = 5$$

Portanto, o círculo gerado pela roda dianteira tem raio 5 e sua equação é

$$(x-2)^2 + (y-1)^2 = 5^2 \implies (x-2)^2 + (y-1)^2 = 25$$

9. O rastro da roda traseira de uma *bike* é dado pelo gráfico da função $f(x) = 0.1x^2 - 5$. A inclinação do quadro quando $x = 10$ é
   a) 2.

   Para determinar a inclinação do quadro da bicicleta, precisamos calcular a inclinação da reta tangente ao gráfico da função $f(x)$ no ponto em que $x = 10$. A inclinação da reta tangente a uma curva é dada pela derivada da função naquele ponto.
   Derivando a função $f(x) = 0,1x^2 + 5$ em relação a x, obtemos $f'(x) = 0.2x$.

Substituindo $x = 10$ na derivada $f'(x)$, temos

$$f'(10) = 0.2 \cdot 10 = 2.$$

Assim, a inclinação do quadro da bicicleta quando $x = 10$ é 2.

10. Quando a roda traseira descreve o gráfico da função

$$f(x) = 0.1x^3 + 2,$$

a inclinação do quadro da bicicleta no ponto (-1, 1) é
b) 0,3.

Para determinar a inclinação do quadro da bicicleta no ponto dado, precisamos calcular a inclinação da reta tangente ao gráfico da função

$$f(x) = 0.1x^3 + 2$$

no ponto $(-1, 1)$.
Isso pode ser feito encontrando a derivada da função e avaliando-a em $x = -1$.
A derivada da função $f(x)$ em relação a x é $f'(x) = 0.3x^2$.
Substituindo $x = -1$ na derivada $f'(x)$, obtemos:

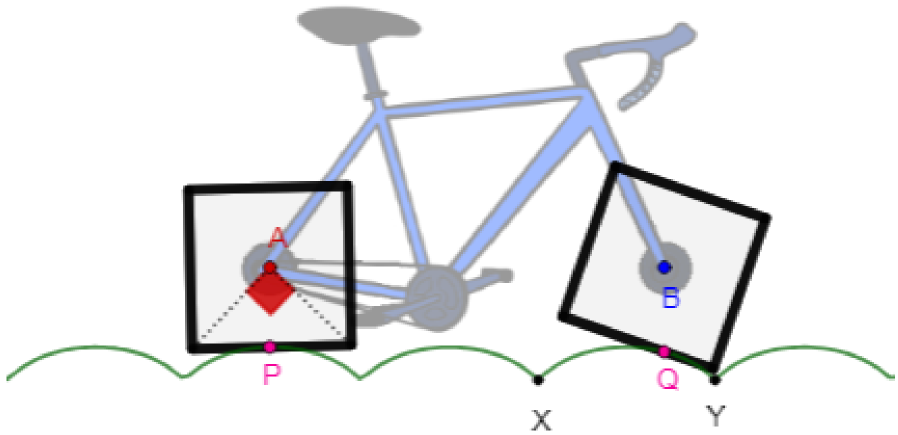
$$f'(-1) = 0.3 \cdot (-1)^2 = 0.3$$

Portanto, a inclinação da reta tangente à curva no ponto (-1, 1) é 0.3, o que significa que a inclinação do quadro da bicicleta nesse ponto também é 0.3.

11. Qual a medida do ângulo que uma roda quadrada deve girar para percorrer um arco de catenária?
b) 90º.

Uma roda quadrada se desloca suavemente quando sua estrada é composta por arcos de catenária invertidos. Cada arco é projetado para acomodar um lado da roda. Ao completar um giro de 360°, cada lado toca a estrada uma vez. Assim, cada lado corresponde a um ângulo de

$$\frac{360^\circ}{4} = 90^\circ.$$



12. As rodas de uma *bike* têm formato de pentágono regular com lados de 43 cm. A distância percorrida pela roda ao girar 360º é
c) 215 cm.

Uma roda com formato de pentágono regular se desloca suavemente quando sua estrada é composta por arcos de catenária invertidos e ao completar um giro de 360°, cada lado toca a estrada uma vez. Portanto, a distância percorrida corresponde ao perímetro do pentágono, isto é, $5 \cdot 43$ cm $= 215$ cm.

13. A medida do ângulo formado entre dois arcos de catenária de uma pista para bicicletas com rodas hexagonais é
b) 120°.

Para determinar a medida do ângulo formado entre dois arcos de catenária em uma pista para bicicletas com rodas hexagonais, precisamos levar em consideração a geometria do polígono e como ele interage com a pista.
Um hexágono regular possui 6 lados de igual comprimento e 6 ângulos internos congruentes. A soma dos ângulos internos S_i de um polígono com n lados é dada por:

$$S_i = (n-2) \cdot 180^\circ.$$

Para um hexágono $n = 6$:

$$S_i = (6-2) \cdot 180^\circ = 720^\circ.$$

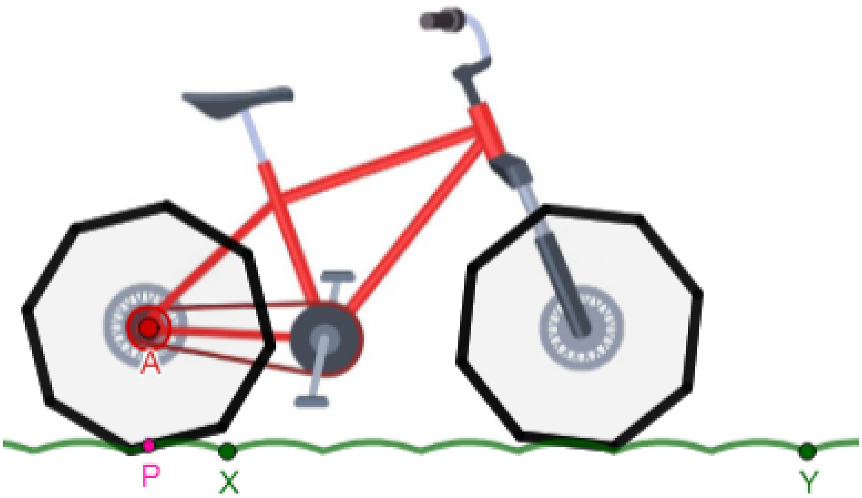
Como todos os ângulos são iguais, cada ângulo interno mede $\dfrac{720^\circ}{6} = 120^\circ$.
Quando uma roda hexagonal percorre uma estrada construída por arcos de catenária, cada lado do hexágono se ajusta a um arco de catenária. O ponto de transição entre dois arcos ocorre nos vértices do hexágono, e o ângulo entre dois arcos de catenária consecutivos é igual ao ângulo interno do hexágono, que mede 120°.

14. Ao aumentar o número de lados de um polígono regular que representa a roda de uma *bike*, a pista aproxima-se de uma
b) reta.

Se o número de lados de um polígono regular que representa a roda de uma bicicleta aumenta indefinidamente, a pista ideal para essa roda se aproxima de uma reta.

15. Use o GeoGebra para visualizar os pontos na pista e responda: partindo de X, quanto a roda octogonal deve girar até tocar o ponto Y?
c) 270°.

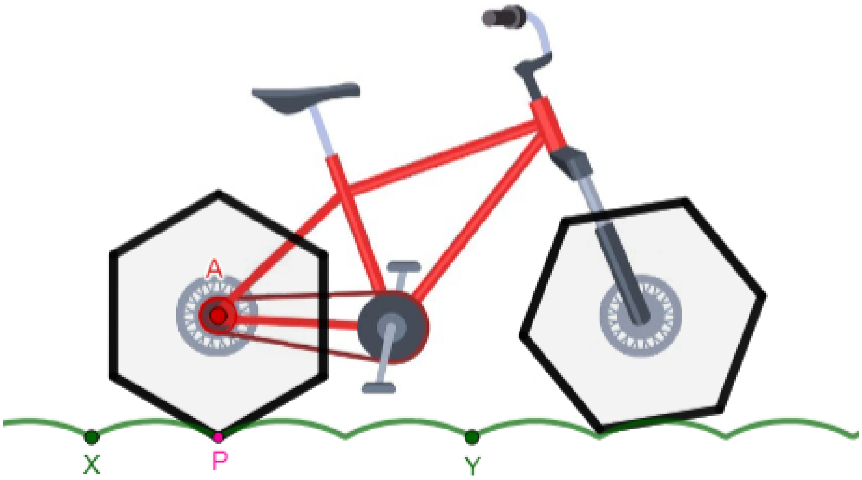
A estrada projetada para rodas octogonais é composta por uma sequência de arcos de catenária invertidos, de forma que cada lado da roda se encaixa perfeitamente em um desses arcos. Como o octógono possui 8 lados iguais, cada lado corresponde a um ângulo de $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$.



Assim, ao se deslocar do ponto X ao Y, a roda octogonal percorre 6 arcos de catenária consecutivos. Nesse percurso, a roda gira um ângulo total de $6 \cdot 45^\circ = 270^\circ$.

16. Use o GeoGebra para ver os pontos na pista e responda: qual a distância percorrida por uma roda hexagonal de 40 cm de X até Y?
a) 120 cm.

Ao se deslocar do ponto X ao Y, a roda hexagonal passará por 3 arcos de catenária. Como cada lado do polígono se encaixa perfeitamente em cada arco, a distância total percorrida corresponde a $3 \cdot 40$ cm $= 120$ cm.



17. Em uma *bike* de rodas poligonais o segmento que une o ponto de contato mais alto da pista ao centro da roda corresponde ao
b) apótema.

O apótema de um polígono regular é o segmento de reta que conecta o centro do polígono ao ponto médio de um de seus lados, formando um ângulo reto com esse lado. Ele representa a distância mínima entre o centro do polígono e um dos lados.

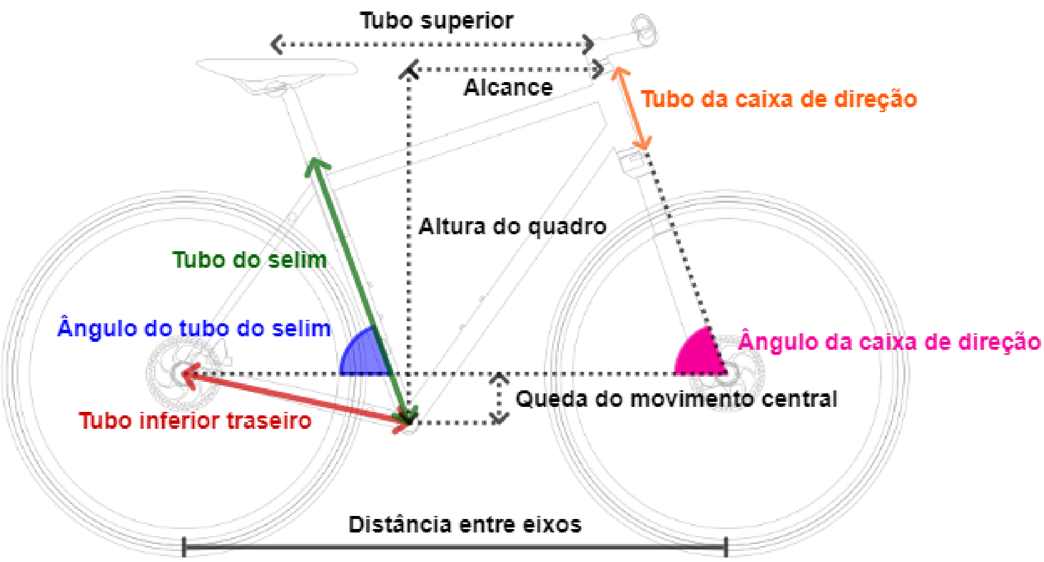
18. Qual a medida do ângulo que uma roda com formato de decágono regular deve girar para percorrer quatro arcos de catenária da pista?
c) 144°.

Para calcular a medida do ângulo que uma roda com formato de decágono regular deve girar para percorrer quatro arcos de catenária, precisamos entender como a geometria da roda interage com a pista e calcular o ângulo de rotação associado.

Um decágono regular possui 10 lados iguais. Isso significa que a medida de ângulo central da roda correspondente a um lado mede $\dfrac{360^\circ}{10} = 36^\circ$.
Cada arco de catenária da pista corresponde a um lado do decágono, então, ao percorrer quatro arcos, a roda gira por quatro lados. Assim, o ângulo total de rotação será $4 \cdot 36^\circ = 144^\circ$.

5. Glossário

5.1 Termos associados às bicicletas



- **Alcance (*reach*)**: é a distância horizontal medida entre o eixo central do movimento central e o topo da caixa de direção.

- **Altura do quadro**: é a distância vertical do centro do movimento central à linha do centro da caixa de direção.

- **Ângulo da caixa de direção**: é o ângulo formado entre o tubo da caixa de direção e uma linha horizontal paralela ao solo.

- **Ângulo do tubo do selim**: é o ângulo formado entre o tubo do selim e uma linha horizontal paralela ao solo.

- **Caixa de direção**: é o conjunto de componentes responsável pela rotação suave do guidão e do garfo, permitindo que o ciclista controle a direção da bicicleta.

- **Canote do selim**: é a peça tubular que conecta o selim ao quadro da bicicleta, inserida no tubo do selim.

- **Distância entre eixos**: é a distância medida entre os centros das rodas dianteira e traseira.

- **Garfo**: é o componente que conecta a roda dianteira ao quadro e permite o controle da direção da bicicleta. O garfo é composto por duas hastes que prendem o eixo da roda dianteira e um tubo central que se encaixa na caixa de direção.

- **Guidão**: é a peça que permite ao ciclista controlar a direção da roda dianteira e, consequentemente, da bicicleta.

- **Movimento central**: é o componente da bicicleta que conecta o quadro ao pedivela, permitindo que os pedais girem ao serem acionados pelo ciclista.

- **Pedivela**: é a peça da bicicleta que conecta os pedais ao movimento central.

- **Queda do movimento central**: é a distância vertical entre o eixo das rodas e o eixo do movimento central.

- **Quadro**: estrutura principal da bicicleta, formada por tubos conectados, que suporta o peso do ciclista e conecta os componentes, como rodas, garfo, e pedais.

- **Selim**: Assento da bicicleta.

- **Tubo da caixa de direção**: é o tubo frontal da caixa de direção, onde se conecta o garfo da bicicleta.

- **Tubo do selim**: é o tubo que conecta o canote do selim ao eixo do movimento central.

- **Tubo inferior traseiro**: é o tubo que conecta o eixo do movimento central à roda traseira.

- **Tubo superior**: é a medida de comprimento efetivo do tubo superior do quadro e corresponde a distância horizontal do canote do selim ao centro da caixa de direção.

5.2 Termos matemáticos

- **Ângulo agudo**: é um ângulo que tem medida de abertura entre $0°$ e $90°$.

- **Ângulo externo de um polígono**: é o ângulo formado entre um lado de um polígono e o prolongamento do lado adjacente.

- **Ângulo interno de um polígono**: é o ângulo formado entre dois lados adjacentes de um polígono.

- **Ângulo obtuso**: é um ângulo que tem medida de abertura entre 90° e 180°.

- **Ângulo reto**: é um ângulo que mede exatamente 90°.

- **Ângulos complementares**: são dois ângulos que, quando somados, resultam em 90°.

- **Ângulos suplementares**: são dois ângulos que, quando somados, resultam em 180°.

- **Apótema de um polígono regular**: é o segmento com extremidades no centro do polígono e no ponto médio de um dos seus lados.

- **Área**: refere-se à medida da superfície de uma figura e é expressa em unidades quadradas.

- **Catenária**: é o nome da curva que se forma quando um fio ou corrente flexível é suspenso unicamente por seus dois extremos, sendo submetido à força da gravidade.

- **Circulos concêntricos**: são dois ou mais círculos que compartilham o mesmo centro.

- **Coeficiente angular**: é um número que representa a inclinação de uma reta em relação ao eixo horizontal em um sistema de coordenadas. Em uma função linear da forma $y = mx + b$, m é o coeficiente angular.

- **Curvas coincidentes**: são duas ou mais curvas que ocupam exatamente o mesmo espaço em um gráfico, de modo que todos os pontos de uma curva também são pontos da outra.

- **Diâmetro**: é o comprimento do segmento de reta une dois pontos da circunferência passando pelo seu centro.

- **Grandezas diretamente proporcionais**: duas grandezas são diretamente proporcionais quando a variação de uma delas provoca a variação da outra na mesma proporção. Matemáticamente, essa relação pode ser expressa como $y = kx$, onde k é a constante de proporcionalidade.

- **Grandezas inversamente proporcionais**: duas grandezas são inversamente proporcionais quando uma grandeza é diretamente proporcional ao inverso da outra. Essa relação pode ser expressa como $y = \frac{k}{x}$, onde k é uma constante.

- **Propriedade fundamental das proporções**: é uma propriedade que estabelece que, em uma proporção, o produto dos meios é igual ao produto dos extremos. Em termos algébricos, se $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, então $a \cdot d = b \cdot c$.

- **Regra de três**: é um método utilizado para resolver problemas de proporcionalidade. A regra de três pode ser direta (quando as grandezas são diretamente proporcionais) ou inversa (quando são inversamente proporcionais).

- **Raio**: é o comprimento do segmento de reta une um ponto qualquer da circunferência ao seu centro.

- **Reta tangente**: É uma linha reta que toca uma curva em um único ponto, sem cruzá-la nesse ponto. A tangente é utilizada em cálculo para descrever a inclinação da curva naquele ponto específico, representando a derivada da função no ponto de tangência.