

# Tempo e Espaço

---

Cursinho Carolina de Jesus

A toda comunidade pobre da zona sul  
Chegou fim de semana todos querem diversão  
Só alegria nós estamos no verão, mês de janeiro  
São Paulo zona sul  
Todo mundo a vontade calor céu azul  
Eu quero aproveitar o sol  
Encontrar os camaradas prum basquetebol  
Não pega nada  
**Estou à 1 hora da minha quebrada**

Racionais MC's – Fim de Semana no Parque

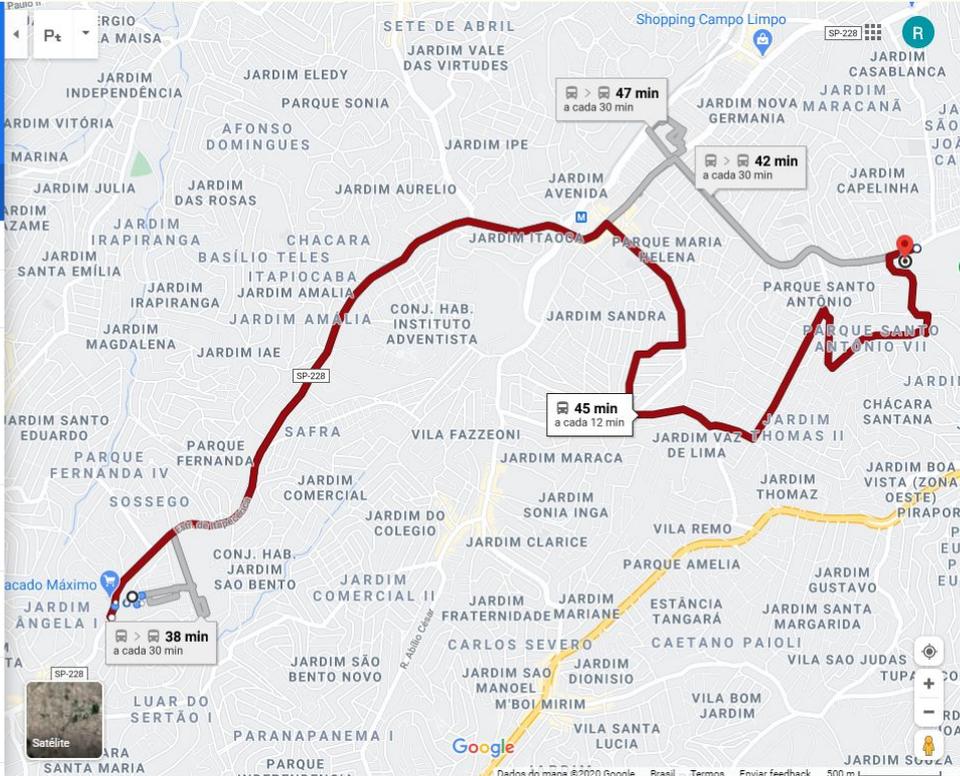
**EMEF TEREZINHA MOTA DE FIGUEIREI**  
 Fábrika de Cultura Jardim São Luís, R. /

Sair agora OPÇÕES

Uso obrigatório de máscara no transporte >

Envie rotas para seu smartphone

20:02 - 20:47 45 min 6010-10 / 6049-10 20:08 de Estr. de Itapeperica, 8821 7 min a cada 12 min DETALHES	
20:06 - 20:44 38 min 6039-21 > 647P-10 / 6049-10	
20:07 - 20:54 47 min 6039-21 > 6805-31	
20:07 - 20:49 42 min 6039-21 > 6047-10 / 6049-10 6805-10	



Carol Capão até a  
 Fábrika de Cultura  
 Jd. São Luís

Distância: 6,5 km

Tempo: 45 min

Paraiso, São Paulo - SP, 04104-000

Memorial da América Latina, Av. Auro S

Sair agora

OPÇÕES

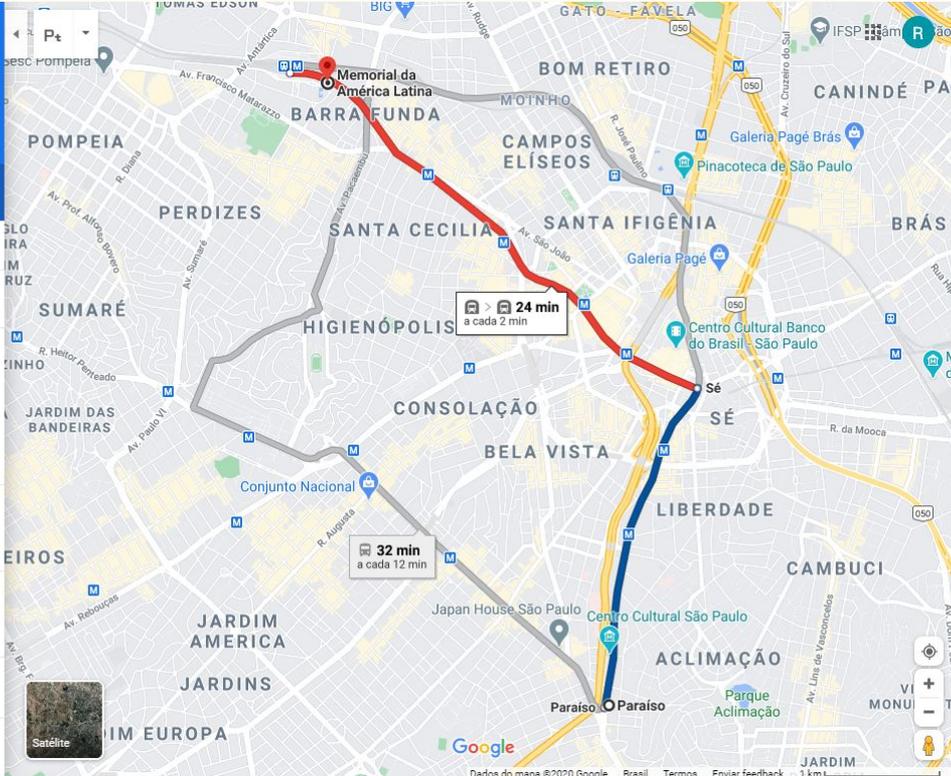
Use obrigatório de máscara no transporte

Envie rotas para seu smartphone

09:49 - 10:13	24 min
METRÔ L1 > METRÔ L3	
09:49 de Paraiso	
1 min a cada 2 min	
DETALHES	
09:49 - 10:15	26 min
METRÔ L1 > CPTM L7	
09:51 - 10:23	32 min
917M-10 / 975A-10	

MAPA DE CRONOGRAMAS

Conheça Memorial da América Latina



Metrô Paraiso até o Memorial da América Latina

Distância: 8,1 km

Tempo: 24 min

# Conversões de unidades de tempo

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

Exemplo 1: 45 minutos em horas

$$\frac{45 \text{ min}}{60 \text{ min}} = \frac{x \text{ h}}{1 \text{ h}}$$

$$x = 0,75 \text{ h}$$

Exemplo 2: 24 minutos em horas

$$\frac{24 \text{ min}}{60 \text{ min}} = \frac{x \text{ h}}{1 \text{ h}}$$

$$x = 0,4 \text{ h}$$

Outros exemplos:

$$30 \text{ min} = 0,5 \text{ h (meia hora)}$$

$$1 \text{ h } 30 \text{ min} = 1,5 \text{ (uma hora e meia)}$$

# Conversões de unidades de tempo

Velocidade média para ir do Carol  
Capão até a Fábrica de Cultura Jd.  
São Luís é:

$$velocidade = \frac{\textit{distância percorrida}}{\textit{tempo}}$$

$$v = \frac{6,5 \text{ km}}{0,75 \text{ h}} \approx 8,67 \text{ km/h}$$

Velocidade média para ir do Carol  
Capão até a Fábrica de Cultura Jd.  
São Luís é:

$$velocidade = \frac{\textit{distância percorrida}}{\textit{tempo}}$$

$$v = \frac{8,1 \text{ km}}{0,4 \text{ h}} \approx 20,25 \text{ km/h}$$

# Tempo e espaço

Tempo e espaço estão intimamente relacionado. Perceba que muitas vezes falamos em distância usando uma unidade de medida de tempo.

Por exemplo, “moro há duas horas do meu trabalho” ou “levo meia hora pra chegar no cursinho”.

A grandeza que faz a relação entre tempo e espaço é a **velocidade**.

Quanto maior a velocidade, temos a impressão de o destino ser mais perto.

# O português da matemática



Matemática também é uma linguagem que pode ser dita de várias maneiras. Por exemplo,  $2X$  pode ser traduzido como "o dobro de um número".

A matemática também pode ser interpretada e até traduzida.

# O português da matemática

Algumas dicas gerais que podem nos ajudar a interpretar os enunciados são:

- Foco na questão - leia a pergunta da questão até mesmo antes de ler todo o enunciado. Assim, você já vai saber o que aquela questão quer de você.
  - Mapeie os termos - busque compreender e “traduzir” termos como razão, produto, etc., que geralmente tem nesses enunciados.
  - Separe as frases - analise frase por frase para não deixar escapar nenhum detalhe no enunciado.
- > A seguir, veja três elementos da gramática que aparecem bastante em enunciados de exatas e que, muitas vezes, precisam ser traduzidos.

# Preposição

Palavra que liga dois elementos de uma frase, estabelecendo uma relação entre eles.

Nos enunciados, as preposições:

- **de, do, da** significam multiplicação
- **por** significam divisão

Exemplos:

- Pedro tem 30 anos. Quanto vale  $\frac{2}{3}$  de sua idade?

$$\text{Ou seja - } \frac{2}{3} \times 30 = 20$$

- 30% (trinta por cento)

$$= 30 \div 100$$

# Verbo

Classe de palavras que contêm as noções de ação, processo ou estado.

Nos enunciados, os verbos **equivale**, **será**, **é**, **tem** significam igualdade

Exemplo:

João e Maria têm juntos 45 anos.

Ou seja:  $J + M = 45$

# Substantivos

É uma classe de palavras com as quais se nomeiam os seres em geral.

A **soma** de X e Y =  $X + Y$  (adição)

A **diferença** entre A e B =  $A - B$  (subtração)

O **produto** de X e Y =  $X.Y$  (multiplicação)

O **quociente** entre M e N =  $M \div N$  (divisão)

# Exercício 1

(ENEM) Uma empresa de transportes precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é 120 km/h.

Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

# Exercício 1

- (a) 0,7
- (b) 1,4
- (c) 1,5
- (d) 2,0

# Exercício 1 - Resolução

Importante se atentar que serão percorridos dois trechos distintos.

No primeiro trecho, são 80 km à 80 km/h, então durará 1 hora.

No primeiro trecho são 60 km à 120 km/h.

Se 120 km/h percorre 120 km em 1 h, percorrerá 60 km em meia hora (ou 30 min, ou 0,5 h)

**Então o tempo em horas para a realização da entrega é de  $1 \text{ h} + 0,5 \text{ h} = 1,5 \text{ h}$**

# Velocidade escalar média

É, em média, o quanto um corpo percorre (*km, m etc.*) em quanto tempo (*h, min, s etc.*)

A velocidade escalar média é **diretamente proporcional** ao espaço percorrido (ou seja, se no mesmo período de tempo um corpo A percorre um **espaço maior** do que um corpo B, a velocidade do corpo A é **maior**).

A velocidade escalar média é **inversamente proporcional** ao tempo do percurso (ou seja, se para percorrer o mesmo espaço, o corpo C demora **menos tempo** que o corpo D, a velocidade de C é **maior**).

# Velocidade escalar média

A velocidade escalar média pode ser calculada por:

$$velocidade\ média = \frac{distância\ percorrida}{tempo}$$

# Unidades de medida de velocidade

As unidades mais comuns para se medir velocidade são o km/h e o m/s.

Perceba que ambas são a divisão de uma unidade de espaço por uma unidade de tempo.

Conversão de unidades:

Exemplo 1: converter 72 km/h para m/s:

$$\frac{72 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{72000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{720 \text{ m}}{36 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$$

# Unidades de medida de velocidade

Exemplo 2: converter 90 km/h para m/s:

$$\frac{90 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{90000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{900 \text{ m}}{36 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

Exemplo 3: converter 1 m/s para km/h:

$$\frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{\frac{1}{1000} \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = \frac{3600 \text{ km}}{1000 \text{ h}} = \frac{36 \text{ km}}{10 \text{ h}} = 3,6 \text{ km/h}$$

# Unidades de medida de velocidade

Se 1 m/s vale 3,6 km/h, para achar outros valores de m/s para km/h, basta multiplicar esse valor por 3,6.

Exemplos:

10 m/s em km/h é

$$10 * 3,6 = 36 \text{ km/h}$$

50 m/s em km/h é

$$50 * 3,6 = 180 \text{ km/h}$$

## Exercício 2

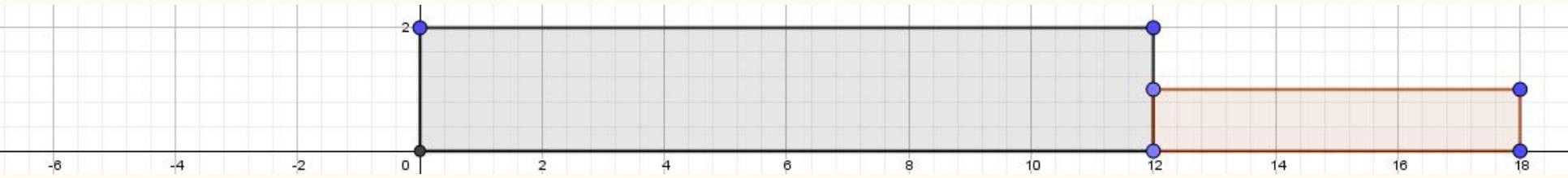
Um trem de 60 m de comprimento demora 30 s para atravessar completamente um túnel de 120 m de extensão. Qual a velocidade escalar média do trem?

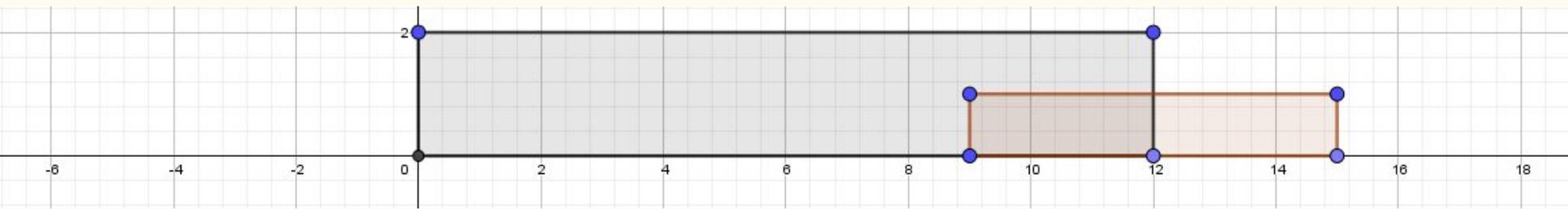
- a) 2 m/s
- b) 4 m/s
- c) 6 m/s
- d) 8 m/s
- e) 10 m/s

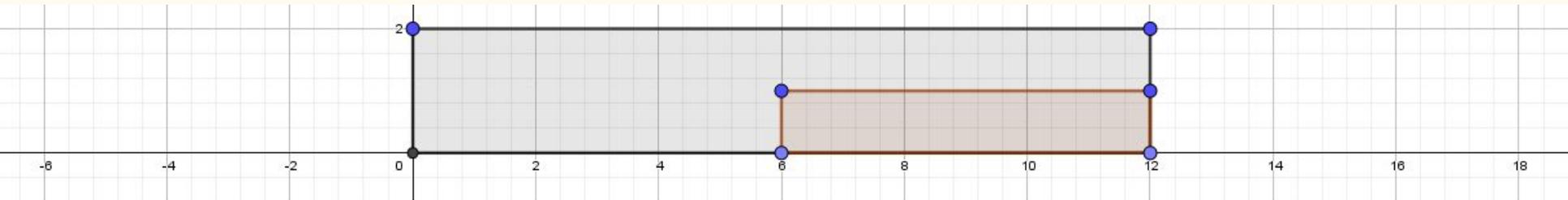
## Exercício 2 - Resolução

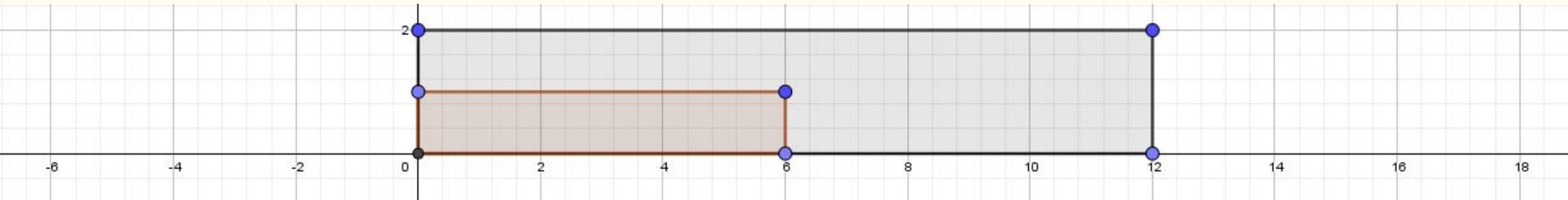
Uma estratégia que podemos utilizar para compreender e resolver problemas é ilustrar a situação.

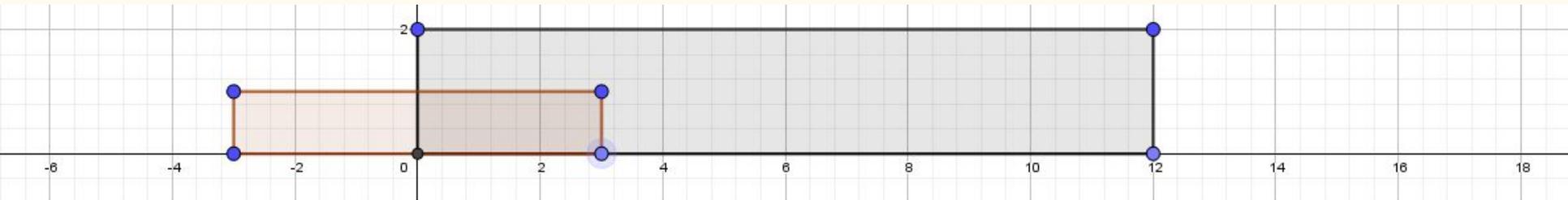
Nos próximos slides temos ilustrações com diferentes posições do trem ao percorrer o túnel.

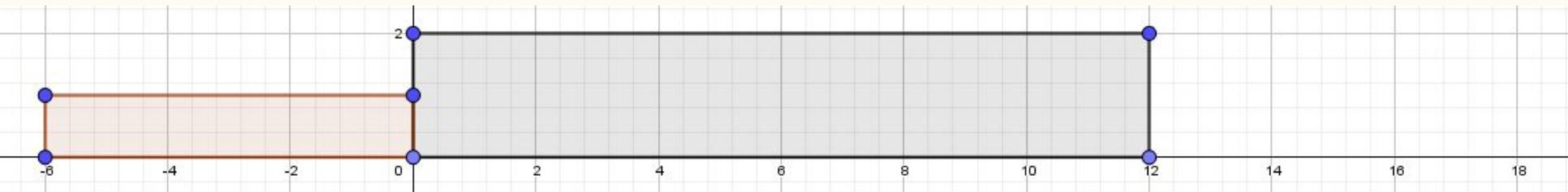












## Exercício 2 - Resolução

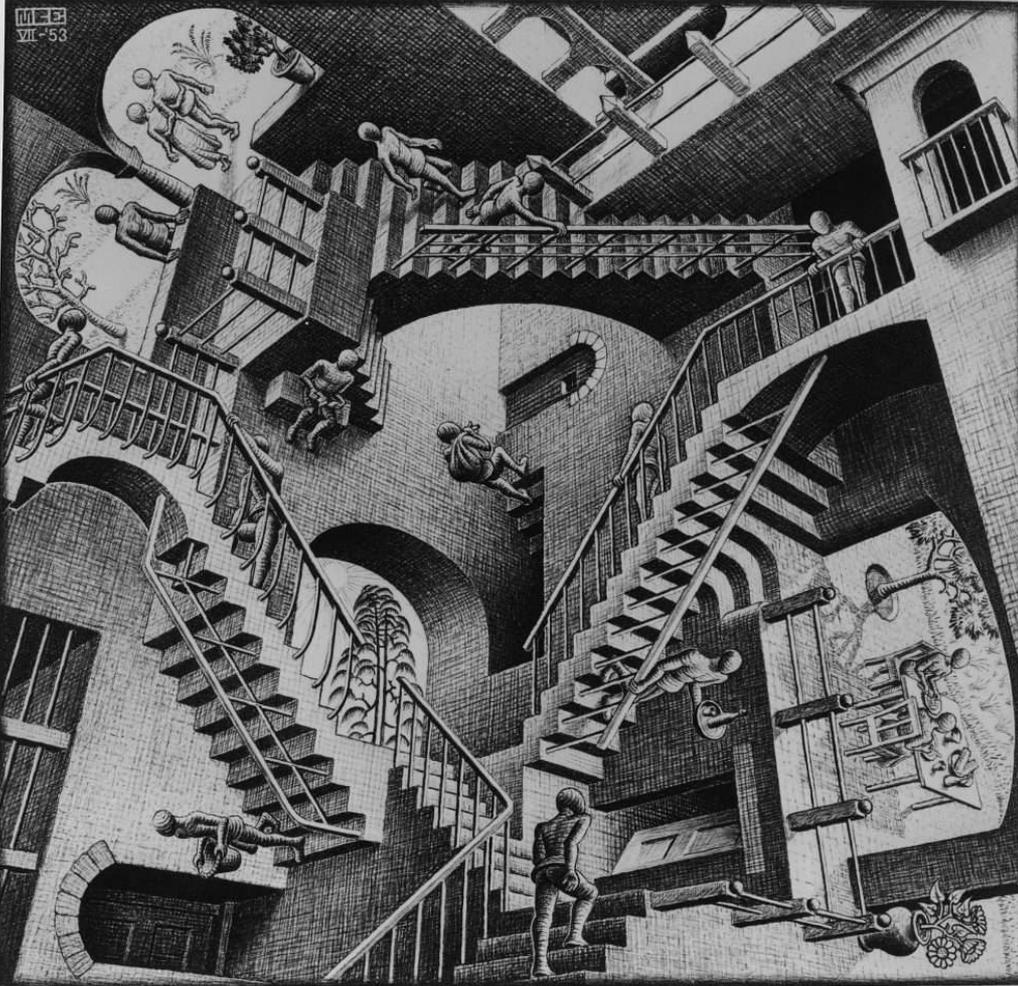
Nesse problema, o trem é um **corpo extenso**, ou seja, devemos considerar o seu tamanho (diferente do problema anterior do carro).

Ou seja, devemos considerar o momento que a frente do trem entra no túnel, e a parte traseira sai do túnel.

Assim, é como se o percurso percorrido tivesse sido de:

$$60 \text{ m} + 60 \text{ m} + 60 \text{ m} = 180 \text{ m}$$

$$velocidade = \frac{180 \text{ m}}{30 \text{ s}} = 6 \text{ m/s}$$



Dois habitantes de mundos diferentes não conseguem andar, sentar ou mesmo ficar em pé no mesmo solo, pois sua concepção de horizontal e vertical não se conjugam. Entretanto, eles podem usar a mesma escada.

Na escada mais alta entre as representadas, movem-se, lado a lado, duas pessoas na mesma direção. Contudo, uma desce e a outra sobe. É claramente impossível um contato entre elas, já que estas vivem em mundos diferentes e, por isso, não sabem da existência uma da outra.

**Relatividade (1953) - M. C Escher**

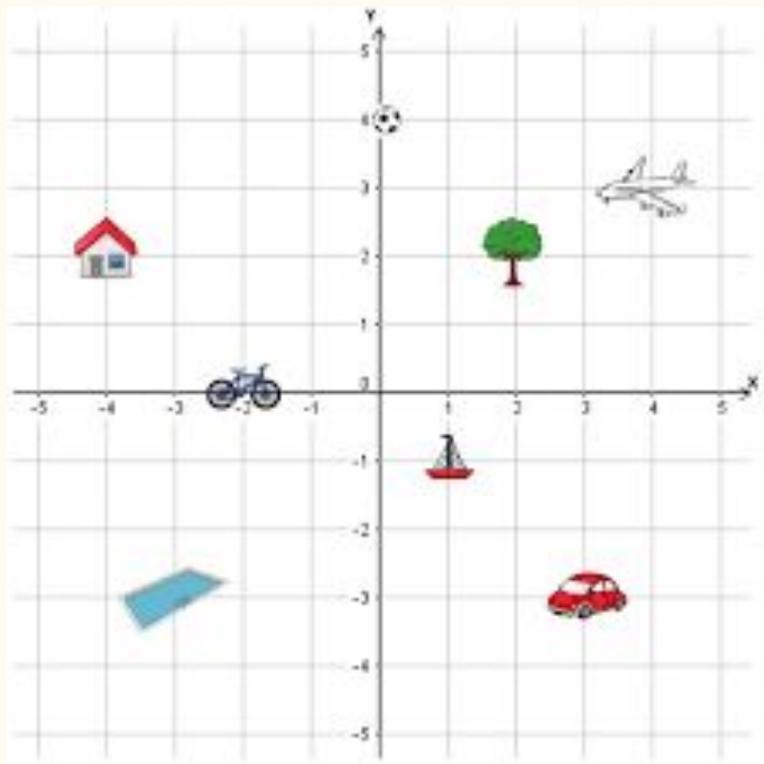
# Referência



Na imagem, se tomarmos a torre eiffel como ponto de referência, os dois vasos estão à **esquerda** da torre.

Se tomarmos a letra A como ponto de referência, os dois vasos estão **acima** da torre.

# Referência



Uma forma matemática de criar pontos de referência é usando um plano.

A árvore tem coordenadas (2,2).

A bicicleta tem coordenadas (-2, 0).

A bola tem coordenadas (0, 4).

O avião tem coordenadas (4, 3).

A casa tem coordenadas (-4, 2).

# Referencial

O corpo em relação ao qual analisamos se um móvel está em repouso ou em movimento.

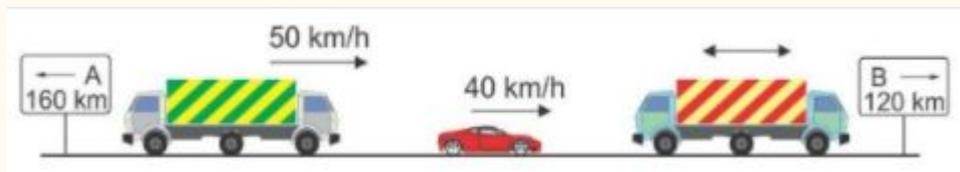
Um corpo está em **movimento** em relação a um referencial quando sua posição em relação a esse referencial varia em função do tempo.

Um corpo está em repouso em relação a determinado referencial quando sua posição em relação a essa referencial não varia em função do tempo.

Um exemplo é quando estamos num trem e o lado de fora parece se mexer.

## Exercício 3

(FUVEST) Uma jovem viaja de uma cidade A para uma cidade B, dirigindo um automóvel por uma estrada muito estreita. Em um certo trecho em que a estrada é reta e horizontal, ela percebe que seu carro está entre dois caminhões-tanque bidirecionais e iguais. A jovem observa que os dois caminhões, um visto por meio do espelho retrovisor plano, e o outro, através do pára-brisa, parecem aproximar-se dela com a mesma velocidade. Como o automóvel e o caminhão de trás estão viajando no mesmo sentido, com velocidade de  $40\text{ km/h}$  e  $50\text{ km/h}$ , respectivamente, pode-se concluir que a velocidade do caminhão que está a frente é:



## Exercício 3

- a) 50km/h, com sentido de A para B.
- b) 50km/h, com sentido de B para A.
- c) 40 km/h, com sentido de a para B.
- d) 30 km/h, com sentido de B para A.
- e) 30km/h, com sentido de A para B.

## Exercício 3 - Resolução

Aqui temos que considerar como se estivéssemos dentro do carro.

Ou seja, considerar que parecemos que estamos parados dentro do carro.

Se o caminhão atrás do carro move-se a 50 km/h e o carro a 40 km/h, no mesmo sentido, se continuarem assim, o caminhão irá ultrapassar o carro.

Ou seja, parece que o caminhão de trás está se aproximando.

$$50 \text{ km/h} - 40 \text{ km/h} = 10 \text{ km/h}$$

## Exercício 3 - Resolução

No enunciado diz que os dois caminhões parecem se aproximar à mesma velocidade, ou seja, o caminhão da frente também parece se aproximar a 10 km/h.

Mas ele está indo no mesmo sentido (A para B) ou sentido contrário (B para A).

Caso ele esteja indo no sentido contrário (B para A):

Pense em duas pessoas correndo para se abraçar, cada uma vindo de uma direção. Quanto mais rápido elas correrem, mais rápido parece que elas se aproximam.

Então, com o carro estando a 40 km/h, é impossível o caminhão estar vindo em direção a ele e a impressão ser de uma aproximação a 10 km/h.

## Exercício 3 - Resolução

Então o caminhão deve estar indo na mesma direção, só que mais devagar.

Ou seja, o carro está quase ultrapassando o caminhão, por isso ele parece estar se aproximando.

Se ele se aproxima a 10 km/h basta fazermos:

$$40 \text{ km/h} - 10 \text{ km/h} = 30 \text{ km/h}$$

**Resposta: e) 30km/h, com sentido de A para B.**