

## Resumo da aula

**Ponto material** é um corpo cujas dimensões não interferem no estudo de determinado fenômeno. Se o corpo não puder ser considerado um ponto material, ele será chamado de corpo extenso. Observe que um mesmo corpo pode ser ponto material ou corpo extenso, dependendo do fenômeno em estudo. Por exemplo, as dimensões de um caminhão não interferem no cálculo do tempo que ele leva para ir de São Paulo ao Rio de Janeiro. Já um caminhão manobrando num estacionamento é um corpo extenso.

A nível de curiosidade **Ponto** porque desprezaremos as dimensões do corpo durante a análise de seu movimento. **Material** porque, embora as dimensões do corpo sejam desprezadas, levamos em consideração a sua massa.

**Referencial** é um corpo ou um conjunto de corpos em relação ao qual são definidas as posições de outros corpos.

Enunciando com um pouco mais de rigor, **referencial** é o sistema de coordenadas rígido em relação ao qual se podem especificar as coordenadas do **ponto material**.

**Movimento e Repouso** são conceitos relativos, ou seja, sempre dependem do referencial adotado. Um ponto material pode estar em repouso em relação a um referencial e em movimento em relação a outro.

Um ponto material está em movimento em relação a um referencial quando sua posição varia

com o tempo em relação a esse referencial. Se sua posição não variar, ele estará em repouso.

**Trajatória** de um ponto material que se move em relação a um determinado referencial, são as sucessivas posições que ele ocupa, ou seja, é a linha que ele descreve. Se um ponto material estiver em repouso, em relação a um referencial, sua trajetória se reduz a um ponto geométrico.

Assim como no experimento feito no vídeo durante a aula, em que o Pincel para o prof. Davi descrevia uma linha reta e para vocês descrevia uma parábola, a seguir tem-se uma situação muito comum e muito cobrada nas provas e concursos.

Perceba que para o piloto do avião a trajetória do corpo é vertical, pois está sempre abaixo do avião. Porém, para um observador no solo vendo o avião passar, verá um arco de parábola.



OBS: Na imagem acima estamos desprezando a resistência do ar.

Exercícios

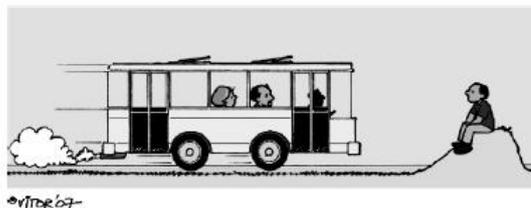
01 – (IJSO) Dois amigos, Carlos e Francisco, estão em seus carros parados num semáforo, um ao lado do outro. Quando o farol fica verde, Francisco parte e Carlos, não percebendo a abertura do sinal, pisa no freio, pois tem a impressão de que seu carro está indo para trás. A respeito desta situação, podemos afirmar que:

- I. A sensação que Carlos teve decorreu do fato de ter tomado o carro de Francisco como referencial.
- II. Em relação ao carro de Francisco, o carro de Carlos se deslocou para trás, colidindo com outro carro que estava atrás do seu, parado em relação ao semáforo.
- III. Em relação ao semáforo o carro de Carlos não se movimentou.

Analisando-se as afirmações, concluímos que:

- (A) Somente a afirmação I é correta.
- (B) Somente as afirmações I e II são corretas.
- (C) Somente as afirmações I e III são corretas.
- (D) Somente as afirmações II e III são corretas.
- (E) Todas as afirmações são corretas.

02 – (UFRJ – Adaptado) Heloísa, sentada na poltrona de um ônibus, afirma que o passageiro sentado à sua frente não se move, ou seja, está em repouso. Ao mesmo tempo, Abelardo, sentado à margem da rodovia, vê o ônibus passar e afirma que o referido passageiro está em movimento.



De acordo com os conceitos de movimento e repouso usados em Mecânica, marque a alternativa que explica de que maneira devemos interpretar as afirmações de Heloísa e Abelardo para dizer que ambas estão corretas.

- (A) Os conceitos de movimento e de repouso de um corpo não necessitam de um referencial, por isso, ambos estão corretos.
- (B) Heloísa está correta porque seu referencial é absoluto e serve para afirmar que qualquer corpo está em repouso. E Abelardo, que está em repouso, vê o passageiro em movimento.
- (C) Os conceitos de movimento e de repouso de um corpo são definidos em relação a um certo referencial. O passageiro não se move em relação ao ônibus e o ônibus está em movimento em relação à estrada. Assim, as afirmações de Heloísa e Abelardo estão corretas.
- (D) O passageiro não se move em relação ao ônibus e se movimenta em relação à Abelardo. Desse modo, o ônibus está em movimento para qualquer referencial.

03 – (ACAFE-SC) Dizemos que os conceitos de movimento e repouso são relativos, pois dependem do sistema de referência estabelecido. Com base nisso, podemos afirmar que:

- I. um corpo parado em relação a um referencial pode estar em movimento em relação a outro

referencial;

II. um livro colocado sobre uma mesa está em repouso absoluto, pois, para qualquer referencial adotado, sua posição não varia com o tempo;

III. em relação a um edifício, o elevador estacionado no terceiro andar está em repouso, porém, em relação ao Sol, o mesmo elevador encontra-se em movimento.

Para responder a esta questão, use o seguinte código:

(A) I, II e III estão corretas;

(B) I e III estão corretas;

(C) I e II estão corretas;

(D) somente I está correta;

(E) somente III está correta.

04 – (UFB) Um pássaro está voando e se afastando de uma árvore. Em relação ao pássaro, a árvore está em repouso ou em movimento?

\_\_\_\_\_

05 – Para os questionamentos a seguir, responda correto ou incorreto.

a) Um ônibus está andando à velocidade de 40 km/h. Logo, todos os seus passageiros estão em movimento. \_\_\_\_\_

b) Uma pessoa, em um carro, observa um poste na calçada de uma rua, ao passar por ele. O poste está em repouso em relação ao solo mas está em movimento em relação à pessoa. \_\_\_\_\_

c) Considere um livro que você está lendo. Ele está em repouso em relação a você. Mas em relação a um observador no espaço ele pode estar em movimento. \_\_\_\_\_

d) Se dois carros se movem sempre um ao lado do outro, eles estarão em movimento um em relação ao outro. \_\_\_\_\_

06 – Enquanto o professor escreve na lousa:

(A) o giz está em repouso em relação à lousa.

(B) a lousa está em repouso em relação ao giz.

(C) a lousa está em movimento em relação ao chão.

(D) a lousa está em movimento em relação ao giz.

07 – (UEPB) Um professor de física verificando em sala de aula que todos os seus alunos encontram-se sentados, passou a fazer algumas afirmações para que eles refletissem e recordassem alguns conceitos sobre movimento.

Das afirmações seguintes formuladas pelo professor, a única correta é:

(A) Pedro (aluno da sala) está em repouso em relação aos demais colegas, mas todos nós estamos em movimento em relação à Terra.

(B) Mesmo para mim (professor), que não paro de andar, seria possível achar um referencial em relação ao qual eu estivesse em repouso.

(C) A velocidade dos alunos que eu consigo observar agora, sentados em seus lugares, é nula para qualquer observador humano.

(D) Como não há repouso absoluto, nenhum de nós está em repouso, em relação a nenhum referencial.

(E) O Sol está em repouso em relação a qualquer referencial.

08 – Você está viajando, sentado na poltrona de um ônibus, pela BR-101, indo em direção a

Salvador. Marque a alternativa que mostra um referencial ao qual você está em repouso e outro referencial em relação ao qual você está em movimento, respectivamente.

- (A) árvores e motorista do ônibus
- (B) solo do ônibus e a porta do ônibus
- (C) casas e semáforos
- (D) janela do ônibus e árvores.
- (E) postes elétricos e meio fio

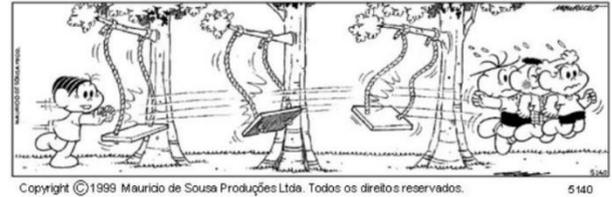
09 – (UEM-PR) Um trem se move com velocidade horizontal constante. Dentro dele estão o observador A e um garoto, ambos parados em relação ao trem. Na estação, sobre a plataforma, está o observador B parado em relação a ela. Quando o trem passa pela plataforma, o garoto joga uma bola verticalmente para cima. Desprezando-se a resistência do ar, podemos afirmar que:

- (01) o observador A vê a bola se mover verticalmente para cima e cair nas mãos do garoto.
- (02) o observador B vê a bola descrever uma parábola e cair nas mãos do garoto.
- (04) os dois observadores veem a bola se mover numa mesma trajetória.
- (08) o observador B vê a bola se mover verticalmente para cima e cair atrás do garoto.
- (16) o observador A vê a bola descrever uma parábola e cair atrás do garoto.

Dê como resposta a soma dos números associados às proposições corretas.

Soma = \_\_\_\_\_

10 – A tirinha abaixo mostra como a Mônica é delicada, não é mesmo?



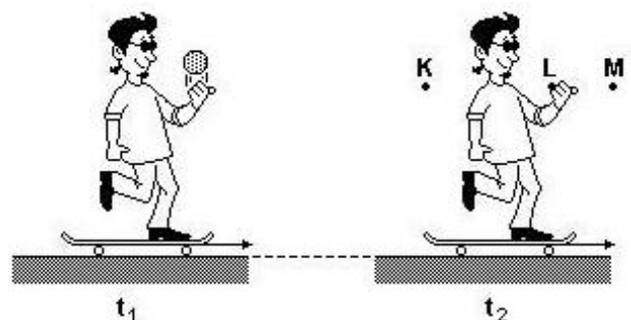
Considere as afirmações abaixo, quanto à situação de repouso ou de movimento dos corpos.

- I) Em relação à Mônica o Cebolinha está em repouso.
- II) Em relação à árvore o Cascão está em repouso.
- III) Em relação à Mônica a árvore está em repouso.
- IV) Em relação ao Cascão o Cebolinha está em movimento.

Qual é a única afirmação que estão corretas?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

11 – (UFMG) Observe esta figura.



Daniel está andando de skate em uma pista horizontal. No instante  $t_1$ , ele lança uma bola, que, sobe verticalmente. A bola sobe alguns metros e cai, enquanto Daniel continua a se

mover em trajetória retilínea, com velocidade constante.

No instante  $t_2$ , a bola retorna à mesma altura de que foi lançada. Despreze os efeitos da resistência do ar.

Assim sendo, no instante  $t_2$ , o ponto em que a bola estará, mais provavelmente é:

- a) K
- b) L
- c) M
- d) qualquer um, dependendo da velocidade de lançamento.

12 – Leia com atenção a tira da Turma da Mônica mostrada a seguir e analise as afirmativas que se seguem, considerando os princípios da Mecânica Clássica.

**TURMA DA MÔNICA/Maurício de Sousa**



- I. Cascão encontra-se em movimento em relação ao skate e também em relação ao amigo Cebolinha.
- II. Cascão encontra-se em repouso em relação ao skate, mas em movimento em relação ao amigo Cebolinha.

III. Em relação a um referencial fixo fora da Terra, Cascão jamais pode estar em repouso.

Estão corretas:

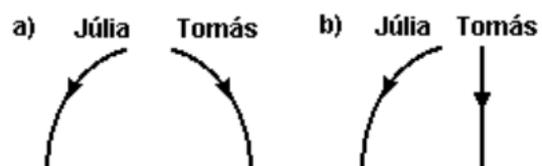
- (A) apenas I
- (B) I e II
- (C) I e III
- (D) II e III
- (E) I, II e III

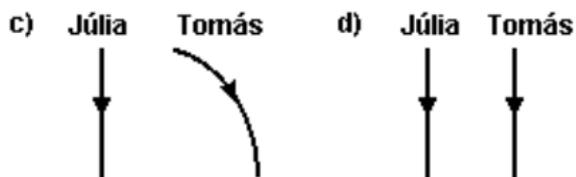
13 – (PUC-SP) A afirmação “todo movimento é relativo” significa que:

- (A) Todos os cálculos de velocidade são imprecisos.
- (B) Não existe movimento com velocidade constante.
- (C) A velocidade depende sempre de uma força.
- (D) A velocidade depende sempre de uma aceleração
- (E) A descrição de qualquer movimento requer um referencial.

14 – (UFMG) Júlia está andando de bicicleta com velocidade constante, quando deixa cair uma moeda. Tomás está parado na rua e vê a moeda cair.

Considere desprezível a resistência do ar. Assinale a alternativa em que melhor estão representadas as trajetórias da moeda, como observadas por Júlia e por Tomás.





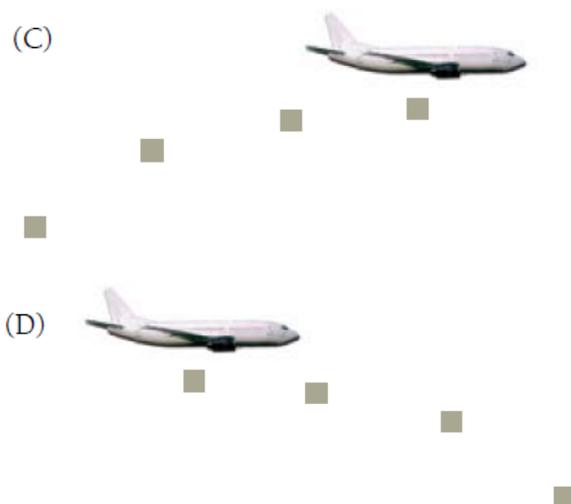
15 – (UERJ) Um avião sobrevoa, com velocidade constante, uma área devastada, no sentido sul-norte, em relação a um determinado observador. A figura a seguir ilustra como esse observador, em repouso, no solo, vê o avião.



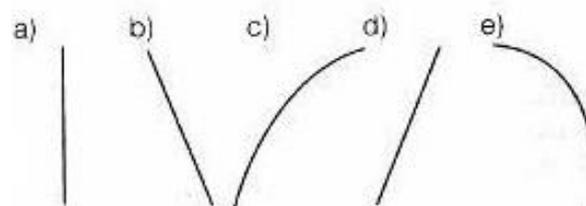
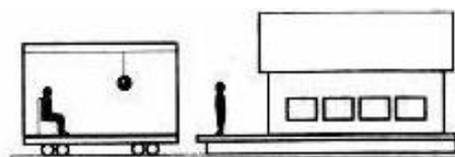
Quatro pequenas caixas idênticas de remédios são largadas de um compartimento da base do avião, uma a uma, a pequenos intervalos regulares. Nessas circunstâncias, os efeitos do ar praticamente não interferem no movimento das caixas.

O observador tira uma fotografia, logo após o início da queda da quarta caixa e antes de a primeira atingir o solo.

A ilustração mais adequada dessa fotografia é apresentada em:

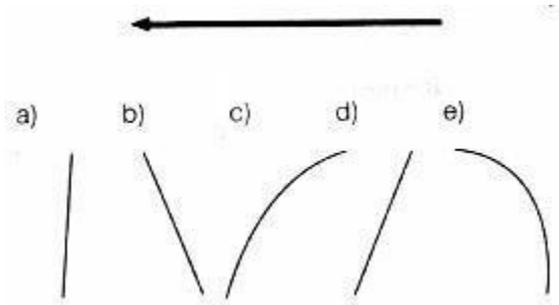


16 – (CESGRANRIO) Um trem anda sobre trilhos horizontais retilíneos com velocidade constante e igual a 80 km/h. No instante em que o trem passa por uma estação, cai um objeto, inicialmente preso ao teto do trem. A trajetória do objeto, vista por um passageiro parado dentro do trem, será:



17 – (CESGRANRIO) Em relação a situação descrita na pergunta anterior, qual é a trajetória do objeto vista por um observador parado na estação?

(A seta imediatamente abaixo representa o sentido do movimento do trem para esse observador)



18 – (EEAR) O avião identificado na figura voa horizontalmente da esquerda para a direita. Um indivíduo no solo observa um ponto vermelho na ponta da hélice. Qual figura melhor representa a trajetória de tal ponto em relação ao observador externo?



- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

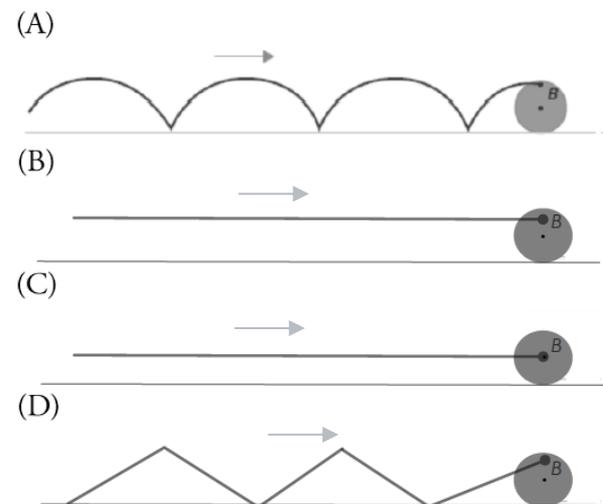
19 – (PUC – SP) Uma pessoa encontra-se em um lugar fixo de um caminhão animado de movimento retilíneo e cujo valor da velocidade é constante. A pessoa lança uma pedra verticalmente para cima. Desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que:

(A) a pedra atingirá o solo na vertical do ponto de que foi lançada;

- (B) a pedra retornará à pessoa que a lançou;
- (C) a trajetória será uma reta vertical em relação a Terra;
- (D) a trajetória será uma parábola em relação ao caminhão;
- (E) a pedra atingirá o solo na frente do caminhão.

20 – Um menino faz com tinta uma pequena mancha na periferia (ponto B) do pneu de sua bicicleta. Num trecho retilíneo da rua, a bicicleta se desloca com velocidade constante e sem derrapar.

Qual figura melhor representa a trajetória descrita pela mancha em relação ao solo, isto é, em relação a uma pessoa parada no solo que observa a bicicleta passar?



**Gabarito**

- 01 – Letra C
- 02 – Letra C
- 03 – Letra B

04 –

Questões desse modelo costumam gerar muitas dúvidas nos alunos. Pois é intuitivo pensarmos na árvore (ou poste, casa muro, etc) com relação ao chão. Perceba que o nosso referencial não é o solo e sim o pássaro. A árvore está em movimento em relação ao pássaro e vice-versa, pois a distância entre eles está variando com o tempo.

05 –

- a) incorreto
- b) correto
- c) correto
- d) incorreto

06 – Letra D

07 – Letra B

08 – Letra D

09 –

(01) Correta. Em relação ao observador A, a bola sobe e desce descrevendo uma trajetória retilínea e vertical, voltando às mãos do garoto.

(02) Correta. Em relação ao observador B a bola, além de subir e descer na vertical, avança horizontalmente seguindo o movimento do trem. Nestas condições, em relação a B a bola descreve uma curva que é um arco de parábola.

(04), (08) e (16) estão incorretas.

Soma = 01 + 02 = 03

10 – Letra C

11 – Letra B

12 – Letra D

13 – Letra E

14 – Letra C

15 – Letra A

16 – Letra A

17 – Letra C

18 – Letra B

19 – Letra B

20 – Letra A