

CINEMÁTICA EM DUAS E TRES DIMENSÕES

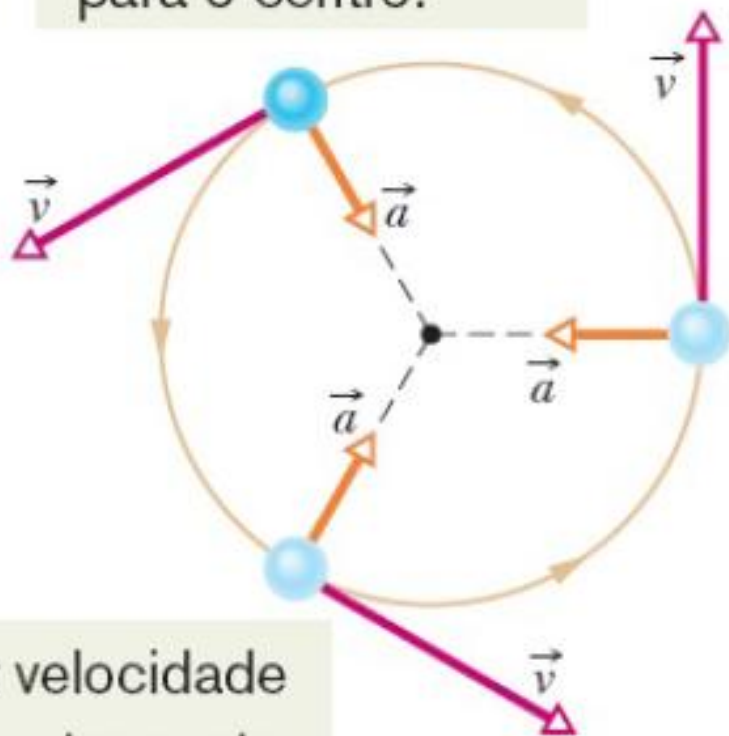
[Movimento Circular Uniforme]

DOCENTE: BJERSON GAMARTE

- Uma partícula em movimento circular uniforme descreve uma *circunferência* ou arco de circunferência com velocidade constante.
- Embora a velocidade escalar não varie, a partícula está acelerada porque a direcção da velocidade se muda continuamente.

- A velocidade está sempre na *direcção tangente* à circunferência e tem o *mesmo sentido* que o movimento.
- A aceleração está sempre na *direcção radial* e aponta *para o centro* da circunferência. Por essa razão, a aceleração associada ao MCU é chamada de **aceleração centípeta**.

O vetor aceleração sempre aponta para o centro.



O vetor velocidade é sempre tangente à trajetória.

O módulo da aceleração centípeta \vec{a} é

$$a = \frac{v^2}{r}$$

Em que r é o raio da circunferência e v é a velocidade da partícula.

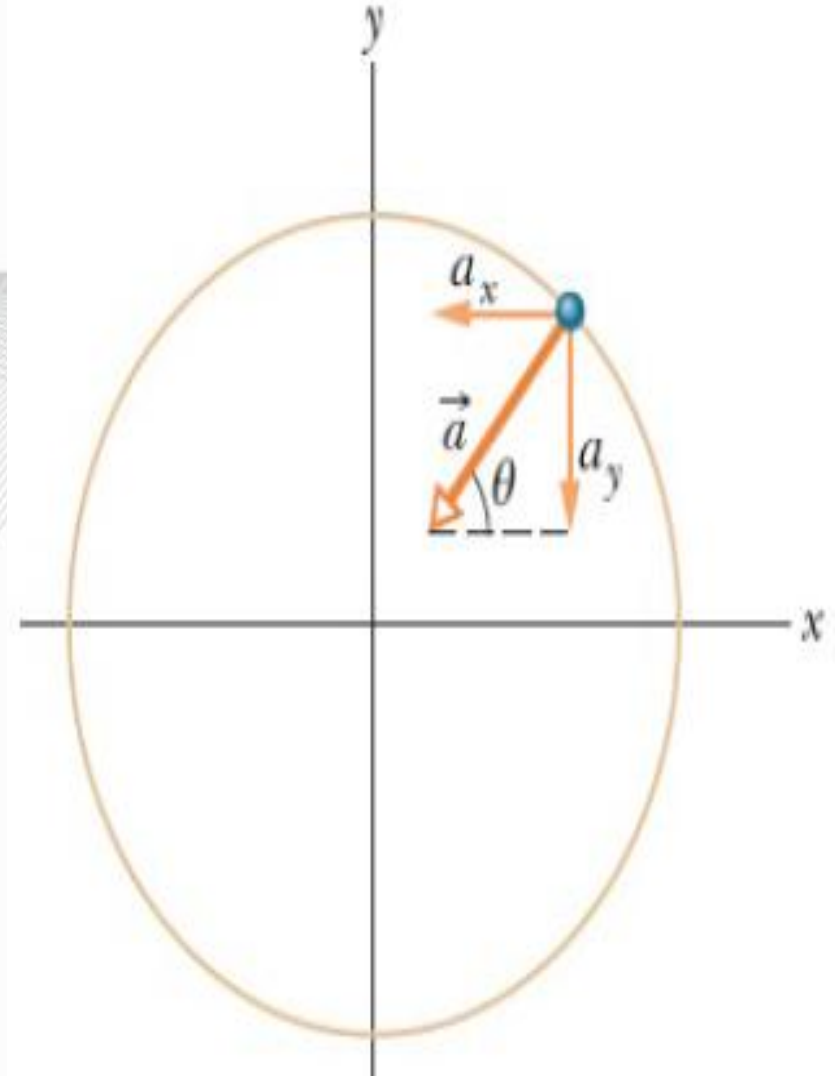
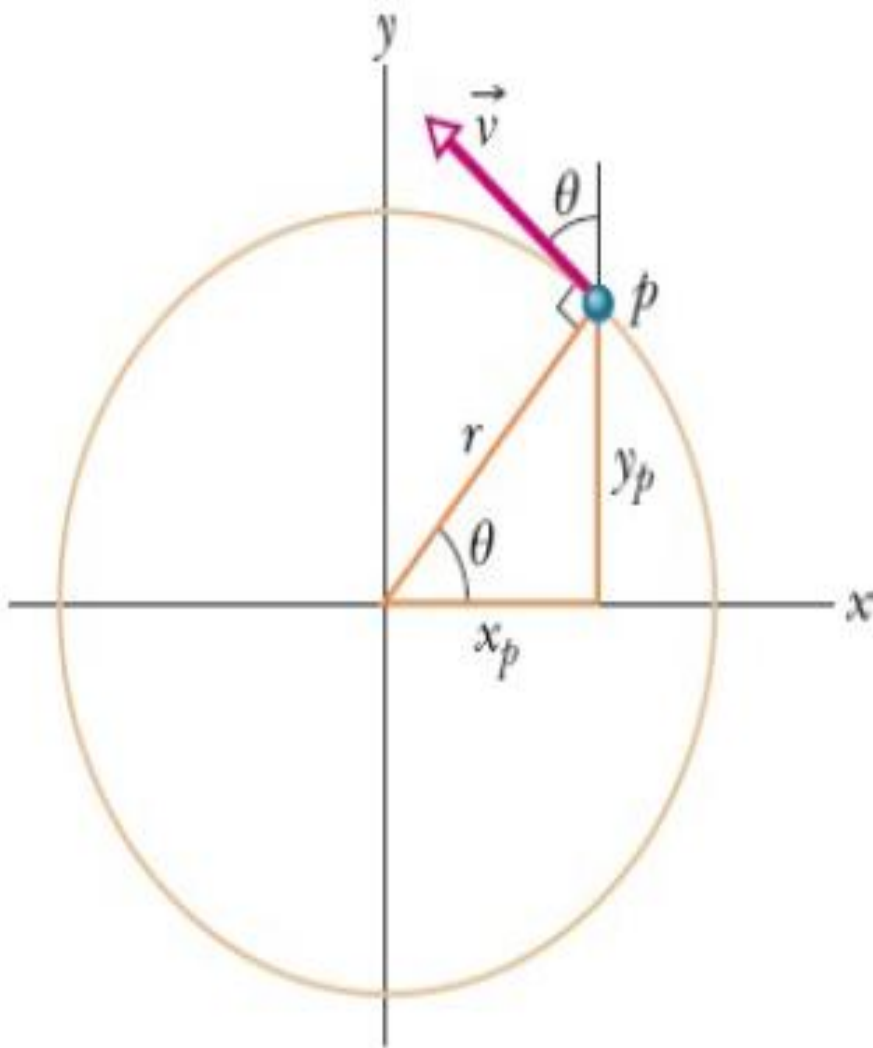
Durante esta aceleração com velocidade escalar constante, a partícula percorre a circunferência completa (uma distância de $2\pi r$) em um intervalo de tempo dado por

$$T = \frac{2\pi r}{v} \quad (\text{período})$$

O parâmetro T é chamado de período.

MOVIMENTO CIRCULAR UNIFORME

5



EXEMPLOS

1. Um objecto se move com velocidade escalar constante, ao longo de uma trajectória circular, em um plano xy horizontal com o centro na origem. Quando o objecto está em $x = -2 \text{ m}$, a velocidade é $-(4\frac{\text{m}}{\text{s}})\hat{j}$. Determine (a) a velocidade e (b) a aceleração do objecto em $y = 2 \text{ m}$
2. Em um brinquedo de um parque de diversões, os passageiros viajam com velocidade constante em um círculo de raio $5,0 \text{ m}$. Eles fazem uma volta completa em $4,0 \text{ s}$. Qual é a aceleração deles?

EXEMPLO 3

O Carro desportivo Aston Martin V8 Vantage possui 'aceleração lateral' de $0,96g$, o que equivale a $(0,96)(9,8 \text{ m/s}^2) = 9,4 \text{ m/s}^2$. Isso representa a aceleração centrípeta máxima sem que o carro deslize para fora de uma trajectória circular. Se o carro se desloca a uma velocidade constante de 40 m/s (89 mi/h ou cerca de 144 km/h), qual é o raio mínimo da curva que ele pode aceitar? (Suponha que a curva não possua inclinação lateral.)

EXEMPLO 4



Exemplo 4.06 Pilotos de caça fazendo curvas

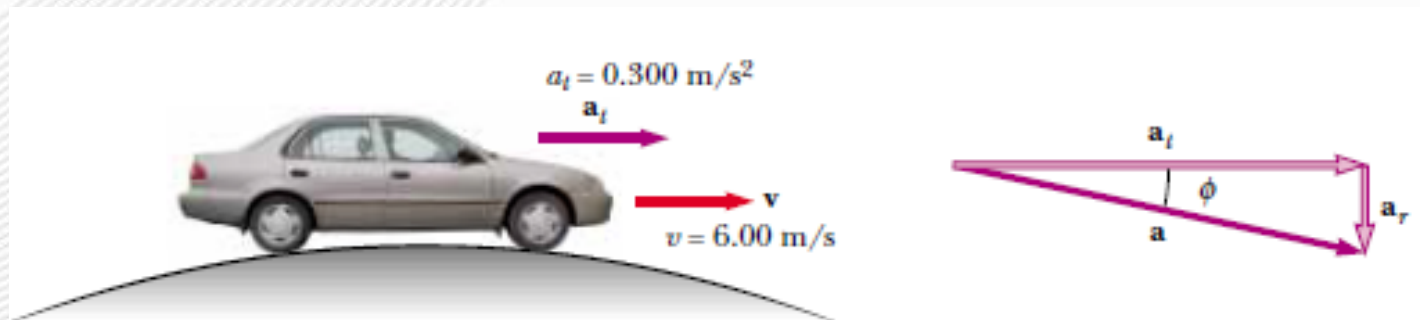
Os pilotos de caça se preocupam quando têm que fazer curvas muito fechadas. Como o corpo do piloto fica submetido à aceleração centrípeta, com a cabeça mais próxima do centro de curvatura, a pressão sanguínea no cérebro diminui, o que pode levar à perda das funções cerebrais.

Os sinais de perigo são vários. Quando a aceleração centrípeta é $2g$ ou $3g$, o piloto se sente pesado. Por volta de $4g$, a visão do piloto passa para preto e branco e se reduz à “visão de túnel”. Se a aceleração é mantida ou aumentada, o piloto deixa de enxergar e, logo depois, ele perde a consciência, uma situação conhecida como g -LOC, da expressão em inglês “ g -induced loss of consciousness”, ou seja, “perda de consciência induzida por g ”.

Qual é o módulo da aceleração, em unidades de g , para um piloto cuja aeronave inicia uma curva horizontal com uma velocidade $\vec{v}_i = (400\hat{i} + 500\hat{j})$ m/s e, 24,0 s mais tarde, termina a curva com uma velocidade $\vec{v}_f = (-400\hat{i} - 500\hat{j})$ m/s?

EXEMPLO 5

Um automóvel apresenta uma aceleração constante de $0,300 \text{ m/s}^2$ paralela a estrada. O carro para sobre uma elevação na via em forma de arco de raio 500 m . No momento em que o carro se encontra no topo da elevação, o seu vector velocidade é horizontal e tem magnitude de $6,00 \text{ m/s}$. Qual é a direcção do vector aceleração total para o carro nesse instante?



- Física-1-Mecânica-Halliday & Resnick -10ª-Edição
- Física – 12ª. Edição – vol.1_Sears Zemansky e Young Freeman
- Physics for Scientists and Engineers_Serway Jewett_6th Edition