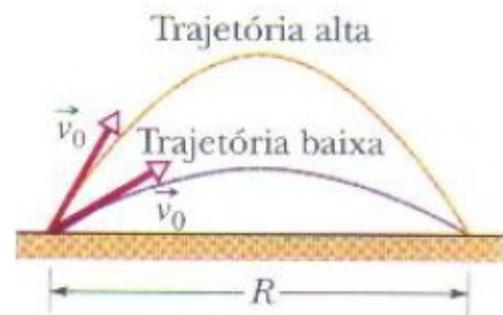


Movimento de projéteis e Movimento Circular Uniforme

- (Halliday) Um projétil é atirado horizontalmente de uma arma que está 45,0 m acima de um terreno plano, emergindo da arma com uma velocidade de 250 m/s. (a) Por quanto tempo o projétil permanece no ar? (b) A que distância horizontal do ponto de disparo ele atinge o terreno? (c) Qual é o módulo da componente vertical de sua velocidade quando ele atinge o terreno?
- (Halliday) Uma bola é atirada do chão para o ar. Em uma altura de 9,1 m, sua velocidade é $\vec{v} = (7,6\hat{i} + 6,1\hat{j}) \text{ m/s}$, com \hat{i} horizontal e \hat{j} para cima. (a) Até que altura máxima a bola sobe? (b) Qual a distância horizontal total que a bola percorre? Quais são (c) o módulo e (d) o ângulo (abaixo da horizontal) do vetor velocidade da bola imediatamente antes de ela atingir o chão?
- (Halliday) Um dardo é arremessado horizontalmente com uma velocidade inicial de 10 m/s em direção a um ponto P, o centro de um alvo de parede. Ele bate em um ponto Q no alvo, verticalmente abaixo de P, 0,19 s depois. (a) Qual a distância PQ? (b) A que distância do alvo ele é arremessado?
- (Halliday) Um mergulhador se impulsiona horizontalmente com uma velocidade de 2,00 m/s ao saltar da borda de uma plataforma que está 10,0 m acima da superfície da água. (a) A que distância horizontal da borda da plataforma está o mergulhador 0,800 s após a impulsão? (b) A que distância vertical acima da superfície da água está o mergulhador neste mesmo instante? (c) A que distância horizontal da borda da plataforma o mergulhador toca a água?
- (Halliday) A velocidade de lançamento de um projétil é cinco vezes sua velocidade em sua altura máxima. Encontre o ângulo de lançamento θ_0 .
- (Halliday) Um rifle que atira balas a 460 m/s deve atingir um alvo colocado a 45,7 m de distância. Se o centro do alvo está no mesmo nível do rifle, a que altura acima do alvo deve-se apontar o cano do rifle para que a bala atinja o centro do alvo?
- (Halliday) Qual é o módulo da aceleração de um velocista correndo a 10 m/s quando contorna uma curva com um raio de 25 m?
- (Halliday) Num parque de diversões, uma mulher desloca-se numa roda gigante com 15 m de raio, completando cinco voltas em torno do seu eixo horizontal a cada minuto. Quais são (a) o período do movimento, (b) o módulo e (c) o sentido da sua aceleração centrípeta no ponto mais alto, e (d) o módulo e (e) o sentido de sua aceleração no ponto mais baixo?
- (Halliday) Um carrossel de um parque de diversões gira em torno de um eixo vertical a uma taxa constante. Um homem em pé em sua borda tem uma velocidade escalar constante de 3,66 m/s e uma aceleração centrípeta \vec{a} de módulo $1,83 \text{ m/s}^2$. O vetor posição \vec{r} localiza-o em relação ao eixo de rotação. (a) Qual é o módulo de \vec{r} ? Qual é o sentido de \vec{r} quando \vec{a} está dirigido (b) para o leste e (c) para o sul?
- (Halliday) Um projétil é disparado com velocidade escalar inicial $v_0 = 30,0 \text{ m/s}$ num terreno plano em um alvo que está no chão, a uma distância $R = 20,0 \text{ m}$, conforme mostrado na figura. Quais são (a) o menor e (b) o maior ângulo de lançamento que permitirão ao projétil atingir o alvo?



- (UNICAMP) A velocidade linear de leitura de um CD é 1,2 m/s.
 - Um CD de música toca durante 70 minutos, qual é o comprimento da trilha gravada?
 - Um CD também pode ser usado para gravar dados. Nesse caso, as marcações que representam um caracter (letra, número ou espaço em branco) têm 8 μm de comprimento. Se essa prova de Física fosse gravada em um CD, quanto tempo

Movimento de projéteis e Movimento Circular Uniforme

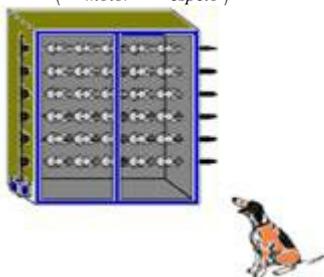
seria necessário para ler o item a desta questão? $1 \mu m = 10^{-6} m$.

Utilize $g = 10 m/s^2$ sempre que necessário na resolução dos problemas.

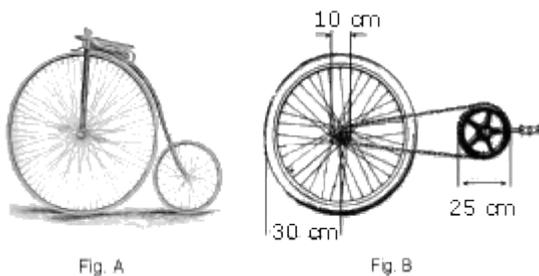
12. (UFSCAR) Diante da maravilhosa visão, aquele cãozinho observava atentamente o balé galináceo. Na máquina, um motor de rotação constante gira uma rosca sem fim (grande parafuso sem cabeça), que por sua vez se conecta a engrenagens fixas nos espetos, resultando assim no giro coletivo de todos os franguinhos.

a) Sabendo que cada frango dá uma volta completa a cada meio minuto, determine a frequência de rotação de um espeto, em Hz.

b) A engrenagem fixa ao espeto e a rosca sem fim ligada ao motor têm diâmetros respectivamente iguais a 8 cm e 2 cm. Determine a relação entre a velocidade angular do motor e a velocidade angular do espeto $(\omega_{motor} / \omega_{espeto})$.

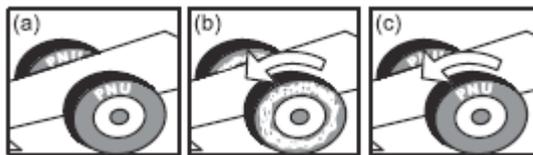


13. (UNICAMP) Em 1885, Michaux lançou o biciclo com uma roda dianteira acionada por pedais (Fig. A). Através do emprego da roda dentada, que já tinha sido concebida por Leonardo da Vinci, obteve-se o melhor aproveitamento da força nos pedais (Fig. B). Considere que um ciclista consegue pedalar 40 voltas por minutos em ambas as bicicletas.



- a) Qual a velocidade de translação do biciclo de Michaux para um diâmetro da roda de 1,20 m?
- b) Qual a velocidade de translação para a bicicleta padrão aro 60 (Fig. B)?

14. (UNICAMP)



O quadro (a) acima, refere-se à imagem de televisão de um carro parado, em que podemos distinguir claramente a marca do pneu ("PNU"). Quando o carro está em movimento, a imagem da marca aparece como um borrão em volta de toda a roda, como ilustrado em (b). A marca do pneu volta a ser nítida, mesmo com o carro em movimento, quando este atinge uma determinada velocidade. Essa ilusão de movimento na imagem gravada é devido à frequência de gravação de 30 quadros por segundo (30 Hz). Considerando que o diâmetro do pneu é igual a 0,6 m e $\pi = 3,0$, responda:

- a) Quantas voltas o pneu completa em um segundo, quando a marca filmada pela câmera aparece parada na imagem, mesmo estando o carro em movimento?
- b) Qual a menor frequência angular ω do pneu em movimento, quando a marca aparece parada?
- c) Qual a menor velocidade linear (m/s) que o carro pode ter na figura (c)?

15. (FUVEST) Um DJ, ao preparar seu equipamento, esquece uma caixa de fósforos sobre o disco de vinil, em um toca-discos desligado. A caixa se encontra a 10 cm do centro do disco. Quando o toca-discos é ligado, no instante $t = 0$, ele passa a girar com aceleração angular constante $\alpha = 1,1 rad/s^2$, até que o disco atinja a frequência final $f = 33 rpm$ que permanece constante. O coeficiente de atrito estático entre a caixa de fósforos e o disco é $\mu_e = 0,09$. Determine:

- a) a velocidade angular final do disco, ω_f , em rad/s;
- b) o instante t_f em que o disco atinge a velocidade angular ω_f ;
- c) a velocidade angular ω_c do disco no instante t_c em que a caixa de fósforos passa a se deslocar em relação ao mesmo;
- d) o ângulo total $\Delta\theta$ percorrido pela caixa de fósforos desde o instante $t = 0$ s até o instante $t = t_c$.

Movimento de projéteis e Movimento Circular Uniforme

16. (UNIFESP) O atleta húngaro Krisztian Pars conquistou medalha de ouro na olimpíada de Londres no lançamento de martelo. Após girar sobre si próprio, o atleta lança a bola a 0,50 m acima do solo, com velocidade linear inicial que forma um ângulo de 45° com a horizontal de 80 m.



(<http://globoesporte.globo.com/olimpiadas/noticia>)

Nas condições descritas do movimento parabólico da bola, considerando a aceleração da gravidade no local igual a 10 m/s^2 , $\sqrt{2}$ igual a 1,4 e desprezando-se as perdas de energia mecânica durante o voo da bola, determine, aproximadamente:

- a) o módulo da velocidade de lançamento da bola, em m/s.
b) a altura máxima, em metros, atingida pela bola.

17. (FUVEST) Nina e José estão sentados em cadeiras, diametralmente opostas, de uma roda-gigante que gira com velocidade angular constante. Num certo momento, Nina se encontra no ponto mais alto do percurso e José, no mais baixo; após 15 s, antes de a roda completar uma volta, suas posições estão invertidas. A roda-gigante tem raio $R = 20 \text{ m}$ e as massas de Nina e José são, respectivamente, $M_N = 60 \text{ kg}$ e $M_J = 70 \text{ kg}$. Calcule:

- a) o módulo v da velocidade linear das cadeiras da roda-gigante;
b) o módulo a_R da aceleração radial de Nina e de José;
c) os módulos N_N e N_J das forças normais que as cadeiras exercem, respectivamente, sobre Nina e sobre José no instante em que Nina se encontra no ponto mais alto do percurso e José, no mais baixo.

NOTE E ADOTE:

$$\pi = 3$$

$$\text{Aceleração da gravidade } g = 10 \text{ m/s}^2$$

Questão	Resposta
1	a) 3,03s
	b) 758m
	c) 29,7m/s
2	a) 11m
	b) 23m
	c) 17m/s
	d) 63°
3	a) 18cm
	b) 1,9m
4	a) 1,60m
	b) 6,86m
	c) 2,86m
5	$78,5^\circ$
6	4,84cm
7	4 m/s^2
8	a) 12s
	b) 4,1m/s
	c) para baixo
	d) $4,1 \text{ m/s}^2$
	e) para cima
9	a) 7,32m
	b) oeste
	c) norte
10	a) $6,29^\circ$
	b) $83,7^\circ$
11	a) 5040m
	b) $5,6 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
12	a) 0,033Hz
	b) $8\pi/\text{h}$
13	a) 2,4m/s
	b) 3m/s
14	a) 30nHz
	b) 180rad/s
	c) 54m/s
15	a) 3,3rad/s
	b) 3s
	c) 3,0rad/s
	d) 4,1rad
16	a) 28,5m/s
	b) 20,4m
17	a) 4m/s
	b) $0,8 \text{ m/s}^2$
	ci) $N_N = 552 \text{ N}$
	cii) $N_J = 756 \text{ N}$