

Física para Ciências Biológicas - 2015  
 Lista de Exercícios 2A - Casa  
 Março 2015

1 – A tabela a seguir mostra um conjunto de medidas de posição  $x$  (metros) em função do tempo  $t$  (segundos) obtidas para a altura de uma abelha em relação a uma flor.

t	x(t)	t	x(t)	t	x(t)	t	x(t)
0.00	0.10	0.10	-0.10	0.20	0.10	0.30	-0.10
0.01	0.09	0.11	-0.09	0.21	0.09		
0.02	0.08	0.12	-0.08	0.22	0.08		
0.03	0.06	0.13	-0.06	0.23	0.06		
0.04	0.03	0.14	-0.03	0.24	0.03		
0.05	0.00	0.15	0.00	0.25	0.00		
0.06	-0.03	0.16	0.03	0.26	-0.03		
0.07	-0.06	0.17	0.06	0.27	-0.06		
0.08	-0.08	0.18	0.08	0.28	-0.08		
0.09	-0.09	0.19	0.09	0.29	-0.09		

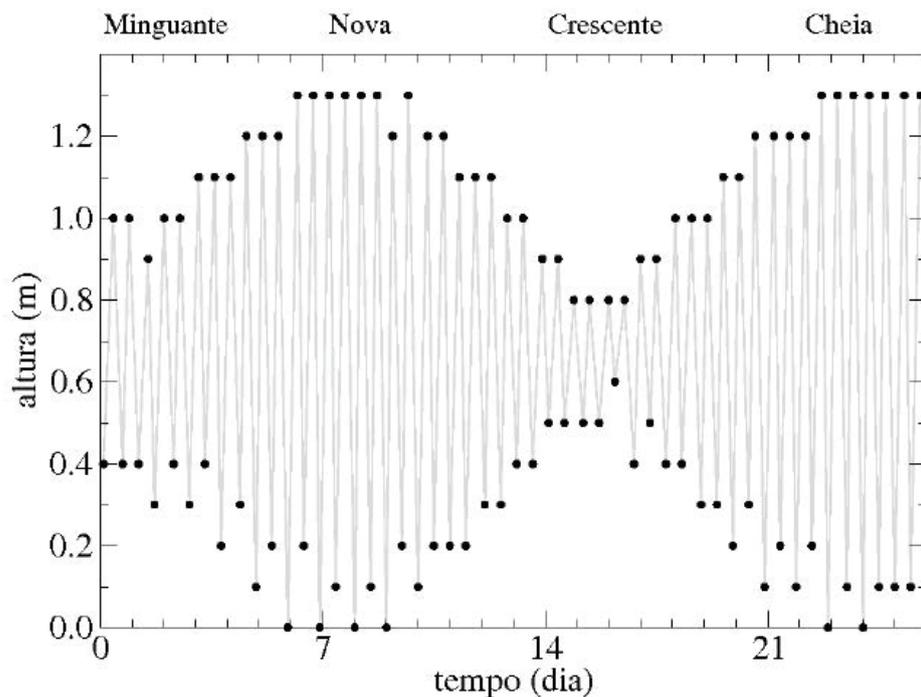
- Represente em um gráfico a posição da abelha;
- Qual o período, a frequência e a amplitude do movimento?
- Qual a máxima velocidade instantânea atingida pela abelha? Em que ponto de sua trajetória ela ocorre?
- Proponha uma função que descreva os pontos com razoável precisão;
- Mostre que a função escolhida satisfaz a equação  $d^2x(t)/dt^2 = -w^2x(t)$ . Qual o valor de  $w$ ?

2 – Abaixo representamos graficamente a altura da maré como função do tempo para a Ilha da Trindade(ES/Brasil), a partir do dia 3/2/2013, utilizando a tábua de marés da página eletrônica do Banco Nacional de Dados Oceanográficos.

(<http://www.mar.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>)

Acima do gráfico está indicada também a fase da lua (iniciada no começo da palavra correspondente).

- Quantos fenômenos periódicos independentes são visíveis nesses dados? Qual o período e frequência de cada um?



- b) Para as medidas de maré alta, aproxime os pontos por uma função do tipo seno ou coseno, deixando claro o seu raciocínio.
- c) Utilizando a função obtida no item anterior, qual terá sido aproximadamente a altura da maré alta no dia 20 de março do mesmo ano?

3 – Tendo em conta os vetores  $\vec{a} = (10, 5)$ ,  $\vec{b} = (3, -4)$ ,  $\vec{c} = (2, 6)$  e  $\vec{d} = (-7, 1)$ ,

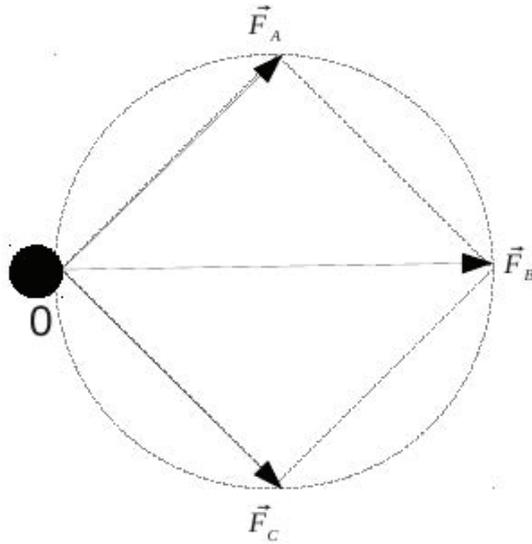
- a) represente graficamente os vetores  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  e  $\vec{d}$ ;
- b) determine analiticamente  $(\vec{a} + \vec{d})$ ,  $(\vec{d} + \vec{c})$ ,  $(\vec{c} - (\vec{a} + \vec{b}))$  e  $(\vec{b} - \vec{c} - \vec{d})$ ;
- c) represente graficamente as operações realizadas no item anterior.

4 – Considere os vetores  $\vec{r} = (1/3, 0, 0)$ ,  $\vec{s} = (-2, 1/6, -2)$  e  $\vec{w} = (5, 3, 12)$ :

- a) Quais são os versores (vetores unitários) que indicam a direção e sentido dos vetores acima?
- b) Calcule o versor correspondente ao vetor resultante de  $(3\vec{r} - \vec{s})$ .

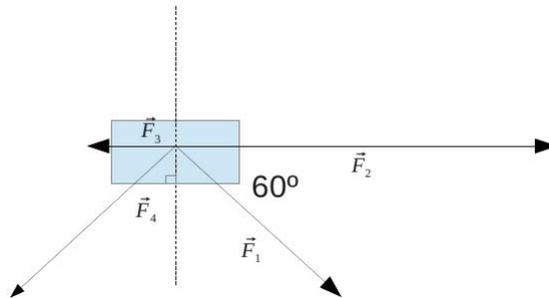
5 – A próxima figura mostra três forças atuando sobre o corpo em  $\vec{R} = 0$  representadas por vetores de origem comum, dirigindo-se aos vértices de um quadrado regular. Sendo  $16N$  o módulo da força  $B$ ,  $|\vec{F}_B|$ ,

- a) qual é o módulo da resultante dessas quatro forças?
- b) se a massa do corpo é  $8kg$ , qual será sua aceleração?



6 – A figura abaixo mostra quatro forças atuando sobre um corpo de massa  $M$ . Se  $|\vec{F}_1| = 8N$ ,  $|\vec{F}_2| = 12N$ ,  $|\vec{F}_3| = 2N$  e  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_4|$ :

- Qual é o módulo da resultante dessas quatro forças?
- Se a massa do corpo  $M$  é  $5kg$ , qual será sua aceleração?



7 – Considere uma estação espacial que se move com uma velocidade constante em órbita circular em torno da Terra, a uma altura de  $400km$  da superfície terrestre. Admitamos que o raio da Terra seja  $R = 6.370km$  e que o valor da gravidade para essa altura é aproximadamente  $8.7m/s^2$ . Desconsiderando os efeitos de resistência da atmosfera,

- qual é a velocidade da estação e quanto tempo é gasto para uma revolução completa?
- poderia descrever qualitativamente a razão pela qual a estação espacial não desce à superfície terrestre, ou seja, se mantém em órbita?

8 – Duas partículas 1 e 2 movem-se com velocidade uniforme em circunferências concêntricas, com raios  $r$  e  $2r$ , como é mostrado na figura a seguir. Suponha que no instante  $t = 0$  as partículas 1 e 2 estão nos pontos

$(r, 0)$  e  $(2r, 0)$  respectivamente. Considere que o raio da circunferência 1 é de  $5m$  e que a partícula 2 descreve um arco de  $20m$  em  $10s$ ; ainda, que a frequência angular  $\omega_1$  da partícula 1 seja o dobro da frequência angular  $\omega_2$  da partícula 2, e calcule:

- as frequências angulares de cada partícula;
- os vetores posição  $\vec{r}_1$  e  $\vec{r}_2$  em função do tempo;
- a velocidade de cada partícula: qual é a relação entre a velocidade tangencial da partícula 1 em relação à da partícula 2?
- a aceleração de cada partícula em função do tempo.
- Opcional: Determine agora o máximo e o mínimo do módulo do vetor  $\vec{c}$ , dado pela diferença entre os vetores  $\vec{c} = |\vec{r}_2 - \vec{r}_1|$ . Qual é o intervalo de tempo de ocorrência entre esses valores?

