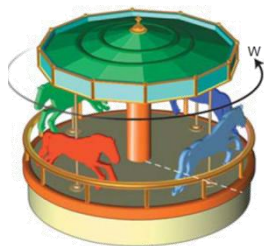
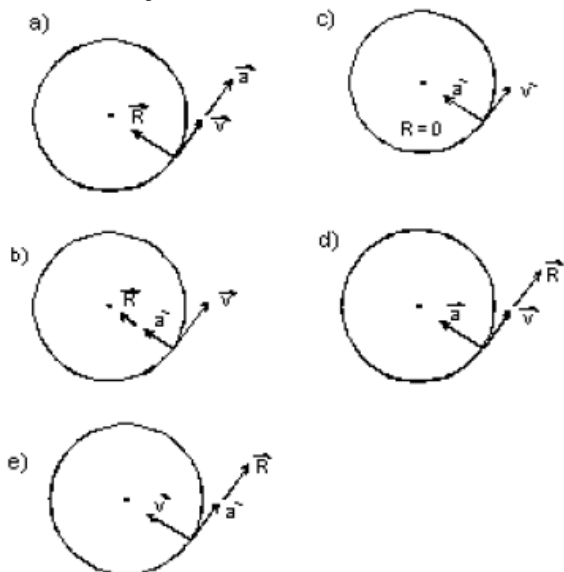


Lista de exercícios 7

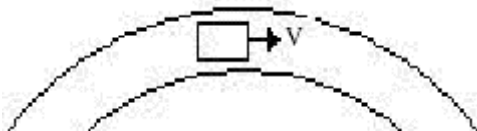
1. (UFPel-RS) Em um parque de diversões, existe um carrossel que gira com velocidade angular constante, como mostra a figura. Analisando o movimento de um dos cavalinhos, visto de cima e de fora do carrossel, um estudante tenta fazer uma figura onde apareçam a velocidade v , a aceleração a e a resultante das forças que atuam sobre o cavalinho, R .



Certamente a figura correta é:



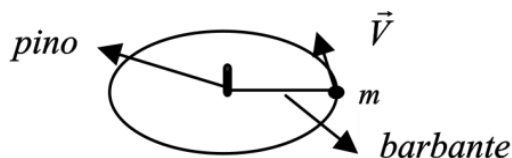
2. (UEM PR) Um carro se move com velocidade constante em uma estrada curva num plano horizontal. Desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar corretamente que sobre o carro atua;



- 01. uma força na mesma direção e em sentido contrário ao centro da curva.
- 02. uma força de atrito na mesma direção e no mesmo sentido do centro da curva.
- 04. uma força perpendicular à trajetória e dirigida para cima.
- 08. uma força perpendicular à trajetória e dirigida para baixo.

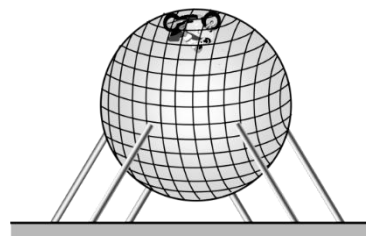
16. uma força na mesma direção e no mesmo sentido do movimento do carro.

3. Uma massa puntual $m = 0,10 \text{ kg}$ está presa a uma das extremidades de um barbante de $1,0 \text{ m}$ de comprimento. A outra extremidade do barbante está presa a um pino que pode girar livremente (veja a figura). A massa m gira com velocidade de módulo $V = 3,0 \text{ m/s}$, descrevendo uma trajetória circular.



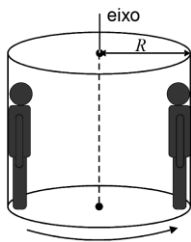
- a) Represente as forças que atuam sobre a massa puntual.
- b) Qual é a intensidade da tensão no fio?

4. O globo da morte é formado por um gradeado de aço em forma de esfera, onde os motociclistas em motos possantes exibem velocidade, coragem e agilidade num raio de aproximadamente $2,5 \text{ m}$. No início da apresentação, apenas um motociclista inicia o movimento e, após alguns minutos, consegue completar diversas voltas passando pelo ponto mais alto do globo sem cair, desafiando a gravidade.



- a) Represente as forças que atuam sobre o conjunto (moto + motociclista).
- b) Qual é a menor velocidade que o motociclista deve imprimir à moto para passar por esse ponto, em m/s ?

5. (UFSC/2010) Rotor é um brinquedo que pode ser visto em parques de diversões. Consiste em um grande cilindro de raio R que pode girar em torno de seu eixo vertical central. Após a entrada das pessoas no rotor, elas se encostam nas suas paredes e este começa a girar. O rotor aumenta sua velocidade de rotação até que as pessoas atinjam uma velocidade v , quando, então, o piso é retirado. As pessoas ficam suspensas, como se estivessem "ligadas" à parede interna do cilindro enquanto o mesmo está girando, sem nenhum apoio debaixo dos pés e vendo um buraco abaixo delas.



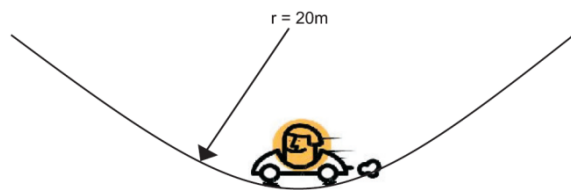
Em relação à situação descrita, é **CORRETO** afirmar que:
 01. a força normal, ou seja, a força que a parede faz sobre uma pessoa encostada na parede do rotor em movimento, é uma força centrípeta.

02. se duas pessoas dentro do rotor tiverem massas diferentes, aquela que tiver maior massa será a que terá maior chance de deslizar e cair no buraco abaixo de seus pés.

04. o coeficiente de atrito estático entre a superfície do rotor e as roupas de cada pessoa dentro dele deve ser maior ou igual a $\frac{gR}{v^2}$.

08. o coeficiente de atrito estático entre a superfície do rotor e as roupas de cada pessoa dentro dele é proporcional ao raio do rotor.

6. (PUC SP/2010) Um automóvel de massa 800 kg, dirigido por um motorista de massa igual a 60 kg, passa pela parte mais baixa de uma depressão de raio = 20 m com velocidade escalar de 72 km/h. Nesse momento, determine a intensidade da força de reação que a pista aplica no veículo é



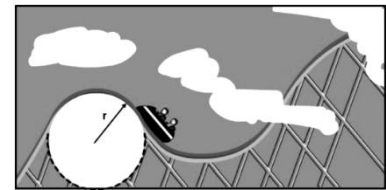
7. (UPE/2008) Um avião da esquadrilha da fumaça descreve um *looping* num plano vertical, com velocidade de 720km/h. Para que, no ponto mais baixo da trajetória circular, a intensidade da força que o piloto exerce no banco seja o triplo de seu peso, é necessário que o raio do looping, em metros, seja de

- a) 1700
- b) 3000
- c) 2300
- d) 2000
- e) 1500



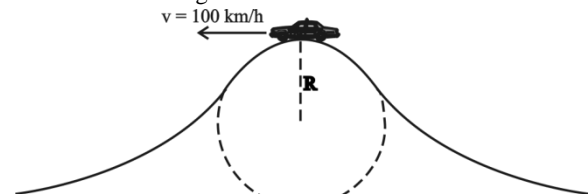
8. (PUC SP/2007) A figura representa em plano vertical um trecho dos trilhos de uma montanha russa na qual um carrinho está prestes a realizar uma curva. Despreze atritos, considere a massa total dos ocupantes e do carrinho igual a 500 kg e a máxima velocidade com que o carrinho consegue realizar a curva sem perder contato com os trilhos igual a 36 km/h. O raio da curva, considerada circular, é, em metros, igual a

- a) 3,6
- b) 18
- c) 1,0
- d) 6,0
- e) 10



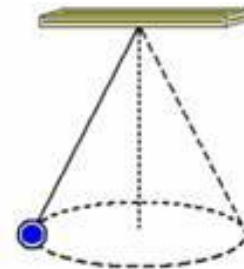
9. (UNESP/2007) Um motorista, percorrendo uma estrada horizontal com velocidade $v = 100 \text{ km/h}$, pisa no acelerador do automóvel ao iniciar a subida de um morro, para conseguir chegar ao topo da elevação com essa mesma velocidade escalar.

O trecho elevado da estrada possui um raio de curvatura $R = 70 \text{ m}$. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Desenhe o diagrama das forças que atuam no automóvel no topo da elevação e determine se no ponto mais alto ele “decolar”, descolando momentaneamente da estrada.

10. (UFMG-MG) Durante uma aula de Física, o Professor Raimundo faz uma demonstração com um pêndulo cônico. Esse pêndulo consiste em uma pequena esfera pendurada na extremidade de um fio, como mostrado nesta figura:



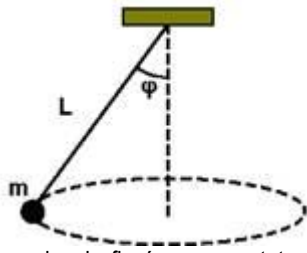
Nesse pêndulo, a esfera descreve um movimento circular com velocidade de módulo constante, em um plano horizontal, situado a 1,6 m abaixo do ponto em que o fio está preso ao teto. A massa da esfera é 0,40 kg, o raio de sua trajetória é 1,2 m e o comprimento do fio é 2,0 m. Considere a massa do fio desprezível. Despreze, também, qualquer tipo de atrito.

Com base nessas informações:

a) **DESENHE** e **NOMEIE**, na figura, as forças que atuam na esfera. **RESPONDA**: Quais são os agentes que exercem essas forças?

b) **CALCULE** a tensão no fio

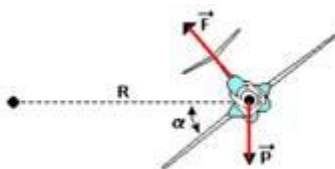
11. (UNICAMP-SP) Um pêndulo cônico é formado por um fio de massa desprezível e comprimento $L = 1,25 \text{ m}$, que suporta uma massa $m = 0,5 \text{ kg}$ na sua extremidade inferior.



A extremidade superior do fio é presa ao teto, conforme ilustra a figura a seguir. Quando o pêndulo oscila, a massa m executa um movimento circular uniforme num plano horizontal, e o ângulo que o fio forma com a vertical é $\phi = 60^\circ$.

- a) Qual é a tensão no fio?
- b) Qual é a velocidade angular da massa? Se for necessário, use: $\sin 60^\circ = 0,87$, $\cos 60^\circ = 0,5$

12. (UFSC) Um avião descreve uma curva em trajetória circular com velocidade escalar constante, num plano horizontal, conforme está representado na figura, onde F é a força de sustentação, perpendicular às asas; P é a força peso; α é o ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal; R é o raio de trajetória.



São conhecidos os valores: $\alpha = 45^\circ$, $R = 1000$ metros; massa do avião = 10000 kg.

Assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S), indicando sua soma e considerando, para efeito de cálculos, apenas as forças indicadas na figura.

- 01. Se o avião realiza movimento uniforme, a resultante das forças que atuam sobre ele é nula.
- 02. Se o avião descreve uma trajetória curvilínea, a resultante das forças externas que atuam sobre ele é, necessariamente, diferente de zero.
- 04. A resultante centrípeta é, em cada ponto da trajetória, a resultante das forças externas que atuam no avião, na direção do raio da trajetória.
- 08. A resultante centrípeta sobre o avião tem intensidade igual a $100000N$.
- 16. A velocidade do avião tem valor igual a 360 km/h.
- 32. A força resultante que atua sobre o avião não depende do ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal.

13. Um automóvel faz uma curva circular, plana e horizontal, de raio 50 m. Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista é $\mu_e = 0,80$, qual o módulo da máxima velocidade com que esse automóvel pode fazer a curva sem derrapar?

14. A foto a seguir mostra o globo da morte, atração clássica do circo. Suponha um globo da morte de $2,5$ m de raio. Qual o módulo da velocidade mínima com que o motociclista pode passar pelo teto sem se destacar do globo?



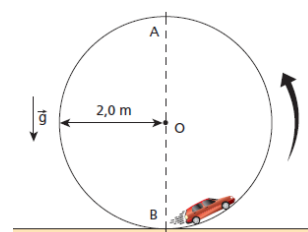
15. O motociclista do globo da morte passa pelo topo com velocidade de módulo 36 km/h. Sabendo que o raio do globo é de $2,0$ m e que a massa do motociclista e sua moto é de 200 kg, determine o módulo da força normal exercida pelo topo do globo sobre a moto.

16. A foto mostra um carro “voando” ao passar por uma lombada, o que quase sempre acontece em competições por causa da velocidade excessiva com que esses veículos costumam andar. É possível avaliar o módulo máximo dessa velocidade para que isso não ocorra supondo que o perfil vertical da lombada seja um arco de círculo de raio conhecido.



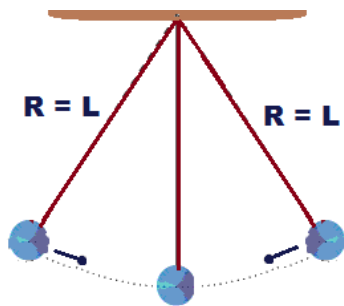
Faça essa avaliação supondo que o raio desse arco seja $r = 45$ m. (Dica: lembre-se de que, quando o carro se destaca da pista, a força normal exercida pela pista sobre o carro deixa de existir.)

17. Na figura seguinte, um carrinho de massa $1,0$ kg descreve movimento circular e uniforme ao longo de um trilho envergado em forma de circunferência de $2,0$ m de raio:



A velocidade escalar do carrinho vale $8,0$ m/s, sua trajetória pertence a um plano vertical. Supondo que os pontos **A** e **B** sejam, respectivamente, o mais alto e o mais baixo do trilho, determine a intensidade da força que o trilho exerce no carrinho.

18. Um pêndulo vai de uma posição **A** a uma posição **B**, pontos extremos de uma oscilação, em 2 s. desprezando a resistência do ar.



- a) Represente as forças que atuam na esfera em cada posição do pêndulo.
 b) Determine o período e a frequência.

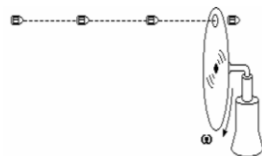
19. Na vitrola da vovó, um disco gira com frequência de 45 rpm. Considerando nesse disco um ponto A situado a 10 cm do centro e outro B situado a 15 cm, determine para cada um deles.

- a) a frequência em hertz e o período em segundos;
 b) a velocidade angular em radianos por segundo;
 c) a velocidade escalar linear em metros por segundo.

20. Um ponto descreve uma circunferência de raio $R = 2\text{ m}$ com movimento uniforme. Efetua 1 volta em 5 s. Determine:

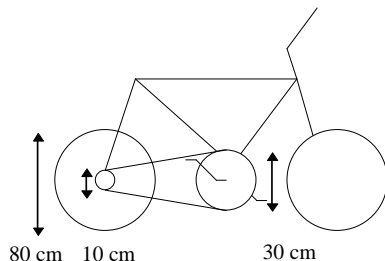
- a) seu período;
 b) sua velocidade angular
 c) sua velocidade linear
 d) sua aceleração centrípeta

21. (UFPE-Alterada) Uma arma dispara 30 balas/minuto. Estas balas atingem um disco girante sempre no mesmo ponto atravessando um orifício. Qual a frequência do disco, em rotações por minuto?

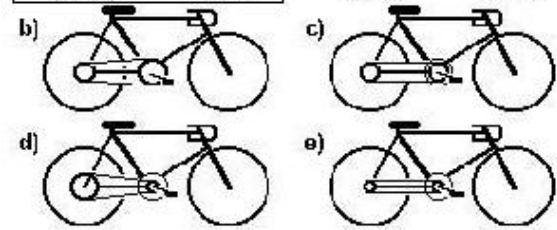
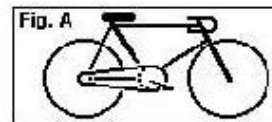


22. Quando se dá uma pedalada na bicicleta ao lado (isto é, quando a coroa acionada pelos pedais dá uma volta completa), qual é a distância aproximada percorrida pela bicicleta, sabendo-se que o comprimento de um círculo de raio R é igual a $2\pi R$, onde $\pi \approx 3$?

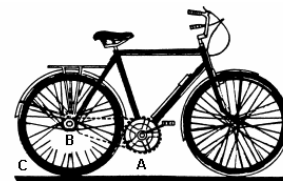
- A) 1,2 m
 B) 2,4 m
 C) 7,2 m
 D) 14,4 m
 E) 48,0 m



23. As bicicletas possuem uma corrente que liga uma coroa dentada dianteira, movimentada pelos pedais, a uma coroa localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura A. O número de voltas dadas pela roda traseira a cada pedalada depende do tamanho relativo destas coroas.



24. (UERJ-04) Considere os pontos A, B e C, assinalados na bicicleta da figura adiante.

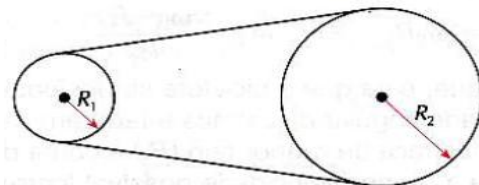


(MÁXIMO, Antônio & ALVARENGA, Beatriz. Curso de Física. São Paulo: Harbra, 1992.)

A e B são pontos das duas engrenagens de transmissão e C é um ponto externo do aro da roda. A alternativa que corresponde à ordenação dos módulos das velocidades lineares V_A , V_B e V_C nos pontos A, B e C, é:

- a) $V_B < V_A < V_C$
 b) $V_A < V_B = V_C$
 c) $V_A = V_B < V_C$
 d) $V_A = V_B = V_C$

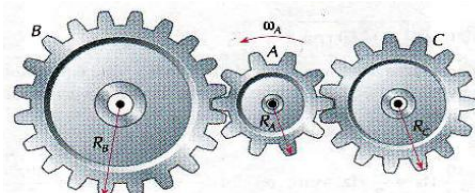
25. (FUVEST-SP) Uma cinta funciona solidária com dois cilindros de raio $R_1 = 10\text{ cm}$ e $R_2 = 50\text{ cm}$.



Supondo que o cilindro maior tenha uma frequência de rotação $f_2 = 60\text{ rpm}$.

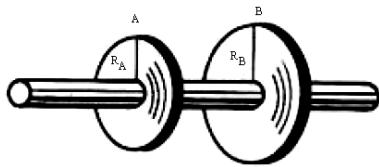
- a) Qual é a frequência de rotação f do cilindro menor?
 b) Qual é a velocidade linear da cinta?

26. A engrenagem A acionada por um motor, gira com velocidade angular $\omega_a = 30\text{ rad/s}$



Sabendo que $R_B = 2.R_A$ e $R_C = 1,5.R_A$, determine os sentidos de rotação e as velocidades angulares das engrenagens B e C.

27. (UNIMONTES MG/2010) Na figura, estão representadas duas polias, A e B, com raios $R_A < R_B$, acopladas por um eixo.



É **CORRETO** afirmar:

- a) As velocidades angulares dos pontos periféricos da polia A são iguais às dos pontos periféricos da polia B.
- b) As velocidades angulares dos pontos periféricos da polia A são maiores do que as dos pontos periféricos da polia B.
- c) As velocidades lineares dos pontos periféricos da polia A são iguais às dos pontos periféricos da polia B.
- d) As velocidades lineares dos pontos periféricos da polia A são maiores do que as dos pontos periféricos da polia B.

28. (UFRN) Rafael gosta de fazer “pegadinhas” com seus colegas. Ele começou demonstrando um exercício físico de flexibilidade, tocando nos pés sem dobrar os joelhos (figura 1). O bem humorado Rafael, com ar de gozação, disse que seus colegas não seriam capazes de fazer esse exercício sem perder o equilíbrio do corpo e, por isso, daria a chance de eles realizarem o exercício sem perder o equilíbrio do corpo e, por isso, daria a chance de eles realizarem o exercício, encostados na parede (figura 2).



FIGURA 1 – Exercício feito por Rafael.



FIGURA 2 – Colega de Rafael, encostado na parede, tentando repetir o exercício.

Esse procedimento, proposto por Rafael, em vez de auxiliar, dificulta ainda mais o equilíbrio corporal da pessoa, pois a parede faz com que

- a) o centro de gravidade da pessoa seja deslocado para uma posição que impede o equilíbrio.
- b) a força normal exercida na pessoa, pela parede, seja maior do que a força que a pessoa faz na parede.
- c) o torque exercido na pessoa, pela parede, seja maior do que o torque que a pessoa faz na parede, ambos em relação aos pés da pessoa.
- d) o centro de gravidade da pessoa não coincida com o seu próprio centro de massa.

29. (UFRN) A professora Marília tenta estimular os alunos com experiências simples, possíveis de ser realizadas facilmente, inclusive em casa.

Uma dessas experiências é a do equilíbrio de uma vassoura: Apoia-se o cabo de uma vassoura sobre os dedos indicadores de ambas as mãos, separadas (figura I). Em seguida, aproximam-se esses dedos um do outro, mantendo-se sempre o cabo da vassoura na horizontal. A experiência mostra que os dedos se juntarão sempre no mesmo ponto no qual a vassoura fica em equilíbrio, não caindo, portanto, para nenhum dos lados (figura II).

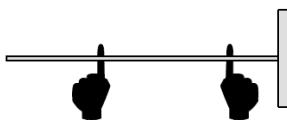


Figura 1

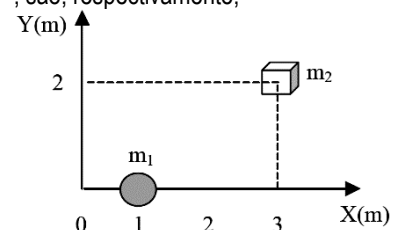


Figura 2

Da experiência, pode-se concluir:

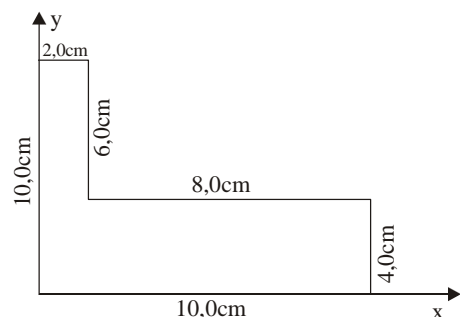
- a) Quando as mãos se aproximam, o dedo que estiver mais próximo do centro de gravidade da vassoura estará sujeito a uma menor força de atrito.
- b) Quando as mãos estão separadas, o dedo que suporta maior peso é o que está mais próximo do centro de gravidade da vassoura.
- c) Se o cabo da vassoura for cortado no ponto em que os dedos se encontram, os dois pedaços terão o mesmo peso.
- d) Durante o processo de aproximação, os dedos deslizam sempre com a mesma facilidade, pois estão sujeitos à mesma força de atrito.

30. (UNIMONTES MG/2008) Na figura abaixo, representamos um sistema formado por dois corpos de massas $m_1 = 4\text{kg}$ e $m_2 = 6\text{kg}$. As coordenadas do centro de massa do sistema, X_{CM} e Y_{CM} , são, respectivamente,

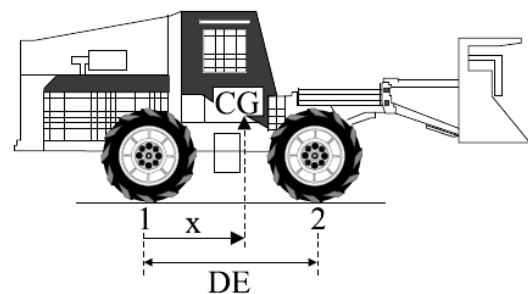


- a) 2,0m e 1,5m.
- b) 3,0m e 2,2m.
- c) 2,5m e 3,0m.
- d) 2,2m e 1,2m.

31. Determinar as coordenadas do Centro de Gravidade da placa homogênea, de espessura uniforme, indicada na figura abaixo:



32. (UNESP/2009) A figura mostra, em corte, um trator florestal “derrubador-amontoador” de massa 13.000 kg; x é a abscissa de seu centro de gravidade (CG). A distância entre seus eixos, traseiro e dianteiro, é $DE = 2,5\text{m}$.



(J.S.S. de Lima et al. In www.scielo.br/pdf/rarv/v28n6/23984.pdf)

Admita que 55% do peso total do trator são exercidos sobre os pontos de contato dos pneus dianteiros com o solo (2) e o restante sobre os pontos de contato dos pneus traseiros com o solo (1). Determine a abscissa x do centro de gravidade desse trator, em relação ao ponto 1.

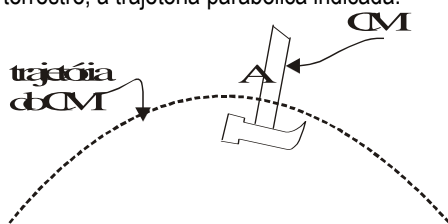
33. (Vunesp-SP) É dado um passarinho de madeira cujo centro de gravidade situa-se no próprio corpo. Em seguida, fixamos no passarinho um arame com duas bolas de madeira, conforme indica a figura.



Apoiando-se o pé do passarinho numa superfície plana, ele permanece em equilíbrio estável, porque o centro de gravidade do sistema (passarinho + fio com bolas) situa-se:

- a) no pescoço do passarinho, por onde passa o fio.
- b) na barriga do passarinho.
- c) no bico do passarinho.
- d) entre os olhos do passarinho.
- e) abaixo do ponto de apoio do passarinho na superfície plana.

34. Em um local onde o efeito do ar é desprezível e o campo de gravidade é uniforme, um martelo é lançado obliquamente para cima e o seu centro de massa (CM) descreve, em relação à superfície terrestre, a trajetória parabólica indicada.



Se, na posição A, mostrada na figura, o batente do martelo se separasse do cabo, então:

- a) o centro de massa do sistema (batente-cabo) passaria a desenvolver uma outra trajetória parabólica;
- b) o centro de massa do sistema (batente-cabo) continuaria descrevendo a mesma trajetória parabólica descrita pelo centro de massa do martelo, até que o batente e o cabo atinjam o solo;
- d) o centro de massa do sistema (batente-cabo) continuaria descrevendo a mesma trajetória parabólica, descrita pelo centro de massa do martelo, até o instante em que um dos dois (batente ou cabo) atinja o solo;
- e) nada se pode afirmar a respeito da trajetória do centro de massa do sistema (batente-cabo).