



FI-206 – MECÂNICA L1

3º EXERCÍCIO ESCOLAR – 07/07/2011

ATENÇÃO: A prova é composta por 3 questões com pesos iguais. Crédito parcial será dado conforme a demonstração do conhecimento do assunto. O tempo de prova é de 1:30 (uma hora e trinta minutos). Letras em negrito referem-se a grandezas vetoriais.

ESTA PROVA CONTÉM UMA PÁGINA.

PROBLEMA 1: ARGUMENTE se as afirmações abaixo são verdadeiras ou falsas:

- Seja qual for a forma do corpo rígido, haverá sempre no mínimo três direções ortogonais ao redor das quais uma vez colocado para girar, o eixo de rotação do corpo não mudará.
- Um pião simples com um ponto fixo apresenta em geral dois tipos de movimento: rotação e nutação.
- Para qualquer eixo, um elipsóide de revolução terá um momento de inércia maior que uma esfera de mesmo volume.
- Para momento angular constante, a energia de rotação de um corpo rígido decresce com o aumento do momento de inércia.
- A cada simetria contínua em um sistema mecânico é associada uma quantidade conservada.

PROBLEMA 2: Calcule o tensor de inércia

$$I_{ij} = \int dm (r^2 \delta_{ij} - r_i r_j) \quad (1)$$

para um cubo de massa M com densidade constante e aresta L , que gira ao redor do **SEU CENTRO DE MASSA**. Calcule os eixos principais de rotação e os momentos de inércia correspondentes.

PROBLEMA 3: Uma massa m é restrita a se mover em um aro com raio constante $r = R$. O aro é então girado em torno de um diâmetro vertical com velocidade angular constante $\dot{\phi} = \omega$. O sistema está sob a ação de um campo gravitacional constante, na direção vertical, apontado para baixo.

- Escreva a função lagrangeana da partícula. Use coordenadas polares onde a velocidade quadrada é dada por $v^2 = \dot{r}^2 + r^2 \dot{\theta}^2 + r^2 \sin^2 \theta \dot{\phi}^2$.
- Derive a equação de movimento para a partícula.
- Ache a posição de equilíbrio da partícula.

