



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS PUCGO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E FÍSICA MAF

Disciplina: Física Aplicada a Ciências Aeronáuticas I (MAF 4225)

Prof. Geordane Lourence Rocha Silva

LISTA DE EXERCÍCIOS 3

Temática: Energia e Conservação, Centro de Massa e Momento Linear

Questão 1:

Como podemos definir a Energia Mecânica de um sistema físico?

Cite exemplos de sua aplicação na área da aviação.

Questão 2:

Responda:

a) o que é Energia Potencial Gravitacional associada a um corpo ou partícula? Justifique.

b) o que é Energia Potencial Elástica associada a um corpo ou partícula? Justifique.

c) o que é Energia Cinética associada a um corpo ou partícula? Justifique.

Questão 3:

Calcule:

a) o trabalho da força - normal atuante em um corpo de massa, m .

b) o trabalho da força - peso em um corpo de massa, m .

c) o trabalho da força de atrito atuante em um corpo de massa, m .

Questão 4:

Responda:

a) em que situação há conservação de energia num sistema físico mecânico? Justifique.

b) em que situação não há conservação de energia num sistema físico mecânico? Justifique.

Questão 5:

Responda:

a) qual a energia mecânica de um corpo de massa, m , em queda livre na ausência de atrito.

b) na situação acima o sistema é conservativo ou não? Justifique

Questão 6:

Responda:

a) o que é colisão elástica? Justifique.

b) o que é colisão inelástica? justifique.

Questão 7:

Qual a constante elástica de uma mola que armazena 25 J de energia potencial ao ser comprimida 7,5 cm?

Questão 8:

Analise a figura abaixo:



Responda:

a) para o Passo 1 descrevo o tipo (e origem) de energia que a aeronave apresenta. Justifique.

b) para o Passo 2 e a partir do sistema motor - hélice qual o tipo de energia atuante e que irá se converter? O sistema é conservativo ou não? Justifique.

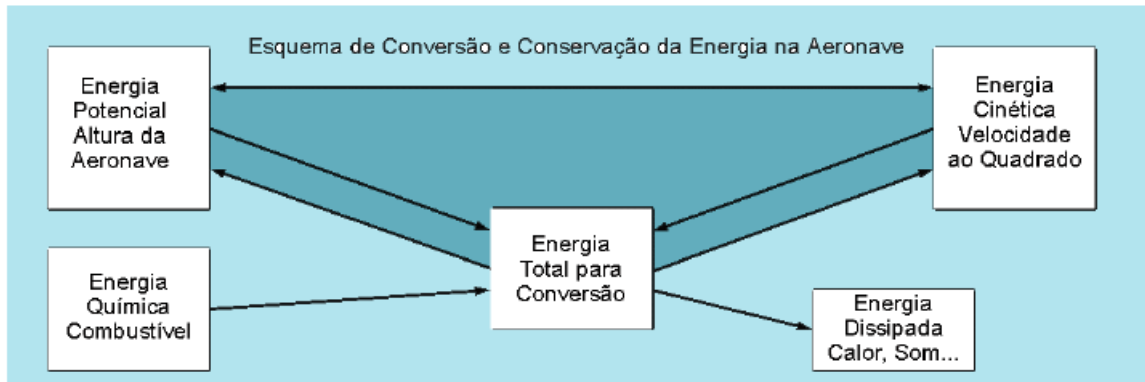
c) para o Passo 3 o piloto aumenta ou diminui a potência do motor até atingir o

nivelamento? Justifique.

d) ainda no Passo 3 qual o tipo de energia associada durante o nivelamento? Justifique.

Questão 9:

Analise o diagrama a seguir:



Responda:

- Cite os tipos de energia envolvidas no esquema e qual a sua origem.
- Quais as classes de energia que sugere conservação e não-conservação? Justifique

Questão 10:

Considere uma aeronave com turbomotor cuja massa básica limite é da ordem de 5 700 kg na decolagem.

Responda:

- que tipo de energia atua na aeronave durante a decolagem? A mesma se dissipa durante o percurso a decolagem? Justifique.
- qual valor de energia associa a decolagem para uma velocidade padrão da mesma?

Questão 11:

a) Esteban exerce uma força uniforme de 210 N sobre o carro enguiçado que se desloca a 18 m. O carro também está com um pneu furado, de modo que para manter o movimento retilíneo Esteban deve empurrá-lo a um ângulo de 30° em relação à direção do movimento. Quanto trabalho ele realiza?

b) Disposto a cooperar mais, Esteban empurra outro carro enguiçado com uma força uniforme $\vec{F} = [(160\hat{i} - 40\hat{j})](\text{N})$. O deslocamento do carro é $\vec{d} = [(14\hat{i} + 11\hat{j})](\text{m})$. Quanto trabalho Esteban realiza neste caso?

Questão 12:

Cada um dos dois motores a jato de um avião Boeing 767 desenvolve uma propulsão (força que acelera o avião) igual a $1,97 \times 10^5 \text{N}$. Quando o avião está voando a 250 m/s (900 km/h), qual é a potência instantânea que cada motor desenvolve?

Questão 13:

Potência de Aeronaves:

Os motores dos aviões maiores da década de 1950, movidos a hélice, desenvolviam cerca de $3\,400 \text{ hp}$ ($2,5 \times 10^6 \text{W}$), com velocidades máximas de cerca de 600 km/h .

Por outro lado, cada motor de um boeing 767 desenvolve aproximadamente 20 vezes mais potência, permitindo que ele voe a cerca de 900 km/h e transporte uma carga muito mais pesada.

Calcule:

- a) a potência desenvolvida pelo Boeing 767, em Watts.
- b) considerando a potência de aeronaves da década de 50 e a velocidade das mesmas, qual a força gerada pelos motores da mesmas?
- c) proceda da mesma forma para determinar a força gerada pelos motores num Boeing 767.
- d) quantas vezes a força gerada por um Boeing 767 é maior que aeronaves da década de 50? justifique.

Questão 14:

- a) Quantos Joules (e em kwh) de energia uma lâmpada de 100 watts consome em por hora?
- b) Qual velocidade uma pessoa de 70 kg teria que correr para produzir esse valor de energia?

Importante: $1\text{kwh} = 3,60 \cdot 10^6 \text{J}$.

Questão 15:

Se o foguete Saturno V e a nave Apollo acoplada a ele tinham uma massa total de $2,9 \times 10^5 \text{kg}$, qual era a energia cinética quando atingiram uma velocidade de $11,2 \text{ km/s}$?

Questão 16:

Quando um avião voa, está submetido a uma força de resistência do ar proporcional ao quadrado de sua velocidade \vec{v} . Porém, existe uma força de resistência adicional porque o avião possui asas. O ar que circula sobre as asas é empurrado para baixo e ligeiramente para frente, de modo que pela terceira lei de Newton ele exerce sobre as asas do avião uma força orientada para cima e inclinada ligeiramente para trás. O componente da força orientada para cima é a força de sustentação que mantém o avião suspenso no ar, e o componente da força orientado para trás denomina-se *arraste induzido*. Para velocidades de voo típicas, o arraste induzido é inversamente proporcional a \vec{v} , de modo que a força total de resistência do ar é dada por $F_{ar} = \alpha v^2 + \beta/v^2$ (N), onde α e β são constantes positivas que dependem da forma e do tamanho do avião e da densidade do ar.

Por exemplo, para um Cessna 150, um pequeno avião monomotor, $\alpha = 0,30 \text{ N}\cdot\text{s}^2/\text{m}^2$ e $\beta = 3,5\cdot 10^5 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$. Em um voo com velocidade constante, o motor deve fornecer uma força orientada para frente para igualar a força total de resistência do ar.

a) Calcule a velocidade (em km/h) deste avião para o qual ele atinja uma alcance máximo (isto é, atinja a distância máxima para uma dada quantidade de combustível).

b) Calcule a velocidade (em km/h) para este avião que tenha a resistência máxima (isto é, para que ele permaneça no ar o tempo máximo).



Questão 17:

Responda:

- o que centro de massa de uma aeronave? Justifique.
- onde localiza o centro de massa de uma aeronave? Justifique.

Questão 18:

Três partículas de massas $m_1 = 1,2 \text{ kg}$, $m_2 = 2,5 \text{ kg}$, $m_3 = 3,4 \text{ kg}$ formam um triângulo equilátero de lado $a = 140 \text{ cm}$.

Determine o centro de massa desse sistema.

Questão 19:

O diâmetro de Plutão é de aproximadamente $2\,370 \text{ km}$, e o diâmetro do seu satélite Charon é de $1\,250 \text{ km}$. Embora haja variação, em geral eles estão a $19\,700 \text{ km}$ de distância, de um centro a outro. Suponha que Plutão e Charon possuem a mesma composição e, portanto, a mesma densidade média. Ache a localização do centro de massa desse sistema em relação ao centro de Plutão.

Questão 20:

O Pêndulo Balístico era usado para medir a velocidade dos projéteis antes que os dispositivos eletrônicos fossem inventados. O mesmo é composto por um grande bloco de madeira de massa $M = 5,4 \text{ kg}$, pendurado por duas cordas compridas. Uma bala de massa $m = 9,5 \text{ g}$ é disparada contra o bloco e sua velocidade se anula rapidamente. O sistema bloco - bala oscila para cima, com o centro de massa subindo uma distância $h = 6,3 \text{ cm}$ antes do pêndulo parar momentaneamente no final de uma trajetória em arco de circunferência.

Qual é a velocidade da bala antes da colisão?