

Una Alemana en Panamá

por Antje C. Benne

antje.benne@stud.uni-stuttgart.de



Hola, quizás me han visto andando por aquí desde hace un rato. Me llamo Antje Christin Benne (se pronuncia como antier, quitando el 'r'; para el deporte y por ser más corto y más fácil me llaman Chris). Soy estudiante de ingeniería aerospacial en la universidad de Stuttgart/Alemania.

Vivo en el norte de Alemania, cerca de Hanóver, pero como Stuttgart es la única universidad en Alemania (sin contar la universidad militar en Munich) donde se puede estudiar mi carrera, desde el inicio y no como especialización de ingeniería mecánica, escogí estudiar en el sudoeste de mi país.

Los primeros dos años tuvimos cálculo, física, mecánica y electrotecnia junto con los estudiantes de mecánica. Además estudiamos termodinámica, materiales, diseño de vehículos aéreos y análisis numérico. Pero lo más impresionante de estos dos años son las construcciones/dibujos técnicos, hay uno por cada semestre. Les dan el tema en el primer mes del semestre (el semestre tiene 4-5 meses) y aun cuando muchos estudiantes empiezan al instante, de repente se encuentran con otras cosas que deben considerar y todas de mucha importancia. Entonces, viene la penúltima semana del semestre y todos los estudiantes andan con barba y ojeras; algunos también sin comer y las clases quedan vacías... El último problema es obtener la impresión de los dibujos, porque son de tamaño DIN A 0. Después nos reunimos con los compañeros, para tomar unas cervezas, comiendo algo – normalmente una



Estudiantes alemanes en una excursión en Amsterdam/Holanda

pizza enorme – hasta que todos se caen de las sillas por el sueño. Es la aventura de estos estudios y lo que se aprende es como sobrevivir sucesivas noches sin sueño. Luego el curriculum nos prescribe de hacer practicas de 18 semanas. Eso hice en Inglaterra con Halfords Ltd (una cadena de detallistas de partes y accesorios de carros y bicicletas) y en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) de Monterrey/México en el año 1999. Como me habían dicho que al hablar inglés no iba a necesitar saber

mucho español de antemano. Al llegar a México no sabía más español que 'Buenos Días' y los Mexicanos no sabían más inglés que 'Hello'. Así que tuve que aprender español de la manera difícil. Esas prácticas eran muy teóricas, como son todos los estudios en Alemania. La única parte práctica son ocho semanas de prácticas de metal mecánica que tenemos que realizar antes de empezar nuestros estudios.

Después al regresar a la universidad otra vez las materias consistieron en

1. Método técnico-experimental, Estática, Método de los Elementos Finitos, Dinámica
2. Dinámica de Fluidos
3. Termodinámica
4. Aeromecánica, Tecnología de Control
5. Técnica Aeronáutica
6. Grupo Moto Propulsor
7. Tecnología Espacial
8. Ciencia de Proceso de Datos

Por el cuarto año los estudiantes tienen que escoger dos de esas materias y por cada una de esas dos especialidades tenemos que hacer una tesis de medio año. Me especialicé en Dinámica de Fluidos y Tecnología Espacial.

Mi primera tesis 'Conceptual Design Study of a Mars Aeroplane launched as a secondary Payload on Ariane 5' la hice en el College of Aeronautics en Cranfield/Inglaterra. Esta consistió en la posibilidad de construir un avión lanzado por Ariane V como carga útil secundaria, para hacer investigaciones científicas y tomar fotos en el planeta Marte.

¿Por qué un avión en Marte si ya hay sondas espaciales, exploradores estacionarios y exploradores móviles (robots) para hacer este tipo de investigaciones? Porque las sondas espaciales están muy lejos del planeta y así la resolución de las imágenes captadas no es buena. Por otra parte exploradores estacionarios y móviles experimentan restricciones por el terreno, como barrancos y rocas. Así el avión combina las ventajas de esos dos.

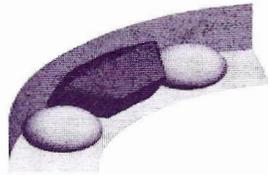
En 1999 NASA quería hacer este experimento por el centenario del primer vuelo motorizado de los hermanos Wright en la tierra en 2003, pero por falta de financiamiento el experimento fue abandonado.

En Ariane V hay un espacio que no está usado por la carga útil, este se vende más barato para usar por cargas útiles secundarias pequeñas. Ese círculo se llama ASAP 5 (Ariane 5 Structure for Auxiliary Payloads) y se

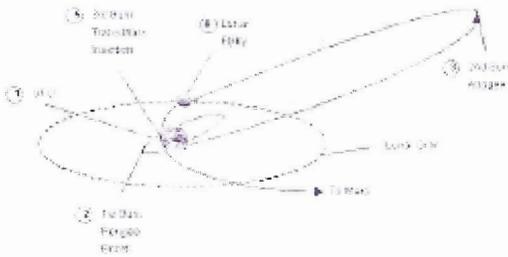


Avión, explorador estacionario y móvil en Marte

divide en cuatro u ocho arcos, dependiendo del tamaño de las cargas útiles secundarias. El diámetro interior del ASAP 5 es 2.5 m y el exterior es 4 m, la altura máxima es 0.8 m. La imagen siguiente representa un cuarto de arco del ASAP 5 con una cápsula de entrada. Las esferas celestes a ambos lados son los tanques del combustible, porque cuando la carga útil secundaria sale del ASAP 5 necesita su propia propulsión. Para ahorrar carburante la astronave (la cápsula mas el medio de propulsión) usa una trayectoria especial, aprovechando la fuerza de gravitación de la luna y de la tierra.



Cuarto de arco de ASAP 5



Trayectoria para llegar a Marte

Dentro de la cápsula, optimizada para máximo volumen, viene el avión, como se ve en la imagen en la izquierda. Las medidas medias de la cápsula son 0.45 x 0.8 m con una altura media de 0.25 m, postulando se diseña un avión de tamaño muy pequeño; también hay una estrictión del peso del avión, el cual debe ser como máximo de 20 kg.



Cápsula con avión adentro

Como a mayor tamaño, mayor capacidad para el avión, se intenta de empaquetar el avión con las alas no desplegadas. En la imagen siguiente se muestra el lanzamiento de la cápsula, como se abre para soltar el avión y el despliegue del mismo, fundándome en las primeras ideas que había.

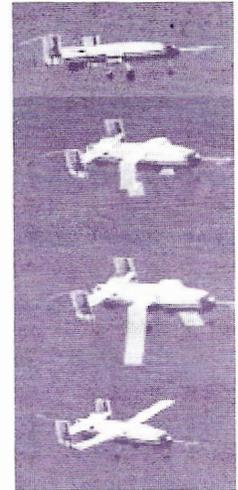


Lanzamiento de la cápsula, separación y despliegue del avión

Pero como ese diseño se basa en bisagras y fuerzas aerodinámicas al desplegar las alas no me confié mucho. Escogí una aplicación como lo ensaya NASA para ampliar el cross-range y reducir la velocidad del aterrizaje de un avión. Con alas infladas. Hicieron un drop-test con un avión de modelo en el cual las alas se desplegaron en 0.3 s, esa secuencia se puede observar en la siguiente figura..

El avión volaba igualmente si había alas firmes. Otro problema que encontré volando un avión en Marte fue la cuestión de la propulsión. Para la propulsión del cohete se necesita traer combustible y oxidante, lo cual significa más peso. Una hélice trae el problema de velocidad excesiva de la punta, por la baja densidad de la atmósfera de Marte.

El problema que se encuentra usando un propulsor es la composición de la atmósfera que es 95% CO₂, el cual acá se usa en extintores.



Drop-test con alas infladas

Pero conociendo a la reacción fuerte entre el Dióxido de Carbono y el Magnesio se puede resolver este problema y construir un propulsor avión lanzado como carga útil secundaria en Ariane V para el uso en Marte. Así al fin es posible fabricar un para investigaciones científicos en Marte.

Volviendo a la Tierra, nuestro hermoso planeta y siendo que la ciudad de Stuttgart no es mi paradero preferido (ya la conozco) pensé en ir a otro lugar para hacer mi tesis final. Además pensé que podría mejorar el español que hasta ahora había aprendido de poquitín a pocotón, y de paso conocer mejor a América Latina. Así tuve la idea que en Panamá habría más gente que sabe hablar inglés y además me pareció un país más avanzado y busqué sus universidades en la Internet. En la UTP encontré algo de dinámica de fluidos pero ninguna dirección de correo electrónico para estudiantes extranjeros, por eso al fin llamé acá. Me ponen como quince veces de una persona a otra y hasta que al fin conversé con alguien que me orientó. Bueno, para acortar una larga historia corta, pregunté si era posible hacer mi tesis allá, dijeron venga si quiere y así, aquí estoy.

Entonces para mi tesis voy a escribir un programa para calcular el flujo sobre diferentes tipos de cuerpos basándose en el método de elementos de frontera. Ahora estoy familiarizándome con el método y su programación. Como próximo paso voy a determinar si para los cálculos uso el método de cuadratura Gaussiana o una alternativa en variable compleja, lo cual podré contar mas adelante.