LA VUELTA AL MUNDO EN AVIÓN (sin escalas)

(Tomado de *More mathematical puzzles and diversions*, de Martin Gardener, Pelican Book)

En una remota isla hay una base aérea con suficientes aviones para resolver este problema; se cuenta también en ella con el combustible almacenado que se necesite.

El problema consiste en determinar la menor cantidad de aviones que han de ponerse en juego para conseguir que uno de ellos, desde la isla, dé la vuelta al mundo según un círculo máximo (CM), cumpliéndose las siguientes condiciones:

1- El tanque de cada avión tiene la capacidad que le permite recorrer medio CM (Fig. 1). Pero, naturalmente, para sobrevivir tiene que darse la vuelta cuando alcanza 1/4 de CM, que es cuando tiene disponible aún medio depósito de combustible (1/2 d) que le permite llegar a la base con 0d (depósito vacío, según Fig 2). Lo encuadrado en cada figura representa la cantidad de combustible disponible en el depósito).

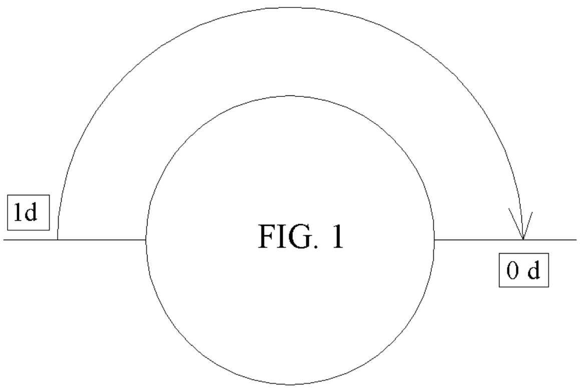


FIG. 1

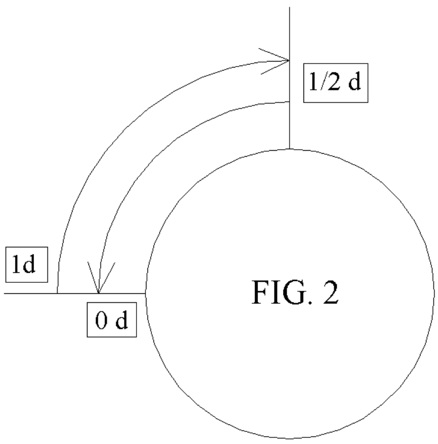


FIG. 2

2- Un avión puede repostar a otro en vuelo con la cantidad de combustible que se pueda y desee.

3- El combustible sólo se puede suministrar desde la isla que, a su vez, es el único lugar de despegue y aterrizaje de los aviones.

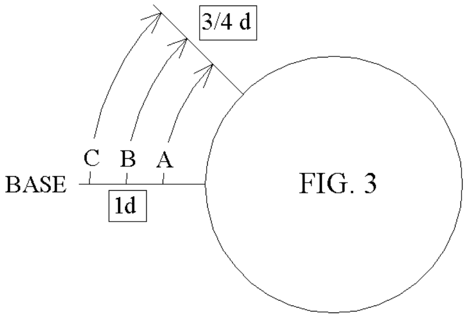
4- Como simplificación, se supone que cualquier maniobra, incluida la de repostar, tanto en tierra como en el aire, es instantánea.

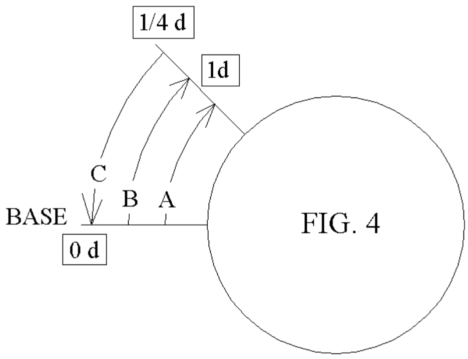
5- Todos los aviones desarrollan la misma velocidad, tienen el mismo consumo unitario de combustible y regresan sin problemas a la isla.

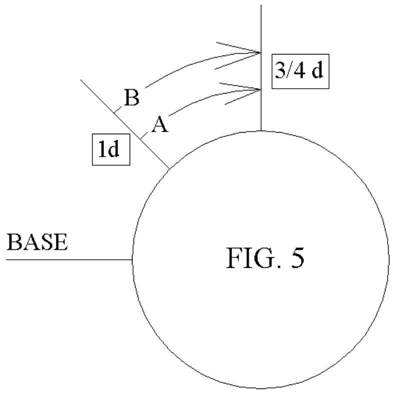
SOLUCIÓN

Con tres aviones A, B y C, basta. Hay muchas formas de resolverlo, pero la más eficiente y más "simétrica", es la siguiente. Todo el combustible que se gasta en la operación es el que cabe en cinco depósitos de avión: son los cinco (1d) que salen de la base, tres en Fig. 3, más uno en Fig. 8 y otro en Fig. 10.

La Fig. 3 muestra los tres aviones A, B y C que parten de la base con el depósito lleno y alcanzan 1/8 de CM con una reserva de ¾ de depósito cada uno de ellos.



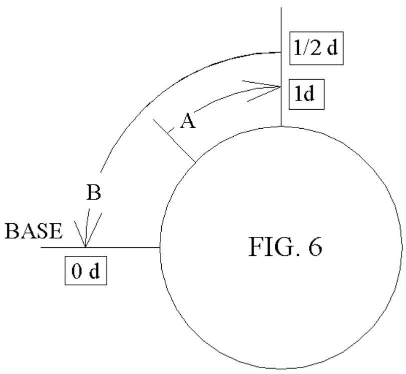


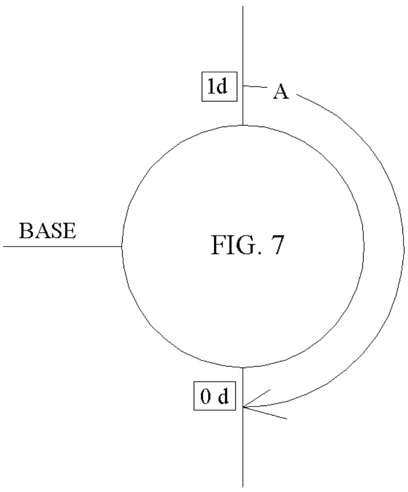


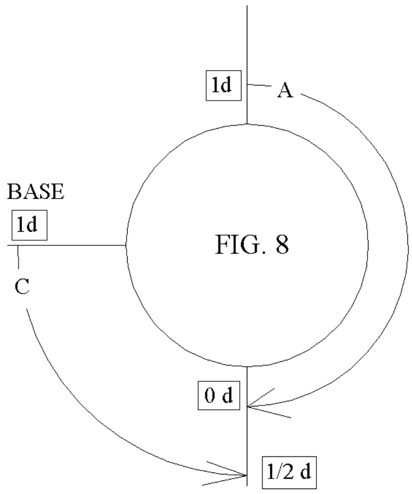
En ese momento, Fig.4, C descarga ¼ d en A y otro cuarto de depósito en B; C se queda con ¼ d que le resulta suficiente para volverse a la base (cosa que hace). A y B han quedado cada uno con el depósito lleno.

La Fig. 5 muestra a los aviones A y B avanzando otro octavo de CM al que llegan con ¾ d.

Entonces, Fig.6, B descarga ¼ d en A con lo que éste queda con 1d y B con ½ d que es lo que necesita para volverse a la base adonde llega con el depósito vacío.

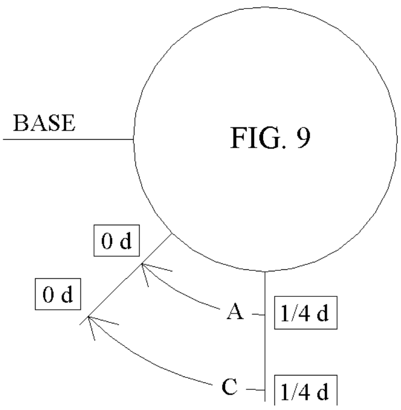


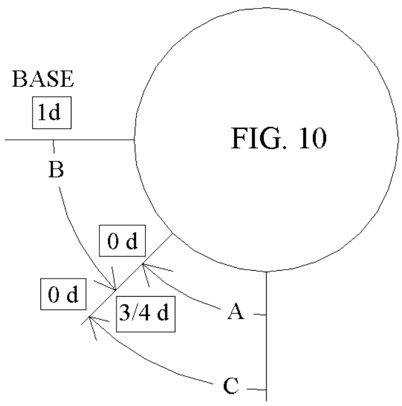


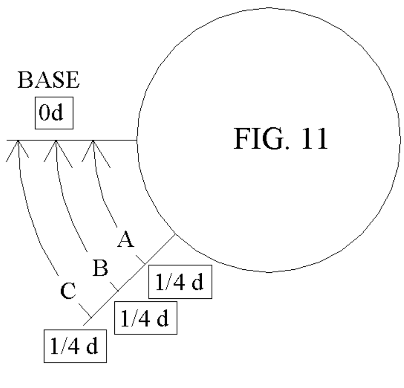


La Fig. 7 muestra al avión A avanzando en solitario, ½ CM partiendo con el depósito lleno y llegando con el depósito vacío, a una distancia de ¼ CM de la base.

A mitad del camino de A, C sale de la base con el depósito lleno (1d) al encuentro de A con el que coincide cuando éste acaba de vaciar su depósito (Fig 8).







Entonces, Fig. 9, C descarga la mitad del contenido de su depósito (es decir, ¼ d), en A, con lo que A y C quedan con ¼ d. Ambos prosiguen viaje hasta que a 1/8 de CM de la base se quedan con el depósito vacío.

En esa posición (Fig. 10) los encuentra B que había salido de la base con (1d); cuando los encuentra, B tiene ¾ d.

Por fin (Fig. 11), B reparte ¼ d a cada uno de los A y C, quedándose él con el restante ¼ d. En igualdad de condiciones de carga de combustible recorren los tres aviones juntos el camino hasta la base a donde llegan todos con el depósito vacío.

Obsérvese que al piloto del avión C le queda tiempo para descansar desde que llega a la base en Fig. 4 hasta que vuelve a salir en Fig. 8. Al de B le ocurre lo mismo entre su llegada en Fig. 6 y su salida en Fig. 10.

El piloto de A no descansa en tierra: está en el aire todo el tiempo que dura su vuelta a la tierra.