

**ESAMI DI STATO INGEGNERI AEROSPAZIALI – VECCHIO ORDINAMENTO
SECONDA SESSIONE 2009**

PROVA SCRITTA – TEMA n.° 2

Date le principali caratteristiche fisiche, geometriche e aerodinamiche di un aliante monoposto da addestramento di seguito riportate:

- Peso dell'aeromobile: $W = 300 \text{ Kg}$;
- Superficie alare: $S = 12.6 \text{ m}^2$;
- Apertura alare $b = 15 \text{ m}$;
- Coefficiente minimo di resistenza (polare quadratica): $C_{D0} = 0.009$;
- Fattore di Oswald: $e = 0.9$;
- Coefficiente di portanza massimo: $C_{L \text{ MAX}} = 1.45$;
- Raggio d'inerzia attorno all'asse corpo y : $\rho_{yy} = 1.30 \text{ m}$;

si chiede di eseguire i calcoli e di effettuare le determinazioni seguenti, riportando sempre lo svolgimento per l'ottenimento delle formule risolutive necessarie ed assumendo valori plausibili e giustificati per quelle grandezze che non sono state fornite:

Calcolare lo spazio massimo percorribile in una planata con un salto di quota di 1000 m.

Calcolare il tempo esatto di discesa (eventualmente utilizzando le quote omocrone, se se ne conosce il significato), dalla quota $z_{ISA} = 8000 \text{ m}$ alla quota $z_{ISA} = 1000 \text{ m}$, nelle condizioni di volo di cui alla domanda precedente (C_L di massimo spazio percorribile).

Calcolare il tempo di discesa, fra le medesime quote di cui alla domanda precedente, utilizzando le velocità medie e valutare l'errore percentuale che si commette con il calcolo eseguito in questo modo.

Calcolare spazio e tempi di discesa fra le medesime quote di cui alla 2^a domanda nelle condizioni di volo corrispondenti ad una efficienza di volo: $E = 30$.

Dall'odografa del moto costruita per una quota $z_{ISA} = 1000 \text{ m}$, determinare le condizioni di volo (C_L ed E) relative alla situazione di minimo angolo di discesa con vento in coda $V_w = 10 \text{ m/s}$. Calcolare lo spazio massimo percorribile in una planata da $z_{ISA} = 1500 \text{ m}$ alla quota $z_{ISA} = 500 \text{ m}$ e determinare il peso che dovrebbe avere il velivolo perché in questa situazione con vento in coda, abbia lo stesso angolo minimo di discesa della situazione senza vento.

Dall'odografa del moto costruita per una quota $z_{ISA} = 1000 \text{ m}$, determinare la velocità massima di salita nel caso in cui l'aliante si trovi in una corrente ascendente di intensità $w_g = 2 \text{ m/s}$; determinare inoltre il peso che dovrebbe avere il velivolo in questa situazione perché esista una sola condizione di volo possibile con $w = 0 \text{ m/s}$ e determinare tale condizione di volo (C_L ed E).

Utilizzando la teoria di Lanchester, per il velivolo centrato ad una velocità corrispondente al $C_{L E \text{ MAX}}$ sulla relativa traiettoria suborizzontale, determinare le velocità che su questa stessa traiettoria suborizzontale deve assumere il velivolo perché raggiunga i fattori di contingenza massimi di 2, 3 e 4 e definire i corrispondenti tipi di traiettoria che ne derivano.

Impostare il calcolo per la determinazione esatta delle caratteristiche delle traiettorie curve nel piano di simmetria del velivolo senza le semplificazioni della teoria di Lanchester (specificare quali sono nel caso particolare dell'aliante), esplicitando in particolare i termini dell'equazione di equilibrio alla rotazione attorno all'asse corpo y .