

**CONCURSUL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
DECLARATE VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
14 iulie 2010**

**Proba scrisă la TRANSPORTURI AERONAUTICE
Profesori**

Varianta 2

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se punctează oricare alte formulări/ modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

SUBIECTUL I

(30 puncte)

1. (10 puncte)

a. (2p)

Stratul limită este stratul de aer din imediata vecinătate a unui perete, în care, datorită forțelor de frecare, viteza variază de la zero, lângă perete, până la valoarea vitezei curentului de aer. (2p)

b. (2p)

Când unghiul de incidență (de atac) al profilului depășește o anumită valoare, numită incidență critică, stratul limită se desprinde de pe extradados profilului. Acest fenomen duce la scăderea bruscă a portanței și la creșterea rezistenței la înaintare. Pentru a se evita acest lucru, se utilizează dispozitive de control al stratului limită care împiedică desprinderea acestuia. (2p)

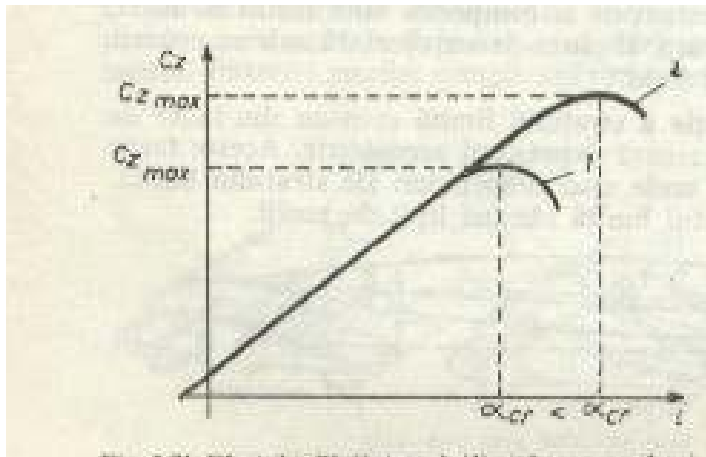
Pentru răspuns parțial corect se acordă un punct.

c. (2p)

Controlul stratului limită se face prin: 1. suflarea stratului limită, prin intermediul unor fante, care permit trecerea pe extradados a unui curent de aer cu presiune mare, provenit de la intradosul profilului (1p) ; 2. aspirarea stratului limită, prin fante puse în legătură cu o pompă de vid, cu ajutorul căreia se creează depresiuni accentuate (1p)

d. (4p)

* Graficul (polara) care arată dependența coeficientului de portanță de unghiul de incidență este următorul :



Primul grafic, notat cu 1 reprezintă polara profilului fără control al stratului limită, iar curba 2 reprezintă polara în situația când se efectuează controlul stratului limită. (2p)

Pentru răspuns parțial corect se acordă un punct.

* Explicație: prin menținerea stratului limită lipit pe profil, se poate crește incidența peste valoarea critică, fără a se provoca scăderea coeficientului de portanță. Astfel, unghiul de incidență critic va fi mai mare (se va amâna desprinderea stratului limită), obținându-se un coeficient maxim de portanță superior. (2p)

Pentru răspuns parțial corect se acordă un punct.

2. (10 puncte)

a. (2p)

Dispozitivele de hipersustentație au rolul de a mări portanța avionului în evoluțiile de decolare și aterizare. Ele suplinesc viteza scăzută a avionului în aceste evoluții.

Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte. Pentru răspuns parțial corect se acordă un punct.

b. (4p)

*Creșterea suprafeței portante (1 p)

*Creșterea coeficientului de portanță (prin mărirea curburii și a unghiului de incidență). (1p)

*Controlul stratului limită:

-prin suflarea stratului limită (1 p).

-prin aspirarea stratului limită (1 p)

c. (4p)

Bracarea spoilerelor; comandarea aripioarelor simultan în jos; frâne aerodinamice; bracarea la 90 grade a flapsurilor; parașute de frânare; frânarea pe roți; inversarea tracțiunii.

Pentru oricare 4 răspunsuri corecte din lista de mai sus se acordă câte un punct.

3. (10 puncte)

a. (5p)

*Indicatorul de glisadă (1p)

*Aparatul este format dintr-un tub de sticlă curbat umplut cu lichid, în care se află o bilă (2p)

*La viraj corect, datorită echilibrului de forțe, bila se menține în mijlocul tubului, între două repere (1p)

*Dacă virajul este glisat sau derapat, bila iese dintre repere, fie către interior, fie către exteriorul virajului (1p)

b. (2p)

*Raza traiectoriei (1p)

*Viteza avionului (1p)

c. (3p)

*Viraj corect : avionul are o înclinare corespunzătoare vitezei de zbor și razei virajului (1p)

*Viraj derapat: unghiul de înclinare este prea mic și avionul alunecă în exteriorul curbei (1p)

*Viraj glisat : unghiul de înclinare este prea mare și avionul alunecă în interiorul curbei (1p)

SUBIECTUL al II-lea

(30 puncte)

1. (15 puncte)

a. (2p)

În imagine este prezentată schema de principiu a unui turboreactor cu dublu flux (2p).

b. (9p)

1 – ventilator (1p) – are rolul de a comprima aerul fluxului secundar și servește drept compresor de joasă presiune pentru fluxul primar (2p); 2 – turbina (1p) – antrenează ventilatorul și compresorul motorului (2p); 3 – compresor (1p) – mărește presiunea aerului din fluxul primar (2p).

c. (4p)

Factorul de diluție reprezintă raportul dintre debitul de aer al fluxului secundar și debitul de aer al fluxului primar.

Pentru răspuns parțial corect se acordă 2 puncte.

2. (15 puncte)

a. (3p)

* Puterea se determină cu relația : $N = Tv$, unde T este tracțiunea, iar v este viteza de zbor. (1p)

*Tracțiunea în zbor orizontal : $T = C_x \rho S v^2 / 2$ (1p)

*Raportul puterilor: $N_1 / N_2 = \rho_1 / \rho_2$ (1p)

b. (9p)

*Pentru a preciza care dintre avioane este supersonic, trebuie calculate numerele MACH de zbor : $M = v/a$, unde v este viteza de zbor, iar “ a ” reprezintă viteza sunetului la înălțimea de zbor. (1p)

*Viteza sunetului este : $a = (\kappa RT)^{1/2}$ (1p)

* Primul avion evoluează în troposferă, unde temperatura se determină cu ajutorul relației : $T = T_0 - 6,5H = 262K$, unde H este înălțimea, în kilometri. (1p)

* Viteza sunetului la 4000m înălțime : $a_1 = 324,44$ m/s. (1p)

* Numărul MACH al primului avion : $M_1 = 305/324$ (cu transformarea vitezei de zbor în m/s). Numărul M fiind subunitar, avionul este subsonic. (1p)

* Cel de al doilea avion zboară în straturile inferioare ale stratosferei, unde temperatura se menține constantă, egală cu cea de la limita troposferei. (1p)

*Calculul temperaturii : $T_2 = T_0 - 6,5 \cdot 11 = 216,5K$ (1p)

* Viteza sunetului la 14000m : $a_2 = 294,94$ m/s. (1p)

* Numărul MACH pentru al doilea avion : $M_2 = 305/295$ este supraunitar, deci avionul este supersonic. (1p)

c. (3p)

*Temperatura în punctele de stagnare : $T_{st} = T (1 + (\kappa-1)/2 M^2)$ (1p)

. Determinarea temperaturii la care avionul zboară cu viteza sunetului ($v = a = (\kappa RT)^{1/2}$)
 $T = 231,52K$ (1p)

*Calculul temperaturii de stagnare (cunoscând $M=1$) : $T_{st} = 277,8 K$ (1p).

SUBIECTUL al III-lea

(30 puncte)

- definiția celor două categorii de metode 6p.
- clasificarea celor două categorii de metode 6p.
- descrierea celor două categorii de metode 6p.
- prezentarea comparativă a avantajelor celor două categorii de metode, cu exemple adecvate disciplinei de concurs 6p.
- prezentarea comparativă a dezavantajelor celor două categorii de metode, cu exemple adecvate disciplinei de concurs 6p.

Notă:

1. În situația în care candidatul prezintă avantajele, respectiv dezavantajele celor două categorii de metode fără a da exemple adecvate disciplinei de concurs se acordă câte 4 puncte din cele 6 puncte posibile.
2. Se punctează oricare modalitate corectă de răspuns: fie comparația între cele două categorii de metode, fie comparația între oricare două metode, câte una din fiecare categorie.