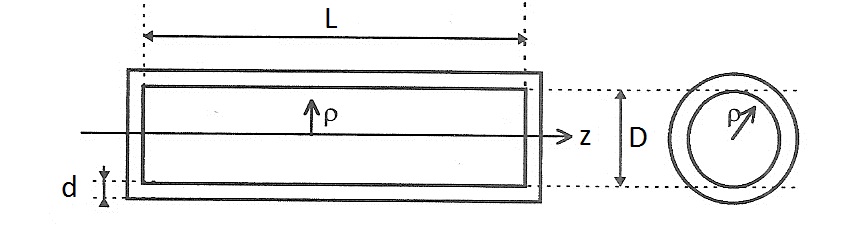
**Problema a III-a**

**Fenomene termice - *Climatizarea unui avion presurizat***

Avioanele de linie sunt supuse unor condiții climaterice variate. Cu toate acestea, pentru asigurarea confortului pasagerilor, în interiorul avionului trebuie menținute valori de temperatură și presiune constante, indiferent de altitudinea de zbor. Rolul sistemului de climatizare este acela de a menține temperatura *Tc* constantă în interiorul cabinei avionului, oricare ar fi valorile temperaturii în exteriorul aparatului, *Te*. De exemplu, în timpul verii, la sol temperatura poate avea o valoare *Te1*=303K, iar la o altitudine de circa 10000 m aerul este mult mai rece, *Te2*=213K. Pentru o evaluare a parametrilor de funcționare ai sistemului de climatizare, vom aproxima avionul cu un cilindru de diametru interior *D*, lungime *L* și grosime *d* (vezi figura 1), situat într-o atmosfera exterioară de temperatură constantă *Te*.



*Figura* 1

Contactele termice între aerul exterior și peretele exterior, respectiv între aerul interior și peretele interior, sunt presupuse perfecte. Pentru calcularea schimbului energetic cu exteriorul se va considera doar conducția termică prin pereți. În conformitate cu legea lui Fourier, care descrie transportul termic conductiv, vectorul densitate de curent termic pe o direcție oarecare Ox este dat de relația , unde  este conductivitatea termică a materialului, *T* este temperatura și  este versorul care descrie direcția Ox.

Numărul total de ocupanți (pasageri+echipaj) ai avionului este *Np* și fiecare dintre ei degajă o putere termică *Pp*.

Valori numerice: *D*=10m, *L*=50m, *d*=0.1m, =0.1W/Km, Np=180, *Pp*=75W, *Tc*=293K.

a) Arătați că puterea termică totală schimbată în regim staționar de avion cu mediul exterior este de forma  și calculați coeficientul de transfer *a* în funcție de parametrii geometrici și proprietățile termice.

b) Care este puterea termică pe care trebuie să o furnizeze sistemul de climatizare pentru a menține un regim termic staționar în interiorul cabinei. Analizați situațiile când avionul se află la sol și respectiv în zbor la altitudinea de 10000 m și comentați rezultatele.

*Pe suprafața exterioară a unui cilindru, elementul de arie poate fi exprimat sub forma , unde  este distanța față de axul cilindrului, iar  este unghiul elementar ce subîntinde elementul de arie.*

*Dacă este necesar, folosiți aproximația  pentru valori ale lui x mult mai mici decât 1.*

*Problemă propusă de*

*Lect. dr. Adrian Neculae, Universitatea de Vest, Timișoara*