

Sapienza - Università degli Studi di Roma

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere –
Sezione Industriale - I Sessione 2017

Sezione B PROVA PRATICA 22 Settembre 2017

Tema n° 1 – Aerospaziale

Tema Aerodinamico-Propulsivo

Si consideri un velivolo di linea per trasporto passeggeri con capienza di 450 passeggeri e massa totale al decollo di 400.000 kg. Il candidato ne proponga una possibile configurazione alare, valutandone tutte le principali componenti dal punto di vista aerodinamico (e.g. tipo di profilo, incidenza durante il volo di crociera, superficie totale, allungamento, rapporto di rastremazione...). Si valuti poi la potenza necessaria durante il volo di crociera a $M=0,85$ ad una quota di 10.000m. Si valuti infine la potenza necessaria al decollo.

Two handwritten signatures in blue ink are present at the bottom right of the page. The signature on the left is a stylized 'M'. The signature on the right is more complex, featuring a large 'T' or 'B' at the top, followed by a 'G' and a 'D' below it, with other smaller loops and strokes extending downwards.

Sapienza - Università degli Studi di Roma

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – Sezione Industriale - I Sessione 2017

Sezione B
PROVA PRATICA
22 Settembre 2017

Tema n° 2 – Meccanica (Calda)

Calcolare il lavoro e la potenza assorbita da un compressore volumetrico operante con i seguenti dati:
 $p_1 = 101.325 \text{ KPa}$; $p_2 = 202.650 \text{ KPa}$; $T_1 = 288 \text{ K}$; $\rho = 2.5$; m (coefficiente politropica) = 1.35; $\eta_m = 0.9$; $R = 287 \text{ J/kg K}$; $n = 1500 \text{ rpm}$; $\kappa = 1.4$; $V = 0.0005 \text{ m}^3$



Sapienza - Università degli Studi di Roma

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – Sezione Industriale - I Sessione 2017

Sezione B
PROVA PRATICA
22 Settembre 2017

Tema n° 3 – Meccanica (Fredda)

Una coppia prismatica lubrificata di lunghezza $l = 0.38$ m sia caratterizzata da una velocità $V = 2.4$ m/s di trascinamento della slitta mobile e dalle altezze minime e massime $h_2 = 0.16$ mm ed $h_1 = 0.40$ mm, rispettivamente.

Nell'ipotesi che il meato sia variabile linearmente e che la viscosità dell'olio, alla temperatura di funzionamento, valga $\mu = 40$ cP, si calcoli il valore della forza di sostentamento N , per unità di larghezza, che il sistema è in grado di esplicare, l'ascissa x_N del suo punto di applicazione ed il coefficiente di attrito mediato.

Si ripeta, inoltre, il calcolo tenendo conto delle fuoriuscite laterali, avendo ipotizzato la larghezza del pattino pari a $b = 0.4$ m.



Sapienza - Università degli Studi di Roma

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere – Sezione Industriale - I Sessione 2017

Sezione B
PROVA PRATICA
22 Settembre 2017

Tema n° 4 – Energetica/Nucleare

Una tubazione in acciaio ($\lambda_s = 50 \text{ W/mK}$) lunga 100 metri è percorsa da acqua calda entrante alla temperatura di 95 °C, ed è lambito esternamente da aria a 10°C. Il coefficiente di scambio con l'aria esterna sia pari a $h_e = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$. La velocità dell'acqua all'interno del tubo è pari a 0,25 m/s. Determinare la temperatura di uscita dell'acqua e la potenza dispersa.

Nell'ipotesi che siano disponibili delle coppelle di lana di roccia per l'isolamento della tubazione ($\lambda_i = 0.06 \text{ W/mK}$), determinare lo spessore di isolamento necessario affinché l'acqua esca ad una temperatura non inferiore a 93 °C.

Tracciare graficamente il profilo di temperatura nei due casi.

Altri dati:

densità dell'acqua: $\rho_a = 962 \text{ kg/m}^3$

calore specifico dell'acqua: $c_p = 4205 \text{ J/kgK}$

viscosità dinamica dell'acqua: $\mu_a = 3.7 \cdot 10^{-4} \text{ kg/ms}$

conducibilità termica dell'acqua: $\lambda_a = 0.67 \text{ W/mK}$

Diametro interno del tubo: 38.1 mm

Diametro esterno del tubo: 48.3 mm

Il coefficiente di scambio interno (acqua-parete del tubo) può essere calcolato con la formula:

$$Nu = h D / \lambda_a = 0.023 Re^{0.8} Pr^{0.4}$$

verificando preventivamente che il moto sia turbolento.

