

Laurea specialistica in Ingegneria Meccanica
Esame di Costruzione di macchine II
Prova scritta del 31 marzo 2005

Tema n. 1

Un tubo realizzato in lega di alluminio ($E_{al} = 75.000 \text{ N/mm}^2$; $\nu_{al} = 0,33$; $\delta_{al} = 2.500 \text{ kg/m}^3$) ha diametro esterno $d_e = 500 \text{ mm}$, spessore $h_c = 6 \text{ mm}$ e lunghezza indefinita.

Con interferenza relativa $i_r = 0,004$, viene forzato attorno al tubo un anello a sezione circolare piena di diametro $d_a = 30 \text{ mm}$, realizzato in acciaio ($E_{ac} = 200.000 \text{ N/mm}^2$; $\nu_{ac} = 0,3$; $\delta_{ac} = 7.860 \text{ kg/m}^3$).

Calcolare lo stato di tensione presente nel tubo a causa del forzamento dell'anello ed il corrispondente stato di tensione dello stesso anello.

Valutare quale velocità di rotazione dell'intero sistema 'anello-tubo' si dovrebbe applicare al sistema per annullare la pressione di forzamento.

Tema n. 2

Descrivere i passi fondamentali che conducono alla definizione della matrice di rigidezza di elemento nella discretizzazione del continuo piano.

Dimostrare, tramite l'applicazione al semplice elemento triangolare a tre nodi, come l'espressione generale della matrice di rigidezza costituisca anche lo strumento del calcolo di tale matrice.

Esame di Costruzione di macchine II

Prova scritta del 18 aprile 2005

Tema n. 1

Un mozzo, di diametro esterno $D_m = 100$ mm e lunghezza di pari entità, viene calettato su di un albero pieno di diametro $d_a = 60$ mm.

Nel collegamento forzato albero-mozzo si trasmette la potenza $W = 60$ kW, alla velocità di rotazione $n = 5000$ giri/min.

Si valuti la pressione di forzamento necessaria a garantire la trasmissione di potenza, a tale velocità di rotazione, adottando un coefficiente di sicurezza $S = 6$ ed assumendo un coefficiente di attrito $f = 0,07$.

Si valuti anche, dettagliando la procedura analitica adottata, l'interferenza relativa minima che garantisce lo svilupparsi della pressione di forzamento necessaria.

Si valuti, infine, la pressione di forzamento a fermo ottenuta con tale interferenza relativa ed il corrispondente stato di tensione nel mozzo.

Il materiale impiegato è acciaio ($E_{ac} = 200.000$ N/mm²; $\nu_{ac} = 0,3$; $\delta_{ac} = 7.860$ kg/m³;).

Tema n. 2

Descrivere i caratteri essenziali degli elementi isoparametrici da impiegare in problemi statici piani.

Si metta in evidenza l'utilità dell'impiego di questi elementi nelle procedure di calcolo strutturale automatizzato.

Laurea specialistica in Ingegneria Meccanica
Esame di Costruzione di macchine II
Prova scritta del 1° luglio 2005

Tema n. 1

Un anello portapalette ha una forma riconducibile ad un solido di rivoluzione, con sezione meridiana quadrata di lato $a = 50 \text{ mm}$ e raggio medio $R_m = 350 \text{ mm}$.

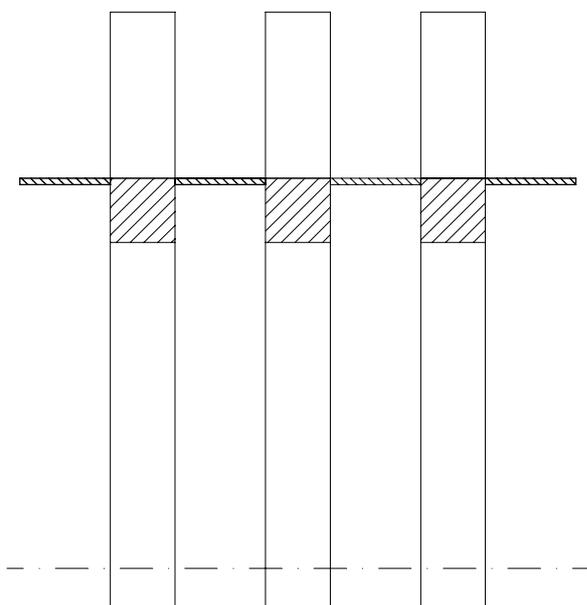
L'anello è collegato al resto del rotore tramite distanziali cilindrici di spessore $h_c = 4 \text{ mm}$ e lunghezza $l_c = 80 \text{ mm}$.

La superficie esterna del rotore, ottenuto dal collegamento dei diversi anelli tramite i distanziali, è perfettamente cilindrica.

Sulla superficie esterna dell'anello vengono saldate, uniformemente intervallate, numero 30 palette di altezza radiale $h_r = 130 \text{ mm}$ e con sezione trasversale costante di area $A_p = 420 \text{ mm}^2$.

L'intero sistema è realizzato in acciaio ($E_{ac} = 210.000 \text{ N/mm}^2$; $\nu_{al} = 0,30$; $\delta_{al} = 7.860 \text{ kg/m}^3$).

Calcolare lo stato di tensione nei distanziali, corrispondente ad una velocità di rotazione $n = 5000 \text{ giri/min}$.



Tema n. 2

Descrivere i passi fondamentali che conducono alla definizione della matrice di rigidezza di elemento nella discretizzazione del continuo piano.

Dimostrare, tramite applicazione al semplice elemento triangolare a tre nodi, come l'espressione generale della matrice di rigidezza costituisca anche lo strumento del calcolo di tale matrice.