

SCRITTO:

ORALI:

Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_ Matricola

Tempo a disposizione: 2 ore

**IMPORTANTE**

Una esposizione chiara si basa su:

- grafici o schizzi dotati di tutte le indicazioni (es. nomi di punti, quote, assi ...) che si ritrovano nelle descrizioni; in casi speciali, come quelli degli ingranaggi, costruzioni accurate eseguite con strumenti adatti sono indispensabili,
- descrizioni sintetiche e chiare in cui l'esaminatore è accompagnato alla comprensione della grafica e trova tutti gli elementi che supportano le conclusioni.

Riportare per esteso e chiaramente i procedimenti che conducono alle risposte è indispensabile per eventuali discussioni con gli esaminatori. In assenza, nessuna discussione sarà, purtroppo, possibile.

Il testo nella pagina che segue è il testo di un esercizio d'esame. Risolvete l'esercizio rispettando i suggerimenti sottoelencati.

1. Risolvete l'esercizio solo dopo aver studiato la parte teorica relativa ai dischi.
2. Un tempo ragionevole per risolvere questo esercizio è 60 minuti. Non interrompete lo svolgimento dell'esercizio per riprenderlo più tardi ma terminatelo nel tempo auto-assegnato.
3. L'esercizio deve essere completo anche nella parte numerica e la sequenza di calcoli che portano alla soluzione deve essere chiara.
4. Fate l'esercizio su carta o su un formato elettronico che possa essere condiviso con altri studenti del corso (pdf o simili).
5. Scambiate la vostra soluzione con quella fatta da un altro studente (magari dello stesso gruppo di lavoro delle esercitazioni) e fate le valutazioni incrociate dei rispettivi esercizi (date anche un voto da 1 a 10).
6. Darò supporto alla soluzione solo alle coppie di studenti che avranno completato l'esercizio e l'auto valutazione.

**Non proseguite oltre se non avete intenzione di completare l'esercizio**

**Esercizio (12 punti, minimo 7)**

Progettate un disco rotante a uniforme resistenza la cui tensione ideale  $\sigma$  sia costante. Lo spessore iniziale al raggio zero è  $b_0$ . In particolare, determinate

- lo spessore  $b_{\max}$  al raggio massimo  $r_{\max}$ ,
- la massa equivalente da aggiungere al raggio  $r_{\max}$  per ottenere un disco di raggio “finito” equivalente al disco ideale di raggio infinito.

L'equazione di equilibrio (con l'usuale notazione per le variabili) è

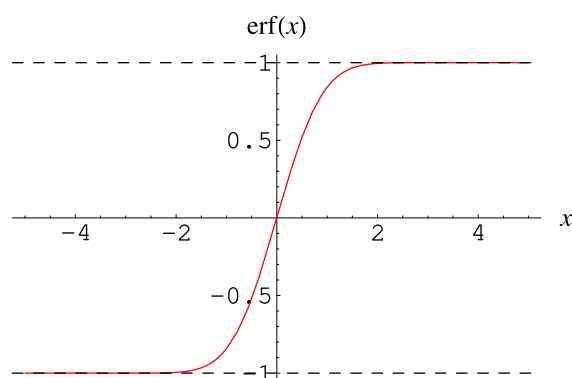
$$\frac{d}{dr}(\sigma_r r b) - \sigma_c b = -\rho \omega^2 r^2 b$$

Note

L'integrale  $\int e^{-Ax^2} x^2 dx$  vale

$$\int e^{-Ax^2} x^2 dx = \frac{\sqrt{\pi} \operatorname{erf}(\sqrt{A} x) - 2\sqrt{A} x e^{-Ax^2}}{4A^{\frac{3}{2}}} + C$$

dove  $\operatorname{erf}(x)$  è la funzione errore i cui valori sono riportati nella figura



Materiale:  $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$ ;  $\sigma = 500 \text{ MPa}$ ;

Velocità angolare:  $\omega = 10000 \text{ rpm}$ ;

Geometria:  $r_{\max} = 300 \text{ mm}$ ;  $b_0 = 80 \text{ mm}$ .