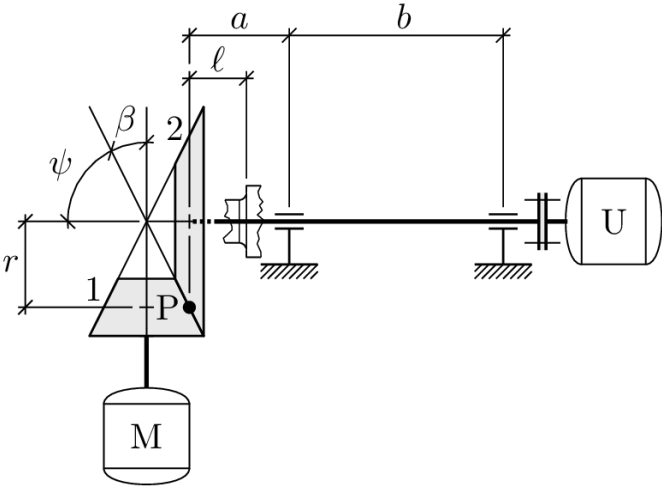


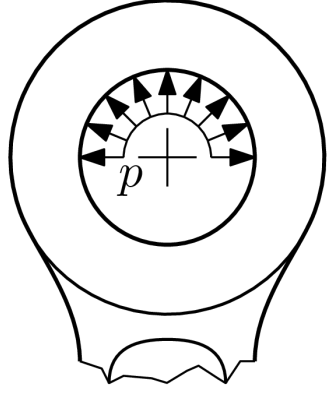
ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 10/01/2023

I valori numerici sono da prodursi e riportarsi sul modulo di raccolta dei risultati secondo le seguenti unità di misura:

- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]
- masse in [g]
- velocità di rotazione in [giri/min]

Qualora siano disponibili formule interpolanti per il calcolo di grandezze necessarie allo svolgimento dell'esercizio, si richiede di usare queste ultime in luogo di valori puntuali estratti da diagrammi.

1		<p>Si consideri la trasmissione in figura, e in particolare lo spallamento sul tratto di albero a sbalzo sul quale viene calettata la ruota conica a denti diritti 2 di raggio medio r pari a 78 mm; l'ingranaggio è costruito con angoli di semiapertura $\beta=15^\circ$, $\psi=75^\circ$, e angolo di spinta $\alpha=20^\circ$. Le dimensioni riportate in figura per l'albero sono: $l=45\text{mm}$, $a=82\text{mm}$, $b=240\text{mm}$, mentre lo spallamento è caratterizzato da un diametro minore pari a 42mm, un diametro maggiore pari 52mm, e un raggio di raccordo pari a 1.5 mm, con fattori di forma a torsione e flessione valutati in 1.668 e 2.203, rispettivamente; il materiale dell'albero è un acciaio C40 bonificato.</p>
<p>Considerando una condizione di lavoro nella quale l'utilizzatore assorbe una coppia costante di 270 Nm alla velocità di 300 giri/minuto, calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le componenti tangenziale {r01}, assiale {r02} e radiale {r03} della forza di ingranamento trasmessa alla ruota 2 in corrispondenza del punto di contatto P con la ruota 1; • il momento torcente {r04} allo spallamento, e le associate tensioni teorica {r05}, effettiva {r06} e critica di riferimento {r07}; • il momento flettente totale {r08} allo spallamento, e le associate tensioni teorica {r09}, effettiva {r10} e critica di riferimento {r11}; • lo sforzo di taglio totale {r12} e lo sforzo normale {r13} allo spallamento. <p>Trascurando i contributi allo stato tensionale associati a taglio e sforzo normale, calcolare quindi il coefficiente di sicurezza {r14} proprio della sezione dell'albero in corrispondenza dello spallamento.</p>		

2	<p>Si consideri l'occhio di una biella per motore a combustione interna realizzata in ghisa sferoidale GSQ42/15. Il diametro interno dell'occhio è pari a $d_i=20$ mm, il diametro esterno è pari a $d_e=28$ mm e lo spessore assiale è pari a $s=21$ mm. Considerando un carico inerziale di trazione pari a $F=6500$ N a 2500 giri/min calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lo sforzo normale sulla sezione critica dell'occhio {r15}; • il momento flettente sulla sezione critica dell'occhio {r16}; • la tensione normale sulla sezione critica dell'occhio {r17}; • la tensione flessionale massima sulla sezione critica dell'occhio {r18}; • il coefficiente di sicurezza a vita infinita {r19}. <p>Calcolare infine l'associata pressione di contatto {r20} con lo spinotto, convenzionalmente assunta uniformemente distribuita sia in direzione assiale che lungo la semicirconferenza di contatto, come mostrato in figura a lato.</p>	
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

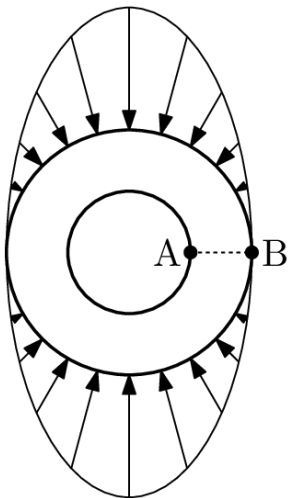
3

Si consideri un recipiente in acciaio C20 con fondi, trattabile secondo la teoria dei tubi, di raggio interno $r_i=35$ mm e raggio esterno $r_e=55$ mm, internamente pressurizzato da una pressione $p_i=250$ bar, e con pressione esterna nulla.

Valutare (con segno ove opportuno):

- la tensione circonferenziale $\{r21\}$ e la tensione radiale $\{r22\}$ al bordo interno;
- la tensione circonferenziale $\{r23\}$ e la tensione radiale $\{r24\}$ al bordo esterno;
- la tensione assiale $\{r25\}$;
- la tensione ideale al bordo interno secondo Tresca $\{r26\}$;
- la tensione ideale al bordo esterno secondo Tresca $\{r27\}$;
- il coefficiente di sicurezza $\{r28\}$ rispetto alla condizione di incipiente plasticizzazione;
- il coefficiente di sicurezza $\{r29\}$ rispetto alla condizione di scoppio.

4



Si consideri uno spinotto cavo di diametro interno 12 mm, diametro esterno 24 mm e lunghezza 52 mm, costruito in acciaio 14CrNi5, soggetto ad un ciclo di carico con valore massimo in modulo pari ai 55000N rilevati in fase di combustione a bassi regimi; si consideri tale condizione estrema come riferimento per i calcoli successivi.

Si valutino, secondo le usuali formule, il valore del momento ovalizzante $\{r30\}$ e dello sforzo normale $\{r31\}$ alla sezione A-B di figura.

Si calcolino quindi la tensione $\{r32\}$, con segno, indotta ai punti A e B dallo sforzo normale, nonché le tensioni $\{r33\}$ e $\{r34\}$, con segno, indotte rispettivamente agli stessi punti A e B dal momento flettente ovalizzante, valutate secondo la consueta teoria della trave a curvatura trascurabile (teoria della "trave diritta").

Si ripeta quindi il calcolo delle tensioni indotte dal suddetto momento ovalizzante utilizzando invece la **teoria della trave curva**; si valutino in particolare

- il raggio baricentrico $\{r35\}$ della sezione A-B;
- il raggio neutro $\{r36\}$ della sezione A-B;
- la tensione flessionale ovalizzante $\{r37\}$, con segno, al punto A all'intradosso;
- la tensione flessionale ovalizzante $\{r38\}$, con segno, al punto B all'estradosso;
- la tensione circonferenziale totale (momento ovalizzante + sforzo normale) $\{r39\}$, con segno, al punto A;
- la tensione circonferenziale totale (momento ovalizzante + sforzo normale) $\{r40\}$, con segno, al punto B.