

ESAME SCRITTO COSTRUZIONE DI MACCHINE - 30/01/2024

I valori numerici sono da prodursi secondo le seguenti unità di misura:

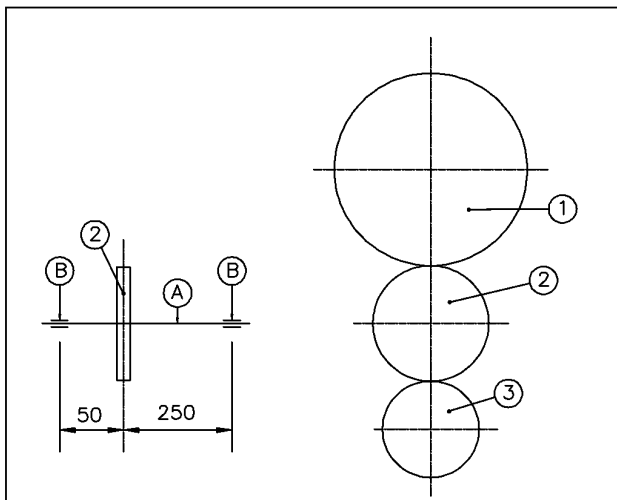
- forze in [N]
- coppie in [Nmm]
- lunghezze in [mm], aree in [mm²], rotazioni in [rad]
- pressioni o componenti di tensione in [MPa]

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 l'estremità a sbalzo del componente in figura, costruito in acciaio C20, caricata alternativamente dalla sola forza $F_A=4200\text{N}$, poi rimossa, e dalla sola forza $F_B=4200\text{N}$ di pari valore, poi rimossa; tale applicazione alternata di carichi viene ripetuta per $8 \cdot 10^7$ cicli.</p> <p>Date le dimensioni $w = 80\text{ mm}$, $l = 110\text{ mm}$, i diametri minore e maggiore dello spallamento pari a $d = 54\text{ mm}$ e $D = 62\text{ mm}$, il raggio di raccordo $r = 1\text{ mm}$, e valutati in 2.65 e 1.95 rispettivamente i fattori di forma a flessione e a torsione, calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i momenti flettente {r01} e torcente {r02} allo spallamento associati all'applicazione della sola forza F_A, valutati in modulo; • i momenti flettente {r03} e torcente {r04} allo spallamento associati all'applicazione della sola forza F_B, valutati in modulo; • il fattore di sensibilità all'intaglio {r05} proprio dello spallamento; • le tensioni effettive flessionali {r06} e torsionali {r07} associate all'applicazione della sola forza F_A; • le tensioni effettive flessionali {r08} e torsionali {r09} associate all'applicazione della sola forza F_B. <p>Calcolare infine il coefficiente di sicurezza {r10} al punto C allo spallamento, e le tensioni critiche flessionali {r11} e torsionali {r12} utilizzate per calcolarlo.</p>
---	--	---

2	<p>Si consideri un mozzo in ghisa duttile a grafite sferoidale GSQ42/15 (modulo elastico pari a 162000 MPa, coeff. di Poisson $\nu=0.3$, $R_s=280\text{ MPa}$, e allungamento a rottura del 15%) di diametro esterno 320 mm e spessore assiale 210 mm, calettato su un albero pieno pari materiale di diametro esterno 210 mm.</p> <p>Si calcoli la pressione di forzamento {r13} che porta il mozzo in stato di incipiente snervamento, e la pressione di forzamento {r14} che porta in stato di incipiente snervamento l'albero, supponendo nulla la componente assiale di tensione per ambo i componenti.</p> <p>Si calcoli quindi il valore di interferenza diametrale {r15} associato alla minore delle sopra calcolate pressioni di forzamento, e il momento torcente trasmissibile {r16}, supposto un coefficiente di attrito pari a 0.2.</p> <p>Si elabori - in analogia con quello utilizzato per calcolare la coppia trasmissibile - un modello per stimare la forza assiale {r17} necessaria per far scorrere il mozzo sull'albero in fase di montaggio alla pressa.</p>
---	--

3



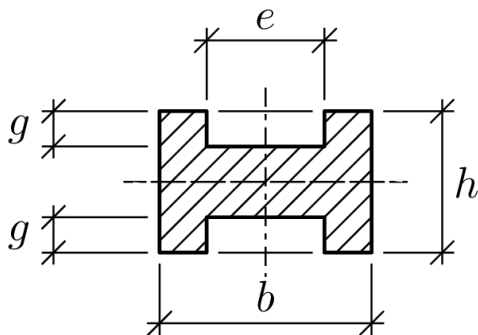
$$f = \frac{F(ab)^2 + Cab(b-a)}{3EJ(b+a)}$$

$$\phi = \frac{Fab(b-a) + C(b^2 + a^2 - ab)}{3EJ(b+a)}$$

Nella trasmissione di Figura sono presenti tre ruote dentate a denti diritti. La ruota (1) è condotta, la (3) è motrice, mentre la ruota (2) è oziosa. I diametri primitivi delle tre ruote dentate sono $d_1=140$ mm, $d_2=70$ mm, $d_3=65$ mm. La potenza del motore, collegato alla ruota (3), è di 16 KW a 1200 giri/min. Il materiale scelto per l'albero (A) è il 40NiCrMo7 ($E=210000$ MPa, $\nu=0.3$). Si calcoli:

- la coppia agente sulle ruote (1) **{r18}** e (3) **{r19}**;
- le forze tangenziali di ingranamento agenti sulle ruote (1) **{r20}** e (3) **{r21}**;
- il momento flettente massimo sull'albero (A) **{r22}**;
- il diametro, supposto per semplicità costante, dell'albero (A) **{r23}** su cui è calettata la ruota (2), in modo che il coefficiente di sicurezza sia pari a 3.
- la freccia $f=\mathbf{r24}$ e la rotazione $\phi=\mathbf{r25}$ alla sezione di calettamento della ruota, noto l'estratto da formulario riportato a fianco.

4



Considerare il fusto di una biella in acciaio 40NiCrMo7 con sezione come da figura, con quote dimensionali $h=27$ mm, $b=35$ mm, $e=26$ mm, e profondità di tasca g da definirsi.

Il carico dovuto alle sole pressioni dei gas è valutato in -134.3 kN, e sono valutate in +53.7 kN e -47.9 kN le forze inerziali ai punti morti superiore e inferiore, rispettivamente, ad un regime pari a 5000 giri/minuto.

Calcolare l'area della sezione resistente **{r26}** necessaria per avere un coefficiente di sicurezza 2.5 per un caricamento statico associato alla condizione di avviamento, e il valore della tensione critica **{r27}** utilizzata nel calcolo.

Calcolare quindi il valore della profondità di tasca g **{r28}** associato a tale area.

Fissata tale dimensione di tasca, valutare quindi il coefficiente di sicurezza **{r29}** a vita infinita secondo il ciclo ideale combinato tra avviamento e regime, e il valore di tensione critica utilizzata nel calcolo **{r30}** assumendo un'esplosione del ciclo a ventaglio.