II.2.3.Determinarea maselor si momentelor de inertie masice

Nota:
-se vor determina masele si momentele de inertie masice pentru principalele elemente ce participa la miscarea oscilatorie.
-Pentru simplificarea calculelor,formele si dimensiunile corpurilor se vor aproxima cu forma geometrice elementare:rotile dintate se aproximeaza cu cilindrii;sectorul dintat cu sector de cilindru,arborii tubulari,fontura si cutia platinelor si cu cilindrii goli pe dinauntru.

A.Determinarea maselor bielei fictive

- Asa cum se vede in fig.2.7 biela reala este inlocuita cu o biela fictiva pentru realizarea calculelor.
- masa totala a bielei reale se distribuie in masele concentrate $m_{A'}$ si $m_{B'}$.
- cum biela are forma simetrica rezulta ca masele $m_{A'}$ si $m_{B'}$ vor fi egale.

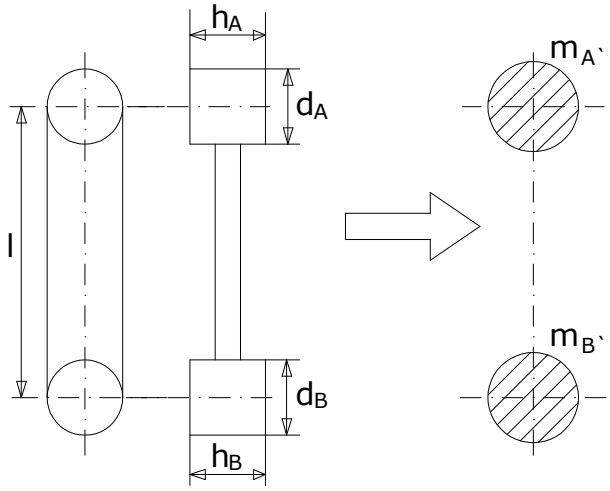

fig 2.7

• densitatea materialului	pentru fonta	$\rho := 7.6\frac{gm}{cm^3}$
• distanta dintre cele doua manetoane (lungimea bielei)	din II.2.2	$l := 116mm$
• inaltimea manetonului A si B	aleg	$h_A = h_B = 30mm$
• diametrul manetonului A si B	aleg	$d_A = d_B = 35mm$
• lungimea tijei dintre manetoane	$L_1 := l - d_A$	$L_1 = 81\,mm$
• latimea tijei dintre manetoane	aleg	$L_2 := 30mm$
• grosimea tijei dintre manetoane	aleg	$L_3 := 10mm$
• masa totala a bielei reale	$m := \rho\cdot\left(\pi\cdot\frac{2\cdot d_A^{\,2}\cdot h_A}{4} + L_1\cdot L_2\cdot L_3\right)$	$m = 0.623\,kg$
• masa bielei reale concentrate in punctul A si B	$m_{A'} := \frac{m}{2}$	$m_{A'} = 0.312\,kg$
	$m_{B'} := \frac{m}{2}$	$m_{B'} = 0.312\,kg$

www.mariussuciu.ro

B.Determinarea momentelor de inertie masice J

- In fig.2.8 se arata o reprezentare simplificata a elementelor pentru care se se vor calcula momentele de inertie masice
- Sistemul de notare:primul numar reprezinta axa pentru care se calculeaza momentul de inertie masic a elementului respectiv (axele sunt notate asa cum c-au notat in schema cinematica) iar al doilea numar reprezinta numarul de ordine al elementului de pe axa respectiva

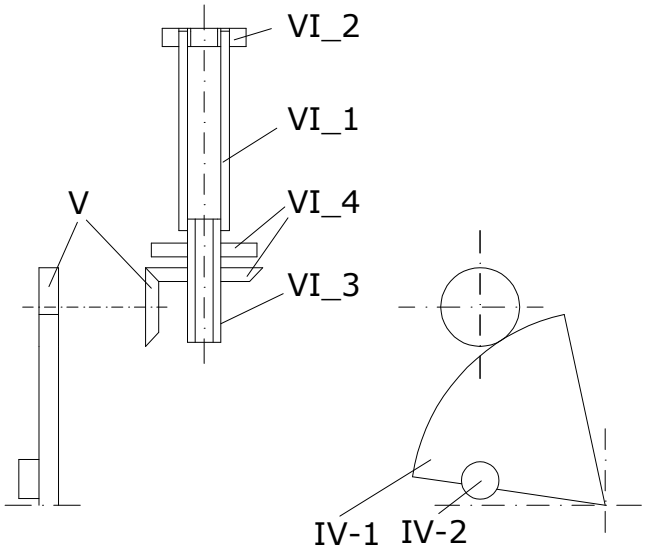

fig 2.8

- Asa cum se vade in fig.2.9 forma fonturii este aproximata cu forma unui cilindru gol pe dinauntru
- dimensiunile fonturii depind de mai multi factori,cum sunt dimensiunile organelor producatoare de ochiuri (ace,conducatoare de ace,selectoare),dimensiunile sistemelor de formare a ochiurilor,constructia fonturii (fontura compacta,sau cu pereti demontabili) etc.

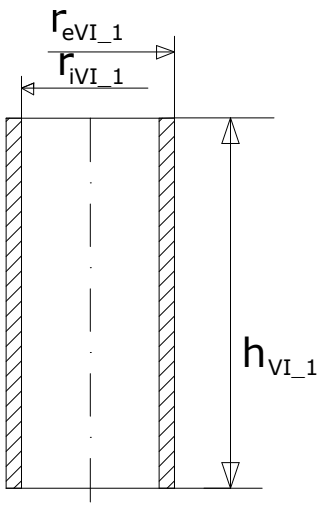

fig.2.9

axa VI-momentul de inertie masic introdus de fontura (fig.2.9)

- densitatea materialului — pentru otel — $\rho_{VI_1} := 7.7 \frac{gm}{cm^3}$
- inaltimea cilindrului — se alege constructiv — $h_{VI_1} := 300mm$
- raza exterioara — aleg functie de diametrul fonturii din II.2.1 — $r_{eVI_1} := 44mm$
- raza interioara — se alege constructiv — $r_{iVI_1} := 34mm$
- masa cilindrului — $m_{VI_1} := \rho_{VI_1} \cdot \pi \cdot \left(r_{eVI_1}^2 - r_{iVI_1}^2 \right) \cdot h_{VI_1}$ — $m_{VI_1} = 5.661\,kg$
- moment de inertie masic al cilindrului — $J_{VI_1} := \frac{m_{VI_1} \cdot \left(r_{eVI_1}^2 + r_{iVI_1}^2 \right)}{2}$ — $J_{VI_1} = 8.751 \times 10^3\,kg \cdot mm^2$

www.mariussuciu.ro

axa VI-momentul de inertie masic introdus de inelul platinelor (fig 2.10)

- densitatea materialului — pentru otel — $\rho_{VI_2} := 7.7\frac{gm}{cm^3}$
- inaltimea cilindrului — se determina constructiv — $h_{VI_2} := 33mm$
- raza interioara — se determina constructiv — $r_{iVI_2} := 27mm$
- raza exterioara — se determina constructiv — $r_{eVI_2} := 70mm$
- masa cilindrului — $m_{VI_2} := \rho_{VI_2}\cdot\pi\cdot\left(r_{eVI_2}^{2} - r_{iVI_2}^{2}\right)\cdot h_{VI_2}$ — $m_{VI_2} = 3.33\,kg$
- moment de inertie masic al cilindrului — $J_{VI_2} := \frac{m_{VI_2}\cdot\left(r_{eVI_2}^{2} + r_{iVI_2}^{2}\right)}{2}$ — $J_{VI_2} = 9.371\times 10^{3}\,kg\cdot mm^{2}$

- dimensiunile cutiei platinelor asa cum se vede in fig.2.10,depind de dimensiunile platinelor si de sistemul de prindere al acestuia de fontura.
- dimensiunile cilindrului inferior de reglare a desimii si de evacuare a ciorapului asa cum se vede in fig.2.11 sunt in stransa legatura cu dimensiunile fonturii.

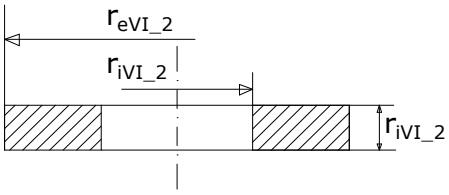

fig 2.10

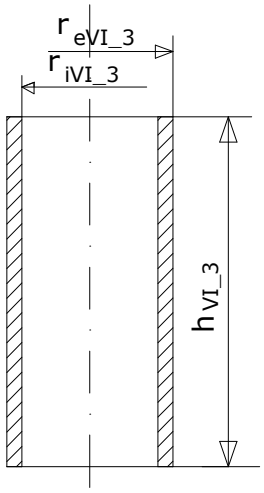

fig 2.11

axa VI-momentul de inertie masic introdus de cilindrul inferior de reglare a desimii (fig.2.11)

- densitatea materialului — pentru fonta — $\rho_{VI_3} := 7.6\frac{gm}{cm^3}$
- inaltimea cilindrului — se determina constructiv — $h_{VI_3} := 200mm$
- raza interioara — se alege — $r_{iVI_3} := 25mm$
- raza exterioara — se alege — $r_{eVI_3} := 32mm$
- masa cilindrului — $m_{VI_3} := \rho_{VI_3}\cdot\pi\cdot\left(r_{eVI_3}^{2} - r_{iVI_3}^{2}\right)\cdot h_{VI_3}$ — $m_{VI_3} = 1.905\,kg$
- moment de inertie masic al cilindrului — $J_{VI_3} := \frac{m_{VI_3}\cdot\left(r_{eVI_3}^{2} + r_{iVI_3}^{2}\right)}{2}$ — $J_{VI_3} = 1.571\times 10^{3}\,kg\cdot mm$

www.mariussuciu.ro

axa VI- momentul de inertie masic introdus de rotile dintate 8 si 9 (fig.2.12)

- densitatea materialului — pentru otel — $\rho_{VI_4} := 7.7\frac{gm}{cm^3}$
- inaltimea cilindrului — se alege orientativ — $h_{VI_4} := 46mm$
- raza interioara — se alege functie de diametrul fonturii — $r_{iVI_4} := 32mm$
- raza exterioara — se alege constructiv — $r_{eVI_4} := 80mm$
- masa cilindrului — $m_{VI_4} := \rho_{VI_4}\cdot\pi\cdot\left(r_{eVI_4}^{2} - r_{iVI_4}^{2}\right)\cdot h_{VI_4}$ — $m_{VI_4} = 5.982\,kg$
- moment de inertie masic al cilindrului — $J_{VI_4} := \frac{m_{VI_4}\cdot\left(r_{eVI_4}^{2} + r_{iVI_4}^{2}\right)}{2}$ — $J_{VI_4} = 2.221\times 10^{4}\,kg\cdot mm^{2}$

axa VI- momentul de inertie masic total

- moment de inertie masic total — $J_{VI} := J_{VI_1} + J_{VI_2} + J_{VI_3} + J_{VI_4}$ — $J_{VI} = 4.19\times 10^{4}\,kg\cdot mm^{2}$
- forma rotilor dintate 8 si 9(vezi schema cinematica fig,2.1) se aproximeaza cu forma unor cilindri goli pe dinauntru iar dimensiunile se considera egale pentru cei doi cilindrii asa cum se vede in fig.2.12
- pentru rotile dintate 6 si 7(vezi schem cinem fig.2.1) se procedeaza la fel ca la rotile 8 si 9.

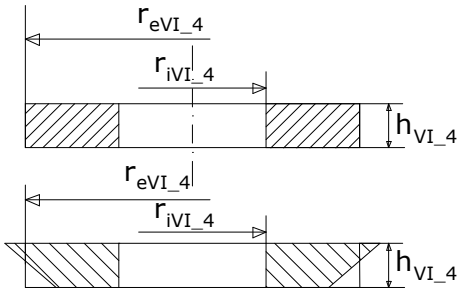

fig.2.12

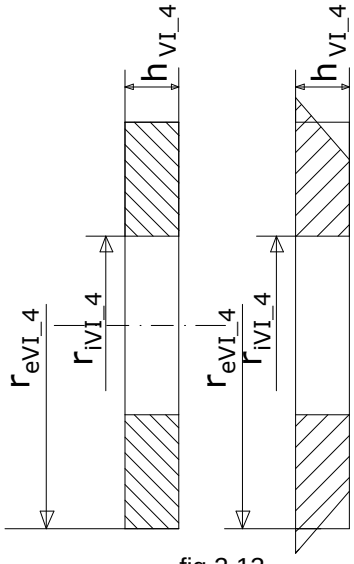

fig.2.13

axa V-momentul de inertie masic introdus de rotile dintate 6,7si total (fig.2.13)

- densitatea materialului — pentru otel — $\rho_V := 7.7\frac{gm}{cm^3}$
- inaltimea cilindrului — se alege orientativ — $h_V := 44mm$
- raza interioara — se alege functie de diametrul arborelui — $r_{iV} := 12mm$
- raza exterioara — se cunoaste din 2.2 — $r_{eV} := 42mm$
- masa cilindrului — $m_V := \rho_V\cdot\pi\cdot\left(r_{eV}^{2} - r_{iV}^{2}\right)\cdot h_V$ — $m_V = 1.724\,kg$
- momentul de inertie masic — $J_V := \frac{m_V\cdot\left(r_{eV}^{2} + r_{iV}^{2}\right)}{2}$ — $J_V = 1.645\times 10^{3}\,kg\cdot mm^{2}$

www.mariussuciu.ro

axa IV-momentul de inertie masic introdus de sectorul dintat 5 (fig.2.14)

- densitatea materialului — pentru otel — $\rho_{IV_1} := 7.7\frac{gm}{cm^3}$
- inaltimea sectorului — se alege orientativ — $h_{IV_1} := 20mm$
- raza interioara — se alege in functie de diametrul arborelui — $r_{iIV_1} := 15mm$
- raza exterioara — din II.2.2 — $r_{eIV_1} := 175mm$
- masa sectorului — $m_{IV_1} := \rho_{IV_1}\cdot\pi\cdot\left(r_{eIV_1}^{2} - r_{iIV_1}^{2}\right)\cdot h_{IV_1}\cdot\frac{\varepsilon}{360}$ $m_{IV_1} = 2.86\,kg$
- momentul de inertie masic — $J_{IV_1} := \frac{m_{IV_1}\cdot\left(r_{eIV_1}^{2} + r_{iIV_1}^{2}\right)}{2}$ $J_{IV_1} = 4.411\times 10^{4}\,kg\cdot mm$

- forma sectorului dintat se aproximeaza cu forma unui sector cilindric fig.2.14
- in cazul manetoanelor voi calcula numai momentul de inertie introdus de mA' deoarece l_{D1} este mult mai mic decat l_{D2} si va introduce un moment de inertie masic al lui $m_{A'}$ mult mai mic decat cel introdus de $m_{B'}$ in mecanism fig.2.15.

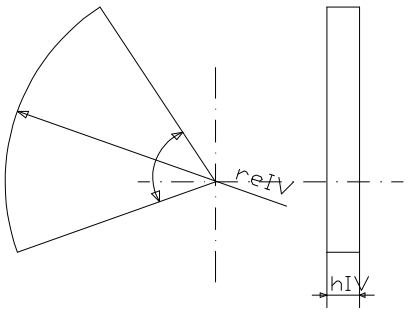

fig. 2.14

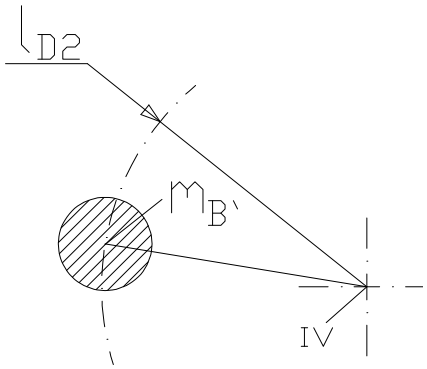

fig. 2.15

axa IV-momentul de inertie masic introdus de manetonul bielei fictive B' (fig.2.15)

- lungimea balansierului — din II.2.2 — $l_{D2} := 85mm$
- moment de inertie masic al manetonului B' fictiv — $J_{IV_2} := m_{B'}\cdot l_{D2}^{2}$ $J_{IV_2} = 2.252\times 10^{3}\,kg\cdot mm^{2}$

axa IV- momentul de inertie total

- moment de inertie masic de pe axa IV — $J_{IV} := J_{IV_1} + J_{IV_2}$ $J_{IV} = 4.636\times 10^{4}\,kg\cdot mm^{2}$

www.mariussuciu.ro