**1.** Σε κινητήρα Otto, η διάμετρος $D_p$ του οχετού της βαλβίδας εισαγωγής είναι ίση με 36 mm. Η βαλβίδα θεωρείται ότι ανοίγει στο ΑΝΣ (γωνία στροφάλου $\varphi=0^o$) και κλείνει στο ΚΝΣ ($\varphi=180^o$), έχοντας ανύψωση $L_v$ που δίνεται από την απλή συνημιτονοειδή σχέση: $L_v = (L_{vmax} / 2)\ (1 - \cos 2\varphi)$, όπου η μέγιστη ανύψωση της βαλβίδας $L_{vmax} = 0,3\ D_p$ .
Δίνονται ακόμη τα εξής:
-- Γωνία έδρας της βαλβίδας 45°
-- Πλάτος έδρας της βαλβίδας 2,25 mm
-- Διάμετρος στελέχους της βαλβίδας 9 mm.

<u>Ζητούνται να υπολογισθούν τα εξής [4,0 μον.]:</u>

α) Οι γωνίες στροφάλου όπου αλλάζει το στάδιο αναπτύξεως της ροής δια της βαλβίδας εισαγωγής, καθώς και οι αντίστοιχες ελάχιστες γεωμετρικές επιφάνειες ροής (σε $mm^2$)

β) Η γωνία στροφάλου όπου η ελάχιστη γεωμετρική επιφάνεια ροής γίνεται το ήμισυ της μέγιστης αντίστοιχης δυνατής

γ) Εάν ο θάλαμος καύσεως είναι σφηνοειδής, να εκτιμηθεί η διάμετρος της κεφαλής της βαλβίδας εξαγωγής καθώς και η διάμετρος του κυλίνδρου.

# Λύσις 1

α) Παρότι μπορούν να εφαρμοσθούν οι σχέσεις της § 2.3.2 σε γενική μορφή, φαίνεται από τα δεδομένα ότι $\beta = 45^\circ$, $w = 2{,}25\,mm = \frac{D_p}{16} = \frac{36\,mm}{16}$ και $D_s = 9\,mm = \frac{D_p}{4} = \frac{36\,mm}{4}$

Έτσι εφαρμόζονται οι απλούστερες σχέσεις: (2.20β), (2.22β) και (2.23), (2.24).

Δεδομένα: $L_v = \frac{L_{v\,max}}{2}(1-\cos 2\zeta) = \frac{0{,}3 D_p}{2}(1-\cos 2\zeta) = 0{,}15 D_p (1-\cos 2\zeta) \rightarrow \frac{L_v}{D_p} = 0{,}15(1-\cos 2\zeta)$

Σχέση (1)

① – Για: $\frac{L_v}{D_p} = 0{,}125 = 0{,}15(1-\cos 2\zeta) \rightarrow \cos 2\zeta = 0{,}1667 \rightarrow \zeta_1 = 40{,}20^\circ$

και $A_{v_1} = \frac{\pi L_v}{\sqrt{2}}\left(D_p + \frac{L_v}{2}\right) = \frac{\pi}{\sqrt{2}} D_p^2 \frac{L_v}{D_p}\left(1 + \frac{1}{2}\frac{L_v}{D_p}\right) = \frac{\pi}{\sqrt{2}} \times 36^2 \times 0{,}125 \times \left(1 + \frac{1}{2} \times 0{,}125\right) = 382\,mm^2$

② – Για $\frac{L_v}{D_p} = 0{,}2735 = 0{,}15(1-\cos 2\zeta) \rightarrow \cos 2\zeta = -0{,}8233 \rightarrow \zeta_2 = 72{,}71^\circ$

και $A_{v_2} = 0{,}736 \times D_p^2 = 0{,}736 \times 36^2 = 954\,mm^2$ (λύση δυνατή)

β) Σχέση (2.22β): $A_v = \frac{A_{v2}}{2} = \frac{17}{16}\pi D_p^2 \left[\left(\frac{L_v}{D_p}\right)^2 - \frac{1}{8}\left(\frac{L_v}{D_p}\right) + \frac{1}{128}\right]^{1/2} \rightarrow$ Θέτω $x = L_v/D_p$

$\left(\frac{A_{v2}}{2}\right)^2 = \left(\frac{954}{2}\right)^2 = \left(\frac{17}{16}\pi\right)^2 \times D_p^4 \times \left(x^2 - \frac{1}{8}x + \frac{1}{\underbrace{128}_{16\times 8}}\right) \rightarrow 128x^2 - 16x + 1 = \frac{\left(\frac{954}{2}\right)^2 \times 128}{\left(\frac{17}{16}\pi\right)^2 \times 36^4} = 1{,}5562 \rightarrow$

$\rightarrow 128x^2 - 16x - 0{,}5562 = 0 \rightarrow x = \frac{16 \pm \sqrt{16^2 + 4 \times 128 \times 0{,}5562}}{2 \times 128} = \frac{16 + 23{,}25}{256} = 0{,}15332 = \frac{L_v}{D_p}$

Εφαρμόζεται πάλι η Σχέση (1): $\frac{L_v}{D_p} = 0{,}15332 = 0{,}15(1-\cos 2\zeta) \rightarrow \cos 2\zeta = -0{,}0221 \rightarrow \zeta = 45{,}63^\circ$

γ) Είναι $D_{v,εισ} = D_p + 2w = 36 + 2 \times 2{,}25 = 40{,}5\,mm$.

Άρα από Πίνακα 2.1: $D = D_{v,εισ}/0{,}445 = 40{,}5/0{,}445 = 91\,mm$

και $D_{v,εξ} = 0{,}36 \times D = 0{,}36 \times 91 = 32{,}76\,mm$