

ESERCIZI PROPOSTI

Argomenti:

A1 Meccanismo biella-manovella: S_p , v_p approssimata, a_p

A2 Meccanismo biella-manovella: v_p esatta

A3 Meccanismo biella-manovella: $v_{p\max}$, v_m

A4 Meccanismo biella-manovella: a' , a''

A5 Meccanismo biella-manovella: β

A6 Meccanismo biella-manovella: diagramma (v_p , α)

A7 Meccanismo biella-manovella: diagramma (a_p , α)

A8 Meccanismo biella-manovella: diagramma (a_p , S_p)

A1 | Esercizio 1



Le lunghezze della biella e della manovella di un meccanismo biella-manovella sono rispettivamente $l = 240$ mm e $r = 80$ mm. La manovella compie 450 giri/min. Determinare la posizione del piede di biella rispetto al P.M.S., la sua velocità e la sua accelerazione istantanee in corrispondenza di uno spostamento angolare della manovella pari a 40° .

$$[\omega \approx 47,12 \text{ rad/s}; \mu = 3; S_p \approx 24,29 \text{ mm}; v_p \approx 3,04 \text{ m/s}; a_p \approx 146,35 \text{ m/s}^2]$$

A2 | Esercizio 2



Determinare il valore della velocità istantanea del piede di biella del meccanismo biella-manovella dell'esercizio precedente mediante l'espressione esatta di v_p , per un angolo di manovella pari a 40° .

$$[v_p \approx 3,06 \text{ m/s}]$$

A3 | Esercizio 3



Calcolare sia la velocità massima sia la velocità media del piede di biella di un meccanismo biella-manovella del quale sono note le dimensioni della biella ($l = 340$ mm) e della manovella ($r = 85$ mm); la manovella compie 830 giri/min.

$$[\omega \approx 86,92 \text{ rad/s}; \mu = 4; v_{p\max} \approx 7,6 \text{ m/s}; v_m \approx 4,7 \text{ m/s}]$$

A4 | Esercizio 4



Calcolare i valori delle accelerazioni del piede di biella in corrispondenza dei punti morti di un meccanismo biella-manovella costituito da una biella di lunghezza $l = 380$ mm e da una manovella di lunghezza $r = 95$ mm, che compie 680 giri/min.

$$[\text{Nel P.M.S.: } a' \approx 602,17 \text{ m/s}^2; \text{nel P.M.I.: } a'' \approx 361,3 \text{ m/s}^2]$$

A5 | Esercizio 5



Calcolare gli angoli β di inclinazione della biella in corrispondenza sia dei punti di quadratura sia di un angolo di manovella di ampiezza $\alpha = 65^\circ$ di un meccanismo biella-manovella avente le seguenti dimensioni: lunghezza della biella $l = 340$ mm; lunghezza della manovella: $r = 90$ mm.

$$[\text{Nei punti di quadratura risulta: } \tan \beta = \frac{r}{l};$$

l'angolo di inclinazione della biella in quelle configurazioni del manovellismo è: $\beta \approx \pm 14,83^\circ$. Dal momento che per una generica configurazione del manovellismo

$$\text{è: } \sin \beta = \frac{r}{l} \cdot \sin \alpha, \text{ l'angolo richiesto è } \beta \approx 13,88^\circ]$$

A6 | Esercizio 6



Determinare il diagramma della velocità istantanea del piede di biella in funzione dell'angolo di manovella di un meccanismo biella-manovella la cui biella ha lunghezza $l = 350$ mm, mentre la manovella ha lunghezza $r = 100$ mm. La frequenza di rotazione dell'albero motore è $n = 560$ giri/min. Calcolare inoltre sia la velocità massima sia la velocità media del piede di biella.

$[\omega = 58,64 \text{ rad/s}; \mu = 3,5; \text{dalla (4')} \text{ si ricavano, ad esempio, i seguenti valori di } v_P \text{ utili per la costruzione del diagramma } (v_P, \alpha): v_{P(30^\circ)} \approx 3,66 \text{ m/s}; v_{P(60^\circ)} \approx 5,80 \text{ m/s}; v_{P(90^\circ)} \approx 5,86 \text{ m/s}; v_{P(120^\circ)} \approx 4,35 \text{ m/s}; v_{P(150^\circ)} \approx 2,21 \text{ m/s}.$
Nelle configurazioni di quadratura è $\tan \alpha = \mu$ per cui risulta $\alpha \approx 74,05^\circ$;
 $v_{P \max} \approx 6,08 \text{ m/s}$; la velocità media di P è: $v_{Pm} \approx 3,73 \text{ m/s}$.
Il diagramma (v_P, α) è riportato in **Figura 1**]

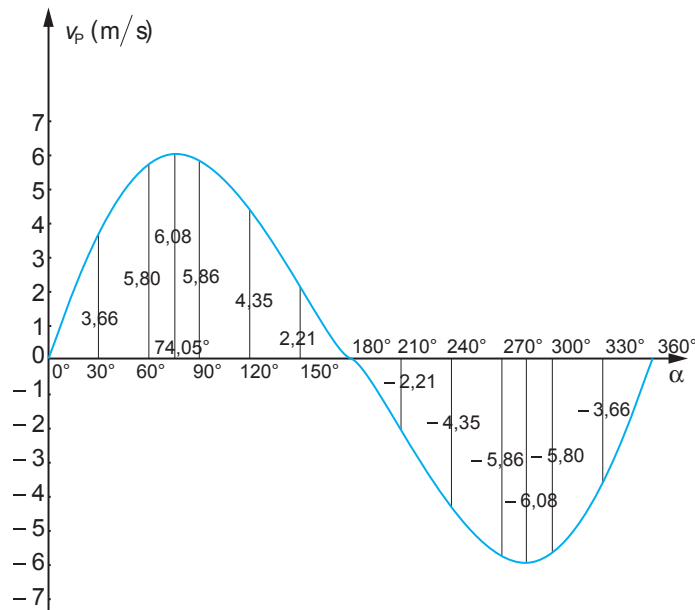


Figura 1

A7 | Esercizio 7



Tracciare il diagramma dell'accelerazione a_P del piede di biella in funzione degli angoli di manovella α di un meccanismo biella-manovella avente le seguenti caratteristiche: lunghezza della biella: $l = 460$ mm; lunghezza della manovella: $r = 115$ mm; frequenza di rotazione della manovella: $n = 410$ giri/min.

$[\omega = 42,94 \text{ rad/s}; \mu = 4; \text{dalla (5')} \text{ si ricavano, ad esempio, i seguenti valori di } a_P \text{ utili per la costruzione del diagramma } (a_P, \alpha): a_{P(30^\circ)} \approx 210,14 \text{ m/s}^2;$
 $a_{P(60^\circ)} \approx 79,52 \text{ m/s}^2; a_{P(90^\circ)} \approx -53,01 \text{ m/s}^2; a_{P(120^\circ)} \approx -132,53 \text{ m/s}^2;$
 $a_{P(150^\circ)} \approx -157,13 \text{ m/s}^2; \text{ al P.M.S.: } a_{P \max} = 265,05 \text{ m/s}^2;$
 $\text{al P.M.I.: } a_P \approx -159,03 \text{ m/s}^2. \text{ Il diagramma è riportato in } \textbf{Figura 2}].$

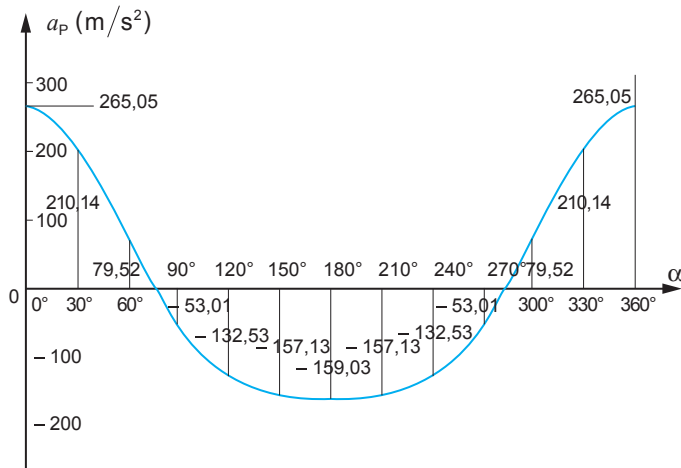


Figura 2

A8 | Esercizio 8



Tracciare il diagramma (a_p, S_p) dell'accelerazione del piede di biella in funzione della posizione assunta dal punto P del meccanismo biella-manovella dell'esercizio precedente, limitatamente alla sola corsa d'andata.

[Il segmento \overline{OI} , riportato sull'asse delle ascisse di un riferimento cartesiano ortogonale e che rappresenta la corsa $c = 2r$, vale 230 mm; il segmento \overline{OA} vale, in una scala opportuna, 265,05 m/s² mentre il segmento orientato \overline{IB} vale 159,03 m/s².

Il segmento orientato \overline{DH} , condotto verticalmente dal punto D, intersezione della congiungente AB con l'asse delle ascisse, vale $159,03 \text{ m/s}^2$. Il tracciamento del diagramma viene realizzato mediante il procedimento grafico di costruzione per punti di un arco di parabola quando di esso sono note le tangenti ai suoi estremi. In **Figura 3** è riportato il diagramma richiesto]

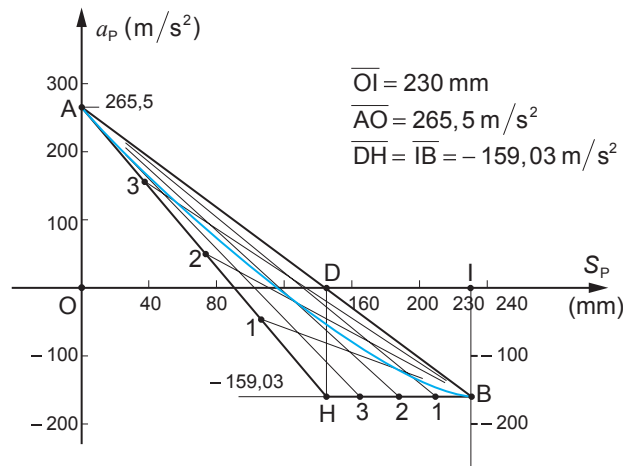


Figura 3