

## 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:  $\beta$

**A6** Meccanismo biella-manovella: diagramma ( $v_p$ ,  $\alpha$ )

**A7** Meccanismo biella-manovella: diagramma ( $a_p$ ,  $\alpha$ )

**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  $40^\circ$ .

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

#### 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  $40^\circ$ .

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

#### 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  $\beta$  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  $(v_P, \alpha)$  è riportato in **Figura 1**]

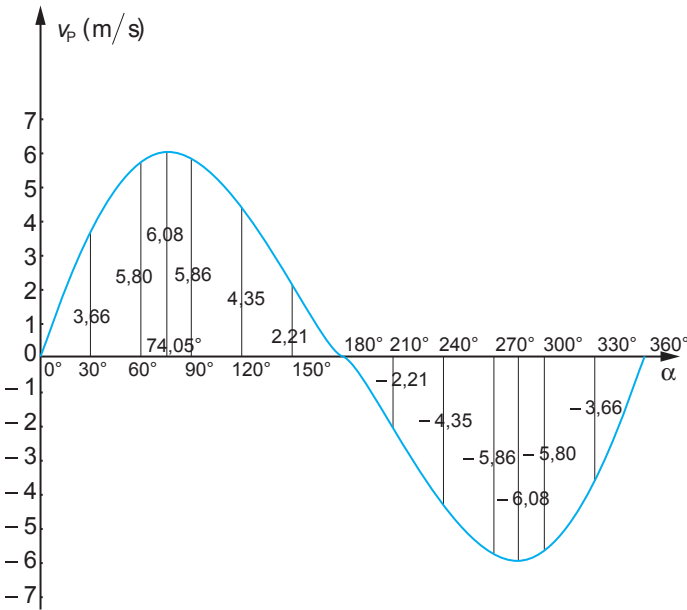


Figura 1

A7 | Esercizio 7



Tracciare il diagramma dell'accelerazione  $a_P$  del piede di biella in funzione degli angoli di manovella  $\alpha$  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.

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

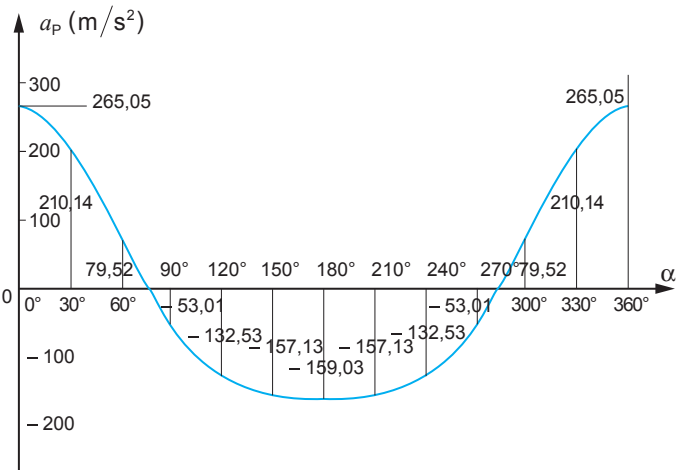


Figura 2

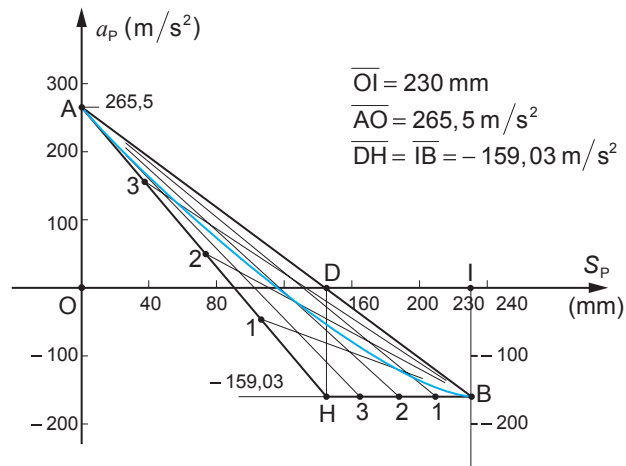
## A8 | Esercizio 8



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/s<sup>2</sup> mentre il segmento orientato  $\overline{IB}$  vale 159,03 m/s<sup>2</sup>.

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