

Övningsuppgifter**Dimensionering av pneumatiska system V2**

- 1) Beräkna kolvarean på plus resp. minussidan (A_1 och A_2) för följande cylindrar.
 - a) Cylinder $\varnothing$ 32 mm
Kolvstångs $\varnothing$ 12 mm
 - b) Cylinder $\varnothing$ 80 mm
Kolvstångs $\varnothing$ 25 mm
- 2) Beräkna den teoretiska kraften i plusriktningen och minusriktningen för cylindrarna ovan vid arbetstrycket 6,3 bar_(e)
- 3) Beräkna den verkliga kraften i plusriktningen och minusriktningen för cylindrarna ovan vid arbetstrycket 6,3 bar_(e) om verkningsgraden är 95%
- 4) Vad utgör verkningsgraden?
- 5) En cylinder har följande data:

Cylinder $\varnothing$	63 mm
Kolvstångs $\varnothing$	20 mm
Slaglängd	300 mm
Kolvhastighet	0,25 m/s
Arbetstakt	12 slag/min (dubbelslag)
Arbetstryck	6,3 bar _(e)

Beräkna följande:

 - a) Slagvolym
 - b) Luftförbrukning per arbetscykel
 - c) Momentan förbrukning
 - d) Genomsnittsförbrukning
- 6) Genomsnittsförbrukning
En cylinder har följande data:

Cylinder $\varnothing$	100 mm
Kolvstångs $\varnothing$	32 mm
Slaglängd	500 mm
Kolvhastighet	0,5 m/s
Arbetstakt	10 slag/min (dubbelslag)
Arbetstryck	6,3 bar _(e)

Beräkna följande:

 - a) Slagvolym
 - b) Luftförbrukning per arbetscykel
 - c) Momentan förbrukning
 - d) Genomsnittsförbrukning

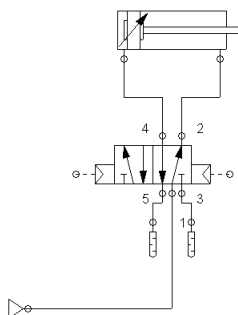
- 7) Vilket värde i uppgifterna ovan bestämmer
- Kompressorstorleken?
 - Arbetsventilens storlek?
- 8) Leta upp en arbetsventil (ur Festo CPE serien, sid 10) med elstyrning i ena riktningen och servostyrning som passar för de två cylindrarna i uppgiften ovan (cylinder Ø 63 mm och 100 mm).
- 9) Tag reda på det maximala flödet (per sekund) för arbetsporten på ventilerna ovan.
- 10) En cylinder är ansluten till en arbetsventil. Arbetsventilen ger upphov till ett tryckfall. Om detta tryckfall är anmärkningsvärt stort, vad får det då för konsekvenser?
- 11) Vilka faktorer är det som bestämmer storleken på arbetsventilen?
- 12) En cylinder har följande data:
- | | |
|-------------------|------------------------|
| Cylinder Ø | 63 mm |
| Kolvstångs Ø | 20 mm |
| Arbetsstryck | 6,3 bar _(e) |
| Δp_{in} | 1,2 bar |
| Δp_{frik} | 1,1 bar |
- Beräkna belastningsgraden, om cylindern utför ett dynamiskt arbete med hög kolvhastighet och god dämpningsförmåga.
- 13) Vad är belastningsgraden ett slags mått på?
- 14) En cylinder med kolvdiam. Ø 50 mm har inbyggda ändlägesdämpare. Ändlägesdämparna ska fungera felfritt. Arbetsstrycket in är 6,3 bar_(e)
- Lasten på cyl. är 50 kg. Vilken högsta kolvhastighet kan den köras med?
 - Om man accepterar hastigheten 0,5 m/s, hur stor massa tillämpas?
- 15) En cylinder med Ø 100 mm och ändlägesdämpare ska drivas upp till kolvhastigheten 0,65 m/s.
- Vilken största massa kan den belastas med så att ändlägesdämparna fungerar riktigt? Arbetsstrycket in är 6,3 bar_(e)
 - Om man fördubblar hastigheten.
- 16) Beräkna C-värdet för en ventil med $Q_{max} = 3500 \text{ Nl/min}$ vid arbetsstrycket 6,3 bar_(e)
- 17) Beräkna Q_{max} för en ventil med C-värdet = 5,5 Nl/(s • bar) vid arbetsstrycket 6,3 bar_(e)

- 18)** Beräkna följande för ventilen Festo CPE14 5/3-ventil, normally closed N.C anslutning G1/8 (sid 34).
- $Q_{\max}$
 - C-värdet vid 6,3 bar_e
 - C-värdet vid max tryck (10 bar_e)
 - Trycket vid C-värdet 4,0 l/s
- 19)** Beräkna följande för ventilen CPE24 3/2-ventil, normally closed N.C anslutning QS12 (sid 72). Arbetsstrycket är 6,3 bar_e
- $Q_{\max}$
 - C-värdet
- 20)** Beräkna det kritiska trycket p_{kr} för följande fall. Ange svaren i övertryck och absolut tryck.
- En ventil med b-värdet = 0,25. Arbetsstrycket 6,3 bar_e
 - En ventil med b-värdet = 0,35. Arbetsstrycket 6,3 bar_e
- 21)** Beräkna det b-värdet för följande fall:
- En ventil med kritiskt tryck vid 1,2 bar_e. Arbetsstrycket 6,3 bar_e
 - En ventil med kritiskt tryck vid 2,8 bar_a. Arbetsstrycket 6,3 bar_e
- 22)** Vad menas med det kritiska trycket p_{kr} ?
- 23)** En luftledning med innerdiam. Ø 6 mm och 3 m lång är ansluten till en cylinder. Bestäm luftledningens C-värde och $Q_{\max}$.
- 24)** Motsvarande luftledning är 30 m lång. Bestäm luftledningens C-värde och $Q_{\max}$.
- 25)** Vad blir det maximala arbetsstrycket för uppgiften ovan med 30 m ledning?
- 26)** Hur lång kan en luftledning med innerdiametern 8 mm vara till följande fall?
- | | |
|---------------|-------------------------|
| Cylinder Ø | 63 mm |
| Kolvstångs Ø | 20 mm |
| Slaglängd | 200 mm |
| Kolvhastighet | 0,3 m/s |
| Arbetstakt | 8 slag/min (dubbelslag) |
| Arbetsstryck | 6,3 bar _e |
- 27)** När är det viktigt att hålla Δp_{in} så låg som möjligt?
- 28)** Bestäm C-värdet för följande cylindrar. Tillämpa nomogram.
- Mycket stabil hastighet och mycket god dämpningsförmåga
- | | |
|---------------|----------------------|
| Cylinder Ø | 50 mm |
| Kolvstångs Ø | 20 mm |
| Arbetsstryck | 6,3 bar _e |
| Kolvhastighet | 0,5 m/s |

b) Statiskt arbete

Cylinder Ø	80 mm
Kolvstångs Ø	25 mm
Arbetsstryck	6,3 bar _(e)
Kolvhastighet	0,3 m/s

29) En cylinder är ansluten till en arbetsventil enligt kopplingsschemat. Cylindern ska arbeta dynamiskt och med god dämpningsförmåga ($\Delta p_{in}=0,9\text{bar}$).



Följande data gäller:

Cylinder	
Cylinder Ø	63 mm
Kolvstångs Ø	20 mm
Slaglängd	320 mm
Kolvhastighet	0,6 m/s
Arbetstakt	8 slag/min (dubbelslag)

Ventil

Nominellt flöde	900 l/min
-----------------	-----------

Luftledning

Diameter	6 mm
Längd	10 m

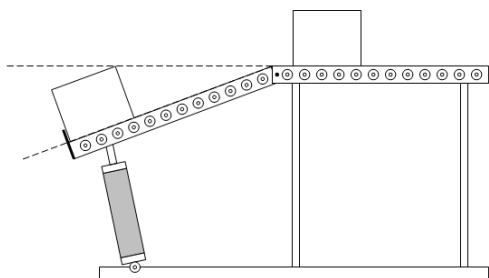
Arbetsstryck	6,3 bar _(e)
--------------	------------------------

Gör erforderliga beräkningar för att kontrollera (tabell för rör) om systemet kommer att fungera enligt den arbetstakt och hastighet som angivits.

30) Man behöver en kraft på minst 500N för att pressa ihop 2 st plåtbitar. Arbetsverktyget som pressar ihop plåtbitarna väger 40 kg och sitter på änden av kolvstången. Man vill kunna köra 900 st per timme. I anläggningen finns tillgång till ett arbetsstryck på 6,3 bar_(e). Slaglängden på cylindern måste vara minst 180 mm och kolvhastigheten 0,8 m/s. Man vill använda en cylinder med inbyggd ändlägesdämpning och den ska fungera fullt ut. Avståndet mellan arbetsventil och cylinder är 5m. Välj Δp_{in} 0,6 bar för stabil gång och god dämpning och. Friktionsförlusten är 0,5 bar. P_{ut} bör också hållas högt. Beräkna lämplig grunddata för cylinder, ventil och slangar samt beräkningar för att kontrollera att arbetstakten uppfylls. Kontrollera också belastningsgraden. Det fordras inte hänsyn till antalet komponenter.

- 31)** En cylinder ska lyfta upp en del av en rullbana. Vikten kan vara upp till 120 kg (max). Lyfthöjden är 250 mm och hastigheten ska vara lägst 0,15 m/s. Cyindern ska ha inbyggda ändlägesdämpare och fungera effektivt. Utgå från B_r -värdet 0,3 för stabil gång och effektiv dämpning. Arbetsstrycket är 6,3 bar_(e). Ventilen ska sitta 1 m från cylindern. Friktionsförlusten ΔP_{frik} bedöms vara 0,5 bar. Tillämpa 50% mottryck. Tag hänsyn till reculerande C-värde (k_n) genom att addera 2 komponenter.

Beräkna lämplig grunddata för cylinder, ventil och slangar. Beräkna också hur många lyft (dubbelslag) cylindern kan göra per minut.



- 32)** Du ska konstruera ett pneumatiskt pressverktyg för en maskin.



2 st dubbelverkande cylindrar med ändlägesdämpning ska pressa ihop 2 detaljer med vardera kraften 1000 N. Hastigheten måste vara lägst 0,1 m/s för att bitarna ska gå ihop ordentligt. Cylindrarna måste ha en slaglängd på 275 mm vardera. Pressverktygen väger 60 kg styck. Arbetsventilerna (en till varje cylinder) ska placeras 15 m från cylindrarna. Arbetsstrycket är 6,3 bar_(e). Utgå från B_r -värdet 0,6 för lägre krav på stabil gång och dämpning. ΔP_{in} kan sättas till 1,0 bar, ΔP_{frik} till 0,4 bar och P_{ut} till 25%

Pressverktyget ska under varje skift (4 tim) kunna producera minst 576 detaljer.

Beräkna lämplig grunddata för cylinder, ventil och slangar. Kontrollera aktuellt B_r -värde.

Beräkna också lämplig kompressorstorlek (Nl/min).