

Studiehandledning till

Pneumatik/hydrauliksats

Art.nr: 53785

Den här studiehandledningen ger grunderna i pneumatik och hydraulik.

Den visar på skillnaden mellan pneumatik och hydraulik, den visar hur en domkraft fungerar och den ger tips på hur man kan bygga t.ex. en pneumatisk klaffbro.

Hämta studiehandledningen till din dator eller surfplatta på www.sagitta.se/aapnhygs.pdf



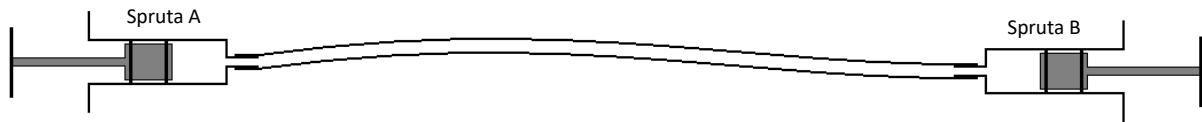
Du behöver:

- 1 st 5 ml-spruta
- 5 st 20 ml-sprutor
- 1 st 50 ml-spruta
- 1,4 m plastslang
- 1 st T-koppling med ventil
- 3 st Y-kopplingar

För att bygga en hydraulstyrd press, en lyftkran eller en klaffbro behövs mer byggmateriel som t.ex: Glasspinnar, smältlim, gem, hållare för elmotor, gummiband, korta brädbitar, spikar.

Komprimerad laboration

Ta fram två 20 ml-sprutor och justera kolvarna så att de är vid 10 ml-markeringen. Vi kallar den ena sprutan A och den andra B. Koppla ihop dem med en 20 cm lång slang.



1. Varför åker kolven ut i spruta B om du skjuter in kolven i spruta A?
2. Varför åker kolven in i spruta B om du drar ut kolven i spruta A?
3. Hur långt flyttas kolven i B jämfört med hur långt du flyttar kolven i A?
4. Håll fast kolven i spruta B. Varför kan man skjuta in kolven A lite grann? Kan du komma på två förklaringar?
5. Håll fast kolven i B och skjut försiktigt in kolven A och släpp den. Varför åker kolven tillbaka till sitt ursprungsläge?

Koppla isär sprutorna och slangen. Fyll de två sprutorna med vatten.

Gör så här för att fylla en spruta med 10 ml vatten:

- Sug upp 15-20 ml vatten i sprutan.
- Håll sprutan lodrätt med sprutmunstycket uppåt.
- Knacka på sprutan så att all luft försvinner från vattnet.
- Skjut försiktigt in kolven till 10 ml-markeringen (vatten kommer att rinna ut).

Koppla ihop sprutorna med slangen igen. Det är svårt att fylla sprutor och slangen med bara vatten och det gör inget om det blir lite luft kvar.



Gör om uppgifterna 1-5.

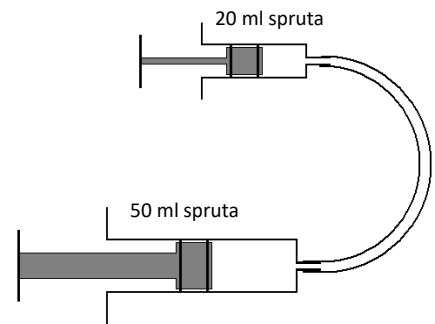
6. Vilken skillnad är det när luft är utbytt mot vatten i sprutorna?
7. Varför är det lättare att komprimera (trycka ihop) en gas än att komprimera en vätska?

När man kopplar ihop cylindrar (som sprutor fast ofta av metall) och slangar kan man fylla systemen med gas (t.ex. luft) eller vätska. Gasfyllda system kallas pneumatiska medan vätskefyllda system kallas hydrauliska.

Stark starkare starkast

Ta fram en 20 ml-spruta och justera kolven så att den är vid 10 ml-markeringen. Ta även fram en 50 ml-spruta och justera den till 25 ml-markeringen. Koppla ihop dem med en 20 cm lång slang.

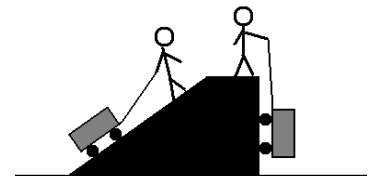
1. Ta en spruta i varje hand (eller tävla mot en kompis). Håll sprutorna mellan pekfinger och långfinger och tryck på kolven med tummen. Med vilken spruta blir du starkast?



Inom fysiken finns det en regel som kallas "Mekanikens gyllene regel". Den lyder:

- Det man vinner i kraft förlorar man i väg.

Det är t.ex. lättare att rulla en tung vagn upp till en plåtå med hjälp av en ramp än att lyft den rakt upp. Längre väg – men lättare.



2. Tycker du att Mekanikens gyllene regel även gäller för sprutorna? Motivera ditt svar.
3. Upprepa försöket i uppgift 1 men fyll sprutorna med vatten. Vilken skillnad blir det?

Du har säkert märkt att man blir starkare om trycker på den lilla sprutan. Nu ska vi försöka räkna ut hur mycket starkare man blir.

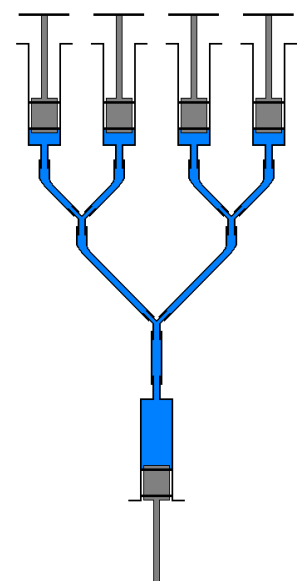
4. Skjut in och dra ut kolven i 20 ml-sprutan. Varför förflyttas kolven i 50 ml-sprutan kortare sträcka än kolven i 20 ml-sprutan?
5. Beräkna hur många gånger längre kolven rör sig i 20 ml-sprutan jämfört med den i 50 ml-sprutan. Ange ditt svar med en decimal.
6. Hur mycket större area har kolven i 50 ml-sprutan jämfört med kolven i 20 ml-sprutan? Hur överensstämmer detta värde med ditt svar på uppgift 5?
7. Hur mycket starkare tror du att den utgående kraften från kolven i 50 ml-sprutan är jämfört med den kraft som du trycker med på kolven på 20 ml-sprutan?

Koppla ihop ett system så att du styr kolvarna i fyra

20 ml-sprutor från en femte 20 ml-spruta.

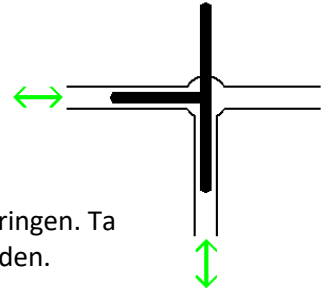
Du måste använda tre Y-kopplingar och totalt sju slangar. Fyll systemet med vatten.

8. Eventuellt rör sig kolvarna i 20 ml-sprutor olika långt när du skjuter in kolven i den femte 20 ml-sprutan. Varför kan det bli så?
9. Hur mycket starkare blir den sammanlagda utgående kraften från de fyra sprutorna jämfört med kraften som du trycker med på kolven på den femte sprutan?
10. Du kan göra en enkel lyftanordning om du borrar fyra hål i en kort bräda. Placera hålen i en rektangel. Montera de fyra sprutorna i hålen och koppla dem till den femte sprutan. Lägg på en tjock bok (eller två, tre, fyra...) och lyft den med hjälp av den femte sprutan.

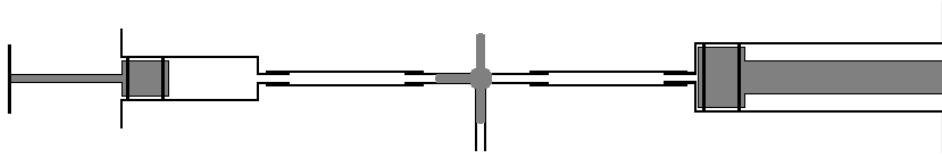


Domkraft

1. Till höger finns en principskiss av en T-koppling med ventil. Pilarna visar hur luft kan strömma. Ventilen kan stå i ytterligare 3 positioner. Rita principskisserna över de andra tre positionerna och visa hur luft kan strömma.



Ta fram en 5 ml och en 50 ml-spruta och justera kolvarna till 5 respektive 0 ml-märkingen. Ta även fram en T-koppling med ventil och två 20 cm slangar. Koppla ihop dem enligt bilden.

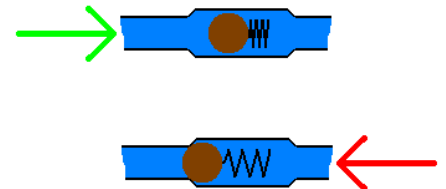


2. Hur ska ventilen i T-kopplingen ställas in så att kolven i 50 ml-sprutan rör sig när du skjuter in och drar ut kolven i 5 ml-sprutan?
3. Hur ska man styra ventilen för att kolven i 50 ml-sprutan ska röra sig längre och längre ut då man pumpar, fram och tillbaka, med 5 ml-sprutan?
4. Upprepa uppgift 3 men använd vatten i hela systemet.
Tips: Använd ett glas med vatten och ytterligare en slang.

En domkraft är en lyftanordning där du med en relativt liten kraft kan lyfta mycket tunga saker. Det är i grunden samma princip som två sammankopplade sprutor med olika stora diameter. Man pumpar i den lilla kolven så att den stora kolven långsamt åker uppåt. För att allt ska gå smidigt används olja i systemet.



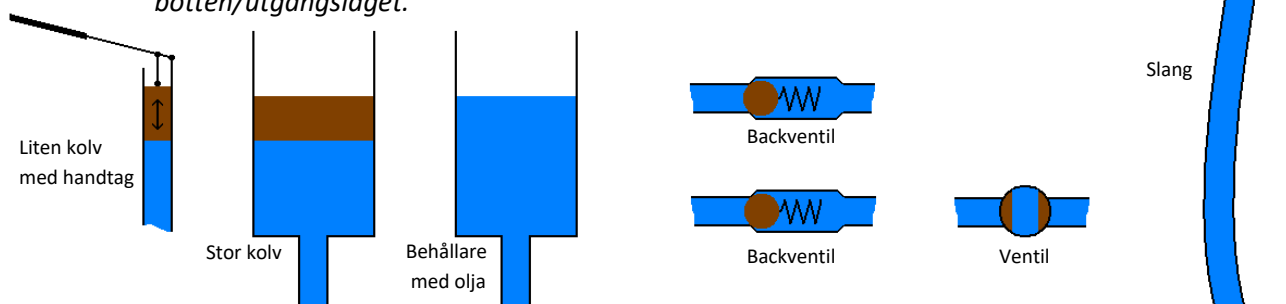
För att bygga en domkraft behövs backventiler. Det är rör som bara släpper fram vätska i en riktning, se bilderna till höger. Om vätskan trycks åt höger så kommer den bruna kulan att pressa ihop fjädern så att vätskan kan strömma förbi. Om vätskan trycks åt vänster kommer kulan att täta mot det mindre röret och därmed stoppa flödet.



5. Konstruera och rita en principskiss av en domkraft. Du får använda en liten kolv med handtag, en stor kolv, en behållare med olja, två backventiler, en ventil och obegränsat med slang. Längst ner ser du hur du kan rita de olika delarna.

Funktioner:

- A) När man pumpar med handtaget till den lilla bruna kolven, samtidigt som ventilen är stängd, så ska den stora bruna kolven åka lite uppåt för varje pumptag.
- B) Om man släpper pumphandtaget så ska den stora kolven inte åka ner.
- C) När man öppnar ventilen ska den stora kolven sjunka ner till botten/utgångsläget.



Hydraulpress

I många industrier använder man hydraulpressar. De kan se olika ut och de används för att t.ex.

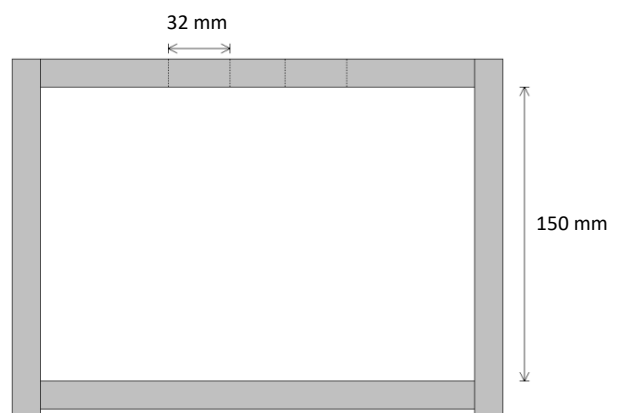
- Pressa ihop olika delar vid montering.
- Trycka hål i en plåt (stansning).
- Pressa ihop en skrotad bil.

I den röda hydraulpressen på bilden placerar man sitt föremål på de svarta stålplattorna. När man sedan pumpar med handtaget på höger sida trycks hydraulolja från den högra cylindern till cylindern på toppen av pressen. Den övre cylinderns kolv kommer då att sakta, och med stor kraft, flyttas neråt och pressa på ditt föremål.



Tillverka en egen hydraulpress.

- Bygg ihop en träram med innerhöjden 150 mm.
- Borra ett (eller flera) 32 mm hål i den övre delen.
- Montera en (eller flera) 50 ml-sprutor i ramen.
- Koppla ihop sprutor, kopplingar och slangar.
- Fyll systemet med vatten.
- Prova att pressa ihop t.ex. en aluminiumburk.



YouTube

Vill du se vår hydraulpress i aktion?
Gå till www.youtube.com
och sök efter "Sagitta Pedagog".

Hydraulsystem



I många maskiner används hydraulcylindrar. De kan t.ex. användas för att lyfta grävmaskinens arm, justera roder och klaffar på ett flygplan eller för att vinkla och lyfta karuseller på ett tivoli...

Hydraulsystemet fungerar i princip som ihopkopplade sprutor fyllda med olja. Det är dock några skillnader, som t.ex...

Oljepump

Istället för att pumpa oljan för hand sköts det med en oljepump.

Dubbelverkande cylinder

I en dubbelverkande cylinder kan man trycka olja mot kolven från två olika håll. Då kan man pressa kolven både inåt och utåt.

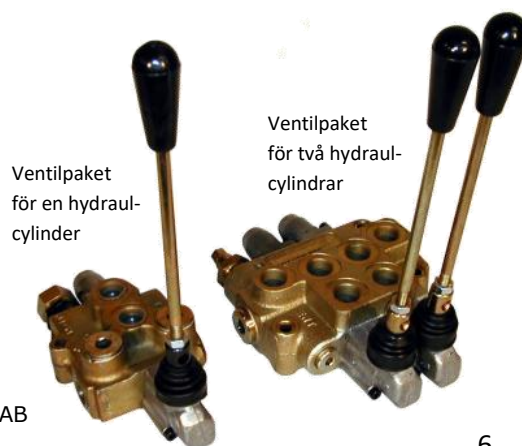
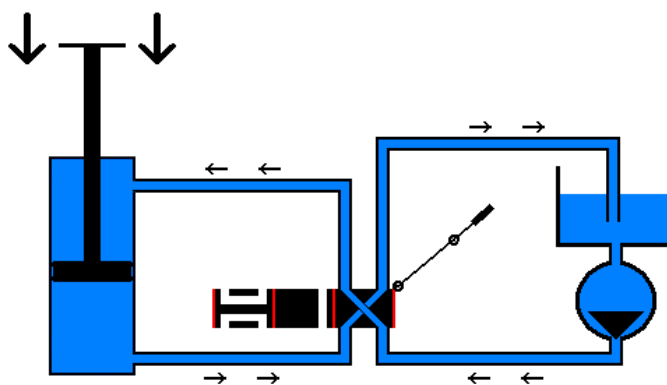
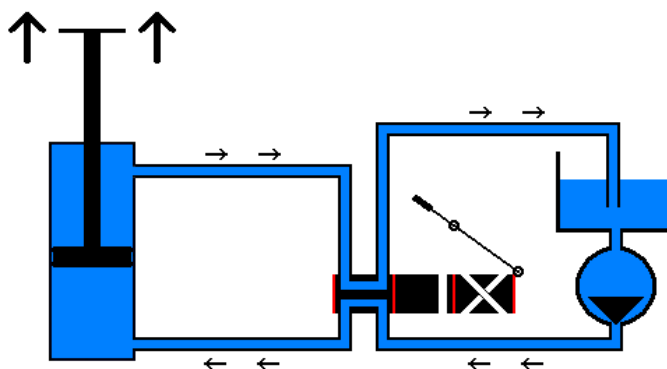
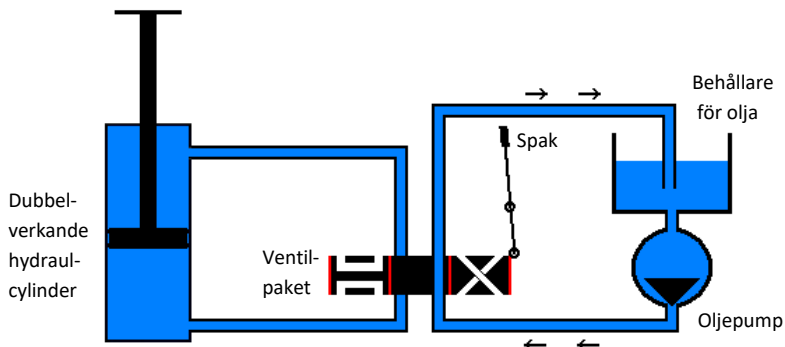
Ventilpaket

Med ett ventilpaket kan man styra oljan till olika utgångar. På så sätt kan man styra kolven att gå i båda riktningarna.

De tre skisserna till höger visar ett hydraulsystem med en cylinder. I den övre skissen pumpas oljan runt i den högra slingan utan att påverka cylindern. På skissen i mitten har ventilpaketet förskjutits åt höger så att olja trycker upp kolven. På skissen längst ner styrs olja så att kolven åker in i cylindern.

En grävmaskin är utrustad med många hydraulcylindrar för att flytta, vinkla och snurra skopan på alla möjliga sätt. En grävmaskin har bara en oljetank och en oljepump. Däremot har den ett mer avancerat ventilpaket med många spakar. Varje spak styr oljan till en hydraulcylinder.

Numera är det vanligt att spakarna ersätts med joysticks. Det betyder att ventilpaketet styrs med elektriska signaler från små och smidiga spakar.



Egen konstruktion

Konstruera och bygg något som styrs av pneumatik eller hydraulik (luft eller vatten).

Bygg t.ex. en lyftkran där armen kan höjas och sänkas. Ett annat alternativ är att bygga en klaffbro där du kan öppna och stänga bron.

På de följande sidorna får du lite inspiration och idéer till lyftkran och en klaffbro.



You Tube

Vill du se vår kran i aktion?

Gå till www.youtube.com

och sök efter "Sagitta Pedagog".

Du behöver:

Dessutom kan du behöva:

Framför allt behövs:

Glasspinnar, limpistol, gem, sprutor, slang, Y- eller T-koppling, hållare till elmotor, gummiband.

Enkla verktyg (sidavbitare, plattång, liten bormaskin)

Fantasi och kreativitet!

You Tube

Vill du se vår bro i aktion?
Gå till www.youtube.com
och sök efter "Sagitta Pedagog".

