

I-Õppetunni plaan Pneumaatika harjutustund

- Tund nr:** 1(1osa - 1 teema)
- Teema:** **Õhu füüsikalised omadused**
- Paskali seadus
 - Rõhu mõõtühikud
 - Suhteline mõõtmisüsteem
- Aeg:** 45 minutit
- Eesmärk:** Õpilased omandavad teadmised õhu füüsikalistest omadustest, Paskali seadus, rõhu mõõtühikud ja suhteline mõõtmisüsteem.
- Tunni tüüp:** teadmiste ja oskuste täiustamise tund
- Tunni liik:** harjutustund
- Meetodid:**
- selgitusmeetod
 - juhendusmeetod
 - praktikameetod
- Ajakava:**
- osavõtjate kontroll sissejuhatus ja eelneva õpitu kordamine – 10 minutit
 - teema seletus esitamine – 10 minutit
 - näitülesande esitamine – 5 minutit
 - ülesande püstitamine ja õpilaste iseseisev töö harjutamine – 15 minutit
 - tagasiside ja lõpetamine – 5 minutit
- Tunni varustus:**
- arvuti
 - videoprojektor
 - tahvel
 - kirjutusvahendid

I DIDAKTILINE EESMÄRK

- **Erialaliselt oluliste vaimsete võimete oskuste kujundamine**
(harjutustund)

II AKTUALISEERIMINE

- **Tugimõisted ja tegevusviisid (oskused)**- Paskali seadus, rõhu mõõtühikud ja suhteline mõõtmisüsteem
- **Iseseisev töö (probleemsituatsioonid)**- Miks ei kasutata praktikas SI süsteemi mõõtühikuid ja mis on suhteline mõõtmisüsteem.

III UUTE TEADMISTE JA TEGEVUSVÕTETE OMANDAMINE

- **Uued teadmised ja tegevusviisid**- grupi töö (2-3 õpilast grupis)
- **Eeldatav teadmiste kasv**- Millest koosneb õhk, oskus osata arvutada õhurõhku
- **Põhiprobleemid ja iseseisvad tööd**- vastavalt etteantud juhendile lahendada teisendus ülesandeid

IV OSKUSTE JA VILUMUSTE KUJUNDAMINE

- **Iseseisvad tööd (harjutused)**- Õhurõhu mõõtmiste.
- **Ainetevahelised seosed, mille tunnetamiseni peab õpilane jõudma** – peab mõistma füüsika, gaaside osa, seost õpitava pneumaatika kursusega.
- **Teadmiste ja oskuste üldistamine ja süstematiseerimine**- peab aru saama mis on suhteline mõõtmisüsteem.

KODUÜLESANNE:

- **Kordamiseks ettenähtud materjal**- kordamiseks lugeda konspekti (kooli poolt paljundatud materjal)
- **Iseseisev töö**- Kodused ülesanded (2 ülesannet)

Füüsikalised gaasiomadused

Õhk koosneb järgmistest gaasidest:

- **lämmastik 78%**
- **hapnik 21%**
- **ülejäanud gaasid: süsihappegaas, veeaur, vääriskaasid jne.**

Gaasi molekulid asuvad pidevas liikumises. Liikudes molekulid põrkavad kokku, kusjuures tekib gaasisurve.

Paskali seadus

$$p = \frac{F}{A}$$

, kus F - jõud (N)
A - pindala (m²)

$$1\text{Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

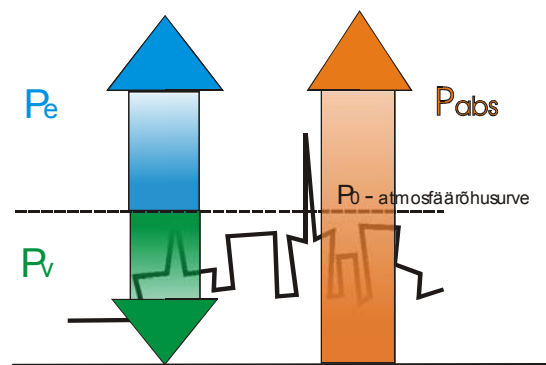
Blaise Paskal (1623 –1662) oli filosoof, matemaatik ja füüsik, kes avastas gaasisurve teooria.

Rõhu mõõtühikud:

- **SI** **1Pa = 1N/m².** 1 Pa - on väga väike ühik, sellepärast praktikas kasutatakse teisi ühikuid:
- DIN-ISO 1301 T1 **1 bar = 100 000 Pa = 100*10³ Pa = 0,1 MPa**
- Tehniline atmosfäär **1at = 1 kp / cm² ~ 0,981 bar**
- Elavhõbedasammas: **mmHg (torr); 1bar = 750 torr**

Suhteline mõõtmissüsteem

Välisõhu avaldatud maapinnale surve on umbes 100 000 Pa, mis on 1 bar. Välisõhusurve tekitab vastujõudu tööstuses pneumoajamitele. Praktikas kasutatakse suhtelist mõõtmissüsteemi, milles loetakse välisõhusurve nulliks. See tähendab, et kõik manomeetrid näitavad nulli, kui atmosfääri ülesurve puudub. Kui õhu atmosfäärisurve suhtelises süsteemis loetakse nulliks, siis absoluutvaakumi suurus on -1 bar .



Pilt A0.1.1 Suhteline mõõtmissüsteem

II-Õppetunni plaan Pneumaatika harjutus tund

- Tund nr:** 1(1osa - 2 teema)
- Teema:** **Gay-Lussaci seadus ja Boyle - Mariotte seadus**
- Gay-Lussaci seadus
 - Boyle - Mariotte seadus
- Aeg:** 45 minutit
- Eesmärk:** Õpilased omandavad teadmised õhu füüsikalistest Omadustest, õhu mahu - surve ja mahu - temperatuuri omavahelisest seosest.
- Tunni tüüp:** teadmiste ja oskuste täiustamise tund
- Tunni liik:** harjutustund
- Meetodid:**
- selgitusmeetod
 - juhendusmeetod
 - praktikameetod
- Ajakava:**
- osavõtjate kontroll sissejuhatus ja eelneva õpitu kordamine – 10 minutit
 - teema seletus esitamine – 10 minutit
 - näitülesande esitamine – 5 minutit
 - ülesande püstitamine ja õpilaste iseseisev töö harjutamine – 15 minutit
 - tagasiside ja lõpetamine – 5 minutit
- Tunni varustus:**
- arvuti
 - videoprojektor
 - tahvel
 - kirjutusvahendid

I DIDAKTILINE EESMÄRK

- **Erialaliselt oluliste vaimsete võimete oskuste kujundamine**
(harjutustund)

II AKTUALISEERIMINE

- **Tugimõisted ja tegevusviisid (oskused)**- Seosed - õhu maht ja õhu surve ning õhu maht ja temperatuur
- **Iseseisev töö (probleemsituatsioonid)**- ülesande käigus leiavad õpilased kuidas on omavahelises sõltuvuses õhu maht surve ja temperatuur.

III UUTE TEADMISTE JA TEGEVUSVÕTETE OMANDAMINE

- **Uued teadmised ja tegevusviisid**- grupi töö (2-3 õpilast grupis)
- **Eeldatav teadmiste kasv**- mõista temperatuuri, rõhu ja mahu omavahelisest seosest.
- **Põhiprobleemid ja iseseisvad tööd**- vastavalt etteantud juhendile teostada õhurõhu mõõtmine erinevate temperatuuride ja mahtude korral.

IV OSKUSTE JA VILUMUSTE KUJUNDAMINE

- **Iseseisvad tööd (harjutused)**- mõõtmiste sooritamine
- **Ainetevahelised seosed, mille tunnetamiseni peab õpilane jõudma** – peab mõistma füüsika, gaaside osa, seost õpitava pneumaatika kursusega.
- **Teadmiste ja oskuste üldistamine ja süstematiseerimine**- peab aru saama miks kõrgel temperatuuril pneumoseadmed võivad puruneda.

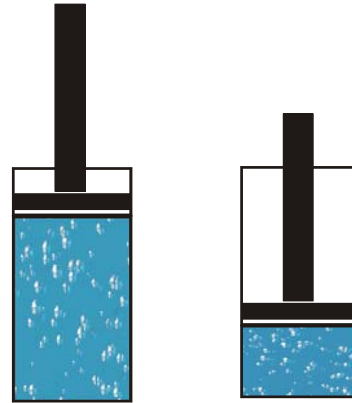
KODUÜLESANNE:

- **Kordamiseks ettenähtud materjal**- kordamiseks lugeda konspekti (kooli poolt paljundatud materjal)
- **Iseseisev töö**- Kodused ülesanded (2 ülesannet)

Boyle - Mariotte seadus

See seadus näitab, et õhusurve ja õhumaht on seotud omavahel. Kui vähendame õhumahtu, siis õhusurve suureneb. Sellele mõjub ka temperatuur.

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$



Tingimusel, et gaasi temperatuur ei muutu.

V_1, p_1, T_1

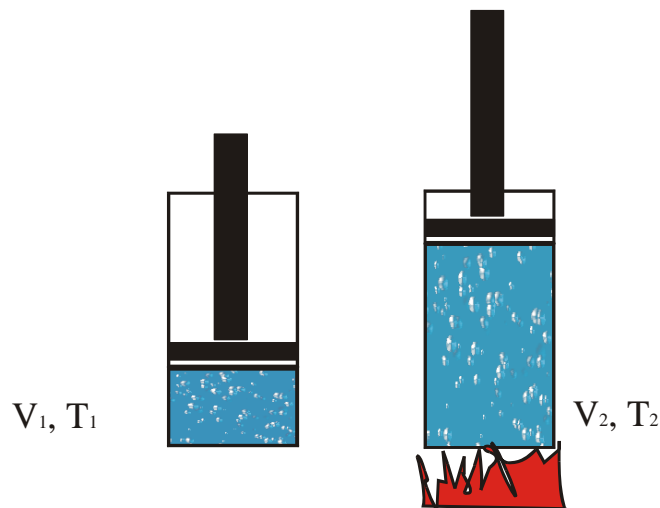
V_2, p_2, T_2

Pilt A0.2.1 Boyle – Mariotte seadus

Gay-Lussaci seadus.

Õhu maht sõltub ka temperatuurist. Temperatuuri tõustes suureneb gaasi ruumala 1/273 võrra oma algruumist iga Kelvini kraadi kohta tingimustel, et gaasi rõhk jääb muutumata.

$$V_1 / V_2 = T_1 / T_2$$



V_1, T_1

V_2, T_2

Pilt A0.2.2 Temperatuuri ja gaasi mahu omavaheline sõltuvus

III-Õppetunni plaan Pneumaatika harjutus tund

- Tund nr:** 1(1osa - 3 teema)
- Teema:** **Õhu vool, kiirus ja vaakumseade**
- õhuvool
 - õhuvoolu kiirus ja surve
 - vaakumseadme ehitus ja tööpõhimõte.
- Aeg:** 45 minutit
- Eesmärk:** Õpilased omandavad teadmised õhu füüsikalistest omadustest (õhuvoolu kiiruse ja surve omavaheline seos) ja õpivad selgeks vaakumseadme (pumba) tööpõhimõtte.
- Tunni tüüp:** teadmiste ja oskuste täiustamise tund
- Tunni liik:** harjutustund
- Meetodid:**
- selgitusmeetod
 - juhendusmeetod
 - praktikameetod
- Ajakava:**
- osavõtjate kontroll sissejuhatus ja eelneva õpitu kordamine – 10 minutit
 - teema seletus esitamine – 10 minutit
 - näitülesande esitamine – 5 minutit
 - ülesande püstitamine ja õpilaste iseseisev töö harjutamine – 15 minutit
 - tagasiside ja lõpetamine – 5 minutit
- Tunni varustus:**
- arvuti
 - videoprojektor
 - tahvel
 - kirjutusvahendid

I DIDAKTILINE EESMÄRK

- **Erialiselt oluliste vaimsete võimete oskuste kujundamine**
(harjutustund)

II AKTUALISEERIMINE

- **Tugimõisted ja tegevusviisid (oskused)**- õhurõhu ja kiiruse mõõtmine vaakumi rõhk.
- **Iseseisev töö (probleemsituatsioonid)**- ülesande käigus leiavad õpilased õhurõhu ja kiiruse erinevate ristlõigetega torudes.

III UUTE TEADMISTE JA TEGEVUSVÕTETE OMANDAMINE

- **Uued teadmised ja tegevusviisid**- grupi töö (2-3 õpilast grupis)
- **Eeldatav teadmiste kasv**- oskus aru saada kuidas töötab vaakumseade (vaakumpump)
- **Põhiprobleemid ja iseseisvad tööd**- vastavalt etteantud juhendile teostada õhurõhu ja kiiruse mõõtmine

IV OSKUSTE JA VILUMUSTE KUJUNDAMINE

- **Iseseisvad tööd (harjutused)**- mõõtmiste sooritamine ja vaakumpumba skeemi ühendamine.
- **Ainetevahelised seosed, mille tunnetamiseni peab õpilane jõudma** – peab mõistma füüsika, gaaside osa, seost õpitava pneumaatika kursusega.
- **Teadmiste ja oskuste üldistamine ja süstematiseerimine**- peab aru saama miks lennukid õhku tõusevad (kuidas tekib tõstejõud) ja miks katused tugeva tormiga majade pealt ära lendavad.

KODUÜLESANNE:

- **Kordamiseks ettenähtud materjal**- kordamiseks lugeda konspekti (kooli poolt paljundatud materjal)
- **Iseseisev töö**- Kodused ülesanded (2 ülesannet)

Õhuvool

Kui õhk voolab, siis ta moodustab õhuvoolu. Õhuvoolu mõõdetakse litrites ühes minutis.

$$Q = A v, \text{ kus } A - \text{pindala}$$

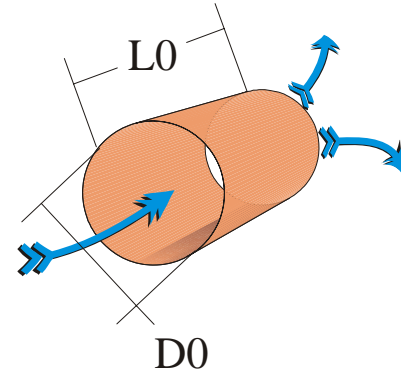
$$v - \text{õhuvoolu}$$

kiirus

$$A = \pi R^2 \text{ - toru pindala}$$

$$v = L / t \text{ - õhuvoolu kiirus}$$

Õhuvool on töömeedia. Ta omab energiat, mida võib tarbija juures muundada kasulikuks mehaaniliseks energiaks.

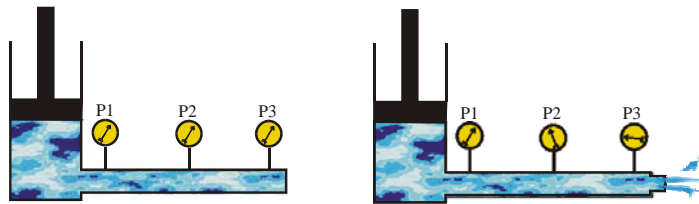


Pilt A0.3.1 Õhuvool

Õhusurve on võrdne kõigides punktides suletud anum

Mis suunas voolab õhk?

Õhk voolab suurema surve poolt väiksema poole.



Pilt A0.3.2 Õhuvoolu sund

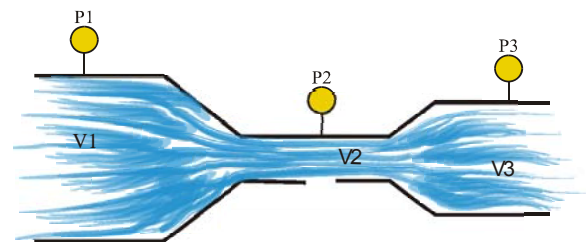
Õhuvoolu kiirus ja surve

Kuna toru, milles voolab õhk, on erinevate läbimõõdudega, siis õhuvoolu kiirus on ka erinev. Mida kitsam on toru, seda suurem on õhuvoolu kiirus.

Õhuvoolu energia ei sõltu torude läbimõõdest.

See tähendab et, **õhuvool omab ühist energiat**, mida võib jagada kahte ossa: potentsiaalne -ja kineetiline energia. Õhu potentsiaalne energia sõltub õhusurvest, aga kineetiline - õhukiirusest. Mida suurem on õhuvoolu kiirus, seda väiksem on õhusurve.

Pilt A0.3.3 Õhuvooluenergia



$$E_{\text{vool}} = f(p) + f(v) = \text{constant}$$

$$E_1 = f(p_1) + f(v_1)$$

$$E_2 = f(p_2) + f(v_2)$$

$$E_1 = E_2$$

Kõige madalam rõhk on punktis 2. Mis juhtub, kui me teeme ava punktis 2: kas õhuvool voolab välja või sisse? Vastus: **õhk voolab suurema surve poolt väiksema poole**: kui rõhk p2 on väiksem kui välisõhu surve, siis õhuvool läheb sisse ja vastupidi. Sellel printsiibil töötab vaakuumseade.

IV-Õppetunni plaan Pneumaatika harjutus tund

- Tund nr:** 1(1osa - 4 teema)
- Teema:** **Õhu niiskus ja selle eraldamine**
- õhu niiskus
 - niiskuse eraldamine suruõhust.
- Aeg:** 45 minutit
- Eesmärk:** Õpilased omandavad teadmised suruõhu omadustest mis on segavad faktorid suruõhu tootmises
- Tunni tüüp:** teadmiste ja oskuste täiustamise tund
- Tunni liik:** harjutustund
- Meetodid:**
- selgitusmeetod
 - juhendusmeetod
 - praktikameetod
- Ajakava:**
- osavõtjate kontroll sissejuhatus ja eelneva õpitu kordamine – 10 minutit
 - teema seletus esitamine – 10 minutit
 - näitülesande esitamine – 5 minutit
 - ülesande püstitamine ja õpilaste iseseisev töö harjutamine – 15 minutit
 - tagasiside ja lõpetamine – 5 minutit
- Tunni varustus:**
- arvuti
 - videoprojektor
 - tahvel
 - kirjutusvahendid

I DIDAKTILINE EESMÄRK

- **Erialiselt oluliste vaimsete võimete oskuste kujundamine**
(harjutustund)

II AKTUALISEERIMINE

1. **Tugimõisted ja tegevusviisid (oskused)**- õhuniiskus
2. **Iseseisev töö (probleemsituatsioonid)**- ülesande käigus leiavad õpilased millest sõltub õhuniiskus.

III UUTE TEADMISTE JA TEGEVUSVÕTETE OMANDAMINE

1. **Uued teadmised ja tegevusviisid**- grupi töö (2-3 õpilast grupis)
2. **Eeldatav teadmiste kasv**- oskus aru saada kuidas eraldatakse suruõhust vett tootja juures.
3. **Põhiprobleemid ja iseseisvad tööd**- vastavalt etteantud juhendile teostada õhuniiskuse mõõtmine

IV OSKUSTE JA VILUMUSTE KUJUNDAMINE

1. **Iseseisvad tööd (harjutused)**- mõõtmiste sooritamine
2. **Ainetevahelised seosed, mille tunnetamiseni peab õpilane jõudma** – peab mõistma füüsika, gaaside osa, seost õpitava pneumaatika kursusega.
3. **Teadmiste ja oskuste üldistamine ja süstematiseerimine**- peab aru saama miks kõrgemal temperatuuril võib niiskuse sisaldus olla suurem kui madalamal temperatuuril.

KODUÜLESANNE:

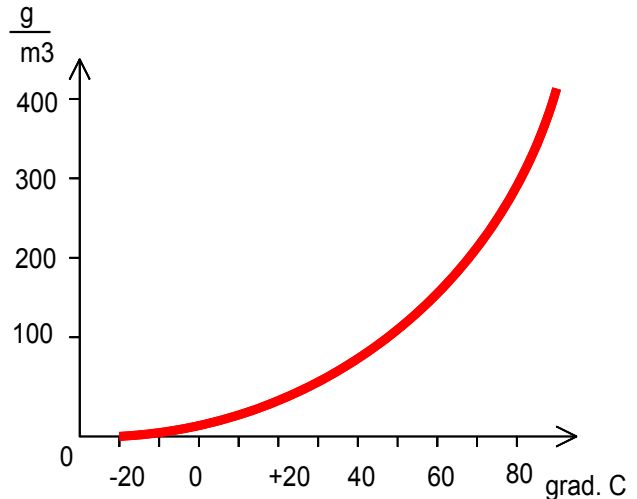
1. **Kordamiseks ettenähtud materjal**- kordamiseks lugeda konspekti (kooli poolt paljundatud materjal)
2. **Iseseisev töö**- Kodused ülesanded (2 ülesannet)

Õhu niiskus

Õhus on olemas veepiisad. **Niiskuse hulk õhus sõltub temperatuurist.** Mida kõrgem on temperatuur, seda suurem on maksimaalselt võimalik niiskuse protsent õhus.

Kui temperatuur langeb, siis õhumass ei ole suuteline omama suurt hulka vett. Veepiisad muutuvad vedelikuks- moodustades **kondensaadi.**

Tööstuses kasutatakse õhu jahutamist selleks, et vähendada niiskuse protsenti.



Pilt A0.4.1 Niiskuse hulk õhus

Niiskuse eemaldamine

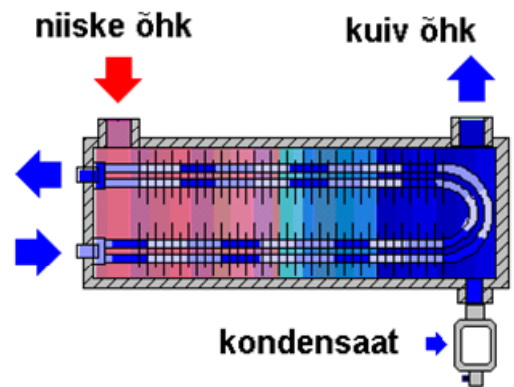
Kondensaadi moodustumine toimub igal sammul nii suruõhu tootmisel kui ka selle tarbimisel.

Moodustunud kondensaad võib olla pneumokomponentide töö vigade ja rikete põhjuseks.

Sellepärast püütakse alati eemaldada niiskus õhust nii suruõhu tootmisel kui ka tarbimisel.

Niiskuse eemaldamine toimub:

- Kompressori mahutis
- Jahuti masinas
- Torude jaotusvõrgus
- Tarbija juures



Pilt A0.4.2 Õhu kuivatamine

V-Õppetunni plaan Pneumaatika harjutus tund

- Tund nr:** 1(1osa - 5 teema)
- Teema:** **Õhu ettevalmistamine, kompressorite tüübid**
- õhuvool
 - õhuvoolu kiirus ja surve
 - vaakumseadme ehitus ja tööpõhimõte.
- Aeg:** 45 minutit
- Eesmärk:** Õpilased omandavad teadmised õhu ettevalmistamisest ja kompressorite tüüpidest
- Tunni tüüp:** teadmiste ja oskuste täiustamise tund
- Tunni liik:** teooriatund
- Meetodid:**
- selgitusmeetod
 - juhendusmeetod
- Ajakava:**
- osavõtjate kontroll sissejuhatus ja eelneva õpitu kordamine – 10 minutit
 - teema seletus esitamine – 30 minutit
 - tagasiside ja lõpetamine – 5 minutit
- Tunni varustus:**
- arvuti
 - videoprojektor
 - tahvel
 - kirjutusvahendid

I DIDAKTILINE EESMÄRK

- **Erialiselt oluliste vaimsete võimete kujundamine**

II AKTUALISEERIMINE

- **Tugimõisted ja tegevusviisid (oskused)**- suruõhu ettevalmistamine
- **Iseseisev töö (probleemsituatsioonid)**- miks kasutatakse suruõhu tootmiseks erinevaid kompressoreid.

III UUTE TEADMISTE JA TEGEVUSVÕTETE OMANDAMINE

- **Uued teadmised ja tegevusviisid**- grupi töö (2-3 õpilast grupis)
- **Eeldatav teadmiste kasv**- oskus aru saada kuidas töötab kompressor
- **Põhiprobleemid ja iseseisvad tööd**- miks kasutatakse suruõhu tootmiseks erinevaid kompressoreid

IV OSKUSTE JA VILUMUSTE KUJUNDAMINE

- **Iseseisvad tööd (harjutused)**- kompressorite võrdlemine arvestades nende suruõhu tootlikust
- **Ainetevahelised seosed, mille tunnetamiseni peab õpilane jõudma** – peab mõistma füüsika, gaaside osa, seost õpitava pneumaatika kursusega.
- **Teadmiste ja oskuste üldistamine ja süstematiseerimine**- peab aru saama miks on vaja erinevaid kompressori tüüpe ja kus neid kasutatakse.

KODUÜLESANNE:

- **Kordamiseks ettenähtud materjal**- kordamiseks lugeda konspekti (kooli poolt paljundatud materjal)

Suruõhu ettevalmistamine

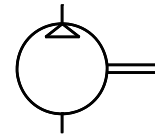
Suruõhu saamiseks kasutatakse kompressoreid, mis suruvad õhu kokku vajaliku rõõhuni. Suruõhutootja seab endale kolm tingimust:

- suruõhk peab olema tolmust puhas
- suruõhk peab olema niiskusest vaba
- õhusurve peab olema pidev

Kättesaadav suruõhk on vaja filtreerida, kuivatada, koguda suurde reservuaari. Suruõhu filtreerimine ja kuivatamine toimub nii keskselt paigutatud seadmetes kui ka iga suruõhu tarbija juures ettevalmistusplokkides.

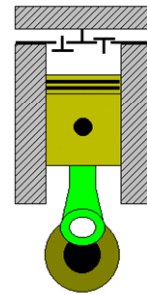
Kompressorite tüübid

Pilt A0.5.1 Kompressori sümbol



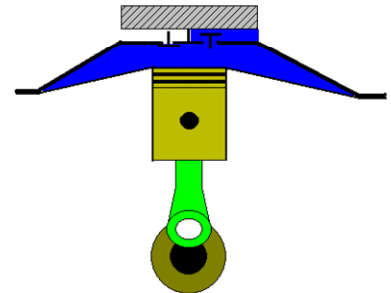
Pilt A0.5.2 Silindrilised kompressorid

Silindrilised kompressorid koosnevad kolvist, mansetiteest ning kahest klapist. Nendest klappidest üks on sisselaske-, aga teine on väljalaskeklapp. Kolvi liikumisel alla toimub õhu sisseimemine, kolvi liikumisel üles – õhu kokkusurumine.



Pilt A0.5.3 Membraankompressori

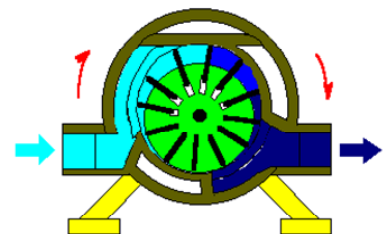
Tööpõhimõte on sama mis silindrilisel kompressoril, kuid kolvi asemel kasutatakse elastset membraani.



Pilt A0.5.4 Labakompressorid

Pöörlevasse trummilise on sisseehitatud liikuvad labad. Trummel on positioneeritud eksentriliselt korpusesse. Trumli pöörlemisel toimub labade vahelise õhu sisseimemine ja lõpuks kokkusurumine.

Seda labakompressori tüüpi saab kasutada ka reversiivse mootorina, mis võib muuta pöörlemissuunda.



VI-Õppetunni plaan Pneumaatika harjutus tund

Tund nr:	1(1osa - 6 teema)
Teema:	Õhu ettevalmistamiseks vajalikud seadmed <ul style="list-style-type: none">• filter• mahuti• manomeeter• surveregulaator• suruõhu õlitus
Aeg:	45 minutit
Eesmärk:	Õpilased omandavad teadmised õhu ettevalmistamisest milleks on vajalik filter, mahuti ja kuidas töötab manomeeter suruõhu õlitus ja miks see vajalik on.
Tunni tüüp:	teadmiste täiustamise tund
Tunni liik:	harjutustund
Meetodid:	<ul style="list-style-type: none">• selgitusmeetod
Ajakava:	<ul style="list-style-type: none">• osavõtjate kontroll sissejuhatus ja eelneva õpitu kordamine – 10 minutit• teema seletus esitamine – 30 minutit• tagasiside ja lõpetamine – 5 minutit
Tunni varustus:	<ul style="list-style-type: none">• arvuti• videoprojektor• tahvel• kirjutusvahendid

I DIDAKTILINE EESMÄRK

- **Erialaliselt oluliste vaimsete võimete kujundamine**

II AKTUALISEERIMINE

- **Tugimõisted ja tegevusviisid (oskused)**- suruõhu ettevalmistamine
- **Iseseisev töö (probleemsituatsioonid)**- miks on vajalik suruõhu õlitus ja kas seda kasutatakse alati.

III UUTE TEADMISTE JA TEGEVUSVÕTETE OMANDAMINE

- **Uued teadmised ja tegevusviisid**- grupi töö (2-3 õpilast grupis)
- **Eeldatav teadmiste kasv**- oskus aru saada kuidas toimub suruõhu ettevalmistamine
- **Põhiprobleemid ja iseseisvad tööd**- suruõhu ettevalmistamine, kompressori kontroll ja käivitus

IV OSKUSTE JA VILUMUSTE KUJUNDAMINE

- **Iseseisvad tööd (harjutused)**- suruõhu ettevalmistus seadmete ühendamine skeemi
- **Ainetevahelised seosed, mille tunnetamiseni peab õpilane jõudma** – peab mõistma suruõhu ettevalmistamise põhitõdesid.
- **Teadmiste ja oskuste üldistamine ja süstematiseerimine**- miks on vajalik suruõhu õlitus.

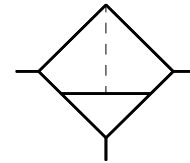
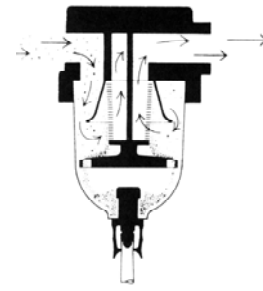
KODUÜLESANNE:

- **Kordamiseks ettenähtud materjal**- kordamiseks lugeda konspekti (kooli poolt paljundatud materjal)

Filter

Filtri element eemaldab tolmu-osakesi. Elemendi teenindamisel on vaja aeg-ajalt teda pesta.

Tavaliselt filter on sisse ehitatud koos veeemaldajaga ühte seadmesse. Veeemaldaja kujutab endast klaasist nõud. Õhu jahutamine toimub klaasi sisepinnal. Kondenseeritud vesi lastakse välja alumise klapi kaudu.

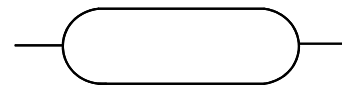


Pilt A0.6.1 Filter

Mahuti

Mahuti on ette nähtud suruõhu kogumiseks. See välistab suure rõhu kõikumise süsteemis ja kompressori katkendliku töö.

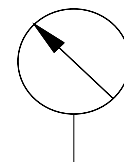
Rõhu hoidmiseks mahutis kasutatakse erinevaid skeeme, kuskasutatakse rõhuregulaatoreid nii väljalaske kanaliga kui ka mitte.



Pilt A0.6.2 Mahuti sümbol

Manomeeter

Manomeeter mõõdab õhurõhku. Tööelement on elastne toru. Rõhu muutusel toru kõverdub väljapoole. Toru on ühendatud hammasrattamehhanismi kaudu noolega.



Pilt A0.6.3 Manomeeter

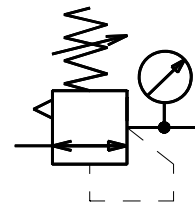
Surveregulaator

Surveregulaatorit kasutatakse suruõhu surve reguleerimiseks süsteemis. Ta koosneb järgmistest elementidest:

- sisend- väljundavad
- läbilaske ava
- mansett
- membraan
- tagasiside ava
- reguleerimisvedru
- reguleerimiskruvi

Suruõhu regulaatori väljundsurve sõltub järgmistest faktoritest : läbilaske ava suurusest ,mida reguleeritakse kruviga vedru kaudu, ja õhu tarbimisest.

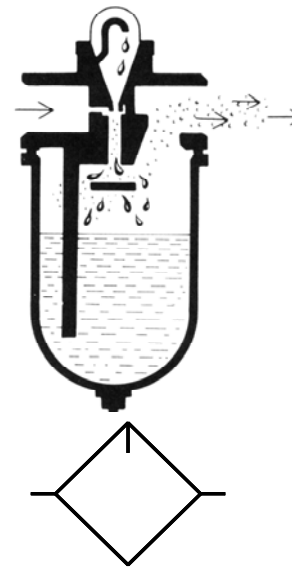
Kui õhu tarbimine suureneb, siis rõhk regulaatori väljundis hakkab alanema. Kuid on olemas tagasiside membraani kaudu. Kui õhusurve tarbimine suureneb, siis rõhk teises kambris väheneb. Läbilaske ava hakkab suurenema membraani vedru mõjul. See viib automaatse õhusurve reguleerimiseni.



Pilt A0.7.1 Surveregulaator

Õlitoos

Siin toimub suruõhu niisutamine õli aurudega. Sellega määratakse kõiki seadme liikuvaid osi. Samal ajal õli kile kaitseb rooste eest.



Pilt A0.7.2 Õlitoos