

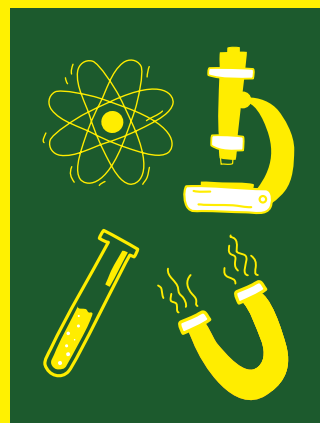
# NTL

## УЧЕНИЧЕСКИ ЕКСПЕРИМЕНТИ

### Ръководство за експерименти

### Налягане на въздуха

P9160-4V





# ИНДЕКС

MELS01	Доказателство за въздушното налягане
MELS02	"Магдебургски полукълба"
MELS03	Измерване на въздушното налягане
MELS04	Ефект на въздушното налягане - намаляване на външното налягане
MELS05	Ефект на въздушното налягане - водата кипи при 60 градуса
MELS06	Ефект на въздушното налягане - вътрешното налягане намалява
MELS07	Свободно падане - свободно падаща тръба
MELS08	Предаване на звук във вакуум
MELS09	Законът на Бойл - Мариот
MELS10	Определяне на теглото на въздуха

# ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВАКУУМНАТА КАМЕРА

Преди да използвате вакуумната камера, обърнете внимание на следните точки:

- Проверете дали уплътнението (син пръстен) е поставено равномерно в габарита на горната част на основната част.
- Поставете капака централно върху камерата (да не е изместен странично)



- Вкарайте маркуча във вентила
- **Внимание:** След първото съпротивление маркучът трябва да се премести странично с още 3-4 mm - сега маркучът пасва идеално!



- Закачете другия маркуч, завършващ с белия адаптер, на газовата спринцовка, като използвате силен натиск.

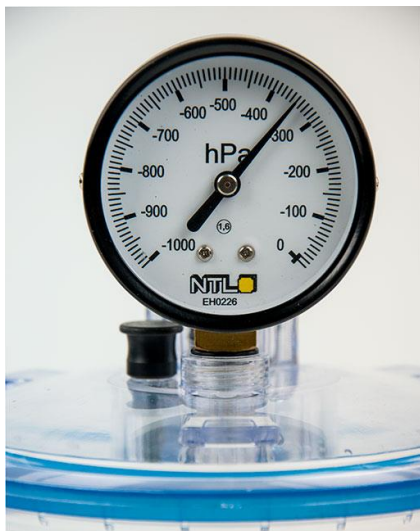


- Дръжте спринцовката за газ с едната си ръка и издърпайте дръжката на спринцовката с другата ръка
- Уверете се, че маркучът остава свободен и че не сте издърпали капака от долната част в началото.

При натискане на спринцовката долният клапан се затваря и въздухът излиза през горния клапан.

# ИЗПОЛЗВАНЕ НА ВАКУУМНАТА КАМЕРА

При всяко извличане ще видите на манометъра, че налягането в камерата намалява. Скалата на манометъра показва и отрицателното налягане!



- Колкото по-ниско е налягането, толкова повече трябва да работите при изпомпване.

Ако е необходимо, маркучът може да се отстрани от клапана:

- Натиснете синия пластмасов пръстен навътре и издърпайте едновременно маркуча.



За да изпразните вакуумната камера, просто натиснете входния клапан настрани.



# ДОКАЗАТЕЛСТВА ЗА ВЪЗДУШНО НАЛЯГАНЕ

MELS 01

## Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



## Материал:

Арт.номер:	К-во	Описание
C6100-2G	1	Пластмасова спринцовка, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1515-1B	1	Манометър SE, за експеримент на Бойл-Мариот

# ДОКАЗАТЕЛСТВА ЗА ВЪЗДУШНО НАЛЯГАНЕ

MELS 01

Когато шофирате по хълм, можете да усетите в ушите си повишаването на налягането на въздуха.

Също така при кацане на самолет налягането в него се повишава - това може да причини дискомфорт. С помощта на спринцовката можете лесно да промените налягането.

## Експеримент 1:



Поставете спринцовката някъде между 30 и 40 ml.  
Дръжте спринцовката с една ръка и затворете отвора с един пръст. Натиснете леко буталото и след това го издърпайте.  
Ще усетите свръх- и подналягане директно върху пръста си.

## Експеримент 2:



Можете да докажете и измерите генерираното налягане с манометър (в хектопаскали).  
Позицията на стрелката при нула показва нормалното налягане на въздуха от около 1000 hPa. Позиция на стрелката при -1000 hPa означава действително налягане от  $1000 - 1000 = 0$  hPa (вакуум), налягане от  $1000 + 1000 = 2000$  hPa, което означава, че налягането се е удвоило.

### Част 1:

Преместете буталото изцяло в спринцовката и поставете манометъра върху него.  
Издърпайте буталото и отчетете стойността на манометъра



### Част 2:

Преместете буталото до 70-80 ml и поставете манометъра върху спринцовката.

Дръжте спринцовката и манометъра с една ръка (лявата) и натиснете буталото със захвата отвътре...

- като държите спринцовката с пръст и показалец
  - като натискате дръжката върху стомаха си
- Отчетете стойността, докато регулирате буталото.



## Заклучение (попълнете пропуските):

При издърпване на буталото се освобождава пространство за газовите частици и налягането се \_\_\_\_\_ .

повишава/намалява

При натискане на буталото се увеличава пространството за газовите частици и налягането се \_\_\_\_\_ .

повишава/намалява

# "МАГДЕБУРГСКИ ПОЛУКЪЛБА"

MELS 02

## Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



## Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
P1522-1M	1	Магдебургски циркуляр, SE, гумен, чифт



Обикновено огромни сили възникват при взаимодействие на нормално Въздушно налягане с по-ниско налягане. Тези сили се изследват в този експеримент.

През 1654 г. Ото Герике, майор от Магдебург, демонстрира експеримента с две полукълба.

Сега сами изпитайте огромната сила на Въздушно налягане върху земната повърхност.

### Подготовка:

Вземете дисковете Magdeburg и ги притиснете леко един към друг. Не ги мокрете и не ги облизвайте, винаги ги използвайте сухи.

### Експеримент:

Опитайте се да разделите дисковете, като дръпнете дръжките. Кръговете се разделят лесно, когато пуснете въздух вътре, като леко огънете ръба на единия диск.



### Заклучение (попълнете пропуските):

Ако въздушното налягане действа \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ появяват се  
обезпеченост / отвсякъде по един и същи начин / с едно острие  
огромни сили. \_\_\_\_\_,

Големината на силата зависи от \_\_\_\_\_  
размера на кръговете / от приложеното налягане  
за притискане на кръговете един към друг.

Каква ще бъде силата при кръгове с размери  $1\text{dm}^2$ ? \_\_\_\_\_  
приблизително 10N / 1000N / 100000N



### Съвет:

По-късно, по време на друг експеримент, дисковете се поставят във вакуумната камера, след което се намалява налягането около тях.

# ИЗМЕРВАНЕ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ

MELS 03

**Необходим комплект:**  
P9902-4V Въздушно налягане



## **Материал:**

Арт.номер	К-во	Описание
C6100-2G	1	Спринцовка от пластмаса, 120 ml, за вакуумни експерименти
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч, пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
P1520-2G	1	Вакуумна камера в комплект, 1000 ml, с манометър

# ИЗМЕРВАНЕ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ

MELS 03

За да действате навреме и за да избегнете неприятности, често наблюдавайте и отчитате стойностите на измервателните уреди, като например скоростомера.

Това може да бъде скоростта при шофиране, както и отчитане на температурата, за да се диагностицира дали има опасност от замръзване. Друг пример е да наблюдавате налягането на течностите/газовете, за да се уверите, че нищо не се взривява, или за да гарантирате, че се генерира достатъчно мощност при определено ниво на налягане (хидравлични агрегати).

## Подготовка:

Проверете инструкциите за използване на вакуумната камера.

## Експеримент:



Ако камерата е подготвена и спринцовката е свързана, натиснете буталото докрай и накрая го издърпайте до достигане на 100 ml.

В резултат на това сте намалили обема на въздуха с 1/10 и налягането е намалено с 1/10, за 100hPa. Налягането в камерата сега е 1000 hPa - 100hPa.

Сега продължете с изсмукването на въздуха от камерата и наблюдавайте манометъра и клапаните.

Обърнете внимание: колкото повече намалява налягането в камерата, толкова повече се забелязва външното налягане на въздуха и то става по-трудно. При ниво на налягането  $200\text{hPa} = 1000\text{hPa} - 200\text{hPa}$  става все по-трудно да се изтегля повече въздух.

**Задача:** При кое ниво на налягане все още е възможно капакът да бъде свален по-лесно или по-трудно? \_\_\_\_\_ 900hPa / 800hPa / 600hPa



## Заклучение:

С помощта на манометър (в този случай вакууметър, тъй като се измерва само малко налягане) може да се измери налягането на въздуха.



## Съвет:

Уредите за измерване на въздушното налягане се наричат още барометри.

Когато налягането в камерата например е намаляло наполовина, тогава в рамките на един ход само половината от обема на въздуха се изнася навън.

Следователно налягането се понижава с 50hPa. Най-общо казано, при всеки ход налягането в камерата намалява с 1/10 от съществуващото вътрешно ниво.

# ЕФЕКТ НА ВЪЗДУШНОТО

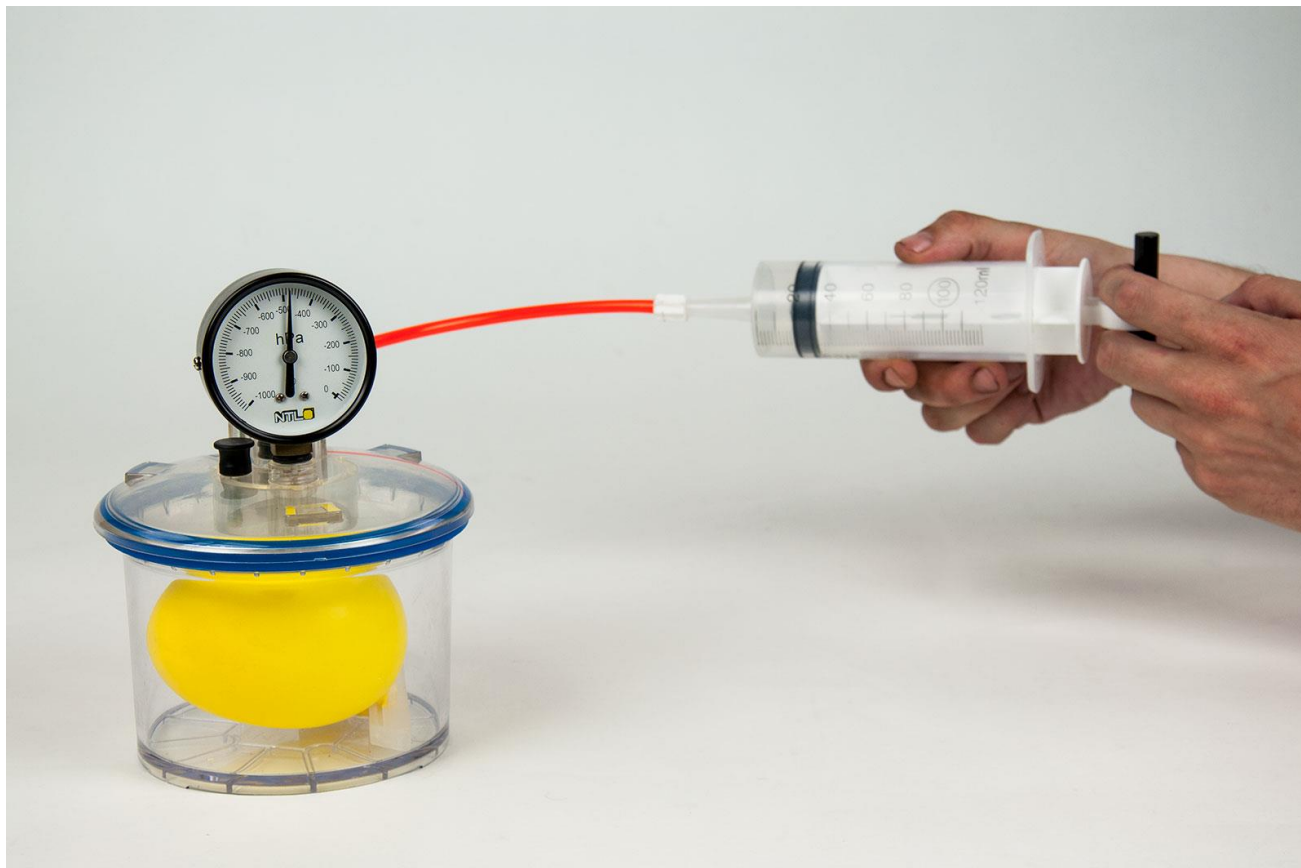
MELS 04

## НАЛЯГАНЕ -

## НАМАЛЯВАНЕ НА ВЪНШНОТО НАЛЯГАНЕ

### Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



### Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч, пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
C6100-2G	1	Спринцовка от пластмаса, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1410-1K	1	Скоба за балони
P1410-1L	1	Балони, комплект от 2
P1520-2G	1	Вакуумна камера, пълна, 1000 ml, с манометър
P1522-1M	1	Магдебургски циркуляр, SE, гумен, чифт

## НАЛЯГАНЕ -

## НАМАЛЯВАНЕ НА ВЪНШНОТО НАЛЯГАНЕ

По време на експеримента "Магдебургските полукълба" сте се убедили, че силите се появяват, когато има разлика между нивото на външното и вътрешното налягане. При този експеримент външното налягане беше по-високо от вътрешното. С помощта на вакуумната камера ефектът може да бъде неутрализиран или обърнат. При помпане на гума вътрешното налягане е по-високо от външното. Този ефект е равен, когато вътрешното налягане остава непроменено, докато външното налягане намалява.

### Подготовка:

Поставете първо свързаните Магдебургски полусфери, след това затворения балон и накрая хартиената основа (ако има такава) и шоколадов блат върху нея във вакуумната камера.

Вижте първата страница за това как да използвате вакуумната камера.

**Забележка:** Не мокрете полусферите на Магдебург. Винаги ги използвайте сухи.

### Експеримент 1: свързване на полукълбата на Магдебург



Намалете налягането в камерата и отчетете стойността на вакуумметъра, когато вътрешното налягане = външното налягане. Може да се наложи да разклатите камерата.

Резултат: полусферите се разпадат.



### Експеримент 2: балон



Запечатайте неизползван балон със скобата и го поставете във вакуумната камера. Намалете налягането и наблюдавайте какво ще се случи с балона. Освободете налягането и наблюдавайте ефекта от нарастващото външно налягане.



### Експеримент 3:



Същото като при експеримент 2, но с шоколадов блат върху хартиена основа.



### Заклучение:

Силовото въздействие при различни нива на налягане винаги действа

от \_\_\_\_\_ по-ниско / по-високо

до \_\_\_\_\_ ниво на налягане.

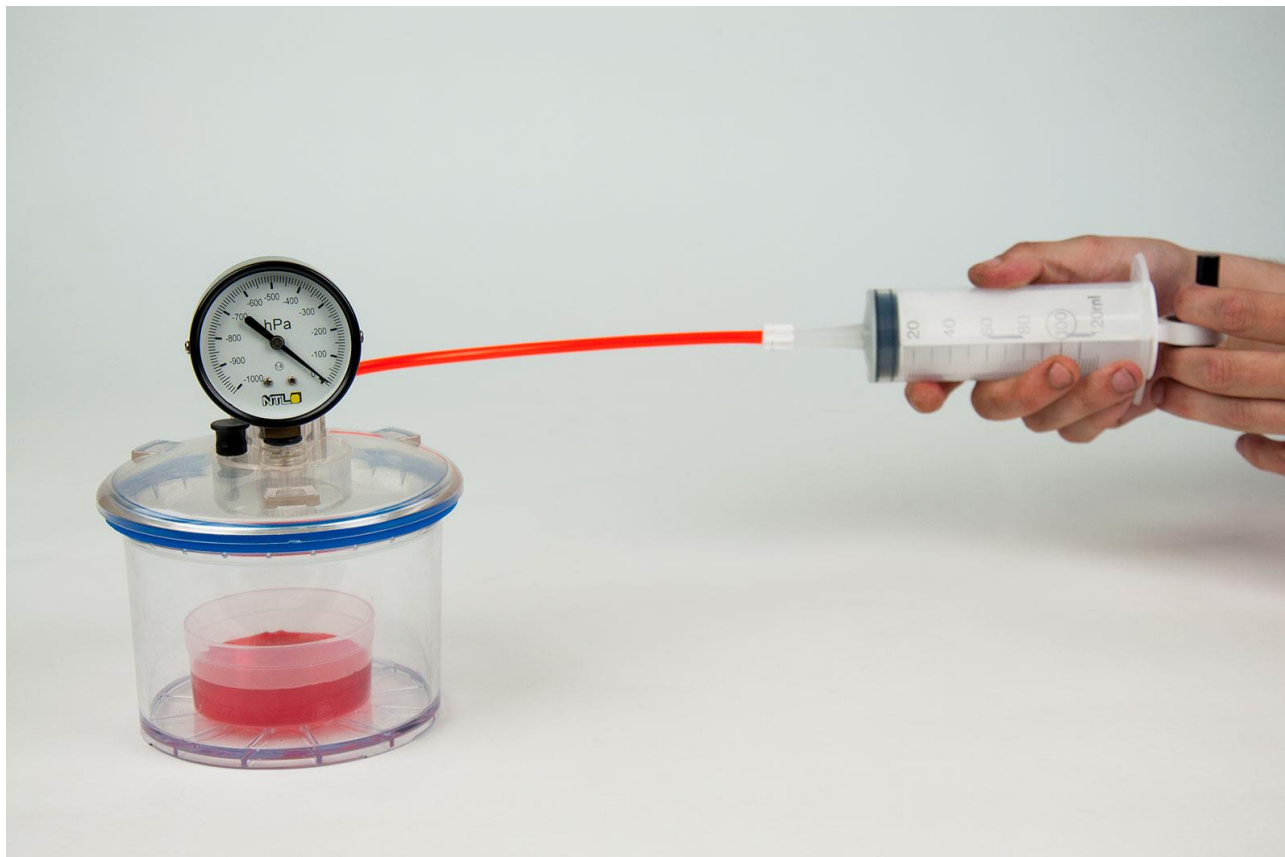
по-ниско / по-високо

# ЕФЕКТ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ - ВОДАТА КИПИ ПРИ 60 ГРАДУСА

MELS 05

## Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



## Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч от пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
C6100-2G	1	Спринцовка от пластмаса, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1520-2G	1	Вакуумна камера в комплект, 1000 ml, с манометър
C6008-5C	1	Капсула от пластмаса с капак, диаметър = 75 mm
P7050-1A	1	Прахообразна боя, червена

## НАЛЯГАНЕ - ВОДАТА КИПИ ПРИ 60 ГРАДУСА

Когато варите месо, картофи, ориз и т.н., те стават меки; трябва да добавите вода и да я загреете. Храната омеква по-бързо, когато температурата на водата е по-висока.

В тенджерата под налягане налягането се увеличава, тъй като парата и газовите мехурчета увеличават налягането и така водата ври при по-висока температура - в резултат на това времето за готвене се съкращава.

Ако дадена течност е изложена на по-ниско ниво на налягане, тя трябва да се свари при по-ниска температура.

### Приготвяне:

Напълнете пластмасовия съд с гореща вода (около 60-70 °C) и го поставете във вакуумната камера.

### Експеримент:



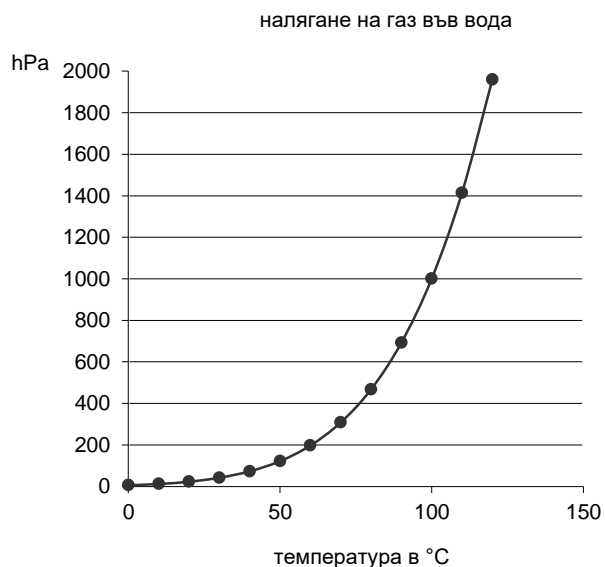
Намалете налягането в камерата и наблюдавайте бълбукането на течността.

### Задача:

При кое ниво на налягане водата е започнала да кипи? \_\_\_\_\_

Във връзка с горния въпрос, коя температура може да се отчете от съседната диаграма? \_\_\_\_\_

Забележка: Налягане от 200 hPa се равнява на -800 hPa на вакуумметъра.



### Заклучение:

Температурата на кипене на водата е \_\_\_\_\_ при по-ниско ниво на външното налягане \_\_\_\_\_ по-ниско / по-високо

\_\_\_\_\_ по-ниско / по-високо налягане на парата във водата е достатъчно, за да се образуват мехурчета.

# ЕФЕКТ НА ВЪЗДУШНОТО НАЛЯГАНЕ - ВЪТРЕШНОТО НАЛЯГАНЕ НАМАЛЯВА

MELS 06

## Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



## Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч, пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
C6100-2G	1	Пластмасови спринцовки, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1520-2G	1	Вакуумна камера в комплект, 1000 ml, с манометър
P1530-1B	1	Разрушител на балончета, SE
P1530-1C	1	Пластмасово фолио за мехурчета



## INTERNAL PRESSURE DIMINISHED

Ако пъхнете пръст в устата си, стиснете го здраво с устни и накрая го огънете така, че да го извадите бързо от устата си - тогава можете да чуете "поп".

При бързо изваждане на тапа от бутилка "поп" е много по-силно.

Ако разликата между нивото на вътрешното и външното налягане е много голяма, изравняването на налягането става много бързо. В този случай "поп" се превръща в взрив, като това действие се нарича "имплозия".

### Подготовка:

Затегнете пластмасовото фолио откъм вдлъбнатата страна (за затягащия пръстен) със затягащия пръстен върху мехурчетата и го фиксирайте.

Поставете синия уплътнителен пръстен в другия край на тръбата.

След като сте завинтили вентилационния винт и маркучът е свързан, обърнете капака на вакуумната камера - втори човек държи капака. Придържайте спринцовката върху маркуча.

Поставете мехурчетата върху заоблената вдлъбнатина/ изрезка



### Експеримент:



Тъй като мехурчетата заемат по-малко пространство от вакуумната камера, за намаляване на налягането в мехурчетата са необходими по-малко движения на спринцовката.

Наблюдавайте вакууметъра!

Можете да наблюдавате силата на външното налягане, което е с обратна посока отвън. Пластмасовото фолио се държи по същия начин, по който реагира целофановото фолио върху бурканче с конфитюр - тогава пластмасовото фолио се разкъсва шумно - bang!!!!



### Заклучение:

Поради въздействието на външното въздушно налягане съдовете, в които има по-ниско ниво на налягане, могат да бъдат смачкани. В момента на разрушаването въздухът прониква (= имплозия). Внезапно появяват се въздушен обмен (като обратното действие, споменато по-горе) също генерира силен взрив.



### Съвети:

Свръхналягане се получава и когато водата/парата кондензира в затворен съд за готвене.

Този ефект на въздушното налягане е използван и в първите съществуващи парни машини.

# СВОБОДНО ПАДАНЕ - СВОБОДНО ПАДАЩА ТРЪБА

MELS 07

## Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



## Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч, пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
C6100-2G	1	Пластмасови спринцовки, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1520-2G	1	Вакуумна камера в комплект, 1000 ml, с манометър
P1560-1F	1	Тръба SE със свободно падане, L=35 cm, с падащи тела

# СВОБОДНО ПАДАНЕ - СВОБОДНО ПАДАЩА ТРЪБА

MELS 07

Един ски скачач не се интересува от това просто да падне при скока си - това важи повече за водолаза, който се опитва да направи падането си по-интересно, като покаже няколко винта и салта.

Ски скачачът може да използва по-добре аеродинамичните сили поради високата скорост на скока. Може да се съди, че силите на триене, които се появяват при падане на тяло, правят много трудно математическото обяснение на падането. По тази причина е създадено естествено несъществуващото свободно падане - падане без въздушно съпротивление. С помощта на оптимално евакуирана тръба за свободно падане е възможно да се създадат почти тези условия, които са необходими за симулиране на свободното падане.

## Подготовка:

Поставете перото и червената топка в тръбата за свободно падане и поставете тръбата върху капака на вакуумната камера. Уверете се, че сте поставили малкото синьо уплътнение.

## Експеримент:



Завъртете тръбата за падане заедно с капака и наблюдавайте падането на перото и топката.

Поставете отново тръбата за падане и закрепете маркуча и спринцовката към вентила на капака. Накрая намалете налягането в тръбата колкото е възможно повече. Сега бързо обърнете тръбата и наблюдавайте падането на перото и топчето.



## Заклучение: (попълване на пропуските)

Когато говорим за "свободно падане" \_\_\_\_\_ закони, са валидни за всяко тяло (перо, оловна топка,...) собствените / същите

## Допълнителна задача:

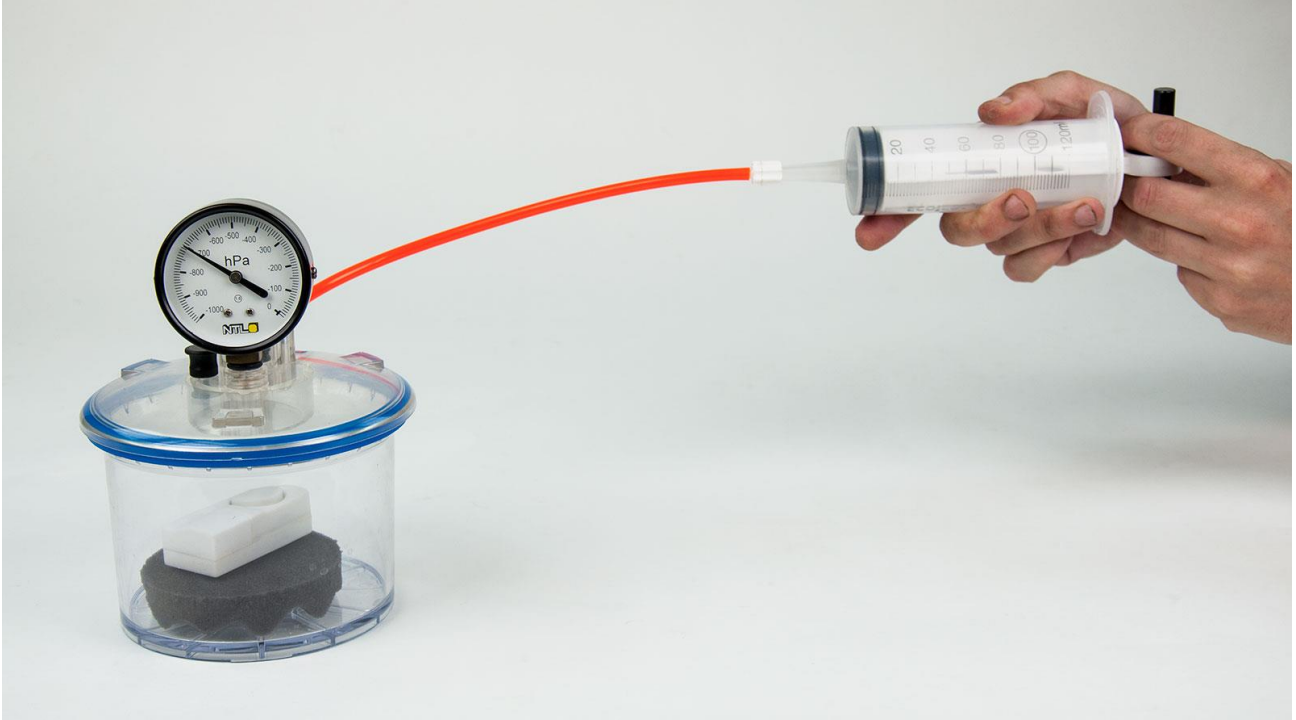
Ако един астронавт сложи чадъра си, след като напусне космическия кораб, ще изостане ли той от космическия кораб?

Разберете за експеримента на Нийл Армстронг на Луната.

# ПРЕДАВАНЕ НА ЗВУК ВЪВ ВАКУУМ

MELS 08

**Необходим комплект:**  
P9902-4V Въздушно налягане



## **Материал:**

Арт.номер	К-во	Описание
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч, пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
C6100-2G	1	Спринцовка от пластмаса, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1520-2G	1	Вакуумна камера в комплект, 1000 ml, с манометър
P1522-1S	1	Сигнален апарат (алармен сигнализатор)
P1522-1T	1	Звукопогълщаща подложка, D=80 mm

# ПРЕДАВАНЕ НА ЗВУК ВЪВ ВАКУУМ

MELS 08

Предназначението на звуковия сигнал или на камбаната е да бъде чуто. През нощта никой не иска да чува силни шумове. Но каква е връзката с въздушното налягане? Звукът обикновено се предава във въздуха поради движението на въздушните частици. Но какво се случва, ако частиците са по-малко или изобщо не съществуват? Точно сега чувайте какво се случва или казано по друг начин; не чувайте какво се случва!

## Подготовка:

Поставете звукопоглъщащата подложка във вакуумната камера.

Подгответе капака на вакуумната камера.

Включете ехографа и го поставете върху звукопоглъщащата подложка.

## Експеримент 1:



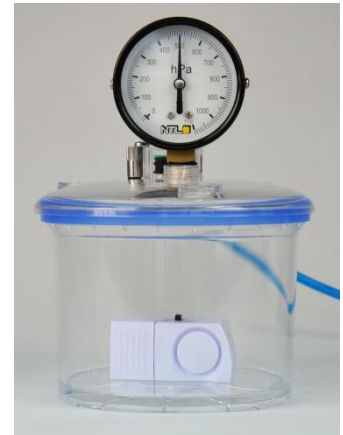
Поставете бавно капака върху вакуумната камера и забележете как нивото на шума бавно намалява.

Изпомпайте възможно най-много въздух от камерата, като отбелязвате чуваемостта на алармата. Оставете въздуха отново да потече бавно и се вслушайте внимателно.

## Експеримент 2:



Извършете експеримента отново, но без звукопоглъщаща подложка (вж. снимката)



## Заклучение (попълнете пропуските):

Във вакуум \_\_\_\_\_ предаване на звука!  
няма/има добро

Липсата на въздух около източника на звука намалява  
предаването на звука навън \_\_\_\_\_.  
почти никога / относително интензивно / напълно

Когато източникът на звук е свързан към дъното (без поглъщащ слой), звукът ще се  
предава \_\_\_\_\_  
през пластмасата / изобщо / много тихо



### Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



### Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
C6100-2G	1	Пластмасова спринцовка, 120 ml, за вакуумни експерименти
P1515-1B	1	Манометър SE, за експеримент на Бойл-Мариот

Ако сте открили закон, можете не само да кажете какъв ще бъде крайният резултат, но и да предвидите какво може да се случи при промяна на различни фактори:

По какъв начин ще се промени налягането във въздуха при промяна на обема?  
През 1662 г. британският физик и химик Робърт Бойл и френският физик Едме Мариот разработват едновременно закона на Бойл и Мариот, който се отнася до налягането на газа.

**Приготвяне:** Настройте спринцовката на 60 ml (черно бутало) и поставете манометъра на върха на спринцовката.

### Експеримент:



Като държите манометъра и спринцовката плътно една до друга, натиснете бавно буталото на спринцовката и отчетете обема и налягането. Повторете, като издърпате буталото на спринцовката навън. Попълнете стойностите в таблицата по-долу и също така попълнете графиката.

Обем ml	налягане hPa
60	1000
50	
40	
30	
70	
80	
90	
100	
110	
120	

налягане

Обем - налягане

### Заклучение (попълнете пропуските):



Колкото по-голям е обемът, толкова \_\_\_\_\_ е налягането.  
по-голямо/по-малко

Налягането реагира \_\_\_\_\_, по който реагира обемът.  
по обратния начин / по същия начин

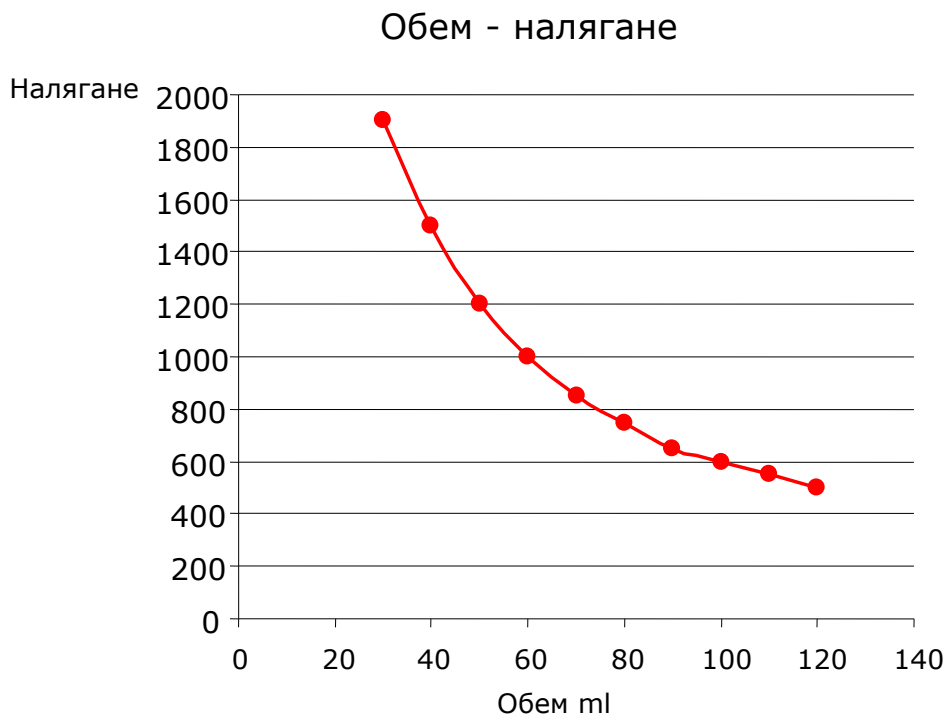
Казано е: (при постоянна температура)  $p \times V = \text{const}$



**Съвети:**

Поради наличието на въздух в манометъра отвъд спринцовката удвоеното налягане се установява на 29-28 ml.

**Пример за реално измерване:**





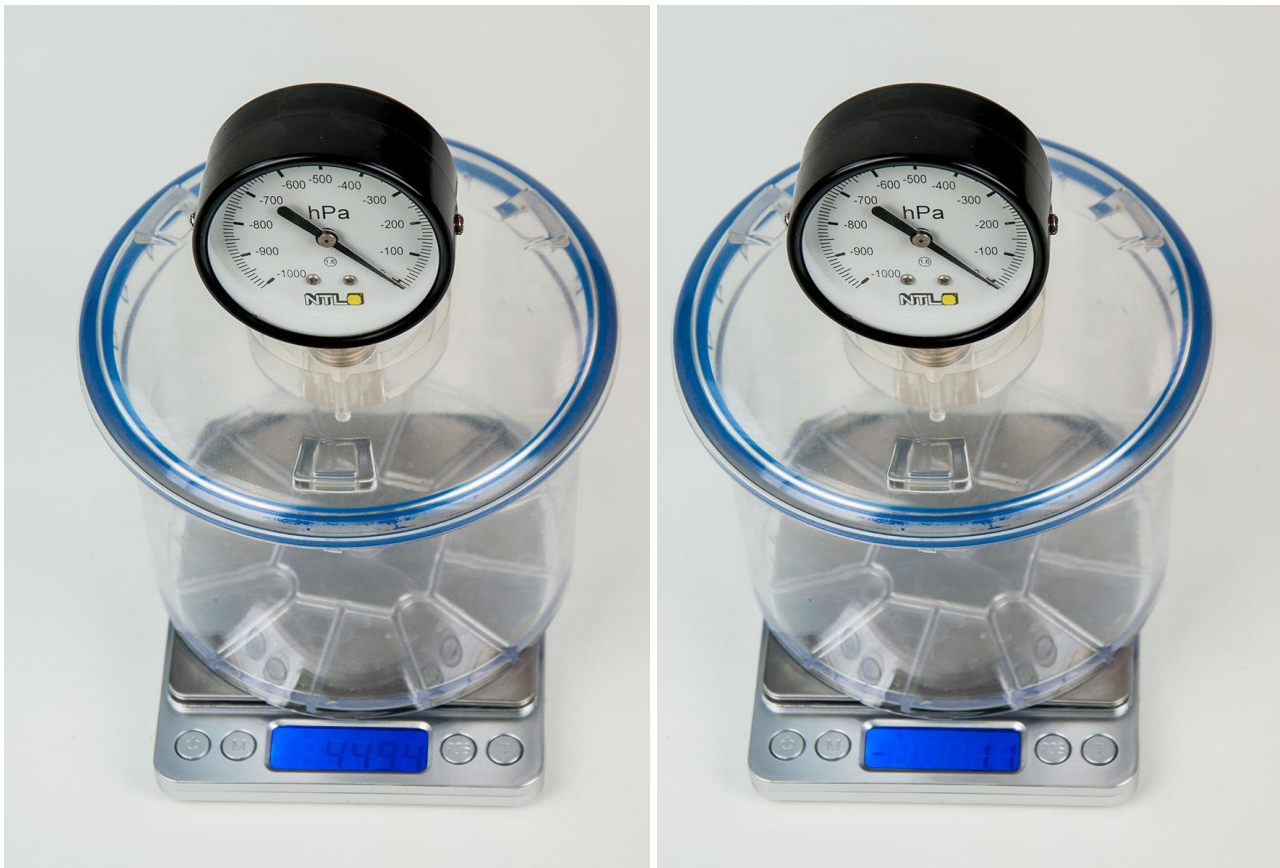


# ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ТЕГЛОТО НА ВЪЗДУХА

MELS 10

## Необходим комплект:

P9902-4V Въздушно налягане



## Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
C1520-1S	1	Вакуумен маркуч, пластмаса, D=6 mm, L=30 cm
C6100-2G	1	Спринцовка от пластмаса, 120 ml, за вакуумни експерименти
DM125-4C	1	Цифрова везна 02, 2000/0,1 g
P1520-2G	1	Вакуумна камера в комплект, 1000 ml, с манометър

# ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ТЕГЛОТО НА ВЪЗДУХА

MELS 10

Откъде идва въздушното налягане?

Вече знаете за налягането на водата - усещате го, когато се гмуркате.

Налягането на водата се дължи на нейната маса. На дълбочина 1 метър маса от 1000 kg оказва натиск върху  $1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ N/m}^2$ . На 10 м воден стълб то вече е  $100\,000 \text{ N/m}^2$  или 1000 hPa.

Налягането на въздуха е резултат от масата на въздуха. Каква е масата на 1 литър въздух ( $1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$  въздух)?

## Подготовка:

Подгответе везната за употреба.

Най-добре е да използвате везна с отчитане на 0,01 g или по-добро.

## Експеримент:



Поставете вакуумната камера с прикрепен капак, но без маркуч, върху везната и отчетете масата.

Сега натиснете бутона за тарирание, който ще нулира везната.

Извадете камерата от везната, свържете маркуча и спринцовката с вакуумната камера и я вакуумирайте.

Накрая отстранете маркуча и отново поставете камерата върху везната.

Отчетете отново масата - разликата между измерванията е теглото на 1 литър въздух.

Защо пред числото е поставен знак минус?



## Заклучение:

Налягането на въздуха се определя от теглото на въздуха, който притиска земята.  $1 \text{ dm}^3$  въздух има приблизително маса от 1g (тегло: 0,01 N), а  $1 \text{ m}^3$  - маса от 1 kg (тегло: 10 N).



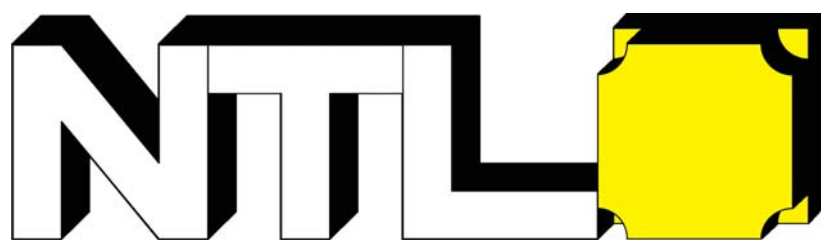
## Съвети:

Подобно на налягането на водата, налягането намалява отдолу нагоре. Същото се отнася и за налягането на въздуха. Но налягането на въздуха не намалява постоянно като това на водата поради това, че въздухът може лесно да се компресира.

Масата на 1 литър вода почти винаги е 1 kg, докато масата на въздуха на морското равнище и при  $0^\circ\text{C}$  е 1 g.

При остатъчно налягане от 150 hPa само 85 % от въздуха се евакуира и в резултат на това се измерва маса от 0,85 литра въздух.

В повечето случаи не може да бъде постигната отбелязаната в диаграмата стойност от 1,29 g/l, тъй като експериментите не се провеждат на морското равнище и температурата не е наистина  $0^\circ\text{C}$ .



# Ученически експерименти

© Fruhmann GmbH  
NTL Производител и търговец на  
едро, Австрия

[www.ntl.at](http://www.ntl.at)