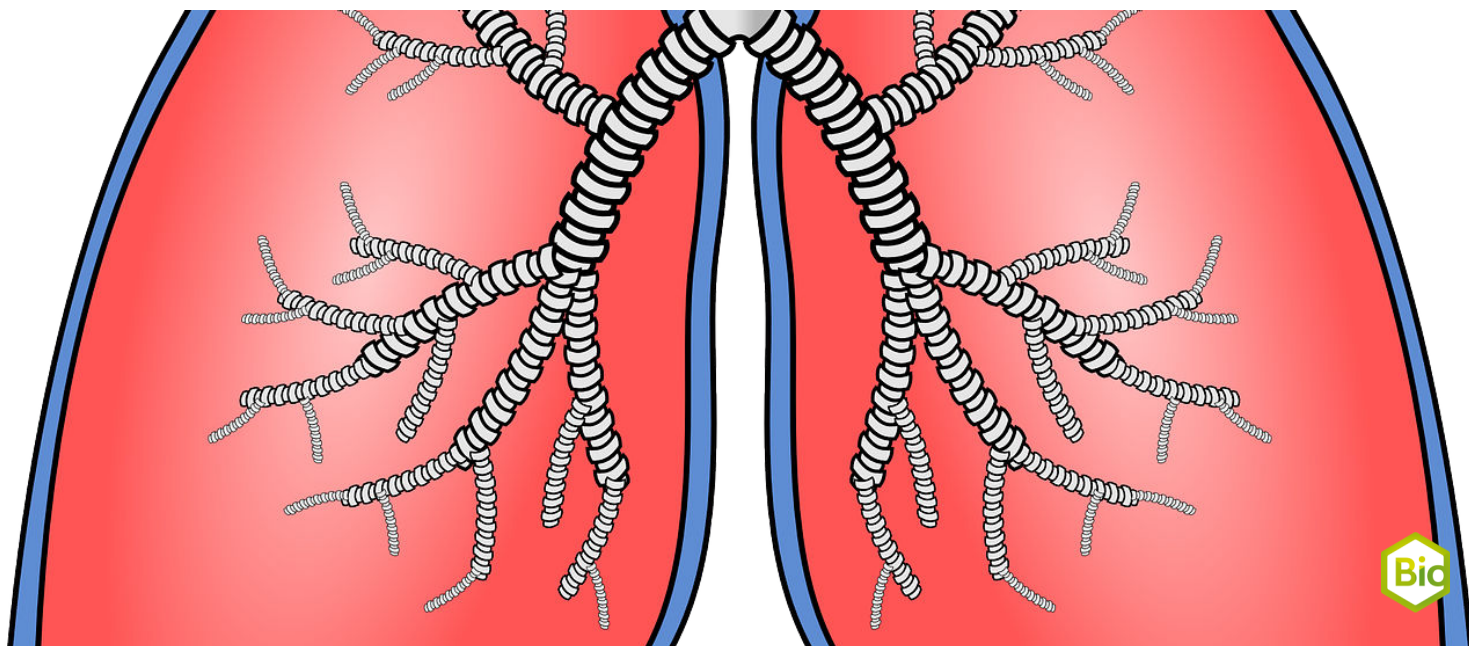


Визначення кількості повітря в легенях (спірометрія) с Cobra SMARTsense



Biology

Human Physiology

Respiration



Рівень складності

легко



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

20 хвилини

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6467374329af620002b9d4c9>

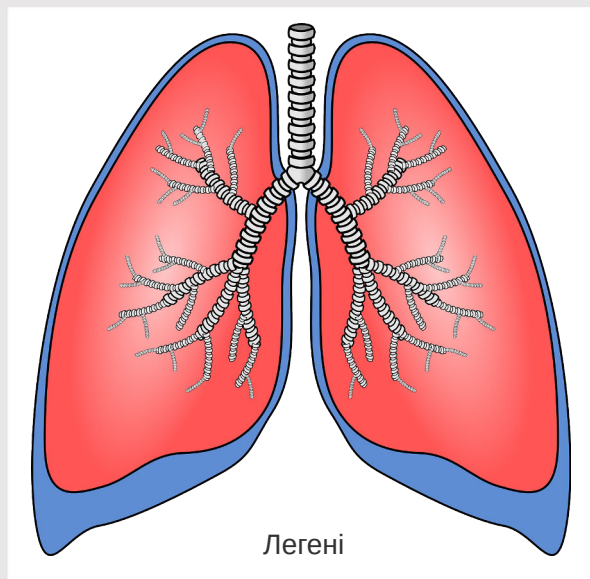
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Легені

Цей експеримент знайомить учнів зі спірометрією. У рамках цього експерименту учні мають визначити життєву ємність своїх легень, порівняти результати зі своїми однокласниками та обговорити причини різних показників життєвих можливостей легень. Слід зазначити, що ефект, якого можна досягти за допомогою тренувань для збільшення життєвої ємності легень є відносно невеликим порівняно із визначеним об'ємом організму людини. Найважливішим фактором, що визначає об'єм легень, є тип статури та вік. Наприклад, у високих людей об'єм легень зазвичай більший, ніж у невисоких людей (див. Експеримент P8001269). Максимального об'єму легень людини досягають приблизно у 20 років, але з віком об'єм легень зменшується.

Додаткова інформація для вчителів (1/3)

PHYWE

попередні

знання



Зазвичай розрізняють два типи дихання: "нормальне" і "примусове". Дихання, яке відбувається неусвідомлено, коли тіло не перебуває під навантаженням, називається нормальним. У цьому експерименті нормальний тип дихання використовується для визначення дихального об'єму (об'єму повітря, яке вдихається і видихається під час спокійного дихання) (AZV), а примусовий тип дихання - для визначення інспіраторного (резервного об'єму вдишу) (IRV) і резервного об'єму видиху (ERV).

Цей експеримент можна комбінувати з експериментом P8001169, у якому вимірюється життєва ємність легень людини. Якщо немає можливості виконати обидва експерименти, можна попросити одного або двох учнів провести ці експерименти паралельно на одному занятті. Слід зазначити, що визначена в цьому експерименті життєва ємність легень відрізняється від безпосередньо вимірюної в експерименті P8001169.

Додаткова інформація для вчителів (2/3)

PHYWE

попередні

знання



Переконайтеся в тому, що випробовувані проводять експерименти в положенні стоячи. Це важливо для створення однакових умов під час проведення експерименту. Легені людини поведуться по-різному з точки зору їхнього об'єму в положенні сидячи, ніж у положенні стоячи. Це гарантує порівнянність результатів.

Для визначення різних параметрів легень поясніть учасникам дослідження, наскільки глибоко вони мають вдихати та видихати повітря.

Принцип



Інформація про метод вимірювання: при вдуванні в отвір спірометра обертається коліщатко, яке з'єднується з світловим бар'єром. За числом обертів цього колесика пристрій розраховує об'єм повітря, що видихається, у літрах [л]. Ця технологія вимірювання також використовується в медичній діагностиці.

Додаткова інформація для вчителів (3/3)

PHYWE

Мета



Учні мають познайомитися з принципами спірометрії та визначити життєву ємність своїх легень, а потім порівняти результат з показниками інших однокласників. Необхідно також обговорити причини різних показників життєвих можливостей легень учасників досліджень.

Завдання



1. Визначте свій дихальний об'єм (AZV).
2. Визначте резервний об'єм видиху (ERV).
3. Визначте свій резервний об'єм вдиху (IRV).

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE

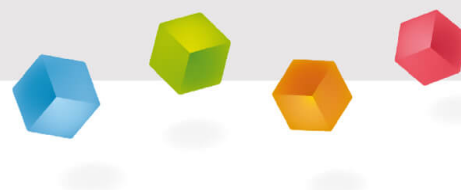


До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

Крім того, з гігієнічних міркувань, переконайтеся, що кожен учасник експерименту використовує свій загубник з фільтром (нову запаковану картонну трубку).

Прилад, що використовується, не є медичним вимірювальним приладом. Вимірювані параметри дають уявлення про спірометрію. Відхилення результатів вимірювань між учасниками експерименту або приведеними прикладами не повинні розглядатися як патологія в медичному сенсі. Медична експертиза може бути отримана тільки в рамках повного обстеження легень, проведеного лікарем.

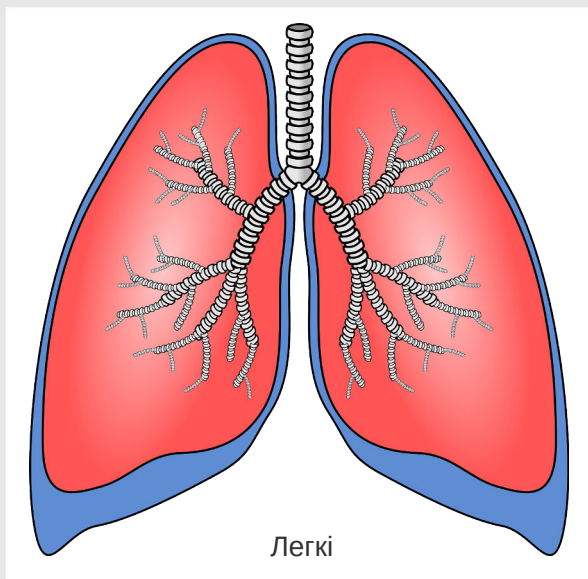
PHYWE



Інформація для учнів

Мотивація (1/2)

PHYWE



Леркі

Легені - це орган, який служить для видихання вуглекислого газу (CO_2) і вдихання кисню (O_2). Легені розширюються під час скорочення діафрагми. Так повітря з навколишнього середовища потрапляє в легені. Коли діафрагма розслабляється, легені знову скорочуються, і повітря пасивно видихається.

У цьому експерименті необхідно визначити життєвий об'єм легень, тобто кількість повітря, яке вони можуть вдихнути. Для цих вимірювань використовується спірометр. Спірометри часто використовуються в медицині, оскільки з їх допомогою можна визначити порушення функції легень.

Мотивація (2/2)

PHYWE

Максимальний об'єм повітря, яке видихається після максимального вдиху називається життєвою ємністю легень (**VC**). Життєва ємність легень складається з дихального об'єму (**AZV**) + резервного об'єму вдиху (**IRV**) + резервного об'єму видиху (**ERV**):

$$VC = AZV + IRV + ERV.$$

AZV: Об'єм повітря, яке вдихається і видихається без зусилля.

IRV: Об'єм, який можна вдихнути додатково після звичайного вдиху (через зусилля).

ERV: Обсяг, який можна видихнути додатково після звичайного видиху (через зусилля).

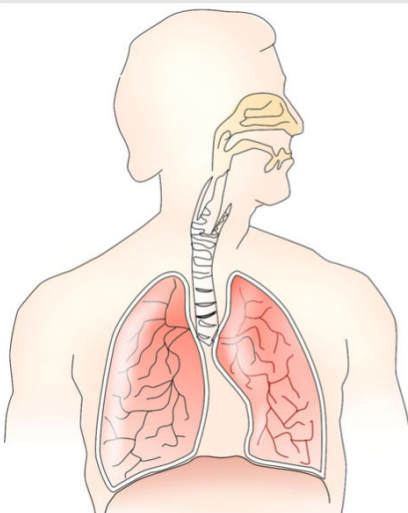
Залишковий об'єм: Кількість повітря для дихання, яка завжди залишається в легенях під час вентиляції повітря (близько 1,2 л).



Використання спірометра

Завдання

PHYWE



Органи дихання людини

1. Визначте свій дихальний об'єм (AZV).
2. Визначте резервний об'єм видиху (ERV).
3. Визначте свій резервний об'єм вдиху (IRV).

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	Cobra SMARTsense Spirometer - Датчик для вимірювання об'єму дихання ± 10 л/с (Bluetooth + USB)	12936-01	1
2	measureAPP - безкоштовне програмне забезпечення для вимірювання для всіх пристроїв та операційних систем	14581-61	1
3	Загубник з фільтром для датчика Cobra SMARTsense Spirometer	12936-20	1

Підготовка

PHYWE



Спірометр із правильно встановленим загубником (мундштуком)

Дістаньте загубник (мундштук) з фільтром з упаковки і коротким легким обертальним рухом вставте його в отвір спірометра. Переконайтеся, що кожен фільтр використовується тільки однією людиною.

Після цього пристрій має виглядати так, як показано на фото зліва.

Виконання роботи (1/3)

PHYWE



Відображення даних вимірювань для визначення дихального об'єму (AZV)

Вимірювання 1 (AZV): Зробіть звичайний вдих стоячи і затримайте дихання.

- Помістіть загубник спірометра так, щоб Ваші губи його повністю притискали. За необхідності затисніть ніс, щоб повітря не виходило через ніс.
- Почніть вимірювання.
- Виміряйте нормальний об'єм видиху як дихальний об'єм (AZV) в літрах.
- Зупиніть і збережіть вимірювання після того, як видихнете повітря.

Виконання роботи (2/3)

PHYWE



Відображення даних вимірювань для визначення резервного об'єму видиху (ERV)

Вимірювання 2 (ERV): Встаньте і видихніть так глибоко, як Ви могли б видихнути без зусиль.

Потім покладіть загубник спірометра в рот, як описано у вимірюванні 1.

- Почніть вимірювання.
- Тепер видихніть повітря, що залишилося, "видавлюючи" його з легень, наскільки це можливо.
- Виміряйте об'єм повітря, що видихається, як резервний об'єм видиху (ERV) у літрах.
- Зупиніть і збережіть вимірювання після того, як видихнете повітря.

Виконання роботи (3/3)

PHYWE



Відображення даних вимірювань для визначення резервного об'єму вдиху (IRV)

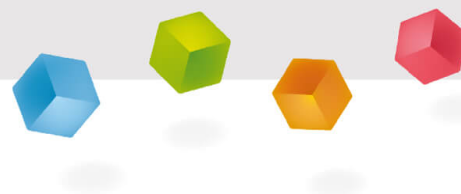
Вимірювання 3 (IRV): Встаньте і вдихніть якомога глибше без зусиль і затримайте дихання.

Потім покладіть загубник спірометра в рот, як описано у вимірюванні 1.

- Почніть вимірювання.
- Тепер вдихніть повітря, "втягуючи" його якомога глибше.
- Виміряйте об'єм, який Ви вдихнули з зусиллям, як резервний об'єм вдиху (IRV) у літрах.
- Зупиніть і збережіть вимірювання після того, як вдихнете повітря.

PHYWE

Протокол



Завдання 1

PHYWE

Який Ваш дихальний об'єм (AZV) у літрах?

Ви можете визначити Ваш дихальний об'єм, досліджуючи криві за допомогою програми measureApp.



Дані вимірювань для визначення дихального об'єму (AZV)

Завдання 2

PHYWE

Який Ваш резервний об'єм видиху (ERV) у літрах?

Ви можете визначити резервний об'єм видиху, досліджуючи криві за допомогою програми measureApp.



Дані вимірювань для визначення резервного об'єму видиху ERV

Завдання 3

PHYWE

Який Ваш резервний об'єм вдиху (IRV) у літрах?

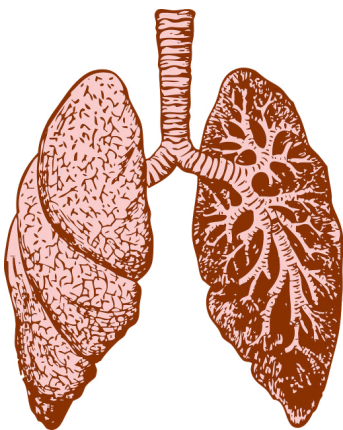
Ви можете визначити резервний об'єм вдиху, досліджуючи криві за допомогою програми measureApp.



Дані вимірювань для визначення резервного об'єму видиху IRV

Завдання 4

PHYWE



Легкі

Яка Ваша життєва ємність легень (VC) у літрах? Розрахуйте об'єм за формулою.

Приклад: $VC = AZV + IRV + ERV = 0.5 \text{ л} + 1.5 \text{ л} + 1.9 \text{ л} = 3.9 \text{ л}$

Скільки літрів повітря поміщається в легені загалом? Знайдіть, враховуючи залишковий об'єм.

Завдання 5

PHYWE

Вставте слова в тексті в потрібне місце

Під час дихання вдихається [] і видихається [].
[]. Легені розширюються під час скорочення [].
[]. Так повітря з навколишнього середовища потрапляє в [].
[]. Коли діафрагма розслабляється, легені знову [], і повітря [] видихається.

діафрагми

вуглекислий газ

кисень

легені

пасивно

скорочуються

☒ Перевірити

Завдання 6

PHYWE

Обсяг повітря, який можна додатково вдихнути після звичайного вдиху (через зусилля), називається:

☐ Резервний об'єм вдиху (IRV)☐ Залишковий обсяг☐ Резервний об'єм видиху (ERV)☒ Перевірити

полярний ведмідь

Завдання 7

PHYWE

Життєва ємність легень людини не змінюється протягом життя.

☐ правильно☐ неправильно☒ Перевірити

Пловчиха

Слайд	Оцінка / Усього
Слайд 21: Дихання	0/6
Слайд 22: Теми	0/1
Слайд 23: Життєздатність	0/1

Загальна сума  0/8 Рішення Повторити Експортований текст