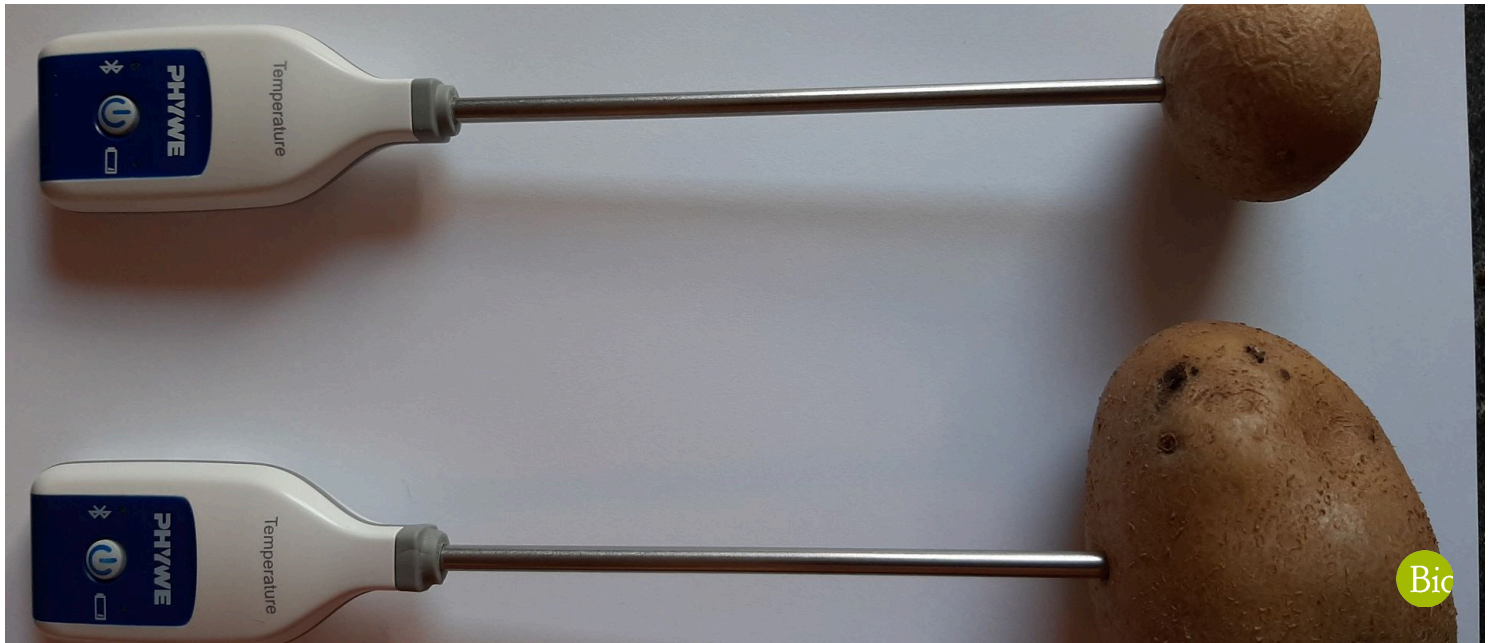


Правило Бергмана: Потеря тепла как функция поверхности тела и объема с Cobra SMARTsense



Биология

Физиология человека

Сердечно-сосудистая система



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут



Информация для учителей

Описание



Так называемое "правило Бергмана" считается одним из климатических правил.

В нем говорится, что животные одного вида крупнее в более холодных областях, чем в теплых. По большому счету, это правило в основном применимо к млекопитающим и теплокровным животным.

Дополнительная информация для учителей (1/5)

PHYWE
excellence in science

предварительные

знания



Основной принцип правила Бергмана состоит в том, что маленькое тело теряет больше тепла, чем большое. Это можно объяснить соотношением объема тела к площади поверхности тела: маленькое тело имеет относительно большую площадь поверхности по отношению к его объему, а большое тело - наоборот.

Принцип



Два тела разного размера нагреваются до одной температуры. Измеряется температура в средней части тела и учитывается разница в тепловых потерях.

Дополнительная информация для учителей (2/5)

PHYWE
excellence in science

Цель



Ученики должны понимать, что большое тело теряет меньше тепла, чем маленькое, в то же время и в одних и тех же климатических условиях.

Задачи



Учащиеся должны использовать датчик Cobra SMARTsense-Температура для записи температуры в двух картофелинах разного размера в течение 15 минут.

Дополнительная информация для учителей (3/5)



Дополнительная информация

- Такие животные, как пингвины, кабаны и олени, обитающие в разных регионах мира, могут иметь совершенно разные размеры тела.
- Это связано с правилом пропорции Аллена (родственные виды млекопитающих имеют более короткие конечности в более холодных областях, чем в более теплых).
- Таким образом, в ходе длительных эволюционных процессов из одного вида в результате региональной миграции могли образоваться разные виды.
- Это правило может быть исследовано с помощью простых средств.

Дополнительная информация для учителей (4/5)

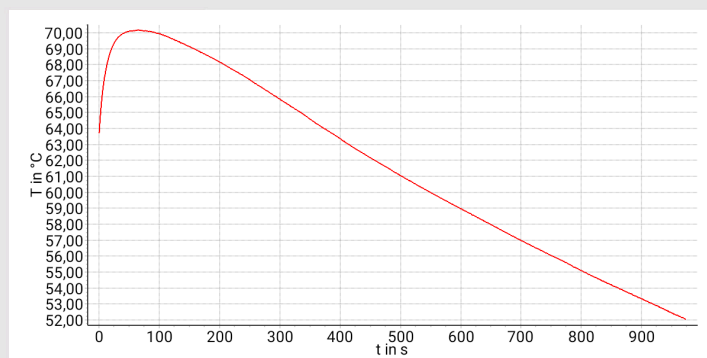
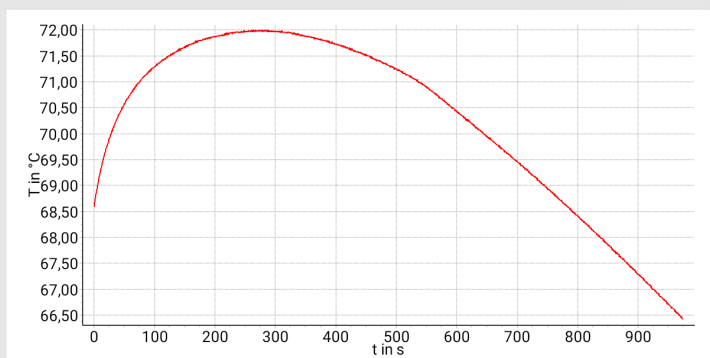
Дополнительная информация

- Этот эксперимент также может быть проведен количественно путем определения объема картофелин различных размеров с помощью весов по закону Архимеда.
- Проведение эксперимента с картофелем является самой простой экспериментальной установкой. Разогрейте 2 картофелины разных размеров максимум до 60 ° C и затем раздайте ученикам.
- Чтобы обеспечить максимально возможную точность и, прежде всего, повторяемость результатов измерений, этот эксперимент также может быть проведен с двумя круглодонными колбами разного размера.

Дополнительная информация для учителей (5/5)

Проведение эксперимента: ожидаемый результат

- Температура большой картофелины (слева) на 10°C выше, чем у маленькой картофелины за то же время измерения.



Инструкции по технике безопасности



- Следите за тем, чтобы температура воды, в которой нагревается картофель, не превышала 60 ° C, чтобы избежать ожогов кожи.
- К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

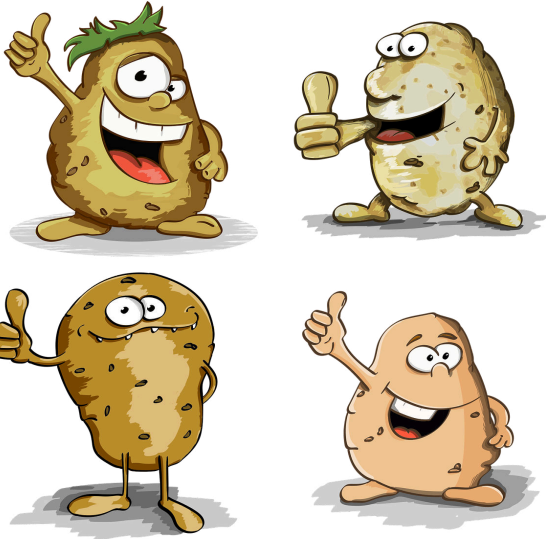
PHYWE
excellence in science

Пустынная лисица намного мельче своих сородичей, обитающих в Германии.

Эволюционная теория натуралиста Чарльза Дарвина гласит, что выживают те, кто лучше всего адаптировался (приспособился) к среде проживания

В этом эксперименте Вы поймете, что существует взаимосвязь между размером тела и потерей тепла. Это объясняет, почему один и тот же вид или род животных в теплых местах имеет другой размер тела, чем в холодных (например, пингвины в Антарктиде или на Галапагосских островах, а также пустынные лисы и европейские лисицы). Соответствующее правило также известно как "правило Бергмана".

Задачи

PHYWE
excellence in science

Измерьте изменение температуры внутри большой и маленькой картофелин и сравните результаты двух измерений. Используйте для этого датчик температуры Cobra SMARTsense и приложение PHYWE measureAPP.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Температура, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	2
2	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/2)

PHYWE
excellence in science

Для измерения температуры необходимы датчики Cobra SMARTsense-Температура и measureAPP. Приложение можно бесплатно загрузить в App Store - см. QR-коды ниже. Проверьте, активирован ли Bluetooth на вашем устройстве (планшете, смартфоне).



measureAPP для
операционных систем Android



measureAPP для
операционных систем iOS



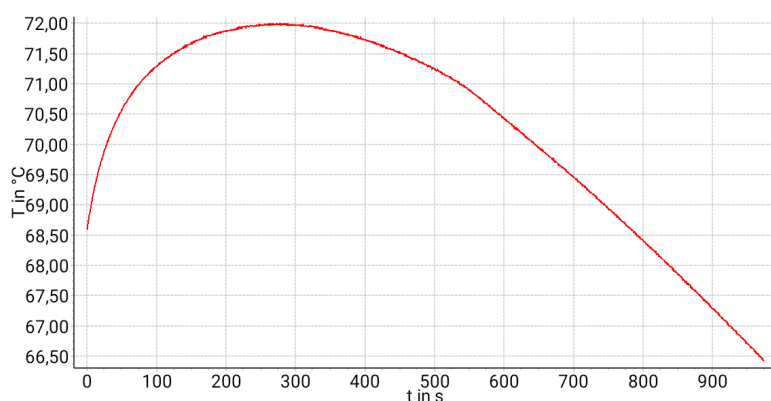
measureAPP для планшетов / ПК с
Windows 10

Подготовка (2/2)

PHYWE
excellence in science

Подготовка эксперимента

- Убедитесь, что на мобильном устройстве включен Bluetooth.
- Включите датчик Cobra SMARTsense-Температура, нажав кнопку питания.
- Откройте приложение PHYWE measureAPP и выберите датчик температуры.



Температурная кривая в PHYWE measureAPP

Выполнение работы

PHYWE
excellence in science

Выполнение измерения

- Возьмите две картофелины у своего учителя. Осторожно, они горячие!
- Вставьте датчики Cobra SMARTsense-Температура в середину каждой картофелины (см. рисунок слева).
- Начните измерение и определите график измерения в течение 15 минут.

PHYWE
excellence in science

Протокол

Задача 1

Что говорит правило Бергмана?

Если два близкородственных вида обитают как в теплых, так и в холодных местах, особи в холодных местах обычно крупнее, чем в теплых.

Два близкородственных вида не могут встречаться в теплых и холодных местах.

Если два близкородственных вида обитают как в теплых, так и в холодных местах, особи в холодных местах обычно меньше, чем в теплых.

Задача 2

Почему это так?

Потому что крупные животные едят больше и поэтому могут вырабатывать больше тепла для тела.

Из-за соотношения между объемом и площадью поверхности

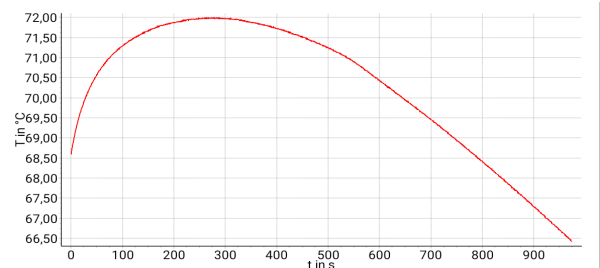
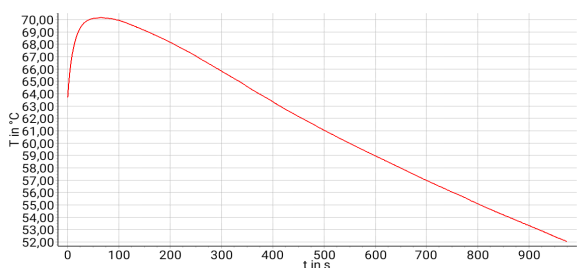
Из-за соотношения между весом и объемом

Задача 3

Заполните пробелы в тексте

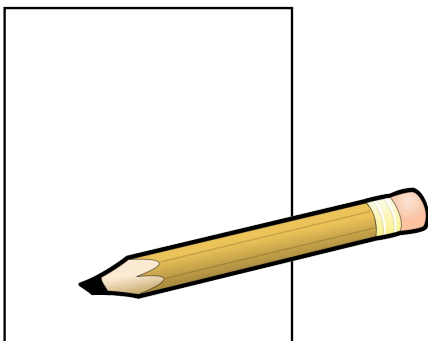
Эти два графика показывают температурную кривую в двух картофелинах. Левый график показывает изменение температуры картофелины, а правый график - картофелины.

✓ Проверить



Задача 4

Если Вы сравните полученные кривые в классе, то обнаружите, что не все температурные кривые одинаковы. Тем не менее, все ученики достали картофелины из воды при одинаковой температуре. Обсудите в классе, почему это так. Помните правило Бергманна.



Слайд	Оценка/Всего
Слайд 17: заявление Бергмана о правилах	0/1
Слайд 18: правило Бергмана Обоснование	0/1
Слайд 19: Профиль температур	0/2

Общая сумма

 Решения Повторить