



Урок 8. Движение и питание одноклеточных

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 8 из 34 · 45 минут · Модуль «Многообразие одноклеточных эукариот»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

Клетка может вернуться к старту и всё же пройти большой путь. Проследим движение и отделим его от способа получения пищи.

Результат урока: Вычислить путь и среднюю скорость по учебной траектории, объяснить этапы захвата частицы амёбой и границы вывода о питании.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. Клетка была в точках 0, 100, 0 мкм. Ученик написал «она не двигалась». За минуту оцените ответ, за две начертите путь, за две уточните, что именно осталось нулевым.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на объяснение способа партнёру.

Путь не равен смещению

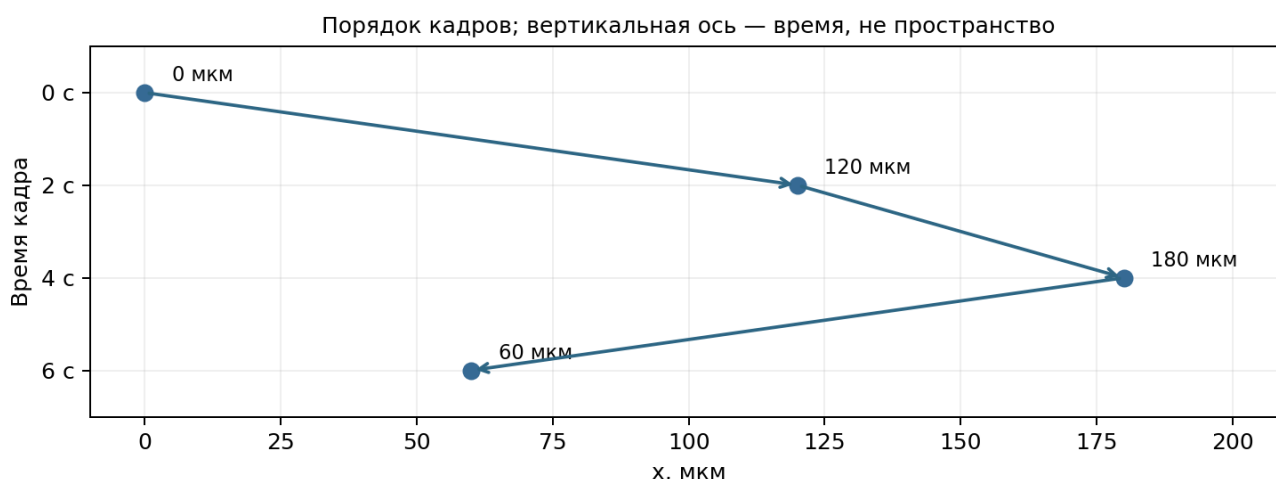
Ложноножки, реснички и жгутики обеспечивают разные способы движения. Видеозапись даёт положение в отдельные моменты; между кадрами путь может быть сложнее. В нашей учебной модели движение между соседними точками прямолинейное, поэтому путь равен сумме длин отрезков.

Средняя скорость по пути = весь пройденный путь / всё время. Смещение связывает начальную и конечную точки и может быть нулевым при ненулевом пути. Единицы здесь — микрометры и секунды. По одному короткому треку нельзя объявить один вид «всегда быстрее» другого.

Амёба может охватить пищевую частицу ложноножками, заключить её в пищеварительную вакуоль и переварить содержимое. Сократительная вакуоль выполняет другую функцию — участвует в удалении избытка воды. Фотосинтезирующие протисты получают энергию света; у разных групп возможны разные способы питания, поэтому движение само по себе не доказывает захват пищи.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

Точки 0, 100, 0 мкм записаны в моменты 0, 2, 4 с. Путь $100 + 100 = 200$ мкм; средняя скорость $200/4 = 50$ мкм/с. Смещение 0. Для утверждения «клетка ела» нужны отдельные наблюдения захвата и пищеварительной вакуоли.



Учебная траектория вдоль оси x: точки 0, 120, 180, 60 мкм в моменты 0, 2, 4, 6 с. Стрелки показывают порядок перемещения, не направление питания.

03. Практика 1. Проверяем материал

Читаем покадровую запись

14–25 минут. Движение между кадрами считаем прямолинейным по оси. Реальные организмы на уроке не исследуются.



t, с	x, мкм
0	0
2	120
4	180
6	60

2 минуты — перенесите точки; 4 — вычислите три участка и общий путь; 3 — найдите среднюю скорость и смещение; 2 — объясните разницу. Форма: линия со стрелками и четыре строки расчёта. Критерии: абсолютные длины, полное время, единицы и различие пути/смещения.

04. Практика 2. Перенос способа

Объясняем захват пищи

25–33 минуты. Карточки последовательности: А — частица внутри замкнутой пищеварительной вакуоли; Б — частица снаружи; В — ложноножки охватывают частицу; Г — питательные вещества после переваривания поступают в цитоплазму. За 2 минуты упорядочьте, за 4 нарисуйте четыре кадра, за 2 подпишите отличие от сократительной вакуоли.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. Трек одной клетки длиннее другого. За 2 минуты оцените вывод «первый вид быстрее», за 3 перечислите нужные условия сравнения, за 2 сформулируйте вывод только о данных урока.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. За 5 с клетка прошла 150 мкм и вернулась в исходную точку. Найдите среднюю скорость и смещение; назовите две последовательные стадии захвата пищи амёбой. Четыре балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Участки: 120, 60, 120 мкм. Путь 300 мкм; время 6 с; средняя скорость 50 мкм/с. Смещение +60 мкм. Ошибка — складывать координаты или брать 60/6 как скорость по пути. Четыре балла по указанным критериям.

Практика 2: разбор и критерии

Порядок Б → В → А → Г. На рисунке частица сначала снаружи, затем окружена выростами, затем внутри отдельной полости; последний кадр показывает поступление продуктов переваривания. Сократительная вакуоль связана с водным балансом, а не является «желудком». Три балла: порядок, верное положение частицы, различение функций.

Обсуждение: возможный вывод

Для сравнения видов нужны одинаковые условия, длительность наблюдения, масштаб, несколько клеток и повторов. Здесь можно сравнить лишь записанные пути за заданное время. Различия освещения, среды и ошибок отслеживания могут изменить результат.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

30 мкм/с; смещение 0; например, охват ложноножками и образование пищеварительной вакуоли. По баллу за скорость, смещение и каждую верную стадию в порядке.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки рисунка и таблиц, карандаш, линейка, тетрадь. Все данные и ключи включены; живые культуры и сбор проб не нужны. Работа только с готовыми изображениями и бумажными моделями. Не собирайте и не выращивайте неизвестные микроорганизмы, не используйте биоматериал людей и животных. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: координатная линия, путь, время, ядро. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Движение и жизнедеятельность одноклеточных	Измерение пути и чтение модели захвата пищи	Вычислить путь и среднюю скорость по учебной траектории, объяснить этапы захвата частицы амёбой и границы вывода о питании.
Оформление и интерпретация результатов	Самостоятельное задание и проверка по критериям	Вывод опирается на данные; границы вывода названы

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

OpenStax: движение и питание протистов

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/23-2-characteristics-of-protists>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 18.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.