

Методическая разработка. Креативное мышление

Автор: Сазонова Т.Н. ГБОУ СОШ №4 пгт Алексеевка го. Кинель

Предмет физика класс 9

Комплексное задание « Вечное движение »

название

(получение нового знания, решение естественно-научных проблем)

Введение

Вечное движение

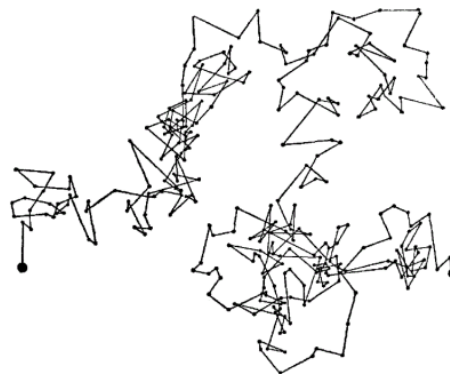
Сегодня мы знаем, что все тела состоят из частиц, которые непрерывно движутся и взаимодействуют между собой. Одним из доказательств данного факта является броуновское движение.

А знаете ли вы, что движение, которое наблюдал английский ботаник Роберт Броун, получило правильное объяснение только спустя 50 лет после его открытия?

Предлагаем вам перенестись на два столетия назад и попробовать себя в роли исследователей.

При выполнении последующих заданий проявите воображение и воспользуйтесь знаниями, которые вы получили на разных предметах.

Успехов!



Броуновское движение частички гуммигута в воде. Мелкими точками отмечены положения частички через каждые 30 сек. (По Перрену.)

Задание 1.

Вечное движение

ЗАДАНИЕ 1 / 4

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Какие вещества взяли бы для опытов и наблюдений вы, окажись вы на месте Роберта Броуна? Укажите не менее трёх разных веществ.

Запишите свой ответ.

Вещество 1:

Вещество 2:

Вещество 3:

Открытие Роберта Броуна

В 1827 году Роберт Броун занимался активными исследованиями пыльцы разных растений.

Однажды, наблюдая в микроскоп движение пыльцы в овощном соке, учёный заметил, что мелкие частицы пыльцы то и дело совершают случайные извилистые движения.

Роберт Броун был ботаником. Поэтому в первую очередь подумал о том, что наблюдает «танец» каких-то живых микроорганизмов.

«Пыльца так себя ведёт, потому что она живая». Такая гипотеза для ботаника была не только вполне естественна, но и очень походила на правду. Ведь пыльца – это, по сути, клетки растений.

Будучи настоящим учёным, Роберт Броун естественно, решил проверить справедливость своего первоначального предположения.

Он поставил исследовательский вопрос: «А как ведут себя другие вещества?» и провёл ряд наблюдений за поведением других веществ в аналогичных условиях.

Характеристики задания

Содержательная область оценки	Получение нового знания. Решение естественно-научных проблем
Компетентностная область оценки	Выдвижение разнообразных идей
Контекст	Научный
Уровень сложности	Средний
Формат ответа	Задание с несколькими краткими ответами
Объект оценки	Предлагать идеи веществ, для проверки

гипотез, объясняющих причины броуновского движения

Система оценивания

Баллы	Содержание критерия
1	Записаны названия трех разных веществ, доступных и пригодных для опытов по изучению броуновского движения: пыль, сажа, мелкие частицы минералов и т.п.
0	Ответ отсутствует ИЛИ - записано менее трех названий, ИЛИ - записаны названия трех разных веществ, ОДНАКО эти вещества не являются легкодоступными или не пригодны для опытов по изучению броуновского движения

Задание 2.

Вечное движение
ЗАДАНИЕ 2 / 4

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

С чем ещё может быть связано движение броуновских частиц? Какие ещё причины могли вызывать такое движение?

Не выходя за круг научных знаний тех лет, какую гипотезу вы бы посоветовали проверить Роберту Броуну? Запишите свою гипотезу и опишите кратко, как эту гипотезу можно проверить.

Пример.

Гипотеза. Такое беспорядочное движение может быть связано с тем, что дом и вся мебель испытывают небольшие сотрясения от постоянно проезжающих по улице тяжёлых конных экипажей.

Способ проверки. Провести опыты ночью, когда движения на улицах нет. Или уехать за город.

Запишите свой ответ.

Гипотеза:

Способ проверки:

Опыты Броуна

Опыты Броуна с другими веществами показали, что частицы любых веществ ведут себя одинаково. Поэтому живая пыльца или неживая – это совсем не важно.

Броуну даже удалось отыскать кусочек природного кварца, внутри которого была заполненная водой полость. Вода попала туда много миллионов лет тому назад. И в этой воде соринки продолжали совершать вечное движение.

После всех проведённых опытов можно было окончательно признать, что первоначальная гипотеза о том, что движение броуновской частицы обусловлено свойствами самой частицы, не подтвердилась.

Нужно было искать другое объяснение.

Характеристики задания

Содержательная область оценки	получение нового знания. Решение естественно-научных проблем
Компетентностная область оценки	выдвижение креативной идеи
Контекст	научный
Уровень сложности	высокий

Формат ответа	задание с развёрнутым структурированным ответом
Объект оценки	выдвигать гипотезы для объяснения причины наблюдаемого броуновского движения, и предлагать способы их проверки

Система оценивания

Баллы	Содержание критерия
2	Ответ содержит оба требуемых элемента: - предложена разумная гипотеза для объяснения причины наблюдаемого броуновского движения, основанная на поиске внешних факторов (например, влияния освещённости, давления, температуры и др.) или поиске процессов, протекающих в растворе (испарение, турбулентные потоки и т.п.), И - предложен адекватный способ проверки выдвинутой гипотезы.
1	Ответ содержит только ОДИН из требуемых элементов: - либо разумную гипотезу/исследовательский вопрос, - либо способ проверки, подразумевающий экспериментальный поиск ответа на неявно сформулированную гипотезу.
0	Ответ отсутствует ИЛИ - приведенные гипотеза/способ являются надуманными и не относящимися к изучению причин броуновского движения.

Задание 3.

Вечное движение
ЗАДАНИЕ 3 / 4

Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

Оцените предложенную Настей динамическую модель броуновского движения: способна ли такая модель действительно передать главные особенности броуновского движения?

- Да
 Не вполне
 Нет

Объясните свой ответ.

Модель броуновского движения

Для более наглядного объяснения особенностей движения броуновских частиц Настя предложила такую модель.

1) Роль броуновских частиц и молекул будут играть шестиклассники. Броуновских частиц будет три, их роли будут исполнять трое учащихся. Роли молекул поручить остальным.

2) «Броуновские частицы» не могут перемещаться самопроизвольно, они могут двигаться только тогда, когда почувствовали соударение с «молекулами».

3) «Молекулы» должны двигаться по прямой до столкновения с другой «молекулой» или с одной из «броуновских частиц». После соударения «молекула» изменяет направление движения и снова движется по прямой до следующего соударения. И так продолжать некоторое время. «Молекулы» не должны специально искать соударения, но и не должны отклоняться от них.

Настя предложила вывести шестиклассников в коридор и на 2-3 минуты запустить созданную ею модель броуновского движения.

Характеристики задания

Содержательная область оценки	получение нового знания. Решение естественно-научных проблем
Компетентностная область оценки	оценка идеи
Контекст	научный
Уровень сложности	высокий

Формат ответа	задание с комбинированным ответом – альтернативным выбором и пояснением в виде развёрнутого ответа
Объект оценки	оценивать адекватность предложенной модели

Система оценивания

Баллы	Содержание критерия
2	Ответ содержит оба требуемых элемента: - выбран ответ «Не вполне» И - записано пояснение, указывающее на грубость модели (например, на размеры «броуновской частицы», или на то, что после соударения направление движения «молекулы» меняется не по закону упругих соударений и др.).
1	Независимо от сделанного выбора ответ содержит пояснение, указывающее на грубость модели.
0	Ответ отсутствует ИЛИ - отмечен только выбор, а пояснение не сделано, ИЛИ - отмечен выбор «Нет»/«Не вполне» и записано пояснение, указывающее только на небезопасность (травмоопасность) модели.

Задание 4.

<p>Вечное движение ЗАДАНИЕ 4 / 4</p> <p><i>Воспользуйтесь текстом, расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>Какие положения предложенной Настей динамической модели надо доработать, чтобы эта модель лучше передавала главные особенности броуновского движения?</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3</p> <p>Как это лучше сделать?</p> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p> <p>Доработанное положение № ____:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">Модель броуновского движения</p> <p>Для более наглядного объяснения особенностей движения броуновских частиц Настя предложила такую модель.</p> <p>1) Роль броуновских частиц и молекул будут играть шестиклассники. Броуновских частиц будет три, их роли будут исполнять трое учащихся. Роли молекул поручить остальным.</p> <p>2) «Броуновские частицы» не могут перемещаться самопроизвольно, они могут двигаться только тогда, когда почувствовали соударение с «молекулами».</p> <p>3) «Молекулы» должны двигаться по прямой до столкновения с другой «молекулой» или с одной из «броуновских частиц». После соударения «молекула» изменяет направление движения и снова движется по прямой до следующего соударения. И так продолжать некоторое время. «Молекулы» не должны специально искать соударения, но и не должны отклоняться от них.</p> <p>Настя предложила вывести шестиклассников в коридор и на 2-3 минуты запустить созданную ею модель броуновского движения.</p>
---	--

Характеристики задания

Содержательная область оценки	получение нового знания. Решение естественно-научных проблем
Компетентностная область оценки	доработка идеи
Контекст	научный
Уровень сложности	высокий
Формат ответа	задание с комбинированным ответом –

	альтернативным выбором и пояснением в виде развёрнутого ответа
Объект оценки	дорабатывать предложенную модель с учётом выявленных недостатков

Система оценивания

Баллы	Содержание критерия
2	Ответ содержит оба требуемых элемента: - записаны оба номера №№ 1, 3 или только № 1 И - записано хотя бы одно предложение по доработке модели: - предложено значительно укрупнить размер «броуновской частицы», - предложено правило, по которому «молекула» меняет направление после столкновения с «броуновской частицей». Может быть добавлено положение об ограничении скорости движения молекул в стиле обсуждаемой модели (например, «молекулы» движутся со низкими скоростями, как при пониженных температурах).
1	Ответ содержит оба требуемых элемента: - записан номера № 1 И - предложено значительно укрупнить размер «броуновской частицы». Может быть добавлено положение об ограничении скорости движения молекул (например, молекулы движутся со скоростью, как при низких температурах).
0	Ответ отсутствует ИЛИ - записан только номер положения, а доработка не предложена, ИЛИ - записано предложение, снижающее травмоопасность модели.