# WebMacroMech

## Задача

Задача складається з 4-х частин: назви, умови, сцени і відповіді. Назва задачі є унікальною в межах застосунку.

Умова містить мету задачі і чисельні дані для її вирішення. Деякі дані можуть знаходитися не в умові, а в параметрах сцени.

Сцена є json-описом об’єкта Box, який включає колекцію куль, колекцію перешкод, колекцію перемичок, а також всі глобальні параметри.

Відповідь є або дійсним числом, або логічним виразом.

## Перевірка відповіді

Вирішення задачі полягає в тому, що користувач обчислює і встановлює початкові параметри сцени або знаходить якесь числове значення.

Якщо відповіддю є число, воно порівнюється межах похибки 1% з чисельною відповіддю, наданою користувачем.

Якщо відповіддю є логічний вираз, то для перевірки відповіді користувача створена їм сцена запускається і програється без відображення на протязі 1000 тактів дискретного часу. На кожному такті обчислюється значення логічного виразу, і якщо на якомусь такті він стає правдивим, перевірка припиняється і відповідь користувача вважається вірною. Якщо на протязі всього часу програвання вираз зоставався неправдивим, відповідь кваліфікується як невірна.

Вираз може містити змінну t – такт дискретного часу, змінні m, x, y, vx, vy, - параметри першої кулі, m1, x1 y1, vx1, vy1, - параметри другої кулі в колекції куль. Вираз пишеться мовою JS.

Наприклад, в задачі влучання кулею в баскетбольну корзину відповіддю є вираз *t > 350 && 570 < x && x < 640 && y < 80*. Тобто, якщо в деякий момент часу після 350-го x-координата першої кулі опиниться в межах від 570 до 640, а y-координата буде менша за 80, то користувач правильно встановив параметри сцени і успішно вирішив задачу.

Відповідь у вигляді логічного виразу охоплює цілу множину можливих рішень, кожне з яких є комплексом значень параметрів.

## Створення сцен

Сцена складається з трьох типів об’єктів – куль, перешкод та перемички. Робота з кожним типом об’єктів відбувається у відповідному режимі редактора сцен, режими перемикаються кнопкою.

Кулі і перешкоди додаються за допомогою миші. Перемички між двома кулями створюються двома послідовним кліками по кулям, що з’єднуються.

В кожному з режимів редактору один з об’єктів може бути обраним. Параметри обраного об’єкту відображуються на панелі параметрів і можуть бути змінені користувачем. Щоб зміни вступили в силу, користувач має натиснути кнопку «Apply» на панелі параметрів. Положення і швидкість кулі можна змінювати і за допомогою миші.

Щоб видалити будь-який об’єкт зі сцени, треба обрати його і натиснути кнопку Del.

## Програвання сцен

Коли сцена створена, можна запустити модельний час (кнопка програвання-зупиники) і спостерігати сцену в динаміці. В будь-який момент модельний час можна зупинити, щоб дослідити поточні параметри об’єктів. Можна програвати сцену покроково із зупинкою після кожного такту модельного часу (клавіша з буквою S).

## Глобальні параметри моделі

WBL – коефіцієнт збереження енергії при стиканні куль. WBL = 1 означає, що втрат енергії немає, WBL = 0.5 означає, що при лобовому стиканні кулі з перешкодою її кінетична енергія зменшиться вдвічі. Якщо стикання не лобове, зменшення стосується лише тангенціальної складової швидкості. Якщо дві кулі стикаються між собою, енергію втрачають обидві кулі.

Wk – коефіцієнт збереження енергії при деформації перемичок. Деформація полягає в розтягуванні або стисканні перемички. В прийнятій моделі деформація стискання або розтягування перемички така сама, як деформація від стикання куль, тому механізм врахування втрат такий самий, як при стиканні куль. Зауважимо, що кількість актів деформації перемички набагато більша, ніж актів стикання куль, тому значення Wk можна обирати досить близьким до одиниці.

Wf – коефіцієнт збереження енергії при вільному руху куль. З кожним тактом модельного часу куля також може втрачати енергію.

K – модуль пружності матеріалу куль. Від нього залежить розмір деформації при стиканні, яка підкоряється формулі  *.* Зменшення модуля пружності призводить до збільшення деформацій і це підвищує точність розрахунків. Втім, занадто великі деформації призводять до руйнації моделі. Збільшення модуля пружності зменшує точність розрахунків, що за певною межею буде маті ті самі наслідки – руйнацію моделі.

g – прискорення сили тяжіння.