# 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 тобто колекції куль, перешкод, перетинів, а також всі глобальні параметри.

Відповідь є або дійсним числом, або логічним виразом.

## Перевірка відповіді

Якщо відповідь число, то воно порівнюється межах похибки (1%) з чисельною відповіддю, наданою користувачем.

Якщо відповідь логічний вираз, то для перевірки відповіді користувача створена їм сцена запускається 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 1000 тактів 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*. Вінозначає, що починаючи з 350-го такту, x-координата першої кулі має бути в межах від 570 до 640, а y-координата менша за 80. Тобто, якщо користувач правильно встановив параметри сцени, то з певного моменту часу куля буде знаходитися в корзині - певній ділянці простору.

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

## Створення сцен

Побудова сцени потребує роботи з трьома типами об’єктів – кулями, перешкодами та перетинами. Робота з кожним типом об’єктів відбувається у відповідному режимі редактора сцен, режими перемикаються кнопкою.

Кулі і перешкоди додаються кліками миші. Перетини 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 перетин. Деформація полягає в розтягуванні або стисканні перетини. В прийнятій моделі деформація стискання або розтягування перетини така сама, як деформація від стикання куль, тому механізм врахування втрат такий самий, як при стиканні куль. Зауважимо, що кількість актів деформації перетини 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.

g – прискорення сили тяжіння.