

Portal

Titus Cieslewski

Heidi finds herself in a big room. There is a big cube-shaped wormhole hovering in the middle of the room. Maybe it's the exit from cyberspace? Furthermore, there is a big abyss in front of her with some ledges at decent depths. Behind her, high up on the wall, she sees the shimmering of a portal.¹ And indeed, in the corner of the room there lies a portal gun, able to shoot a portal of the complementary color. Heidi decides to shoot a portal onto one of the ledges that she then jumps into. Just as she falls into her portal, she is teleported to the portal on the wall, and shoots out of it horizontally.

Easy Task

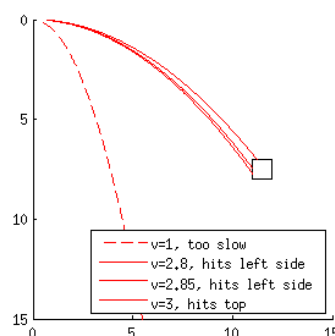
The side-view cross section of the room is described in cartesian coordinates with flipped y-axis. The cubic wormhole is aligned to the axes, has unit size and is anchored at integer coordinates. After Heidi falls into the ledge and is tele-portal-ed, she shoots out of the origin (0,0) with a horizontal speed component equal to the vertical speed acquired while falling onto a ledge and a vertical component of 0. The gravitation constant in cyberspace is 1 and Heidi is approximated as a spherical cow in a vacuum. Assume her radius to be 0.

Write a function `void speed_assessment(cube c, int N, double s[])`, that, given the coordinates of the top left corner of the wormhole ($1 \leq c.x, c.y \leq 10^6$), and an array of N ($1 \leq N \leq 500$) nonnegative real speeds s with which Heidi shoots horizontally out of the origin, finds

- T : the number of speeds in s that make Heidi hit the top of the wormhole
- L : the number of speeds in s that make Heidi hit the left wall of the wormhole

In case she hits the corner between left and top sides, you may assume she hit the left side only. Call the function `void answer(int T, int L)` to report on your findings. `speed_assessment()` will be called up to 100 times with different wormhole coordinates.

Hint: Heidi's position is given by: $x = vt$, $y = \frac{1}{2}t^2$



¹Portal is a computer game by Valve in which you are given a so-called Portal-gun. The gun can shoot portals onto surfaces with two complementary colors. By walking into one of the portals you will reappear at the other. Here, Heidi has a gun that only shoots one color.

Portal

Titus Cieslewski

Heidi se trouve dans une très grande pièce. Il y a un gros trou de ver en forme de cube qui flotte au milieu de la pièce. Peut-être est-ce là la sortie du cyberspace? De plus, il y a un gouffre sans fin aux pieds de Heidi, avec des corniches à des grandes profondeurs. Derrière elle, tout en haut du mur, elle voit le scintillement d'un portail.¹ Et, en effet, dans le coin de la pièce gît un canon à portails, capable de tirer et ouvrir un portail de la couleur complémentaire à celui tout en haut du mur, les connectant par la même occasion. Heidi décide de tirer le portail complémentaire dans le gouffre. Ensuite, elle saute dans le gouffre. Au moment même où elle tombe dans le portail, elle est téléportée à l'autre portail et elle est projetée horizontalement.

Tâche Facile

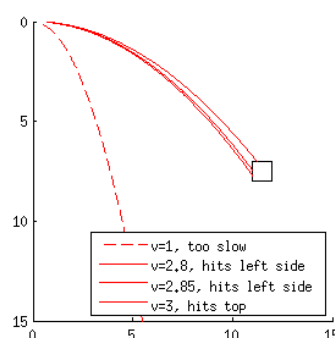
La vue latérale en coupe de la pièce est décrite avec des coordonnées cartésiennes où l'axe des ordonnées est inversé. Le trou de ver cubique est aligné aux axes, il a dimension unitaire et sa position est à des coordonnées entières. Après qu'Heidi soit tombée dans la corniche et qu'elle ait été télé-portail-ée, elle est projetée à partir de l'origine (0,0) avec une vitesse dont la composante verticale est nulle et l'horizontale est égale à la vitesse verticale acquise durant la chute jusqu'à la corniche. La constante de gravité dans le cyberspace est de 1 et Heidi est approximée par une vache sphérique dans le vide. Son rayon est de ε (≈ 0).

Écrivez la fonction `void speed_assessment(cube c, int N, double s[])`, qui, étant données les coordonnées du coin supérieur gauche du trou de ver ($1 \leq c.x, c.y \leq 10^6$), et un tableau de N ($1 \leq N \leq 500$) vitesses réelles non-négatives s avec lesquelles Heidi est projetée à partir de l'origine, trouve:

- T : le nombre de vitesses dans s qui permettent à Heidi de toucher la face supérieure du trou de ver
- L : le nombre de vitesses dans s qui permettent à Heidi de toucher la face gauche du trou de ver

Dans le cas où elle touche le coin entre la face supérieure et la face gauche, vous pouvez supposer qu'elle touche uniquement le côté gauche. Appelez la fonction `void answer(int T, int L)` pour communiquer vos résultats. `speed_assessment()` sera appelée jusqu'à 100 fois avec des coordonnées différentes pour le trou de ver.

Astuce: la position de Heidi est donnée par: $x = vt$, $y = \frac{1}{2}t^2$



¹Portal est un jeu vidéo de Valve dans lequel on vous donne une arme dite un canon à portails. Cette arme permet de créer des portails de deux couleurs complémentaires sur les surfaces. En rentrant dans un des portails vous réapparaissiez dans l'autre. Ici, Heidi dispose d'un canon qui ne crée des portails que d'une seule couleur.

Portal

Titus Cieslewski

Heidi findet sich in einem grossen Raum wieder. Da ist doch tatsächlich ein schwebendes, würfelförmiges Wurmloch. Ist es der Ausgang vom Cyberspace? Ausserdem steht sie an der Kante einer, mit Ausnahme einiger Absätze, bodenlosen Kluft. Hoch an der Wand hinter ihr sieht sie das Schimmern eines Portals.¹ Und tatsächlich, in der Ecke findet sie ein Portal-Gewehr, fähig ein komplementäres Portal zu schiessen. Mit dem Gewehr schiesst sie ein Portal auf einen der Absätze der Kluft. Dann springt sie hinein und schiesst aus dem Portal oben an der Wand wieder heraus.

Einfache Aufgabe

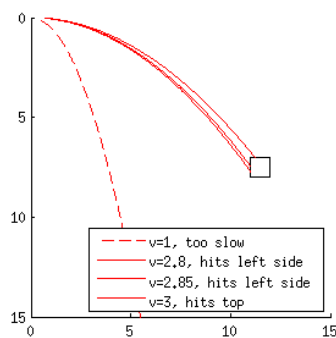
Die Seitenansicht des Raums ist in einem kartesischen Koordinatensystem mit nach unten zeigender y-Achse beschrieben. Das nun quadratische Wurmloch ist parallel zu den Achsen, hat Einheitsgrösse und ist mit der linken oberen Ecke an ganzzahligen Koordinaten verankert. Nachdem Heidi zum Portal an der Wand teleportiert, schiesst sie am Ursprung (0,0) mit einer rein horizontalen Geschwindigkeitskomponente heraus. Die Gravitationskonstante im Cyberspace ist 1 und Heidi ist als punktuelle Masse vereinfacht.

Schreibe die Funktion `void speed_assessment(cube c, int N, double s[])`, welche, gegeben die Koordinaten der linken oberen Ecke des Wurmlochs ($1 \leq c.x, c.y \leq 10^6$) und ein N-zähliges Array `s` von nicht-negativen Geschwindigkeiten ($1 \leq N \leq 500$) folgendes ermittelt:

- `T`: Anzahl Geschwindigkeiten in `s` mit denen Heidi oben auf dem Wurmloch landet
- `L`: Anzahl Geschwindigkeiten in `s` mit denen Heidi links auf das Wurmloch prallt

Im Falle dass sie die linke obere Ecke trifft nimm an dass sie auf die linke Seite prallt. Rufe die Funktion `void answer(int T, int L)` auf um die Antwort zu geben. `speed_assessment()` wird bis zu 100 Male mit verschiedenen Koordinaten aufgerufen.

Hinweis: Heidi's Position ist gegeben durch: $x = vt$, $y = \frac{1}{2}t^2$



¹Portal ist ein Spiel von Valve in dem der Spieler eins sogenanntes Portal-Gewehr hat. Das Gewehr schiesst jeweils eines von zwei Typen von Portalen an Wände; läuft man in eines rein, kommt man am anderen raus. In diesem Fall kann Heidi nur einen der Typen schiessen.