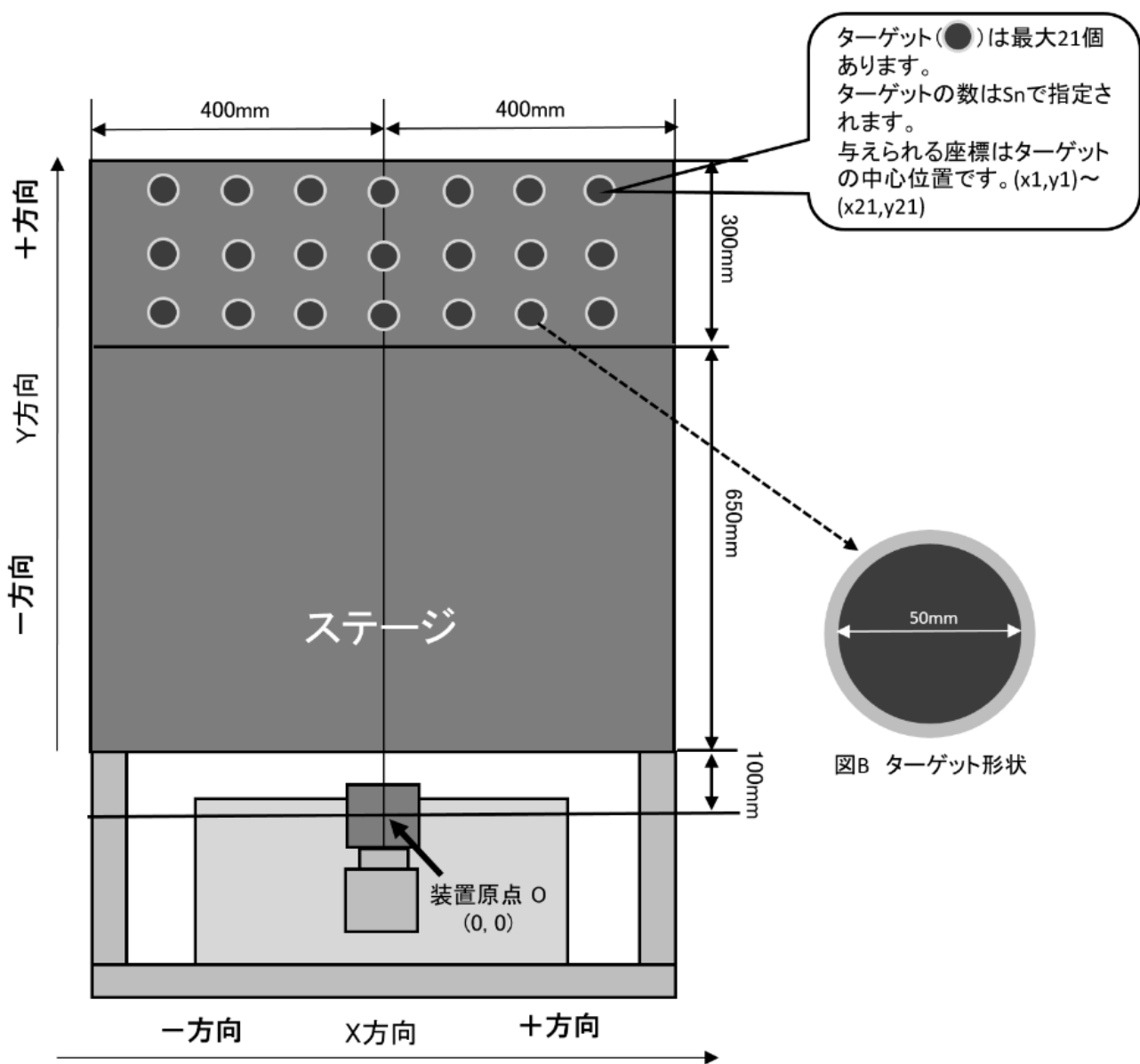


Q2B.実機シミュレータ問題

問題文（※Q1 シミュレータ問題との違いは赤字で示しています。）

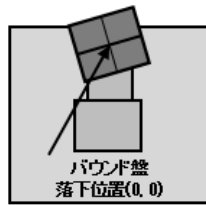
装置を制御し、ターゲットに球を入れ得点を競う競技です。

シミュレータ問題では、実機を用いず、ジャッジサーバー上でシミュレーションを行って順位を決定します。このシミュレーションは装置の物理現象や部品・組立時の誤差を考慮しません。

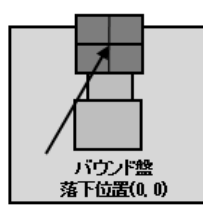


図A 装置上

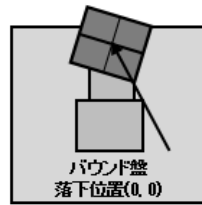
バウンド盤のR軸は、 $(x, y) = (0, 0)$ を中心に回転します。
R軸の角度を変更しても、球の中心が、 $(0, 0)$ の位置へ落下します。



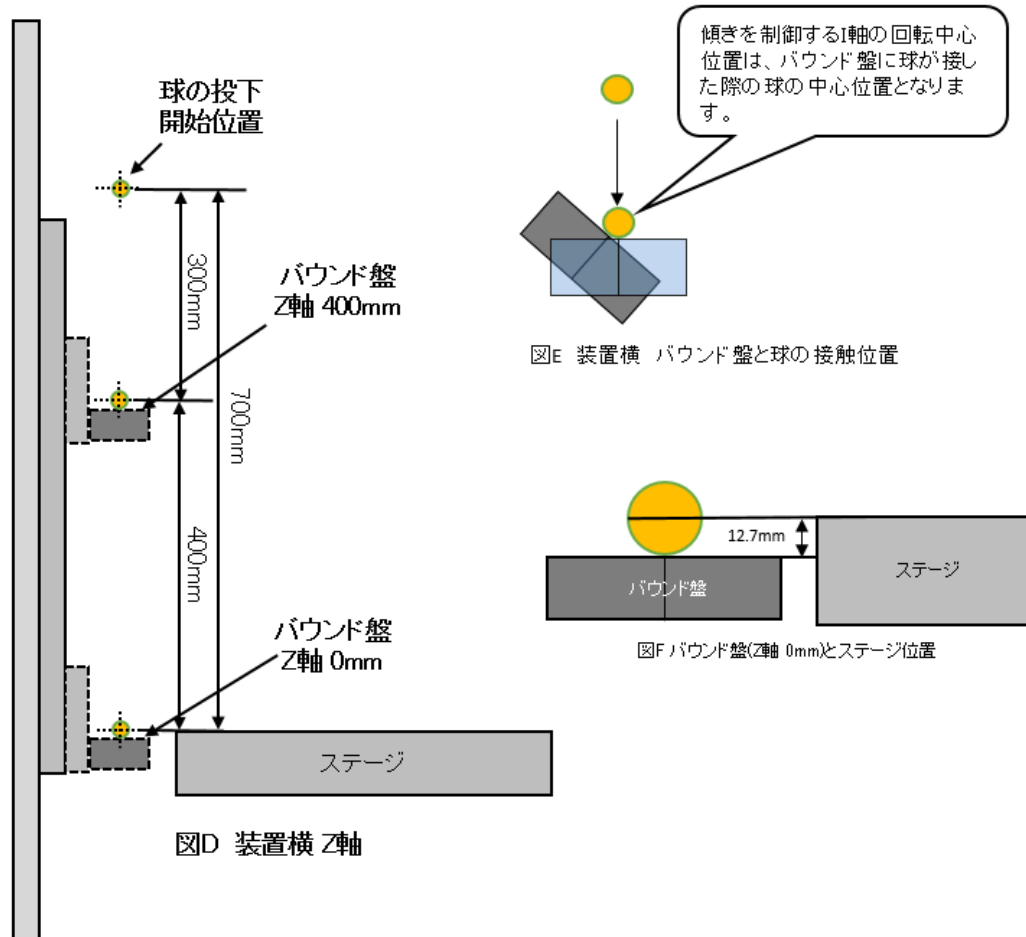
図C 装置上
バウンド盤 R軸 -25度



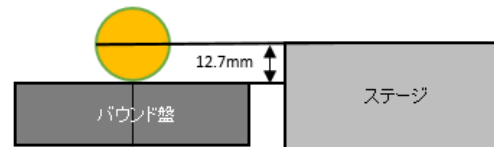
図C 装置上
バウンド盤 R軸 0度



図C 装置上
バウンド盤 R軸 25度



図E 装置横 バウンド盤と球の接触位置



図F バウンド盤(Z軸 0mm)とステージ位置

- バウンド盤の高さ・傾き・回転を制御し**45秒**以内にターゲットに球を入れる競技です。
- 装置制御時間は**45秒**です。
- ターゲットの個数はテストケースにより変化し、最大21個です。
- 持ち球はターゲットの個数と同じです。
- 球を入れるターゲットを宣言します。
- 宣言したターゲットを以降コミットターゲットと呼びます。
- 球の大きさは直径25.4mmです。
- 球の質量は14.4 g です。
- バウンド盤の位置を制御する R軸・Z軸・I軸の3軸があります。
- バウンド盤の回転を制御するためのR軸があります。(図C)

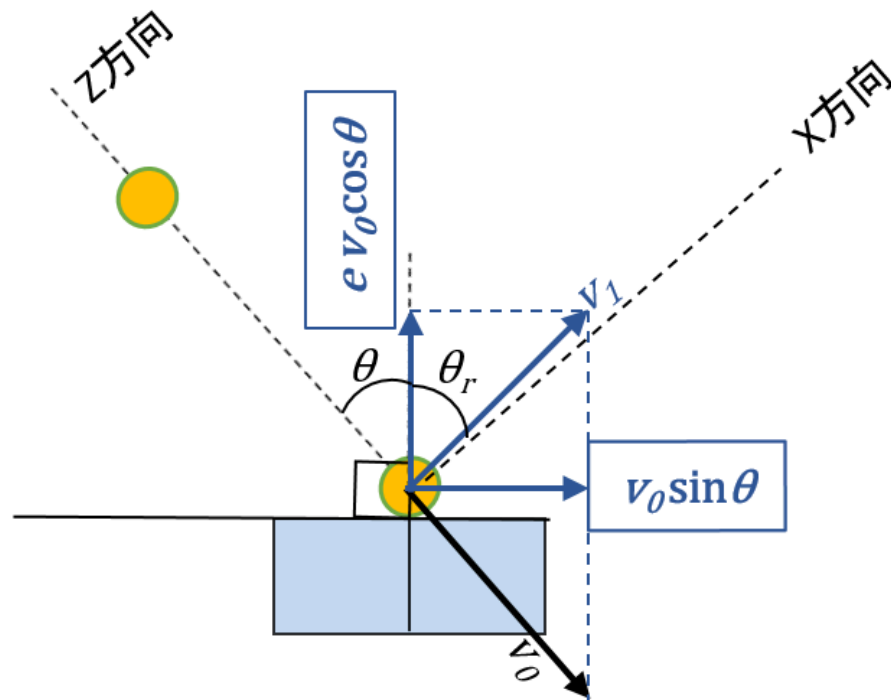
- バウンド盤の高さを制御するためのZ軸があります。(図D)
- バウンド盤の傾きを制御するためのI軸があります。(図E)
- Z軸位置は、出力1行目では0mmの位置で、1行進む毎に+20mm上昇します。
- バウンド盤と球が接触する位置関係は、図Eを参照してください。
- 制限時間内に入った球までが有効です。

シミュレータ制限

- 球をバウンド盤にあて、ターゲットに直接入れてください。
- シミュレータでは、ステージでバウンドせず、球は透過します。
- 球の中心がステージ上面の高さまで落ちた時に、ステージ上面の平面で切断した球の断面が、ターゲットの内径の内側にすべて含まれれば得点とします。
- ステージより球の中心が下に落ちた時点で球が消えます。
- 但し、シミュレータでは、待ち時間(Wt)に達して、次の動作に入った場合、その時点でターゲットに入っていない球は消えます。

制約

- 球、ステージ等は剛体とし、摩擦・空気抵抗・転がり抵抗は無視できるものとし、以下の式に従うものとする。



図G チルト角(入射角) θ 、反射角 θ_r 、反発係数 e の関係図

* 傾きの回転中心位置はバウンド盤に球が接した際の球の中心位置となります。

- 重力加速度 : $g = 9.807 \text{ (m/s}^2\text{)} = 9.807 \times 10^3 \text{ (mm/s}^2\text{)}$
- 反発係数 : $e = 0.9$
- バウンド盤に衝突する際の入射角 (バウンド盤の傾き) θ 、反射角 θ_r
- バウンド盤に衝突する瞬間の速度 v_0 、バウンド盤に衝突した直後の速度 v_1
- 得点の計算方法
 - 球が入った時の得点と付加得点の合計になります。
- 球が入った時の得点
 - コミットターゲットに入った場合に100点となります。
 - コミットターゲットに入った時の条件により付加得点が加算されます。
 - 付加得点は、球がターゲットに入ったときの直前に指定した出力行の値で計算されます。
 - コミットターゲット以外のターゲットに入った場合は、10点となります。付加得点はありません。
 - 各ターゲット1個に対して有効な球数は1個までです。
 - 1個目の球が入った後に、2個目の球が入った場合でも1個目の点数が有効となり、後から入った球の得点は加算されません。
 - 距離の付加得点は小数第三位までとし、小数第四位は切り捨てとします。
- 付加得点

種類	得点	詳細
バウンド盤の回転角度	0～25.000	R軸角度 Rr
バウンド盤の高さ	0～40.000	Z軸の高さ Zh/10
バウンド盤の傾き角度	5.000～45.000	I軸角度 Ir
コミットターゲットまでの距離	2.500～	装置原点 Oからコミットターゲットの中心位置までのXY座標での距離(mm)/100

表1.付加得点表

- バウンド盤の回転角度による得点
 - 設定した回転角度が得点となります。
 - 式: $|Rr|$
 - 例: $Rr=23.100^\circ$
 - $|Rr|=23.100^\circ$ 得点は23.1点入ります。
- バウンド盤の高さによる得点
 - バウンド盤の高さが得点になります。
 - 式: $Zh/10$
 - 例: $Zh=300\text{mm}$
 - $300/10=30.000$ 得点は30点入ります。
- バウンド盤の傾き角度による得点
 - 設定した傾き角度が得点となります。
 - 式: Ir
 - 例: $Ir=18.500^\circ$
 - $Ir=18.500^\circ$ 得点は18.5点入ります。
- バウンド盤からターゲット中心位置の距離
 - 装置原点 Oからコミットターゲットの中心位置までのXY座標での距離が得点となります。
 - 式: $\text{距離mm}/100$
 - 例: $\text{距離}=820.75\text{mm}$
 - $820.75/100=8.2075$ 得点は8.207点入ります。

入力

- 入力の値はすべて整数です。

Sn x1 y1 x2 y2 x3 y3 x4 y4 x5 y5 x6 y6 x7 y7 x8 y8 x9 y9 x10 y10 x11 y11 x12 y12 x13 y13 x14 y14 x15 y15 x16 y16 x17 y17 x18 y18 x19 y19 x20 y20 x21 y21

Snで指定された個数でターゲットの数がきまります。

Sn=3 の場合は (x1, y1) ～ (x3, y3) が与えれます。

$$1 \leq S_n \leq 21$$

$$-325 \leq x_1 \sim x_{21} \leq 325 \quad \text{単位: mm}$$

$$250 \leq y_1 \sim y_{21} \leq 1000 \quad \text{単位: mm}$$

出力

- 以下の出力形式で解答し、1問分の入力に対して、1行以上21行以下で、装置の**45秒**間の動作を指定してください。
- 合計所要時間が**45秒**未満であったり**45秒**を超えるような動作指定を行ってもよいですが、時間切れ後は得点に数えません。
- 1つの入力に対する出力の区切りとして、半角セミコロン“;”をつけて回答してください。

Tn,Ir,Rr,Nu,Wt

- 順にコミットターゲット番号、I軸の角度、R軸の角度、投下する球の数、投下後の待ち時間です。(カンマを忘れないこと。)
- これらは以下を満たす整数でなければなりません。

$$1 \leq T_n \leq 21 \quad \text{ターゲット番号}$$

$$5000 \leq I_r \leq 45000 \quad \text{単位: 1/1000度}$$

$$-25000 \leq R_r \leq 25000 \quad \text{単位: 1/1000度}$$

$$0 \leq N_u \leq 21 \quad \text{単位: 個}$$

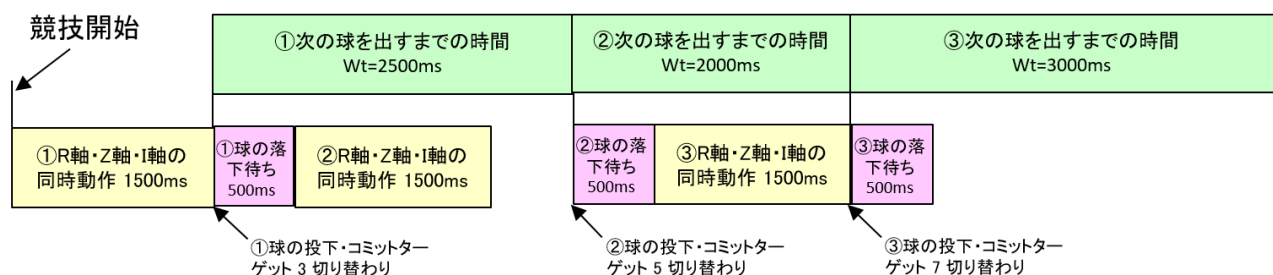
$$2000 \leq W_t \leq 10000 \quad \text{単位: ms}$$

コミットターゲット切り替わりと球の投下タイミング及び待ち時間について

- 待ち時間(Wt)の後に、球が投下されます。
- 球の投下時にコミットターゲットが切り替わります。
- 球の落下待ち時間が500msです。
- 軸の動作は1500msです。
- 球を連続で打ち出した場合の待ち時間(Wt)は全ての球の投下時に使用されます。
- 球を出さなかった場合も時間(Wt)は使用されます。

出力例1

① 3,15000,12100,1,2500
 ② 5,20000,17200,1,2000
 ③ 7,21100,18000,1,3000;

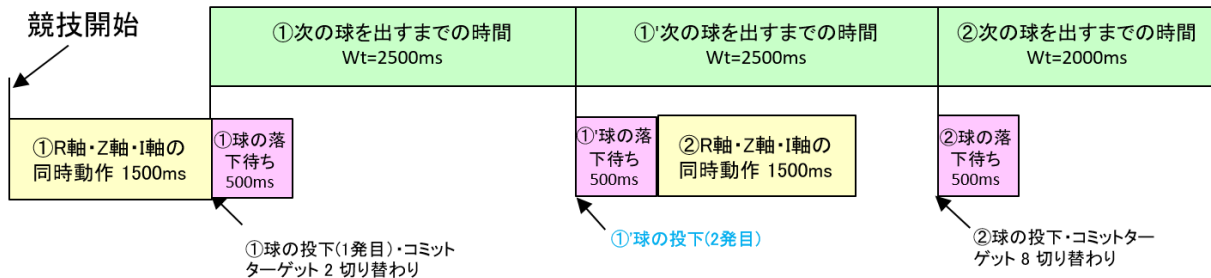


図H 出力補足

出力例2

連続で球を打ち出した場合の球投下タイミングと待ち時間の関係(Nu=2)

- ① 2,15000,11400,2,2500
 ② 8,20000,19800,1,2000;

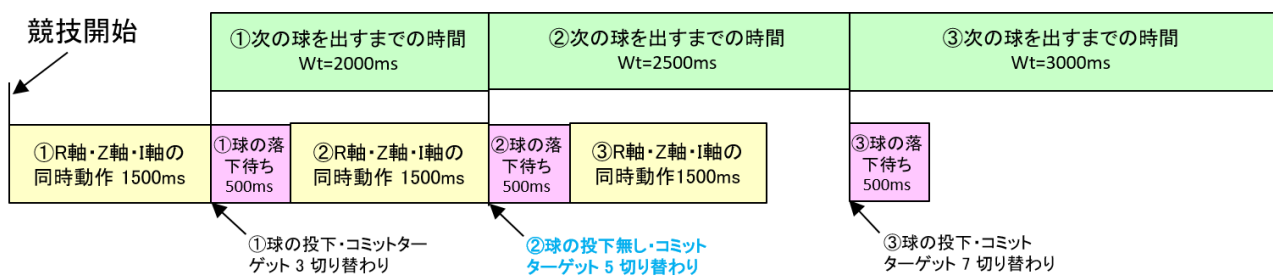


図I 出力補足2

出力例3

球を打ち出さない時のタイミングと待ち時間の関係(Nu=0)

- ① 3,15000,12100,1,2000
 ② 5,20000,17200,0,2500
 ③ 7,21100,18000,1,3000;



図J 出力補足3

入力例

2 0 500 100 500

出力例

```
1,15000,0,1,2000  
2,16000,11000,1,2500;
```

採点方法

- 「解答送信」 ボタンを押して表示される得点で順位が決定します。
- 入力が1つのため、出力の最後のセミコロン” ; ”は不要です。

※以下の入力データをコピーして解答してください。

```
21 -300 800 -200 800 -100 800 0 800 100 800 200 800 300 800 -300 900 -200 900 -100 900 0 900 100 900 200 900 300 900  
-300 1000 -200 1000 -100 1000 0 1000 100 1000 200 1000 300 1000
```