

c 単振動と円運動（ばねにつるした鉄球の運動と円運動との関係）

- (1) 単振動円.htmファイルをダブルクリックすると、internet explorer が起動して全画面表示になる。「全画面モード切り替え」のボタンを左クリックするごとに、全画面表示と通常表示が交互に切り替わる。

＜単振動の連続再生・コマ送り＞

- (2) 単振動のbmpファイル18個を ms間隔で切り替えさせて連続再生するので整数を入れて（1秒間隔の時は1000）、「単振動連続再生・停止」をクリックすると繰り返し連続表示される。（図10）

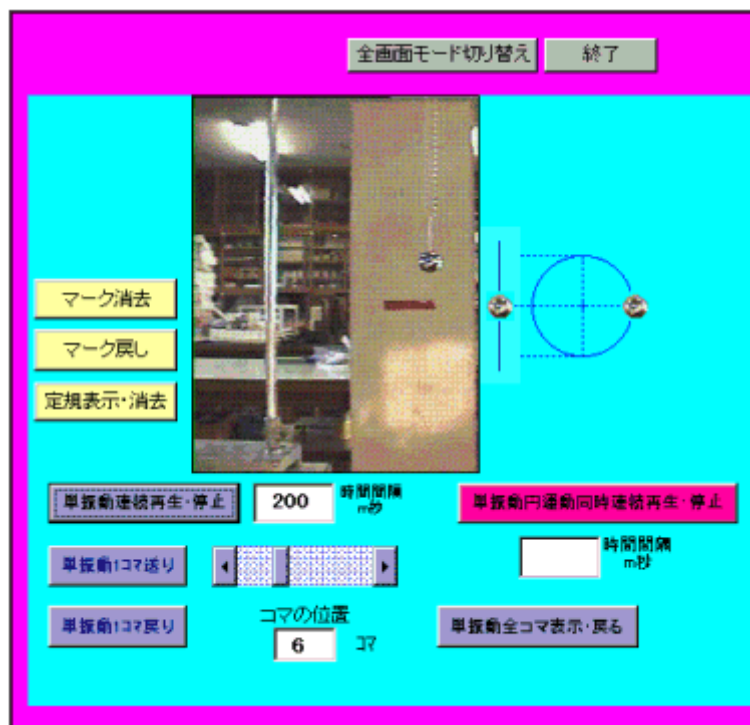


図10 連続再生

再度クリックすると停止する。コマの位置はスクロールバー・コントロールの左から右の動きおよびコマの位置の数字で表示される。

- (3) 連続再生を停止させて、コマ送り、戻しをさせることができる。「1コマ送り」「1コマ戻る」のボタンをクリックするとそれぞれ画面が1コマ進んだり、戻ったりする。それに合わせてスクロールバーコントロールが動く。スクロールバーをドラッグしてコマ送りもできる。
- (4) 「単振動全コマ表示・消去」のボタンをクリックすると全コマ表示（18コマの単振動の様子を水平に合成した画面表示）になる。（図11）再度クリックすると前のコマに戻る。

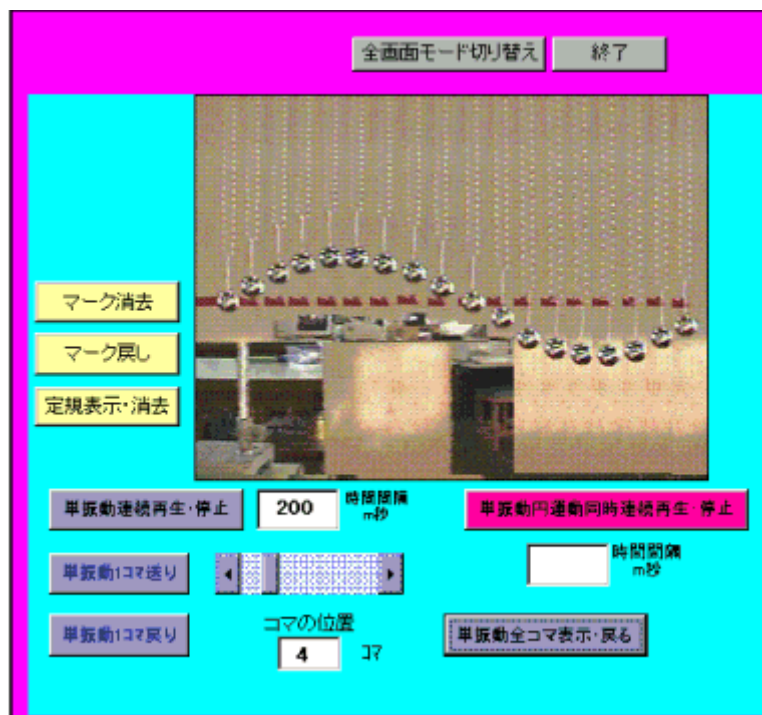


図11 全コマ表示

(5) 単振動する球の位置を画面上にマークすることができる。詳細はb放物運動の(5)を参照のこと

(6) 定規を画面表示させながら(「定規表示」のボタンをクリックする), 球の上にカーソルを置いてクリックすると, 定規の上にマークがつく。詳細はa自由落下の(6)を参照のこと

<円運動の連続再生・コマ送り>

(7) 角速度(1コマ当たりの角度, 単位は度)と再生速度の値を整数で入れて, 「円運動連続再生・停止」のボタンをクリックすると円運動および円運動の垂直方向への射影が連続的に表示される。(初期位相の値は始めは0度になっているが値を入れてクリックすると変更することができる。)停止させるとその時点の円運動の球の角度(水平軸から左回りに正の角度で計る)が初期位相の角度として表示される。

(8) 連続再生を停止させて, コマ送り, 戻しをさせることができる。それに合わせて画像に表示されている円運動の球の初期位相の値が変化する。

<単振動と円運動の同時連続再生>

(9) 「単振動円運動同時連続再生・停止」のボタンをクリックすると単振動と円運動が同時に連続再生する。初期位相を0度, 角速度を20度にすると**円運動の垂直方向への射影の球と単振動の球の動きが同期して, 単振動と円運動が対応していることがわかる。**(図12)

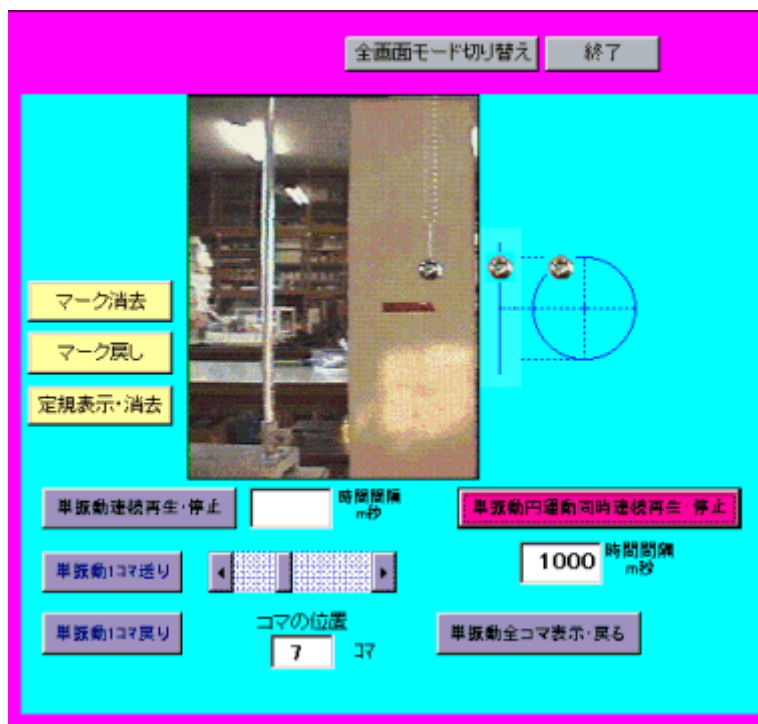


図12 単振動と円運動の同時連続再生

連続再生しながら単振動のコマ送り，戻りや円運動のコマ送りや戻しをすることによって位相をずらすことができる。生徒達には初期位相や角速度をいろいろ変えて，また単振動や円運動の始まりのコマの番号を変えたりしてシュミレーションさせることで単振動と円運動の関係について学習することができる。その際，単振動の全コマ表示より1周期に18コマあるので角速度（1コマ当たりの角度）が20度（ $360^\circ / 18$ ）であることを理解させることがポイントになる。

[次へ進む](#)
[前に戻る](#)
[研究紀要のページへ戻る](#)