

2019 富山大学

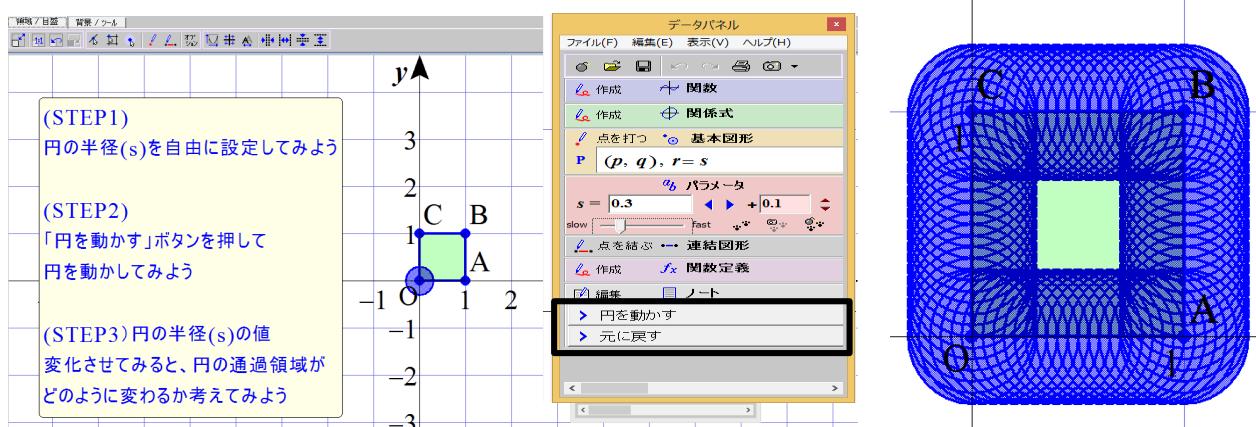
次の問い合わせよ。

- (1) 平面上の、1辺の長さが1の正方形ABCDを考える。点Pが正方形ABCDの辺の上を1周するとき、点Pを中心とする半径 r の円（内部を含む）が通過する部分の面積 $S(r)$ を求めよ。
- (2) 空間内の、1辺の長さが1の正方形ABCDを考える。点Pが正方形ABCDの辺の上を1周するとき、点Pを中心とする半径 1 の球（内部を含む）が通過する部分の体積 V を求めよ。

上記の問題に、次の2点からアプローチしたい。

- (1) の問題をGrapesとスクリプトを用いて、生徒自身がタブレットを操作して円の通過領域の様子と、半径 r での場合分けに気づかせる。
- (2) の問題をGeogebraを用いて、(1)との関連を視覚的に説明する。

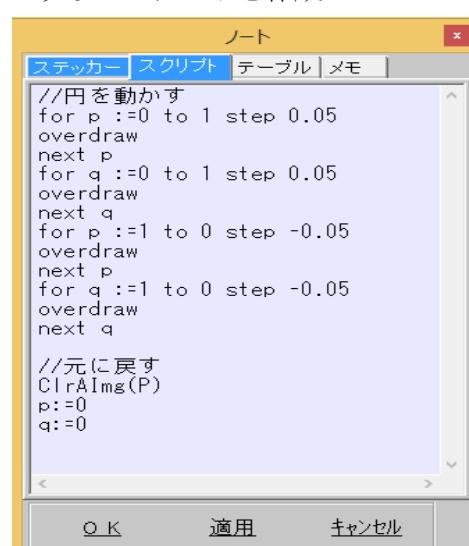
(1)の問題について、下記のようなGrapesファイルを作成した。

生徒は、下図の(STEP)にしたがって、タブレット上でパラメータ s の設定や円の通過領域の様子を調べることができる。

上記の2つのボタン「円を動かす」「元に戻す」には以下のようなスクリプトを作成した。

スクリプトに関する簡単な説明を記述する。

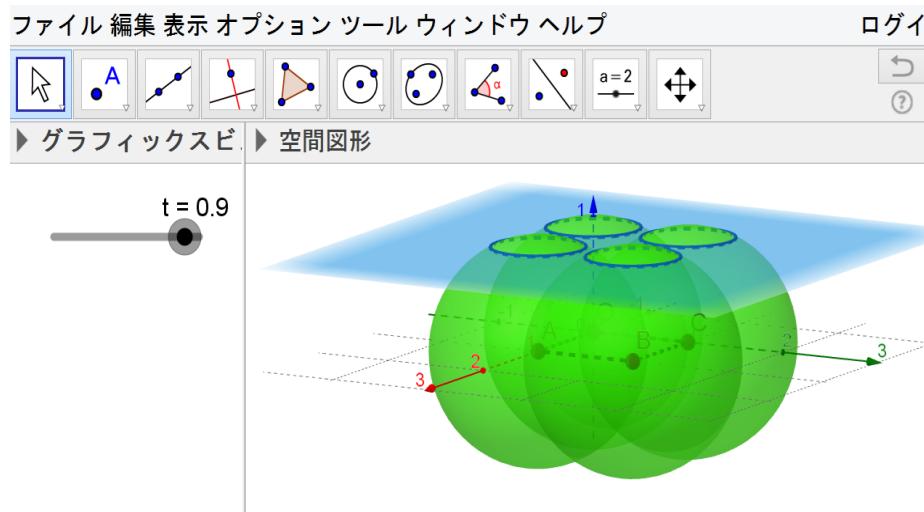
- //円を動かす
→ 「//+ボタン名」でボタンの名前を作成できる
- for p:=0 to 1 step 0.05
→ パラメータ p に 0 から 1 まで 0.05 刻みで代入する
- overdraw
→ draw は単純にグラフを描くのに対し、overdraw は軌跡を残しつつグラフを描く
- ClrAlImg(P) p:=0 q:=0
→ 図形 P の残像や軌跡を消去する
その後、p=0, q=0 を代入する



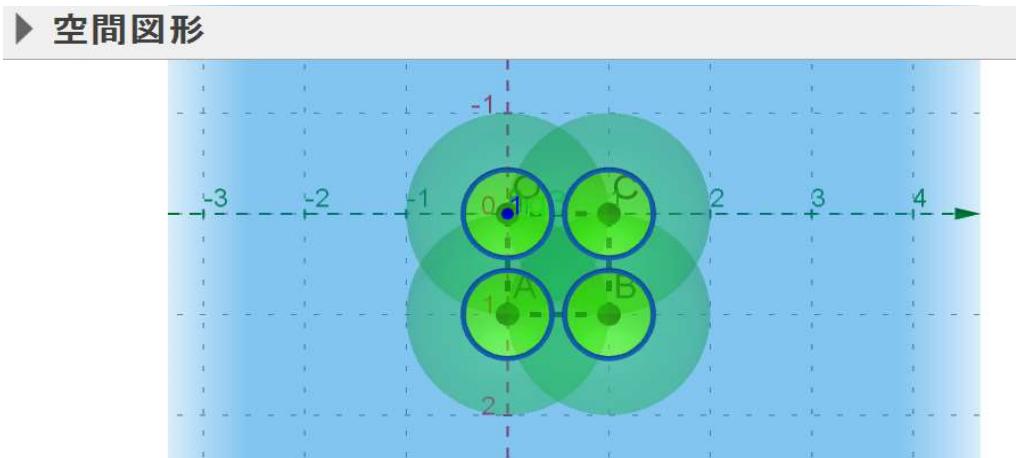
(2)の問題については、次のようなGeogebraファイルを作成した。

教員が解説する際、(1)との関連をより分かりやすく視覚的に捉えるためのアプローチである。

パラメータ t を動かすことによって、4つの球面と平面 $z=t$ の交線の変化の様子を示した。



上のGeogebraファイルを回転させて上から見ると、(1)でみたように半径を変化させたときの円の通過領域が $z=t$ での断面積になっていることが視覚的に分かる。



平面



空間