

情報数学特論 A レポート

提出期限: 2010 年 9 月 13 日 (月)

提出先: 金田 <kin@hiroshima-u.ac.jp> へ添付書類でメール送付
(PDF ファイルまたは Microsoft Word 文書ファイル)

1. モデリング (変換行列)

- (1) 2次元座標系において、点 $Q(2, 4)$ を中心として反時計方向に $\pi/2$ [rad] だけ回転する変換行列 M を求めよ。
- (2) M の逆行列 M^{-1} を求めよ。
- (3) 2次元座標系において、点 $P(4, 2)$ を、原点を中心として反時計方向に $\pi/2$ [rad] だけ回転した後、 x, y 軸方向にそれぞれ $(2, 4)$ だけ平行移動した点 P_1 の座標を求めよ。また、点 $P(4, 2)$ を、 x, y 軸方向にそれぞれ $(2, 4)$ だけ平行移動した後、原点を中心として反時計方向に $\pi/2$ [rad] だけ回転した点 P_2 の座標を求めよ。そして、変換を行う順序が違えば、変換後の点は異なる位置となることを確認せよ。

2. 透視投影

視点を z 軸上で原点からの距離 $R = 10$ にとり、投影面 (スクリーン) を xy 平面としたとき、次の点 P を投影した点 P' の座標を求めよ。

- (1) $P(5, 2, 5)$
- (2) $P(5, 2, 7.5)$
- (3) $P(5, 2, -10)$

3. レイトレーシング (正反射方向ベクトル、屈折方向ベクトル)

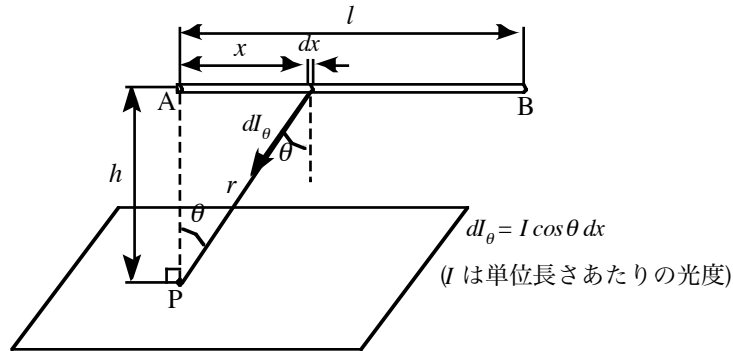
講義資料「レンダリング」の 34 ページ、図 4.41 において、視線方向へ向かう単位ベクトル、面の単位法線ベクトル、媒質の屈折率が与えられたとき、正反射方向ベクトル \mathbf{R} と屈折方向ベクトル \mathbf{T} を導出せよ。

4. シェーディング（線光源）

図に示すように、平面に平行に配置された線光源（完全拡散直線光源）による点 P での直射照度は次式で表される。ただし、点 P は線光源の端点 A から平面に下ろした垂線の足である。この式を導出せよ。

$$E = \int_0^l \frac{dI_\theta \cos \theta}{r^2} = \dots = \frac{I_l}{2} \left(\frac{l}{p^2} + \frac{\beta}{h} \right)$$

ここで、 $p = \sqrt{l^2 + h^2} = \overline{BP}$ 、 $\beta = \angle BPA$ である。



5. 曲線（Bezier 曲線）

次の制御点によって定義される 3 次 Bezier 曲線において、パラメータ $t=0.5$ における曲線の通過点を作図によって求め、端点での接線を考慮して曲線の概形を描け。

- (1) $P_0(1, 0)$, $P_1(0, 3)$, $P_2(8, 6)$, $P_3(6, 0)$
- (2) $P_0(1, 0)$, $P_1(0, 3)$, $P_2(6, 0)$, $P_3(8, 6)$
- (3) $P_0(1, 0)$, $P_1(8, 6)$, $P_2(0, 3)$, $P_3(6, 0)$

6. コンピュータグラフィックス応用

コンピュータグラフィックスがどのような分野で応用されているかを調査し、その概要について A4 用紙 1 枚程度にまとめよ。なお、参考にした文献やインターネットのホームページがあれば、その出典を明記せよ。