

期末試験【2019年度】問題用紙

【注意事項】

これは問題用紙であり, 解答はすべて回答用紙に書くこと.

回答用紙には必ず学籍番号と氏名の両方を書くこと.

最後に答案用紙を提出すること.

開始時刻, 終了時刻は担当教員から説明を行う.

早めに回答を終えて退出する際は, 周りの迷惑にならないようにすること.

問題用紙を故意に破ったり切り取ってはいけない. ただし, ホチキス止めされているそれぞれのページを1枚1枚バラバラにしてもかまわない(ホチキス止めされている部分はちぎりとってもかまわない). (ゴミは持ち帰ること)

答ははっきりと読みやすい文字で書くこと.

不正行為厳禁.

私語厳禁.

A4用紙1枚のみ持込可.

持込んでいい紙は試験開始時に机の上に置いてあるもののみとする.

講義資料・教科書・ノート・電卓・定規・パソコン・携帯電話などはかばんの中などにしまうこと.

【問題】

以下の問題1から問題20を解け.

問題1の答は, アルファベットや数学記号で書くこと.

問題2の答は, 該当する領域を黒く塗りつぶすこと.

問題3から問題11の答は, 小数やsin関数やcos関数などを使わず, 整数や分数や根号や負号や° などを使得って答を表すこと.

問題12から問題20は, 選択肢の中から最も適するものを1つ選んで, その記号(大文字のアルファベット)を書け. 選択肢の内容ではなく, 選択肢を表す記号を書くこと. 「この中に答は無い」や「答は複数ある」という解答は認めない. 必ず, 最も妥当と判断される答を1つだけ選ぶこと.

Questions 18, 19, and 20 are partially translated into English. It is not a literal translation but a free translation.

The answers such as "The translation is not good, so I cannot answer" or "There is a grammatical mistake, so I cannot answer" are not allowed. You must choose only one answer which can be judged as the most adequate choice that is closest to the true answer.

As for all questions, the answer such as "I cannot understand Japanese, so I cannot answer" is not allowed.

【参考資料】

必要とあらば以下の数式を用いてもよい. ただし, 以下の数式を必要とする問題が出題されるとも限らない.

$$\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \quad \cos 15^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \quad \sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \quad \cos 75^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$$

単位ベクトルとは長さが1のベクトルのことである.

不正行為を行った者に対しては, 原則として, 今学期に履修した全科目を不合格とします.
また, その行為が特に悪質であると認められた場合は, 懲戒処分に処することがあります.

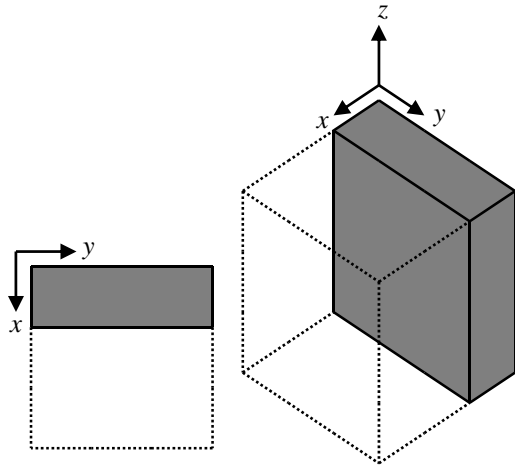
【問題1】(配点:3点)

図1-A, 図1-B, 図1-CにプリミティブA, プリミティブB, プリミティブCのソリッドモデルを示す. これらの形状モデルの間で集合演算をすることで図1-1のような形状モデルを作成することができる. 図1-1のような形状モデルを作成するためのCSG表現を記せ.

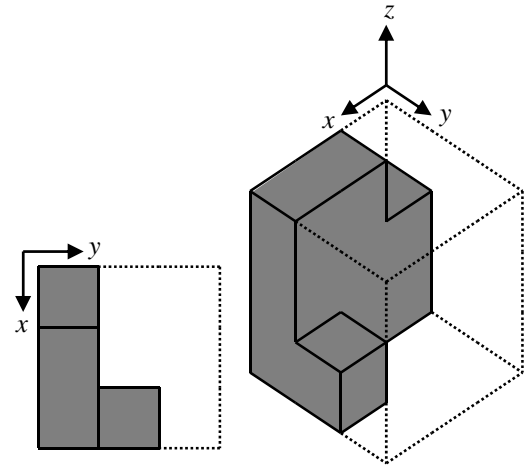
- プリミティブAとプリミティブBの和, 積, 差はそれぞれ, $A \cup B$, $A \cap B$, $A - B$ と表記する
- 演算は左から右に処理されるものとする
 - 例えば, $A - B - C$ は, $(A - B) - C$ を意味し
 $A - (B - C)$ を意味するものではないものとする
- 演算子の間の優先順位は表1-1の通り
 - 例えば, $A \cup B - C \cap D$ は, $(A \cup B) - (C \cap D)$ を意味する
 - 括弧「()」を使って演算順位が曖昧にならないように表記すること
 - 中括弧「{ }」や大括弧「[]」を使用してもよい

[表1-1]

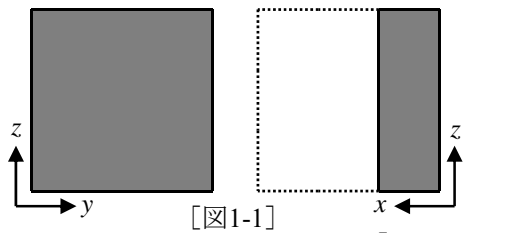
1	()	括弧
2	\cap	積
3	\cup -	和, 差



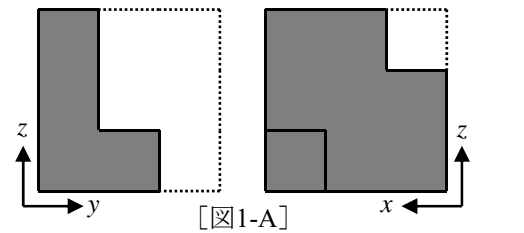
[図1-1]



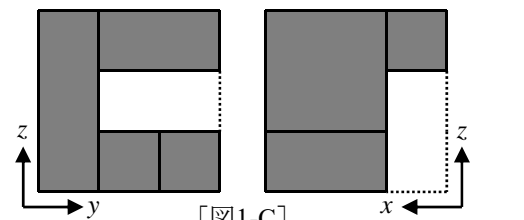
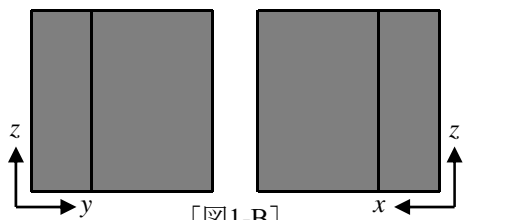
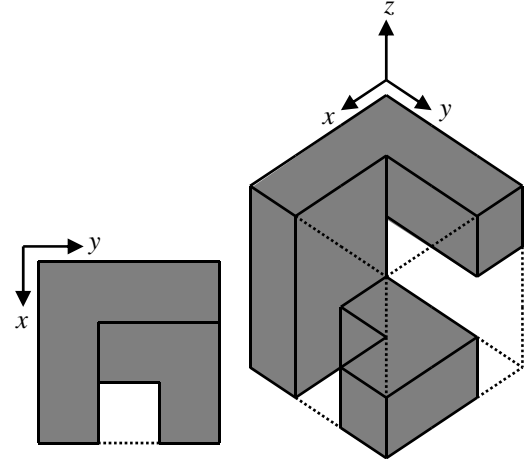
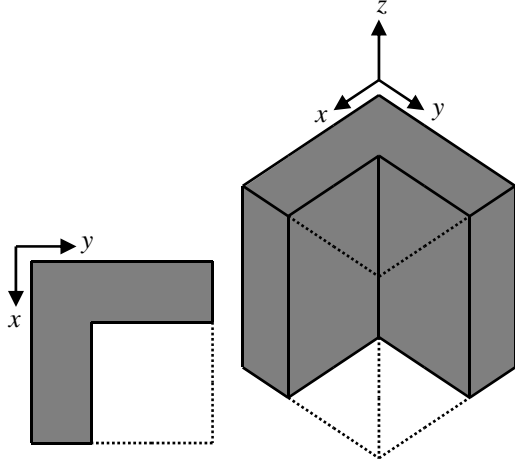
[図1-A]



[図1-B]

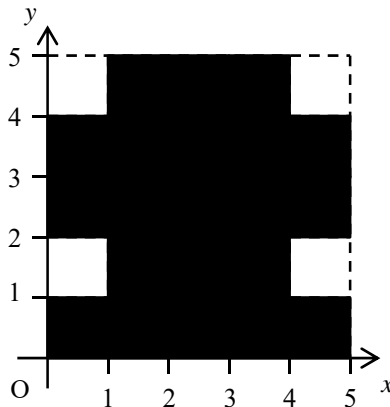


[図1-C]

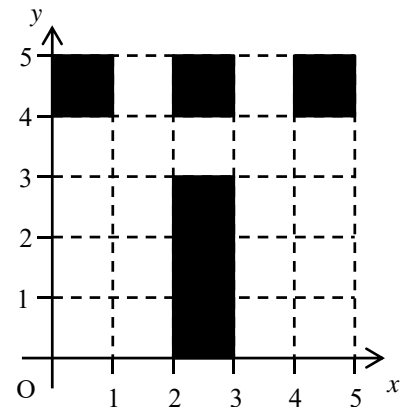


【問題2】(配点:3点)

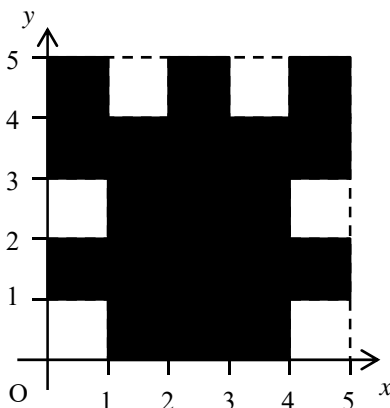
図2-A, 図2-B, 図2-C, 図2-Dにおいて黒く塗りつぶされた領域を図形A, 図形B, 図形C, 図形Dと呼ぶ。図形A, 図形B, 図形C, 図形Dは二次元図形であり, ソリッドモデルである。CSG表現で表された図形(A-B)∩(C-D)の領域を回答用紙に黒く塗りつぶせ。



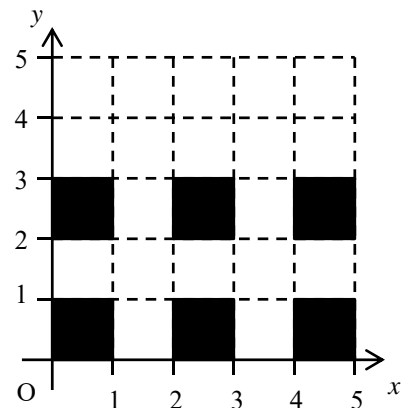
[図2-A]



[図2-B]

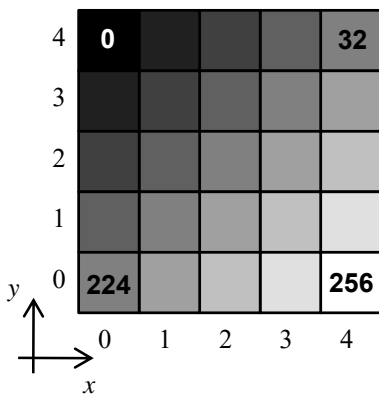


[図2-C]



[図2-D]

※図は実際の濃淡を表しているとは限らない



【問題3】(配点:3点)

5×5の画素の正方形の内部を塗りつぶすことを考える。正方形は、点(0,0), 点(4,0), 点(4,4), 点(0,4)の座標で囲まれた領域に描画する。点(0,0)の輝度が224, 点(4,0)の輝度が256, 点(4,4)の輝度が32, 点(0,4)の輝度が0であるとする。このとき, 正方形の内部の輝度を双1次補間(バイリニア補間)で求めよ。

解答用紙の5×5のマスの全てのマスに答を書くこと。なお, 左下のマスが原点(0,0)を表し, 右下のマスが(4,0), 右上のマスが(4,4), 左上のマスが(0,4)を表すものとする。

【問題4】(配点:3点)

3次元の点 (x,y,z) が2つのカメラにより観測されたとする。
カメラ1の 4×4 変換行列は以下の通りである。

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 600 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

この行列により、3次元の点 (x,y,z) はカメラ1の画像上では2次元の点 $(4,0)$ に投影された。

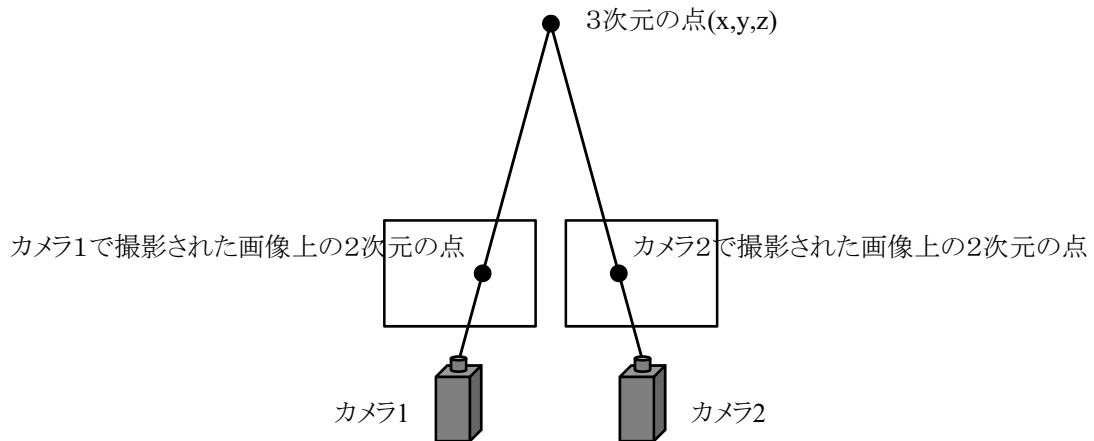
カメラ2の 4×4 変換行列は以下の通りである。

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -600 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

この行列により、3次元の点 (x,y,z) はカメラ2の画像上では2次元の点 $(-4,0)$ に投影された。

このとき、3次元の点 (x,y,z) の座標を求めよ。

ただし、 $z \neq 0$ とし、クリッピングとビューボリュームについては考慮しなくてよい。



【問題】

光源は平行光1つを考える。つまり、光の距離の逆2乗に応じた光の減衰は発生しないものとする。環境光は存在しないと考える。視線方向も平行、つまり、正投影とする。平行光源の強さを1とする。

物体表面の法線ベクトル $\hat{\mathbf{N}}$ 、視線方向を表すベクトル $\hat{\mathbf{V}}$ 、光源方向を表すベクトル $\hat{\mathbf{L}}$ 、

$\hat{\mathbf{L}}$ に対する正反射方向を表すベクトル $\hat{\mathbf{R}}$ は以下の通りであるとする。

$$\hat{\mathbf{N}} = (0,0,1) \quad \hat{\mathbf{V}} = \left(-\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}, 0, \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4} \right) \quad \hat{\mathbf{L}} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \quad \hat{\mathbf{R}} = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}, 0, \frac{\sqrt{2}}{2} \right)$$

このとき、以下の問題5と問題6を解け。

【問題5】(配点:3点)

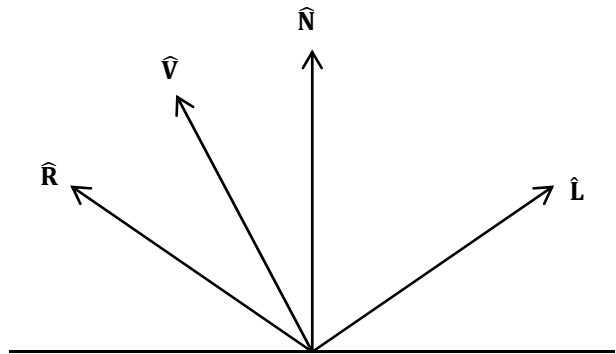
拡散反射しか発生しない物体を考える。拡散反射光の強さはランバートの反射モデルに従うものとする。拡散反射光の反射率を1とする。この条件下における観測輝度を計算せよ。

【問題6】(配点:3点)

鏡面反射しか発生しない物体を考える。鏡面反射光の強さはフォンの反射モデルに従うものとする。鏡面反射光の反射率を1とする。フォンの反射モデルにおける「ハイライトの大きさを制御するパラメータ n 」の値を4とする。

$$n = 4$$

上記の条件下における観測輝度を計算せよ。



※図は実際の配置を表しているとは限らない

【問題】

屈折率 n_1 の透明な媒質と屈折率 n_2 の透明な媒質の界面で光が反射および屈折・透過した状況を考える. 入射角・反射角を θ_1 , 屈折角(透過角)を θ_2 と表記する. また,

光線と界面の交点から媒質1の方向に向かう単位法線ベクトルを $\hat{\mathbf{N}}$,

交点から光源方向に向かう単位入射ベクトルを $\hat{\mathbf{V}}$, 交点から反射方向に向かう単位反射ベクトルを $\hat{\mathbf{R}}$,

交点から透過(屈折)方向に向かう単位透過(屈折)ベクトルを $\hat{\mathbf{T}}$, と表記する. 屈折率と法線ベクトルと入射ベクトルは以下の通りとする.

$$\hat{\mathbf{N}} = (0,0,1) \quad \hat{\mathbf{V}} = \left(\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}, 0, \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \right) \quad n_1 = 1 \quad n_2 = 2 + \sqrt{3}$$

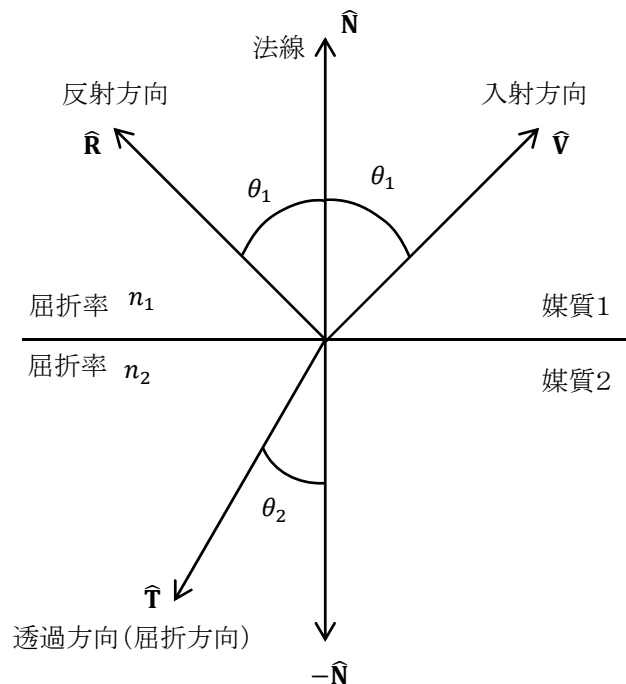
このとき, 以下の問題7と問題8を解け.

【問題7】(配点:3点)

法線ベクトルの逆ベクトルと透過(屈折)ベクトルのなす角 θ_2 を求めよ.

【問題8】(配点:3点)

反射方向を表す単位ベクトル $\hat{\mathbf{R}}$ を求めよ.



※図は実際の配置を表しているとは限らない

【問題9】(配点:3点)

レイトレーシング法で画素Pの輝度を計算することを考える。

視点から画素Pの方向にレイ(光線)を飛ばしたとき、点P₁で物体に当たったとする。

点P₁での反射率は $\frac{1}{5}$ であり、透過率は $\frac{4}{5}$ であったとする。

点P₁での反射ベクトルは点P₂で物体に当たったとする。

点P₂の輝度は500であり、このレイはこれ以上の探索は打ち切ったとする。

点P₁での透過(屈折)ベクトルは点P₃で物体に当たったとする。

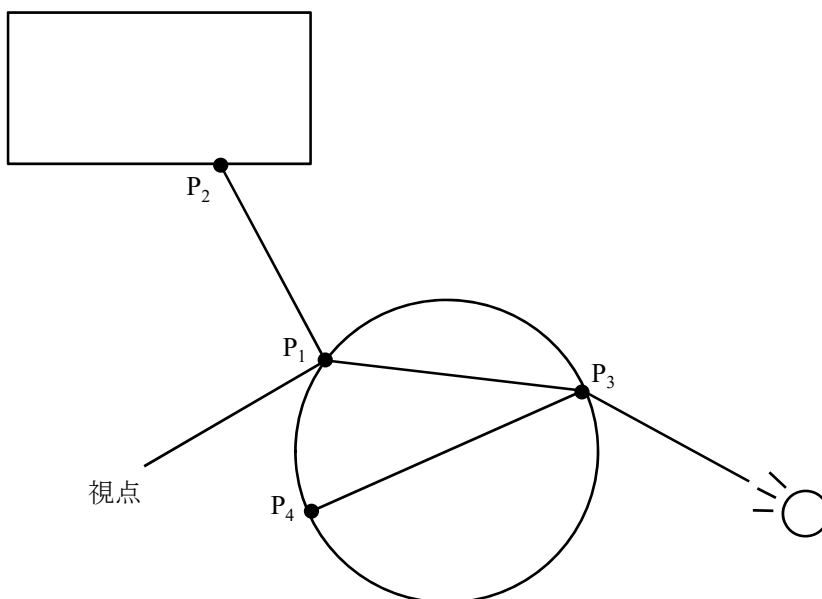
点P₃での反射率は $\frac{1}{6}$ であり、透過率は $\frac{5}{6}$ であったとする。

点P₃での透過(屈折)ベクトルの先には輝度1350の光源があったとする。

点P₃での反射ベクトルは点P₄で物体に当たったとする。

このレイの追跡を点P₄で打ち切ったとし、点P₄での輝度は最終的なレンダリング結果には反映しないものとする。

このとき画素Pで観測される輝度を求めよ。



【問題10】(配点:3点)

点 P_1 を含む平面があるとする。点 P_1 の座標は $(0,0,100)$ である。この平面の単位法線ベクトル $\hat{\mathbf{N}}$ は $(0,0,-1)$ である。

点 P_E を含む直線があるとする。点 P_E の座標は $(0,0,0)$ である。この直線が進行する方向を表す単位ベクトル $\hat{\mathbf{E}}$ を

$$\left(\frac{6}{\sqrt{65}}, \frac{5}{\sqrt{65}}, \frac{2}{\sqrt{65}} \right)$$

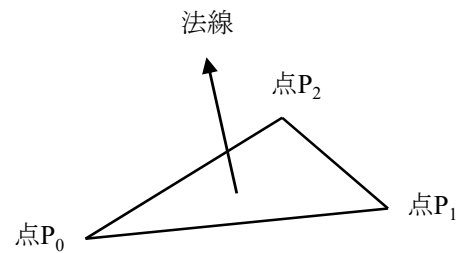
とする。このとき、この平面とこの直線の交点 $P(x,y,z)$ を求めよ。

【問題11】(配点:3点)

以下の点 P_0 , 点 P_1 , 点 P_2 を頂点とする三角形の単位法線ベクトルを求めよ。

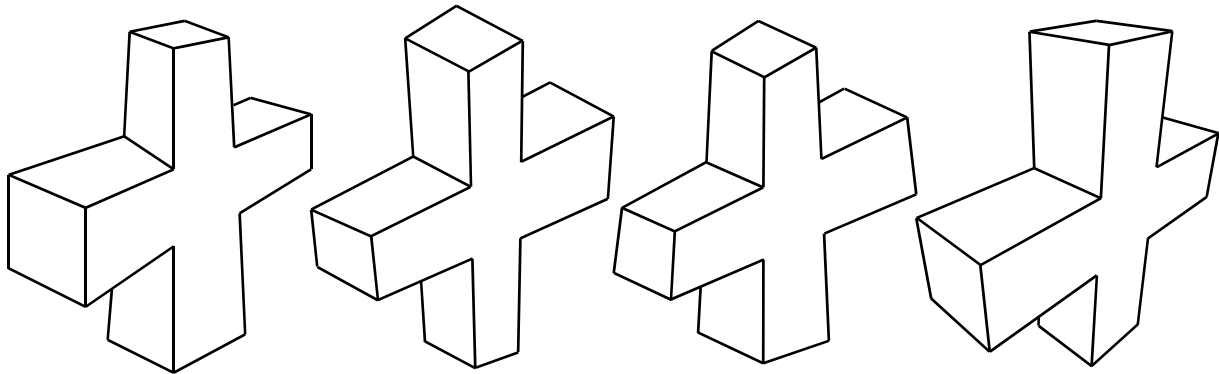
なお、単位法線ベクトルとは、長さが1の法線ベクトルのことである。

$$\text{点}P_0 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{点}P_1 \begin{pmatrix} 10 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \text{点}P_2 \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \\ -3 \end{pmatrix}$$



【問題12】(配点:3点)

3次元空間中に2つの直方体を組み合わせた物体がある. 2つの直方体は直角に交わっている. その物体を透視投影により2次元画像としてレンダリングした画像として最も適切なものを1つ選べ.



[選択肢A]

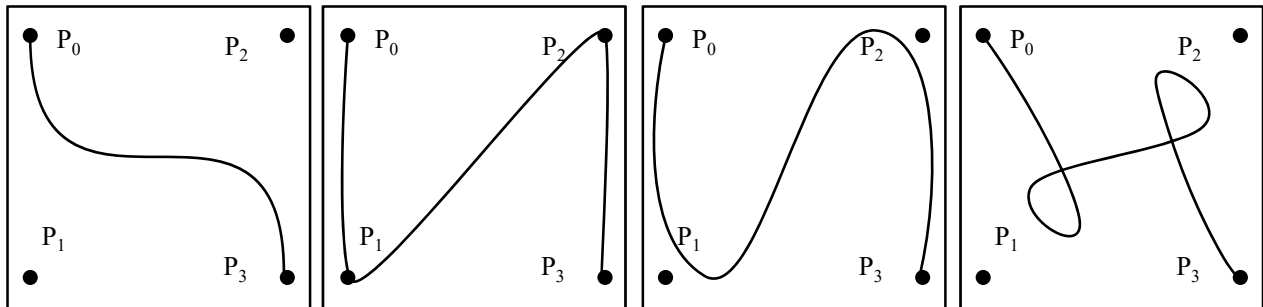
[選択肢B]

[選択肢C]

[選択肢D]

【問題13】(配点:3点)

3次ベジエ曲線の制御点を, P_0, P_1, P_2, P_3 と表す. 以下の4つの図のうち, これらの制御点からなる3次ベジエ曲線として最も適切なものを1つ選べ.



[選択肢A]

[選択肢B]

[選択肢C]

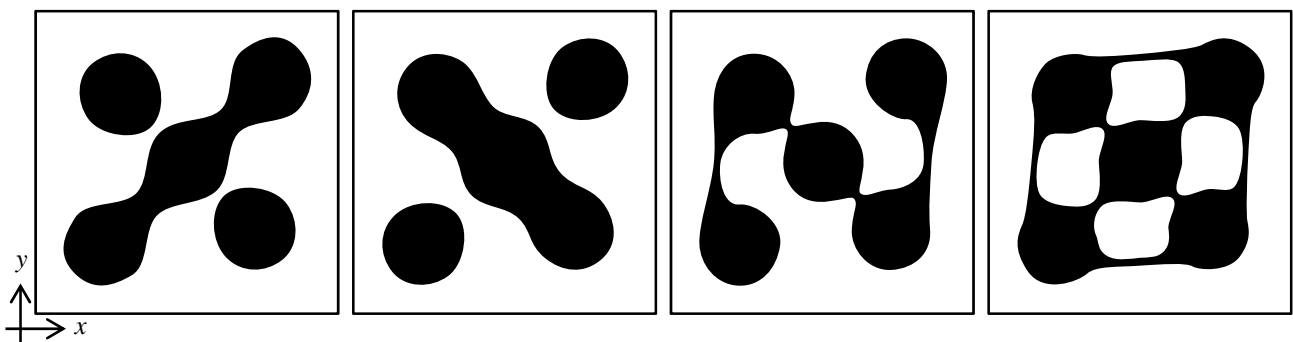
[選択肢D]

【問題14】(配点:3点)

以下に示す濃度分布関数をもとに, 2次元画像上にメタボールを描画する.

$$\begin{aligned} & \exp(-0.001 \times ((x - 45)^2 + (y - 45)^2)) + \exp(-0.001 \times ((x - 155)^2 + (y - 155)^2)) \\ & + \exp(-0.001 \times ((x - 55)^2 + (y - 145)^2)) + \exp(-0.001 \times ((x - 145)^2 + (y - 55)^2)) \\ & + \exp(-0.001 \times ((x - 100)^2 + (y - 100)^2)) \end{aligned}$$

濃度が0.5以上のときその画素を黒く塗りつぶす. 以下の図では, 原点が左下にあり, 右方向がx軸, 上方向がy軸である. 以下の図の画像のサイズは200×200である. このメタボールを描画した結果として最も適切なものを選択肢の中から1つ選べ.



[選択肢A]

[選択肢B]

[選択肢C]

[選択肢D]

【問題15】(配点:3点)

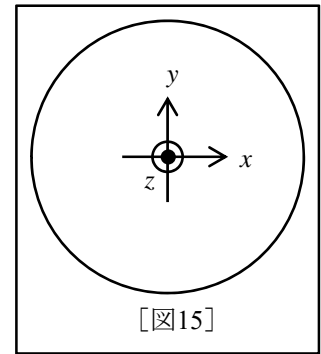
選択肢の図は3次元の球をレンダリングした図である。座標系は図15の通りである。この球の画像輝度を

視線方向 $\hat{\mathbf{V}} = (0,0,1)^T$ 光源方向 $\hat{\mathbf{L}} = \left(-\frac{3}{4}, -\frac{\sqrt{3}}{4}, \frac{1}{2}\right)^T$

画像輝度
$$I = \begin{cases} I_d + I_s & [\text{if}(\hat{\mathbf{N}} \cdot \hat{\mathbf{V}} > 0) \wedge (\hat{\mathbf{N}} \cdot \hat{\mathbf{L}} > 0)] \\ (0,0,0)^T & [\text{else}] \end{cases}$$

$$I_d = (\hat{\mathbf{N}} \cdot \hat{\mathbf{L}})(150,0,0)^T$$

$$I_s = \begin{cases} (\hat{\mathbf{R}} \cdot \hat{\mathbf{V}})^{150} (150,150,150)^T & [\text{if}(\hat{\mathbf{R}} \cdot \hat{\mathbf{V}} > 0)] \\ (0,0,0)^T & [\text{else}] \end{cases}$$

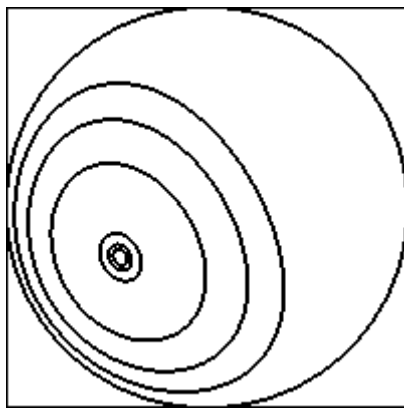


で計算する。なお、画像輝度はRGBで表現されているため、 I , I_d , I_s はRの輝度とGの輝度とBの輝度を3次元ベクトルとして表現している。また、球以外の領域は背景とみなし、その領域は(0,0,255)の輝度で描画する。

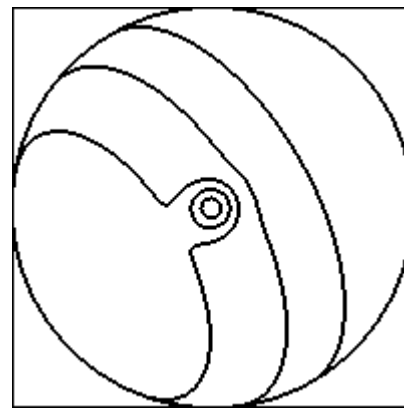
また、 $\hat{\mathbf{N}}$ は物体表面上の単位法線ベクトル、 $\hat{\mathbf{L}}$ は物体表面上の点から光源に向かう方向を表す単位光源ベクトル、

$\hat{\mathbf{V}}$ は物体表面上の点から視点に向かう方向を表す単位視線ベクトル、 $\hat{\mathbf{R}}$ は物体表面上の点から入射光の正反射方向に向かう単位反射ベクトルとする。このとき、レンダリングされた画像として最も適切なものを4つの選択肢の中から1つ選べ。

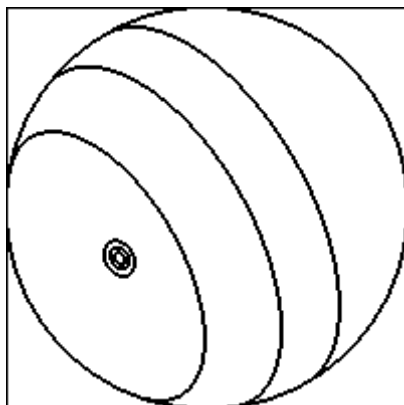
別冊のカラーの図を見て回答すること。別冊の図を物体の輪郭と影の境界と等濃度線(Rの輝度50ごと)で表現した下図も参考にすること。



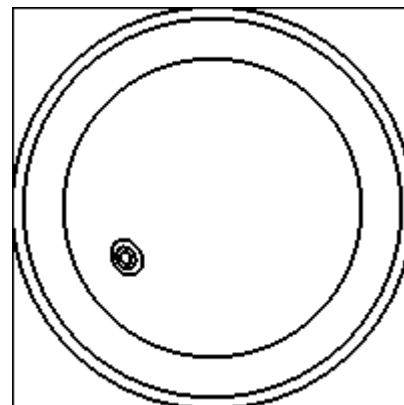
[選択肢A]



[選択肢B]



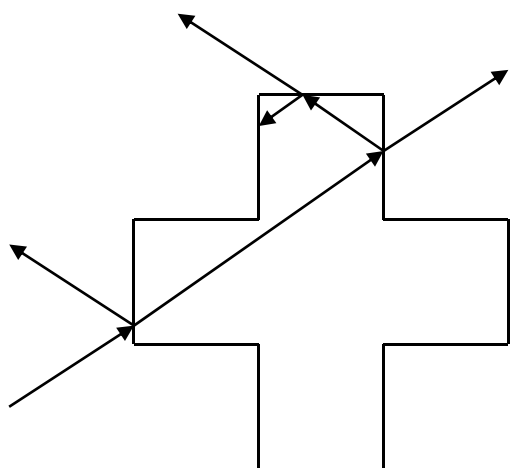
[選択肢C]



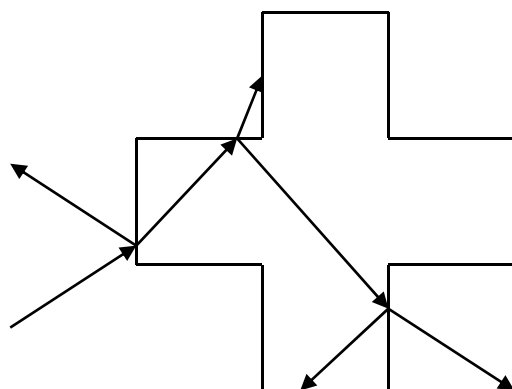
[選択肢D]

【問題16】(配点:3点)

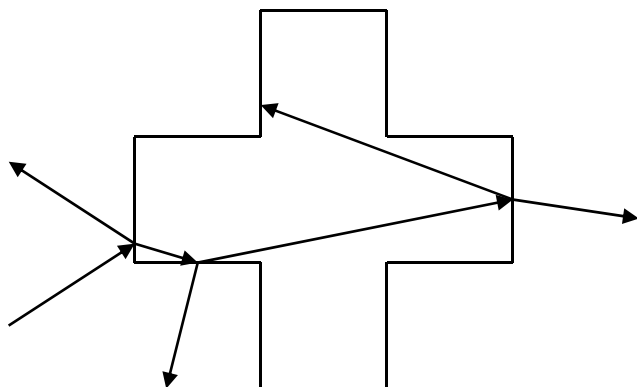
屈折率1.3の透明な物体にレイ(光線)を飛ばしたときの軌跡として最も正しいものを以下の図から1つ選べ。
図では矢印がレイを表し、それ以外の実線の内部の閉領域が物体を表す。図において、レイはこの問題用紙の平面内を動くものとする。図で示した二次元図形を問題用紙に垂直な方向に無限に伸ばした立体が、対象となる物体であるとする。また、レイは3回衝突したあと4回目で打ち切っている。なお、全反射が発生した場合は透過(屈折)のレイは存在しない。



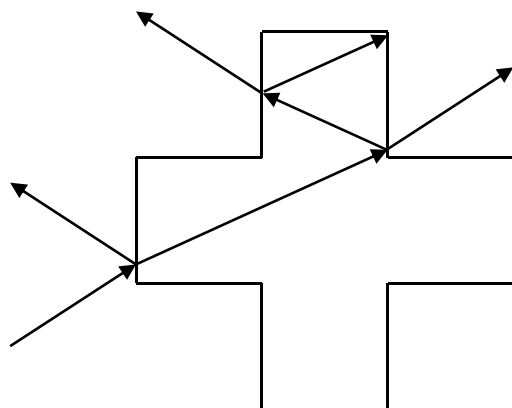
[選択肢A]



[選択肢B]



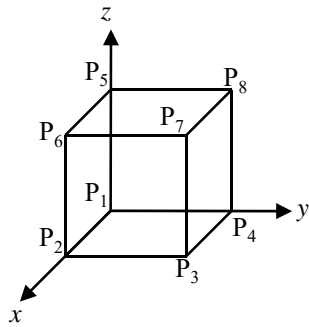
[選択肢C]



[選択肢D]

【問題17】(配点:3点)

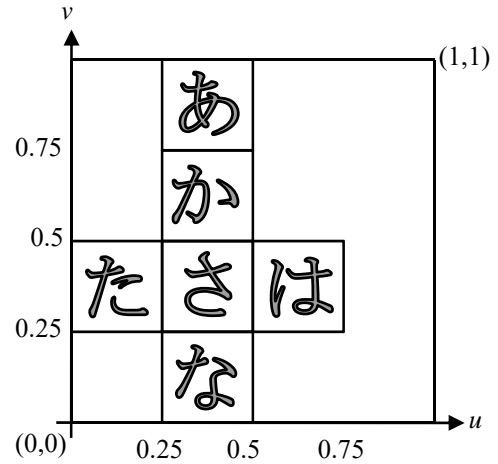
図17-1および表17-1で示す点 P_1 から点 P_8 で構成される3次元の立方体を考える. 点の座標は表17-1にある通りである. この立方体にテクスチャを貼ることを考える. テクスチャの座標系は図17-2に示すように, 左下を $(0,0)$, 右上を $(1,1)$ で, u 軸が右方向, v 軸が上方向を表すものを使う. 表17-2に, 6つの四角形がそれぞれ構成する4つの点の番号と, それぞれの点に対応するテクスチャ座標を示す. このとき, 図17-2に示すテクスチャ画像を貼ったレンダリング結果として, 図17-3の4つの選択肢の中から最も適切なものを1つ選べ. なお, 図17-2の「あ」「か」「さ」「た」「な」「は」がテクスチャとして貼る画像(立方体の表面に表示する模様)を表している.



【図17-1】

【表17-1】

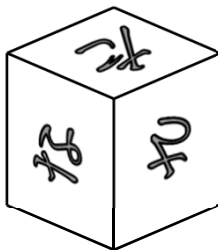
点	座標
P_1	$(0,0,0)$
P_2	$(1,0,0)$
P_3	$(1,1,0)$
P_4	$(0,1,0)$
P_5	$(0,0,1)$
P_6	$(1,0,1)$
P_7	$(1,1,1)$
P_8	$(0,1,1)$



【図17-2】

【表17-2】

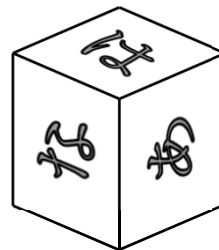
四角形	各四角形を構成する4つの点(点1~点4)とそれに対応するテクスチャ座標 (u,v)							
	点1	点1の (u,v)	点2	点2の (u,v)	点3	点3の (u,v)	点4	点4の (u,v)
四角形1	点 P_1	$(0.25,0.75)$	点 P_4	$(0.5,0.75)$	点 P_3	$(0.5,1)$	点 P_2	$(0.25,1)$
四角形2	点 P_2	$(0,0.25)$	点 P_6	$(0.25,0.25)$	点 P_5	$(0.25,0.5)$	点 P_1	$(0,0.5)$
四角形3	点 P_3	$(0.5,0)$	点 P_7	$(0.5,0.25)$	点 P_6	$(0.25,0.25)$	点 P_2	$(0.25,0)$
四角形4	点 P_4	$(0.75,0.5)$	点 P_8	$(0.5,0.5)$	点 P_7	$(0.5,0.25)$	点 P_3	$(0.75,0.25)$
四角形5	点 P_1	$(0.25,0.75)$	点 P_5	$(0.25,0.5)$	点 P_8	$(0.5,0.5)$	点 P_4	$(0.5,0.75)$
四角形6	点 P_5	$(0.25,0.5)$	点 P_6	$(0.25,0.25)$	点 P_7	$(0.5,0.25)$	点 P_8	$(0.5,0.5)$



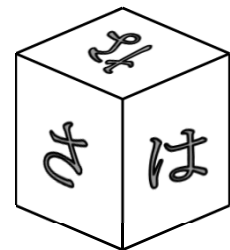
【選択肢A】



【選択肢B】



【選択肢C】



【選択肢D】

【図17-3】

【問題18】(配点:3点)

zバッファ法を模式的に示したのが以下の4つの擬似ソースコードである。以下の4つのプログラムのうち、zバッファ法を正しく実装できたのは1つだけであった。以下の選択肢のうち正しい動作をするプログラムとして最も適切なものをA～Dの中から1つ選べ。

なお、試験問題として成立させる都合上、実際の実装とは異なる表現や省略している処理があるが、4つのうち最も妥当なものを選ぶこと。

なお、zバッファ法は[プログラムZ]に示す通りの実装であるとし、interpolate関数の実装として最も適切なものを選択肢から選ぶこと。ただし、選択肢を選ぶにあたっては $a \neq 0$ かつ $b \neq 0$ であるものとする。

z_buffはzバッファを表す配列である。描画するポリゴンの上端と下端の画素のy座標を「上端のy座標」「下端のy座標」と表記する。あるy座標において、描画するポリゴンの左端と右端の画素のx座標およびz座標を「左端のx座標」「右端のx座標」「左端のz座標」「右端のz座標」と表記する。

z値は、カメラの向いている方向を正とする。

「←」は代入を表す。「*」は乗算を表す。

[プログラムZ]

```
for y ← from 上端のy座標 to 下端のy座標 {
  P4x ← 左端のx座標
  P4z ← 左端のz座標
  P5x ← 右端のx座標
  P5z ← 右端のz座標
  for x ← from P4x to P5x {
    z ← interpolate(P4z, P5z, x-P4x, P5x-x)
    if z_buff[x][y] < z {
      z_buff[x][y] ← z
    }
  }
}
```

[プログラムA]

```
interpolate(za, zb, a, b) {
  return (b*za+a*zb)/(a+b)
}
```

[プログラムB]

```
interpolate(za, zb, a, b) {
  return (a*za+b*zb)/(a+b)
}
```

[プログラムC]

```
interpolate(za, zb, a, b) {
  return b*za/a+a*zb/b
}
```

[プログラムD]

```
interpolate(za, zb, a, b) {
  return a*za/b+b*zb/a
}
```

z_buff=z buffer

上端のy座標=y position of the topmost pixel of the polygon

下端のy座標=y position of the bottommost pixel of the polygon

左端のx座標=x position of the leftmost pixel of the polygon, along a horizontal line whose y position is specified

右端のx座標=x position of the rightmost pixel of the polygon, along a horizontal line whose y position is specified

左端のz座標=z value of the leftmost pixel of the polygon, along a horizontal line whose y position is specified

右端のz座標=z value of the rightmost pixel of the polygon, along a horizontal line whose y position is specified

【問題19】(配点:3点)

火災レスキューのアニメーションCGを制作しようと社内で議論していたところ、A君、B君、C君、D君が以下のような発言をした。そのうち、1人の意見には部長から賛同が得られたが、残りの3人には部長から冷ややかな目で見られた。以下の4つの発言のうち、CGについて正しく述べている文として最もふさわしい発言を選べ。

- [選択肢A] 炎とストーリーの熱さを表現するために、レイトレーシング法のレイをたくさん飛ばしましょう。レイを飛ばせば飛ばすほど人力での作業が増えて大変ですが、気合いで乗り切りましょう。やせがまん作戦です。
- [選択肢B] 敵のボスの初登場シーンでは迫力を出すために、なめるように下からティルトしたいですね。画角を広くした透視投影変換により、近いものが大きく、遠いものが小さく表現されるので、迫力がでると思います。
- [選択肢C] 人命救助といえば人工呼吸です。いつくしみと優しさあふれるシーンにするために、zバッファ法で光を発生させましょう。
- [選択肢D] 炎が燃え上がったり、変形したり、ダイナミックに動かしましょう。炎の3次元モデルの各ボーンに対して、テクスチャマッピングにより、ビューボリュームの反射率を変化させましょう。

[A] In order to represent the fever of both the fire and the story, let's cast many rays for raytracing. It is quite hard since manual task increases if we cast many rays, but let's overcome the situation with showing fighting spirit. Let's call this task "Operation YASEGAMAN."

[B] Let's pan the camera from bottom to top in order to represent the pressure of villain's boss. Perspective projection with wide field-of-view magnifies near objects while it shrinks far objects, which can give an great impact to audiences.

[C] Mouth-to-mouth resuscitation scene is necessary in rescue movie. In order to represent the scene with full of love and kindness, let's generate some lights using z-buffer algorithm.

[D] Let's dynamically blow up and distort the fire. Let's modify the reflectance of view volume using texture mapping technique for each bone of the 3D model of the fire.

【問題20】(配点:3点)

以下の会話文を読み、会話中の欠落してる空欄□を埋めて会話を成立させよ。空欄に最も適した選択肢を4つの中から1つ選べ。

《会話文》

いちこ: 計算時間がかかりすぎだよー!

りつこ: ポリゴン数が多すぎるとか?

いちこ: うん。あと、画素数を変えたり、ポリゴンを粗くしたり細かくしたり、色々試してるんだ。レイトレーシング法じゃなくてzバッファ法にしようかな...

りつこ: □

いちこ: う〜ん..., 画質を考えると、ポリゴン数や画素数も多くしてレイトレーシング法でレンダリングしたいな。

りつこ: 少ないポリゴン数や画素数で確認して、問題がなさそうだったら、増やせばいいと思うわよ。

いちこ: レイの追跡回数とかも調整してみるよ。

《選択肢》

- [選択肢A] 画素数が同じでポリゴン数が同じ場合、ポリゴンのサイズを大きくすると、レイトレーシング法の計算時間は変わらないけど、zバッファ法の計算時間は長くなるわよ。
- [選択肢B] 画素数が同じでポリゴン数が同じ場合、ポリゴンのサイズを大きくすると、zバッファ法の計算時間は変わらないけど、レイトレーシング法の計算時間は長くなるわよ。
- [選択肢C] ポリゴン数が同じ場合、画素数を増やすと、zバッファ法の計算時間は変わらないけど、レイトレーシング法の計算時間は長くなるわよ。
- [選択肢D] 画素数が同じ場合、ポリゴン数を増やすと、レイトレーシング法の計算時間は変わらないけど、zバッファ法の計算時間は長くなるわよ。

Two girls are talking about z-buffer algorithm and raytracing algorithm. Which is true about these algorithms?

- [A] If we magnify the size of polygons under the condition that the number of pixels and polygons are unchanged, the computation time of raytracing does not change but the computation time of z-buffer increases.
- [B] If we magnify the size of polygons under the condition that the number of pixels and polygons are unchanged, the computation time of z-buffer does not change but the computation time of raytracing increases.
- [C] If we increase the number of pixels under the condition that the number of polygon is unchanged, the computation time of z-buffer does not change but the computation time of raytracing increases.
- [D] If we increase the number of polygons under the condition that the number of pixel is unchanged, the computation time of raytracing does not change but the computation time of z-buffer increases.

【計算用紙】

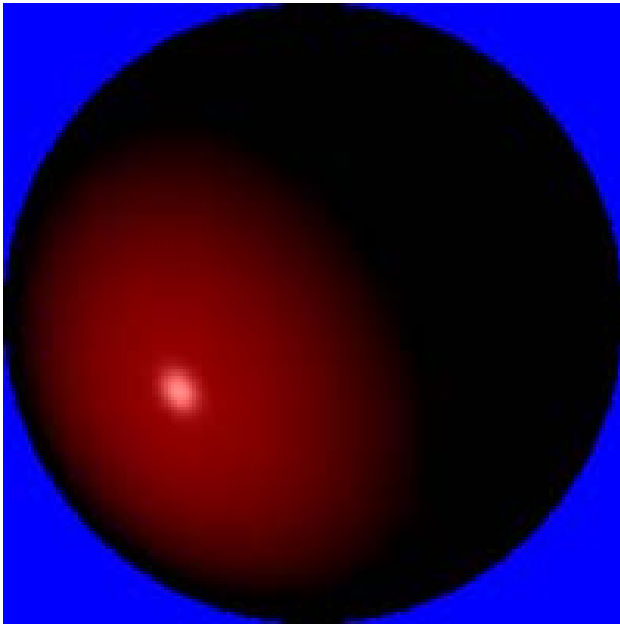
期末試験【2019年度】別冊

【注意事項】

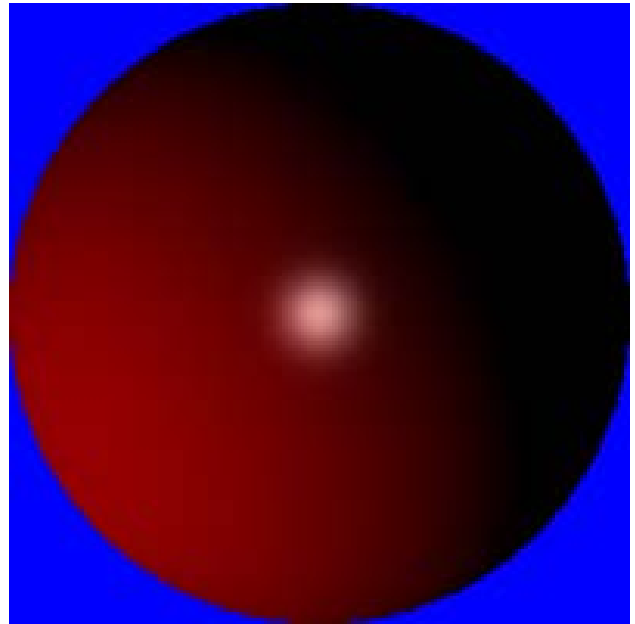
これは期末試験の別冊である。問題15のカラー図版のみが印刷されている。
余白が多いので、計算用紙として有効活用して欲しい。

【計算用紙】

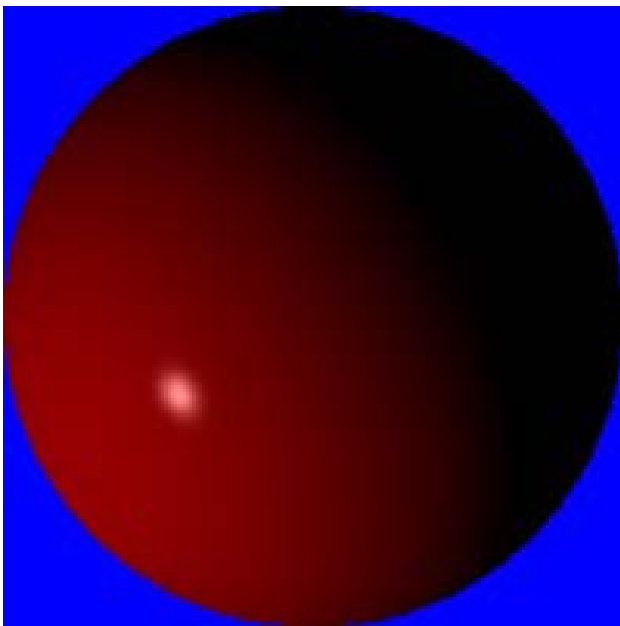
※以下は問題15のカラー図版である。問題用紙の【問題15】を読んで回答すること。



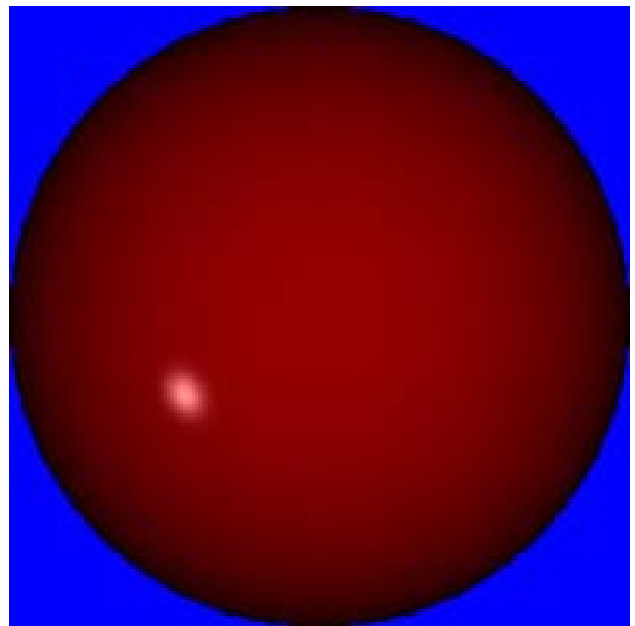
[選択肢A]



[選択肢B]



[選択肢C]



[選択肢D]

【計算用紙】