

# 2023年 前期

## エキスパート

CGクリエイター検定／Webデザイナー検定／CGエンジニア検定  
画像処理エンジニア検定／マルチメディア検定

**試験開始前までに、以下に記載の注意事項を必ずお読みください。**  
**(試験開始の合図があるまでは、問題冊子を開いてはいけません)**

### ■注意事項

#### ○受験票関連

1. 着席して受験票と写真付身分証明書を机の上に提示してください。
2. 携帯電話、スマートフォンなど試験の妨げとなるような電子機器は電源を切り、受験票・写真付身分証明書・時計・筆記用具以外のものはバッグ等にしまってください。
3. 受験票に記載されている検定名に間違いがないか確認してください。検定名の変更は、同レベルでの変更のみ試験開始前までに試験監督者に申し出てください。
4. その他受験票の記載に誤りがある場合も、試験開始前までに試験監督者に申し出てください。
5. 受験票は着席している間は机の上に提示してください。
6. 受験票と問題冊子は、試験終了後にお持ち帰りいただけます。
7. 今回の検定試験の解答は今週水曜日以降、可否結果は試験日から約30日後にCG-ARTSのWebサイトにて発表します。URLは受験票の切り離し部分に記載されています。

#### ○試験時間・試験実施中

8. 試験時間は、単願は80分、併願は150分です。
9. 試験開始後、35分を経過するまでは退出を認めません。35分経過後、解答を終えて退出したい方は挙手して着席したままお待ちください。退出する際は、他の受験者の妨げにならないよう速やかに退出してください。試験教室内、会場付近での私語は禁止です。
10. 試験終了10分前からは退出の指示があるまでは退出を認めません。
11. 試験時間は、試験監督者の時計で計ります。
12. トイレへ行きたい方、気分の悪くなった方は挙手して試験監督者に知らせてください。
13. 不正行為が認められた場合は、失格となります。
14. 計算機などの電子機器をはじめ、その他試験補助となるようなものの使用は禁止です。
15. 問題に対する質問にはお答えできません。

#### ○問題冊子・解答用紙

16. 問題冊子と解答用紙(マークシート)が一部ずつあるか、表紙の年度が今回のものになっているか確認してください。

**← 続けて裏表紙の注意事項も必ずお読みください。**

17. 試験開始後、問題冊子・解答用紙に落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所があった場合は挙手して試験監督者に知らせてください。
18. 受験する検定の問題をすべて解答してください。受験する検定ごとに解答する問題が決まっています。違う検定の問題を解答しても採点はされません。各検定の問題は、以下の各ページからはじめられます。

**・第1問<共通問題>は、受験者全員が、必ず解答してください。**

第1問<共通問題>を解答後、受験する検定の以下の各ページから解答してください。

■ CGクリエイター検定	5ページ
■ Webデザイナー検定	41ページ
■ CGエンジニア検定	67ページ
■ 画像処理エンジニア検定	93ページ
■ マルチメディア検定	133ページ

19. 解答用紙の記入にあたっては、以下について注意してください。正しく記入およびマークされていない場合は、採点できないことがあります。

- (1) HB以上の濃さの鉛筆(シャープペンシル)で記入およびマーク欄をぬりつぶしてください。ボールペン等では採点できません。
- (2) 氏名欄へ氏名およびフリガナの記入、受験番号欄へ受験番号の記入およびマーク、受験者区分欄へ受験者区分をマークしてください。
- (3) 受験する検定の解答欄にマークしてください。 解答用紙の解答欄は、検定ごとに異なります。 第1問<共通問題>は、マークシート表面の<共通問題>欄にマークしてください。第2問目からの解答は、受験する検定により解答をマークする箇所が異なるため注意してください。

**■CGクリエイター検定／Webデザイナー検定**

⇒ 表面の該当する解答欄へ記入。

**■CGエンジニア検定／画像処理エンジニア検定／マルチメディア検定**

⇒ 裏面の該当する解答欄へ記入。

- (4) 解答欄の a, b, c, …… は設問に対応し、それぞれ解答としてア～クから選び、マーク欄をぬりつぶしてください。

例：第1問 aの解答としてウをマークする場合

問 番	題 号	解 答 欄						
		ア	イ	ウ	エ	オ	カ	ク
1	a	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	c	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<マーク例>

良い例	悪い例 (しっかりぬりつぶされていない、薄い)

- (5) 問題文中に注記がない限り、1つの解答群から同じ記号を2度以上用いることはできません。
- (6) 必要事項が正しく記入およびマークされていない場合、採点できないことがあります。

試験監督者の指示に従い、解答用紙に必要事項を記入して、  
試験開始までお待ちください。

## 注意事項

第1問<共通問題>は、受験者全員が、必ず解答すること。  
解答用紙の解答欄は、検定ごとに異なります。注意して解答すること。

# エキスパート 共通問題

---

問題数 1問      問題番号 第1問<共通問題>

CGクリエイター検定

Webデザイナー検定

CGエンジニア検定

画像処理エンジニア検定

マルチメディア検定

## 第1問〈共通問題〉

以下は、知的財産権に関する問題である。(1)～(4)の問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

- (1) 著作権(著作財産権)の支分権の1つである複製権に関する説明として、正しいものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 著作物を公表した時点で自動的に発生する。
- イ. 著作物の内容を勝手に改変されない権利である。
- ウ. すべての著作物が有する基本的な権利である。
- エ. 公衆を対象とする行為に限り権利がおよぶ。

- (2) ゲームソフトに関する知的財産権の説明として、適切でないものはどれか。

### 【解答群】

- ア. ゲームソフトに利用されるCG処理を速くするアルゴリズムは、プログラムの著作物として著作権の保護対象になる。
- イ. ゲームソフトに組み込まれているCG生成用のプログラムは、プログラムの著作物として著作権の保護対象になる。
- ウ. ゲームソフトに登場するキャラクタの絵は、美術の著作物として著作権の保護対象になる。
- エ. ゲームソフトのタイトルは、要件を満たせば、商標権を取得することができる。

- (3) 著作権(著作財産権)の保護期間は、著作物の種類により異なる。著作物の保護期間に関する説明として、正しいものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 公表されている映画の著作物の保護期間は、その著作物の創作から70年である。
- イ. 公表されている実名の著作物の保護期間は、その著作物の公表から70年である。
- ウ. 公表されている無名の著作物の保護期間は、創作者が不明であるが故に保護期間も不明である。
- エ. 法人著作のような団体名義の著作物の保護期間は、その著作物の公表から70年である。

- (4) 知的財産権の法律と、その法律で保護されうる対象の例の組み合わせとして、適切でないものはどれか。

## 【解答群】

	法律	保護されうる対象の例
ア	意匠法	スマートフォンの外観のデザイン.
イ	実用新案法	スマートフォンを使ったデータの検索方法.
ウ	商標法	スマートフォンに付けられたロゴマーク.
エ	特許法	スマートフォンの通信制御方法.

### 注意事項

第1問<共通問題>を解答後、受験する検定の  
以下の各ページから解答すること。

- CGクリエイター検定 ..... 5ページ
- Webデザイナー検定 ..... 41ページ
- CGエンジニア検定 ..... 67ページ
- 画像処理エンジニア検定 ..... 93ページ
- マルチメディア検定 ..... 133ページ

# エキスパート CGエンジニア検定

---

問題数	問題番号
10問	第1問<共通問題>／第2問～第10問

## 注意事項

第1問〈共通問題〉(p.2)は、受験者全員が、必ず解答すること。  
解答用紙の解答欄は、検定ごとに異なります。注意して解答すること。

第2問

以下は、右手座標系における3次元座標変換に関する問題である。a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。ただし、変換前の座標を(x, y, z)、変換後の座標を(x', y', z')とし、3次元座標変換は、同次座標を用いて式①で表すものとする。ここで、Mは座標変換を表す4×4行列である。また、X, Y, Z各軸方向にa, b, cだけ平行移動を行う変換行列をT(a, b, c)とし、X, Y, Z軸まわりにθ°回転させる変換行列を、それぞれR<sub>x</sub>(θ), R<sub>y</sub>(θ), R<sub>z</sub>(θ)とする。

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots ①$$

ここで表示される3次元モデルの緑のドーナツ部分の中心は、いずれの図においても、各軸上のいずれかの目盛位置に一致するものとし、図1に示す3次元モデルは緑のドーナツ部分の中心が原点にある。なお、座標軸上の目盛りは長さ1の間隔で刻まれており、座標軸まわりの回転の正方向は、各軸の正方向から原点をみたときに、反時計まわり(左まわり)とする。

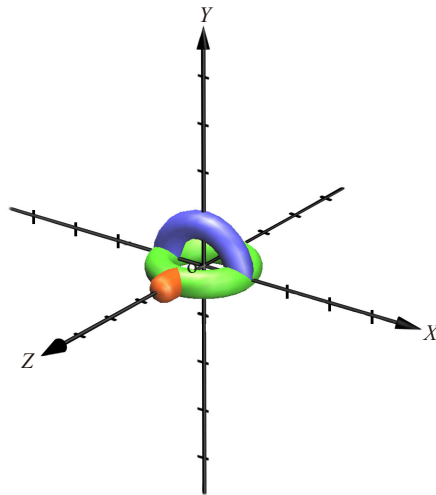


図1



- a. 図2<1>の3次元モデルを図2<2>に示す位置と姿勢に変換するための行列 $M$ はどのように計算できるか。なお、図2<1>の3次元モデルの位置と姿勢は図1と同一である。

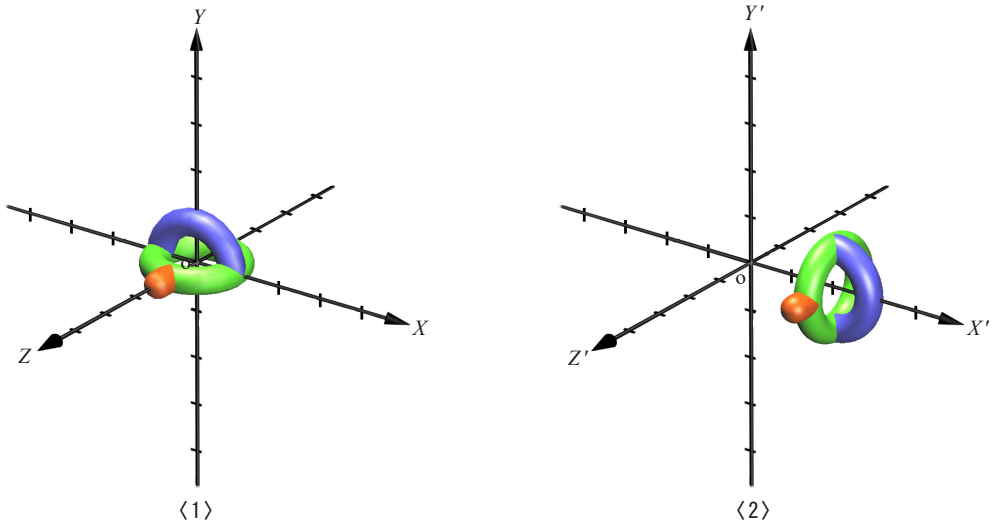


図2

## 【解答群】

- ア.  $R_z(-90)T(2,0,0)$  イ.  $R_z(90)T(2,0,0)$  ウ.  $T(2,0,0)R_z(-90)$  エ.  $T(2,0,0)R_z(90)$

- b. 図3<1>の3次元モデルを図3<2>に示す位置と姿勢に変換するための行列 $M$ はどのように計算できるか。なお、図3<1>の3次元モデルの位置と姿勢は図1と同一である。

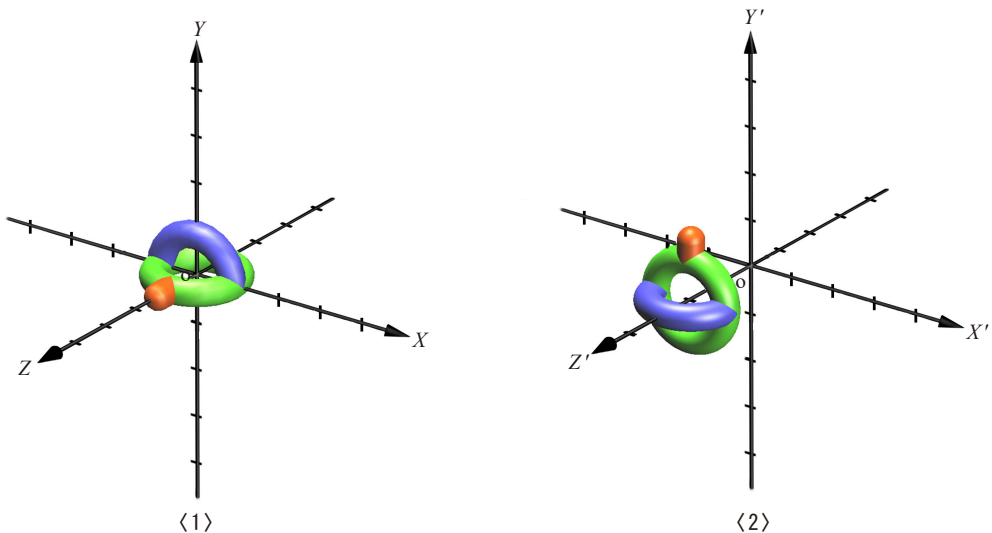


図3

## 【解答群】

- ア.  $R_y(180)R_z(90)T(0,0,2)$       イ.  $T(0,0,2)R_z(90)R_x(180)$   
 ウ.  $T(0,0,2)R_y(180)R_x(-90)$       エ.  $R_z(180)T(2,0,0)R_y(-90)$

- c. 設問 b の行列  $M$  は, 設問 b の解答以外の式でも計算することができる. 行列  $M$  を計算することができる式はどれか.

【解答群】

ア.  $T(0, 0, 2)R_z(90)R_x(180)$

イ.  $R_x(-90)R_z(180)T(0, 2, 0)$

ウ.  $T(0, 0, 2)R_y(180)R_x(90)$

エ.  $R_z(90)R_y(180)T(0, 0, -2)$

- d. 平行移動と回転の合成変換では, 変換行列の積の順序を入れ替えると, 一般には変換した結果の 3 次元モデルの位置や姿勢は異なるが, 平行移動と回転の変換行列の積の順序を交換しても変換した結果が変化しない場合がある. たとえば, 平行移動の方向と回転する軸が同じであれば, どちらを先に行っても結果は同じである. いま 図 4 を初期状態とし, 1 回の平行移動と 1 回の回転からなる合成変換を考える. このとき, 平行移動と回転の 2 つの変換行列の積の順序を交換しても結果が変化しないものはどれか. なお, 図 4 の 3 次元モデルの位置と姿勢は 図 1 と同一である.

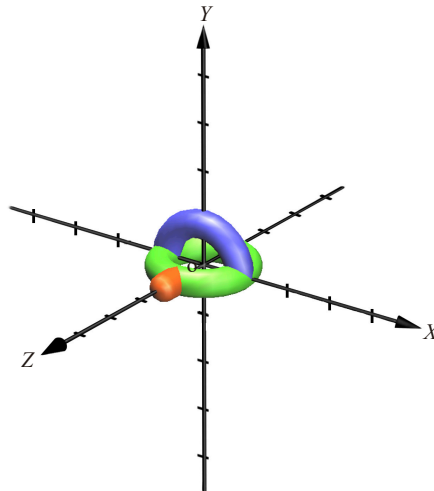
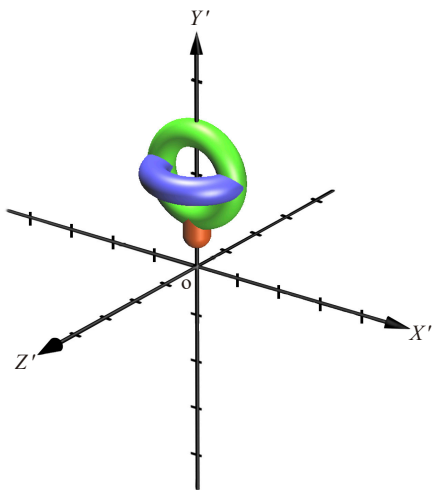


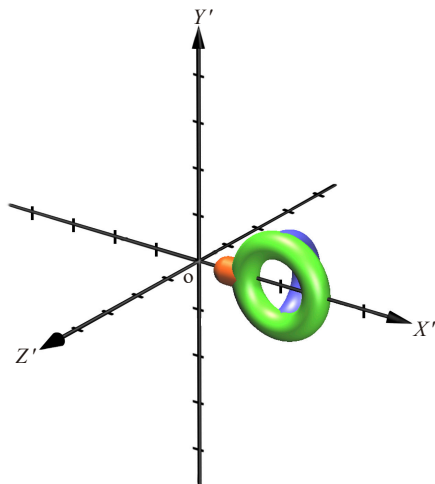
図 4

【解答群】

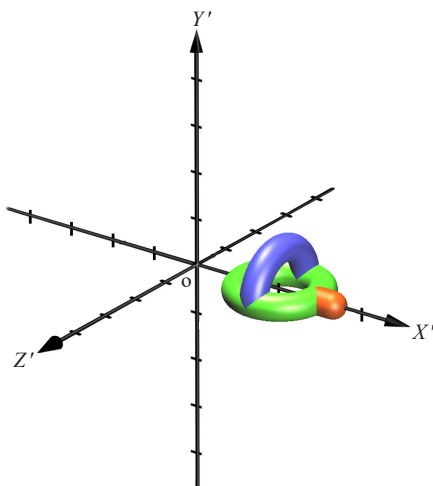
ア.



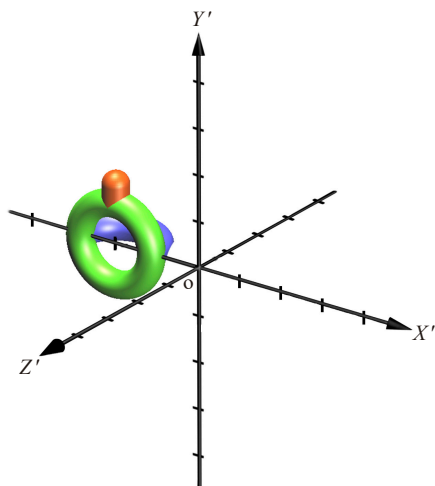
イ.



ウ.



エ.



### 第3問

以下は、モデリングに関する問題である． a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ．

- a. ベジエ曲線は2次元図形を扱うソフトウェアの自由曲線描画などで用いられている．2次のベジエ曲線は、3個の制御点  $P_0, P_1, P_2$  によって式①で表され、この1つの数式で表される曲線の単位をセグメントとよぶ．

$$C(t)=(1-t)^2 P_0+2t(1-t)P_1+t^2 P_2 \dots\dots\dots ①$$

3個の制御点  $P_0, P_1, P_2$  が図1に示される座標の場合、この制御点によって示されるベジエ曲線が  $t=0.5$  で通過する座標はどれか．

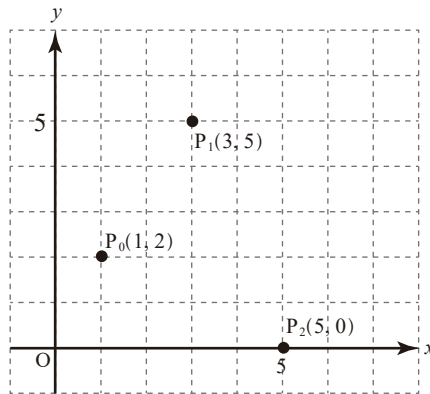


図1

【解答群】

- ア. (2, 2.5)      イ. (3, 3)      ウ. (3, 2.5)      エ. (4, 2)

- b. 複雑な曲線形状を扱う場合、複数の曲線のセグメントを合わせて1本の曲線とすると扱いやすい．いま図2にある制御点  $P_0, P_1, P_2, P_3$  と  $Q_0, Q_1, Q_2, Q_3$  で示される2つの3次ベジエ曲線を、 $P_3=Q_0$  として1本の滑らかな曲線としたい．このために必要な条件はどれか．

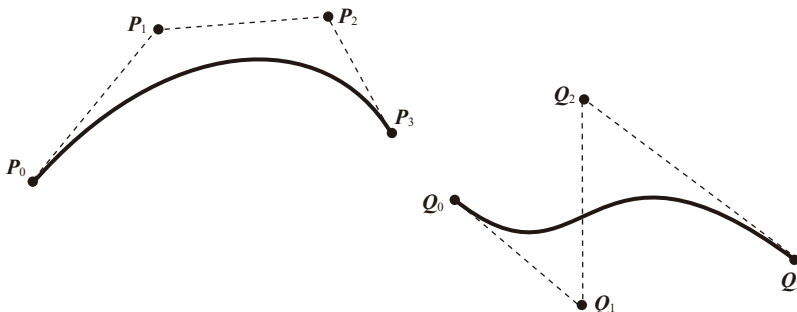
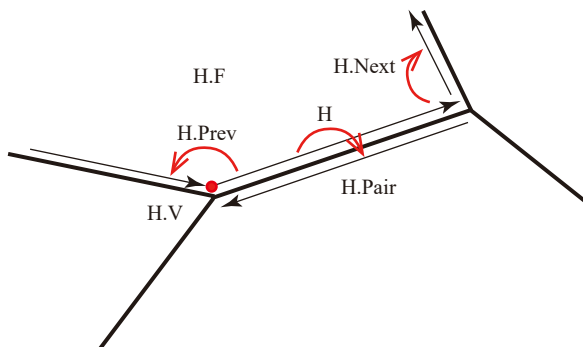


図2

## 【解答群】

- ア.  $Q_2$ を曲線の下側( $Q_1$ と同じ側)に移動する.
- イ. 各セグメントの始点および終点( $P_0, P_3, Q_0, Q_3$ )を直線状になるようにする.
- ウ.  $P_0$ および $Q_3$ での接ベクトルが平行で同じ向きとなるように $P_1$ あるいは $Q_2$ を移動する.
- エ.  $\vec{P_2P_3}$ と $\vec{Q_0Q_1}$ が平行で同じ向きとなるようにする.

- c. ハーフエッジデータ構造は図3のように稜線を2つの半稜線に分解して、管理する手法である。ある半稜線Hの隣接関係を表すハーフエッジデータに含まれる情報として、半稜線Hの始点をH.V, 反対側, 前, つぎの半稜線に対応するハーフエッジデータを示すものをそれぞれH.Pair, H.Prev, H.Next, 隣接する面をH.Fとする。このときのハーフエッジデータ構造の説明として、正しいものはどれか。



ハーフエッジデータ

- H.V : 始点
- H.F : 隣接面
- H.Prev : 前のハーフエッジデータ
- H.Next : 次のハーフエッジデータ
- H.Pair. : 反対側のハーフエッジデータ

図3

## 【解答群】

- ア. H.Next.VとH.Pair.Vは同じ頂点をさす.
- イ. H.FとH.Pair.Fは同じ面をさす.
- ウ. H.VとH.Pair.Vは同じ頂点をさす.
- エ. H.Pair.NextとH.Prevは同じ半稜線をさす.

- d. 設問cのハーフエッジデータ構造の説明において、誤っているものはどれか。

## 【解答群】

- ア. H.FとH.Prev.Fは同じ面をさす.
- イ. H.FとH.Next.Fは同じ面をさす.
- ウ. H.Next.PrevとHは同じ半稜線をさす.
- エ. H.Next.Pair.NextとHは同じ半稜線をさす.

## 第4問

以下は、モデリングに関する問題である。a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

- a. 図1は、マーチングキューブ法で生成される三角形パッチパターンの1つである。この三角形パッチパターンを生むキューブはどれか。なお、キューブの頂点における●と○は、頂点におけるスカラ値と等値面をとるスカラ値との大小関係を区別するための記号である。

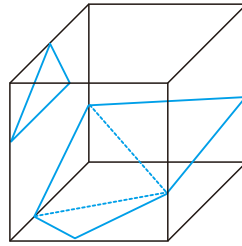
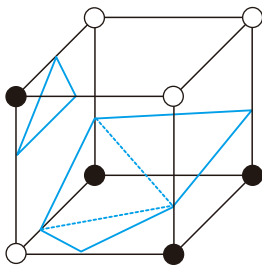


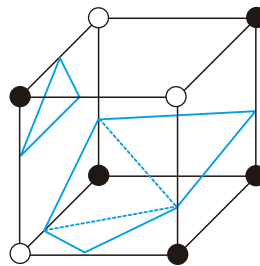
図1

### 【解答群】

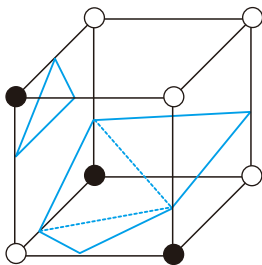
ア.



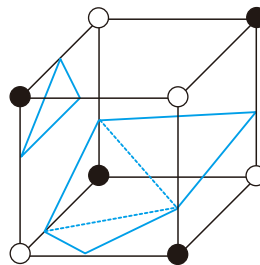
イ.



ウ.



エ.



- b. 以下の文章中の  に適するものはどれか。

ポイントベースモデリングは、点の集まりによって境界面が明確な物体を表現する方法である。しかし点群の場合、その形状を表現する際にポリゴン曲面と同様のデータ表現を用いると大きな記憶容量を必要としてしまう。そこで、 ① を用いることで、形状を点群として直接表現することがしばしば行われる。

### 【解答群】

ア. ド・モルガン

イ. サーフェル

ウ. 平滑化

エ. 形状検索

- c. 図2は、細分割曲面の生成過程を示したものである。細分割曲面の説明として、誤っているものはどれか。

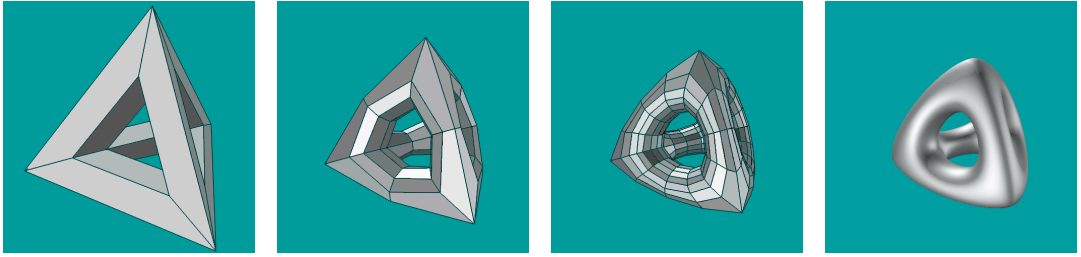


図2

【解答群】

- ア. 初期メッシュの形状は自由に設定できるため、複雑な形状を簡単に作成できる。
- イ. 1回の分割操作は分割ステップと平滑化ステップで構成される。
- ウ. 分割操作を無限回繰り返しても、ある一定の曲面に収束するとは限らない。
- エ. 映画のキャラクタ設計でも細分割曲面が表現の道具として用いられる。

- d. 図3は、フラクタルによって生成される代表的な図形である。図4は、フラクタルを応用して生成される山岳形状である。フラクタルに関する説明として、誤っているものはどれか。

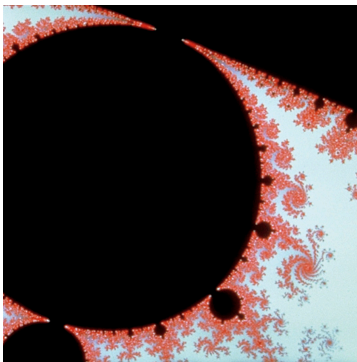


図3

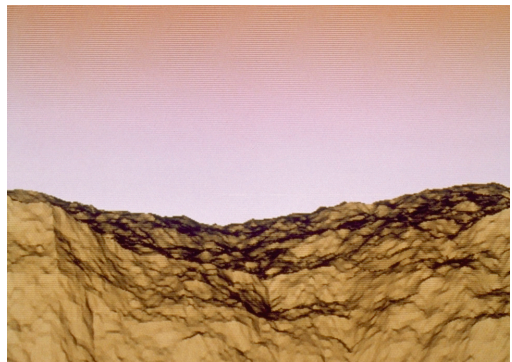


図4

【解答群】

- ア. 図3に示す図形はマンデルブロ集合とよばれる。
- イ. 図4を実現するためには、トリリニア補間を適用する必要がある。
- ウ. 山岳形状のほかに植物形状もフラクタルを応用して生成することが可能である。
- エ. フラクタルによって生成される図形の複雑さの尺度をフラクタル次元とよぶ。

## 第5問

以下は、レンダリングに関する問題である。a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

- a. 図1〈1〉は、3次元形状の物体の表面を隠面消去を行ったあとに、単色で塗りつぶして得られた画像である。この物体に対して処理を逐次追加して〈2〉～〈4〉の画像を得た。〈1〉から〈2〉、〈2〉から〈3〉、〈3〉から〈4〉にそれぞれ変化させるために追加された処理の組み合わせとして、適切なものはどれか。

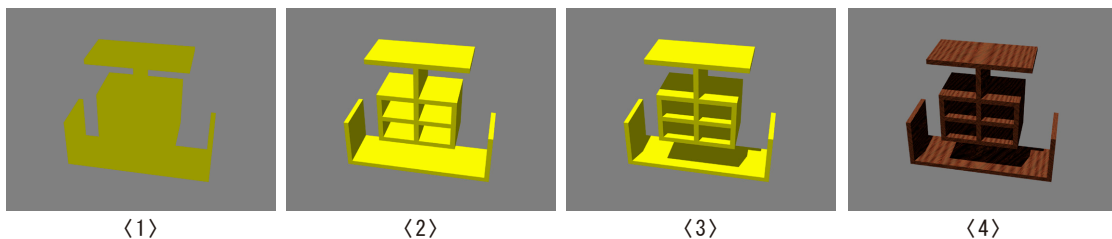


図1

### 【解答群】

	〈1〉から〈2〉	〈2〉から〈3〉	〈3〉から〈4〉
ア	シェーディング	デプスキューイング	ラジオシティ
イ	デプスキューイング	シャドウイング	テクスチャマッピング
ウ	シェーディング	シャドウイング	テクスチャマッピング
エ	モデリング	デプスキューイング	アンチエイリアシング

- b. 図2は、平面の床上に配置された立方体の斜め上方に点光源を1つ配置し、直射光と一様な環境光を適用して生成した画像である。ここで、光源をその照射方向ベクトルが点光源の位置から立方体の上面の中心の方向に向かうような平行光線に置き換える。このとき、立方体が床面に落とす影は、点光源により生じる影と比較して、どのようになるか。ただし、図2と同一の環境光を用いている。

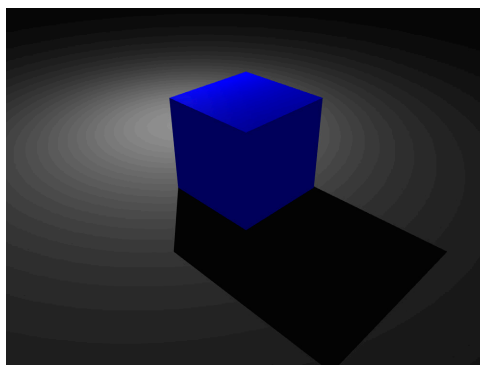


図2



## 【解答群】

- ア. 影の形状は同一で、影領域内の輝度が均一である。
- イ. 影の形状は同一で、影領域内の輝度は一定ではない。
- ウ. 影の形状は異なり、影領域内の輝度が均一である。
- エ. 影の形状は異なり、影領域内の輝度は一定ではない。

- c. 図3のシーンの球に図4のテクスチャを用いてバンプマッピングしたものが図5である。バンプマッピングの説明として、正しいものはどれか。

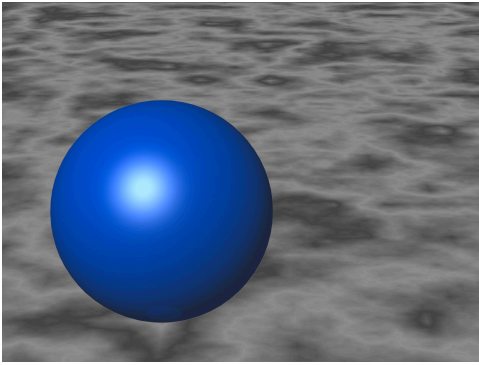


図3



図4

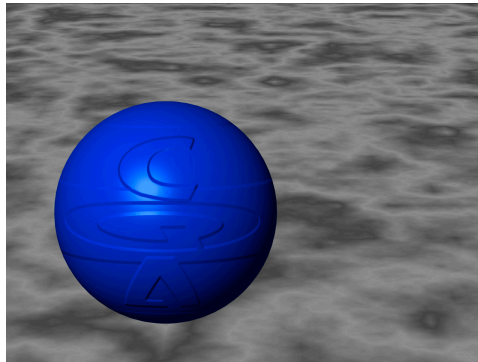


図5

## 【解答群】

- ア. テクスチャの濃淡もしくは色を用いて、物体表面における鏡面反射率を変化させる。
- イ. テクスチャの濃淡もしくは色を用いて、物体表面の法線ベクトルを変化させる。
- ウ. テクスチャの濃淡もしくは色を用いて、物体頂点の位置を変化させる。
- エ. テクスチャの濃淡もしくは色を用いて、物体の屈折率を変化させる。

d. 以下の文章中の  に適するものはどれか.

物体表面からの反射光の強さを拡散反射成分と鏡面反射成分に分けて計算し、それらを加え合わせるシェーディングモデルが開発され広く用いられている。さらに、より一般化された反射を取り扱うために、面の反射特性を表す  ① を用いたシェーディングモデルも開発されている。  ① は、光の入射点の位置と入射方向および反射方向に関する関数となり、非負性、相反性をもち、エネルギー保存則を満たす。

**【解答群】**

ア. RBF

イ. BSP

ウ. HDR

エ. BRDF

## 第6問

以下は、レンダリングに関する問題である． $\mathbf{a} \sim \mathbf{d}$ の問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ．

- $\mathbf{a}$ ．図1に示すように表面が完全拡散面である平面 $S$ 上の点 $P$ を、 $\vec{L}$ の方向から平行光線で照射する．点 $P$ における法線ベクトルを $\vec{N}$ ，平行光線の正反射方向の方向ベクトルを $\vec{R}$ とし、点 $P$ から点 $V$ に向かうベクトル $\vec{PV}$ とベクトル $\vec{L}$ との中間ベクトルを $\vec{H}$ とする．この平面での反射に関する説明として、正しいものはどれか．

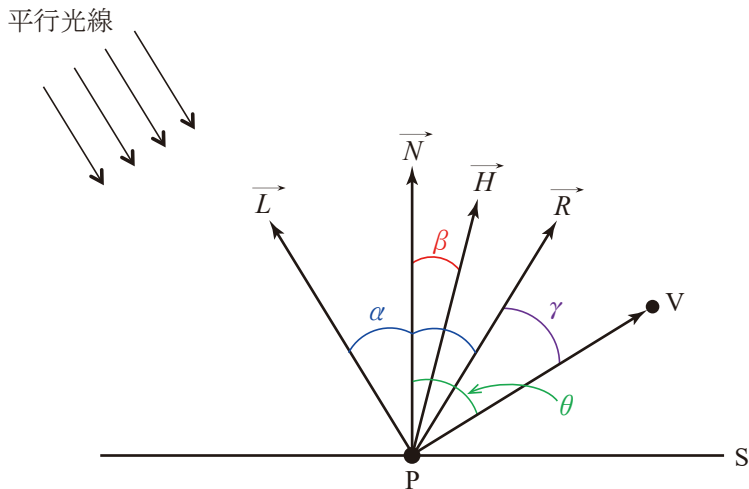


図1

### 【解答群】

- ア．この平行光線が平面 $S$ に入射角 $\alpha$ で入射する際、単位面積あたりの光束は、 $1/\cos\alpha$ に比例して変化する．
- イ．点 $P$ から点 $V$ に向かう方向の放射輝度は、法線 $\vec{N}$ と $\vec{PV}$ とのなす角 $\theta$ によらず一定となる．
- ウ． $\vec{R}$ と $\vec{PV}$ とのなす角を $\gamma$ とする．適当な定数 $n > 0$ をとったとき、点 $P$ から点 $V$ に向かう方向の拡散反射成分は、 $\cos^n \gamma$ に比例する．
- エ．法線 $\vec{N}$ と $\vec{H}$ とのなす角を $\beta$ とする．適当な定数 $n > 0$ をとったとき、点 $P$ から点 $V$ に向かう方向の拡散反射成分は、 $\cos^n \beta$ に比例する．

- b. 物体表面の模様を直接ポリゴンなどを用いてモデル化するには手間がかかり表示効率も悪い  
 ため、これらを表示するときには、パターンや模様などが貼り付けられたように処理する  
 テクスチャマッピングを用いることができる。ここで、テクスチャの解像度とそれが  
 マッピングされた面の表示解像度が整合しない場合、**図2**に示すように隣接する画素に  
 マッピングされるテクスチャの画素がとびとびになり、エイリアシングが発生して、画像  
 のリアリティを損なう。このエイリアシングを低減することに有効な手法はどれか。

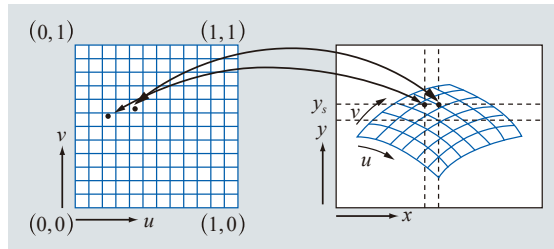


図2

【解答群】

- ア. ミップマップ法    イ. 極座標変換    ウ. フラクタル    エ. 中点変位法

- c. 以下の文章は、テクスチャマッピングアプローチによるイメージベースレンダリングを説  
 明したものである。文章中の□に適するものの組み合わせはどれか。

この手法は、3次元形状モデルとして概形を表す簡易的なモデルを準備し、実写画像をテクス  
 チャマッピングすることにより、任意の視点位置・視線方向からの画像生成を行う。ここで、テ  
 クスチャマッピングを行う際には、□①の考え方を利用した投影テクスチャマッピングが  
 よく用いられる。この方法では、レンダリング用スクリーンとマッピング用スクリーンの2つの  
 スクリーンを用いる。写真を撮影したカメラ位置を投影中心とし、□②スクリーンにテクス  
 チャを配置する。そして、投影中心から□②スクリーンの画素を通るレイと物体面との交  
 点にテクスチャの色をマッピングする。

【解答群】

	①	②
ア	透視投影	マッピング用
イ	平行投影	マッピング用
ウ	透視投影	レンダリング用
エ	平行投影	レンダリング用

- d. 平行投影の視線(投影方向)と画面上向き方向、前方および後方クリッピング面の配置を**図3**  
 に示したように設定し、三角形A, B, C, Dを図に示す位置に配置する。なお、**図3**は配置  
 したシーンを画面の横方向から見たものである。このシーンの描画の隠面消去法にZバッ  
 ファ法を用いてレンダリングする際、Zバッファのすべての画素の値を最遠点(無限大)の  
 値で初期化した場合に得られる画像と、**図3**に示す $\alpha$ で初期化した場合に得られる画像と  
 の組み合わせとして、適切なものはどれか。

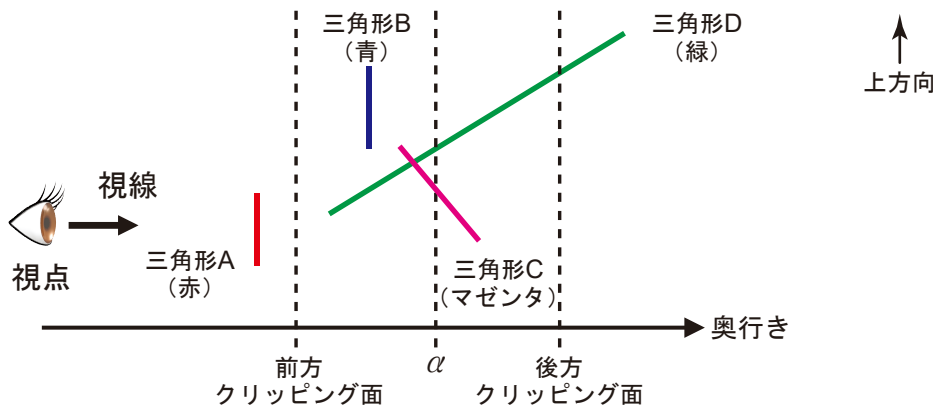


図 3

【解答群】

	奥行き値を最遠点で初期化	奥行き値を $\alpha$ で初期化
ア		
イ		
ウ		
エ		

## 第7問

図1, 図2のように $XY$ 平面( $-1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1$ )のなかを移動する点 $P$ の軌跡を考える. 点 $P$ の座標 $(x, y)$ の $x, y$ 成分はそれぞれ時間 $t$ の関数,  $x=f(t), y=g(t)$ とする. 時間 $t$ の範囲は,  $0 \leq t \leq 360$ とする. たとえば, 図1は $x=t/180-1, y=t/360$ , 図2は $x=t/180-1, y=\sin(t)$ , 図3は $x=\cos(t), y=\sin(t)$ のときの点 $P$ の軌跡である. わかりやすくするため,  $t=0$ のときに赤,  $t=360$ のときに青とし, 連続的に軌跡の色を変化させている. 同じ点に重なった場合は色を上書きしている. なお, 三角関数 $\sin, \cos$ の角度の単位は度( $^\circ$ )である.

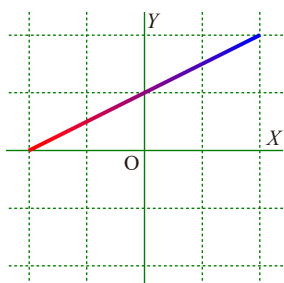


図1

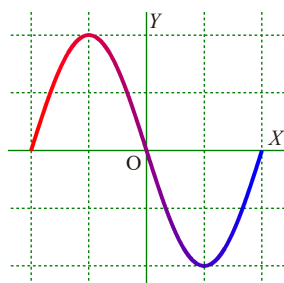


図2

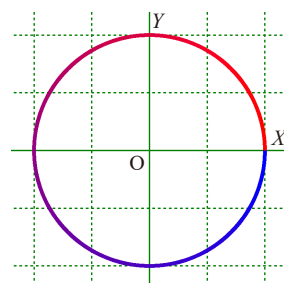
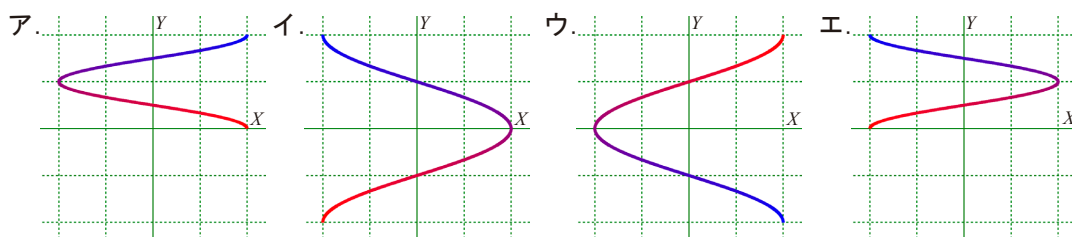


図3

$x, y$ を(1)~(4)のような時間 $t$ の関数とし,  $t$ を $0 \sim 360$ まで連続的に推移させたとき, 点 $P$ の軌跡はどのようになるか. 最も適するものを解答群から選び, 記号で答えよ.

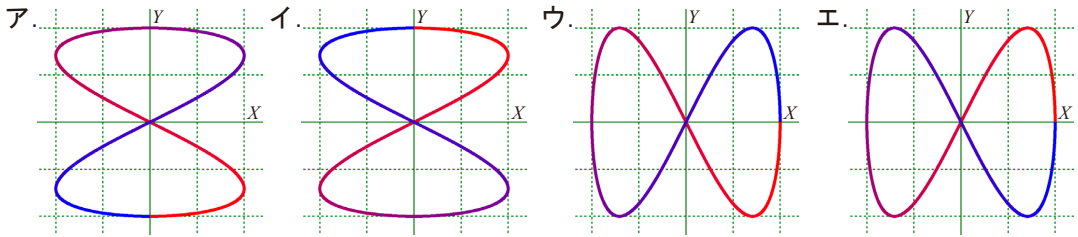
$$(1) \begin{cases} x = \cos(t) \\ y = \frac{t}{360} \end{cases}$$

【解答群】



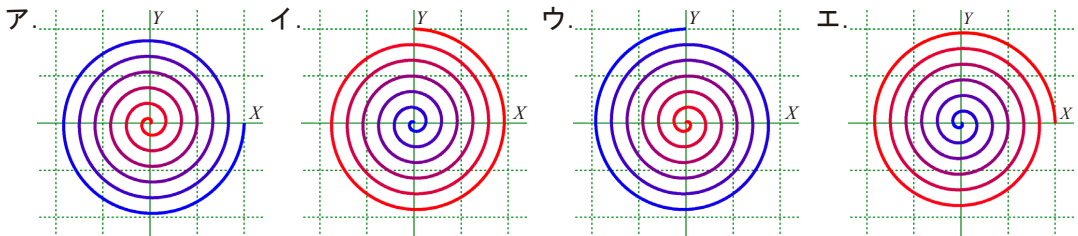
$$(2) \begin{cases} x = \cos(t) \\ y = \sin(2t) \end{cases}$$

【解答群】



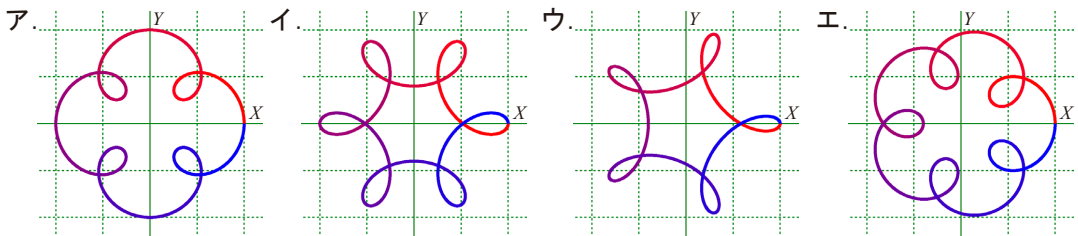
$$(3) \begin{cases} x = \left(\frac{t}{360}\right) \sin(6t) \\ y = \left(\frac{t}{360}\right) \cos(6t) \end{cases}$$

【解答群】



$$(4) \begin{cases} x = 0.7 \cos(t) + 0.3 \cos(5t) \\ y = 0.7 \sin(t) + 0.3 \sin(5t) \end{cases}$$

【解答群】



## 第8問

以下は、画像処理に関する問題である。a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

- a. 図1に示す入力画像から、図2に示す横方向のエッジを抽出した画像を得るために適したフィルタはどれか。



図1

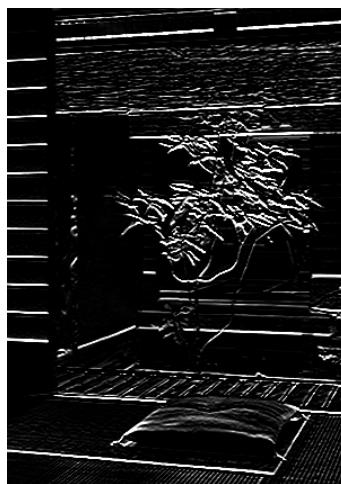


図2

### 【解答群】

ア.

$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$

イ.

1	1	1
1	-9	1
1	1	1

ウ.

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

エ.

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

- b. 設問aの変換で用いたフィルタは何とよばれるか。

### 【解答群】

- ア. バイラテラルフィルタ  
ウ. メディアンフィルタ

- イ. ソーベルフィルタ  
エ. ガウシアンフィルタ



- c. 画像に含まれるノイズを低減したり、細かい濃淡変化を緩やかにしたりする効果をもつ処理を何とよぶか。

【解答群】

- ア. マスク                      イ. 微分                      ウ. 平滑化                      エ. モザイク

- d. 図3に対して設問cの処理を行った画像はどれか。



図3

【解答群】

ア.



イ.



ウ.



エ.



## 第9問

以下は、ノンフォトリアスティックレンダリング(NPR)と可視化に関する問題である。a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

- a. 筆やペンなどの軌跡に沿って、さまざまなストロークを描くNPRの手法に関する説明として、適切でないものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 線の太さなどの属性データに変化をつける方法として、ペンタブレットの入力時にペンの筆圧や速度で制御する方法や、入力後にユーザが編集する方法などがある。
  - イ. 一本の線を描くときの線幅は、線上の場所によらず一定でなければならない。
  - ウ. 線に与える属性データには、色、濃淡、かすれなどがある。
  - エ. 線を描くことで生成されるエッジにより、見る人に対して視覚的により強い刺激を与えることができる。
- b. ストロークを利用した描画手法によりアニメーションを生成する場合、描かれる物体が移動した場合は、画面上の物体の移動に応じてストロークも移動しないと、物体の動きとストロークの動きが分離して見えてしまう。この現象を何とよぶか。

### 【解答群】

- ア. シャワードア効果
  - イ. 透明視効果
  - ウ. ワゴンホイール効果
  - エ. マッハバンド効果
- c. 図1は関数値 $f$ が、 $-1\sim 1$ に変化するに従って、青から赤に変化するトランスファファンクションである。このトランスファファンクションを表すグラフ表現はどれか。ただし、解答群の図中の赤、緑、青の線が、それぞれRGB表現でのR, G, B成分を表し、 $0\sim 255$ に正規化されているものとする。

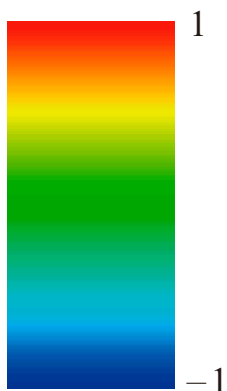
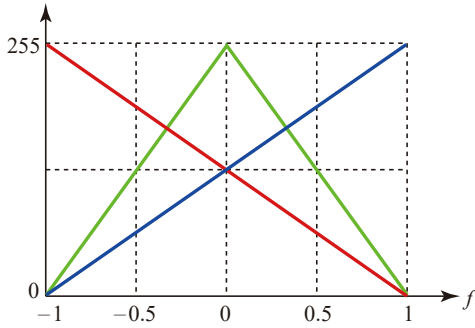


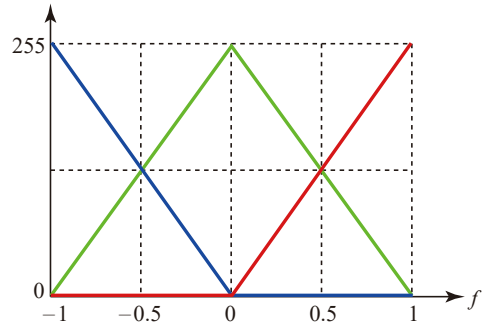
図1 カラートランスファファンクション

## 【解答群】

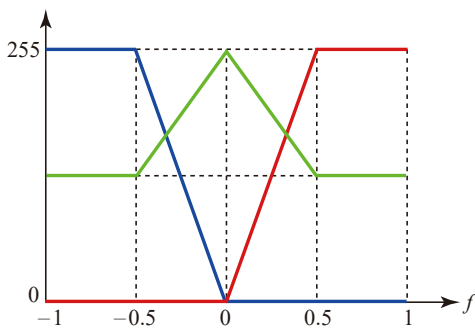
ア.



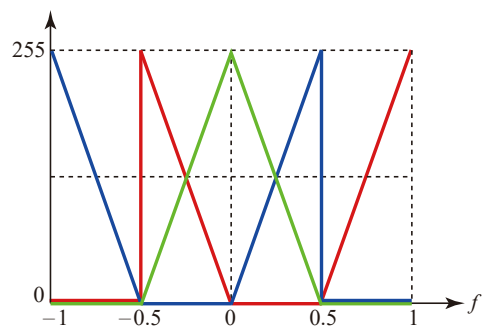
イ.



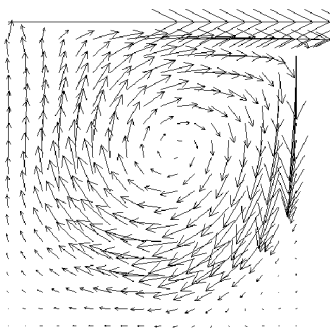
ウ.



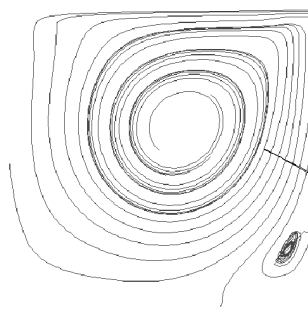
エ.



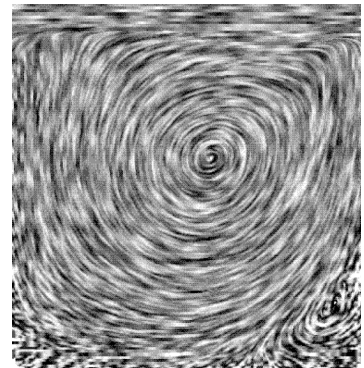
d. 図2<1>~<3>は、同一の2次元の流れ場に対して、3種類の手法を適用して可視化した例である。このうち図2<3>の可視化を実現する手法を何とよぶか。



&lt;1&gt;



&lt;2&gt;



&lt;3&gt;

図2

## 【解答群】

ア. LIC法

ウ. 粒子追跡法

イ. 矢印グリフ

エ. ヘッジホッグ法

## 第10問

以下は、CGシステムに関する問題である。a～dの問いに最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

- a. リアルタイムアニメーションで用いられるダブルバッファ方式に関する説明として、正しいものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 画素数が異なる複数のフレームバッファを用いる詳細度制御の一種である。
- イ. フレームバッファを2つ用意して、フレームごとに切り替えて表示する。
- ウ. 半透明物体のリアルタイムアニメーション制作には不向きな技術である。
- エ. フレームバッファに深度情報のみを記録する方式である。

- b. シェーディング処理を高速化するために、GPU (Graphics Processing Unit) とよばれる専用のハードウェアが用いられる。GPUは、バスを介してCPUやメインメモリに接続される独立したプロセッサであり、詳細なポリゴンモデルの描画や複雑なライティング処理など、CPU上のソフトウェア処理では難しいリアルタイム計算が可能になる。GPUに関する説明として、不適切なものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 大規模な並列処理プロセッサであり、ベクトル・行列演算を高速に処理する。
- イ. 頂点シェーダとピクセルシェーダとよばれる機能をもつ。
- ウ. ポリゴンの頂点単位もしくは画素単位でのテクスチャマッピングやライティング計算を処理できる。
- エ. レンダリングパイプラインのなかで、ピクセルシェーダのあとにラスタ化処理が実行される。

- c. 3Dプリンタの原理のなかで、リールなどに巻かれたプラスチックを熱によって溶かし、ノズルから射出することによって形状をつくり出す手法はどれか。

【解答群】

- |           |          |
|-----------|----------|
| ア. 熱溶解積層法 | イ. 切削加工法 |
| ウ. 光造形法   | エ. 粉末積層法 |

- d. 3次元ディジタイザのなかで、画像計測などによる非接触型の距離計測技術を応用したものであり、構造化した光を計測対象に投影し、その反射光をカメラで撮像して、画像処理によって距離情報を検出するものはどれか。

【解答群】

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| ア. フォースディスプレイ   | イ. 関節角入力装置  |
| ウ. フォワードキネマティクス | エ. レンジファインダ |

**注意事項**

CGエンジニア検定の受験者は、第1問〈共通問題〉と第2問～第10問までを解答し、試験を終える際は、第1問〈共通問題〉を解答したか、必ず確認すること。

公益財団法人 画像情報教育振興協会は、画像情報分野の『人材育成』と『文化振興』を行っています。

※活動の詳細につきましては協会Webサイトをご覧ください。 <https://www.cgarts.or.jp/>

■教育カリキュラムの策定と教材の出版

■画像情報分野の検定試験の実施

CGクリエイター検定／Webデザイナー検定／CGエンジニア検定／  
画像処理エンジニア検定／マルチメディア検定

■調査研究と教育指導者支援

■学生CGコンテストの主催

■展覧会・イベントプロデュース

本問題冊子の著作権は、公益財団法人 画像情報教育振興協会 (CG-ARTS) に帰属しています。

本書の内容を、CG-ARTSに無断で複製、翻訳、翻案、放送、出版、販売、貸与などの行為をすることはできません。

本書中の製品名などは、一般に各メーカーの登録商標または商標です。

本文中ではそれらを表すマークなどは明記しておりません。

©2023 CG-ARTS All rights reserved.