

# 2022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上に提示してください。ヘルスチェックシート部分のみ出欠確認時に回収しますので、試験開始までに切り離した状態で提示してください。
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金曜日以降、合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でお待ちください。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、気分が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 .....	39ページ
■ CGエンジニア検定 .....	65ページ
■ 画像処理エンジニア検定 .....	91ページ
■ マルチメディア検定 .....	125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、解答用紙に必要な事項を記入して、  
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、著作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) 著作権は、著作者の権利として、財産的利益を保護する著作(財産)権と人格的利益を保護する著作者人格権の2つがあり、著作(財産)権は複数の権利からなる。著作(財産)権はどれか。

### 【解答群】

- ア. 公衆送信権      イ. 氏名表示権      ウ. 放送権      エ. 録画権

- (2) 著作権の発生に関する説明として、適切でないものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 著作財産権の1つである複製権は、著作物を創作した時点で自動的に発生する。  
イ. 著作者には人格的利益を保護する著作者人格権が認められ、著作物を創作した時点で著作者人格権が自動的に発生し、著作者人格権取得のための手続きは必要ではない。  
ウ. 二次的著作物の利用に関する権利は、著作物を創作した時点で自動的に発生する。  
エ. レコード製作者には著作隣接権が認められるが、最初の録音の時点で著作隣接権は自動的に発生することはなく、取得のための手続きが必要である。

- (3) 著作者に関する説明として、正しいものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 人工知能(AI)は、実質的な創作行為を行っていれば、著作者になることができる。  
イ. 著作物のアイデアを提供したものは、実質的な創作行為を行っていなくても、著作者になることができる。  
ウ. 著作物を公衆に伝達する放送事業者は、実質的な創作行為を行っていなくても、著作者になることができる。  
エ. 小学生は、実質的な創作行為を行っていれば、著作者になることができる。

- (4) 著作物の例示として、著作物ではないものはどれか。

### 【解答群】

- ア. 学術論文に掲載された学術的な図面。  
イ. 機械的に撮影された監視カメラの映像。  
ウ. ありふれた言葉の意味を編集した用語辞典。  
エ. 無言劇であるパントマイムにおける振り付け。

**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 .....	39 ページ
■ CGエンジニア検定 .....	65 ページ
■ 画像処理エンジニア検定 .....	91 ページ
■ マルチメディア検定 .....	125 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、座標軸上の目盛りは長さ1の間隔で刻まれている。

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

図1に示す図形は玩具のけん玉で、緑色の大皿、青色の小皿の中心をX軸が貫いており、玉が刺さっているけん先から一番下の底面にある中皿の中央を貫いてY軸が存在する。また、けん玉は面対称形状であり、対称面がXY平面に一致するような位置に置かれている。なお、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見たときに、反時計まわり(左まわり)とする。たとえば、図1の図形をX軸まわりに90°回転させたときの図形は図2になる。

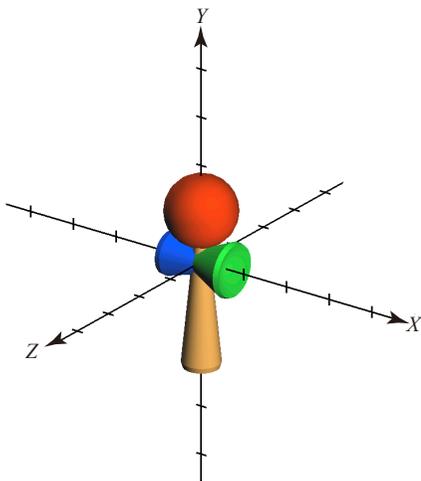


図1

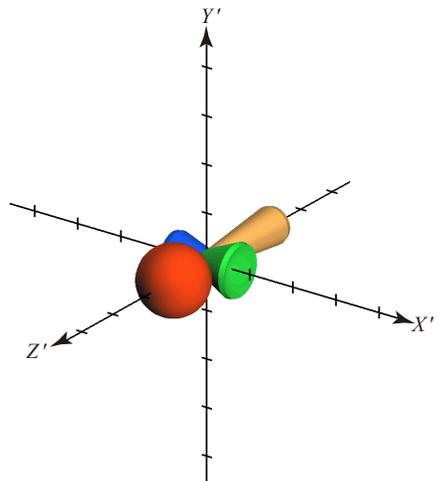
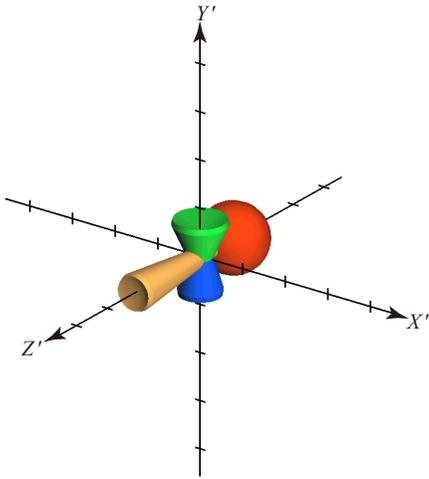


図2

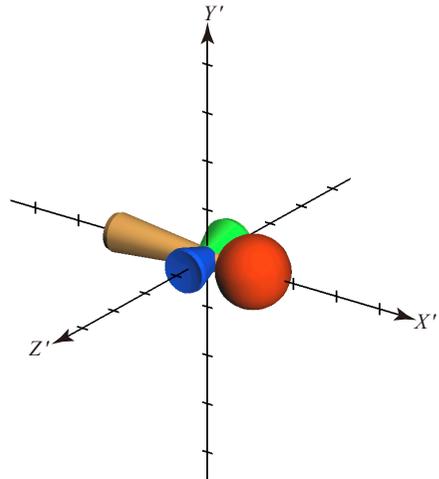
a. 図1の図形をX軸まわりに $-90^\circ$ 回転したあと、Y軸まわりに $-90^\circ$ 回転させたものはどれか。

【解答群】

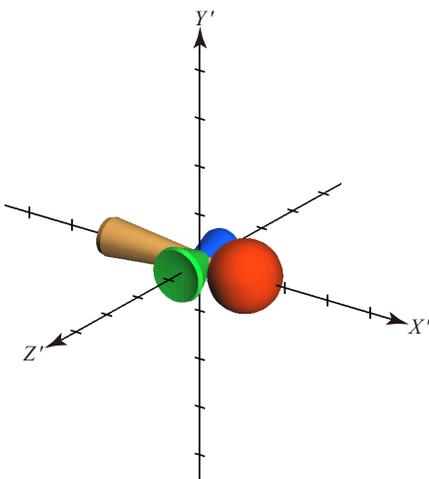
ア.



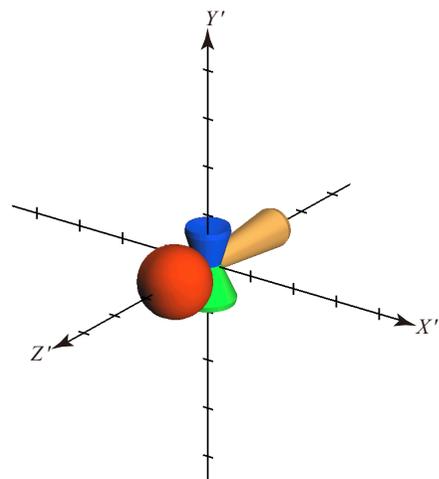
イ.



ウ.



エ.



- b. 図3<1>の図形に、2回の回転変換と1回の平行移動を順に適用して、図3<2>の図形に変換したい。3つの座標変換の組み合わせとして、適切なものはどれか。ただし、図3<1>の図形は図1の図形と同一である。

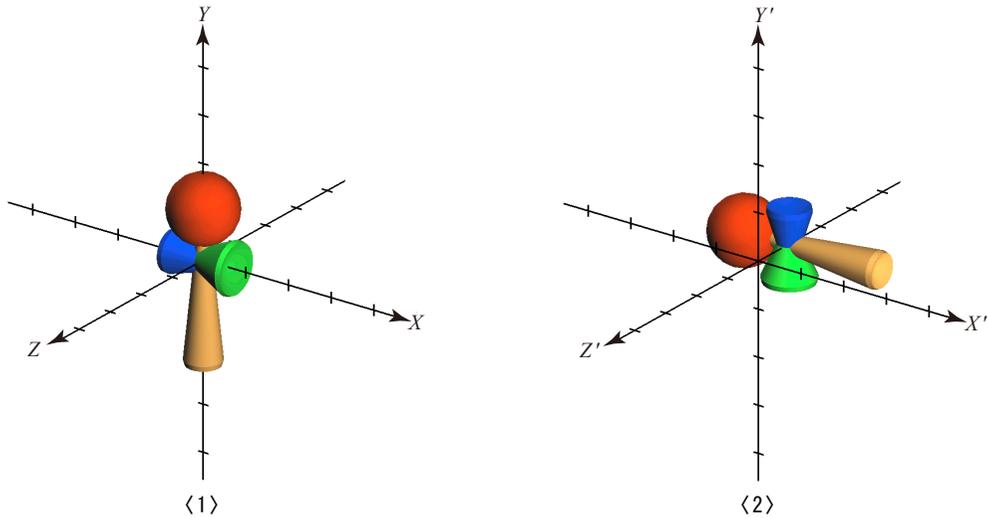


図3

【解答群】

	最初の回転変換	2番目の回転変換	最後の平行移動変換
ア	$X$ 軸まわりに $-90^\circ$	$Y$ 軸まわりに $180^\circ$	$X$ 軸方向に1
イ	$Y$ 軸まわりに $-90^\circ$	$Z$ 軸まわりに $90^\circ$	$Z$ 軸方向に $-1$
ウ	$X$ 軸まわりに $180^\circ$	$Y$ 軸まわりに $-90^\circ$	$Y$ 軸方向に $-1$
エ	$Z$ 軸まわりに $90^\circ$	$X$ 軸まわりに $180^\circ$	$Z$ 軸方向に $-1$

- c. 図1の図形を $X$ 軸方向へ1だけ平行移動したあと、 $Y$ 軸まわりに $180^\circ$ 回転させたときの変換行列はどれか。

【解答群】

ア. 
$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

イ. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ウ. 
$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

エ. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- d. 図4<1>の図形を図4<2>の図形に変換するために、式①において変換行列 $M$ を2つの行列の積で表現したものはどれか。ただし、図4<1>の図形は図1の図形と同一である。

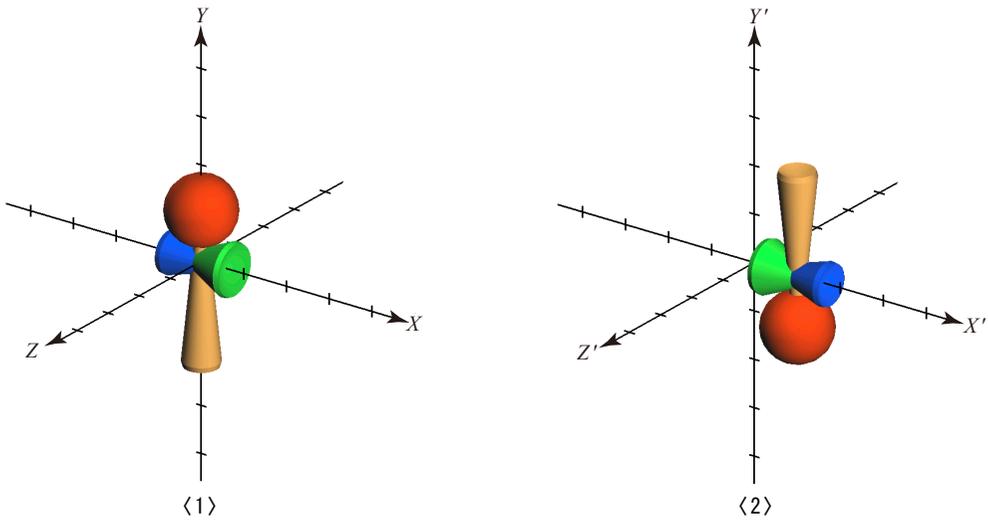


図4

【解答群】

ア. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

イ. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

ウ. 
$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

エ. 
$$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### 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. 以下の文章中の  に適するものはどれか。

3次ベジエ曲線は、4個の制御点  $P_0, P_1, P_2, P_3$  によって式①のように表される。

$$C(t) = P_0 B_0^3(t) + P_1 B_1^3(t) + P_2 B_2^3(t) + P_3 B_3^3(t)$$

$$B_0^3(t) = (1-t)^3$$

$$B_1^3(t) = 3t(1-t)^2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$B_2^3(t) = 3t^2(1-t)$$

$$B_3^3(t) = t^3$$

ここで混合比を表す関数  $B_i^3(t) (i=0, 1, 2, 3)$  は、3次のバーンスタイン基底関数とよばれる。3次のバーンスタイン基底関数はつぎの恒等式を満たす。これにより、3次ベジエ曲線は、アフィン不変性が成り立つことがわかる。

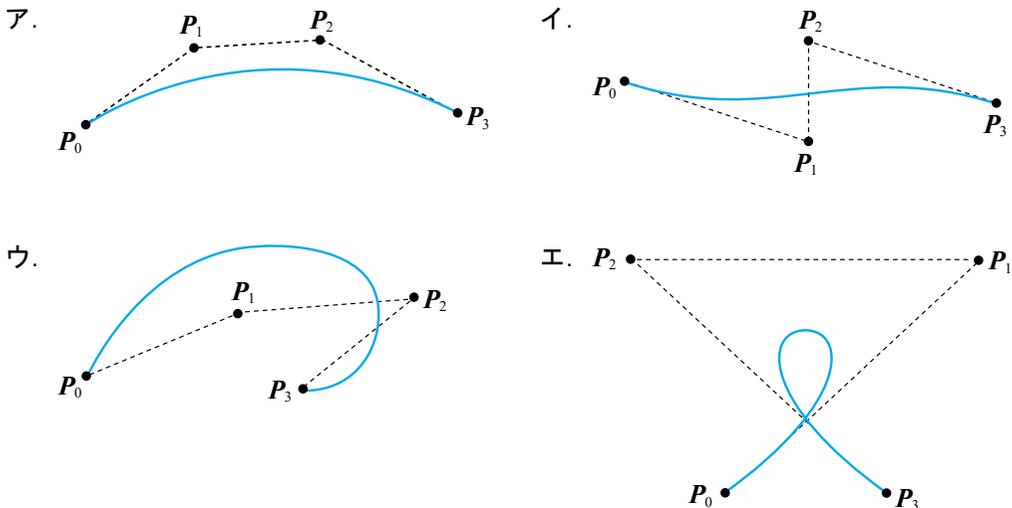
$$\sum_{i=0}^3 B_i^3(t) = \text{  } \textcircled{1}$$

【解答群】

- ア.  $-\infty$       イ.  $-1$       ウ.  $0$       エ.  $1$       オ.  $+\infty$

b. 解答群のア～エは、3次ベジエ曲線と制御点の位置関係を示したものである。誤っているものはどれか。

【解答群】



- c. 図1に示すように、端点の位置ベクトル $P_0, P_1$ と、そこでの接ベクトル $V_0, V_1$ を補間するものとして定義された曲線を何とよぶか。

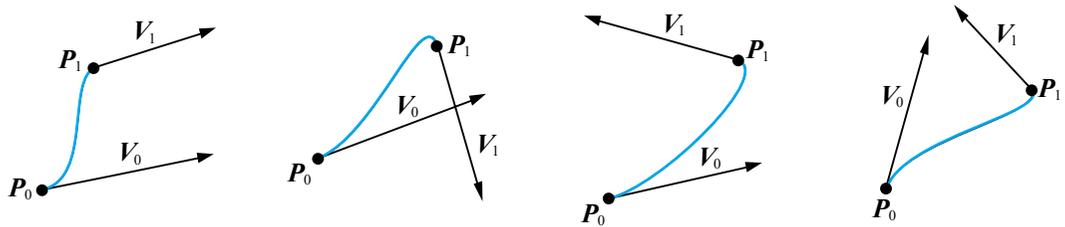


図1

【解答群】

- |            |             |
|------------|-------------|
| ア. 円錐曲線    | イ. ファーガソン曲線 |
| ウ. 有理ベジエ曲線 | エ. NURBS曲線  |

- d. ベジエ曲面とNURBS曲面の性質に関する説明として、正しいものはどれか。

【解答群】

- ア. ベジエ曲面は凸包性を保証しない。
- イ. NURBS曲面は平面を表現できない。
- ウ. ベジエ曲面は局所性を保証する。
- エ. NURBS曲面は2次曲面を表現できる。

## 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. 一般にソリッドモデルで扱われる立体は二多様体とよばれる。面に穴を含まない二多様体では、面の数 $f$ 、稜線の数 $e$ 、頂点の数 $v$ の間にどのような関係があるか。

【解答群】

ア.  $v+e-f=2$

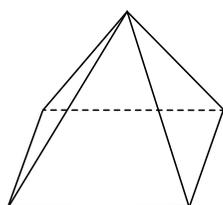
イ.  $v-e+f=2$

ウ.  $v-e-f=2$

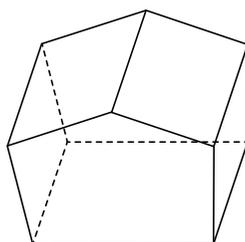
エ.  $-v-e+f=2$

オ.  $-v+e+f=2$

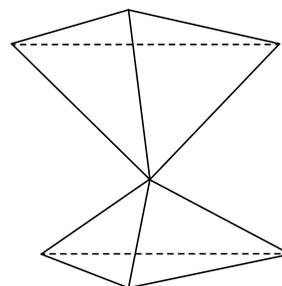
- b. 図1<1>～<3>に示す立体のうち、二多様体はどれか。



<1>



<2>



<3>

図1

【解答群】

ア. 立体<2>のみ

イ. 立体<1>と立体<2>

ウ. 立体<1>と立体<3>

エ. 立体<2>と立体<3>

- c. 図2に示す直方体と比較して、オイラー操作により稜線の本数が3本増加している立体はどれか。

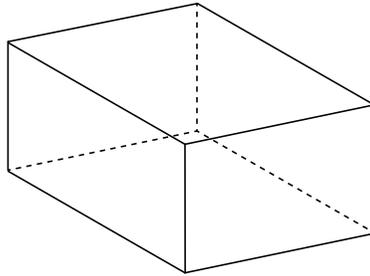
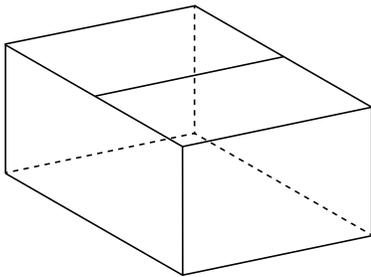


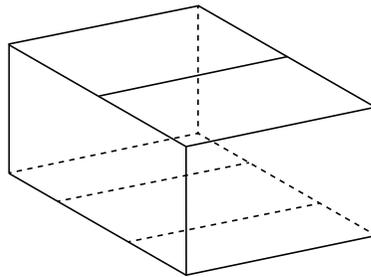
図2

【解答群】

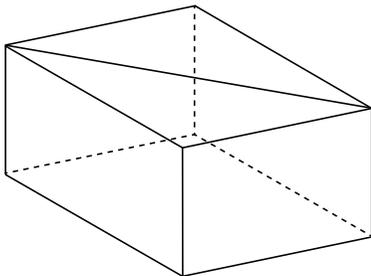
ア.



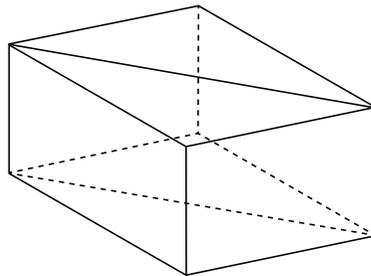
イ.



ウ.



エ.



d. 図3のように、MEV, KEV, MEF, KEFのオイラー操作が定義されているとする。図4に示す立方体を図5のように変形するオイラー操作はどれか。

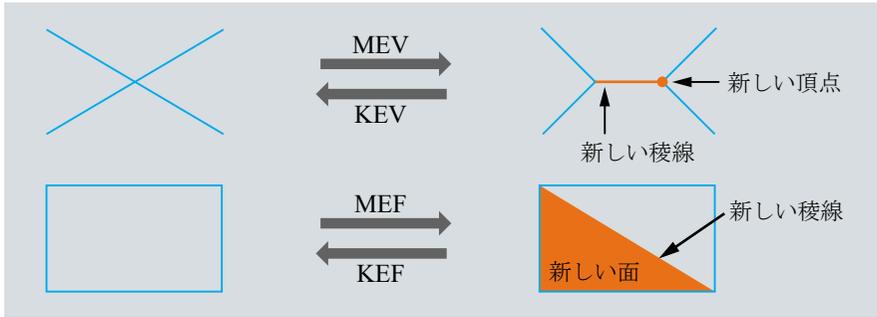


図3

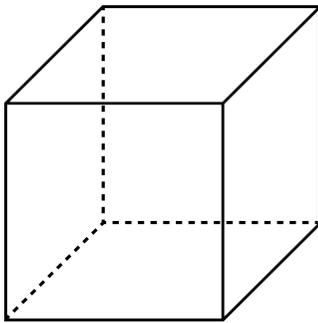


図4

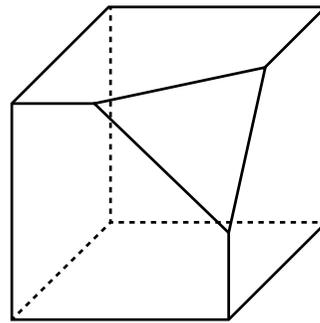


図5

【解答群】

- ア. KEV→KEF→KEF→KEF
- イ. MEV→MEV→MEV→KEV
- ウ. MEV→MEV→MEF
- エ. MEV→MEV→MEV→KEV→KEF→KEF

## 第5問

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

- (1) イメージベースレンダリング(IBR)は、画像を利用してレンダリングを行う手法である。IBRに属する手法の1つであるレイデータベースアプローチは、カメラ位置の異なる多数の画像をレイに関するデータベースとして蓄積し、新たな視点位置からの画像を作成する際には、視点からスクリーンの各画素に向かうレイに近いものをデータベースから取り出し、必要に応じて補間を用いて画素の色を決定する。レイデータベースアプローチの代表的な手法にライトフィールドや□aとよばれる手法がある。

### 【解答群】

- ア. ビューモーフィング  
ウ. ルミグラフ

- イ. 環境マッピング  
エ. 双方向経路追跡法

- (2) 代表的な隠面消去法として、レイトレーシング法、Zバッファ法、奥行きソート法、スキャンライン法がある。このうち、図1に示すように緑の三角形が黄色の三角形に突き刺さるようなシーンに対しても正しく処理ができる手法は、□aである。

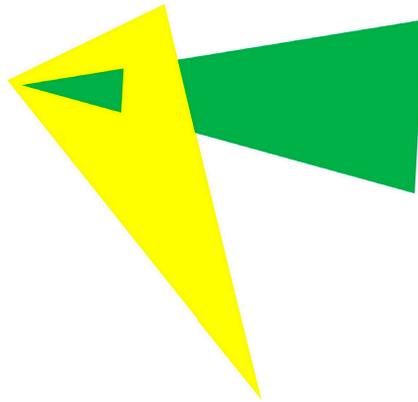


図1

### 【解答群】

- ア. レイトレーシング法, Zバッファ法, 奥行きソート法, スキャンライン法  
イ. レイトレーシング法, Zバッファ法, 奥行きソート法  
ウ. レイトレーシング法, Zバッファ法, スキャンライン法  
エ. Zバッファ法, 奥行きソート法, スキャンライン法

(3) 図2は、拡散反射成分と鏡面反射成分をもつ物体を2つの点光源と環境光で照射して得られた画像である。このとき、鏡面反射光 $I$ はフォンのモデルを用いて計算する。すなわち、反射光強度を計算する点と視点および光源が図3に示す関係にあるとき、式①により与えられる。

$$I = k_s I_i \cos^n \gamma \dots\dots\dots ①$$

ここで、 $I_i$ は入射光の強さ、 $k_s$ は鏡面反射率、 $n$ はハイライトの特性を制御するパラメータである。いま、鏡面反射率を図2の2倍にし、それ以外の条件はすべて同一として得られる画像は、である。

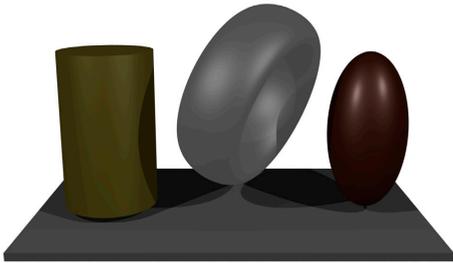


図2

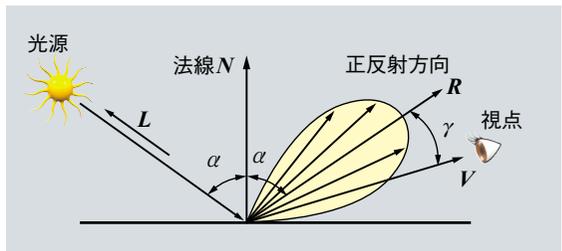
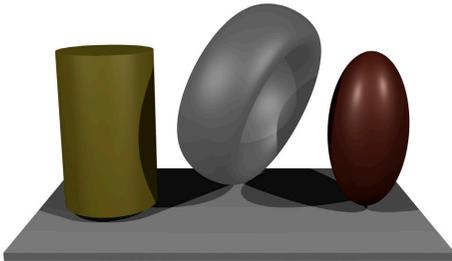


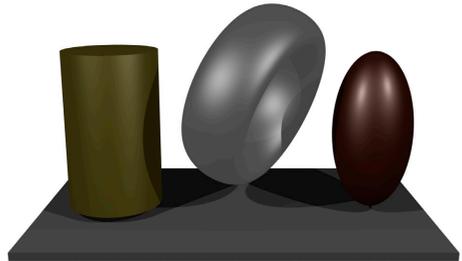
図3

【解答群】

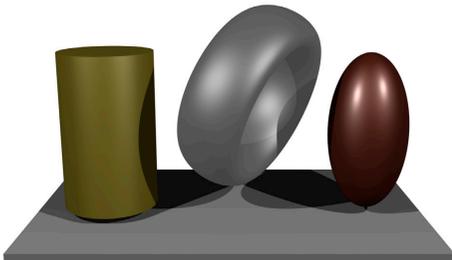
ア.



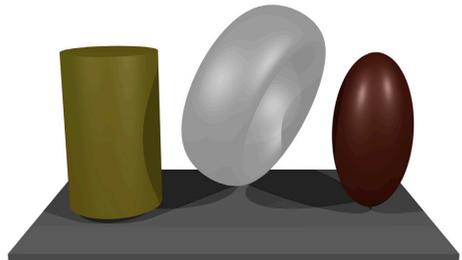
イ.



ウ.



エ.



- (4) 3次元物体面や曲面上に、さまざまなパターンや模様などが貼り付けられたように表示する手法を、マッピングとよぶ。図4～図7は、マッピングの代表的な手法を適用して生成された画像を示している。図4は模様を代わりに凹凸を物体上にマッピングして表示する手法である。物体の幾何形状は元のままで変化しないため、表示されたときの物体の輪郭に凹凸は生じない。図5は、物体表面を法線方向に微小距離だけ移動させて凹凸を表現する手法である。そのため、物体の輪郭や物体の落とす影の輪郭にも凹凸が反映される。図6は、反射による周囲の映り込みをマッピングにより擬似的に表現する手法である。図7は、3次元空間で模様を定義しておき、それをさまざまな形状に適用して表示する手法である。図4～図7のマッピング手法の組み合わせとして、正しいものは  である。

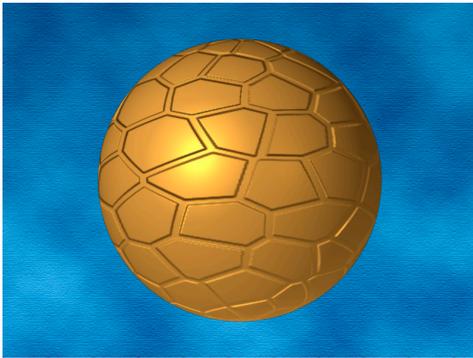


図4

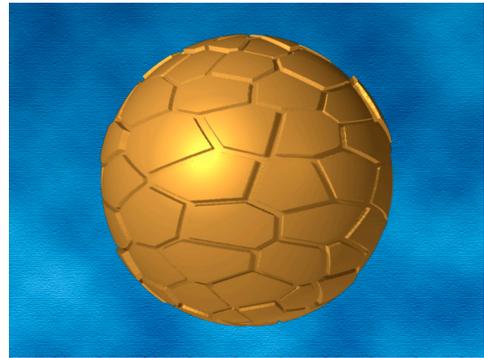


図5

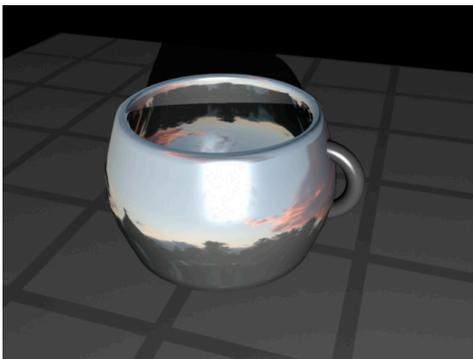


図6

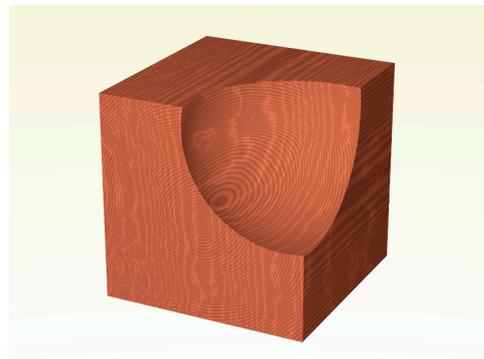


図7

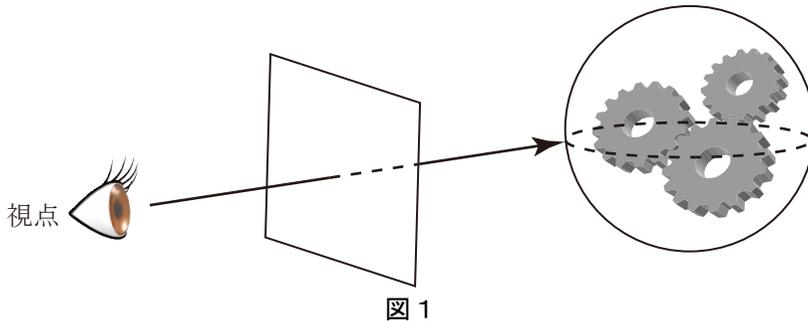
## 【解答群】

	図4	図5	図6	図7
ア	ディスプレイメントマッピング	バンプマッピング	ソリッドテクスチャリング	環境マッピング
イ	バンプマッピング	ディスプレイメントマッピング	環境マッピング	ソリッドテクスチャリング
ウ	ソリッドテクスチャリング	バンプマッピング	環境マッピング	ソリッドテクスチャリング
エ	環境マッピング	ディスプレイメントマッピング	ソリッドテクスチャリング	バンプマッピング

## 第6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。

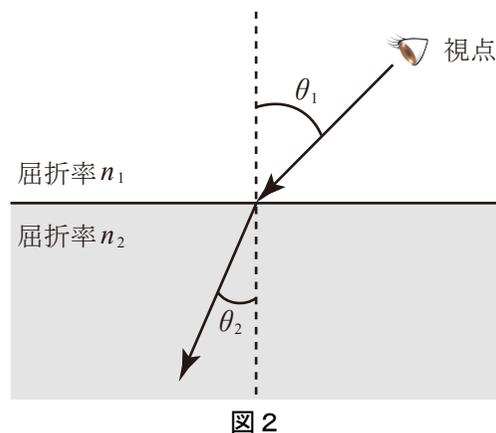
- a. 図1はレイトレーシング法的高速化の一手法を示している。この手法は、複雑な形状を球や直方体などの単純な形状で囲み、単純な形状とレイとの交差判定を行うことで、交差判定の処理時間を軽減する。この単純な形状で囲われた領域を何とよぶか。



### 【解答群】

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| ア. レイマーチング      | イ. フォトンマッピング |
| ウ. バウンディングボリューム | エ. コヒーレンス    |

- b. レイトレーシング法において屈折を扱うとき、透明な物質の境界面とレイとの交点において屈折方向にレイを発生させ、レイの追跡を行う。図2に示すように、屈折率 $n_1$ の物質からレイが入射角 $\theta_1$ で入射したとき、屈折率 $n_2$ の物質へ屈折角 $\theta_2$ で透過する。これらの間に成り立つ関係はどれか。



### 【解答群】

- |  |  |
|--|--|
| ア. $n_1 \tan \theta_1 = n_2 \tan \theta_2$ | イ. $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ |
| ウ. $n_2 \tan \theta_1 = n_1 \tan \theta_2$ | エ. $n_2 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2$ |

c. 以下の文章中の□に適するものの組み合わせはどれか。

平行光線や点光源による影は、直射光がまったく当たらない本影のみである。したがって、計算対象とする点が影であるかどうかは、その点と光源との間に遮へい物が存在するか否かを調べればよい。グラフィックス描画装置の利用により高速処理が可能な□①による影付けは、以下の手順で行われる。

まず、光源位置を視点として光源から可視面までの奥行き値を画素ごとに記憶する□②を作成する。つぎに、視点から見たときの各画素での可視点に対応する□②の値を参照し、その値と光源から可視点までの奥行き値を比較する。光源から可視点までの値のほうが大きければ、光源と可視点の間に遮へい物が存在することになるため、影と判定される。

【解答群】

	□①	□②
ア	Zバッファ法を用いた2段階法	シャドウマップ
イ	奥行きソート法	BSPツリー
ウ	レイトレーシング法	レイツリー
エ	スキャンライン単位の方法	デプステープル

d. 物体の影は平行光線と点光源では異なる。図3に示すような球Aが平面Bに影を落とすシーンを考える。平面B上の影の領域の形状や大きさは球Aと平面Bおよび光源との幾何学的配置により決まる。平面Bを変化した場合、影領域に関して一般にどのようなことがいえるか。

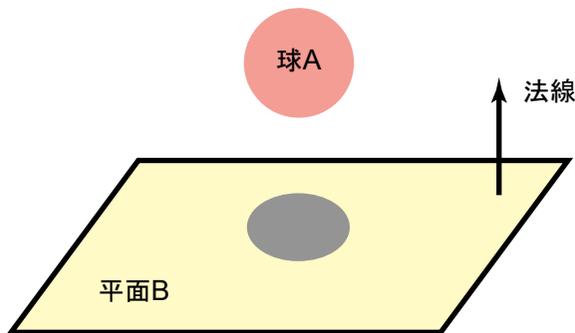


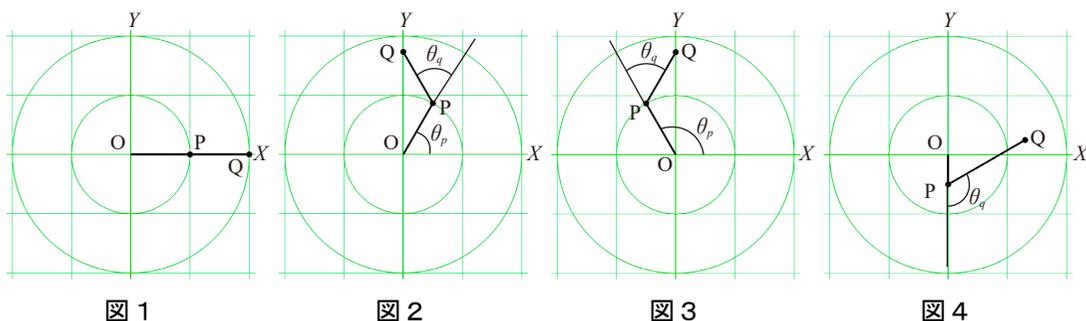
図3

【解答群】

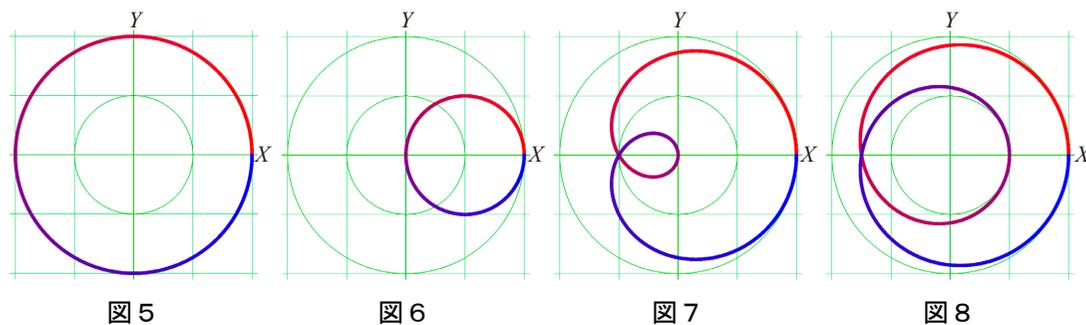
- ア. 平面Bの向きを一定として平面Bを法線方向に移動させたとき、点光源で照射した場合は影領域の大きさが変化するが、平行光線の場合は変化しない。
- イ. 平面Bの向きを一定として平面Bを法線方向に移動させたとき、点光源で照射した場合は影領域の大きさが変化しないが、平行光線の場合は変化する。
- ウ. 平面Bの向きを変化させたとき、点光源で照射した場合は影領域の形状が変化しないが、平行光線の場合は変化する。
- エ. 平面Bの向きを変化させたとき、点光源で照射した場合は影領域の形状が変化するが、平行光線の場合は変化しない。

## 第7問

図1のように、 $XY$ 平面( $-2 \leq x \leq 2, -2 \leq y \leq 2$ )に置かれた連結した2本の線分 $OP, PQ$ を考える。  $O$ の位置は原点とし、 $OP$ と $PQ$ は $P$ においてつながっている。  $X$ 軸と線分 $OP$ との角度を $\theta_p$ 、 $OP$ と $PQ$ との角度を $\theta_q$ とする。 回転方向は反時計まわりを正とする。  $OP, PQ$ の長さをそれぞれ1、 $\theta_p=0, \theta_q=0$ としたときは図1のようになる。 同様にして $\theta_p=60, \theta_q=60$ のときは図2、 $\theta_p=120, \theta_q=-60$ のときは図3、 $OP$ の長さは0.5、 $PQ$ の長さは1.5、 $\theta_p=-90, \theta_q=120$ のときは図4のようになる。 ただし、角度はすべて度( $^\circ$ )で表されるものとする。



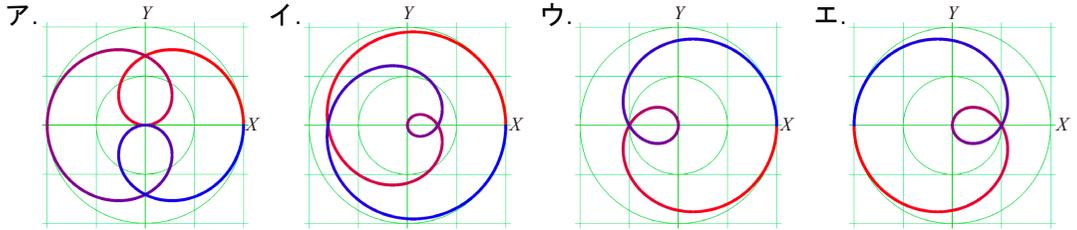
角度 $\theta_p, \theta_q$ を時間 $t$ の関数とし、 $t$ を0から360まで連続的に推移させる。 このときの点 $Q$ の軌跡を考える。 たとえば、線分 $OP$ と $PQ$ の長さをともに1、 $\theta_p=t, \theta_q=0$ とすると図5のようになる。 図6は $\theta_p=0, \theta_q=t$ 、図7は $\theta_p=t, \theta_q=t$ 、図8は $OP$ の長さは0.5、 $PQ$ の長さは1.5、 $\theta_p=\theta_q=t$ のときの図である。 わかりやすくするため、軌跡の色を $t=0$ のときに赤、 $t=360$ のときに青とし、連続的に変化させている。 同じ点に重なった場合は上書きしている。



$OP, PQ$ の長さ、 $\theta_p, \theta_q$ の角度が(1)~(4)のように与えられたとき、 $0 \leq t \leq 360$ において、 $Q$ の軌跡はどのようなになるか。 最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

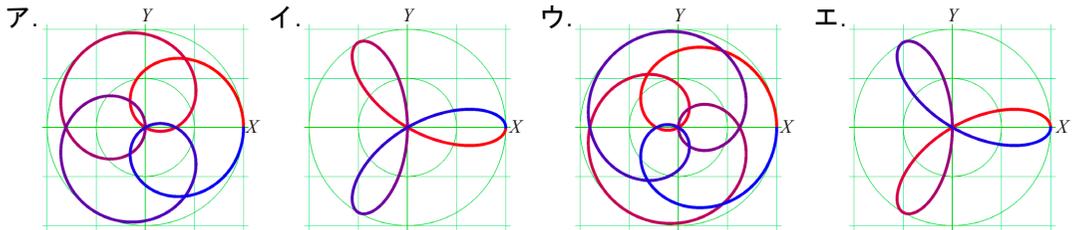
(1)	OP	PQ	$\theta_p$	$\theta_q$
	1	1	$t$	$2t$

【解答群】



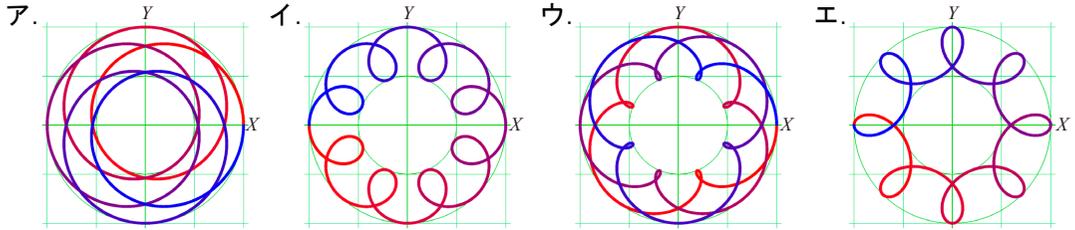
(2)	OP	PQ	$\theta_p$	$\theta_q$
	1	1	$t$	$-3t$

【解答群】



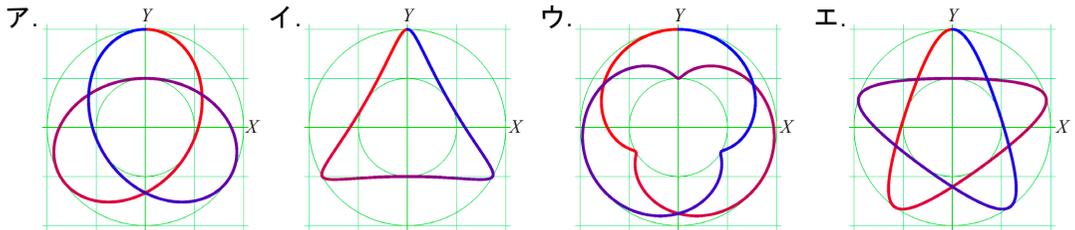
(3)	OP	PQ	$\theta_p$	$\theta_q$
	1.5	0.5	$t+180$	$-8t$

【解答群】



(4)	OP	PQ	$\theta_p$	$\theta_q$
	0.5	1.5	$-2t+90$	$3t$

【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. 以下の文章中の  に適するものの組み合わせはどれか。

アナログ画像をデジタル画像に変換するには、 ① が必要である。いま、画像上の位置に対して濃度が正弦波状に変化するようなアナログ画像を考える。このとき、濃度をサンプリングする間隔を正弦波の周期の  ② にすると、元の画像を再現することができる。

### 【解答群】

	<input type="text"/> ①	<input type="text"/> ②
ア	平滑化とカラー化	1/2 以上
イ	平滑化とカラー化	1/2 未満
ウ	標本化と量子化	1/2 以上
エ	標本化と量子化	1/2 未満

- b. 画像を拡大したり縮小したりする際には、画像の再標本化を行う必要がある。そのとき、画素値を補間するが、その補間方法として①、②に説明する方法がある。①、②のそれぞれの補間方法の名称の組み合わせとして、適切なものはどれか。

**[説明]**

- ①補間したい画素に最も近い画素の画素値を、そのまま補間したい画素の画素値として使用する方法である。計算は単純なものとなる。
- ②補間したい画素の周囲にある4画素の画素値の重み付け平均によって画素の画素値を求める方法である。計算量は上記①の方法よりも多いが、表示される画像は滑らかな画像となる。

**【解答群】**

	①	②
ア	ニアレストネイバー	バイリニア補間
イ	バイリニア補間	ニアレストネイバー
ウ	バイキュービック補間	トリリニア補間
エ	トリリニア補間	バイキュービック補間

- c. 図1の入力画像に対して、細かい濃淡変化が緩やかになるように処理した結果の画像が図2である。この処理は、画像に含まれるノイズを低減する際などにも用いられる。このような処理を何とよぶか。



図1



図2

**【解答群】**

- ア. 鮮鋭化                      イ. 平滑化                      ウ. エンボス処理                      エ. マスク処理

d. 設問 c の図 2 を得るために使用したフィルタはどれか.

【解答群】

ア.

0	-1	0
-1	5	-1
0	-1	0

イ.

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

ウ.

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

エ.

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

## 第9問

以下は、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. 図1は、カラートランスファファンクションを表現したものであり、-1.0から1.0までのスカラ値にR, G, Bの各値を割り当てる。このカラートランスファファンクションによって、スカラ値はどのような色に変換されるか。なお、解答群のア～エのいずれにおいても、左端がスカラ値-1.0, 中央がスカラ値0.0, 右端がスカラ値1.0に対応する。

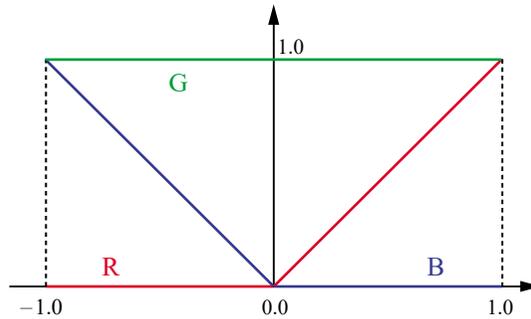


図1

【解答群】

- ア.  イ. 
- ウ.  エ. 

- b. 図2は、ボリュームレンダリングの代表的な手法のしくみを示したものである。この手法は、ボリュームデータを一定間隔で再標本化し、その値を色と不透明度に変換したあと、色を積算することにより画像を生成する。この手法を何とよぶか。

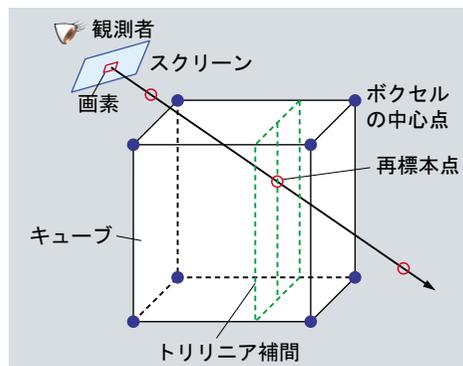


図2

【解答群】

- ア. 等値面  
イ. マーチングキューブ法  
ウ. レイデータベースアプローチ  
エ. レイキャスティング法

- c. 2次元流れ場の可視化手法の代表例である図3<1>, <2>の名称として, 適切な組み合わせはどれか.

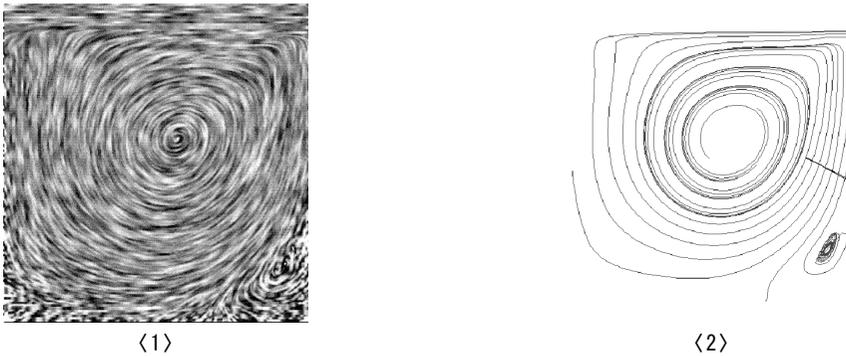


図 3

【解答群】

	<1>	<2>
ア	LICテクスチャ	フロープロープ
イ	フロープロープ	LICテクスチャ
ウ	流線	LICテクスチャ
エ	LICテクスチャ	流線

- d. 図4は, 二色塗り分け法による年間気温変動パターン可視化の例である. この可視化は年間全体の気候変動の概観に向いており, また年間の最高気温・最低気温・特異日などの局所への注視にも向いている. このような情報可視化の考え方を一般に何とよぶか.

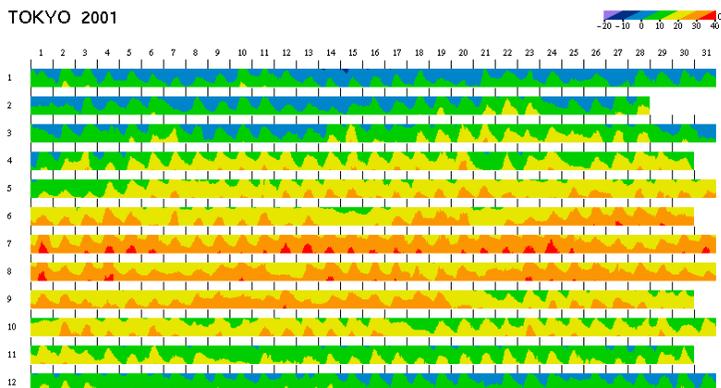


図 4

【解答群】

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| ア. フォーカス+コンテキスト  | イ. ズーム+コンテキスト  |
| ウ. フォーカス+オーバービュー | エ. ズーム+オーバービュー |

## 第10問

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

- a. 3次元ディジタイザは、実物の形状データを3次元座標値としてコンピュータに入力するための装置である。その方式としては、対象物に接触することで計測を行う接触型の3次元ディジタイザや、画像計測などによる距離計測技術を応用して座標を取得する□①がある。

### 【解答群】

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| ア. イメージスキャナ      | イ. レンジファインダ |
| ウ. プロジェクションマッピング | エ. ホログラフィ   |

- b. □①は実世界内に仮想世界を重ね合わせ、あたかも実体があるかのように表示するシステムである。シースルー方式のHMDを使用し、そこに3次元CGを表示する光学シースルー方式と、HMDに小型カメラを取り付け、カメラからの実写画像と3次元CGを合成してHMDに提示するビデオシースルー方式がある。

### 【解答群】

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| ア. 拡張現実感システム     | イ. シングルスレッド          |
| ウ. バーチャルスタジオシステム | エ. コンピュータショナルフォトグラフィ |

- c. □①を用いると、コンピュータ本体や外部記憶装置を自身で保有・管理するのではなく、外部で提供されている機器をネットワーク経由で利用することができる。

### 【解答群】

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| ア. プロジェクションマッピング | イ. モーションキャプチャ |
| ウ. クラウドコンピューティング | エ. パララックスバリア  |

- d. 3Dプリンタの原理のなかで、□①は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である。

### 【解答群】

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

## 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
- 文化庁メディア芸術祭の企画・運営
- 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いません。

©2022 CG-ARTS All rights reserved.