

# 2022年 後期 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

2022  
後期

**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まります。

・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 | 95ページ  |
| ■ マルチメディア検定   | 131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 | キ | ク |
| 1  | a  | ア     | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク |
|    | b  | ア     | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク |
|    | c  | ア     | イ | ウ | エ | オ | カ | キ | ク |

### 〈マーク例〉

|   |   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
| 良い例   | 悪い例<br>(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

**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。

**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)の問い合わせ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、著作者人格権と著作(財産)権に大きく分けることができる。著作者人格権は著作者的人格的な利益を保護する権利であり、著作者に一身専属で譲渡できない権利である。著作者人格権に関する説明として、正しいものはどれか。

**【解答群】**

- ア. 著作者人格権には、公表権と氏名表示権と同一性保持権が含まれる。
- イ. 著作者人格権は、著作(財産)権と同様に著作者の死後70年間保護される。
- ウ. 著作者人格権は、著作者が望めば、他人に譲渡することができる。
- エ. 著作者人格権は、文化庁に登録しなければ権利として認められない。

- (2) 著作物を無許諾で自由に利用できる場合の説明として、適切でないものはどれか。

**【解答群】**

- ア. 屋外の公園に恒常に設置されている彫刻をスケッチして、自分のWebサイトに掲載した。
- イ. ダウンロード購入した音楽を一切加工せず、著作権者の名前や作曲年月日などの著作データを明記したうえで、自分のWebサイトのBGMに利用した。
- ウ. ネットオークションで美術品を出品するため、紹介用の画像を撮影し縦100画素×横100画素に縮小してアップロードした。
- エ. 街角で見かけた海外メーカーの自動車を撮影してWebサイトに掲載した。

- (3) 著作権侵害に関する説明として、適切でないものはどれか。

**【解答群】**

- ア. 新しく創作した著作物が他人の著作物と偶然に一致した場合、その存在を知らず独自の創作であれば著作権侵害にあたらない。
- イ. 違法にアップロードされた著作物であることを知りながらダウンロードする行為は違法ダウンロードの対象となりうる。
- ウ. 私的使用の目的であれば、コピープロテクションを解除して音楽データを複製できる。
- エ. 著作権侵害は犯罪行為であり、侵害者は懲役刑や罰金刑に処せられる。

(4) 商標権に関する説明として、正しいものはどれか。

**【解答群】**

- ア. 商標権による保護を受けるためには、文化庁へ商標登録出願する必要がある。
- イ. 商標権の存続期間は、設定登録の日から10年で、更新はできない。
- ウ. 商標権はトレードマークとサービスマークを保護する権利である。
- エ. 物の新たな製造方法の発明は商標権で保護することができる。

**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 ..... 95ページ
- マルチメディア検定 ..... 131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。

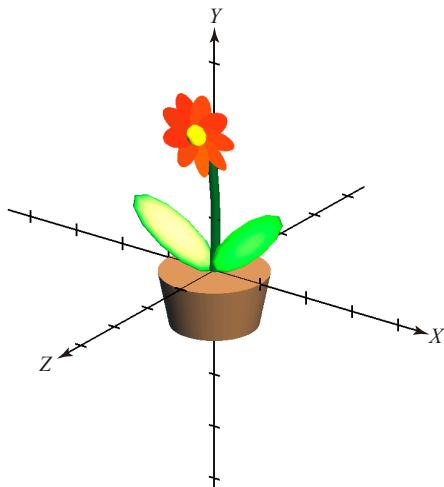
解答用紙の解答欄は、検定ごとに異なります。注意して解答すること。

## 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。 $\mathbf{a} \sim \mathbf{d}$  の問い合わせ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 $4 \times 4$ 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。

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

図1に示す図形は鉢植えの花で、鉢の上面が $XZ$ 平面に接している。鉢の上面の円の中心は座標系の原点と一致している。また、鉢の上面の直径は2である。花の正面方向は $Z$ 軸の+方向となっている。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を $Y$ 軸まわりに $-90^\circ$ 回転させたときの図形は図2となる。



义 1

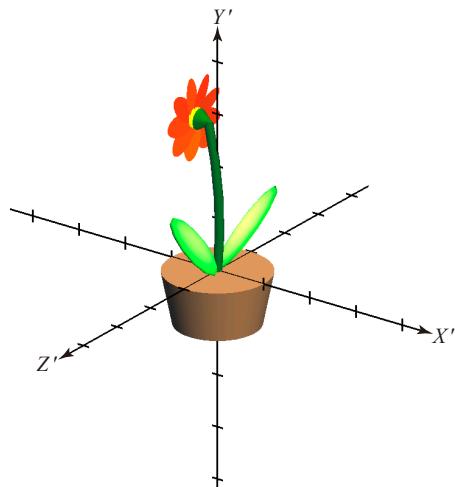
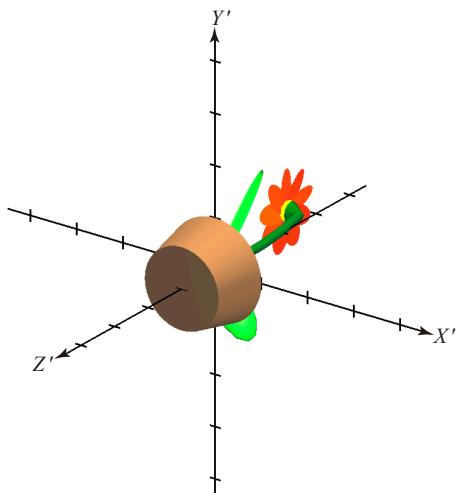


図 2

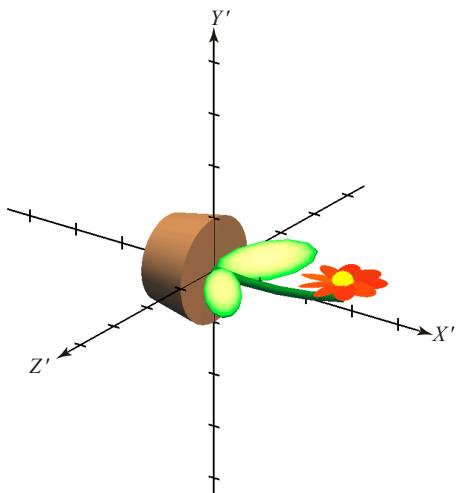
a. 図1の図形をX軸まわりに $-90^\circ$ 回転したあと、Y軸まわりに $-90^\circ$ 回転させたものはどれか。

【解答群】

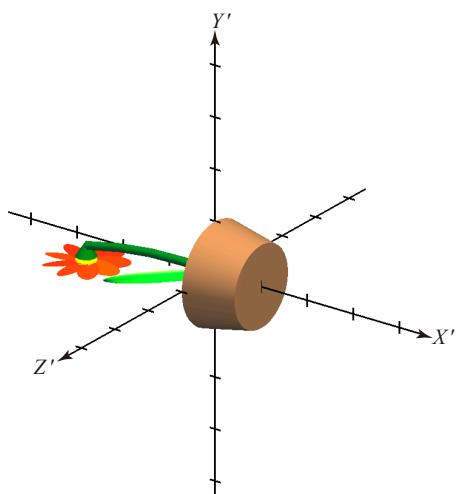
ア.



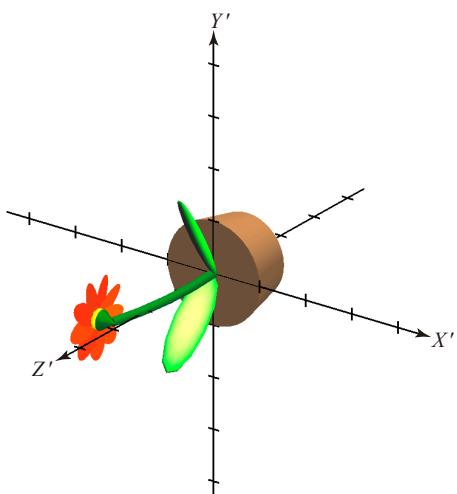
イ.



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。

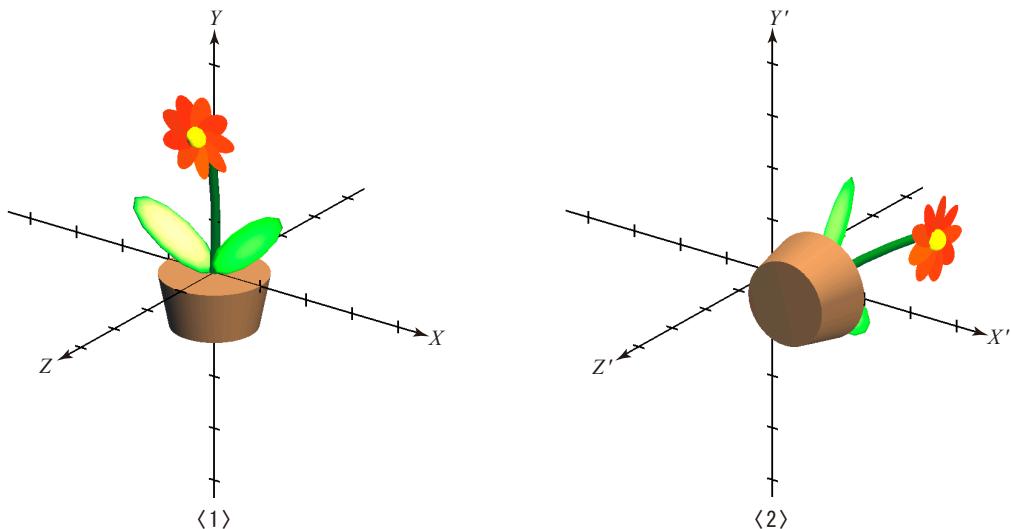


図3

【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 | $Y$ 軸まわりに $90^\circ$  | $X$ 軸まわりに $-90^\circ$ | $Z$ 軸方向に $-1$ |
| イ | $X$ 軸まわりに $-90^\circ$ | $Z$ 軸まわりに $90^\circ$  | $X$ 軸方向に $1$  |
| ウ | $Z$ 軸まわりに $-90^\circ$ | $Y$ 軸まわりに $90^\circ$  | $X$ 軸方向に $1$  |
| エ | $X$ 軸まわりに $-90^\circ$ | $Y$ 軸まわりに $-90^\circ$ | $Z$ 軸方向に $-1$ |

- c. 図1の図形を $Y$ 軸方向へ1だけ平行移動したあと、 $Z$ 軸まわりに $-90^\circ$ 回転させたときの変換行列はどれか。

【解答群】

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

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

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

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

- 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。

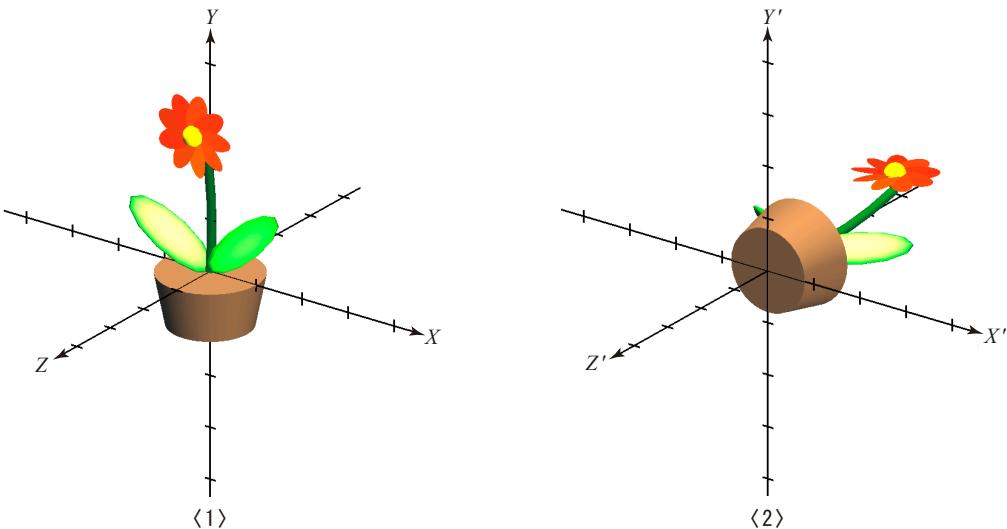


図4

【解答群】

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

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

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

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

### 第3問

以下は、モデリングに関する問題である。a～dの問い合わせ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〉～〈3〉は、ワイヤフレームモデル、サーフェスモデル、ソリッドモデルを示したものである。これらの形状モデルの説明として、誤っているものはどれか。

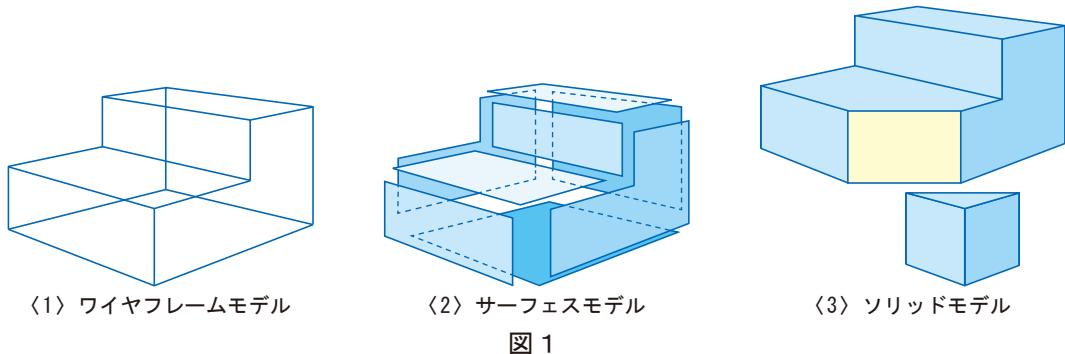


図1

#### 【解答群】

- ア. ワイヤフレームモデルでは立体の干渉計算はできない。
- イ. サーフェスモデルでは物体の集合演算はできない。
- ウ. ソリッドモデルでは物体の内外を区別する情報をもち、中身の詰まった物体を表現することができる。
- エ. サーフェスモデルやソリッドモデルから稜線を取り出してワイヤフレームモデルとして表示することはできない。

- b. 図2〈1〉は立方体Aと円柱Bが重なっている状態を表した図であり、〈2〉はこの2つの立体の集合演算によって生成された立体である。図2〈2〉を生成するための集合演算として、適切なものはどれか。

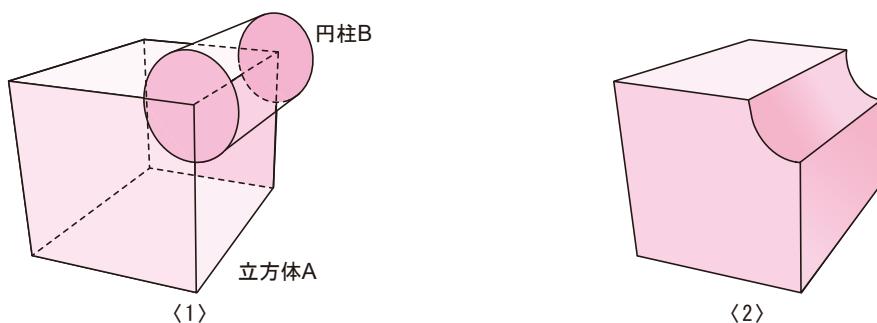


図2

#### 【解答群】

- ア. 和( $A \cup B$ )
- イ. 積( $A \cap B$ )
- ウ. 差( $A - B$ )
- エ. 差( $B - A$ )

- c. 図3は、オイラー操作によって直方体の上面を2つに分割した例である。図3に示す直方体において、面の数 $f$ 、稜線の数 $e$ 、頂点の数 $v$ はそれぞれいくつになるか。

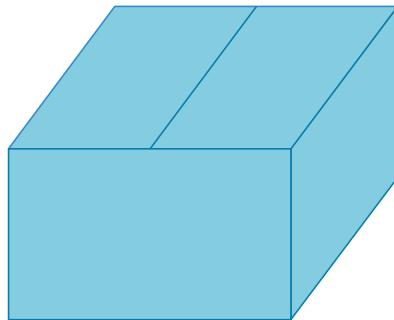


図3

## 【解答群】

ア.  $f=6, e=13, v=8$

ウ.  $f=7, e=13, v=10$

イ.  $f=6, e=13, v=10$

エ.  $f=7, e=15, v=10$

- d. 図4に示す立体は、拡張したオイラーの式において基本要素として含まれる、シェル、穴、リングを含む立体の例である。これらの基本要素を含むオイラーの式として、適切なものはどれか。ただし、面の数 $f$ 、稜線の数 $e$ 、頂点の数 $v$ 、 $s$ はシェルの数、 $h$ は穴の数、 $r$ はリングの数である。

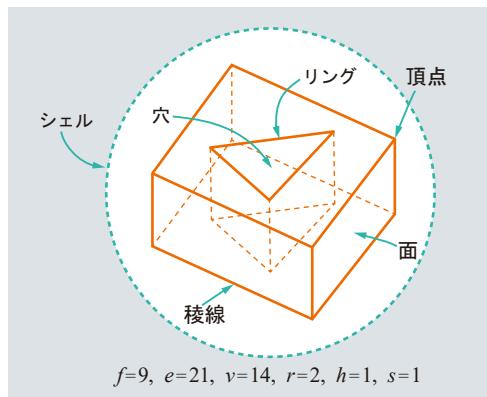


図4

## 【解答群】

ア.  $v-e+f-r=s-h$

ウ.  $v-e+f+r=3s+h$

イ.  $v-e+f-r=2(s-h)$

エ.  $v-e+f+r=2(s+h)$

#### 第4問

以下は、モデ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。

自由曲線をコンピュータで表現する場合は、比較的短いパラメトリック曲線(セグメントとよばれる)をつないだ複合曲線として表すのが一般的である。セグメントを作成するためにさまざまな方法が考案されている。最も多く利用されているのは制御点群の座標から多項式として曲線を定義する方法である。 $n$ 次のベジエ曲線の場合は $(n+1)$ 個の制御点から1つのセグメントをつくり、 $n$ 次のBスプライン曲線では $m$ 個の制御点から $(m-n)$ 本のセグメントを同時につくる。

- a. 図1と図2は、それぞれ3次ベジエ曲線と一様3次Bスプライン曲線であり、どちらも同じ制御点群 $P_0 \sim P_6$ に基づいて描かれている。 $t$ は曲線のパラメータを表している。図1と図2とでは、曲線を構成するセグメントの数は図2のほうが図1よりも□①。

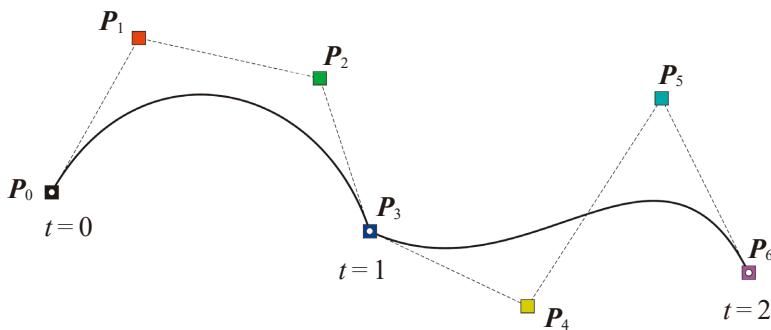


図1

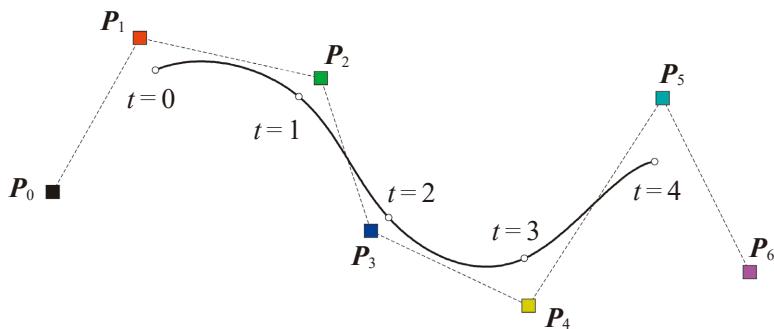


図2

#### 【解答群】

- ア. 1つ多い イ. 2つ多い ウ. 3つ多い エ. 1つ少ない オ. 2つ少ない

- b. 設問 a の図 1 の 3 次ベジエ曲線では  $t=1$ において曲線が折れ曲がっている。 $t=1$ で曲線が折れないようにする(接線方向を連続にする)ためには、制御点について少なくとも  ① 必要がある。

【解答群】

ア.  $P_2$  と  $P_3$  を一致させる

ウ.  $P_3$  と  $P_4$  を一致させる

オ.  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$  をこの順序で直線上に並べる

イ.  $P_2$  と  $P_4$  を一致させる

エ.  $P_2 P_3$  の長さと  $P_3 P_4$  の長さを一致させる

- c. Bスプライン曲線の特徴の1つとして局所性をもつことがあげられる。設問 a の図 2 での制御点  $P_1$  を移動した場合、曲線のうち  ① の範囲のセグメントの形状のみ変化し、それら以外のセグメントの形状は変化しない。

【解答群】

ア.  $0 < t < 4$

エ.  $1 < t < 2$

イ.  $1 < t < 3$

オ.  $0 < t < 2$

ウ.  $0 < t < 3$

- d. 設問 a の図 2 では、制御点群の端点と曲線の端点は一致しない。これを図 3 のように一致させるためには、Bスプライン曲線の  ① を変更する必要がある。

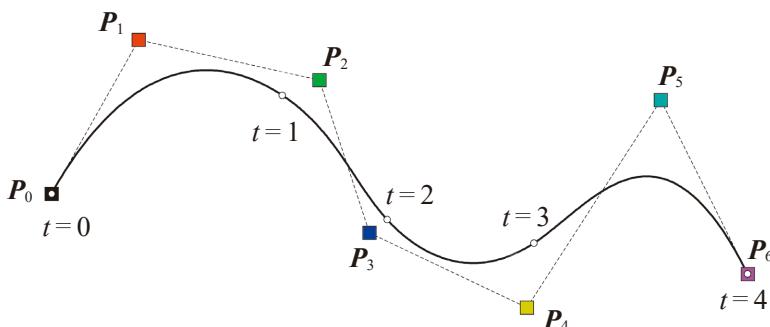


図 3

【解答群】

ア. 制御点の重み

エ. ノットの間隔

イ. 制御点の数

オ. ノットの個数

ウ. セグメントの数

## 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。

- a. 図1に示すシーンでは、床の上に立方体、円柱、球が配置されている。有限の面積をもつ光源(面光源)を照明したときに生成される画像は□①である。ただし、環境光などの面光源以外の光源や相互反射は用いていないものとする。

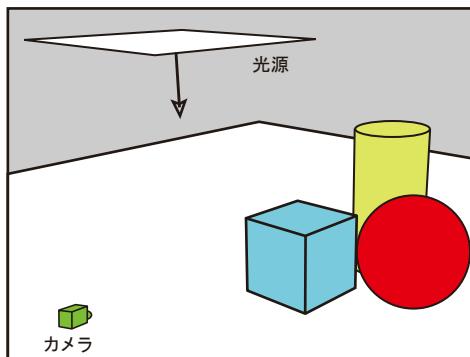
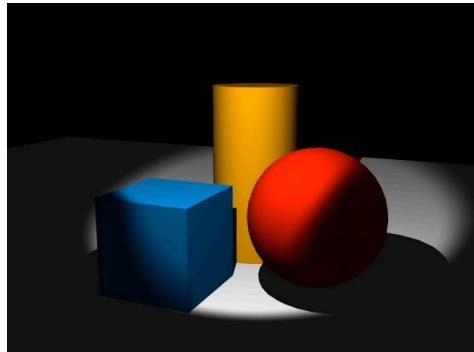


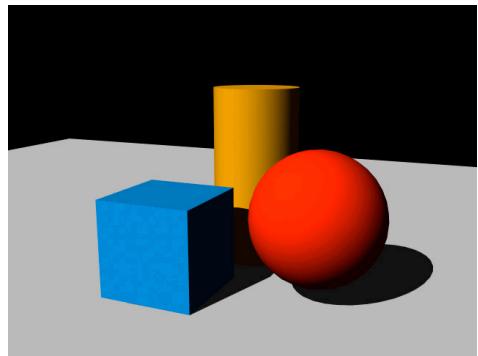
図1

### 【解答群】

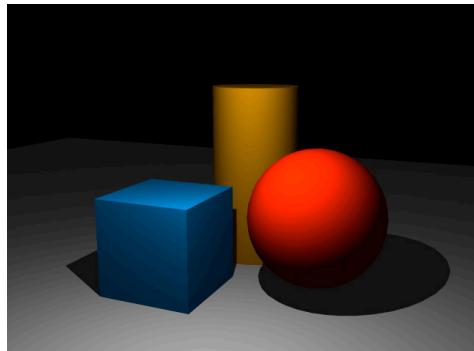
ア.



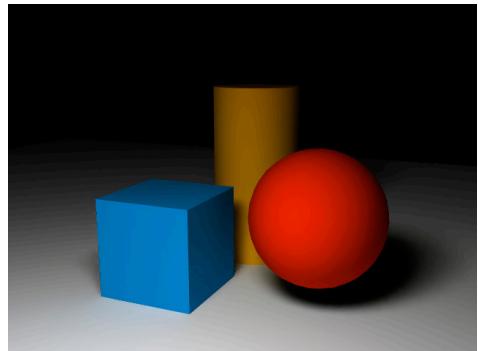
イ.



ウ.



エ.



- b. 図2のように光源によるポリゴンAの影がポリゴンBに落ちているシーンをレンダリングすることを考える。シャドウマップ法による影付け処理では、ポリゴンB上の点Pが影の領域かどうかを判定するため、以下のような処理を行う。

事前に①を原点とする透視変換を施し、Zバッファ法を用いて①から可視面までの奥行き値をシャドウマップとして記憶する。シーンをレンダリングする際には、可視点Pに対応するシャドウマップの値 $Z_s$ と光源から点Pまでの奥行き値 $Z_p$ を比較し、 $Z_p$ が $Z_s$ より②場合は、点Pは影領域内にあると判定される。

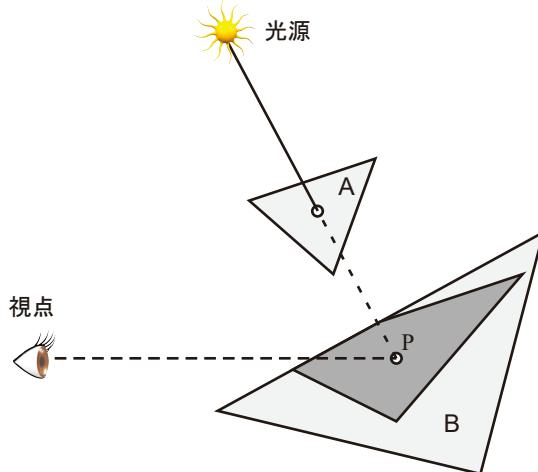


図2

## 【解答群】

|   | ①    | ②   |
|---|------|-----|
| ア | 視点位置 | 小さい |
| イ | 視点位置 | 大きい |
| ウ | 光源位置 | 小さい |
| エ | 光源位置 | 大きい |

- c. 対実的な画像を作成するためには、光源からの直接光だけでなく、反射面などからの間接光も考慮する必要がある。たとえば、照明器具から発した光が壁面で反射し、室内を間接的に照明しているシーンなどは、①を適用することでレンダリングできる。

## 【解答群】

- |               |            |
|---------------|------------|
| ア. 局所照明モデル    | イ. 大域照明モデル |
| ウ. ワイヤフレームモデル | エ. ソリッドモデル |

- d. イメージベーストライティングは、実写画像から得られた照明環境を用いて3次元形状のシェーディングを行う手法である。この手法では、全方向の視野に対して高輝度の光源を含む照明輝度を記録する。この際、一般的な8ビット量子化画像を用いると輝度が飽和する危険性が高いため、① 画像を用いて表現することが望ましい。

【解答群】

ア. 2値化

ウ. ハイダイナミックレンジ

イ. コンセントリックモザイク

エ. マスク

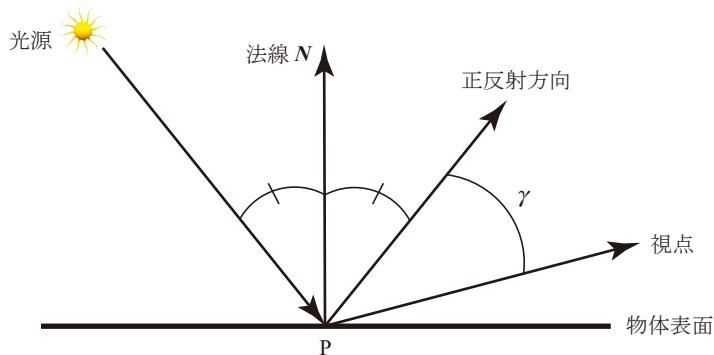
## 第6問

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

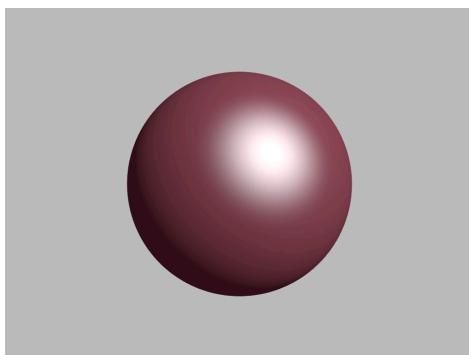
- a. 鏡面反射の計算には、フォンのモデルがよく用いられる。このモデルは、図1に示す視点方向と正反射方向のなす角 $\gamma$ により、鏡面反射成分を $\cos^n\gamma$ で減少させる方法であり、鏡面反射光の強さ $I$ は式①により与えられる。

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

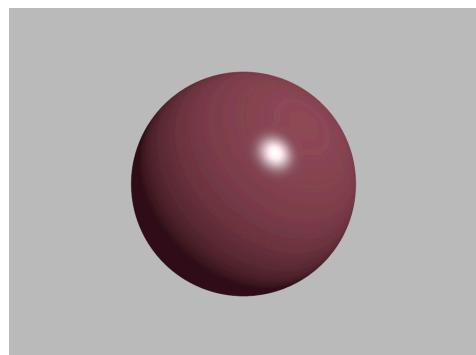
ここで、 $k_s$ は鏡面反射率、 $I_i$ は入射光の強さ、 $n$ はハイライトの特性を制御するパラメータである。図2はフォンのモデルにより鏡面反射を表現したものである。図3のようにより鋭い反射を表現するためにはパラメータをどのように調整したらよいか。



1



义 2



义 3

【解答群】

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ア. $n$ を小さくする.   | イ. $n$ を大きくする.   |
| ウ. $k_s$ を小さくする. | エ. $k_s$ を大きくする. |

- b. 図4に示すように、球面上の点Pは点光源により照明されている。点Pにおける拡散反射光成分は、点Pから点光源へ向かう単位ベクトル $L$ と点Pにおける外向き法線ベクトル $N$ のなす角 $\theta$ 、および点Pと点光源の距離 $r$ を用いて求めることができる。その明るさは $\theta$ 、および $r$ とどのような関係にあるか。

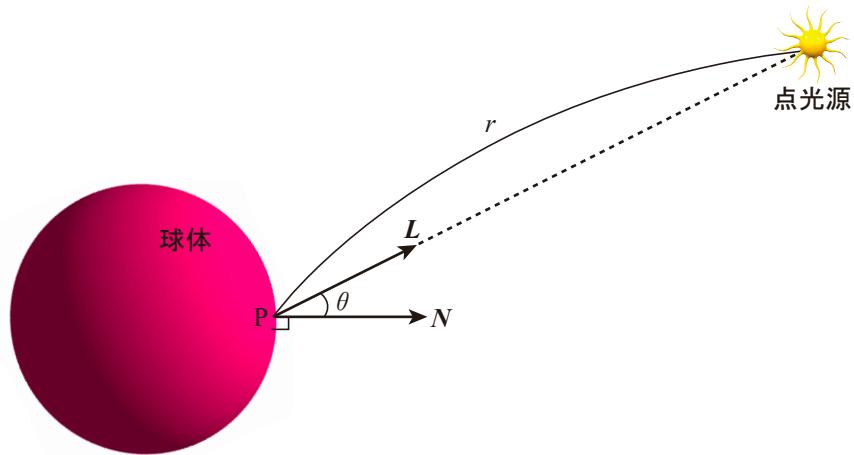


図4

**【解答群】**

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| ア. $\sin\theta$ に比例し $r^2$ に比例する。 | イ. $\sin\theta$ に比例し $r^2$ に反比例する。 |
| ウ. $\cos\theta$ に比例し $r^2$ に比例する。 | エ. $\cos\theta$ に比例し $r^2$ に反比例する。 |

- c. 設問bの図4において、以下の解答群のうち、どの条件が満たされれば、点Pが陰部分にあると判定できるか。

**【解答群】**

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| ア. $\sin\theta < 0$ | イ. $\sin\theta > 0$ |
| ウ. $\cos\theta < 0$ | エ. $\cos\theta > 0$ |

- d. 曲面により構成された物体を表示する際、小さなポリゴンで曲面を近似して表示することが多い。ところが、ポリゴン全体を同一の明るさで表示すると図5に示すようにポリゴンの形状がそのまま見えてしまう。このような場合、ポリゴン内で補間処理を行うことで滑らかに明るさが変化するように表示することができる。このような表示を行う方法をスムーズシェーディングとよぶ。図6は、そのなかの典型的な手法の1つで、法線ベクトルの補間により生成した画像である。この方法を何とよぶか。

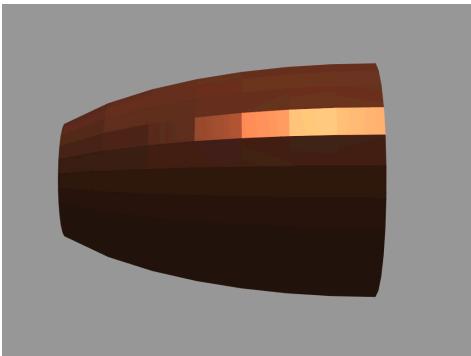


図5

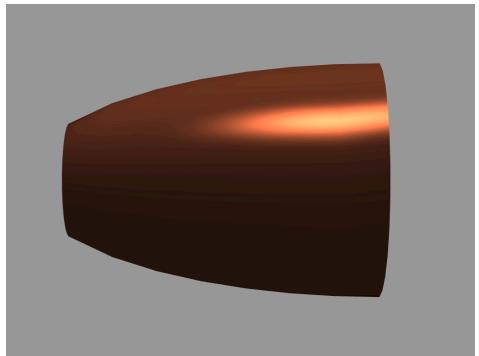


図6

【解答群】

- ア. フォンシェーディング  
ウ. コンスタントシェーディング

- イ. グローシェーディング  
エ. フラットシェーディング

## 第7問

以下は、アニメーションに関する問題である。図1のような構造のキャラクタを考える。キャラクタは向かって右側を右半身、左側を左半身とし、腰、右肩、右肘、左肩、左肘、右股、右膝、左股、左膝の関節の曲がり角を順に与える。キャラクタ全体の回転の中心は青で、各関節の回転の中心は赤でマークしている。回転角度の正負は、腰および右半身では反時計まわりを正、左半身では時計まわりを正とする。図1のような姿勢のときを初期位置とし、このときの関節の角度をすべて $0^\circ$ とする。図2はすべての角度が $45^\circ$ 、図3は順に $(-45^\circ, 0^\circ, 45^\circ, 0^\circ, -45^\circ, 0^\circ, 0^\circ, 90^\circ, -90^\circ)$ のときである。

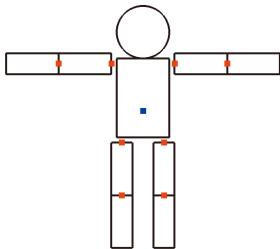


図1

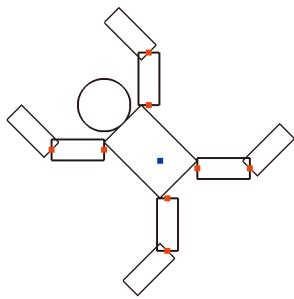


図2

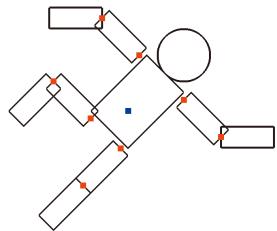


図3

それぞれの関節の回転角度を時間  $t$  の関数または定数として与え、 $t$  を  $0 \sim 4$  まで連続的に推移させる。図4と図5は、以下の回転角度を与えて、それぞれ左から順に  $t=0, 1, 2, 3, 4$  のときのキャラクタの姿勢である。角度の単位は度( $^\circ$ )で表すものとする。

|    | 腰          | 右肩         | 右肘    | 左肩          | 左肘    | 右股          | 右膝     | 左股    | 左膝     |
|----|------------|------------|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------|--------|
| 図4 | 0          | $15t$      | $15t$ | $15t$       | $15t$ | $15t$       | $-15t$ | $15t$ | $-15t$ |
| 図5 | $45t - 90$ | $30t - 60$ | 90    | $-30t + 60$ | 90    | $-15t + 60$ | 0      | $15t$ | 0      |

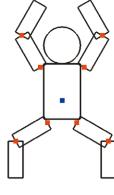
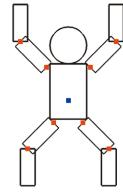
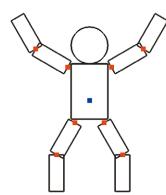
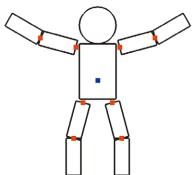
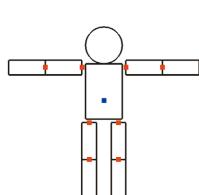


図4

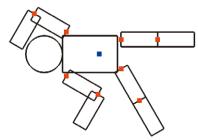
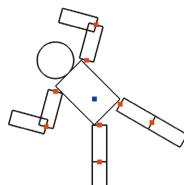
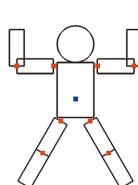
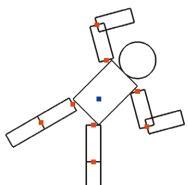
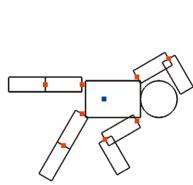
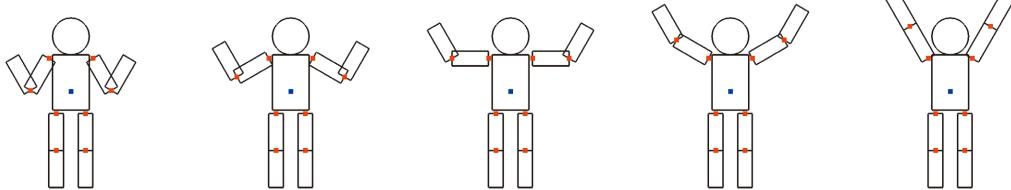


図5

キャラクタを(1)～(4)のように動かしたいとき、それぞれの関節の曲がり角にはどのような関数を与えればよいか。最も適するものを解答群から選び、記号で答えよ。

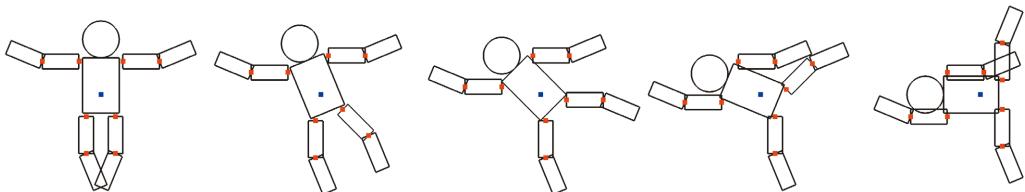
(1)



【解答群】

|    | ア            | イ           | ウ            | エ            |
|----|--------------|-------------|--------------|--------------|
| 腰  | 0            | 0           | 0            | 0            |
| 右肩 | $-30t + 120$ | $30t + 60$  | $30t - 60$   | $-30t - 120$ |
| 右肘 | $30t - 60$   | $30t + 120$ | $-30t + 120$ | $-30t + 60$  |
| 左肩 | $-30t + 120$ | $30t + 60$  | $30t - 60$   | $30t - 120$  |
| 左肘 | $30t - 60$   | $30t + 120$ | $-30t + 120$ | $-30t + 60$  |
| 右股 | 0            | 0           | 0            | 0            |
| 右膝 | 0            | 0           | 0            | 0            |
| 左股 | 0            | 0           | 0            | 0            |
| 左膝 | 0            | 0           | 0            | 0            |

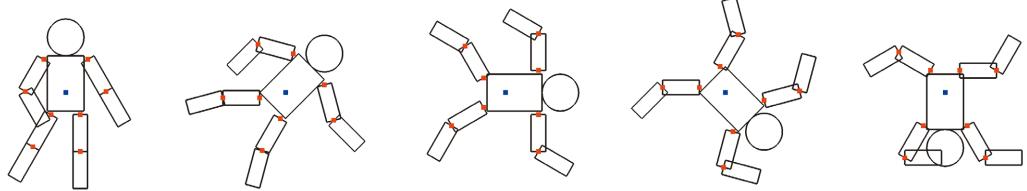
(2)



【解答群】

|    | ア        | イ        | ウ        | エ        |
|----|----------|----------|----------|----------|
| 腰  | $-22.5t$ | $22.5t$  | $-22.5t$ | $22.5t$  |
| 右肩 | $22.5t$  | $-22.5t$ | $-22.5$  | $-22.5t$ |
| 右肘 | $-22.5$  | $22.5t$  | $22.5t$  | $22.5$   |
| 左肩 | $-22.5t$ | $-22.5t$ | $-22.5$  | $22.5t$  |
| 左肘 | $-22.5$  | $22.5t$  | $22.5t$  | $22.5$   |
| 右股 | $-22.5t$ | $22.5t$  | $22.5$   | $22.5t$  |
| 右膝 | $22.5$   | $-22.5t$ | $-22.5t$ | $-22.5$  |
| 左股 | $-22.5t$ | $22.5t$  | $22.5$   | $22.5t$  |
| 左膝 | $22.5$   | $-22.5t$ | $-22.5t$ | $-22.5$  |

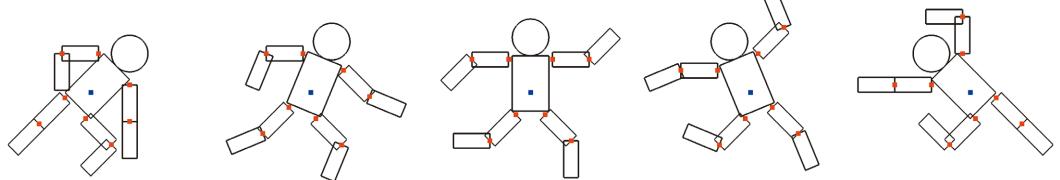
(3)



【解答群】

|    | ア          | イ           | ウ           | エ           |
|----|------------|-------------|-------------|-------------|
| 腰  | $-45t$     | $30t$       | $45t$       | $-30t$      |
| 右肩 | $30t - 60$ | $-30t + 60$ | $-30t + 60$ | $30t + 60$  |
| 右肘 | $30t$      | $30t$       | $-30t$      | $15t$       |
| 左肩 | $30t - 60$ | $-30t + 60$ | $-30t + 60$ | $-30t + 60$ |
| 左肘 | $-60$      | $-60$       | $60$        | $-30t$      |
| 右股 | $15t$      | $-30t$      | $-15t$      | $30t$       |
| 右膝 | $15t$      | $-30t$      | $-15t$      | $30t$       |
| 左股 | $15t + 30$ | $-30t - 30$ | $-15t - 30$ | $30t - 30$  |
| 左膝 | $-15t$     | $30t$       | $15t$       | $-30t$      |

(4)



【解答群】

|    | ア             | イ            | ウ             | エ            |
|----|---------------|--------------|---------------|--------------|
| 腰  | $-22.5t + 45$ | $45t - 45$   | $22.5t - 45$  | $-45t + 45$  |
| 右肩 | $-22.5t + 45$ | $-45t + 45$  | $22.5t - 45$  | $-45t + 45$  |
| 右肘 | $-22.5t$      | $-22.5$      | $22.5t$       | $-22.5t$     |
| 左肩 | $-22.5t + 45$ | $45t$        | $22.5t - 45$  | $-45t + 45$  |
| 左肘 | $-22.5t + 90$ | $22.5$       | $22.5t - 90$  | $22.5t$      |
| 右股 | $-22.5t - 90$ | $-22.5t$     | $-22.5t + 90$ | $-22.5t$     |
| 右膝 | $-22.5t + 90$ | $22.5t + 45$ | $22.5t - 90$  | $22.5t + 45$ |
| 左股 | $-22.5t$      | $22.5t$      | $22.5t$       | $-22.5t$     |
| 左膝 | $-22.5t$      | $22.5t$      | $22.5t$       | $-22.5t$     |

## 第8問

以下は、画像処理に関する問題である。a～dの問い合わせ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に示す原画像に対して画素ごとの濃淡変換を施したところ、図2に示す画像が得られた。このとき使用したトーンカーブとして、適切なものはどれか。

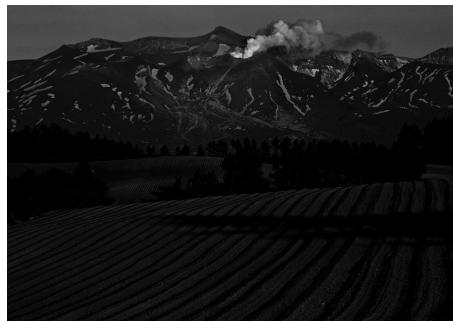
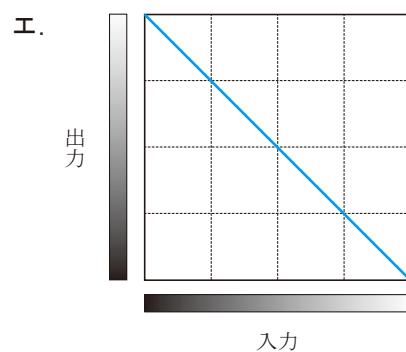
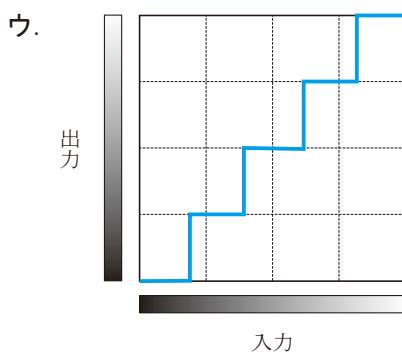
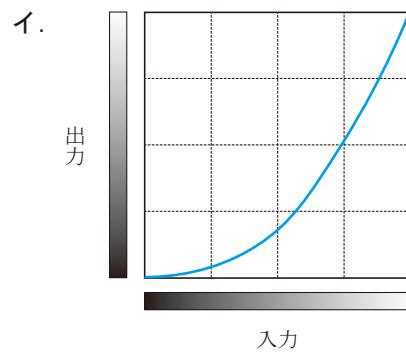
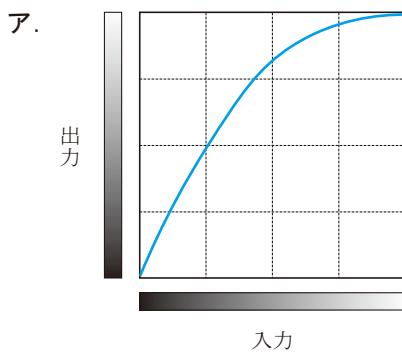


図1



図2

### 【解答群】



- b. ノイズを含んだ入力画像に対して、画像中のエッジを保ちつつノイズを低減させた出力画像を得たいときに利用するフィルタとして、適切なものはどれか。

【解答群】

- ア. 鮮鋭化フィルタ  
ウ. バイラテラルフィルタ

- イ. ガウシアンフィルタ  
エ. ラプラシアンフィルタ

- c. 図3を入力画像とするとき、図4のような横方向のエッジを抽出した画像が得られた。このとき、使用したフィルタはどれか。



図3



図4

【解答群】

- ア. メディアンフィルタ  
ウ. ソーベルフィルタ

- イ. 平均化フィルタ  
エ. 加重平均化フィルタ

d. 設問 cにおいて図 4を得るために使用したフィルタの重みとして、適切なものはどれか。

【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、可視化とノンフォトリアリストイックレンダリングに関する問題である。a～dの問い合わせ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に示すカラートransファンクションとして、最も近いものはどれか。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。

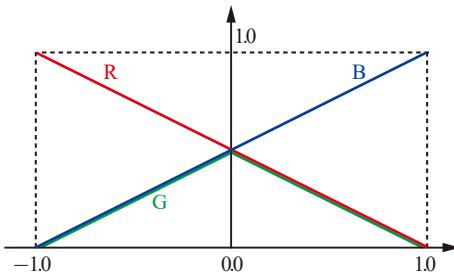


-1.0 0.0 1.0

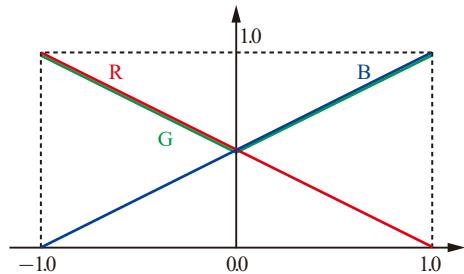
図1

### 【解答群】

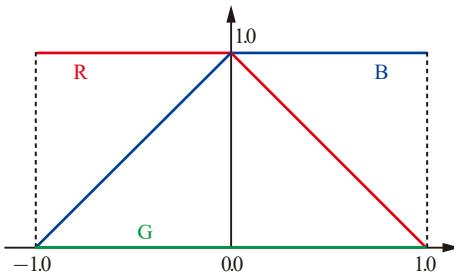
ア.



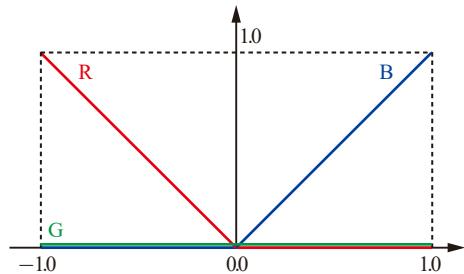
イ.



ウ.



エ.



- b. 2次元のスカラ関数  $f(x, y)$  を可視化する一手法として、3次元の点  $(x, y, f(x, y))$  で構成される面を表示する手法がある。図2はその例であるが、この表示方法を何とよぶか。なお、図2では  $f(x, y)$  の値に応じた色を付けて面を表示している。

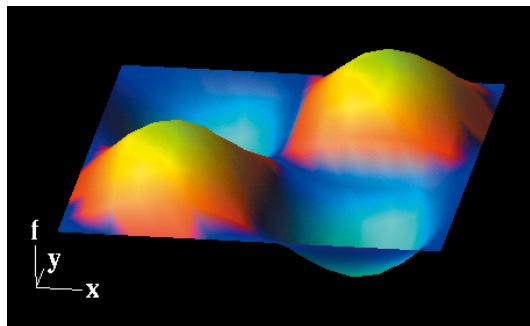


図2

**【解答群】**

- |                |             |
|----------------|-------------|
| ア. ボリュームレンダリング | イ. ハイトフィールド |
| ウ. グリフ         | エ. 等値面      |

- c. ノンフォトリアリストックレンダリングの説明として、正しいものはどれか。

**【解答群】**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ア. 写実的な表現を目的として、情景を正確に描画する手法である。      | イ. 光学モデル、形状、光源などのデータを与え、視点に到達する反射光の強さを物理法則に基づいて厳密に計算する手法である。 |
| ウ. 画像生成時に描画目的に応じて強調や省略を適切に行うことが重要である。 | エ. 科学的可視化を目的とした手法の総称である。                                     |

- d. 描画スタイルの例示をもとに自動的にノンフォトリアリストックレンダリングを行う手法が提案されている。この手法は、描画スタイルの異なる2枚の画像から、画素の近傍パターンに基づく変換フィルタを構成し、これを任意の画像に適用することで実現できる。この手法を何とよぶか。

**【解答群】**

- |              |                |
|--------------|----------------|
| ア. イメージアナロジー | イ. ハッチング       |
| ウ. ライトフィールド  | エ. 擬似カラーコーディング |

## 第10問

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

- a. ファイル保存やディスプレイへの表示といった、アプリケーションソフトウェアが共通に必要とする一般的な機能は、WindowsなどのOSによって実現され、アプリケーションソフトウェアから直接呼び出して利用できる。このアプリケーションソフトウェアのためのインターフェース部分を何とよぶか。

### 【解答群】

- ア. カーネル  
ウ. デバイスドライバ

- イ. API  
エ. X3D

- b. 図1は、標準的な3次元CGハードウェアによるCG描画処理の流れを示している。このうち、図1の□に適する処理の組み合わせはどれか。

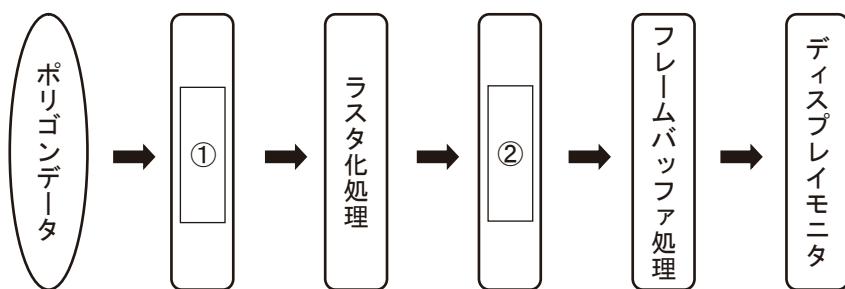


図1

### 【解答群】

|   | ①        | ②        |
|---|----------|----------|
| ア | 頂点処理     | フラグメント処理 |
| イ | 頂点処理     | 2値化処理    |
| ウ | フラグメント処理 | 頂点処理     |
| エ | フラグメント処理 | 2値化処理    |

- c. 以下は、モーションキャプチャについて述べた文章である。□に適するものの組み合わせはどれか。

図2は、再帰性反射素材マーカを用いた光学式モーションキャプチャの原理図である。カメラと赤外線投光器を互いに□①位置に配置し、カメラにフィルタを付けるとマーカによつて反射された□②のみが観測できる。人物がさまざまな動きを行ってもマーカを観測できるように、できるだけ□③カメラを配置するのが望ましい。

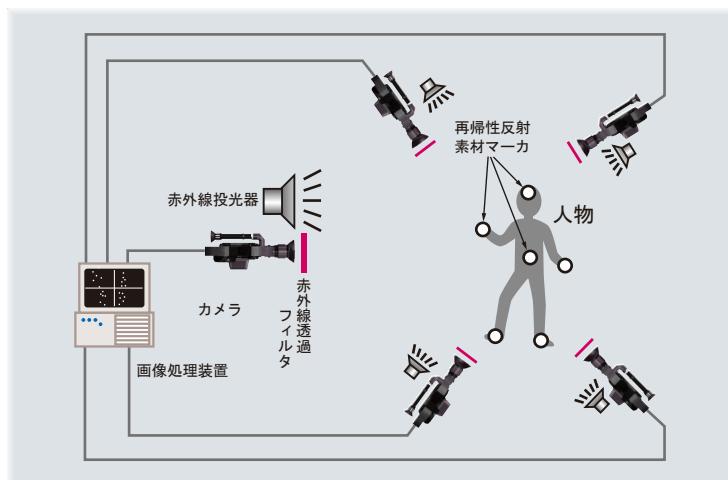


図2

**【解答群】**

|   | ①  | ②   | ③   |
|---|----|-----|-----|
| ア | 遠い | 白色光 | 多く  |
| イ | 遠い | 赤外光 | 少なく |
| ウ | 遠い | 赤外光 | 多く  |
| エ | 近い | 白色光 | 多く  |
| オ | 近い | 赤外光 | 多く  |
| カ | 近い | 赤外光 | 少なく |

- d. 照明光が物体表面で反射した光と、照明光と同じ光源から分岐した参照光の干渉によって生じる干渉縞を記録し、その縞に再度光を照射することで、物体がその場にないにもかかわらず、あたかも物体があるかのように見せる技術を何とよぶか。

**【解答群】**

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| ア. クラウドコンピューティング | イ. 3次元ディジタイザ |
| ウ. ホログラフィ        | エ. ライドシミュレータ |

**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。

©2022 CG-ARTS All rights reserved.



公益財団法人 画像情報教育振興協会

[www.cgarts.or.jp](https://www.cgarts.or.jp)

〒104-0045 東京都中央区築地1-12-22 tel : 03-3535-3501