

2024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

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、スマートウォッチ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・筆記用具・時計(時間表示機能のみのもの)・試験監督者から許可を得たもの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。
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	37 ページ
■ CGエンジニア検定	59 ページ
■ 画像処理エンジニア検定	87 ページ
■ マルチメディア検定	121 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	号	解 答 欄						
		ア	イ	ウ	エ	オ	カ	ク
1	a	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐
	b	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	c	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

〈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) 著作権に関する説明として、正しいものをすべて選んだ組み合わせはどれか。

〔説明〕

- ①著作財産権は、著作者の財産的利益を保護する権利であり、権利の全部または一部を他人に譲渡できる。
- ②著作者人格権は、著作者の人格的利益を保護する権利であり、権利の全部または一部を他人に譲渡できる。
- ③著作者人格権を構成する権利の1つである公表権は、著作者名を表示するかどうかを決定できる権利である。

【解答群】

- | | | | |
|---------|---------|------------|---------|
| ア. ① | イ. ② | ウ. ③ | エ. ①, ② |
| オ. ①, ③ | カ. ②, ③ | キ. ①, ②, ③ | ク. 該当なし |

(2) 著作物に関する説明として、適切でないものはどれか。

【解答群】

- ア. 自分の考えや個性を創作的に表現していない文章を書いた場合、その文章は著作物にならない。
- イ. 作家が小説の原稿の下書きを書いた場合、その下書きは完成品ではないため著作物にならない。
- ウ. 自分が今朝見た夢に出てきた動物の種類を友人に単に伝えただけでは、その内容は著作物にはならない。
- エ. チンパンジーが単独で絵筆を持って何かを書いたとしても、それは著作物にはならない。

- (3) A氏が10年前に創作した著作物XとB氏が最近創作した著作物Yが類似していた。B氏の著作物YがA氏の著作物Xの著作権侵害に当たるかどうかに関する説明として、適切でないものはどれか。

【解答群】

- ア. B氏が著作物Xの存在や内容をまったく知らずに独自に創作したものであれば、著作権侵害とはならない。
- イ. 著作物Yが著作物Xと類似している部分があっても、その部分がありふれたものである場合は、著作権侵害とはならない。
- ウ. B氏がA氏の著作物Xに依拠(参考に)して類似する著作物Yを創作した場合は、著作権侵害とはならない。
- エ. 著作物Yが著作物Xと類似している部分が画風や書風などの流儀である場合は、著作権侵害とはならない。

- (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】

- ア. 特許法 : スマートフォンの通信制御方法。
- 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. 意匠法 : スマートフォンの形状。
- エ. 商標法 : スマートフォンに付けられたロゴマーク。

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	37 ページ
■ CGエンジニア検定	59 ページ
■ 画像処理エンジニア検定	87 ページ
■ マルチメディア検定	121 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、図中で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、直径が2の球4個を互いに接触させて構成した形状である。X軸上に赤球と緑球の中心があり、青球の中心はZ軸上にある。さらにこれらの球に接するように、上に黄球が乗っており、4つの球は互いに接する位置関係で固定されて一体化している。なお、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° 回転させたときの図形は図2になる。

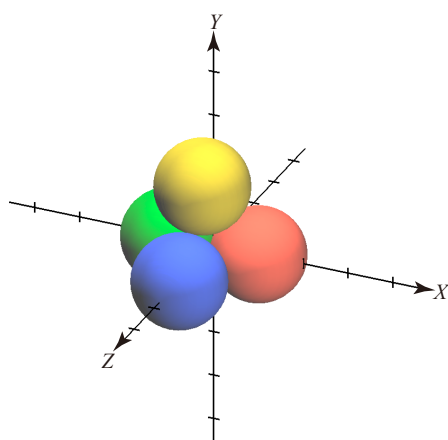


図 1

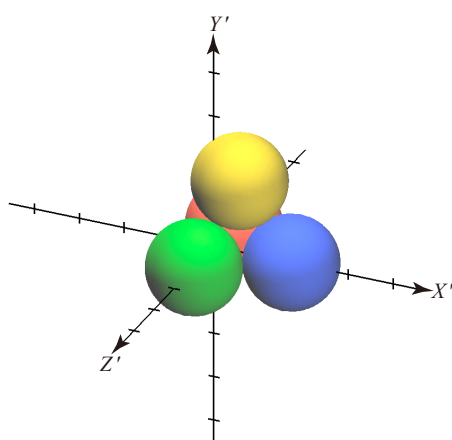
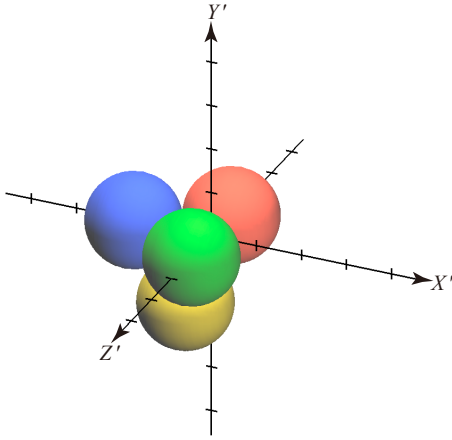


図 2

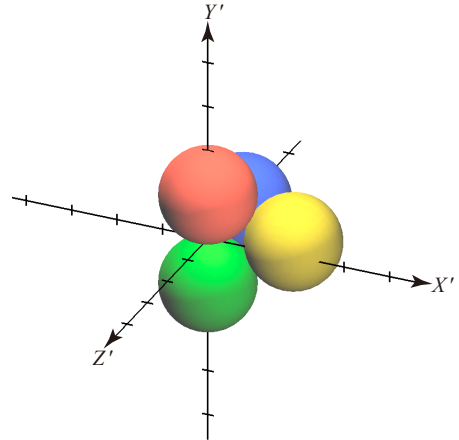
- a. 図1の形状をZ軸まわりに -90° 回転させたあと、X軸まわりに 180° 回転させたものはどれか。

【解答群】

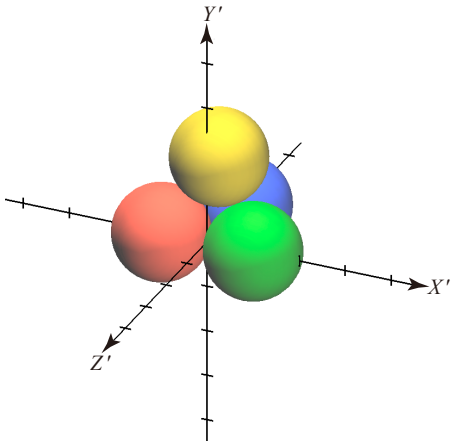
ア.



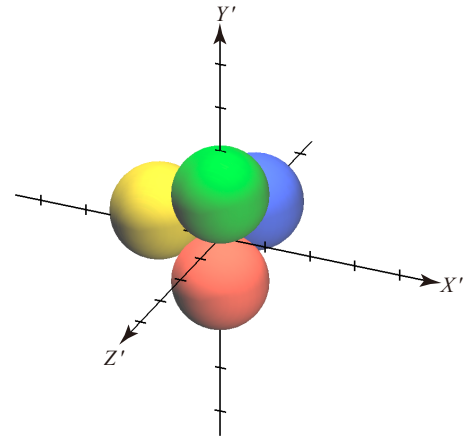
イ.



ウ.



エ.



- b. 図3<1>の図形を図3<2>の図形に変換するための、3つの座標変換の組み合わせはどれか。ただし、図3<1>の図形は図1の図形と同一である。

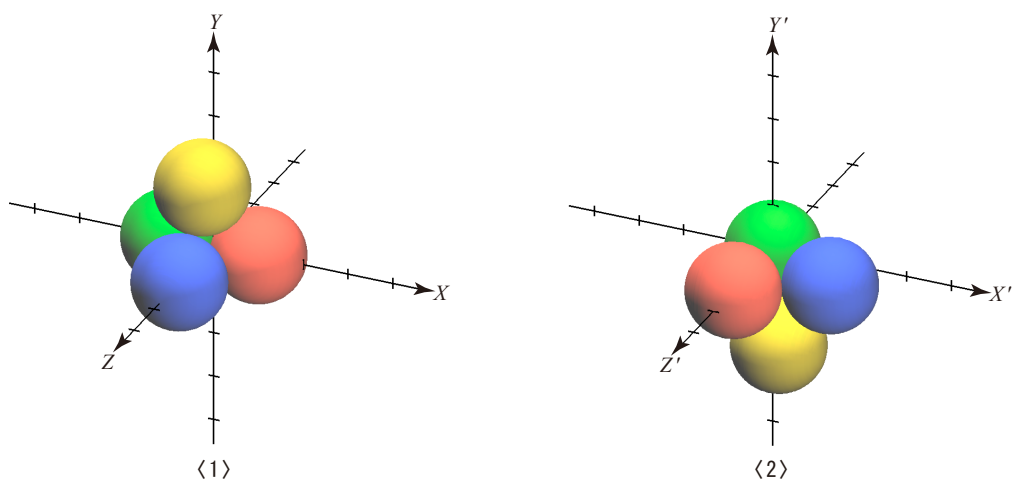


図3

【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°	Y 軸まわりに -90°	X 軸方向に -1
イ	Y 軸まわりに -90°	Z 軸まわりに 180°	Z 軸方向に 1
ウ	Z 軸まわりに 90°	X 軸まわりに 90°	Y 軸方向に -1
エ	Z 軸まわりに -90°	X 軸まわりに 90°	Y 軸方向に 1

- c. 図1の形状をY軸方向へ1だけ平行移動させたあと、X軸まわりに -90° 回転させたときの変換行列はどれか。

【解答群】

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

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

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

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

- d. 図4<1>の図形を図4<2>の図形に変換するために、式①における変換行列 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。

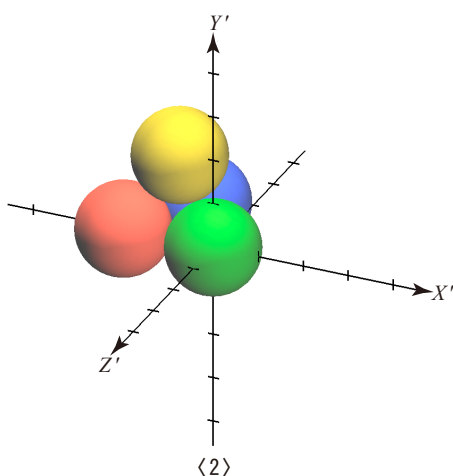
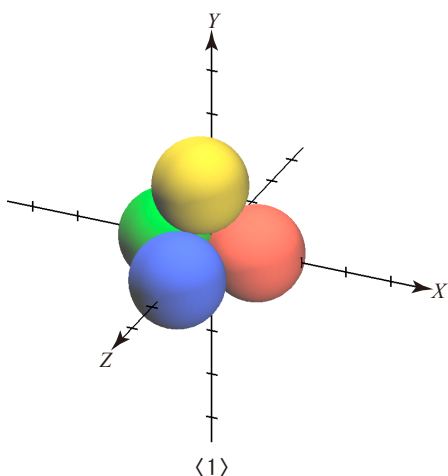


図4

【解答群】

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

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

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

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

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. ポリゴンモデルを扱う際の内部データ構造として、図1のように稜線を2つの半稜線に分割して、それぞれの半稜線に接続する始点、隣接面、次の半稜線、前の半稜線、反対側(ペア)の半稜線を保持する、ハーフエッジデータ構造が用いられる。ここで図1は、稜線をモデルの外側から見た際の様子を示しており、面の周辺の半稜線は、反時計まわりに参照できることに注意する。図2に示す4面体をハーフエッジデータ構造で表した場合の面F1に接する半稜線の情報が表1である。この場合、半稜線H4の情報として、適切なものはどれか。

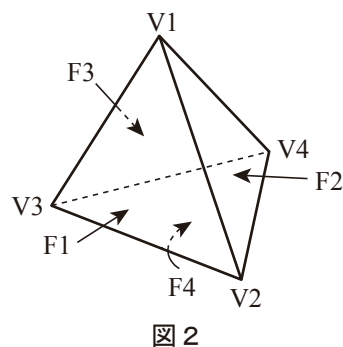
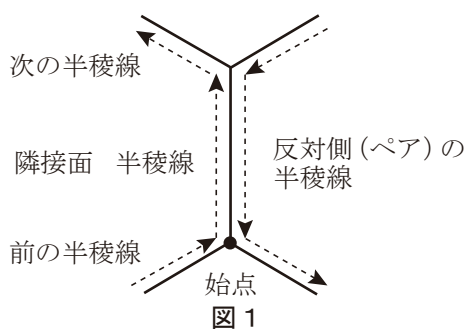


表1

半稜線	始点	隣接面	次	前	ペア
H1	V1	F1	H2	H3	H9
H2	V3	F1	H3	H1	H10
H3	V2	F1	H1	H2	H4

【解答群】

	半稜線	始点	隣接面	次	前	ペア
ア	H4	V1	F1	H2	H3	H3
イ	H4	V1	F2	H5	H6	H3
ウ	H4	V2	F1	H6	H4	H1
エ	H4	V2	F2	H3	H1	H9
オ	H4	V3	F1	H10	H2	H4
カ	H4	V3	F2	H7	H5	H4

b. 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.

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

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

$$B_1^3(t) = 3t(1-t)^2 \quad \cdots \cdots \cdots \text{①}$$

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

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

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.

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

【解答群】

ア. -1

イ. 0

ウ. 1

エ. $-\infty$

オ. $+\infty$

- c. 3次元モデリングシステムにおいては、頂点、稜線、面の数 v, e, f と、シェル、穴(物体を貫通する穴)、リング(面に含まれる穴)の数 s, h, r の3つの基本要素を考慮に入れ、式②のようにオイラーの公式を拡張して用いている。

$$v - e + f - r = 2(s - h) \dots\dots\dots ②$$

これらを考慮したオイラー操作が以下の表2であり、図3から図4を作成する場合のオイラー操作の適用の流れを示したものが図5である。図5中の□に適する操作の組み合わせはどれか。

表 2

操作	意味	操作	意味
MEV	Make Edge Vertex	KEV	Kill Edge Vertex
MEF	Make Edge Face	KEF	Kill Edge Face
MVFS	Make Vertex Face Shell	KVFS	Kill Vertex Face Shell
KEMR	Kill Edge Make Ring	MEKR	Make Edge Kill Ring
KFMRH	Kill Face Make Ring Hole	MFKRH	Make Face Kill Ring Hole

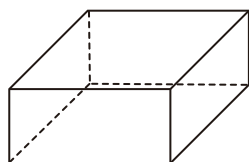


図 3

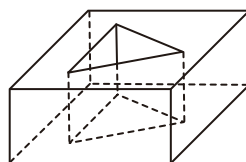


図 4

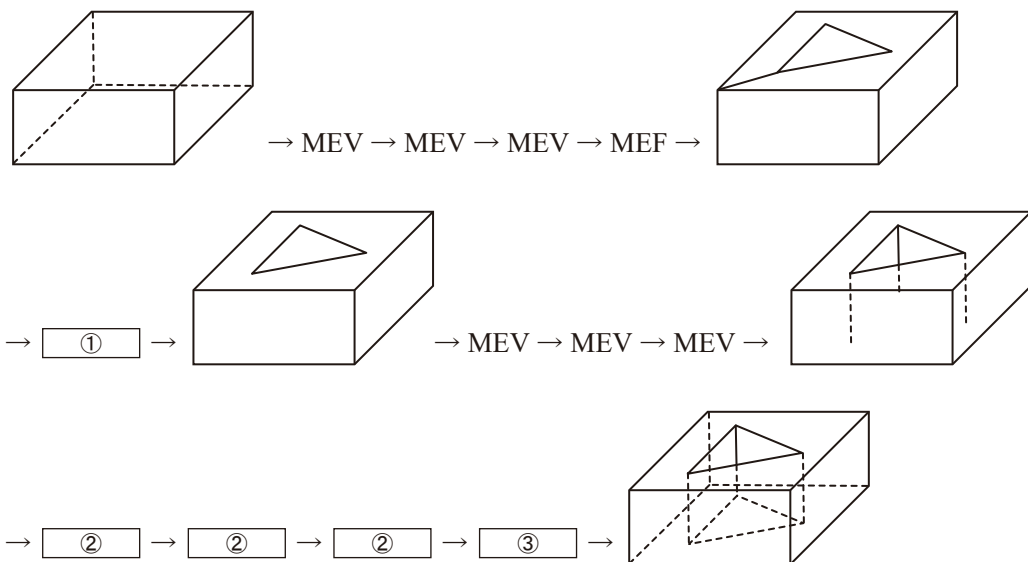


図 5

【解答群】

	①	②	③
ア	MEV	MEF	KFMRH
イ	KEMR	MEF	KFMRH
ウ	KEMR	MEF	MEKR
エ	KFMRH	MEF	KEMR
オ	KFMRH	MEV	KEMR

- d. 平面上の曲線のある点における曲がり具合は曲率 k_s で表され、 k_s が大きいほど曲がり具合が急であることを意味する。曲面の場合、曲面上のある点の曲率は、その点の法線ベクトルを含む平面と曲面との交線の曲率の大きさ(法曲率)により、その曲面の曲がり具合が定義される。法曲率が最大と最小になる方向のそれぞれの曲率 k_1 、 k_2 を用いて平均曲率 $H = \frac{k_1 + k_2}{2}$ とガウス曲率 $G = k_1 k_2$ を定義する。このとき、図6の円柱側面上の点Pにおける平均曲率とガウス曲率が満たす式として、適切なものはどれか。

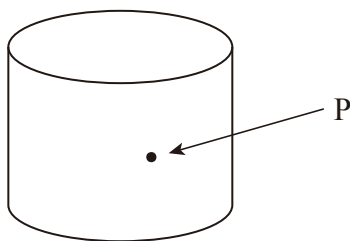


図6

【解答群】

- ア. 平均曲率 >0 , ガウス曲率 $=0$
- イ. 平均曲率 >0 , ガウス曲率 >0
- ウ. 平均曲率 $=0$, ガウス曲率 >0
- エ. 平均曲率 $=0$, ガウス曲率 <0
- オ. 平均曲率 $=0$, ガウス曲率 $=0$

第4問

以下は、ポリゴン曲面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. 細分割曲面における細分割の操作は、分割ステップともう1つは何とよばれるステップからなるか。

【解答群】

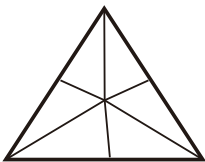
ア. レンダリングステップ
ウ. 併合ステップ

イ. 頂点追加ステップ
エ. 平滑化ステップ

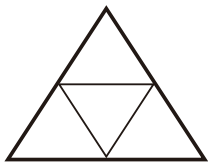
- b. ループ細分割曲面で三角形メッシュを面分割する方法について、正しいものはどれか。ただし解答群において、太線がもとの三角形であり、細線が分割のために新しく生成された稜線であるとする。

【解答群】

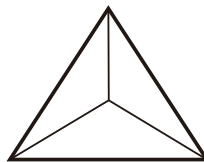
ア.



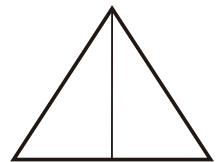
イ.



ウ.



エ.



- c. 図1の左から右に至るような反復処理によってポリゴン曲面のノイズを除去する処理を何というか。

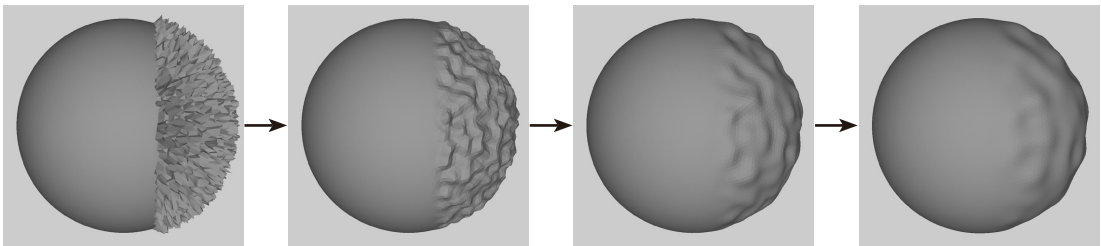


図1

【解答群】

ア. 単純化

イ. 詳細化

ウ. 平滑化

エ. 曲面化

- d. ポリゴン曲面データに対して、不正コピーによる盗用やデータの改ざんの有無などを調べるために、頂点位置をわずかに移動したり、頂点の接続関係を変更して、情報を埋め込む技術がある。この埋め込まれた情報のことを何というか。

【解答群】

ア. 制御ポリゴン イ. 透かし ウ. 署名 エ. テンプレート

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) 図1は、完全拡散面のみからなる直方体2個と円柱1個を平面上に設置したシーンを、直射光と環境光により照射して得られた画像である。ほかの条件を変更せず環境光の強度だけを50%大きくして得られる画像は a である。

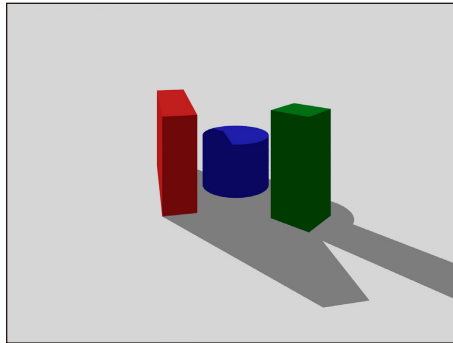
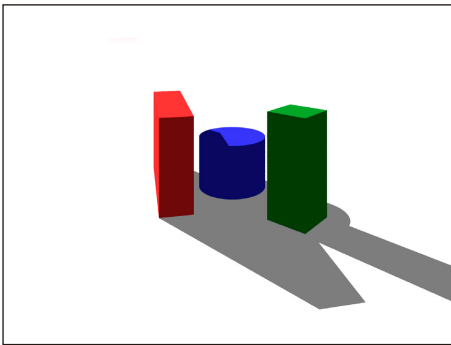


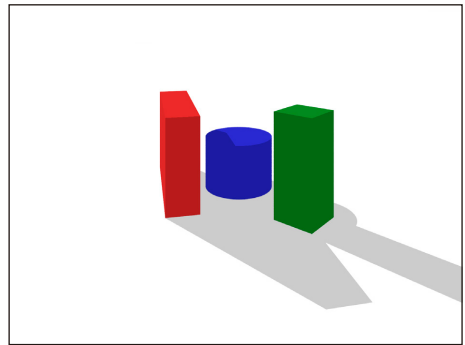
図1

【解答群】

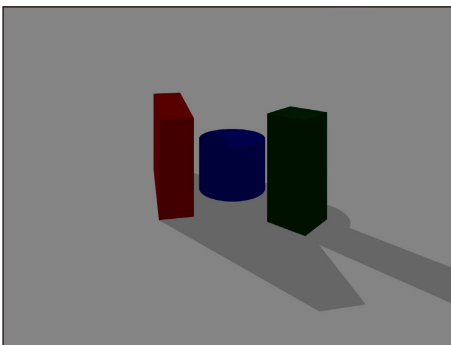
ア.



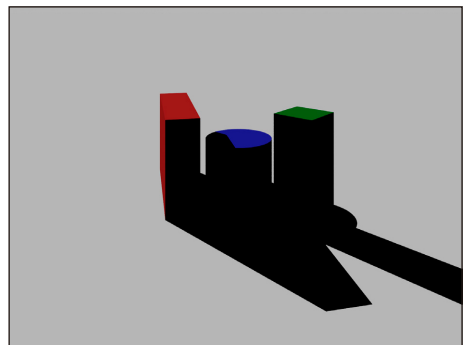
イ.



ウ.



エ.



- (2) レイトレーシング法は、スクリーンすべての画素に対してレイを発生させ、それぞれのレイについてシーン中のすべての物体との交差判定を行うため、多くの計算時間がかかる。この問題を解決する代表的な高速化手法の1つとして、空間分割法がある。空間分割法は、以下の手順で実現される。

[空間分割法の手順]

- ①すべてのボクセルについてその内部に全部もしくは一部が含まれる物体を求める。
- ②視点から射出されたレイが通過するつぎのボクセルを求める(初期値は視点を含むボクセルとする)。
- ③手順②で得られたボクセルに含まれるすべての物体とレイとの交差判定を行う。
- ④手順③で有効な(計算対象ボクセルに含まれる)交点が多ければ、最も視点に近い有効な交点を解として処理を終了する。有効な交点が多ければ、手順②に戻る。

いま図2に示す2次元平面において、視点Vから射出したベクトルEの方向のレイと物体との交差判定を上記の空間分割法により行う(3次元のボクセルを2次元のセルに置き換えて考える)とき、最初に交差判定の対象になる物体は a である。

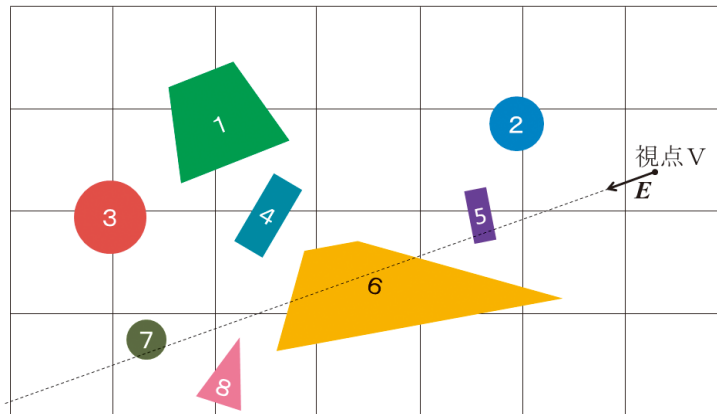


図2

【解答群】

ア. 2

イ. 5

ウ. 6

エ. 7

- (3) 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 $\boxed{a}$ を用いたシェーディングモデルも開発されている。 $\boxed{a}$ 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、相反性をもつ。また、反射光の総和が反射光の総和を超えることはない。

【解答群】

ア. HDR

イ. RBF

ウ. BRDF

エ. BSP

- (4) 図3に示すように、散乱粒子が一樣に存在する環境下で、視点 P_E から視線ベクトル E 方向の物体面上の点 Q を見ることを考える。空気中での光の一次散乱を考慮すると、視点 P_E に届く光の強さは、①点 Q における反射光のうち P_E に届く成分、②光路 P_EQ 間において光源からの光が視点方向に散乱した成分を積分したもの、の和で与えられる。この場合の景観は、視点から物体表面までの距離(図3中の S')が大きくなると $\boxed{a}$ ため、絵画において遠方ほど霞が強くかかる空気遠近法の技法を用いたものと同様の表現が可能となる。

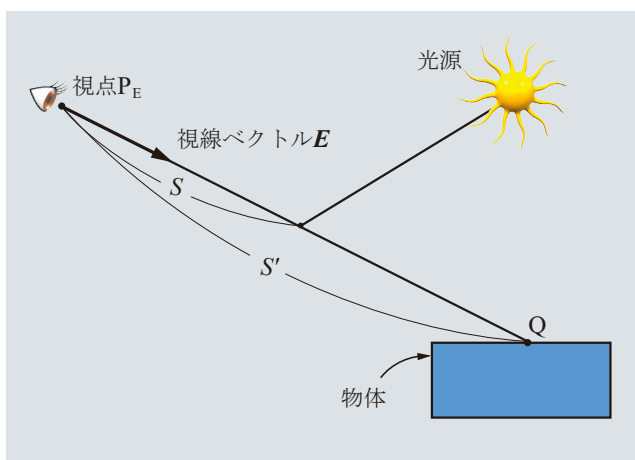


図3

【解答群】

- ア. ①は指数関数的に増加し、②は増加する
イ. ①は指数関数的に増加し、②は影響を受けない
ウ. ①は指数関数的に減少し、②は増加する
エ. ①は指数関数的に減少し、②は減少する

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．なお， $\mathbf{a} \sim \mathbf{c}$ の問いにおける物体の描画では，右手系の座標軸が図1のように見える位置に視点が置かれているものとする．

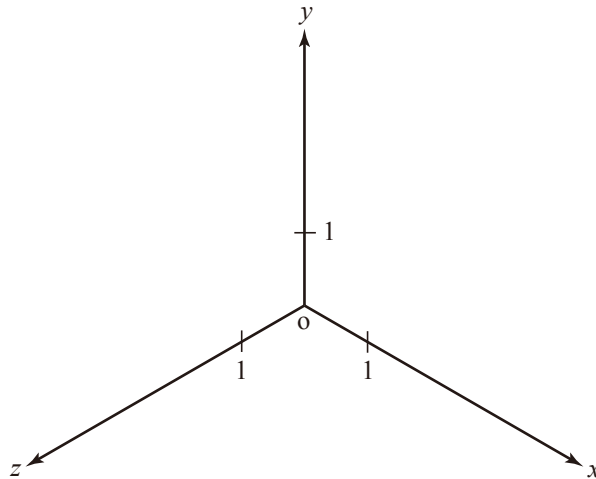


図 1

- a. 図2は、半径0.5、高さが1.5の円筒の側面からなる物体を、(10, 10, 8)に配置された白色の点光源から照明したようすを示している。円筒の側面は、白色で鏡面反射がなく、底面、上面には遮へい面はない。円筒の底面の中心は(0, 1, 0)にあり、床(xz平面)に対して垂直に配置されている。床も白色で鏡面反射がない。図3～図6は、円筒の内部の(0, y, 0)の位置に白色の点光源を追加し、y座標を1.0～2.5まで0.5刻みで順に移動し、照射したようすを順不同で示したものである。y座標の値と図の組み合わせとして、適切なものはどれか。

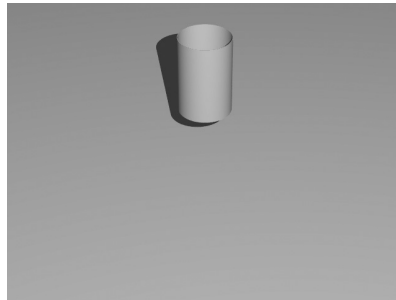


図2

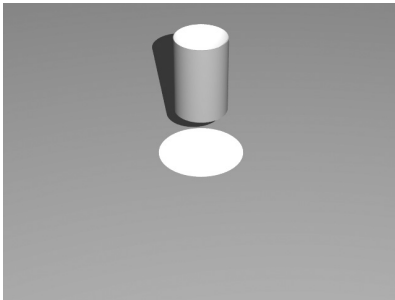


図3



図4

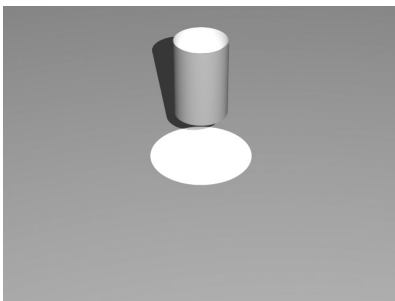


図5

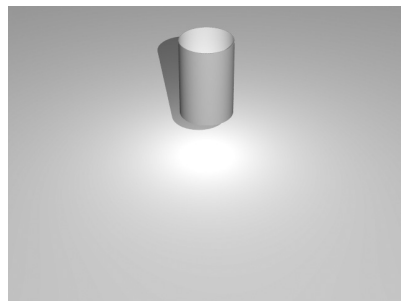


図6

【解答群】

	1.0	1.5	2.0	2.5
ア	図3	図4	図5	図6
イ	図3	図4	図6	図5
ウ	図6	図3	図5	図4
エ	図6	図4	図5	図3

- b. 図7は床平面($y=0$)の上方に中央を円形にくりぬいた長方形を置き、点光源 L_1 を $(0, 10, 0)$ に配置し白色光を照射したときのレンダリング結果である。長方形の表面は、青色で鏡面反射がなく、床平面と平行である。床平面は、白色で鏡面反射がない。同様に、図8と図9は、点光源 L_2 を $(0, 10, -4)$ に、点光源 L_3 を $(4, 10, 0)$ に配置し、白色光を照射したレンダリング結果である。各点光源の色を、 L_1 は赤、 L_2 は青、 L_3 は緑にして、3つとも点灯した場合のレンダリング結果として、適切なものはどれか。

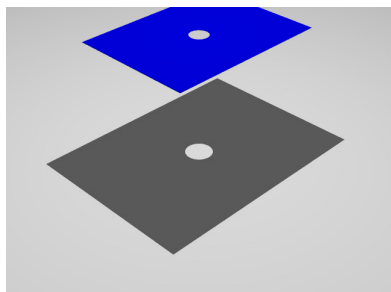


図7

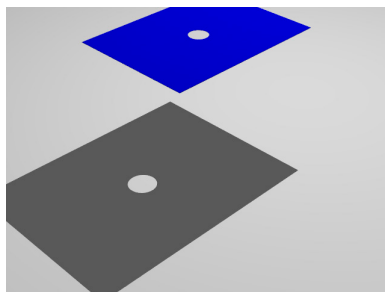


図8

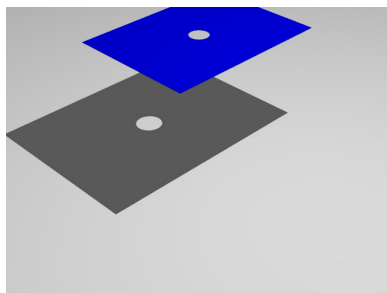
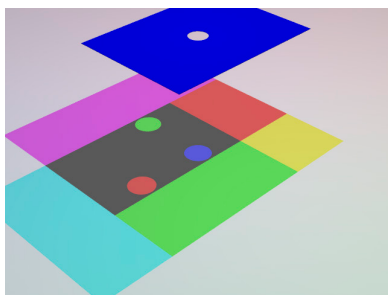


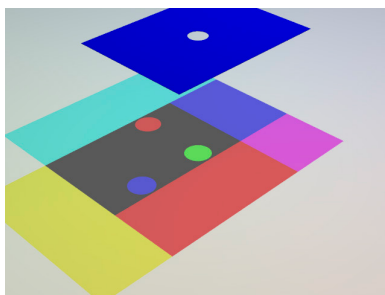
図9

【解答群】

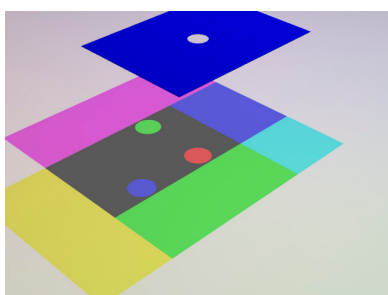
ア.



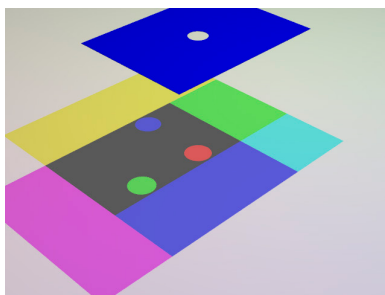
イ.



ウ.



エ.



- c. 図10は、3つの円筒の側面からなる物体 C_1, C_2, C_3 と半球 S の位置関係を示したものである。 C_1, C_2, C_3 は、半径0.5、高さが1.5であり、表面は白色で鏡面反射がない。 C_1, C_2, C_3 の底面の中心は $(0, 1, 0)$, $(0, 1, 2)$, $(2, 1, 0)$ に位置し、床に対して垂直に配置されている。 C_1, C_2, C_3 のなかには、赤、緑、青色の点光源が入っており、それぞれの点光源の座標は $(0, 1.5, 0)$, $(0, 1.5, 2)$, $(2, 1.5, 0)$ である。また、半球の S の底面の中心は $(1, 0, 1)$, 半径は0.7で、白色で鏡面反射がない。床も白色で鏡面反射がない。さらに図10では、白色の点光源 L が $(10, 10, 8)$ に配置されており、これら計4つの点光源から照射される直接光のみを用いて画像が生成されている。ここで、点光源 L を消灯した状態で生成される画像はどれか。

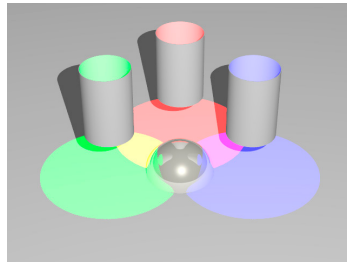


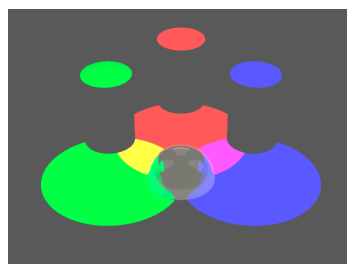
図10

【解答群】

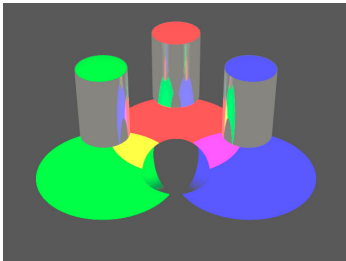
ア.



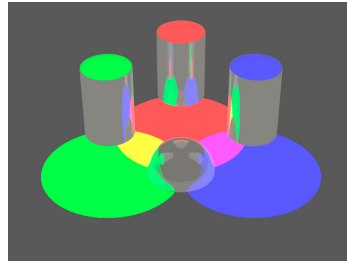
イ.



ウ.



エ.



- d. 以下の文章中の に適するものはどれか。

テクスチャマッピングのアンチエイリアシングを行う方法の1つに ① 法がある。この手法では、テクスチャ画像の多重解像度画像をあらかじめ求めておくことにより、効率的に画像を生成することができる。

【解答群】

ア. フラクタル

イ. ミップマップ

ウ. バンプマップ

エ. リフレクションマップ

第7問

以下は、アニメーションに関する問題である．図1のようなスケルトン構造のキャラクタを考える．図の左右とキャラクタの左右は一致し，右肩，右肘，左肩，左肘，右股，右膝，左股，左膝の関節の角度を順に与える．角度は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° とする．図2はすべての角度が 30° ，図3は順に $(60^\circ, 60^\circ, -60^\circ, -60^\circ, 0^\circ, 0^\circ, 60^\circ, -120^\circ)$ のときの姿勢である．

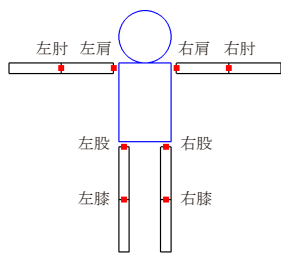


図1

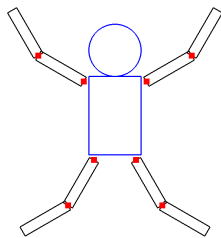


図2

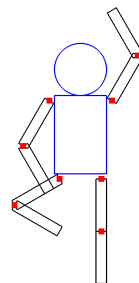


図3

それぞれの関節の角度を時間 t の関数 $f(t)$ とし， t を0から4まで連続的に変化させる．図4と図5は，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り，図4は $(10t, 10t, 10t, 10t, -10t, 10t, -10t)$ ，図5は $(90\cos 45t, 0, 90\sin 45t, 0, 0, 0, 0, 0)$ として関節の角度を与えている．なお，角度の単位は度 $(^\circ)$ で表すものとする．

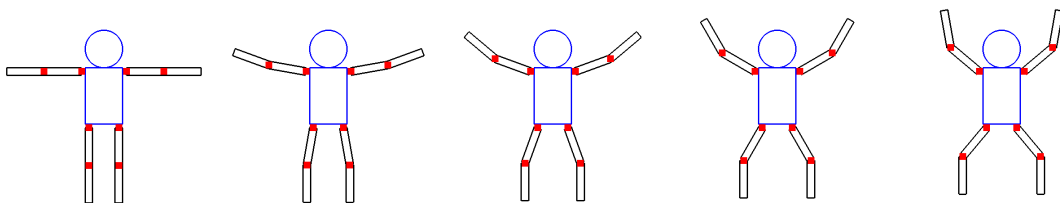


図4

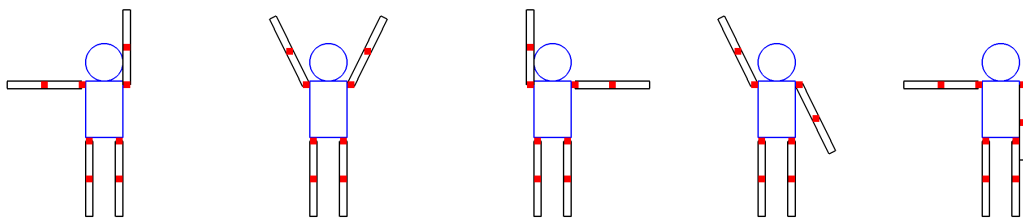
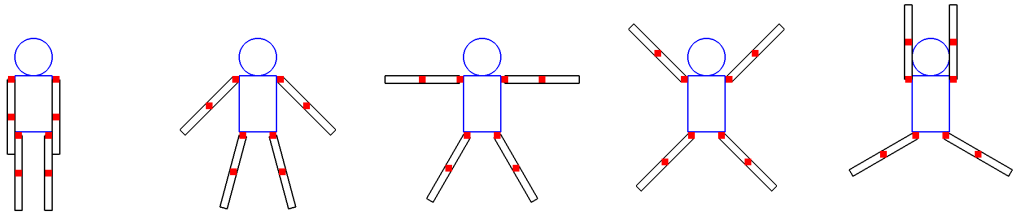


図5

キャラクタを(1)～(4)のように動かしたいとき、それぞれの関節の角度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。なお、(1)～(4)の図は、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。

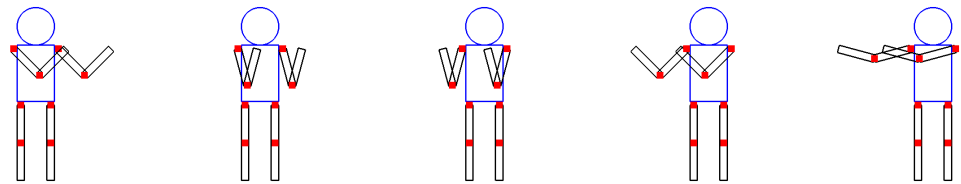
(1)



【解答群】

	ア	イ	ウ	エ
右肩	$45t$	$-45t$	$45t + 90$	$45t - 90$
右肘	0	0	0	0
左肩	$45t$	$-45t$	$45t + 90$	$45t - 90$
左肘	0	0	0	0
右股	$15t$	$-15t$	$-15t$	$15t$
右膝	0	0	0	0
左股	$15t$	$-15t$	$-15t$	$15t$
左膝	0	0	0	0

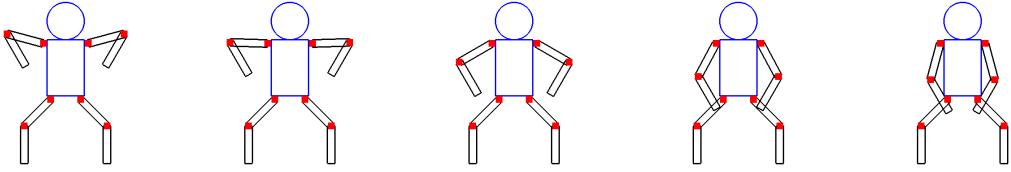
(2)



【解答群】

	ア	イ	ウ	エ
右肩	$-30t - 45$	$-30t - 45$	$-30t + 180$	$30t - 180$
右肘	$60t + 90$	$60t + 90$	$30t$	$-30t$
左肩	$30t + 45$	$30t - 135$	$30t - 180$	$-30t + 180$
左肘	$-60t - 90$	$-60t - 90$	$-30t$	$30t$
右股	0	0	0	0
右膝	0	0	0	0
左股	0	0	0	0
左膝	0	0	0	0

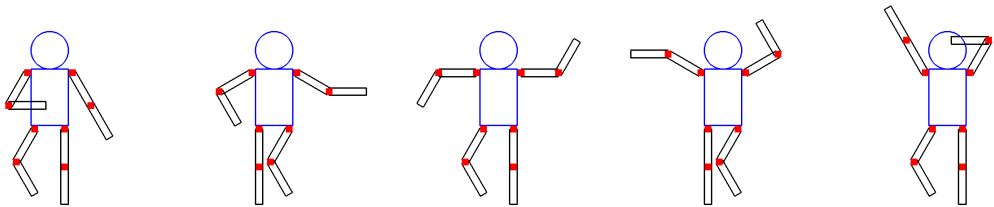
(3)



【解答群】

	ア	イ	ウ	エ
右肩	$45\cos 45t - 30$	$45\sin 45t - 30$	$-45\sin 45t + 30$	$-45\cos 45t - 30$
右肘	$-45\cos 45t - 90$	$-45\sin 45t - 90$	$45\sin 45t - 90$	$-45\cos 45t - 90$
左肩	$45\cos 45t - 30$	$45\sin 45t - 30$	$-45\sin 45t + 30$	$45\cos 45t - 30$
左肘	$-45\cos 45t - 90$	$-45\sin 45t - 90$	$-45\sin 45t - 90$	$45\cos 45t - 90$
右股	45	-45	45	45
右膝	-45	45	-45	-45
左股	45	-45	45	-45
左膝	-45	45	-45	45

(4)



【解答群】

	ア	イ	ウ	エ
右肩	$30t$	$30t - 60$	$30t - 60$	$30t - 60$
右肘	$30t - 60$	$30t$	$30t - 120$	$30t$
左肩	$30t - 120$	$30t - 60$	$30t - 60$	$30t - 60$
左肘	$30t - 60$	$30t$	$30t$	$30t - 120$
右股	$30t - 15$	$-30t$	$15\cos 180t - 15$	$15\cos 180t - 15$
右膝	$-30t$	$30t - 15$	$-30\cos 180t + 30$	$-30\cos 180t + 30$
左股	$30t - 15$	$30t$	$-15\cos 180t - 15$	$15\cos 180t + 15$
左膝	$30t$	$-30t - 15$	$30\cos 180t - 30$	$-30\cos 180t - 30$

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. 画像の濃淡を残したままエッジを強調して画像を鮮鋭化する際に使用されるフィルタはどれか．

【解答群】

ア.

$1/9$	$1/9$	$1/9$
$1/9$	$1/9$	$1/9$
$1/9$	$1/9$	$1/9$

イ.

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

ウ.

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

エ.

0	0	0
0	-1	1
0	0	0

- b. 図1を入力画像とするととき，図2のような縦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

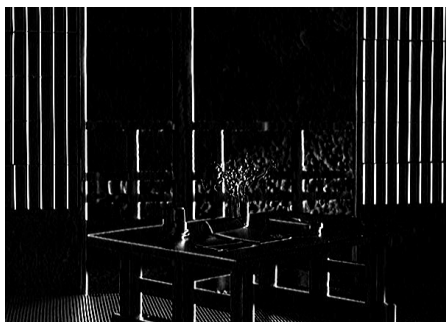


図2

【解答群】

ア.

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

イ.

1	0	0
0	0	0
0	0	-1

ウ.

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

エ.

-1	-1	-1
-1	9	-1
-1	-1	-1

- c. スパイク状のノイズが存在する画像に対し、画像のエッジを損なうことなくノイズを除去するための効果的なフィルタはどれか。

【解答群】

ア. メディアンフィルタ

イ. ラプラシアンフィルタ

ウ. ガウシアンフィルタ

エ. ソーベルフィルタ

- d. 平滑化の実現する手法として、濃淡レベルの平均値を用いる平均化フィルタがある。平均化フィルタの説明として、正しいものはどれか。

【解答群】

ア. 積和演算で計算できないため非線形フィルタに分類される。

イ. 注目画素との画素値の差に応じて、ガウス分布に従う重みを付ける平均化を行う。

ウ. 濃淡レベルの平均値ではなく、フィルタの原点に近いほど大きな重みを付けるため、見た目にあまり大きな違いはないものの、ほかの平滑化フィルタより滑らかで自然である。

エ. 濃淡レベルの平均値を用いるため、雑音成分を低減するだけでなくエッジまでも緩やかにする。

第9問

以下は、ノンフォトリアリ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のうち、誤っているものはどれか。

【解答群】

- ア. 紙の上での絵具の挙動をモデル化し、流体計算を行うことで、筆での描画を再現する手法がある。
 - イ. 一本のストロークに対して与えられる属性値は、ストローク上の場所によらず一定でなければならない。
 - ウ. ストロークの形状データをリアルタイムに入力するためにペンタブレットを用いることができる。
 - エ. ストロークに与える属性データには、色、濃淡、かすれなどがある。
- b. 図1は、3次元形状データをもとにイラスト調の描画を行う一手法を示している。この手法では、シェーディングによる暗部において、複数の線を並べて描くことにより、曲面の曲がり具合をわかりやすく表現している。この手法を何とよぶか。

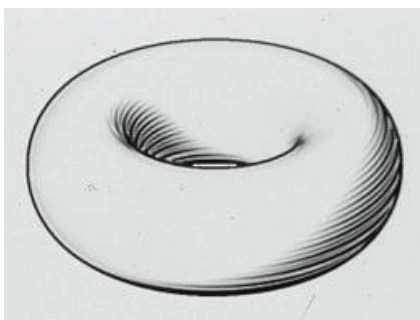


図1

【解答群】

- | | |
|---------------|----------|
| ア. レイヤデプスイメージ | イ. ハッチング |
| ウ. シャワードア効果 | エ. 画像再投影 |

- c. 図2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までのスカラ値に対応する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。

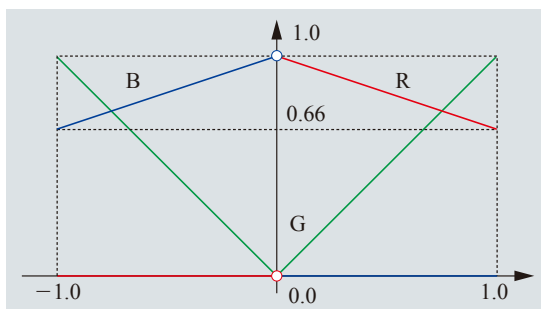


图 2

【解答群】

ア.  イ. 

ウ.  エ. 

- d. 図3は、1年間の東京の気温変動を二色塗り分け法で可視化した例である。この可視化結果からは、夏冬の特異日などの詳細な情報だけでなく、年間の気温変動の概観を同時に読み取ることができる。この考え方を一般に何とよぶか。

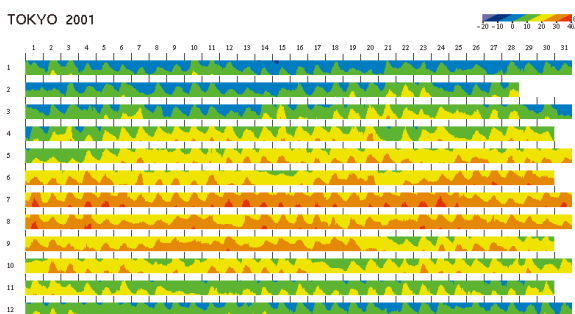


图 3

【解答群】

ア. ズーム+コンテキスト イ. ズーム+ディテール
ウ. フォーカス+コンテキスト エ. フォーカス+ディテール

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. 外部記憶装置はどれか。

【解答群】

ア. Bluetooth イ. AGP ウ. X3D エ. SSD

b. バスを通じて外部機器と接続するためのインタフェースである汎用デジタルインタフェースはどれか。

【解答群】

ア. DVD イ. HDMI ウ. VRML エ. RAM

c. 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、物体がその場には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. モーションキャプチャ
ウ. ホログラフィ エ. ライドシミュレータ

d. 3次元ディスプレイは、映像を3次元情報として人間の視覚に提示する装置である。3次元ディスプレイを実現するにはさまざまな方法がある。そのなかでも2枚の視差付きの画像を短い一定の周期で切り替えて表示し、この切り替えに同期しながら左右の液晶を開閉させることで、対応する画像のみを見ることができるようになっている方式を何とよぶか。

【解答群】

ア. 時分割シャッターメガネ方式 イ. 偏光メガネ方式
ウ. アナグリフ方式 エ. レンティキュラ方式

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。