

E

## 令和6年度総合問題B

### 問題冊子

#### 注意事項

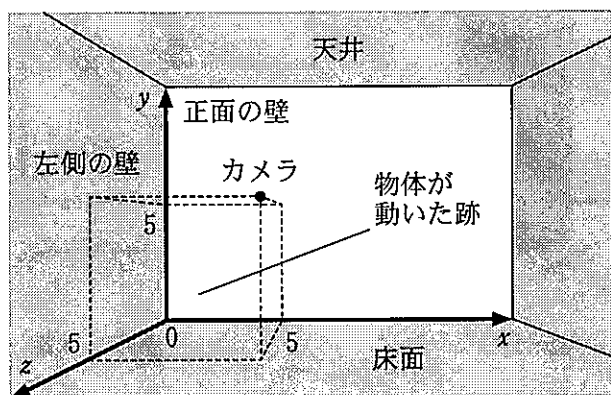
1. 監督者の指示があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 問題冊子は、4ページに組んである。  
なお、落丁、乱丁及び印刷不鮮明なものがあれば、すぐに申し出ること。
3. 全ての解答用紙に必ず本学の受験番号、氏名を記入すること。各解答用紙に受験番号欄と氏名欄がそれぞれ1箇所ある。
4. 解答は、解答用紙の指定された解答欄に記入すること。異なる解答用紙・解答欄に記入されたものは採点されない。
5. 記入した解答用紙は、裏返して机の上に置くこと。
6. 解答用紙の※欄は記入しないこと。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ること。

1 次の文章を読み、あとの問1～問3に答えなさい。

室内の正面の壁を小さな物体が一方方向に移動していた。位置を固定したカメラを使い、移動している物体をそのカメラの画面の中央に確実に捉えて撮影した。あとから壁面を確認すると、その物体が移動した経路に沿って跡がついていて、その跡は直線を描いていた。

この物体の動きを捉えるために、部屋の中に下の図アに示す座標空間を定めた。正面の壁、左側の壁、床面はいずれも平面で互いに垂直であり、天井は床面と平行である。正面の壁、左側の壁、床面が交わってできる部屋の隅が原点である。

カメラの位置や物体の位置は、この座標空間において、それぞれひとつの点として表わされる。カメラの位置に対応する点から物体の位置に対応する点へ向かう方向をカメラの方向とする。カメラの方向は、この部屋に定めた座標空間においてベクトルとして表現できる。



図ア 部屋の中に定められた座標空間の模式図

問 1 正面の壁を含む平面を表す方程式を答えなさい。

問 2 カメラの位置が  $C(5, 5, 5)$  であり、物体の位置が  $P(P_1, P_2, P_3)$  であるとき、カメラの方向を表すベクトル  $\vec{CP}$  を求め、成分で表しなさい。

問 3 物体が移動している間、カメラの位置  $C(5, 5, 5)$  は変えずに、カメラの方向だけを調整して撮影した。撮影を始めたときの物体の位置は  $S(2, 1, 0)$ 、撮影を終えたときの物体の位置は  $E(8, 4, 0)$  であった。

(1) 撮影中の物体の位置が  $P$  であるとき、ベクトル  $\vec{SP}$  を実数  $k$  とベクトル  $\vec{SE}$  を用いて表しなさい。

(2) 撮影中に、物体がカメラの位置  $C$  に最も近づいたときの物体の位置を求めなさい。

(3) 撮影開始時のカメラの方向を表すベクトル  $\vec{CS}$  と撮影終了時のカメラの方向を表すベクトル  $\vec{CE}$  のなす角を  $\theta$  としたとき、 $\cos \theta$  の値を求めなさい。

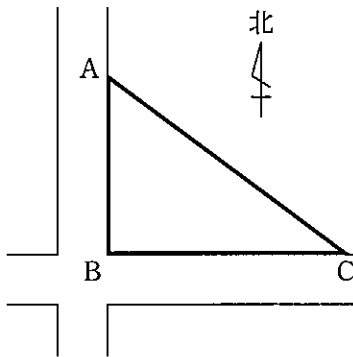
2

W市は、図アで示す三角形ABCの敷地に公共施設の建設を予定している。敷地は平たんであり、直線道路が直交する交差点に面している。三角形ABCを測量した結果、 $AB = 30\text{ m}$ 、 $BC = 40\text{ m}$ であった。

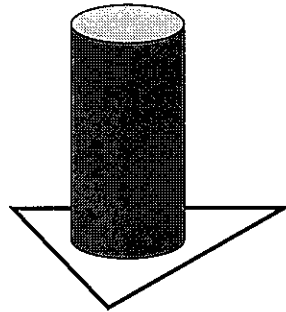
建設を検討している公共施設は、図イのような円柱状のビルである。この円柱ビルは地上階のみで地下はなく、すべての階は同じ円形である。敷地内の建築物はこのビル1棟のみである。

また、敷地は商業地域にあり、建ぺい率は最大80%、容積率は最大400%にそれぞれ制限されている。ここで、建ぺい率は敷地面積に対する建築面積の割合であり、容積率は敷地面積に対する延床面積の割合である。この円柱ビルの場合、建築面積は1階部分の面積であり円柱の底面積と等しく、延床面積はすべての階の面積の合計である。ただし、屋上階の面積は延床面積に含まれない。なお、建ぺい率と容積率以外の制限は一切ないとする。

このとき、あとの問1～問4に答えなさい。円周率は3.14を用いなさい。



図ア 敷地



図イ 円柱ビルのイメージ

- 問 1 この敷地の面積を求めなさい。面積の単位は  $m^2$  としなさい。
- 問 2 この円柱ビルの建築面積の最大値を求めなさい。面積の単位は  $m^2$  としなさい。
- 問 3 この円柱ビルの建築面積が最大するとき、ビルは最大で何階建てにできるか求めなさい。
- 問 4 この地域では、公開空地を設けることで容積率の制限が緩和される。公開空地とは、だれでもいつでも自由に出入りできる敷地内の土地である。公開空地を設けた場合の容積率の制限  $v(\%)$  は、公開空地の面積が敷地面積に占める割合を  $s(\%)$  とすると、次の式となる。

$$s < 20 \text{ のとき, } v = 400 + s$$

$$s \geq 20 \text{ のとき, } v = 360 + 3s$$

この円柱ビルの建築面積が最大するとき、円柱ビル以外の敷地をすべて公開空地にすると、ビルは最大で何階建てにできるか求めなさい。