

# R 5 年度 過去問題

三条市立大学 令和 5 年度  
工学部 技術・経営工学科  
一般選抜 前期日程

## 個別学力検査

### 数学

令和 5 年 2 月 25 日 10 時～12 時 (120 分)

#### 注意事項

- 1 この試験では、この問題冊子の他に、解答冊子を配布します。
- 2 試験開始の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 3 この問題冊子は全部で 11 ページあります。乱丁、落丁、印刷不鮮明の箇所があったら、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 4 解答には、黒色鉛筆または黒色シャープペンシルを使用してください。
- 5 解答冊子 1 枚目の指定欄に、受験番号を記入しなさい。指定欄以外に記入してはいけません。
- 6 解答は、解答冊子の指定された箇所に記入してください。
- 7 記述解答では、結果に至るまでの過程も採点します。結果だけでなく、自分の考えを採点者に説明するように、しっかり記述してください。
- 8 この問題冊子の余白は、計算用に使用してもよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 試験終了後、解答冊子を回収します。この問題冊子は持ち帰ってください。

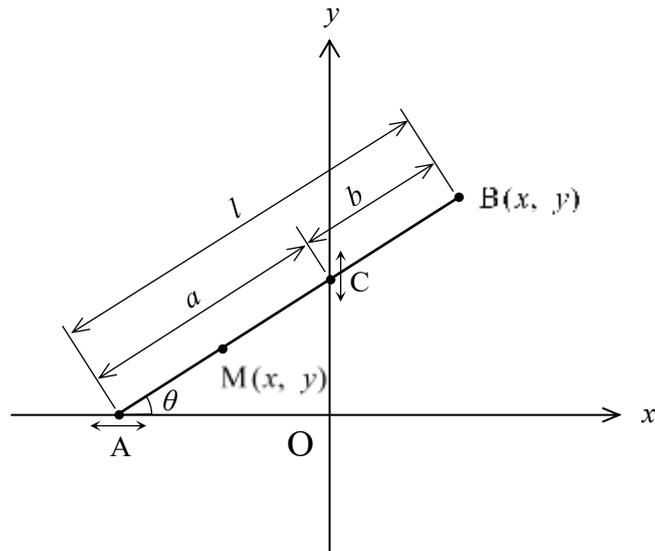
1

関数  $f(x) = x^4 - 4x^3 + 3$  について、次の問いに答えよ。

- (1)  $y = f(x)$  のグラフを描け。
- (2) 直線  $l: y = ax + b$  が関数  $f(x)$  と異なる 2 点で接する (二重接線となる) ときの  $a$  と  $b$  の値を求めよ。
- (3) 関数  $f(x)$  と直線  $l$  の接点の座標を求めよ。

2

長さ  $l$  の線分  $AB$  が図のように  $x-y$  座標平面上に置かれている。点  $A$  は  $x$  軸上を、点  $C$  は  $y$  軸上を移動するものとする。また  $AC$  の長さ  $a$  は一定値とし、線分  $AB$  と  $x$  軸とのなす角を  $\theta$  とする。点  $M$  は線分  $AC$  の中点である。このとき次の問いに答えよ。



- (1) 点  $B$  および点  $M$  の座標  $x, y$  をそれぞれ求めよ。
- (2) 線分  $AB$  が動くことによってできる点  $B$  および点  $M$  の軌跡の方程式をそれぞれ求めよ。また、その方程式からそれらの軌跡はどのような形か述べよ。

3

座標空間に4点  $A(3, -1, 2)$ ,  $B(1, -1, 0)$ ,  $C(2, 0, 3)$ ,  $D(3t, t+1, 2)$  がある。このとき、次の空欄を埋めよ。

(1)  $AB \perp CD$  であるとき、 $t$  の値は  $t =$   である。

(2) 3点  $A, B, C$  を通る平面  $T$  の方程式を  $ax+by+cz+d=0$  で表すと、 $a =$  ,  $b =$  ,  $c =$  ,  $d =$   である。

(3)  $\triangle ABC$  の面積  $S$  は  $S =$   である。

(4)  $t=3$  のときの、点  $D$  から平面  $T$  に垂線を下したときの交点（垂線の足） $H$  の座標を求める。原点の座標を  $O(0, 0, 0)$  とすると、4点  $A, B, C, H$  は平面  $T$  上にあるから、 $\overrightarrow{OH}$  は実数  $m, n$  を用いて

$$\overrightarrow{OH} = \overrightarrow{OA} + m\overrightarrow{AB} + n\overrightarrow{AC}$$

と表せる。これを踏まえて  $\overrightarrow{DH}$  の成分を  $m, n$  を用いて表すと、

$$\overrightarrow{DH} = ( \text{  } , \text{  } , \text{  } )$$

となる。 $\overrightarrow{DH} \perp T$  であるから、 $m$  および  $n$  の値は  $m =$  ,  $n =$   と

なる。これより、点  $H$  の座標は (  ,  ,  ) である。

また、線分  $DH$  の長さ  $l$  は  $l =$   である。

4

平面上にある曲線の任意点における法線方向に対し、一定の距離だけ離れた位置にある曲線をその曲線の平行曲線と呼ぶことにする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 曲線  $y = \cos x$  ( $0 < x < \pi$ ) があり、 $\alpha$  をパラメータとしたとき、点  $(\alpha, \cos \alpha)$  における法線の方程式を求めよ。
- (2) 曲線  $y = \cos x$  ( $0 < x < \pi$ ) と一定の距離  $d$  にある 2 本の平行曲線について、それぞれの曲線上の点の座標  $x, y$  を求めよ。