

2025年度

東北公益文科大学一般選抜(B日程)問題

数学・情報

受験番号									氏名	
------	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--

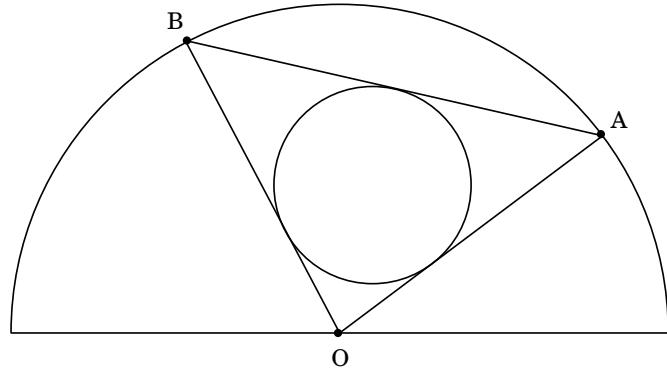
受験上の注意

受験する科目を試験開始後に各自で2科目選択してください。

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いたり裏返したりしてはいけません。
- ② 机の上に置いてよいものは、受験票、筆記用具（鉛筆、シャープペンシル、消しゴム、鉛筆キャップ、鉛筆削り）、眼鏡、ハンカチ、薬、ティッシュペーパー（袋又は箱から中身だけ取り出したもの）、時計のみです。なお時計は計時機能だけのものに限ります。
- ③ 携帯電話及びスマートフォン等の電源は必ず切ってください。
- ④ 問題は全部で4ページです。
- ⑤ 第3問、第4問は選択問題です。解答用紙に解答する番号を書き入れたうえで答案を記入してください。
- ⑥ 解答用紙は3枚です。
- ⑦ 受験番号と氏名は、問題冊子および解答用紙のそれぞれ所定の欄に必ず記入してください。
- ⑧ 問題の解答時間は2科目合わせて120分です。
- ⑨ 問題冊子の余白は下書きに用いてもかまいません。
- ⑩ 解答用紙の余白および裏面には何も書いてはいけません。
- ⑪ 問題に疑問のある場合は黙って手を挙げてください。ただし、問題の内容に関する質問については受け付けない場合があります。
- ⑫ 試験中に気分が悪くなった時やトイレに行きたくなった時は、手を挙げて係員の指示に従ってください。
- ⑬ 印刷に不鮮明な箇所がある場合は、黙って手を挙げてください。
- ⑭ 解答用紙は汚れても新しいものとは交換しません。そのまま提出してください。
- ⑮ 解答終了の合図で、筆記用具を置いてください。
- ⑯ 係員が答案の回収を終えるまで、席を立たないでください。
- ⑰ 問題冊子は試験終了後持ち帰ってください。

次の第1問と第2問、ならびに第3問または第4問のいずれかの間に答えよ。解答に際しては途中の式や考え方も記せ。

第1問 中心が O で半径が 1 の半円がある。円周上の任意の 2 点を A, B として AB の長さを x とする。



このとき、以下の間に答えよ。

- (1) $\triangle OAB$ の面積を求めよ。
- (2) $\triangle OAB$ の内接円の面積を求めよ。
- (3) $\triangle OAB$ の面積が最大となる x とその面積を求めよ。
- (4) $\triangle OAB$ の内接円の面積は (3) で求めた x と $x = 1.2$ ではどちらが大きいか比較せよ。

$\sqrt{2} = 1.414, \sqrt{3} = 1.732, \sqrt{5} = 2.236$ を使用してよい。

第2問 $0^\circ \leq x < 360^\circ$ の範囲の x について以下の間に答えよ。

- (1) $\cos x = \sin x$ を満たす x をすべて求めよ。
- (2) $\cos x = \sin 2x$ を満たす x をすべて求めよ。
- (3) $\cos x = \sin 3x$ を満たす x をすべて求めよ。

第3問、第4問は選択問題である。解答欄に解答する番号を書き入れた上で答案記入すること。

第3問 選択 (情報) IPv4(Internet Protocol version 4) で定められる IP アドレスは、32 ビットの 2 進数で構成される。計算機内部では 2 進数で処理されるが、人間が扱うときには 10 進数で表すことが多い。その場合、32 ビットを上位から 8 ビットずつの 4 つのかたまりごとに区切って、各 8 ビットを 10 進数に直し、それら 4 つをピリオドで区切って表現する。たとえば 2 進数 11000000101010000000101000000001 は、8 ビットずつに区切ると 11000000 10101000 00001010 00000001 となり、それぞれを 10 進数に直すと 192 168 10 1 となる。これらを「^{ビリオド} . 」で区切った 192.168.10.1 が 10 進表記である。これをオクテット表記という。

計算機同士をネットワークにつなぐときは、32 ビット全体で番号を振るのではなく、32 ビット中特定の桁をネットワーク部、残りの桁をホスト部として利用する。ネットワーク部に指定する番号は、論理的に同一のネットワーク (LAN) につながる計算機に対してすべて共通の番号をつける。ホスト部に指定する番号は同一 LAN につなぐ計算機同士に重複がないよう番号をつける。たとえば、192.168.10.1 で、上位 24 ビット (8×3) をネットワーク部とすると、「192.168.10」までの部分がネットワーク部、残る下位 8 ビット「1」の部分がホスト部になる。

IP アドレスを見ただけでは、どこまでがネットワーク部かが判別できないため、32 ビットのうちどの部分がネットワーク部かを明らかにするためにサブネットマスクが用いられる。サブネットマスクは、32 ビット 2 進数のうちネットワーク部に該当する桁に相当する部分を 1、ホスト部に相当する部分を 0 に設定した値で、上の例の場合

$\overbrace{11111111}^{\text{24 桁}} \overbrace{11111111}^{\text{8 桁}} \overbrace{11111111}^{\text{ネットワーク部}} \overbrace{00000000}^{\text{ホスト部}}$

がサブネットマスク値で、これをオクテット表記すると 255.255.255.0 となる。

なお、この問題の 2 進数では実際には連続するひとかたまりの数を、桁数が見やすくなるよう 8 桁ごとに空白をとって表す。答案にもそのように記してよい。また、答案中 2 進数を明確に区別したい場合にはたとえば $0111_{(2)} = 7$ のように括弧付きの添字で示してよい。

- (1) 8 桁の 2 進数で表せる最小の数と最大の数を 10 進数で示せ。
- (2) 2 進数 32 桁で 10101100 00010001 00110110 01101110 となる IP アドレスをオクテット表記で表せ。
- (3) 問題文中の例のようにサブネットマスクが上位から連続する 24 ビットの場合、ホスト部に付ける数値の最小値と最大値はいくつか。ホスト部のみの数値を 10 進数で示せ。
- (4) IP アドレス 202.235.158.161 で、サブネットマスク 255.255.255.224 で IP 接続されている計算機がある。このホストがつながっている LAN と同一のネットワークとみなされる IP アドレスの最も小さい値と、最も大きい値はいくつか。オクテット表記で示せ。

第4問 選択(数学) 次の漸化式で定義される数列 $\{a_n\}$ がある。

$$a_1 = 0$$

$$a_2 = 1$$

$$a_n = 7a_{n-1} - 12a_{n-2} \quad (n > 2)$$

このとき、以下の間に答えよ。

- (1) a_5 を求めよ。
- (2) $b_n = a_{n+1} - 3a_n$ で定義される数列 $\{b_n\}$ について、 b_{n+1} を b_n で表せ。
- (3) $a_n - \alpha a_{n-1} = \beta(a_{n-1} - \alpha a_{n-2})$ ($n > 2$) を満たす α, β ($\alpha < \beta$) を求めよ。
- (4) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。

— 以下余白 —