



令和6年度 一般選抜入学試験 個別学力試験
出題意図

(数学)

前期日程

理系 大問 1

・ 出題意図

微積分を用いて、曲線の接線を求め、平面上の図形の面積を求める標準的な問題です。設問(1)、(2)ともに問題文に説明されている状況を正確に把握して計算を実行できるかが問われています。

・ 講評

とても基本的な問題であったため、設問(1)、(2)とも、多くの答案が正解でした。また設問(3)は、設問(2)までが正解の場合、ほとんどの人が正解でした。求める図形を勘違いして面積を求めている答案が散見されました。

理系 大問2

・ 出題意図

対数関数の理解度を問う問題です。設問（1）は、すこしわかりにくい条件を証明に適切に使えるかを問う問題でもあります。

・ 講評

基本的な問題ですが出来はあまりよくありませんでした。設問（1）では、増減表を書いて証明に失敗している答案もありました。設問（2）では、設問（1）の結果を用いて数学的帰納法をどのように使うのかよく理解できていない答案もみられました。またすべての整数を求め切れていないものもありました。

理系 大問3

・ 出題意図

文字の書かれたカードに関する確率の問題に見せて、途中から数列の問題に切り換わります。さらに複素数を公比とする等比級数の問題となり、最終的には、その一般項の虚部を考察する問題になります。このように、確率・数列・複素数についての基本的な考え方を組み合わせて、正確に計算を遂行できるかを問う問題です。

・ 講評

設問（1）、（2）については、よくできていました。しかし設問（3）からは複素数が登場し難易度が上がるため、正答率は下がりました。設問（4）では、複素数を公比とする等比級数の一般項の虚部に着目し、それをド・モアブルの定理を用いて考察する必要があります。設問（4）まで完答できた答案はわずかでした。

理系 大問4

・出題意図

空間図形とベクトルの複合問題です。空間内の二つの球面の交わりとして得られる傾いた円の持つ幾何学的性質を考察する能力を問う問題です。

・講評

設問（１）、（２）については、比較的よくできていました。しかし設問（２）においては、平面上の問題に帰着した後、三角形の存在条件を片側しか使用していない誤答もかなり見られました。設問（３）からは、空間図形の状況を理解できていないせいか、正答率が下がりました。最終的に設問（４）まで完答できた答案はわずかでした。全体的に、空間図形の理解が十分ではないという印象を持ちました。

理系 大問5

・ 出題意図

与えられた関数を微分し、そのグラフを考察する基礎的な能力、さらにその結果を整数の問題に応用する能力を問う問題です。

・ 講評

設問(1)、(2)、(3)については、多くの受験生の手をつけていました。与えられた関数の微分を計算することで、おおよその解答を書くことができていました。しかし中間値の定理についての理解が不十分な解答、増減表が不完全な解答も多く見られました。設問(4)については、すべての場合を求め、さらにその理由を完全に説明できている答えはあまりありませんでした。

理系 大問6

・出題意図

三角関数、空間図形および積分の融合問題です。空間図形に対する幾何学的理解と積分の計算能力を問う問題です。円錐の側面の展開図を描くことにより、最終的には平面図形の問題に帰着して解くことができます。

・講評

理系の最後の大問だったということもあり、非常に低い正答率でした。設問(1)は、空間内の直線のパラメーター表示を理解していれば解ける基本的な問題ですが、まずこれがあまりできていませんでした。また設問(2)では、円錐の側面の展開図を考えると、いう基本的な発想ができていない受験生がほとんどでしたので、空間図形を考察する能力を身に付けてほしいと感じます。設問(3)では、設問(2)が導関数を計算するヒントであることに多くの受験生が気づいていないようでした。関数の微分とはそもそもどういったものか、その定義をよく理解しておくことが大切です。

文系 大問 1

- 出題意図
(理系と共通)

- 講評

理系大問 1 と同じ問題。文系においても正答率はとても高くなっていました。基本的な問題であったため、設問 (1)、(2) とも、多くの答案が正解でした。また設問 (3) は、設問 (2) までが正解の場合、ほとんどの人が正解でした。求める図形を勘違いして面積を求めている答案が散見されました。

文系 大問2

・出題意図

異なる2つの位置から山の頂点を見上げたときの角度から山の高さを推測する測量の問題です。正接関数の加法定理を用いて、普段あまりなじみのない \tan の値を最初に求める必要があります。また方べきの定理（の一番易しい特別な場合）を用いて、線分の長さを求める初等幾何の能力と計算力を問う問題です。

・講評

途中までは大変よくできていました。設問（1）では正接関数の加法定理を使い、また設問（2）では図を描いて考察することにより、順調に正解にたどり着いている答案が数多く見られました。しかし設問（3）では、方べきの定理の証明（三角形の相似などを用いる）がきちんとできない答案が散見されました。初等幾何における証明の訓練が十分でないことが原因でしょう。最終的に設問（4）まで完答している答案はわずかでした。

文系 大問3

- 出題意図
(理系と共通)

- 講評

理系大問2と同じ問題。文系においても正答率はやはりそれほど高くなく、基本的な問題ですが出来はあまりよくありませんでした。設問(1)では、論理的に不完全でこじつけたような証明の答案もありました。設問(2)では、設問(1)の結果を用いて数学的帰納法をどのように使うのかよく理解できていない答案も見られました。またすべての整数を求め切れていないものもありました。

文系 大問 4

・ 出題意図

数学的帰納法が正しく使えるかを問う問題です。また、整数に関する 1 次の不定方程式 についての理解度を問う問題でもあります。

・ 講評

設問 (1) については、比較的よくできていました。設問 (2) では、数学的帰納法をどのように使うのかよく理解できていない答案が数多く見られました。また設問 (3) が最後まで解けている答案はあまり多くありませんでした。設問 (4) を設問 (3) の結果を使って解いた答案は非常に少なく、ユークリッドの互除法を使って設問 (4) を解いているものがほとんどでした。

【後期日程】

理系 大問 1

・ 出題意図

場合の数が適切に数えられるかを問う問題です。適切な場合分けを考え、それぞれの場合の確率を計算し、それらの和を正確に計算する能力を問うています。

・ 講評

出来は非常によく、満点の答案もかなり多く見られました。設問（1）は、ほとんどの受験生が正解でした。設問（2）では、細かく場合分けをし過ぎて計算が複雑になっている答案もありました。

理系 大問2

・出題意図

古代ギリシャにおける「取り尽くし法」を素材にした出題で、基本的には三角形の面積と等比級数の問題です。平面上の三角形の面積を、座標を用いて計算する能力、複雑な等比数列の和を注意深く計算する能力を問うています。

・講評

設問(1)はよくできていました。このような基礎的な問題を基本に立ち返って解答できることが大切です。また設問(2)では、点の座標やその差の計算を間違えている答案がありました。設問(3)では、複雑な設定のために初項を取り違えて計算するケアレスミスが目立ちました。

理系 大問3

・ 出題意図

対数関数、極限值および積分の複合問題です。設問(2)で求めた点は、実は曲線の与えられた点における曲率中心(つまり曲線に2次のオーダーで接する円の中心)となっています。この事実により、設問(3)の答えは予想することができます。対数関数に関する微分積分の計算力と幾何学的理解を問う問題です。

・ 講評

設問(1)、(2)は、よくできていました。しかし設問(2)の計算結果を約分しきれない答案が多く、そのため設問(3)の正答率が下がりました。設問(3)では、微分せずに直接代入してしまう間違いも見られました。

理系 大問4

・出題意図

整数の約数の性質に関する問題です。整数の性質を理解した上で、論理的に説明できるかどうかを問うています。

・講評

設問(1)は、とてもよくできていました。組み合わせの数を用いて示す解答もごくわずかありました。設問(2)については、多くの受験生が q の値までは求められていましたが、その先の p の値の候補を示せていませんでした。設問(2)を完答した答案は、半数もありませんでした。

理系 大問5

・ 出題意図

複素数に関する問題です。複素数の絶対値などの基本的な演算を行うことができるか、あるいは複素数平面上で、複素数に関する式を幾何学的な図形と対応づけることができるかどうかを問うています。

・ 講評

設問(1)、(2)、(3)ともに、よくできていました。しかしながら、場合分けなどの基本的な考え方についての間違いも見られました。複素数の算法やその幾何学的な意味をしっかりと身につけることが大切です。

理系 大問6

・出題意図

定義からまずどのような数列かを理解できるかを問う問題です。また逆順に並べた数列を考えることにより総和が簡単になることを発見する発想力を問う問題でもあります。設問(2)がヒントになり、それを用いて設問(3)が解けます。

・講評

よくできていました。特に設問(1)は、ほとんどの受験生が解答できていました。設問(2)がヒントになり、それを用いて設問(3)が解けますが、設問(2)ができるかどうかで成否の分かれ目になりました。

文系 大問 1

・ 出題意図

四面体の高さや、そこから定まるある平面と四面体のある辺との交点を求める問題です。四面体のある切り口で切って、その高さを平面上の三角形の高さの問題に帰着して求める能力を問うています。また空間ベクトルの一次独立性についての基本的な理解も問う問題です。

・ 講評

設問（1）はよくできていました。設問（2）から、空間認識能力の訓練不足により正解にたどり着かない答案が増えました。設問（3）まで完全に正答できた受験生は少なかったですが、空間ベクトルの一次独立性については、多くの受験生がよく理解しているようでした。

文系 大問2

・出題意図

接線や法線の方程式の処理、3次関数の増減の処理、絶対値の処理と、一通りの処理能力をみることができる問題です。多項式の割り算を用いて極値の計算を簡略化するところもポイントです。

・講評

設問(1)は、ほとんどの受験生が解答できていました。設問(2)については、極値の計算の簡略化を思いつかず、計算を間違える答案も多く見られました。また面積の絶対値を無視した解答も目立ちました。

文系 大問3

- ・ 出題意図
(理系と共通)

・ 講評
理系の大問1と同様、出来は非常によく、満点の答案もかなり多くみられました。設問(1)は、ほとんどの受験生が正解でした。設問(2)では、細かく場合分けをし過ぎて計算が複雑になっている答案もありました。

文系 大問 4

- 出題意図
(理系と共通)

- 講評

理系の大問 4 と同様、設問 (1) は、とてもよくできていました。しかし設問 (2) については、多くの受験生が序盤の q の値を求めることができませんでした。落ち着いて問題を確認し、その意味を正確に理解するようにしましょう。

○志願者へのメッセージ

現代では高速な処理速度をもつコンピュータを日常的に使用でき、膨大な計算も短時間で出来るようになりました。また、様々な専門分野の人間が参画し一つの社会的問題の解決のために協働することも頻繁にあります。自分が数学を使えなくてもコンピュータを使用すればよい、あるいは自分以外にグループに数学ができる人がいれば十分と考える向きもあるかもしれません。そのような時代になぜ、入学試験の数学科目において基本的な計算を素手で行うことや論理的に考察すること、そして丁寧に証明や論証を表現することなどが、広く受験生に求められるのでしょうか。

コンピュータを使用する際に、アルゴリズムの開発や点検、使用する事実や公式の正当性や適切性などの確認が不可欠なように、コンピュータを使用する人間には高い論理的思考能力を有することが求められ、使用に際して確認作業を怠ることはできません。また異分野協働においては、どんな分野を専門とする方々も、自身の考え方を専門分野の全く違う他者に理路整然と説明し一定の理解を得ることが必要不可欠です。

一方で、数学の記述式問題に対する答案を作成する際には、既知の公式の適用可能性を検討し、公式が適用可能ならば適切に使用し、適用不可能ならば試行錯誤して論理的に結果を導き出すための分析能力、発想力、論理的思考能力などが必要です。また、得られた結果を様々な視点から点検し確認する作業を怠れば、多くの計算ミスをするでしょう。受験生を全く知らない採点者に考察過程が明確に伝わるよう、論理的で丁寧な説明や証明を記述するための表現能力も必要です。このように、数学の記述式問題に対する答案作成には数々の能力が必要になります。

東北大学は、アドミッション・ポリシーにおいて、入学する方々に論理的思考力、問題発見力、分析解決能力、豊かな創造力、発想力、表現力、コミュニケーション能力を有することを求めています。これらは、時代を問わず普遍的に重要な能力であろうと思われませんが、特に現代社会では先にも記したように必要不可欠な能力です。そして数学はこれらの能力を醸成するためにとっても良い科目のひとつなのです。単に公式やその適用方法を記憶するだけでなく、公式が成り立つ理由を理解すること。多角的に問題を分析することで論理的思考能力や分析力を養うこと。公式を使用できない場合は試行錯誤して解くことで創造力や発想力を強化すること。そして証明や論証を丁寧な文章や文字での表現を通じて表現力やコミュニケーション能力を培うこと。これらを常に意識して、勉学に励んで欲しいと思っています。