

# 入学試験問題の講評 数学（後期日程）

## （理工学部 物理学科）

### ●出題のねらいと傾向

物理学は、自然現象を観測し、その観測結果から数学によって記述される基本的な法則を発見する学問であり、また複数の基本的な法則を組み合わせ新しい自然現象を理解する学問です。そのため、物理学を定量的に理解するためには、その道具である数学を自由自在に使いこなすことが求められます。

後期日程の数学では物理学科に入学し、大学で学ぶ物理学の理解に必要な不可欠な数学の基礎学力を備えているか、という観点から、特に、物理学にとって重要な微分、積分、ベクトルに加えて、今年度は、これまでにあまり出題されてこなかった「データの分析」から出題しました。データを統計処理してそこから定量的な結論を導くことは理系の人材に求められる大事な技術です。それぞれの問題は教科書の例題や章末問題レベルであり、それぞれの基本概念の理解度と、理解した内容を実際に使用して答えを導くことができるか、を問いました。

### ●解答内容について（結果を振り返って）

大問1

問1は合成関数の微分の問題。まったく解けない受験生が少なからず（3割程）いました。

問2は増減、凹凸の表を作成してグラフを描く問題。1階と2階の微分の計算は多くの受験生ができていましたが、増減、凹凸の表を作成することのできない受験生が少なからずいました。また、グラフを描く問題は、ほとんどの受験生ができていませんでした。

問3は体積の時間に対する変化率を求める問題。1辺が $a$ の立方体の表面積と体積が不正解である受験生が少数ですがいました。体積の表面積および時間に対する微分の問題は、半数以上の受験生ができていました。 $a$ が10cmになった瞬間の体積の時間に対する変化率の問題は、正答率は5割弱でした。

大問2

問1はベクトルの単純な計算で多くの受験生は問題なく解けていました。

問2のベクトルを用いて三角形の面積を求める問題は、教科書には太字で書かれていますが、その導出から理解している受験生は少なかつたようです。

問3は3次元空間でのベクトルを問いましたが、三角形の重心は解けている受験生は多かったのですが、それを用いてさらに計算するところで間違ってしまった受験生が多かつたようです。公式としてただ覚えるのではなく、どのように導出されるのかも含めて学習してもらえればと思います。

大問3

問1は $x$ のべき乗の積分、置換積分と部分積分の能力を問う問題でした。また、三角関数の公式を正しく使う能力を確認しました。この3問の正答率は合否に重要と思われます。

(1) 被積分関数の分子の3乗の項を展開して、被積分関数を $x$ のべき乗で表して不定積分を実行する問題でした。

(2) 被積分関数の分母の形に注目して、 $x = \sqrt{2}\sin\theta$ において置換積分を実行し定積分を行う問題でした。三角関数の公式を 사용합니다。

(3) 三角関数の公式 $\sin 2x = 2\sin x \cos x$ を使って被積分関数を $\frac{1}{2}x\sin 2x$ と書き換え、部分積分を行う問題でした。

問2は曲線 $y = \log x$ 上の点 $P(e, 1)$ を通る接線を求め、接線と $x$ 軸と曲線で囲まれる部分の面積、その面積部分を $x$ 軸の周りに回転してできる立体の体積を求める問題でした。

$y = \log x$ を微分して点 $P$ での接線の傾きを $\frac{1}{e}$ と求め、点 $P(e, 1)$ を通る直線を求める問題でした。比較的良好にできていました。

(1)  $x$ の一次関数と、 $\log x$ を積分する問題でした。 $\log x$ の積分では部分積分を使います。面積を求める式で積分領域を間違えた答えが散見されました。基本的な積分の能力ですので、この問題の出来具合は合否に重要と思われます。

(2)  $(\log x)^2$ の積分を、部分積分を2回行って実行する能力が問われる問題でした。立体の体積を求める積分式が間違っている答えや、部分積分が正しく実行できていない解答が多くありました。

大問4

データの一部を見てその意味を考える問題です。分散や標準偏差はその意味を理解していない人には難しかったかもしれません。最後の散布図を選ぶ問題は相関係数が分からなくても予想できます。それらが求められたかどうかで点数が分かれました。

### ●アドバイス

1. 高校数学の教科書をよく読み内容を理解しましょう。公式を公式として暗記するのではなく、どのようにその公式が導かれたのかを理解することが非常に重要です。その過程を理解することで論理的思考力が身につきます。

2. 例題を解くことによって問題の解き方を学び、演習問題をできるだけ多く解くことによって実力を養いましょう。

3. 演習問題を解く際には問題で要求されていなくても図やグラフ、式を自ら書いてみましょう。これが書けない場合には、問題の意味を理解できていないということになります。問題の意味を理解することが成績向上のコツです。

4. 答案を書くにあたって、文字や記号は丁寧に書きましょう。また、解答欄に最後の答えだけ書くのではなく、導出過程もできるだけ書くようにしましょう。これは論理的思考力を高めるといっても重要です。場合によっては部分点がつくことがあるかもしれません。

## 配 点

305 (200点)

1 50点 2 50点 3 50点 4 50点