

数学

出題の傾向

本校の入学考査は、教科書の基本的な内容を元に、標準的なレベルの問題を出題しています。平成31年度の入学考査で出題する予定の問題は次の通りです。

- 1 計算力を問う問題
- 2 数学の基礎的な考え方を問う問題
- 3 関数に関する問題
- 4 平面図形に関する問題
- 5 空間図形に関する問題

2020 今年度の出題と解説

① 計算力を問う問題です。

問1 ① $\left(-\frac{1}{3}\right)^3$ と $\left(-\frac{3}{4}-\frac{1}{2}\right)$ の計算後の符号の違いに気をつけて丁寧に計算しましょう。

② 分数形の文字式の計算です。通分したあと、計算手順や符号、約分に気をつけて丁寧に計算しましょう。

問2 ① そのまま $x=\sqrt{10}-4$ を代入しても計算できますが、 $x^2+11x+28=(x+4)(x+7)$ と因数分解してから代入すると楽に計算できます。

② 展開せず、共通部分である $(x-5)$ を1つの文字で置きかえて簡単な2次方程式にしてから因数分解するとよいでしょう。

これらはそれぞれ1つ5点ですので、計算問題と軽く見ないで確実に点を取るために入試直前まで繰り返し練習しておいて下さい。

② 数学の基礎的な考え方を問う問題です。

問1 y を x の式で表すときに、等式の性質を使って着実に式変形しましょう。

問2 2つのさいころの出目の和が素数となるのは、3, 5, 7, 11 の場合になるときを考えて、確率を求めましょう。

問3 平行線の錯角や三角形の内角の和、円周角の定理などの図形の基本的な性質を使って図中に分かった値を書き込みながら解きましょう。

問4 は、288 を素因数分解して、 $\sqrt{288n}=\sqrt{2^5 \times 3^2 \times n}$ することで、 $n=2$ とできます。

基本的な問題を中心に構成されていますが、計算ミスのないようにしましょう。

③ 関数に関する問題です。

問1 放物線が点C $(-3, 9)$ を通っているのを、 $y=ax^2$ に代入して a を求めることができます。

問2 直線 m が点CとDを通っているのを、点Dの座標を求め、連立方程式を解くことで求めることができます。

問3 直線 l と y 軸との交点をEとすると、 $l \parallel m$ より、 $\triangle BCD$ と $\triangle ECD$ の面積が等しくなります。

問4 点Aと y 軸に関して対称となる点A' を放物線上に取ります。AP+PCの値が最小となるときの、その値はA'Cとなります。よって、 $CP:PA=3:4$ となり、 $\triangle APC=\frac{3}{7} \times \triangle AA'C$ で求めることができます。

関数の問題ですが、平行線の性質や面積の比、直線の式の作り方などの知識が必要となります。定理などをしっかりと把握しておきましょう。

④ 平面図形に関する問題です。

問1 $\triangle ABC$ が正三角形であることから、 $OE=\sqrt{3}$ となります。

問2 $\triangle OBD$ が正三角形であることから、中心角 $\angle BOD=60^\circ$ となり、円周角 $\angle DEB=30^\circ$ となります。

問3 四角形DBCEの面積は正三角形OECの面積の3倍となります。

問4 BEはひし形DBOEの対角線であり、正三角形OBDの高さの2倍となります。

基礎的な問題です。正三角形の高さ、面積を求める練習をしておきましょう。

⑤ は、空間図形に関する問題です。

問1 $\triangle ABC$ の面積は1辺が3の正三角形の面積なので、三平方の定理より高さが $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ となり、面積を求めることができます。

問2 問1より、底面積 $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ に、高さ4をかけることで求めることができます。

問3 $\triangle AEF$ は、 $AE=AF=5$ 、 $EF=3$ の二等辺三角形なので、その高さは三平方の定理より、 $\frac{\sqrt{91}}{2}$ となります。よって、

$$\triangle AEF = 3 \times \frac{\sqrt{91}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3\sqrt{91}}{4} \text{ となります。}$$

問4 $\triangle APQ : \triangle AEF = 2 : 3$ より、

$$\triangle APQ = \frac{2}{3} \times \triangle AEF = \frac{\sqrt{91}}{2} \text{ とできます。}$$

よって、 $\triangle APQ$ の高さは $PQ=3$ から三平方の定理より、 $\frac{\sqrt{445}}{6}$ となります。

これから、三平方の定理より $BP = \frac{11}{6}$ となります。

数値が複雑ではありますが、三平方の定理を利用することで求めることができるので、計算ミスのないように練習しましょう。

対策と アドバイス

計算力をしっかりつけて確実に得点できるようにしましょう。簡単な問題であっても途中の式も丁寧に書いて慎重に問題を解きましょう。雑な解き方をしていると計算ミスにつながります。方程式などは確かめの計算もしましょう。入試問題には、複数の単元の内容を組み合わせで出題されているものがたくさんあります。まずは、各単元の基本的な内容を十分に練習しましょう。基礎力が備わってから、応用問題に挑戦しましょう。どの問題も解いたら解答を見て自分の答えを振り返りましょう。単に○×ではなく、間違えた所は何が原因であるのかをしっかりと分析し、同じ間違いを繰り返さないように練習しましょう。赤字で訂正し、自分の間違いをあとから見て思い出せるようにしておくといでしょう。

①、②とその他の大問の問1では基本的な内容が問われます。わからない問題で時間を使う前に、まずは確実に得点できる問題を解くことで高得点につながるでしょう。