数学

出題の傾向

本校の入学試験は，教科書の基本的な内容をもとに，標準的なレベルの問題を出題しています。

中学３年で学習する「標本調査」からは出題をしていません。大問５つで構成されています。

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

2024 今年度の出題と解説

1 計算力を問う問題

式の計算や方程式を解く問題を出題しています。

問１① $-(-3^2)=-(-9)$となります。符号を間違えることのないように注意して計算しましょう。

② 文字を含む分数の計算です。分数の通分や約分，分配法則を用いて慎重に計算しましょう。

問２① 与えられた式を

$x^2+xy+y^2=x^2+2xy+y^2-\mathrm{xy}$

$=(x+y)^2-xy$

と変形することで、直接代入をせずに計算することができます。

② 式を展開して整理する方法，交通部分の $x+5$ に着目して１つの文字に置き換えて整理する方法等いろいろな解法が考えられます。いろいろな解法の中から選んで解けるようにしておきましょう。

2 数学の基礎的な考え方を問う問題

教科書の基本的な内容を問う問題を４種類出題しています。

問１ ３科目の平均点で $\dfrac{76+x+y}{3}=82$ と式を立て，$y=170-x$ と解きます。

問２ 出る目の積が、6，12，18，24，30，36 となるときすべてを書き出して数え上げたり，出る目の積の表を作ると場合の数がわかります。

問３ ＢＣは直径なので，∠ＢＡＣ＝90°，∠ＯＡＣ＝∠ＯＣＡ＝35° よって，∠x＝110° となります。

問４ 与えられた式は $\sqrt{7}+\sqrt{n}=3\sqrt{7}$ とでき，移項して，$\sqrt{n}=2\sqrt{7}$ となり，n＝28 となります。

3 関数に関する問題

関数をテーマに関連した問題を４問出題しています。

問１ $y=ax^2$ は，点Ａ(-2，2)を通るので，x＝−2，y＝2 を代入して $a=\dfrac{1}{2}$ となります。

問２ Ａ(−2，2)，Ｂ(4，8)を通る直線を $y=ax+b$ として，x＝−2，y＝2，x＝4，y＝4 を代入して連立方程式を解いて，a＝1，b＝4 を得ます。よってＡＢの式は $y=x+4$ となります。

問３ 問２より，Ｃ(0，4)となるので，面積はそれぞれ△ＯＡＣ＝4，△ＯＢＣ＝8，よって△ＯＡＢ＝12 となります。△ＯＡＢの面積を２等分する直線と，直線ＯＢの交点をＰとすると△ＯＣＰ＝2 となるので，Ｐの x 座標は 1 となり，ＯＢの式は $y=-2x$ なので，Ｐ(1，4)となり，ＣＰの式は $y=-2x+4$ となります。

問４　Ｄ(d，0)として△ＡＤＣの3つの頂点を囲む長方形から△ＡＤＣ以外の面積を引いて

$$4\times(d+2)-\frac{1}{2}\times2\times2-\frac{1}{2}\times(d+2)\times2-\frac{1}{2}\times d\times4$$

＝10

と式を立てることで，d＝6 と求めることが出来ます。よってＤ(6，0)となります。

④　平面図形に関する問題

平面図形をテーマに関連した問題を４題出題しています。

問１　ＡＢは直径なので，∠ＡＥＢ＝90°。三平方の定理より，ＡＢ＝ $\sqrt{(4\sqrt{5})^2+(2\sqrt{5})^2}=10$ からＯＡ＝5 となります。

問２　ＡＥは∠ＣＡＢの二等分線なので，ＢＥ＝ＣＥ＝ $2\sqrt{5}$ ，ＡＢ＝ＡＣ＝10となります。よって△ＡＢＣ＝2×△ＡＢＥ＝2× $\frac{1}{2}$ ×ＡＥ×ＢＥ＝2× $\frac{1}{2}$ × $4\sqrt{5}$ × $2\sqrt{5}$ ＝40 となります。

問３　四角形ＡＢＤＥは円に内接しているので，∠ＡＢＥ＝∠ＣＤＥ。∠Ｃは共通なので，△ＣＤＥ∽△ＣＢＡとなり，ＣＤ：ＣＥ＝ＣＢ：ＣＡすなわち，ＣＤ：$2\sqrt{5}$ ＝ $4\sqrt{5}$ ：10 よりＣＤ＝4 となります。

問４　△ＡＢＣ＝40，△ＤＣＥ∽△ＣＢＡより相似比がＣＥ：ＣＢ＝ $2\sqrt{5}$ ：10となります。よって面積比は△ＣＤＥ：△ＡＢＣ＝20：100＝1：5 となります。これより△ＣＤＥ＝8。△ＡＥＣ＝△ＡＢＥ＝20 から△ＡＥＤ＝△ＡＥＣ―△ＣＤＥ＝20―12＝8 となります。

⑤　空間図形に関する問題

空間図形をテーマに関連した問題を４題出題しています。

問１　ＤＰ＝ＤＱ＝4，∠ＰＤＲ＝90°なので，三平方の定理より，ＰＱ＝ $4\sqrt{2}$

問２　∠ＰＤＲ＝45°，∠ＰＲＤ＝90°なので，ＤＲ＝ $2\sqrt{2}$ ，ＤＨ＝8 より三平方の定理からＲＨ＝ $6\sqrt{2}$

問３　求める体積は $\frac{1}{3}$ ×△ＨＤＲ×ＤＨ＝$\frac{1}{3}$ × $\frac{1}{2}$× $2\sqrt{2}$ × $2\sqrt{2}$ ×8＝ $\frac{32}{3}$

問４　四角形ＰＥＧＱはＰＥ＝ＱＧ＝ $4\sqrt{5}$ より等脚台形となる。ＰＱからＥＧに垂線ＰＩ，ＱＪを引くと，ＰＱ＝ $4\sqrt{2}$ ，ＥＧ＝ $8\sqrt{2}$ から，ＥＩ＝ＱＪ＝ $2\sqrt{2}$ となる。三平方の定理より，台形の高さＰＩ＝ $6\sqrt{2}$ となるので，面積は $(4\sqrt{2}+8\sqrt{2})\times6\sqrt{2}\times\frac{1}{2}=72$ となります。

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，途中の式を書き残し，丁寧に解く習慣を身につけましょう。

入試問題は，教科書の複数の単元から内容を組み合わせて出題しているものがあります。まずは，教科書の基本的な単元を練習し，基礎力をつけ苦手な分野がないようにしましょう。基礎力が十分に定着したところで応用問題に挑戦してください。問題の読解力が必要です。与えられた図形やグラフに書き込みをしたり，自分で 図解してみましょう。

過去数年の問題を見ても出題の傾向は大きく変わっていません。関数は放物線と直線を用いた問題が，図形においては，相似な図形，三平方の定理を用いる問題が多く出題されています。

③，④，⑤の問１，問２は比較的簡単な問題が出題されています。苦手意識をもたずに解いてみましょう。

また，すべての問題が均等配点になっています。難しい問題に時間をかけるよりも確実に得点につながる問題を解くことが高得点につながるでしょう。 問題を解くことが高得点につながるでしょう。