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

2019　今年度の出題と解説

$\boxed{1}$　計算力を問う問題です。

問１　②　分数形の文字式の計算です。通分したあと，計算手順や符号に気をつけて丁寧に計算しましょう。

最後は，$\frac{10x-10y}{10}=x-y$　と約分出来ることに注意しましょう。

問２　①　$a^2+4a=a(a+4)$ と因数分解し，この式に $a=\sqrt{5}+2$ を代入することで、$(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)=5-4=1$ と答えを出すことが出来ます。求める式を先に因数分解をしてから代入すると楽に計算できます。

②　展開をせずに共通な式を１つの文字 A などで置きかえて簡単な２次方程式にしてから解きましょう。

これらはそれぞれ１つ５点です。計算問題と軽く見ないで入試直前までくり返し練習しましょう。

$\boxed{2}$　数学の基礎的な考え方を問う問題です。

問１　十の位の数が x，一の位の数が y である２桁の自然数は $10x+y$ であることに注意して、問題の条件に沿って式を作りましょう。

問２　２個のさいころの目の数の積が4の倍数となるのは、積が4，8，12，16，20，24，36である事に注意しましょう。

問３　ＡＤは直径なので，∠ＡＢＤ＝90°，よって∠ＡＤＢ＝20°，ＡＤ//ＢＣより錯角は等しいので，∠ＤＢＣ＝∠ＡＤＢ＝20°，同じ弧に対して，中心角は円周角の２倍なので，∠ＤＯＣ＝∠ＤＢＣ＝40°，よって，△ＦＤＯにおいて，∠ＣＦＤ＝∠ＦＤＯ（∠ＡＤＢ）＋∠ＤＯＣ＝20°＋40°＝60°

問４　大小２つの数を文字で置いて連立方程式で解きましょう。ただし、答えは小さい方の数を聞かれているので、解答には注意しましょう。

$\boxed{3}$　関数に関する問題です。

問１　放物線 $y=ax^2$ はＢ（4，8）を通っているので代入して計算すると，$a=\frac{1}{2}$ となります。

問２　問１より放物線の式は $y=\frac{1}{2}x^2$ とできます。放物線は点Ａを通っており，点Ａの x 座標が-2なので，Ａ（－2，2）となります。よって２点Ａ（－2，2），Ｂ（4，8）を通る直線の式を $y=ax+b$ として連立方程式を解くと，$a=1$，$b=4$ となり，l の式は $y=x+4$ となります。

問３　問２より l の式は $y=x+4$ となるので l と y 軸の交点を点Dとすると，Ｄ（0，4）となります。これより，△ＯＡＢ＝△ＯＡＤ＋△ＯＢＤ＝$4\times2\times\frac{1}{2}+4\times4\times\frac{1}{2}=12$，点ＭはＡＢの中点なので△ＯＢＭ＝△ＯＡＭ＝△ＯＡＢ $\times\frac{1}{2}=12\times\frac{1}{2}=6$

問４　点Ｂと x 軸に対称な点をＢ’とするとＢ’（4，－8）となります。このとき，x 軸上の点Ｐに対してＡＰ＋ＰＢの値が最小となることは，ＡＰ＋ＰＢ’の値が最小になることと同じです。すなわち、点Ｐは直線ＡＢ’と x 軸の交点になります。２点Ａ（－2，2），Ｂ’（4，－8）を通る直線は，問２と同様に求めて，$y=-\frac{5}{3}x-\frac{4}{3}$ となります。この直線と x 軸の交点は $y=0$ を代入して，$x=-\frac{4}{5}$ となります。

$\boxed{4}$　平面図形に関する問題です。

問１　三平方の定理より $\sqrt{8^2+6^2}=10$

問２　ＥＦ：ＦＣ＝3：2より，△ＤＥＦ＝$\frac{3}{5}$△ＤＥＣ，点ＥはＢＣの中点なので，△ＤＥＣ＝$\frac{1}{2}$△ＤＢＣ，ＢＣは長方形ＡＢＣＤの対角線なので，△ＤＢＣ＝$\frac{1}{2}$長方形ＡＢＣＤ，よって，△ＤＥＦ＝長方形ＡＢＣＤ $\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=8\times6\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{3}{5}=\frac{36}{5}$

問３　ＡＣ＝10，点ＥはＡＣの中点なのでＥＣ＝5，
ＥＦ：ＦＣ＝3：2なので，ＥＦ＝$5\times\frac{3}{5}=3$，
△ＤＥＦ＝$\frac{1}{2}$×ＥＦ×ＤＧ，△ＤＥＦ＝$\frac{36}{5}$より，
ＤＧ＝$\frac{36}{5}\times 2\times\frac{1}{3}=\frac{24}{5}$

問４　ＤＧ＝$\frac{24}{5}$，ＤＥ＝5なので，三平方の定理より，
ＥＧ＝$\sqrt{5^2-\left(\frac{24}{5}\right)^2}=\frac{7}{5}$
ＥＦ＝3より　ＧＦ＝ＥＦ－ＥＧ＝$3-\frac{7}{5}=\frac{8}{5}$ よって，
ＥＧ：ＧＦ＝$\frac{7}{5}:\frac{8}{5}=7:8$

5　空間図形に関する問題です。
問１　$3\times 3\times\pi\times 4\times\frac{1}{3}=12\pi$
問２　この円錐の展開図を書いたときのおうぎ形の半径は5となり，中心角を$x°$とすると，おうぎ形の弧の長さと，底面の円周の長さは等しいので，$2\times 5\times\pi\times\frac{x°}{360°}=2\times 3\times\pi$
これより，$x=216°$，よって，おうぎ形の表面積は，
$5\times 5\times\pi\times\frac{216°}{360°}+5\times 3\times\pi=24\pi$
問３　円錐の体積をV，円錐の底面に平行な平面で切ったときの，頂点を含む方の立体の体積をV_1，含まない方の立体の体積を V_2 とすると、頂点を含む方の立体ともとの円錐は相似で、相似比は底面の円の半径の比なので １：３となる。よって体積比は $V_1:V=1:27$ となる。これより，
$V_2:V=26:27$，よって，$V_2=\frac{26}{27}V=\frac{26}{27}\times 12\pi=\frac{104}{9}\pi$
おうぎ形の展開図、相似な図形の体積比をしっかり理解しておきましょう。

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て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よいでしょう。
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。