公募型学校推薦選抜 出題のねらい

数　学

全体を通して

　大問が全部で 3 題で、それぞれ独立した分野の問題になっています。各分野について、教科書の基礎事項が理解できているかどうか、また、それらの知識を応用した、思考力が必要な問題にも対応できるかどうか。このような力をみることを狙いとしています。

　全問マークシート式であるため、答えだけが合っていれば正解ですが、前問が次の問題を解くヒントになっていることもあり、出題の流れにうまく乗ることで解答がしやすくなる場合もあります。日頃の問題演習では、基礎的な学力に加え、問題全体を広く見て先を見通す力を養っておくことが、問題攻略のカギとなります。

A方式

第 1 問：場合の数と確率の分野の問題です。さいころを投げたときの事象に対して、条件にあてはまる場合を的確に見極め、基本的な確率を求める公式を運用できるかがポイントなります。

第 2 問：三角形が与えられ、三角比や正弦・余弦定理などに関する問題です。基礎的な公式を利用して値を求めていくこと、後半は線分の比や面積の比など、図形的な知識の応用力が必要な問題です。

第 3 問： 2 次関数の最大値・最小値に関する問題です。含まれる文字定数の値によって場合分けが必要な問題であり、文字定数とグラフとの関連性を正しく読み取ることが問われます。

B方式

第 1 問：整数の性質の分野の問題です。不定方程式の整数解を求める基本的なものと、その結果を用いた応用問題という構成です。

第 2 問： 2 次関数のグラフに関する応用問題です。文字定数を含む 2 次関数のグラフと x 軸との共有点の有無やその位置を考察する典型的な問題で、基礎事項の確認とその活用、応用力が問われます。

第 3 問：三角形が与えられ、三角比や正弦・余弦定理などに関する問題です。基礎的な公式を利用して値を求めていくこと、後半は角の二等分線と線分の比など、図形の性質を応用する力が必要です。

数　学

注意事項

Ⅰ　解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークすること。

Ⅱ　問題文中の $\boxed{\text{ア}}$ ，$\boxed{\text{イウ}}$ などには符号（－）または数字（0～9）が入る。
同一の問題文中に $\boxed{\text{ア}}$ や $\boxed{\text{イウ}}$ などが2度以上現れる場合，2度目以降は $\boxed{\text{ア}}$ ，$\boxed{\text{イウ}}$ のように細字で表記する。

Ⅲ　分数で解答する場合，分数の符号は分子につけ，分母につけてはいけない。
例えば $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えるときは，$\dfrac{-4}{5}$ として答えること。また，それ以上約分できない形で解答すること。例えば $\dfrac{3}{4}$ と答えるところを $\dfrac{6}{8}$ と答えてはいけない。

Ⅳ　小数の形で解答する場合，指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して解答すること。また，必要に応じて指定された桁まで⓪にマークすること。
例えば，$\boxed{\text{キ}}.\boxed{\text{クケ}}$ に 6.3 と答える場合は 6.30 として解答すること。

Ⅴ　根号を含む形で解答する場合，根号の中の自然数が最小となる形で解答すること。
例えば，$\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ と解答してはいけない。

Ⅵ　根号を含む分数形で解答する場合，例えば $\dfrac{\boxed{\text{シ}}+\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$
に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように解答してはいけない。

第1問

数直線上の原点に点Pがある。1個のさいころを投げて，その出た目によって次のように点Pが数直線上を動くものとする。

(i)　1または2の目が出ると，＋1動く。

(ii)　3以上の目が出ると，＋2動く。

(1)　さいころを2回投げたとき，点Pが数直線上の座標3の点にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2)　さいころを5回投げたあとの点Pの座標には，全部で $\boxed{\text{ウ}}$ 通りの場合がある。
このうち，点Pが数直線上の座標8の点にある確率は $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カキク}}}$ である。

(3)　点Pが数直線上の5以上の位置にきたとき，そこで試行を終了する。
このとき，
さいころをちょうど5回投げて終了となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$ ，
さいころをちょうど3回投げて終了となる確率は $\dfrac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$
である。
また，さいころをちょうど3回投げて終了となったとき，途中点Pが座標3の点にあった条件付き確率は $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$ である。

第2問

AB＝3，AC＝5，∠BAC＝120° の△ABC がある。

(1)　BC＝ $\boxed{\text{ツ}}$ であり，△ABC の面積は $\dfrac{\boxed{\text{テト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ である。

(2)　∠BAC の二等分線と辺 BC との交点を D とすると，BD＝ $\dfrac{\boxed{\text{ヌネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}$ である。また，AD＝ $\dfrac{\boxed{\text{ハヒ}}}{\boxed{\text{フ}}}$ である。

(3)　(2)のとき，∠ABC の二等分線と線分 AD および辺 AC との交点をそれぞれ E，F とする。このとき，ED＝ $\dfrac{\boxed{\text{ヘ}}}{\boxed{\text{ホ}}}$ であり，四角形 EDCF の面積は△ABC の面積の $\dfrac{\boxed{\text{あい}}}{\boxed{\text{うえ}}}$ 倍である。

数学〔A方式 11/22〕

第 3 問

2 次関数 $f(x)=x^2-ax+a^2-2a$ があり，$-1\leqq x\leqq 3$ における関数 $f(x)$の最大値を M，最小値を m とする。ただし，a は定数とする。

(1) 放物線 $y=f(x)$ の頂点の座標は，$\left(\dfrac{a}{\boxed{\text{お}}},\ \dfrac{\boxed{\text{か}}}{\boxed{\text{き}}}a^2-\boxed{\text{く}}\,a\right)$

である。

(2) $m=\dfrac{\boxed{\text{か}}}{\boxed{\text{き}}}a^2-\boxed{\text{く}}\,a$ となるような a のとり得る値の範囲は

$\boxed{\text{けこ}}\leqq a\leqq\boxed{\text{さ}}$ である。

以下，$\boxed{\text{けこ}}\leqq a\leqq\boxed{\text{さ}}$ のときについて考える。

(3) $M=f(3)$ となるような a のとり得る値の範囲は，
$\boxed{\text{けこ}}\leqq a\leqq\boxed{\text{し}}$ である。また，$\boxed{\text{けこ}}\leqq a\leqq\boxed{\text{し}}$ のとき，
$M=a^2-\boxed{\text{す}}\,a+\boxed{\text{せ}}$ と表される。

(4) $M=f(-1)$ となるような a のとり得る値の範囲は，
$\boxed{\text{し}}\leqq a\leqq\boxed{\text{さ}}$ である。
また，$\boxed{\text{し}}\leqq a\leqq\boxed{\text{さ}}$ のとき，$M=a^2-a+\boxed{\text{そ}}$ と表される。

(5) $M=4m$ であるとき，$a=\dfrac{\boxed{\text{たち}}}{\boxed{\text{つ}}},\ \dfrac{\boxed{\text{て}}+\sqrt{\boxed{\text{とな}}}}{\boxed{\text{に}}}$ である。

（数学問題　おわり）

数学〔B方式 11/22〕

数　学

注意事項

Ⅰ　解答は解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークすること。

Ⅱ　問題文中の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イウ}}$ などには符号（－）または数字（０～９）が入る。
同一の問題文中に $\boxed{\text{ア}}$ や $\boxed{\text{イウ}}$ などが２度以上現れる場合，２度目以降は $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イウ}}$ のように細字で表記する。

Ⅲ　分数で解答する場合，分数の符号は分子につけ，分母につけてはいけない。
例えば $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カ}}}$ に $-\dfrac{4}{5}$ と答えるときは，$\dfrac{-4}{5}$ として答えること。また，それ以上約分できない形で解答すること。例えば $\dfrac{3}{4}$ と答えるところを $\dfrac{6}{8}$ と答えてはいけない。

Ⅳ　小数の形で解答する場合，指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して解答すること。また，必要に応じて指定された桁まで⓪にマークすること。
例えば，$\boxed{\text{キ}}.\boxed{\text{クケ}}$ に 6.3 と答える場合は 6.30 として解答すること。

Ⅴ　根号を含む形で解答する場合，根号の中の自然数が最小となる形で解答すること。
例えば，$\boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ と解答してはいけない。

Ⅵ　根号を含む分数形で解答する場合，例えば $\dfrac{\boxed{\text{シ}}+\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$
に $\dfrac{3+2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを，$\dfrac{6+4\sqrt{2}}{4}$ や $\dfrac{6+2\sqrt{8}}{4}$ のように解答してはいけない。

第 1 問

x，y は自然数であり，$\dfrac{x+2}{y+7}=0.4$ ……①を満たしている。

(1) ①は，$\boxed{\text{ア}}(x+2)=\boxed{\text{イ}}(y+7)$ ……②と変形できることから
$\boxed{\text{ア}}\,x-\boxed{\text{イ}}\,y=\boxed{\text{ウ}}$
と同値である。
また，②より，①を満たす自然数 x，y は，２以上の整数 k を用いて
$x=\boxed{\text{エ}}\,k-2$，$y=\boxed{\text{オ}}\,k-7$
と表される。

(2) x，y がともに１桁の自然数であるとき，①を満たす x，y の組を求めると
$(x,\ y)=(\boxed{\text{カ}},\ \boxed{\text{キ}}),(\boxed{\text{ク}},\ \boxed{\text{ケ}})$
である。ただし，$\boxed{\text{カ}}<\boxed{\text{ク}}$ とする。

(3) ①を満たす自然数 x，y の組のうち，xy が４の倍数であるものを考える。
このとき，x の値のうち，小さい方から10番目の値は $\boxed{\text{コサ}}$ である。

第２問

a，b，c は定数で，$a>0$ とする。２次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフ C は，頂点の x 座標が２で，点（5，3）を通っている。

⑴　b，c をそれぞれ a を用いて表すと，$b=\boxed{\text{シス}}\,a$，$c=\boxed{\text{セソ}}\,a+\boxed{\text{タ}}$ である。

⑵　頂点の y 座標が -3 であるとき，$a=\dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。また，このとき，グラフ C と x 軸との交点の x 座標は $\dfrac{\boxed{\text{テ}}\pm\boxed{\text{ト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ である。

⑶　グラフ C と y 軸との交点の y 座標と，グラフ C の頂点の y 座標が，異符号であるような a のとり得る値の範囲は $\dfrac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}}<a<\dfrac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$ である。

⑷　グラフ C が x 軸と異なる２点で交わり，その２交点の x 座標が，ともに５より小さい整数であるとき，$a=\dfrac{\boxed{\text{ヒ}}}{\boxed{\text{フ}}}$ または $\dfrac{\boxed{\text{ヘ}}}{\boxed{\text{ホ}}}$ である。ただし，$\dfrac{\boxed{\text{ヒ}}}{\boxed{\text{フ}}}<\dfrac{\boxed{\text{ヘ}}}{\boxed{\text{ホ}}}$ とする。

第３問

AB＝５，BC＝７，CA＝８の△ABC がある。

⑴　∠BAC＝$\boxed{\text{あい}}^\circ$ であり，△ABC の面積は $\boxed{\text{うえ}}\sqrt{\boxed{\text{お}}}$ である。

また，△ABC の外接円の半径は $\dfrac{\boxed{\text{か}}\sqrt{\boxed{\text{き}}}}{\boxed{\text{く}}}$ である。

⑵　△ABC の内接円の半径は $\sqrt{\boxed{\text{け}}}$ であり，内接円の中心を D とすると，AD＝$\boxed{\text{こ}}\sqrt{\boxed{\text{さ}}}$ である。また，直線 AD と辺 BC との交点を E とすると，AE＝$\dfrac{\boxed{\text{しす}}\sqrt{\boxed{\text{せ}}}}{\boxed{\text{そた}}}$ である。

⑶　⑵のとき，∠ABC の外角の二等分線と直線 AD との交点を F とすると，AF＝$\dfrac{\boxed{\text{ちつ}}\sqrt{\boxed{\text{て}}}}{\boxed{\text{と}}}$ である。したがって，$\dfrac{\text{DE}}{\text{EF}}=\dfrac{\boxed{\text{な}}}{\boxed{\text{にぬ}}}$ となる。

（数学問題　おわり）