数学

【解答】

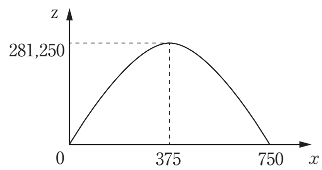
問１

⑴　$z=x\cdot y=x(-2x+1500)=-2x^2+1500x$

⑵　$z'=-4x+1500$

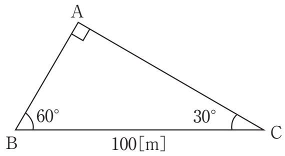
$z'=0$ のとき，$x=375$．よって，z が最大となるのは，$x=350$ のとき。

⑶



問２

⑴



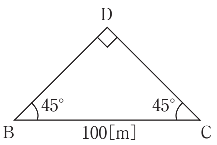
三角形の内角の和は180° なので，∠Aは90°

△ABCは，正三角形を半分にした直角三角形である。

よって，

$\mathrm{AB}=\dfrac{1}{2}\mathrm{BC}=\dfrac{1}{2}\times100[\mathrm{m}]=50[\mathrm{m}]$

⑵



三角形の内角の和は180° なので，∠D＝90°

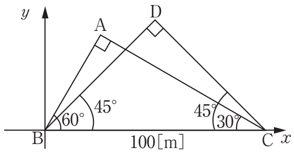
△DBCは，直角二等辺三角形になる。

よって，

$\mathrm{DC}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}\mathrm{BC}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}\times100[\mathrm{m}]$

$=\dfrac{\sqrt{2}}{2}\times100[\mathrm{m}]=50\sqrt{2}[\mathrm{m}]$

⑶　点Bを原点とし，BCを x 軸になるように座標系をとる。



点Aの座標は，

$(\mathrm{AB}\cos60^\circ,\ \mathrm{AB}\sin60^\circ)=\left(50\times\dfrac{1}{2},\ 50\times\dfrac{\sqrt{3}}{2}\right)$

$=(25,\ 25\sqrt{3})$

$\mathrm{DB}=\mathrm{DC}=50\sqrt{2}$ であるから

点Bの座標は，

$(\mathrm{DB}\cos45^\circ,\ \mathrm{DB}\sin45^\circ)=\left(50\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{2}},\ 50\sqrt{2}\times\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$

$=(50,\ 50)$

$\mathrm{AD}^2=(25-50)^2+(25\sqrt{3}-50)^2$

$\mathrm{AD}^2=25^2+25^2(\sqrt{3}-2)^2=25^2\{1+(\sqrt{3}-2)^2\}$

$=50^2(2-\sqrt{3})$

よって

$\mathrm{AD}=50\sqrt{2-\sqrt{3}}\ [m]$

問３

⑴　TくんがA店に採用されない確率は，1−0.7＝0.3

TくんがB店に採用されない確率は，1−0.6＝0.4

よって，Tくんが両方の店に採用されない確率は，0.3×0.4＝0.12

⑵　Tくんが両方の店に採用される確率は，

0.7×0.6＝0.42

よって，Tくんが片方の店だけに採用される確率は，1−0.12−0.42＝0.46

問４

⑴　奇数は $2n+1$（nは整数）と表すことができる。

$1\leqq2n+1\leqq100$ であるから

$0\leqq2n\leqq99$

$0\leqq n\leqq\dfrac{99}{2}=49.5$

よって $n=0,1,2,\cdots,49$

n は50個なので，奇数も50個となる。

⑵　3で割って1余る数は $3n+1$（nは整数）と表すことができる。

$1\leqq3n+1\leqq100$ であるから

$0\leqq3n\leqq99$

$0\leqq n\leqq\dfrac{99}{3}=33$

よって

$n=0,1,2,\cdots,33$

n は34個なので，3で割って1余る数も34個となる。

⑶　奇数でしかも3で割って1余る数をxとすると，

$x=2n+1=3m+1$（n,mは整数）と表すことができる。

$x-1=2n=3m$

$x-1$ は，2でも3でも割り切れる。つまり6で割り切れることになる。

よって　$x-1=6k$ とおくと

$1\leqq6k+1\leqq100$

$0\leqq6k\leqq99$

$0\leqq n\leqq\dfrac{99}{6}=16.5$

よって

$n=0,1,2,\cdots,16$

kは17個なので，求める数も17個となる。

【学習アドバイス】

本学の入試は、例年選択科目の中から２科目を選択して解答する形式を採り、試験時間は２科目合計で100分となっているので、数学１科目での解答時間は平均的にみて50分である。問題数は大問４題で、その内、問１、問２は数学選択者全員が解答する問題。問３、問４はこの２題から１題を選択して解答する問題である。解答形式は、途中経過も記す記述式が中心であるが、過去には、(空所補充形式の) 客観問題も一部出題された。

本年度の問題について分析してみよう。問１は、２次関数の文章題である。x、y の１次関数から z を x の２次関数で表し、最大値を求め、グラフを描く基本問題である。問２は、(1)、(2)が平面図形の基礎知識を利用して距離を求める基本問題。(3)は、三角関数の加法定理を用いて $\cos 15^\circ$ を求め、余弦定理を用いて距離を求める問題である。この問題は、幾何図形の知識を用いることで、数学Ⅰでも解答することができるので、受験生の学力を正確に測ろうとする大学の姿勢が表れた問題である。問３は、確率の基本性質や独立な試行の確率に関する基本問題である。問４は、整数の性質からの出題で、余りによる分類に関する基本問題である。問３、問４は選択問題であるが、選択による有利・不利はなく、同程度の難易度と考えられる。

難易度的には基礎から標準のレベルであるが、一部で記述式の問題が含まれるため、解答結果だけではなく解答に至る経過の書き方で得点差が生じる可能性がある。記述に対する対策が合否のカギを握っている。

対策としては、まず、「基本事項」の確認と「基礎力」の強化である。「基本事項」は数学における「道具」であり、そのすべてが「教科書」に記されている。太字で記されている事項の内容や、公式、定理を理解しているかどうかの確認をしてみよう。その確認が終わったら、その「道具」を使って問題を解くことができるようにしよう。これが「基礎力」だ。最終目標は、教科書の節末問題や章末問題を解けるようにしたいが、スタートは、自分のレベルに合わせて始めよう。苦手な単元なら例題からスタートし、得意な単元なら節末問題などに直接チャレンジしても構わない。解けなかった問題やミスした問題は、解き直しをすることで確実に解けるようにしたい。ここで一点、注意してほしいことは、「計算力」である。計算を苦手とする受験生は少なくない。しかし、計算は数学の基本中の基本である。そして、「計算力」をつけることは、毎日の繰り返しから生まれてくる。苦手な諸君は、日々の努力を惜しまないでほしい。

次に、記述問題の対策であるが、記述問題が苦手な人、慣れていない人は、「書く」ことからスタートしよう。まず、授業のノートを整理することから始める方法も有効である。次に、教科書に載っている定理の証明をまとめることで記述力は確実に身につく。これにより記述に慣れてきたら記述問題にチャレンジしてみよう。標準的なレベルの参考書（解答部分が詳細に記述されていれば問題集でも構わない）の例題（記述問題）を解いてみよう。そして、解答と照合して自分で添削してみることで記述力アップにつながってくる（可能であれば、学校の先生などにお願いしてみよう）。解けなかった問題や、記述の仕方がわからなかった問題は、解答を参考に自分の答案をつくってみよう。

最後に、本年度の問１では、グラフを描く問題が出題された。領域の図示を描く問題も過去に出題されている。日頃からグラフや図形をフリーハンドでノートに描く練習も必要である。

本学の入学試験は、今までの学習の積み重ねが得点に反映してくる問題である。したがって、十分な準備をすることで、必ずや栄冠を手に入れられるはずである。