第２　教育研究団体の意見・評価

○　公益社団法人　日本数学教育学会

（代表者　清水　美憲　　会員数　約2,300人）
ＴＥＬ　03-5988-9872

１　前　　　　文

「令和７年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テスト問題作成方針」等で，問題作成のねらい，範囲・内容，問題の分量・程度，問題作成における配慮事項が示され，「主体的・対話的で深い学び」を通して育成することとされている，深い理解を伴った知識の質を問う問題や，知識・技能を活用し思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる問題の出題が述べられている。また，数学の問題作成方針として，事象を数理的に捉え，数学の問題を見いだすこと，解決の見通しをもつこと，目的に応じて数，式，図，表，グラフなどの数学的な表現を用いて処理すること，及び解決過程を振り返り，得られた結果を意味付けたり，活用したり，統合的・発展的に考察したりすることなど数学の問題発見・解決の過程を重視するとされている。以下では，これらの点とともに，数学的に考える資質・能力の育成や，主体的・対話的で深い学びの実現など，高等学校における日頃の授業への影響や改善への貢献も考慮して，本年度に実施された共通テストの総合的な検証と評価を具体的に述べる。

２　試験問題の程度・設問数・配点・形式等への評価

第１問　（配点 15 点）

⑴ 冒頭で，x^nを $x-2$ や $2x-1$ で割った余りについて考えるという目標が明記され，適切に数学的に処理することができるかを評価する問題となっている。

⒤ x^nを $x-2$ で割ったときの商を $Q(x)$，余りを k とおくことで，$x^n=(x-2)Q(x)+k$ …①となること，①の両辺の x に２を代入した値が余り k となることなど基礎的・基本的な知識・技能を評価している。

(ⅱ) ⒤を振り返りx^nを $2x-1$ で割ったときの余りを一定の手順に従って処理をすることを評価する設問となっている。

⑵ x^nを $(x-2)^2$ や $(2x-1)^2$ で割った余りについて考えるという目標が明記され，⑴を統合的・発展的に考察する力を評価する問題となっている。また，授業で「どのように学ぶか」（学ばせるべきか）が設問を通して具体的に示されている。

⒤ x^nを $(x-2)^2$ で割った余り$R(x)$を求めるにあたり，⑴の方法の通りではなく，$X=x-2$ とおいて考えることが誘導され，$x^n=(X+2)^n$ を展開した際の X の項の係数が $n\cdot 2^{n-1}$，定数項は 2^n であることから $R(x)$ を表現することで数学的な見方・考え方を基に，的確かつ能率的に処理する力を評価する設問に工夫されている。

(ⅱ) x^nを $(2x-1)^2$ で割った余りを⒤の考察を振り返らせて，問題の解決に向けた見通しを立て，統合的・発展的に考えることを評価している。

第２問　（配点 15 点）

２円の外接と内接，実数 s,t は $-2<s<2,\ t>0$ を満たし，原点が中心で半径２の円 C_0，一般形で与えられた円 $C:x^2-2sx+y^2-2ty+s^2=0$　…①という問題設定が誤解されないように的確に説明されている。

⑴ 円 C の中心の座標と半径の解答を通して，基礎的・基本的な知識を踏まえて平方完成をすること

の処理を評価している。また，求めた円 C の中心の座標と半径の関係を読み取ることも評価している。

⑵ ２円 C と C_0 が接したまま実数 s が$-2 < s < 2$ を動くとき C の中心が描く図形を考えることが明記されている。

(i) 円 C の中心の x 座標 s が $-2 < s < 2$ であることに基づき，二つの円が内接していることについて数学的論拠に基づいて判断することを評価している。また，二つの円が内接しているときの中心間の距離 d に関する知識・技能を問うだけでなく，$t = \frac{4-s^2}{4}$ を導くに当たり座標平面上の２点間の距離としての見方・考え方も評価している。

(ii) (i)までに得られた円 C の中心 $\left(s, \frac{4-s^2}{4}\right)$（ただし，$-2 < s < 2$ ）という結果を基にして円 C の中心が描く図形を判断するための処理を評価している。

⑶ ①が表す円 C のうち，直線 $x = k$ $(-2 < k < 2)$と円 C_0 に接する円は二つあることが説明されており，問題解決の見通しを立てやすくしている。不等式 $x < k$ の領域内の円 C_1 の半径の最大値を導く過程で円と直線の座標との関係を捉えられるか評価している。また，このときの不等式$x > k$ の領域内の円 C_2の中心の座標を求めることを通して，グラフと⑵の(ii)における C_2 の中心の軌跡を振り返ることができるかを評価している。

第３問　（配点 22 点）

⑴ 数学的な表現を用いて簡潔に問題設定を説明しており，解決の見通しを立てやすい。$F'(x) = x(x-2)$を導くことで，定積分と微分に関する知識・技能を評価している。さらに，関数 $F(x)$ の極大値・極小値及びそのときの x の値を一定の手順に従って処理し順次解答することを通して，問題の構造が理解できるように設問が工夫されている。

⑵ $x \geqq 0$ のとき，関数 $G(x) = \int_0^x |t(t-2)|dt$ のグラフの概形を考えるという目標を明示し，問題の見通しが立てられるよう工夫されている。

(i) $t(t-2) \leqq 0$ 及び $t(t-2) \geqq 0$ のときの t の値の範囲を基に, $G(x)$ の被積分関数 $|t(t-2)|$ を場合分けして表現することを評価している。

(ii) (i)の場合分けを基に $0 \leqq x \leqq 2$ のとき $G(x) = -F(x)$，$2 \leqq x$ のとき $G(x) = F(x) + \frac{8}{3}$ であることを数学的論拠に基づいて推論する力を評価している。

(iii) (ii)の結果を振り返り，$y = G(x)$ のグラフの概形を数学的論拠に基づいて判断することを評価している。また，増減表や関数のグラフの増減との関連について深い理解も評価している。

⑶ $\alpha = 0$，$\beta = 2$ のときの⑵での結果を統合的・発展的に考察する力を評価する設問に工夫されている。深い理解のために授業で「どのように学ぶか」（学ぶべきか）を示唆する設問となっている。

第４問　（配点 16 点）

⑴ 初項 -3, 公比 $-\frac{1}{2}$ の等比数列 $\{a_n\}$ が漸化式で与えられており, 等比数列や漸化式に関する知識・技能や思考力を評価している。また，後の設問で，問題構造の把握や解決の見通しが立てやすいように n が奇数のとき $a_n < 0$，偶数のとき $a_n > 0$ であることを解答させる工夫がなされている。

⑵ 数列 $\{b_n + 6\}$ が初項 3，公比 $-\frac{1}{2}$ の等比数列であるとき，数列 $\{b_n\}$ の一般項を一定の手順に従って処理する力を評価するだけでなく，一般項の結果を検証するように誘導し，全ての自然数 n について $b_n < 0$ であることを導く過程も評価している。

⑶ 数列 $\{c_n\}$ は初項が実数 a で, 漸化式 $c_{n+1} = -\frac{1}{2}c_n^2 + 4$ （$n = 1,2,3,\cdots$ ）…① で定義されている。一般項を求めることができない漸化式を題材にしており,「どのように学ぶか」という視点から示唆的な出題である。

(i) 会話文から $-4 \leqq c_n \leqq 4$ が予想できることから証明を試みる過程で，全ての自然数 k について，$c_{k+1} \leqq 4$ は①の右辺の形から c_k の値によらず成り立つことや，$-4 \leqq c_{k+1}$ は①の右辺の形

から $-4 \leqq c_k \leqq 4$ のとき成り立ち，c_k がその他の場合は成り立たないことを数学的論拠に基づいて推論する力を評価している。

(ii) $a = 1$，5 のときの数列 $\{c_n\}$ の初項から第４項までの値の表が提示され，その結果を踏まえて初項 a が 4 以下の場合，全ての自然数 n について $c_n \leqq 4$ が成り立つことを検証できるかを評価している。

第５問　（配点 16 点）

必要に応じて正規分布表を用いてもよいことや，くじの設定が枠囲いで明確に示されており，数学的思考のための時間の捻出がなされている。

(1) 得点を確率変数 X で表し，X の確率分布表を作成することを通して，確率分布に関する基礎的・基本的な知識・技能を評価するように設問が工夫されている。また，期待値 $E(X) = 20$ を一定の手順に従って処理することを評価している。また，分散 $V(X) = 11000$ は誘導で与えられており，問題構造の把握が順次できるよう工夫されている。

(2) 得点から 25 点を引いた差を損得点と呼ぶことが明記されている。

(i) 確率変数 $Y = X - 25$ について，確率分布表を与え(1)の結果を振り返らせることで，$E(Y) = E(X) - 25$，$V(Y) = V(X)$を一定の手順に従って導くことを評価している。

(ii) 標本の大きさ 400 は十分大きいことから，標本平均 $\bar{Y}$ は近似的に正規分布$N\left(E(Y),\ \frac{V(Y)}{400}\right)$に従うこと, また, 損得点の合計が０以上である確率を正規分布表から求めることを通して基礎的・基本的な知識について評価している。

(3) くじの設定どおりに行われていないのではないかという疑問について考えるという場面設定がなされた後，くじ引きを n 回繰り返すとき，各回の得点を表す確率変数を W とし，Wの母平均 m に対する信頼度 95%の信頼区間 $9.40 \leqq m \leqq 24.10$ を解答させることを通して信頼区間に関する知識やそれを一定の手順に従って処理することを評価している。

第６問　（配点 16 点）

冒頭において，Oを原点とする座標空間にyz 平面上の点A（0，－3，1），xz 平面上の点B（1，0，3）に対し，点Mを通り直線OBと平行な直線をℓ とするとき，直線OAと直線 ℓ が交わるかどうかを考えるという目的が明示されており，見通しを立てて考えやすくなっている。

(1) 空間の２直線が交わることについて, ベクトルを用いた条件を考えることが明記されている。

(i) 直線OAと直線 ℓ が交わるための必要十分条件が，$s\vec{a} = \vec{m} + t\vec{b}$…①を満たす実数$s$，$t$ が存在するという結論に導く誘導を通して，数学的論拠に基づいて思考，処理を行うことを評価している。

(ii) $\vec{m} = (2, 3, 5)$ とするとき，①を満たす実数 s，t が存在すると仮定したときに，直線OAと直線 ℓ の交点（0，3，-1）を導くことを通して一定の手順に従って処理することを評価している。

(iii) $\vec{m} = (2, 3, -5)$ とするとき，①を満たす実数 s，t が存在すると仮定したときに，誘導文と設問を順次解くことで一定の手順に従って処理することを評価している。得られた結果は矛盾が生じることから，直線OAと直線 ℓ は交わらないことが分かることが説明されている。そして，(ii)(iii)から，$\vec{m}$によって直線OAと直線ℓが交わる場合と交わらない場合があることが分かり，そのことによって，(2)でそれらの２直線が交わる$\vec{m}$の条件を考えるという目的意識につながるように工夫されている。

(2) 直線OAと直線ℓが交わるための $\vec{m}$ の条件について考えること，$\vec{e} = (0, 0, 1)$ としMが空間内のどのような点であっても，$\vec{m} = \alpha\vec{a} + \beta\vec{b} + \gamma\vec{e}$ …④の形でただ一通りに表すことができることが明記されている。

(i) $\vec{m} = (2, 3, 5)$ とするとき, (1)(ii)の結果を振り返ることにより④は, $\vec{m} = -\vec{a} + 2\vec{b} + 0\vec{e}$であるこ

とを解答することを通して統合的・発展的に考える力を評価している。

(ⅱ) $\vec{m}=(2,3,-5)$ とするとき，$\vec{m}=(2,3,5)-10\vec{e}$となることを誘導に従って見いだし，それを基に④は$\vec{m}=-\vec{a}+2\vec{b}-10\vec{e}$ を解答する見方・考え方を評価している。

(ⅲ) 直線ＯＡと直線ℓが交わることの必要十分条件について，$s\vec{a}=\vec{m}+t\vec{b}$ …①を満たす実数s，tが存在する，つまり$\vec{m}=s\vec{a}+(-t)\vec{b}$であることを解答できるかを評価するとともに，④の形と比較して$\gamma=0$であり，逆も成り立つことが明記されており，結果として$\vec{m}=\alpha\vec{a}+\beta\vec{b}$の形として表されることが直線ＯＡと直線$\ell$が交わる必要十分条件だということが検証できるよう工夫されている。

⑶ $\vec{c}=(2,3,5)$, $\vec{d}=(2,3,-5)$ とおき，⑵の結果から，直線ＯＡと直線ℓは$\vec{m}=\vec{c}$のとき交わり，$\vec{m}=\vec{d}$のとき交わらないことを利用して，様々な$\vec{m}$に対して直線ＯＡと直線ℓが交わるかどうかを数学的論拠に基づいて判断することを評価している。

第７問　(配点 16 点)

楕円という図形に対して，複素数平面と座標平面の両面から考察する題材を扱っており，授業で「どのように学ぶか」（学ばせるべきか）が具体的に示唆される問題となっている。

⑴ 複素数平面上で方程式$|z-1|+|z+1|=4$　…① を満たす点z全体がどのような図形かを考えるという目標が明記されている。

(ⅰ)方程式①の図形的な意味を解釈できるかを評価している。

(ⅱ) $z=x+yi$とし, 方程式①をx，yの関係式で表す過程を順次解答させることで，楕円の方程式$\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{3}=1$ …② に至る処理を評価している。

(ⅲ) (ⅰ)と(ⅱ)の結果を振り返ることで，表された式の図形的な解釈ができるかを評価している。

⑵ 楕円②上の点zを原点を中心に$\frac{\pi}{4}$回転するとき，回転後の楕円②も楕円であり，回転後の楕円の焦点は，元の楕円②の焦点1，-1を原点を中心に$\frac{\pi}{4}$回転させた$\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}}i$，$-\left(\frac{1}{\sqrt{2}}+\frac{1}{\sqrt{2}}i\right)$が焦点である長軸の長さ 4 の楕円となることを，点の回転移動と楕円の定義の基礎的・基本的な知識を統合的・発展的に組み合わせて結論を導く力を評価している。

⑶ 楕円②上の点zを原点を中心にθ回転した点をαとしたとき，適当なθの値によって起こり得る方程式を，数学的論拠に基づいて判断することを評価している。

3　総評・まとめ

第１～６問は『旧数学II・旧数学Ｂ』との共通問題であり，レイアウトも同様であるため，選択科目間での難易差が生じないよう公正に評価できる配慮がなされている。選択問題の第４～７問に関しては難易度に大差がなく，『数学II，数学Ｂ，数学Ｃ』までを履修した受験者を想定した出題範囲で公正な設問がなされているだけでなく，限られた出題範囲内であるにもかかわらず，数学的に考えることのよさ，数学的な処理のよさ，数学の実用性などを実感させる出題を具体的に示し，数学的思考力を公正に評価している。

マークシートの出題形式の制約と，出題範囲の制限の中で数学の本質的な内容を問い，数学の事象について統合的･発展的に考え問題を解決する設問と，日常生活や社会の事象を数理的に捉え数学的に処理し問題を解決する設問を通して，「数学のよさ」を具体的に示そうとしている。これらの点で，問題作成関係者に対し敬意を表したい。

4　今後の共通テストへの要望

報告書（本試験）の方に記載。