評価規準例　「数学Ⅲ Advanced」（東書　数Ⅲ315）

1. 学習の到達目標　等

|  |  |
| --- | --- |
| 学習の到達目標 | 平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法についての理解を深め，知識の習得と技能の習熟を図り，事象を数学的に考察し表現する能力を伸ばすとともに，それらを積極的に活用する態度を育てる。 |

1. 評価の観点の趣旨

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| 数学Ⅲ | 平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法に関心をもつとともに，それらを事象の考察に積極的に活用して数学的論拠に基づいて判断しようとする。 | 事象を数学的に考察し表現したり，思考の過程を振り返り多面的・発展的に考えたりすることなどを通して，平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法における数学的な見方や考え方を身につけている。 | 平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法において，事象を数学的に表現・処理する仕方や推論の方法などの技能を身につけている。 | 平面上の曲線と複素数平面，極限，微分法及び積分法における基本的な概念，原理・法則などを体系的に理解し，知識を身につけている。 |

1. 各章の観点別評価規準　等　　　※評価規準欄の＊：教科書該当箇所。「本文」は，該当ページの紙面から例，例題，問を除いた部分。

| 学習内容 | 評価規準 |
| --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| **１章　平面上の曲線** | ・2次曲線に関心をもち，2次曲線の性質を考察しようとしている。 | ・2次曲線を媒介変数や極方程式などで表すことを通して，数学的な見方や考え方を身につけている。 | ・2次曲線を媒介変数や極方程式を用いて表現・処理する仕方などの技能を身につけている。 | ・2次曲線の基本的な性質や曲線の媒介変数表示を理解し，基礎的な知識を身につけている。 |
| １節　２次曲線 | 1. 放物線
 | 定点と定直線から等距離にある点の軌跡に関心をもち，放物線の考察に活用しようとしている。＊問3,4 |  | 放物線を適切に表現することができる。＊例2，問2 | 放物線の性質を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例1，問1 |
| 1. 楕円
 | 楕円の考察に円を活用しようとしている。＊例題1，問8 | 線分の内分点を用いて楕円を考察することができる。＊例題2，問9 | 楕円を適切に表現することができる。＊例3,4，問5～7 | 楕円の性質を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例3，問5 |
| 1. 双曲線
 | *y*軸上に焦点をもつ双曲線に関心をもち，焦点，漸近線，概形を考察しようとしている。＊問15 | 双曲線の方程式から焦点，漸近線，概形を考察することができる。＊例7,8，問13,14 | 双曲線を適切に表現することができる。＊例6，問11,12 | 双曲線の性質を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例5，問10 |
| 1. 2次曲線の平行移動
 |  |  | 2次曲線の平行移動を扱うことができる。＊例題3,4，問17,18 | 曲線の平行移動について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例9，問16 |
| 1. 2次曲線と直線
 |  |  | 判別式を用いて2次曲線と直線の関係を調べることができる。＊例題6，問20 | 楕円と直線の共有点の個数の求め方について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例題5，問19 |
| 1. 2次曲線と離心率
 | 定点からの距離と定直線からの距離の比に関心をもち，2次曲線の考察に活用しようとしている。＊例10，問21 |  |  | 離心率について理解し，離心率の値と2次曲線の関係についての基礎的な知識を身につけている。＊例11，問22 |
| ２節　　　媒介変数表示と極座標 | 1. 曲線の媒介変数表示
 | 曲線の媒介変数表示に関心をもち，2次曲線の考察に活用しようとしている。＊例題1,2，問5,6 | サイクロイドについて考察することができる。＊p.31本文 | 媒介変数表示を用いて曲線を表現し処理することができる。＊例1,2，問2～4,7 | 曲線の媒介変数表示について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊問1 |
| 1. 極座標と極方程式
 | 2次曲線の極方程式の考察に離心率を活用しようとしている。＊例11，問17 | 直交座標で表された2次曲線を極方程式で表すことができる。＊例10，例題3，問15,16 | 曲線の極方程式を扱うことができる。＊例5～9，問11～14 | 極座標について理解し，直交座標との関係についての基礎的な知識を身につけている。＊例3,4，問8～10 |
| 1. いろいろな曲線
 | 媒介変数表示や極方程式で表されたいろいろな曲線に関心をもち，その曲線の考察にコンピュータを活用しようとしている。＊p.38,39本文 |  |  |  |

| 学習内容 | 評価規準 |
| --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| **２章　複素数平面** | ・複素数平面や複素数の極形式に関心をもち，それらの有用性を認識し，事象の考察に活用しようとしている。 | ・複素数平面上の点を考察し表現したり，その過程を振り返ったりすることなどを通して，数学的な見方や考え方を身につけている。 | ・$z^{n}=α$ の解を求めることや，図形の性質を複素数平面を用いて調べることなどの技能を身につけている。 | ・複素数平面に関する基本的な概念，性質などを理解し，知識を身につけている。 |
| １節　複素数平面 | 1. 複素数平面
 | 複素数平面や共役な複素数に関心をもち，複素数の考察に活用しようとしている。＊例1，問1～4 | 複素数の絶対値，実数倍，和と差について，複素数平面を用いて考察することができる。＊例2,3，問5～7 |  | 複素数の絶対値，実数倍，和と差を複素数平面と関連付けて理解し，それらの基礎的な知識を身につけている。＊例2,3，問5～7 |
| 1. 複素数の極形式
 | 複素数の偏角に関心をもち，複素数の積の考察に活用しようとしている。＊例7，例題1，問14,15 | 回転を用いて複素数の積を考察することができる。＊例6，問13 | 複素数の極形式を用いて複素数の積と商を求めることができる。＊例5，問10～12 | 複素数を極形式で表すための基礎的な知識を身につけている。＊例4，問8,9 |
| 1. ド・モアブルの定理
 |  | 複素数の*n*乗根について，極形式を用いて考察することができる。＊例題3，問19 | ド・モアブルの定理を用いて1の*n*乗根を求めることができる。＊問18 | ド・モアブルの定理の意味を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例8，例題2，問16,17 |
| ２節　図形への応用 | 1. 円と分点
 | アポロニウスの円の考察に複素数を活用しようとしている。＊例題3，問6 |  | 与えられた条件を満たす図形を複素数平面上にかくことができる。＊例1,2，例題2，問3～5 | 複素数平面上の図形の性質を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊問1,2 |
| 1. 複素数と三角形
 |  | 複素数と三角形の形状との関係について考察することができる。＊例題4，問11 | 偏角を用いて複素数が表す点を求めることができる。＊例6，問10 | 2直線のなす角を求めるための基礎的な知識を身につけている。＊例4,5，問8,9 |

| 学習内容 | 評価規準 |
| --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| **３章　関数と極限** | ・数列や関数の極限について関心をもち，具体的な数列や関数について極限を求めようとしている。 | ・数列や関数の極限について考察することや，思考の過程を振り返ることなどを通して，数学的な見方や考え方を身につけている。 | ・数列や関数の極限や，いろいろな無限級数の和を求めるための技能を身につけている。 | ・数列や関数の極限に関する基本的な概念，原理・法則などを理解し，知識を身につけている。 |
| １節 関数 | 1. 分数関数とそのグラフ
 |  | 分数関数のグラフを用いて，分数式を含む不等式について考察することができる。＊例題2，問4 | 分数関数のグラフをかくことや，漸近線を求めることができる。＊例題1，問3 | 分数関数の性質を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例1，問1,2 |
| 1. 無理関数とそのグラフ
 |  | 無理関数のグラフを用いて，無理式を含む不等式について考察することができる。＊例題3，問8 | 無理関数のグラフをかくことができる。＊例3，問7 | 無理関数の性質を理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例2，問5,6 |
| 1. 逆関数と合成関数
 | 合成関数に関心をもち，関数の考察に活用しようとしている。＊例8，問13,14 | グラフを用いて逆関数について考察することができる。＊例7，問12 | 与えられた関数の逆関数を求めることができる。＊例6，問11 | 逆関数の性質を理解し，それを求めるための基礎的な知識を身につけている。＊例4,5，問9,10 |
| ２節 数列の極限 | 1. 数列の極限
 |  | 不等式を用いて極限値について考察することができる。＊例題2，問4 | 数列の極限値を求めることができる。＊例5,6，例題1，問2,3 | 数列の極限について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例1～4，問1 |
| 1. 無限等比数列
 | 無限等比数列の極限値の考察にグラフを活用しようとしている。＊p.101本文 | 漸化式によって定められた数列の極限について考察することができる。＊例題5，問8 | 無限等比数列の極限を利用して，数列の極限値を求めることができる。＊例題3,4，問6,7 | 無限等比数列の極限について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例7，問5 |
| 1. 無限級数
 |  |  | 無限級数の収束・発散を調べることができ，収束するときはその和を求めることができる。＊例題6，問9 | 無限級数について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例題6，問9 |
| 1. 無限等比級数
 | 無限等比級数に関心をもち，正方形を無限につくるなどの図形の問題に活用しようとしている。＊例題8，問12 | 無限等比級数の和を用いて，循環小数について考察することができる。＊例題9，問13 | 無限等比級数の収束・発散を調べることができ，収束するときはその和を求めることができる。＊例8，問11 | 無限等比級数について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例題7，問10 |
| 1. いろいろな無限級数
 |  | 無限級数の収束・発散について考察することができる。＊例9，問15 | 数列の極限値の性質を基にして，いろいろな無限級数の和を求めることができる。＊例題10，問14 |  |
| ３節 関数の極限 | 1. 関数の極限
 | 関数の極限の考察にグラフを活用しようとしている。＊例1,2 | 関数*f*(*x*)における右側からの極限と左側からの極限について，グラフを用いて考察することができる。＊例5,6，問5 | *x*→∞， *x*→－∞のときの極限値を求めることができる。＊例7,8，例題2,3，問6～9 | *x*→*a*のときの極限値の性質について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例3,4，例題1，問1～4 |
| 1. 三角関数と極限
 |  | 三角関数の極限を用いて図形について考察することができる。＊例題6，問13 | 三角関数の極限値を求めることができる。＊例題4,5，問11,12 | 関数の極限値と大小関係の性質について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例9，問10 |
| 1. 関数の連続性
 | 中間値の定理を方程式の実数解の考察に活用しようとしている。＊例題7，問18 |  | 連続関数の最大値・最小値を求めることができる。＊問17 | 関数の連続性について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例10,11，問14～16 |

| 学習内容 | 評価規準 |
| --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| **４章　微分** | ・いろいろな関数の微分に関心をもち，関数や導関数の考察に活用しようとしている。 | ・いろいろな関数を微分することについて考察し表現したり，その過程を振り返ったりすることを通して，関数的な見方や考え方を身につけている。 | ・いろいろな関数の導関数を求めることができる。 | ・いろいろな関数の微分について，基本的な概念，原理・法則などを理解し，基礎的な知識を身につけている。 |
| １節　微分法 | 1. 導関数
 | 微分係数や導関数の定義に関心をもち，関数の特徴の考察に活用しようとしている。＊例1，例題1，問1,3 | 関数が連続であることと微分可能であることの関係について考察することができる。＊例2，問2 |  | 導関数やその性質について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例3，問4～7 |
| 1. 積・商の微分法
 | 積の導関数や商の導関数に関心をもち，積や商で表される関数の考察に活用しようとしている。＊p.139,140本文 |  |  | 積の導関数や商の導関数について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例4～6，問8～10 |
| 1. 合成関数の微分法
 |  |  | 合成関数の微分法を用いていろいろな関数の導関数を求めることができる。＊例8～12，例題2，問12～21 | 合成関数の微分法について理解している。＊例7，問11 |
| ２節　いろいろな関数の導関数 | 1. 三角関数の導関数
 |  | 三角関数の導関数を求める過程を，定義を踏まえて考察することができる。＊p.149本文 |  | 三角関数の導関数の計算について理解している。＊例題1，問1,2 |
| 1. 対数関数・指数関数の導関数
 | 対数関数の導関数や自然対数に関心をもち，対数を用いて表される関数の考察に活用しようとしている。＊p.151,152本文 |  | 指数関数や対数関数の導関数を利用して，関数を微分することができる。＊例1,2，例題3，問4～6,8 | 指数関数や対数関数の導関数について理解している。＊例3，例題2，問3,7 |
| 1. 高次導関数
 |  |  | 高次導関数を求めることができる。＊例7，例題4，問11,12 | 第2次導関数，第3次導関数，第*n*次導関数，高次導関数について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例4~6，問9,10 |

| 学習内容 | 評価規準 |
| --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| **５章　微分の応用** | ・導関数に関心をもち，関数の値の変化や最大値・最小値の考察に活用しようとしている。 | ・平均値の定理や導関数を用いて，関数の増減や極値，曲線の凹凸について考察することができる。 | ・関数の増減や極値，曲線の凹凸について調べ，表現することができる。 | ・平均値の定理，関数の増減，関数の極値，曲線の凹凸について理解し，知識を身につけている。 |
| １節　接線，関数の増減 | 1. 接線・法線の方程式
 |  |  | 接線の方程式を求めることができる。＊例題1～3，問2～6 | 接線や法線の方程式について理解し，基礎的な知識を身につけている。＊例1，問1 |
| 1. 平均値の定理
 | 平均値の定理に関心をもち，事象の考察に活用しようとしている。＊問7 |  | 平均値の定理を用いて不等式を証明することができる。＊例題4，問8 |  |
| 1. 関数の増減
 |  | 平均値の定理を用いて導関数の符号と関数の増減について考察することができる。＊例2，問9 | 導関数を用いて関数の増減を調べることができる。＊例題5，問10 |  |
| 1. 関数の極大・極小
 | 関数の極大・極小に関心をもち，関数の考察に活用しようとしている。＊p.174本文 |  | 関数の極値を求めることができる。＊例題6～8，問11～13 |  |
| 1. 第2次導関数とグラフ
 |  | 第2次導関数の値の正負と曲線の凹凸の関係について考察することができる。＊例3,4，問14,15 | 関数の増減，極値，グラフの凹凸を調べ，グラフをかくことができる。＊例題9,10，問16,17 | 第2次導関数の符号と極大・極小の関係について理解している。＊例5，問18 |
| ２節　微分のいろいろな応用 | 1. 最大・最小
 |  |  | 関数や数量の最大値・最小値を求めることができる。＊例題1,2，問1,2 |  |
| 1. 方程式・不等式への応用
 |  | 方程式の実数解の個数について関数のグラフと関連付けて考察することができる。＊例題4，問5 | 関数の値域を調べて不等式を証明することができる。＊例題3，問3,4 |  |
| 1. 速度・加速度
 | 導関数を点の運動の考察に活用しようとしている。＊例1，問6 |  |  | 導関数と点の運動の関係について理解している。＊例2,3，例題5，問7～9 |
| 1. 近似式
 |  | 微分係数を用いて近似式について考察することができる。＊例4，問10 | 近似式を求めることができる。＊例5，問11 |  |

| 学習内容 | 評価規準 |
| --- | --- |
| 関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 知識・理解 |
| **６章　積分とその応用** | ・不定積分や定積分に関心をもつとともに，それらの有用性を認識し，関数や数量の考察に活用しようとしている。 | ・不定積分や定積分を用いて関数や数量を考察し表現したり，思考の過程を振り返ったりすることなどを通して，関数的な見方や考え方を身につけている。 | ・不定積分や定積分，図形の面積や体積などを求めることができる。 | ・不定積分や定積分，図形の面積などを求めることの基本的な概念，原理・法則などを理解し，基礎的な知識を身につけている。 |
| １節　不定積分 | 1. 不定積分とその基本公式
 |  |  | 公式を利用して，$x^{α}$，三角関数，指数関数などの不定積分を求めることができる。＊例1～3，例題1，問1～4 | 関数*f*(*x*)の原始関数や不定積分についての基礎的な知識を身につけている。＊p.200本文 |
| 1. 置換積分法と部分積分法
 |  | 不定積分における置換積分法や部分積分法について，合成関数や積の微分法の公式などを用いて，その過程を考察することができる。＊例5，例題2,3，問6～8,10 | 置換積分法や部分積分法などを用いて不定積分を求めることができる。＊例4，例題4,5,6，問5,9,11,12 |  |
| 1. いろいろな関数の不定積分
 | 三角関数の積を和・差になおす公式に関心をもち，不定積分を求めることに活用しようとしている。＊例題8,9,10，問14～17 |  | いろいろな分数関数の不定積分を求めることができる。＊例題7，問13 |  |
| ２節　定積分 | 1. 定積分
 |  |  | 絶対値のついた関数の定積分を求めることができる。＊例題1，問4 | 定積分やその基本的な性質について理解している。＊例1～3，問1～3 |
| 1. 定積分の置換積分法
 |  | 定積分における置換積分法について，積分区間に留意しながら，定積分を求める過程について考察することができる。＊例4,5，問5,6 | 置換積分法を利用していろいろな定積分を求めることができる。＊例6，例題2,3，問7～9 |  |
| 1. 定積分の部分積分法
 |  |  | 部分積分法を利用して定積分を求めることができる。＊例題4，問10 |  |
| 1. 定積分で表された関数
 |  | 積分と微分の関係を用いて定積分で表された関数について考察することができる。＊例7，例題5，問11,12 | 上端と下端が定数である定積分が定数であることを利用して，関数を求めることができる。＊例題6，問13 |  |
| 1. 定積分と区分求積法
 | 区分求積法に関心をもち，面積や体積を求めることに活用しようとしている。＊p.224,225本文 |  | 区分求積法を利用して和の極限を求めることができる。＊例題7，問14 |  |
| 1. 定積分と不等式
 |  | 定積分と面積の関係を用いて不等式が成り立つことについて考察することができる。＊例8，問15 | 定積分を用いて不等式を証明することができる。＊例題8，問16 |  |
| ３節　面積・体積・長さ | 1. 面積
 |  | サイクロイドの囲む図形の面積を置換積分法と関連付けて考察することができる。＊例題4，問6 | 2曲線で囲まれた図形の面積を求めることができる。＊例題1～3，問2～5 | 定積分を用いて面積を求めることについて理解している。＊例1，問1 |
| 1. 体積
 | 定積分と体積の関係に関心をもち，定積分を活用しようとしている。＊例題5，問7 |  | いろいろな立体の体積を求めることができる。＊例2，例題6～8，問8～12 |  |
| 1. 曲線の長さと道のり
 |  | 定積分と曲線の長さの関係について考察することができる。＊p.243本文 | 曲線の長さや道のりを求めることができる。＊例4，例題9,10，問13～15,17 | 速度と道のりと，定積分の関係を理解している。＊例3，問16 |