教科：数　　学　科目：数学Ⅱ　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　作成様式

学習指導要領		新宿高校　学力スタンダード
(1) いろいろな式	ア　式と証明 (ｱ) 整式の乗法・除法，分数式の計算 　三次の乗法公式及び因数分解の公式を理解し，それらを用いて式の展開や因数分解をすること。また，整式の除法や分数式の四則計算について理解し，簡単な場合について計算をすること。	・３次の式の展開や、因数分解ができる。 （例 1）　次の式を展開せよ。 $(2xy-1)^3$ （例 2）　次の式を因数分解せよ。 a^6-b^6 ・整式の除法の考え方を応用できる。 （例）　整式 x^3+x^2-2x+1 を整式 B で割ると、商が $x-1$、余りが $3x-2$ である。 B を求めよ。 ・二項定理の考え方を活用できる。 (例 1)　$(2x-y)^7$ の展開式における x^4y^3 の係数を求めよ。 (例 2)　$(a+b+c)^7$ の展開式における $a^3b^2c^2$ の項の係数を求めよ。 (例 3)　二項定理を用いて、次の等式を導け。 ${}_nC_0-{}_nC_1+{}_nC_2-\cdots\cdots+(-1)^n{}_nC_n=0$ ・分数式の計算ができる。 (例)　次の式を簡単にせよ。 $\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{a}}}$

	(ｲ) 等式と不等式の証明 等式や不等式が成り立つことを，それらの基本的な性質や実数の性質などを用いて証明すること。	・恒等式を利用できる。 (例)　次の等式が x についての恒等式となるように、定数 a、b の値を求め、部分分数せよ。 $\dfrac{3x-5}{(2x-1)(x+3)}=\dfrac{a}{2x-1}+\dfrac{b}{x+3}$ ・等式や不等式の証明ができる。 (例 1)　次の等式を証明せよ。 $(a^2+b^2)(x^2+y^2)=(ax+by)^2+(ay-bx)^2$ (例 2)　不等式 $a^2+b^2+c^2 \geqq ab+bc+ca$ を証明せよ。 また、等号が成り立つのはどのようなときか。 (例 3)　$a>0$ 、$b>0$ のとき、次の不等式が成り立つことを証明せよ。 $\sqrt{a}+\sqrt{b}>\sqrt{a+b}$ (例 4)　$a>0$ 、$b>0$ のとき、次の不等式が成り立つことを証明せよ。 また、等号が成り立つのはどのようなときか。 $a+\dfrac{a}{16} \geqq 8$ ・不等式を最大・最小問題へ活用できる・ (例)　$x>2$ のとき、$x+\dfrac{1}{x-2}$ の最小値を求めよ。 ・やや複雑な条件つきの等式の証明ができる。 (例)　$a+b+c=0$ のとき，次の等式を証明せよ。 $ab(a+b)+bc(b+c)+ca(c+a)+3abc=0$

	イ　高次方程式 (ｱ) 複素数と二次方程式 　数を複素数まで拡張する意義を理解し，複素数の四則計算をすること。また，二次方程式の解の種類の判別及び解と係数の関係について理解すること。	・複素数の四則計算ができたり、複素数の相等を利用した計算ができる。 (例１)　次の計算をせよ $(4-3i)-(5+i)$ $(1+i)(3+2i)$ $\dfrac{3-i}{1-2i}$ $\dfrac{\sqrt{3}}{\sqrt{-5}}$ $\sqrt{-4}+\sqrt{-9}$ $(1+i)^3$ $i+i^2+i^3+i^4+\dfrac{1}{i}$ (例２)　次の等式をみたす実数x、yを求めよ。 $(1+i)(x-yi)=1+3i$ ・２次方程式の解や解の判別を他の問題に利用できる。 (例１)　２次方程式$x^2+(m-1)x-m+4=0$が異なる２つの虚数解をもつように、定数mの値の範囲を求めよ (例２)　２次方程式$2x^2-3x+5=0$の２つの解をα、βとするとき、$2\alpha-1$、$2\beta-1$を解とする２次方程式を作れ。
	(ｲ) 因数定理と高次方程式 　因数定理について理解し，簡単な高次方程式の解を因数定理などを用いて求めること。	・因数定理の考え方を活用できる。 (例１)　３次方程式$x^3-3x^2+ax+b=0$が、$1+3i$を解に持つとき、実数の定数a、bの値を求めよ。 また、他の解を求めよ。 (例２)　３次方程式$x^3+4x^2+ax+b=0$が、－３と１を解にもつとき、定数a、bの値を求めよ。 また他の解を求めよ。

・高次方程式を解くことができる。

（例1）　次の方程式を解きなさい。

$x^4+x^2-12=0$

$x^4+x^2+4=0$

$x^4-1=0$

$x^3-3x^2-4x+1=0$

（例2）　1の3乗根のうち、虚数であるものの1つをωとするとき、次の値を求めよ。

$\omega^2+\dfrac{1}{\omega^2}$

・やや複雑な高次方程式を解くことができる。

（例）　$t=x+\dfrac{1}{x}$ とおいて、

$2x^4-9x^3-x^2-9x+2=0$

を解きなさい。

・3次方程式の解と係数の関係を利用できる。

（例）　3次方程式$x^3-3x+5=0$の3つの解をα,β,γとするとき、$\alpha^3+\beta^3+\gamma^3$,

$\alpha^2+\beta^2+\gamma^2$の値を求めよ。

<table>
<tr>
<td>(2)
図
形
と
方
程
式</td>
<td>ア　直線と円
(ア) 点と直線
　座標を用いて，平面上の線分を内分する点，外分する点の位置や二点間の距離を表すこと。また，座標平面上の直線を方程式で表し，それを二直線の位置関係などの考察に活用すること。</td>
<td>・座標平面上の２点間の距離の公式を用いて，正三角形の２頂点の座標から第３の頂点の座標を求めることができる。
（例）　A(3，2)　，B(-1，0)，C を頂点とする三角形が正三角形となるとき，点 C の座標を求めよ。

・座標を利用して図形の性質を証明できる。
（例）　△ABC の辺 BC の中点を M とすると
$AB^2 + AC^2 = 2(AM^2 + BM^2)$
であることを証明せよ。

・線分を内分する点や外分する点の座標，また三角形の重心の座標を求めることにより，図形の性質を考察できる。
（例）　△ABC において辺 AB，BC，CA を 3:2 に内分する点をそれぞれ P，Q，R とするとき，△ABC と△PQR の重心は一致することを証明せよ。

・二直線の垂直条件を利用して、三角形の性質について考察できる。
(例)△ABC の３つの頂点から，それぞれの対辺に下した垂線 AL, BM, CN は１点で交わることを証明せよ。

・二直線の交点を通る直線について考察できる。
(例)2 直線 $2x - y + 5 = 0$，$3x + 2y - 1 = 0$ の交点を通り，点 $(3,-9)$ を通る直線の方程式を求めよ。

・点と直線の距離を求めることにより，三角形の面積を求めることができる。
（例）３点 A(-2，-1)，B(1，5)，C(3,2)を頂点とする△ABC の面積を求めよ。

・$x^2 + y^2 + \ell x + my + n = 0$ が表す図形について考察できる。
（例）方程式　$x^2 + y^2 + 2kx - 4ky + k^2 - k + 5 = 0$
が円を表すような定数 k の値の範囲を求めよ。</td>
</tr>
</table>

	イ　軌跡と領域 軌跡について理解し，簡単な場合について軌跡を求めること。また，簡単な場合について，不等式の表す領域を求めたり領域を不等式で表したりすること。	・二つの円の交点を通る直線や円の方程式を求めることができる。 (例) 2つの 円 $x^2+y^2-1=0$ と $x^2+y^2+4x-4y+3=0$ について次の問いに答えよ。 ① この２つの円が２点を共有することを示せ。 ② この２つの円の交点を通る直線の方程式を求めよ。 ③ この２つの円の交点を通り，原点を通る円の方程式を求めよ。 ・中心が原点ではない円について, その円周上の点における接線の方程式について考察できる。 (例) 円 $(x-2)^2+(y-1)^2=25$ 上の点 P(6, 4) における接線の方程式を求めよ。 ・定数 k の値によって動く放物線の頂点の軌跡を求めることができる。 (例) 放物線 $y=x^2+2kx+k$ が x 軸と異なる 2 点で交わるように，定数 k の値が変化するとき，この放物線の頂点 P の軌跡を求めよ。 ・連立不等式の表す領域を点 (x, y) が動くとき， x, y の一次式 $ax+by$ のとる範囲について考察できる。 (例) 次の連立不等式の表す領域を D とするとき，D を図示せよ。また，点 (x, y) がこの領域を動くとき $2x+3y$ の最大値と最小値を求めよ。 $\begin{cases} 2x+y \leqq 6 \\ x+2y \leqq 6 \\ x \geqq 0 \\ y \geqq 0 \end{cases}$

(3) 指数関数・対数関数	ア　指数関数 (ア) 指数の拡張 　指数を正の整数から有理数へ拡張する意義を理解すること。	・指数が有理数の範囲にまで拡張されることについて理解し、指数法則を活用して四則計算ができる。 (例)　次の計算をせよ。 (1)　$\sqrt[3]{\sqrt{27}}$ (2)　$\sqrt[4]{125}\times\sqrt[5]{25}$ (3)　$\sqrt[3]{24}+\sqrt[3]{192}$ (4)　$\left(a^3b\right)^{-2}\div\left(a^{-2}b^2\right)\times\left(ab^4\right)^{-\frac{3}{2}}$ ・指数表示と累乗根表示が混在した数の大小を、適切に変形し求めることが出来る。 (例)　次の数の大小関係を、不等号$<$を用いて表せ。 (1)　$\sqrt[3]{6}$，$\sqrt[4]{7}$，$\sqrt[6]{10}$ (2)　$\sqrt{\frac{1}{2}}$，$\sqrt[4]{\frac{1}{8}}$，$\sqrt[7]{\frac{1}{16}}$ ・指数関数$y=a^x$のグラフの特徴を踏まえ、$y=a^{x-p}+q$の形の指数関数のグラフを扱うことが出来る。 (例)　$y=3^x$のグラフを用いて、$y=3^{x+1}-2$のグラフをかけ。 ・$a^x=t$の変数の置き換えを用いて、指数方程式や指数不等式を解くことが出来る。 (例)　次の方程式、不等式を解け。 (1)　$2\cdot4^{x+1}-17\cdot2^x+2=0$ (2)　$9^x-8\cdot3^x-9<0$

		・状況に応じた変数変換を行って、複雑な指数方程式や指数不等式を解くことが出来る。 （例）　連立方程式$\begin{cases} 2^x+3^{y+1}=17 \\ 2^{x+3}-3^{y+2}=37 \end{cases}$を解け。
	(ｲ) 対数関数とそのグラフ 対数関数とそのグラフの特徴について理解し，それらを事象の考察に活用すること	・対数の性質を用いて、様々な計算を行うことが出来る。 （例 1）　$\log_{10}2=a$，$\log_{10}3=b$ とするとき、 $\log_{12}45$ の値をa,bを用いて表せ。 （例 2）　$8^{\log_4 7}$ の値を求めよ。
		・指数関数のグラフと対数関数のグラフの関係について理解する。 （例）　$y=2^x$ のグラフを直線 $y=x$ について対称移動し、x 軸方向に1，y 軸方向に3 平行移動したグラフとなる対数関数を求めよ。
		・状況に応じた変数変換を行って、複雑な対数関数の特徴を求められる。 （例）　$\frac{1}{16}\leq x\leq 8$ のとき、 $y=(\log_2 x)(\log_4 8x)$ の最大値、最小値を求めよ。
		・真数条件に留意して、２つ以上の対数を含む対数方程式、対数不等式を解くことができる。 （例）　次の方程式、不等式を解け (1)　$\log_2(x-1)+\log_2(x+3)=5$ (2)　$\log_2 x+\log_2(x-3)<2$

		・常用対数を用いて、自然数の桁数などを求められる。 （例 1）　2^{50} は何桁の数か？ ただし、$\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。 （例 2）　$\left(\frac{1}{3}\right)^{40}$ は小数第何位に初めて 0 でない数が現れるか。ただし、$\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。 ・複雑な対数方程式や対数不等式を解くことができる （例）　次の方程式、不等式を解け (1)　$\log_2 x = 3\log_x 2 - 2$ (2)　$\log_3 x - 8\log_x 3 < 2$ ・常用対数を活用できる。 （例）　6^{50} は何桁の数か。また、最高位の数は何か。 ただし、$\log_{10} 2 = 0.3010$、$\log_{10} 3 = 0.4771$ とする。

(4) 三 角 関 数	ア　角の拡張 　角の概念を一般角まで拡張する意義や弧度法による角度の表し方について理解すること。	・扇形の面積や周の長さを多面的に考察できる。 (例 1)　半径１ｃｍ，弧の長さ２ｃｍの扇形の中心角は何ラジアンか。また，扇形の面積を求めよ。 (例 2)　半径が６ｃｍと２ｃｍで，中心角の距離が８ｃｍである２つの円がある。この２つの円の外側にひもをひとまわりかけるとき，その長さを求めよ。
	イ　三角関数 （ア）　三角関数とそのグラフ 　三角関数とそのグラフの特徴について理解すること。	・三角関数のグラフをかくことができる。 (例)　$y=2\cos\left(2\theta-\dfrac{\pi}{3}\right)$ のグラフをかけ。また，その周期を答えよ。
	（イ）　三角関数の基本的な性質 　三角関数について，相互関係などの基本的な性質を理解すること。	・対称式を活用して，式の値を求めることができる。 (例)　$\sin\theta+\cos\theta=\dfrac{1}{2}$ のとき, 次の式の値を求めよ。 (1)　$\tan\theta+\dfrac{1}{\tan\theta}$ (2)　$\tan^3\theta+\dfrac{1}{\tan^3\theta}$ ・式変形などを活用して，三角関数を含む方程式，不等式の解を求めたり，三角関数の最大や最小について考察できる。 (例 1)　$0\leq\theta<2\pi$ のとき，次の方程式，不等式を解け。 (1) $\sin\left(\theta-\dfrac{\pi}{3}\right)=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ (2)　$\cos\left(\theta-\dfrac{\pi}{3}\right)<-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ (例 2)　次の関数の最大値，最小値があれば，それを求めよ。また，そのときのθの値を求めよ。 (1)　$y=\sin\left(\theta+\dfrac{\pi}{3}\right)\quad(0\leq\theta\leq\pi)$ (2)　$y=\sin^2\theta+\cos\theta+1\quad(0\leq\theta<2\pi)$

教科：数　　学　科目：数学Ⅱ　　　　　　　　　　　　　　　　　作成様式

	ウ　三角関数の加法定理 　三角関数の加法定理を理解し，それを用いて2倍角の公式を導くこと。	・加法定理を理解し，様々な問題を多面的に考察できる。 (例1)　次の等式を証明せよ。 $\cos(\alpha+\beta)\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\alpha-\sin\beta\cos\beta$ (例2)　α，β，γ は鋭角，$\tan\alpha=2$，$\tan\beta=5$，$\tan\gamma=8$ のとき，$\alpha+\beta+\gamma$ を求めよ。 (例3)　$\sin\alpha-\sin\beta=\frac{1}{2}$，$\cos\alpha+\cos\beta=\frac{1}{3}$ のとき，$\cos(\alpha+\beta)$ の値を求めよ。 (例4)　$-\frac{\pi}{2}\leq x\leq\frac{\pi}{2}$ とする。 関数 $y=2\sin x-\cos 2x$ の最大値と最小値と，そのときの x の値を求めよ。 ・三角関数の合成を用いて，最大値や最小値を求めることができる。 (例)　$0\leq x<2\pi$ のとき， 次の関数の最大値と最小値と，そのときの x の値を求めよ。 (1)　$y=\sin^2 x+2\sqrt{3}\sin x\cos x+3\cos^2 x$ (2)　$y=2(\sin x+\cos x)+2\sin x\cos x+1$

(5) 微 分 ・ 積 分 の 考 え	ア　微分の考え (ｱ) 微分係数と導関数 　微分係数や導関数の意味について理解し，関数の定数倍，和及び差の導関数を求めること。	・瞬間の速さなどの具体的な事象の考察において，平均変化率や極限の考えを利用して考察することができる。 （例）　真下に落下する物体の t 秒後の落下距離 $h(t)$ m は $h(t)=4.9t^2$ で表される。 このとき，次の問に答えよ。 (1) 3 秒後から $3+h$ 秒後までの平均の速さを求めよ。 (2) 3 秒後の瞬間の速さを求めなさい。 ・様々な関数について，定義にしたがって，導関数を求めることができる。 （例）　次の等式を証明せよ。 $(x^4)'=4x^3$ ・$(x^n)'=nx^{n-1}$ の証明を理解することができる。 ・2 曲線が交わらない場合の共通接線を求めたり，2 曲線が接するための条件を理解することができる。 （例）　2 つの放物線　$y=x^2$ と $y=-x^2+6x-5$ の共通接線の方程式を求めよ。
	(ｲ) 導関数の応用 　導関数を用いて関数の値の増減や極大・極小を調べ，グラフの概形をかくこと。また，微分の考えを事象の考察に活用すること。	・２次や３次の関数について，区間が文字を使って表されている場合について最大値や最小値を考察することができる。 （例）　$a>0$ とする。 関数 $y=x(x-3)^2$ の $0\leq x\leq a$ における最大値を求めよ。 ・具体的な事象の考察を微分の考え方を用いてできる。 （例）　半径が 3 の球に内接する直円錐のうちで，体積が最も大きいものの底面の半径，高さ，およびそのときの体積を求めよ。

積分の考え

(ア) 不定積分と定積分

不定積分及び定積分の意味について理解し，関数の定数倍，和及び差の不定積分や定積分を求めること

(イ) 面積

定積分を用いて直線や関数のグラフで囲まれた図形の面積を求めること。

・3次関数の極値をもつ条件や極値をもたない条件について理解できる。

> (例)　関数 $f(x)=x^3+ax^2+x+1$ が極値をもたないための必要十分条件を答えよ。

・定数項に文字定数を含む3次方程式の実数解の個数について，曲線と直線の共有点を考えることによって考察できる。

> (例)　3次方程式 $x^3-3x+k=0$ が，異なる実数解を2個もつように，定数 k の値を定めよ。

・4次までの関数において，増減や極値を調べ，グラフの概形をかくことができる。

> (例)　関数　$y=-x^4+2x^2$　極値を求め，そのグラフを書きなさい。

・定積分の値が定数になることを利用して，積分方程式を解くことができる。

> (例)　等式 $f(x)=x^2+2\int_0^1 f(t)dt$ を満たす関数 $f(x)$ を求めよ。

・区分求積法の考えに基づき，定積分の値が面積を表すことを直感的に理解できる。

・例えば、放物線や直線の共有点から共有点まで定積分するといった様々な場面において，

$$\int_\alpha^\beta (x-\alpha)(x-\beta)dx=-\frac{1}{6}(\beta-\alpha)^3$$

が利用できる。

・絶対値を含む関数や3次関数といった様々な関数ついても，それらのグラフで囲まれた部分の面積を求めることができる。

> (例)　関数 $y=|x^2-1|$，x 軸，直線 $x=-1$，$x=2$ で囲まれた図形の面積を求めよ。