

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4027 - Grado en Ingeniería en Organización Industrial

ASIGNATURA: 42705 - CÁLCULO II

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4804-Doble Grado en I.Organizacion Industrial - 48607-CÁLCULO II - 00

CÓDIGO UNESCO: 1202

TIPO: Básica de Rama

CURSO: 1

SEMESTRE: 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 6

Especificar créditos de cada lengua:

ESPAÑOL: 6

INGLÉS: 0

SUMMARY

This subject aims to provide students with the ability to solve mathematical problems that may arise in engineering and the ability to apply the knowledge acquired on: multiple integrals, line and surface integrals, differential equations, Laplace transform and complex variable.

The learning outcomes to be achieved on completion of the different tasks are:

1. Understand the physical and geometrical concepts associated with double and triple integrals, and their calculation techniques.
2. Understand the concepts of curvilinear integrals and surface integrals, their physical interpretations and their calculation techniques.
3. Solve problems and apply the concepts of derivation and integration in the field of engineering, such as: calculation of surfaces, volumes, geometry of masses, flows and fields.
4. Know and apply methods and techniques for solving differential equations.
5. Know and handle the concepts of mathematical transforms and numerical methods.
6. Solve problems of the most characteristic differential equations in the field of industrial engineering.
7. Know and handle the concepts of derivative and integral of functions of complex variable.
8. Know how to model engineering problems mathematically.
9. Apply numerical algorithms to solve engineering problems.
10. Use software for mathematical modelling, numerical analysis, symbolic calculation and mathematical graphics.

REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado con éxito las asignaturas de Álgebra y Cálculo I de la materia Matemáticas del módulo Formación Básica, que se imparten en el semestre S1, y desenvolverse con soltura en los conocimientos y destrezas de las mismas. En particular, se debería iniciar esta asignatura con un amplio conocimiento sobre cálculo diferencial de una y varias variables, cálculo integral de una variable, geometría diferencial, álgebra lineal y conocimientos básicos de informática.

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura contribuye al desarrollo del espíritu crítico de los y las futuras graduadas, así como de la capacidad de análisis y abstracción propias de las matemáticas y de la ciencia en general. Al mismo tiempo se adquieren conocimientos básicos y herramientas matemáticas para la resolución de problemas de la ingeniería que involucren: cálculo integral, ecuaciones diferenciales, transformada de Laplace y variable compleja. Asimismo la asignatura contribuye al desarrollo de habilidades necesarias para seguir aprendiendo contenidos más sofisticados relacionados tanto con otras asignaturas del grado como con el desempeño profesional.

Competencias que tiene asignadas:

Competencias profesionales generales del título

T3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial

Competencias genéricas o transversales del título

G3. Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión ordenada.

N1. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

Competencias profesionales específicas del título

MB1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Objetivos:

- Presentar al alumnado, de una forma concreta y precisa, una variedad de conceptos, resultados, técnicas y aplicaciones del Cálculo, que son particularmente útiles para los/las ingenieros/ingenieras.
- Incentivar unos hábitos de abstracción y rigor necesarios para que los y las estudiantes puedan desarrollar destreza en la búsqueda de información relevante para la resolución de problemas y deducir diferentes formas de abordar un problema o cuestión.
- Contribuir a que el alumnado desarrolle una actitud crítica y responsable, y muestre interés en la aplicación de conocimientos, permitiéndole valorar tanto el aprendizaje autónomo como el trabajo en grupo.
- Proporcionar un conjunto de herramientas matemáticas indispensables para poder afrontar otras asignaturas específicas del Grado en Ingeniería en Organización Industrial.

Contenidos:

En la memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta asignatura Cálculo II (6 ECTS) S2, los siguientes:

- Integrales dobles y triples, y sus técnicas de cálculo.
- Integrales curvilíneas e integrales de superficie, sus interpretaciones físicas y sus técnicas de cálculo.
- Ecuaciones diferenciales. Sistemas.
- Transformada de Laplace.
- Derivación e integración de funciones de variable compleja.

TEMA 1. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE

1.1 Integral doble: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral doble. Cambios de variables. Aplicaciones.

1.2 Integral triple: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral triple. Cambios de variables. Aplicaciones.

TEMA 2. INTEGRALES DE CAMPO

2.1 Introducción a los campos escalares y vectoriales. Definiciones. Los operadores vectorial-diferencial clásicos.

2.2 Integrales de línea: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de la integral. Aplicaciones.

2.3 Campos conservativos. Función potencial. Fórmula de Green. Aplicaciones.

2.4 Integrales de superficie: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de la integral. Aplicaciones.

2.5 Teoremas de Stokes y de Gauss. Aplicaciones.

TEMA 3. ECUACIONES DIFERENCIALES.

3.1 Ecuaciones diferenciales de primer orden: Generalidades. Integración de las ecuaciones diferenciales de primer orden.

3.2 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior: Propiedades generales. Solución general de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas. Soluciones particulares de las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas: método de los coeficientes indeterminados y método de variación de las constantes.

3.3 Aplicaciones al ámbito de la Ingeniería.

TEMA 4. TRANSFORMADAS DE LAPLACE

4.1 Transformada de Laplace. Condiciones de existencia. Propiedades.

4.2 Transformadas de Laplace de la unidad. Transformada de la derivada. Transformada de la integral. Transformadas de Laplace de algunas funciones elementales.

4.3 Aplicaciones: cálculo integral y resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales.

TEMA 5. INTRODUCCIÓN A LA VARIABLE COMPLEJA

5.1 Funciones complejas de una variable compleja. Límites y continuidad.

5.2 Derivabilidad en el campo complejo. Funciones holomorfas.

5.3 Integración en el campo complejo. Teorema de Cauchy. Funciones meromorfas.

Metodología:

La metodología se basa en el binomio enseñanza-aprendizaje mediante enseñanza presencial (clases y prácticas) y actividades no presenciales a realizar por el estudiante.

Se utilizan las actividades formativas presenciales que se enumeran a continuación:

1. Clase magistral para la impartición de la Teoría. Clase expositiva, por parte del docente, en la que se intercalan ejemplos y problemas de aplicación. Durante estas sesiones se procurará la interacción con el estudiantado para comprobar el grado de seguimiento de las explicaciones y adaptarlas, en caso necesario.
2. Clases prácticas de aula. Clase en la que los estudiantes realizan problemas propuestos por el docente y relacionados con la materia ya impartida. Requieren del estudio previo de la materia por parte del estudiante.
3. Atención tutorial: En sesiones individuales o grupales, a solicitud de los estudiantes, en las franjas de atención tutorial establecidas por los docentes, se resolverán las dudas planteadas y/o se orientará a los estudiantes para que puedan realizar un adecuado seguimiento de la asignatura.
4. Pruebas de evaluación: Las actividades de evaluación se llevarán a término para valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte de cada estudiante durante el curso.

Así mismo, se requiere del alumnado la realización de las actividades formativas no presenciales que se enumeran a continuación:

1. Búsqueda de información: La realización del trabajo grupal implica la tarea de búsqueda de información para el cumplimiento de los objetivos planteados en el mismo.
2. El trabajo autónomo, ya sea individual o en grupo, es de la máxima importancia para la adquisición de las competencias de las materias. Se promoverá, además del estudio, la preparación por parte de los estudiantes de entregables (cuestiones, problemas resueltos, trabajos, etc.).

Evaluación:

Criterios de evaluación

Como norma general, en la convocatoria ordinaria la evaluación será continua en todas las asignaturas, realizándose durante el semestre que se imparte la asignatura diferentes actividades para la valoración objetiva del nivel de adquisición de conocimientos y competencias por parte del estudiante.

Se deberán indicar aquellas actividades que son obligatorias realizar para superar la asignatura por evaluación continua, así como la asistencia mínima que se le exige a los estudiantes para aplicar la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje, en su artículo 10. En nuestro centro la asistencia mínima se establece en el 50%.

En cualquier caso, para aquellos estudiantes que tengan aprobadas las prácticas de la asignatura, estas serán válidas durante dos años, siempre y cuando no cambie el proyecto docente en lo que a las competencias adquiridas por las prácticas se refiere. Asimismo, aquellos estudiantes repetidores que en cursos previos hayan tenido una asistencia regular a las clases en los dos cursos inmediatamente anteriores, tal como establece el Reglamento de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje, en su artículo 20, no tendrán obligación de cumplir nuevamente este requisito.

Los alumnos con diversidad funcional o necesidades específicas deberán comunicar y acreditar esta condición por escrito al Centro. La Universidad, a través de los órganos competentes y en coordinación con los Centros docentes, Departamentos universitarios y el profesorado, determinará las medidas oportunas que garanticen que el alumnado que tenga acreditada diversidad funcional o necesidades específicas pueda recibir la docencia y realizar las pruebas de

evaluación en las debidas condiciones de igualdad.

Fuentes para la evaluación continua:

AE1 - Cuestionarios de autoevaluación.

AE2 - Trabajo grupal de resolución de problemas.

AE3 - Examen parcial, de contenido teórico-práctico, que es liberatorio de materia para el examen de convocatoria.

AE4 - Examen de convocatoria (ordinaria, extraordinaria y/o especial) escrito y de contenido teórico-práctico, en el que el alumnado que no tenga superado ningún parcial, en alguna convocatoria previa vinculada con el presente proyecto docente, se examinará de toda la asignatura, mientras que el alumnado que haya superado algún parcial se examinará solo de la parte que no haya superado.

Criterios para la evaluación

AE1 - Cuestionarios de autoevaluación.

- Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.
- Respuesta correcta de las cuestiones.

AE2 - Trabajo grupal de resolución de problemas.

- Identificación correcta de cada problema a resolver.
- Interpretación correcta de los datos de cada problema.
- Utilización precisa de los resultados teóricos para obtener la solución de cada problema.
- Interpretación correcta de los resultados obtenidos.
- El trabajo realizado se adecúa a lo explicado en clase.
- Profundidad, razonamiento crítico y síntesis del trabajo.
- Se cuida la organización y presentación del trabajo.
- Uso de un lenguaje preciso y correcto.
- Manejo del software propuesto para la autocorrección.

AE3 y AE4 - Exámenes.

- Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.
- Explicación correcta y detallada de cada ejercicio realizado.
- Procedimiento adoptado adecuado a lo explicado en clase y al tipo de ejercicio planteado.
- Resultado correcto del ejercicio.
- Interpretación correcta del resultado.
- Puntuación y ortografía correctas.

Sistemas de evaluación

Hay un único sistema de evaluación (continua) que consiste en valorar las fuentes para la evaluación, establecidas más arriba, en las proporciones que se describen en el siguiente apartado de Criterios de calificación. El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC).

Criterios de calificación

----- 1. SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA.

Durante el semestre que se imparte la asignatura se realizarán las siguientes actividades para la valoración objetiva del nivel de adquisición de conocimientos y competencias por parte del estudiante:

AE1 - Cuestionarios de autoevaluación: 20% (dos, cada uno de ellos con un peso del 10%).

AE2 - Trabajo grupal de resolución de problemas: 10%

AE3 - Examen parcial (Temas 1 y 2): 35%

Este examen parcial (liberatorio de materia para los exámenes oficiales de convocatoria) se considerará superado si se obtienen al menos 1,5 de los 3,5 puntos que supone la nota máxima del mismo.

AE4 - Examen de convocatoria (ordinaria, extraordinaria y/o especial).

En función de que el/la estudiante haya superado o no algún parcial, en alguna convocatoria previa vinculada con el presente proyecto docente, este/a deberá realizar solo uno de los siguientes exámenes:

- Examen de toda la asignatura (para estudiantes que no hayan superado ningún parcial): 70%

El examen (que constará de dos partes) se considerará superado, si se obtienen, en cada parte, al menos 1,5 de los 3,5 puntos que supone la nota máxima de cada una de las dos partes en que se divide.

- Examen parcial (para estudiantes que hayan superado algún parcial): 35%

El examen parcial (de los contenidos asociados al parcial NO superado), se considerará superado si se obtienen al menos 1,5 de los 3,5 puntos que supone la nota máxima del mismo.

PARA SUPERAR LA ASIGNATURA se debe superar el examen de convocatoria (obteniendo una calificación mínima de 4,3 sobre 10 en cada parte del mismo), y la calificación final será la media ponderada de todas las actividades (que serán evaluadas sobre 10).

Calificación final (Convocatoria Ordinaria):

- Si se supera el examen parcial:

$0,10 \text{ AE1(1)} + 0,10 \text{ AE1(2)} + 0,10 \text{ AE2} + 0,35 \text{ AE3 (Temas 1 y 2)} + 0,35 \text{ AE4 (Temas 3, 4 y 5)}$

- Si NO se supera el examen parcial:

$0,10 \text{ AE1(1)} + 0,10 \text{ AE1(2)} + 0,10 \text{ AE2} + 0,35 \text{ AE4 (Temas 1 y 2)} + 0,35 \text{ AE4 (Temas 3, 4 y 5)}$

Calificación final (Convocatorias Extraordinaria y Especial):

$0,10 \text{ AE1(1)} + 0,10 \text{ AE1(2)} + 0,10 \text{ AE2} + 0,35 \text{ AE4* (Temas 1 y 2)} + 0,35 \text{ AE4* (Temas 3, 4 y 5)}$

(*) Si se supera uno de los parciales durante el semestre, su nota se guardará hasta la convocatoria especial del curso inmediatamente posterior.

UNA CONDICIÓN NECESARIA PARA PROCEDER AL CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN FINAL es que el/la estudiante haya superado los dos parciales (por separado) o que haya superado el examen de toda la asignatura. En caso de no cumplir esta condición, la calificación final será el mínimo entre 4 y la suma de todas las calificaciones ponderadas obtenidas.

2. SISTEMA DE EVALUACIÓN NO CONTINUA.

El sistema de evaluación no continua se contempla solo para casos excepcionales (recogidos en el correspondiente reglamento de evaluación de la ULPGC) y, en este caso, el o la estudiante deberá realizar un único examen escrito de contenido teórico-práctico. La calificación de este examen supondrá un 100% de la calificación final, y se considerará superado si se obtienen al menos 2,5 puntos (de los 5 puntos que supone la nota máxima de cada parte) en cada una de las dos partes que lo componen. En caso de no superar el examen escrito, la calificación final será el mínimo entre 4 y la nota obtenida en el mismo.

PARA APROBAR LA ASIGNATURA LA CALIFICACIÓN FINAL HABRÁ DE SER DE 5 PUNTOS O MÁS (SOBRE 10).

LA VIGENCIA DE ESTE PROYECTO DOCENTE ABARCA EL PRESENTE CURSO ACADÉMICO.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

- Asistencia a clases: atender a las exposiciones y debates y recopilar la información pertinente.
- Participación en clase mediante la formulación de dudas o la intervención en debates.
- Realización de ejercicios/problemas/tareas propuestos relacionados con los contenidos de la asignatura.
- El trabajo autónomo, ya sea individual o en grupo, es de la máxima importancia para la adquisición de las competencias de las materias. Se promoverá, además del estudio, la preparación por parte de los estudiantes de entregables.
- Búsqueda de información: El trabajo autónomo implica la tarea de búsqueda de información (en la documentación disponible en el aula virtual o en los recursos bibliográficos y fuentes de información online disponibles a través de la Biblioteca de la ULPGC) para el cumplimiento de los objetivos planteados en el mismo.
- Asistencia a tutorías individuales o grupales, donde se podrán resolver las dudas planteadas y/o se orientará a los estudiantes para que puedan realizar un adecuado seguimiento de la asignatura.
- Las actividades de evaluación se llevarán a término para valorar el grado de consecución de los objetivos y las competencias por parte de cada estudiante durante el curso.

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

La asignatura se estructura en cinco temas (HNP=Horas No Presenciales; HP=Horas Presenciales):
Presentación. Semana 1: HNP=1; HP=2

Tema 1. Integración Múltiple. Semana 1 a 4: HNP=20; HP=16

Trabajo grupal de resolución de problemas. Semana 4 a 5: HNP=4; HP=0

Tema 2. Integrales de Campo. Semana 5 a 8: HNP=18; HP=14

Cuestionario de autoevaluación de los temas 1 y 2. Semana 8: HNP=2; HP=0

Examen Parcial. Semana 9: HNP=6; HP=2

Tema 3. Ecuaciones Diferenciales. Semana 9 a 12: HNP=18; HP=14

Tema 4. Transformadas de Laplace. Semana 13 a 14: HNP=9; HP=6

Tema 5. Introducción a la Variable Compleja. Semana 14 a 15: HNP=10; HP=6

Cuestionario de autoevaluación de los temas 3, 4 y 5. Semana 15: HNP=2; HP=0

La temporización es aproximada y flexible a fin de adaptarse a las necesidades docentes del alumnado (explicación más detallada, mayor número de ejemplos, ejercicios, etc.) en beneficio de la calidad docente. La profundidad y extensión con que se impartan los distintos puntos del programa se establece asimismo con la finalidad esencial de la calidad docente. Se primará la calidad de la formación frente a la cantidad de información.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

- Documentación, temas y problemas resueltos disponibles en el aula virtual para su formación. Así como los apuntes tomados en clase que, además, facilitarán el estudio individual de la materia en horas no presenciales.
- Recursos bibliográficos y fuentes de información online disponibles a través de la Biblioteca de la ULPGC.
- Un software de modelización matemática, análisis numérico, cálculo simbólico y grafismo matemático, que permitirá la realización del trabajo en grupo y la verificación de los resultados

obtenidos cuando se resuelvan problemas y ejercicios en horas no presenciales.

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- R1. Conocer los conceptos físicos y geométricos asociados a integrales dobles y triples, y sus técnicas de cálculo.
- R2. Conocer los conceptos de integrales curvilíneas e integrales de superficie, sus interpretaciones físicas y sus técnicas de cálculo.
- R3. Resolver problemas y aplicar los conceptos de derivación e integración en el ámbito de la ingeniería, tales como: cálculo de superficies, volúmenes, geometría de masas, flujos y campos.
- R4. Conocer y aplicar métodos y técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales.
- R5. Conocer y manejar los conceptos de transformadas matemáticas y métodos numéricos.
- R6. Resolver problemas de las ecuaciones diferenciales más características en el ámbito de la ingeniería industrial.
- R7. Conocer y manejar los conceptos de derivación e integración de funciones de variable compleja.
- R8. Saber modelizar matemáticamente los problemas de la ingeniería.
- R9. Aplicar la algorítmica numérica para resolver problemas de ingeniería.
- R10. Utilizar software de modelización matemática, análisis numérico, cálculo simbólico y grafismo matemático.

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Es importante que el alumnado haga usos de las tutorías, tanto presenciales como on-line (en la modalidad telefónica o de videoconferencia) a través de la herramienta MSTeams, disponible para toda la comunidad universitaria de la ULPGC, para plantear y resolver todo tipo de dudas relacionadas con la asignatura.

Las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria, estudiantes de retorno, estudiantes de prórroga y a cualquier otro colectivo de estudiantes que contemple la posibilidad de realizar acción tutorial, se desarrollarán conforme al Procedimiento de Acción y Seguimiento Tutorial de la EIIC (Plan de acción tutorial). El plan de acción tutorial se iniciará con la solicitud del estudiante según dicho procedimiento.

Atención presencial a grupos de trabajo

Durante el período de realización de trabajos en grupo, los miembros de los distintos grupos de trabajo podrán solicitar tutorías presenciales y/o virtuales para el seguimiento y asesoramiento de la tarea encomendada.

Atención telefónica

Para una mayor calidad de la atención prestada al alumnado por parte del profesorado, las tutorías serán presenciales u on-line (en la modalidad telefónica o de videoconferencia) a través de la herramienta MSTeams, disponible para toda la comunidad universitaria de la ULPGC.

Atención virtual (on-line)

Para una mayor calidad de la atención prestada al alumnado por parte del profesorado, las tutorías serán presenciales u on-line (en la modalidad telefónica o de videoconferencia) a través de la herramienta MTeams, disponible para toda la comunidad universitaria de la ULPGC.

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Begoña González Landín

(COORDINADOR)

Departamento: 275 - MATEMÁTICAS

Ámbito: 595 - Matemática Aplicada

Área: 595 - Matemática Aplicada

Despacho: MATEMÁTICAS

Teléfono: 928454599 **Correo Electrónico:** *bego.landin@ulpgc.es*

Bibliografía

[1 Básico] Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado I

Dennis G. Zill ; traducción, Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica, Ernesto Filio López.
Cengage Learning,, Australia [etc.] : (2009) - (9ª ed.)
9789708300551

[2 Básico] Matemáticas avanzadas para ingeniería I

Glyn James ... [et al.] ; traducción, M. en C. Elena de Oteyza de Oteyza, Carlos Hernández Garcíadiego ; revisión técnica, M. en C. Juan Carlos del Valle, Juan Aguilar Pascual.
Pearson Educación,, México[etc] : (2002) - (2ª ed.)
978-970-26-0209-5

[3 Básico] Cálculo vectorial I

Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; traducción
Patricio Cifuentes Muñiz [et al.].
Pearson Educación,, Madrid : (2004) - (5ª ed.)
9788478290697

[4 Básico] Variable compleja y aplicaciones I

Ruel V. Churchill, James Ward Brown ; traducción, Luis Martínez Alonso ; revisión técnica, Lorenzo Abellanas
Rapun.
, McGraw-Hill, Madrid, (1990) - (4ª ed.)
8476151160