

I. Currículo de Bachillerato en Castilla-La Mancha. Matemáticas II.

Los contenidos de referencia de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la universidad (PAU), serán los establecidos en el Decreto 83/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha. [2022/6706]

(Decreto 83/2022 de 12 de julio de 2022, DOCM nº 134 de 14 de julio de 2022. Concretamente lo referente a la materia de Matemáticas II de 2º de Bachillerato.)

A continuación, se incluye la tabla de la materia de Matemáticas II de 2º de Bachillerato donde se presentan los contenidos y criterios de evaluación publicados en el Decreto 83/2022 de 12 de julio de 2022 correspondientes a los distintos saberes básicos:

- A. Sentido numérico.
- B. Sentido de la medida.
- C. Sentido espacial.
- D. Sentido algebraico.
- E. Sentido estocástico.
- F. Sentido socioafectivo.

Matemáticas II. 2º Bachillerato	
<i>Saberes básicos</i>	<i>Contenidos</i>
A. Sentido numérico.	1. Sentido de las operaciones. – Adición y producto de vectores y matrices: interpretación, comprensión y uso adecuado de las propiedades. – Estrategias para operar con números reales, vectores y matrices: cálculo mental o escrito en los casos sencillos y con herramientas tecnológicas en los casos más complicados.
	2. Relaciones. – Conjuntos de vectores y matrices: estructura, comprensión y propiedades.
B. Sentido de la medida.	1. Medición. – Resolución de problemas que impliquen medidas de longitud, superficie o volumen en un sistema de coordenadas cartesianas. – Interpretación de la integral definida como el área bajo una curva. – Cálculo de áreas bajo una curva: técnicas elementales para el cálculo de primitivas. – Técnicas para la aplicación del concepto de integral a la resolución de problemas que impliquen cálculo de superficies planas o volúmenes de revolución. – La probabilidad como medida de la incertidumbre asociada a fenómenos aleatorios: interpretaciones subjetiva, clásica y frecuentista.
	2. Cambio. – Derivadas: interpretación y aplicación al cálculo de límites. – Aplicación de los conceptos de límite, continuidad y derivabilidad a la representación y al estudio de situaciones susceptibles de ser modelizadas mediante funciones. – La derivada como razón de cambio en la resolución de problemas de optimización en contextos diversos.
C. Sentido espacial.	1. Formas geométricas de dos y tres dimensiones. – Objetos geométricos de tres dimensiones: análisis de las propiedades y determinación de sus atributos. – Resolución de problemas relativos a objetos geométricos en el espacio representados con coordenadas cartesianas.
	2. Localización y sistemas de representación. – Relaciones de objetos geométricos en el espacio: representación y exploración con ayuda de herramientas digitales. – Expresiones algebraicas de los objetos geométricos en el espacio: selección de la más adecuada en función de la situación a resolver.
	3. Visualización, razonamiento y modelización geométrica. – Representación de objetos geométricos en el espacio mediante herramientas digitales. – Modelos matemáticos (geométricos, algebraicos, grafos y otros) para resolver problemas en el espacio. Conexiones con otras disciplinas y áreas de interés. – Conjeturas geométricas en el espacio: validación por medio de la deducción y la demostración de teoremas. – Modelización de la posición y el movimiento de un objeto en el espacio utilizando vectores.

D. Sentido algebraico.	1. Patrones. – Generalización de patrones en situaciones diversas.
	2. Modelo matemático. – Relaciones cuantitativas en situaciones complejas: estrategias de identificación y determinación de la clase o clases de funciones que pueden modelizarlas. – Sistemas de ecuaciones: modelización de situaciones en diversos contextos. – Técnicas y uso de matrices para, al menos, modelizar situaciones en las que aparezcan sistemas de ecuaciones lineales o grafos.
	3. Igualdad y desigualdad. – Formas equivalentes de expresiones algebraicas en la resolución de sistemas de ecuaciones e inecuaciones, mediante cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, y con herramientas digitales. – Resolución de sistemas de ecuaciones en diferentes contextos.
	4. Relaciones y funciones. – Representación, análisis e interpretación de funciones con herramientas digitales. – Propiedades de las distintas clases de funciones: comprensión y comparación.
	5. Pensamiento computacional. – Formulación, resolución y análisis de problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología empleando las herramientas o los programas más adecuados. – Análisis algorítmico de las propiedades de las operaciones con matrices, los determinantes y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
E. Sentido estocástico.	1. Incertidumbre. – Cálculo de probabilidades en experimentos compuestos. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos aleatorios. Diagramas de árbol y tablas de contingencia. – Teoremas de la probabilidad total y de Bayes: resolución de problemas e interpretación del teorema de Bayes para actualizar la probabilidad a partir de la observación y la experimentación y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.
	2. Distribuciones de probabilidad. – Variables aleatorias discretas y continuas. Parámetros de la distribución. – Modelización de fenómenos estocásticos mediante las distribuciones de probabilidad binomial y normal. Cálculo de probabilidades asociadas mediante herramientas tecnológicas.
F. Sentido socioafectivo.	1. Creencias, actitudes y emociones. – Destrezas de autogestión encaminadas a reconocer las emociones propias, afrontando eventuales situaciones de estrés y ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas. – Tratamiento y análisis del error, individual y colectivo, como elemento movilizador de saberes previos adquiridos y generador de oportunidades de aprendizaje en el aula de matemáticas.

		2. Toma de decisiones. – Destrezas para evaluar diferentes opciones y tomar decisiones en la resolución de problemas y tareas matemáticas.
		3. Inclusión, respeto y diversidad. – Destrezas sociales y de comunicación efectivas para el éxito en el aprendizaje de las matemáticas. – Valoración de la contribución de las matemáticas y el papel de matemáticos y matemáticas a lo largo de la historia en el avance de la ciencia y la tecnología.
Criterios de evaluación		
Competencia		Descripción
Resolución de problemas	Competencia específica 1	1.1 Manejar diferentes estrategias y herramientas, incluidas las digitales, que modelizan y resuelven problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología, seleccionando las más adecuadas según su eficiencia. 1.2 Obtener todas las posibles soluciones matemáticas de problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología, describiendo el procedimiento utilizado.
	Competencia específica 2	2.1 Verificar la validez matemática de las posibles soluciones de un problema, utilizando el razonamiento y la argumentación. 2.2 Seleccionar la solución más adecuada de un problema en función del contexto (de sostenibilidad, de consumo responsable o equidad, entre otros), usando el razonamiento y la argumentación.
Razonamiento y prueba	Competencia específica 3	3.1 Adquirir nuevo conocimiento matemático mediante la formulación, razonamiento y justificación de conjeturas y problemas de forma autónoma. 3.2 Integrar el uso de herramientas tecnológicas en la formulación o investigación de conjeturas y problemas.
	Competencia específica 4	4.1 Interpretar, modelizar y resolver situaciones problematizadas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología, utilizando el pensamiento computacional, modificando, creando y generalizando algoritmos.
Conexiones	Competencia específica 5	5.1 Demostrar una visión matemática integrada, investigando y conectando las diferentes ideas matemáticas. 5.2 Resolver problemas en contextos matemáticos estableciendo y aplicando conexiones entre las diferentes ideas matemáticas.
	Competencia específica 6	6.1 Resolver problemas en situaciones diversas, utilizando procesos matemáticos, reflexionando, estableciendo y aplicando conexiones entre el mundo real, otras áreas de conocimiento y las matemáticas. 6.2 Analizar la aportación de las matemáticas al progreso de la humanidad, valorando su contribución en la propuesta de soluciones a situaciones complejas y a los retos científicos y tecnológicos que se plantean en la sociedad.
Representación y comunicación	Competencia específica 7	7.1 Representar ideas matemáticas, estructurando diferentes razonamientos matemáticos y seleccionando las tecnologías más adecuadas. 7.2 Seleccionar y utilizar diversas formas de representación, valorando su utilidad para compartir información.
	Competencia específica 8	8.1 Mostrar organización al comunicar las ideas matemáticas, empleando el soporte, la terminología y el rigor apropiados. 8.2 Reconocer y emplear el lenguaje matemático en diferentes contextos, comunicando la información con precisión y rigor.

Destrezas socioafectivas	Competencia específica 9	9.1 Afrontar las situaciones de incertidumbre y tomar decisiones evaluando distintas opciones, identificando y gestionando emociones, y aceptando y aprendiendo del error como parte del proceso de aprendizaje de las matemáticas. 9.2 Mostrar una actitud positiva y perseverante, aceptando y aprendiendo de la crítica razonada al hacer frente a las diferentes situaciones de aprendizaje de las matemáticas. 9.3 Trabajar en tareas matemáticas de forma activa en equipos heterogéneos, respetando las emociones y experiencias de los demás, escuchando su razonamiento, aplicando las habilidades sociales más propicias y fomentando el bienestar del equipo y las relaciones saludables.
---------------------------------	---------------------------------	--

Los siguientes epígrafes están orientados teniendo como referencia el **Decreto 83/2022, de 12 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha y el Real Decreto 534/2024, de 11 de junio, por el que se regulan los requisitos de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, las características básicas de la prueba de acceso y la normativa básica de los procedimientos de admisión**. Conviene comentar que tanto el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril de 2022, como el Decreto 83/2022, de 12 de julio de 2022, establecen los mismos criterios de evaluación y contenidos para la materia de Matemáticas II (con algún pequeño matiz en la competencia 2.1).

II. Especificaciones sobre los contenidos de la prueba.

El Real Decreto 534/2024, de 11 de junio, establece en el Artículo 13 (Características básicas de los ejercicios de los que consta la prueba) lo siguiente:

“Los ejercicios tendrán un diseño competencial que permitirá comprobar el grado de consecución de las competencias específicas de las materias a las que se refiere el artículo a través de la aplicación de los criterios de evaluación previstos en los currículos establecidos conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 243/2022, de 5 de abril.”

Observaciones.

Los contenidos para Castilla-La Mancha aparecen desarrollados en el Decreto 83/2022, de 12 de julio de 2022. Éstos se reproducen a continuación y, como complemento, se ofrecen unas orientaciones con el objetivo de detallar algunos puntos de los contenidos.

A. Sentido numérico.

Estos contenidos no se evalúan directamente, sino que se consideran transversales.

Contenidos:

1. Sentido de las operaciones.

- Adición y producto de vectores y matrices: interpretación, comprensión y uso adecuado de las propiedades.
- Estrategias para operar con números reales, vectores y matrices: cálculo mental o escrito en los casos sencillos y con herramientas tecnológicas en los casos más complicados.

2. Relaciones.

- Conjuntos de vectores y matrices: estructura, comprensión y propiedades.

Orientación sobre los contenidos:

Tipos de vectores y matrices. Trasposición de matrices. Matriz inversa. Operaciones con vectores y matrices. Aplicación de las operaciones con vectores y matrices y de sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.

B. Sentido de la medida.

Contenidos:

1. Medición.

- Resolución de problemas que impliquen medidas de longitud, superficie o volumen en un sistema de coordenadas cartesianas.
- Interpretación de la integral definida como el área bajo una curva.
- Cálculo de áreas bajo una curva: técnicas elementales para el cálculo de primitivas.
- Técnicas para la aplicación del concepto de integral a la resolución de problemas que impliquen cálculo de superficies planas o volúmenes de revolución.
- La probabilidad como medida de la incertidumbre asociada a fenómenos aleatorios: interpretaciones subjetiva, clásica y frecuentista.

2. Cambio.

- Derivadas: interpretación y aplicación al cálculo de límites.
- Aplicación de los conceptos de límite, continuidad y derivabilidad a la representación y al estudio de situaciones susceptibles de ser modelizadas mediante funciones.
- La derivada como razón de cambio en la resolución de problemas de optimización en contextos diversos.

Orientación sobre los contenidos:

Concepto de función. Dominio. Concepto de límite de una función en un punto. Cálculo de límites. Límites laterales. Límites infinitos cuando la variable tiende a un número real. Límites finitos en el infinito. Límites infinitos en el infinito. Resolución de indeterminaciones.

Continuidad de una función en un punto. Continuidad en un intervalo cerrado. Continuidad de las funciones elementales. Tipos de discontinuidades. Aplicaciones.

Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica del concepto de derivada. Recta tangente y recta normal. Derivadas laterales. Función derivada. Cálculo de derivadas. Regla de la cadena. Continuidad de las funciones derivables. Derivadas sucesivas.

Aplicaciones de las derivadas al estudio de las propiedades locales de una función. Crecimiento y decrecimiento. Extremos relativos. Extremos absolutos. Concavidad y convexidad. Puntos de inflexión. Regla de L'Hôpital. Problemas de optimización.

Primitivas de una función. Propiedades. Integral indefinida. Integrales inmediatas. Técnicas elementales de cálculo de primitivas. Integración por partes. Integración mediante cambio de variable. Integración de funciones racionales.

Introducción al concepto de integral definida. Propiedades elementales de la integral definida. Regla de Barrow. Aplicaciones al cálculo de áreas de regiones planas y volúmenes de revolución.

Experimentos aleatorios y sucesos. Frecuencia y probabilidad. Propiedades de la probabilidad. Definición clásica de probabilidad. Regla de Laplace. Definición axiomática. Probabilidad de la unión y la intersección de sucesos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos.

Los teoremas de Bolzano, Weierstrass, Rolle, valor medio de Lagrange, fundamental del cálculo integral y teorema del valor medio del cálculo integral pueden ser necesarios para el estudio de situaciones susceptibles de ser modelizadas mediante funciones, pero no se preguntará explícitamente el enunciado de un teorema ni su demostración. Salvo que el enunciado indique que un ejercicio se resuelva de una manera concreta, se recuerda que se consideran válidas todas las formas de resolución de un problema siempre que sean correctas.

No se pedirá integrar funciones racionales con raíces complejas múltiples ni simples, excepto las inmediatas del tipo arcotangente y también las que pueden descomponer de manera inmediata en la suma de una integral de tipo logaritmo más otra de tipo arcotangente. En las integrales mediante cambio de variable se indicará este. En el caso de integrales trigonométricas, se dará el cambio de variable y/o relaciones relevantes entre funciones trigonométricas siempre y cuando sea necesario (por ejemplo, la integral no es inmediata o no se puede resolver mediante integración por partes).

C. Sentido espacial

Contenidos:

1. Formas geométricas de dos y tres dimensiones.
 - Objetos geométricos de tres dimensiones: análisis de las propiedades y determinación de sus atributos.
 - Resolución de problemas relativos a objetos geométricos en el espacio representados con coordenadas cartesianas.
2. Localización y sistemas de representación.
 - Relaciones de objetos geométricos en el espacio: representación y exploración con ayuda de herramientas digitales.
 - Expresiones algebraicas de los objetos geométricos en el espacio: selección de la más adecuada en función de la situación a resolver.

3. Visualización, razonamiento y modelización geométrica.

- Representación de objetos geométricos en el espacio mediante herramientas digitales.
- Modelos matemáticos (geométricos, algebraicos, grafos y otros) para resolver problemas en el espacio. Conexiones con otras disciplinas y áreas de interés.
- Conjeturas geométricas en el espacio: validación por medio de la deducción y la demostración de teoremas.
- Modelización de la posición y el movimiento de un objeto en el espacio utilizando vectores.

Orientación sobre los contenidos:

Vectores en el espacio tridimensional. Dependencia lineal de vectores. Bases de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector respecto de una base. Producto escalar. Interpretación geométrica. Ángulo entre vectores. Producto vectorial. Interpretación geométrica. Producto mixto. Interpretación geométrica. En ningún caso se pedirá realizar un cambio de base.

Ecuaciones de la recta: ecuaciones paramétricas, generales o implícitas y en forma continua. Ecuaciones del plano: ecuaciones paramétricas y ecuación general. Posiciones relativas de dos rectas. Posiciones relativas de recta y plano. Posiciones relativas de dos o tres planos.

Resolución de problemas métricos relacionados con el cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes. Ángulos entre elementos del espacio. Distancias entre elementos del espacio. Áreas de paralelogramos y triángulos. Volúmenes de paralelepípedos y tetraedros.

Definición de grafo. Matriz de adyacencia de un grafo. Operaciones con la matriz de adyacencia del grafo y su interpretación en ejemplos sencillos.

Sobre los objetos geométricos, se considerarán problemas principalmente con el punto, la recta y el plano.

D. Sentido algebraico.

Contenidos:

1. Patrones.

- Generalización de patrones en situaciones diversas.

2. Modelo matemático.

- Relaciones cuantitativas en situaciones complejas: estrategias de identificación y determinación de la clase o clases de funciones que pueden modelizarlas.
- Sistemas de ecuaciones: modelización de situaciones en diversos contextos.
- Técnicas y uso de matrices para, al menos, modelizar situaciones en las que aparezcan sistemas de ecuaciones lineales o grafos.

3. Igualdad y desigualdad.

- Formas equivalentes de expresiones algebraicas en la resolución de sistemas de ecuaciones e inecuaciones, mediante cálculo mental, algoritmos de lápiz y papel, y con herramientas digitales.

- Resolución de sistemas de ecuaciones en diferentes contextos.

4. Relaciones y funciones.

- Representación, análisis e interpretación de funciones con herramientas digitales.
- Propiedades de las distintas clases de funciones: comprensión y comparación.

5. Pensamiento computacional.

- Formulación, resolución y análisis de problemas de la vida cotidiana y de la ciencia y la tecnología empleando las herramientas o los programas más adecuados.
- Análisis algorítmico de las propiedades de las operaciones con matrices, los determinantes y la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Orientación sobre los contenidos:

Determinantes. Regla de Sarrus. Propiedades elementales de los determinantes. Cálculo de determinantes por los elementos de una línea. Cálculo de la matriz inversa. Rango de una matriz. Cálculo del rango de una matriz. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones matriciales. Aplicaciones a la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Sistemas de ecuaciones lineales. Expresión matricial de un sistema. Clasificación y resolución de sistemas lineales. Método de Gauss. Teorema de Rouché-Fröbenius. Regla de Cramer. Sistemas homogéneos. Sistemas de ecuaciones con un parámetro. Aplicación de los sistemas de ecuaciones a la resolución de problemas.

La resolución de sistemas lineales de ecuaciones, el cálculo del rango de una matriz y el cálculo de la matriz inversa se pueden realizar por distintos procedimientos. El alumnado debe conocer el enunciado del teorema de Rouché-Fröbenius. Los determinantes que se planteen serán, como máximo, de cuarto orden. Es importante insistir en la utilización de las propiedades de los determinantes. El estudio de sistemas que dependen de un parámetro se hará, como máximo, con tres incógnitas.

La resolución de sistemas de inecuaciones se limitará siempre a sistemas de dos variables (como máximo) y a la representación gráfica (en la recta o el plano) de la solución, si la hubiera. En ningún caso se planteará la resolución de problemas de programación lineal.

E. Sentido estocástico.

Contenidos:

1. Incertidumbre.

- Cálculo de probabilidades en experimentos compuestos. Probabilidad condicionada e independencia de sucesos aleatorios. Diagramas de árbol y tablas de contingencia.
- Teoremas de la probabilidad total y de Bayes: resolución de problemas e interpretación del teorema de Bayes para actualizar la probabilidad a partir de la observación y la experimentación y la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre.

2. Distribuciones de probabilidad.

- Variables aleatorias discretas y continuas. Parámetros de la distribución.
- Modelización de fenómenos estocásticos mediante las distribuciones de probabilidad binomial y normal. Cálculo de probabilidades asociadas mediante herramientas tecnológicas.

Orientaciones sobre los contenidos:

Experimentos aleatorios y sucesos. Frecuencia y probabilidad. Propiedades de la probabilidad. Definición clásica de probabilidad. Regla de Laplace. Definición axiomática. Probabilidad de la unión y la intersección de sucesos. Probabilidad condicionada. Dependencia e independencia de sucesos. Aplicación del Teorema de la probabilidad total y del Teorema de Bayes.

Variables aleatorias discretas. La distribución binomial. Variables aleatorias continuas. La distribución normal. Tipificación de la distribución normal. Manejo de tablas.

Es importante saber plantear probabilidades. Es importante la tipificación de la distribución normal.

F. Sentido socioafectivo

Estos contenidos no se evalúan directamente, sino que se consideran transversales. Asimismo, estos contenidos se evalúan teniendo en cuenta la capacidad del alumno/a para elegir los problemas a resolver, decidir cuál es la mejor manera de resolver el problema, justificar esta decisión y razonar la resolución del problema, etc.

Contenidos:

1. Creencias, actitudes y emociones.

- Destrezas de autogestión encaminadas a reconocer las emociones propias, afrontando eventuales situaciones de estrés y ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas.
- Tratamiento y análisis del error, individual y colectivo, como elemento movilizador de saberes previos adquiridos y generador de oportunidades de aprendizaje en el aula de matemáticas.

2. Toma de decisiones.

- Destrezas para evaluar diferentes opciones y tomar decisiones en la resolución de problemas y tareas matemáticas.

3. Inclusión, respeto y diversidad.

- Destrezas sociales y de comunicación efectivas para el éxito en el aprendizaje de las matemáticas.
- Valoración de la contribución de las matemáticas y el papel de matemáticos y matemáticas a lo largo de la historia en el avance de la ciencia y la tecnología.

III. ESTRUCTURA DE LA PRUEBA.

El Real Decreto 534/2024 establece en su Artículo 13 (Características básicas de los ejercicios de los que consta la prueba) lo siguiente:

1. Los ejercicios tendrán un diseño competencial que permitirá comprobar el grado de consecución de las competencias específicas [...].
2. Los ejercicios requerirán del alumnado creatividad y capacidad de pensamiento crítico, reflexión y madurez [...].
5. Tanto las preguntas curriculares objeto de evaluación, como el número y el tipo de preguntas o tareas, se adecuarán a la duración de la prueba. [...]
6. Los ejercicios podrán estar estructurados en diferentes apartados, que, a su vez, podrán contener una o varias preguntas o tareas. Estas podrán requerir respuestas cerradas, semiconstruidas o abiertas, [...].
7. En cada materia se hará entrega de un único modelo de ejercicio. Sin embargo, si se estima conveniente, en algunos apartados, se podrá incluir la posibilidad de elegir entre varias preguntas o tareas. [...]

En el caso concreto de Matemáticas II, todas las preguntas serán semiabiertas y algunas de ellas desarrollarán un problema contextualizado, preferentemente, en entornos próximos a la vida del alumnado.

Por tanto, la estructura del examen será la siguiente:

- El examen constará de **4 preguntas**, que deberán contestarse obligatoriamente y **sin posibilidad de elección entre ellas**.
- **Cada ejercicio tendrá una puntuación máxima de 2'5 puntos**, de manera que si se resuelven correctamente los cuatro ejercicios elegidos se obtendrá la máxima puntuación de 10 puntos.
- Por otro lado, la distribución de los bloques de contenido en los distintos ejercicios será:
 - UN ejercicio en el que todos sus subapartados pertenecerán a contenidos del sentido de la Medida. En este ejercicio no habrá posibilidad de elección en los subapartados y su diseño será competencial.
 - TRES ejercicios, de los sentidos Espacial, Algebraico y Estocástico, respectivamente. Cada uno de estos ejercicios tendrá dos apartados, de manera que el alumnado deba elegir y resolver solo uno de ellos.

- De esta manera, se consideran los sentidos Numérico y Socioafectivo transversales.
- Al final de este documento se proporcionan algunos ejemplos de **ejercicios competenciales y un examen de ejemplo** con el objetivo de que quede clara la estructura del examen en cuanto a la manera en la que aparecerán los distintos apartados en el examen y las distintas puntuaciones de las preguntas.
- Asimismo, se establece que, aunque el saber básico de Sentido socioafectivo no es evaluable directamente, sí que es importante de cara a afrontar el examen con éxito (elección de los apartados a resolver, plantear la solución más adecuada, etc.).
- Para la realización del examen se podrá utilizar típex y se escribe en un solo color con bolígrafo azul o negro.
- Los alumnos NO podrán llevar al examen sus propias tablas de la distribución Binomial o Normal. **En caso de necesitar algún valor**, se le indicarán en el mismo examen los valores necesarios en un extracto de la tabla completa.
- En la materia de Matemáticas II solo se podrá utilizar **calculadora no programable y sin pantalla gráfica** (es decir, solo se permitirán las comúnmente denominadas como de tipo 1 o 2). En la Sección VI de este documento se dan más detalles. **Se recuerda que se espera que los alumnos hagan un buen uso de las calculadoras (cualquiera que sea su tipo) y que los miembros de los tribunales de la PAU podrán examinar las calculadoras y, en su caso, retirarlas si consideran que se está haciendo un uso fraudulento de las mismas.**
- Salvo que el enunciado indique explícitamente que no se puede hacer, en caso de que algún paso intermedio se resuelva con la calculadora se deberá indicar este hecho en el examen.

IV. CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN DE MATEMÁTICAS II.

Los criterios generales de corrección se plantean con el objetivo de evaluar las competencias de resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones, representación y comunicación y destrezas socioafectivas (siguiendo el Artículo 13 del Real Decreto 534/2024, de 11 de junio). Estos criterios serán los siguientes:

1. En cada uno de los ejercicios o en los distintos apartados que aparezcan en cada ejercicio, se indicará la calificación máxima que le corresponda.
2. En la valoración de los ejercicios se tendrá en cuenta:
 - El planteamiento, el desarrollo y razonamientos de resolución empleados.

- La claridad en la exposición de los razonamientos y las pruebas, las explicaciones adicionales y la presentación del ejercicio.
 - La interpretación de los resultados cuando sea necesario. En particular, en aquellos problemas que plantean problemas contextualizados.
 - Los errores conceptuales y los errores operacionales.
 - La corrección y precisión de los gráficos incluidos.
3. El tribunal corrector ponderará, en cada ejercicio, la valoración que se asigne a cada una de las consideraciones del punto anterior.
 4. En cualquier caso, nunca se calificará un ejercicio atendiendo exclusivamente al resultado final.

V. ASESORES DE LA MATERIA MATEMÁTICAS II.

Para cualquier duda o consulta sobre la coordinación de esta materia pueden ponerse en contacto con los asesores:

Virgilio Gómez Rubio

Departamento de Matemáticas
E.T.S. Ingeniería Industrial de Albacete
Universidad de Castilla-La Mancha
Avda. España s/n
02071 Albacete
Teléfono: 926 05 36 65
Correo electrónico: virgilio.gomez@uclm.es

Diana Martín de la Cruz

I.E.S. "Josefina Aldecoa"
Calle Ernesto Sábato, s/n
45200 Illescas (Toledo)
Teléfono: 925 42 00 36
Correo electrónico: ddmd11@educastillalamancha.es

VI. Calculadoras permitidas

Solo estarán permitidas las calculadoras científicas básicas y avanzadas (tipos 1 y 2 de la relación adjunta), estando prohibidas las restantes (tipos 3 y 4: programables, con almacenamiento masivo de datos y/o conexión a internet). Esto se pondrá de manifiesto en las instrucciones de la prueba y durante la misma se dará orden a los vigilantes de que estén atentos a esta restricción.

CALCULADORAS PERMITIDAS

- Tipo 1: Calculadoras científicas básicas.
 - Cálculos básicos.
 - Resultados en fracciones o irracionales.
 - Cálculo de parámetros estadísticos.
 - Tabla de valores de función.
- Tipo 2: Calculadoras científicas avanzadas.
 - Cálculos básicos, resultados en fracciones o irracionales.
 - Complejos.
 - Matrices y determinantes.
 - Vectores.
 - Cálculo de parámetros estadísticos.
 - Cálculos con distribución binomial y normal.
 - Tabla de valores de función.
 - Resolución de ecuaciones hasta grado 4 y sistemas de hasta 4 ecuaciones (compatibles determinados).
 - Calculan derivadas en punto e integrales definidas.
 - Inecuaciones.

CALCULADORAS NO PERMITIDAS

- Tipo 3: Calculadoras gráficas.
 - Todo lo anterior.
 - Resolver sistemas determinados e indeterminados.
 - Rango de matrices.
 - Gráficas de funciones.
 - Programables.
- Tipo 4: Calculadoras simbólicas.
 - Todo lo anterior.
 - Trabajo algebraico.

VII. Tablas de la distribución Binomial y de la Normal $N(0,1)$.

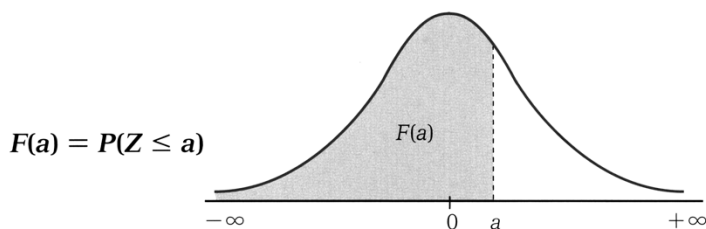
A continuación, se proporcionan las tablas de las probabilidades de la distribución binomial y las probabilidades acumuladas de la distribución normal tipificada. Si alguna de estas tablas fuera necesaria para resolver alguno de los ejercicios propuestos en el examen se proporcionará únicamente la parte de la tabla necesaria para resolver los ejercicios.

TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad k = 0, 1, 2, \dots, n$$

$n \backslash k$	p	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33	0,35	0,40	0,45	0,49	0,50
2	0	0,9801	0,9025	0,8100	0,7225	0,6400	0,5625	0,4900	0,4444	0,4225	0,3600	0,3025	0,2601	0,2500
	1	0,0198	0,0950	0,1800	0,2550	0,3200	0,3750	0,4200	0,4444	0,4550	0,4800	0,4950	0,4998	0,5000
	2	0,0001	0,0025	0,0100	0,0225	0,0400	0,0625	0,0900	0,1111	0,1225	0,1600	0,2025	0,2401	0,2500
3	0	0,9703	0,8574	0,7290	0,6141	0,5120	0,4219	0,3430	0,2963	0,2746	0,2160	0,1664	0,1327	0,1250
	1	0,0294	0,1354	0,2430	0,3251	0,3840	0,4219	0,4410	0,4444	0,4436	0,4320	0,4084	0,3823	0,3750
	2	0,0003	0,0071	0,0270	0,0574	0,0960	0,1406	0,1890	0,2222	0,2389	0,2880	0,3341	0,3674	0,3750
	3	0,0000	0,0001	0,0010	0,0034	0,0080	0,0156	0,0270	0,0370	0,0429	0,0640	0,0911	0,1176	0,1250
4	0	0,9606	0,8145	0,6561	0,5220	0,4096	0,3164	0,2401	0,1975	0,1785	0,1296	0,0915	0,0677	0,0625
	1	0,0388	0,1715	0,2916	0,3685	0,4096	0,4219	0,4116	0,3951	0,3845	0,3456	0,2995	0,2600	0,2500
	2	0,0006	0,0135	0,0486	0,0975	0,1536	0,2109	0,2646	0,2963	0,3105	0,3456	0,3675	0,3747	0,3750
	3	0,0000	0,0005	0,0036	0,0115	0,0256	0,0469	0,0756	0,0988	0,1115	0,1536	0,2005	0,2400	0,2500
	4	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005	0,0016	0,0039	0,0081	0,0123	0,0150	0,0256	0,0410	0,0576	0,0625
5	0	0,9510	0,7738	0,5905	0,4437	0,3277	0,2373	0,1681	0,1317	0,1160	0,0778	0,0503	0,0345	0,0313
	1	0,0480	0,2036	0,3281	0,3915	0,4096	0,3955	0,3602	0,3292	0,3124	0,2592	0,2059	0,1657	0,1563
	2	0,0010	0,0214	0,0729	0,1382	0,2048	0,2637	0,3087	0,3292	0,3364	0,3456	0,3369	0,3185	0,3125
	3	0,0000	0,0011	0,0081	0,0244	0,0512	0,0879	0,1323	0,1646	0,1811	0,2304	0,2757	0,3060	0,3125
	4	0,0000	0,0000	0,0005	0,0022	0,0064	0,0146	0,0284	0,0412	0,0488	0,0768	0,1128	0,1470	0,1563
	5	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0010	0,0024	0,0041	0,0053	0,0102	0,0185	0,0282	0,0313
6	0	0,9415	0,7351	0,5314	0,3771	0,2621	0,1780	0,1176	0,0878	0,0754	0,0467	0,0277	0,0176	0,0156
	1	0,0571	0,2321	0,3543	0,3993	0,3932	0,3560	0,3025	0,2634	0,2437	0,1866	0,1359	0,1014	0,0938
	2	0,0014	0,0305	0,0984	0,1762	0,2458	0,2966	0,3241	0,3292	0,3280	0,3110	0,2780	0,2436	0,2344
	3	0,0000	0,0021	0,0146	0,0415	0,0819	0,1318	0,1852	0,2195	0,2355	0,2765	0,3032	0,3121	0,3125
	4	0,0000	0,0001	0,0012	0,0055	0,0154	0,0330	0,0595	0,0823	0,0951	0,1382	0,1861	0,2249	0,2344
	5	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0015	0,0044	0,0102	0,0165	0,0205	0,0369	0,0609	0,0864	0,0938
	6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0007	0,0014	0,0018	0,0041	0,0083	0,0138	0,0156
7	0	0,9321	0,6983	0,4783	0,3206	0,2097	0,1335	0,0824	0,0585	0,0490	0,0280	0,0152	0,0090	0,0078
	1	0,0659	0,2573	0,3720	0,3960	0,3670	0,3115	0,2471	0,2048	0,1848	0,1306	0,0872	0,0604	0,0547
	2	0,0020	0,0406	0,1240	0,2097	0,2753	0,3115	0,3177	0,3073	0,2985	0,2613	0,2140	0,1740	0,1641
	3	0,0000	0,0036	0,0230	0,0617	0,1147	0,1730	0,2269	0,2561	0,2679	0,2903	0,2918	0,2786	0,2734
	4	0,0000	0,0002	0,0026	0,0109	0,0287	0,0577	0,0972	0,1280	0,1442	0,1935	0,2388	0,2676	0,2734
	5	0,0000	0,0000	0,0002	0,0012	0,0043	0,0115	0,0250	0,0384	0,0466	0,0774	0,1172	0,1543	0,1641
	6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0013	0,0036	0,0064	0,0084	0,0172	0,0320	0,0494	0,0547
	7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0005	0,0006	0,0016	0,0037	0,0068	0,0078
8	0	0,9227	0,6634	0,4305	0,2725	0,1678	0,1001	0,0576	0,0390	0,0319	0,0168	0,0084	0,0046	0,0039
	1	0,0746	0,2793	0,3826	0,3847	0,3355	0,2670	0,1977	0,1561	0,1373	0,0896	0,0548	0,0352	0,0313
	2	0,0026	0,0515	0,1488	0,2376	0,2936	0,3115	0,2965	0,2731	0,2587	0,2090	0,1569	0,1183	0,1094
	3	0,0001	0,0054	0,0331	0,0839	0,1468	0,2076	0,2541	0,2731	0,2786	0,2787	0,2568	0,2273	0,2188
	4	0,0000	0,0004	0,0046	0,0185	0,0459	0,0865	0,1361	0,1707	0,1875	0,2322	0,2627	0,2730	0,2734
	5	0,0000	0,0000	0,0004	0,0026	0,0092	0,0231	0,0467	0,0683	0,0808	0,1239	0,1719	0,2098	0,2188
	6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0011	0,0038	0,0100	0,0171	0,0217	0,0413	0,0703	0,1008	0,1094
	7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0012	0,0024	0,0033	0,0079	0,0164	0,0277	0,0313
	8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002	0,0002	0,0007	0,0017	0,0033	0,0039
9	0	0,9135	0,6302	0,3874	0,2316	0,1342	0,0751	0,0404	0,0260	0,0207	0,0101	0,0046	0,0023	0,0020
	1	0,0830	0,2985	0,3874	0,3679	0,3020	0,2253	0,1556	0,1171	0,1004	0,0605	0,0339	0,0202	0,0176
	2	0,0034	0,0629	0,1722	0,2597	0,3020	0,3003	0,2668	0,2341	0,2162	0,1612	0,1110	0,0776	0,0703
	3	0,0001	0,0077	0,0446	0,1069	0,1762	0,2336	0,2668	0,2731	0,2716	0,2508	0,2119	0,1739	0,1641
	4	0,0000	0,0006	0,0074	0,0283	0,0661	0,1168	0,1715	0,2048	0,2194	0,2508	0,2600	0,2506	0,2461
	5	0,0000	0,0000	0,0008	0,0050	0,0165	0,0389	0,0735	0,1024	0,1181	0,1672	0,2128	0,2408	0,2461
	6	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0028	0,0087	0,0210	0,0341	0,0424	0,0743	0,1160	0,1542	0,1641
	7	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0012	0,0039	0,0073	0,0098	0,0212	0,0407	0,0635	0,0703
	8	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0009	0,0013	0,0035	0,0083	0,0153	0,0176
	9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0003	0,0008	0,0016	0,0020

TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL $N(0, 1)$

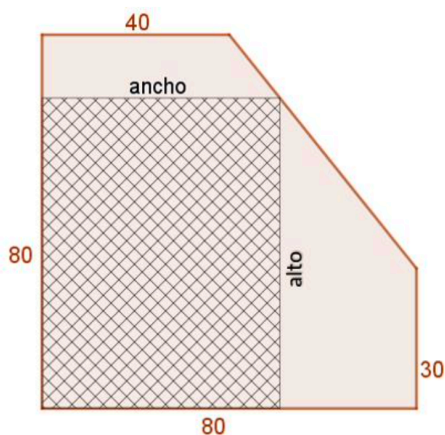
[illegible]

VIII. Ejemplos de ejercicios competenciales.

En este apartado hemos incluido algunos ejercicios competenciales a modo de ejemplo. Otros ejemplos de ejercicios contextualizados aparecen en los [exámenes del curso 2023-2024](#). La extensión de los ejercicios competenciales que pudieran aparecer en el examen se adaptará al espacio disponible para los enunciados del examen y al tiempo disponible para realizar el mismo.

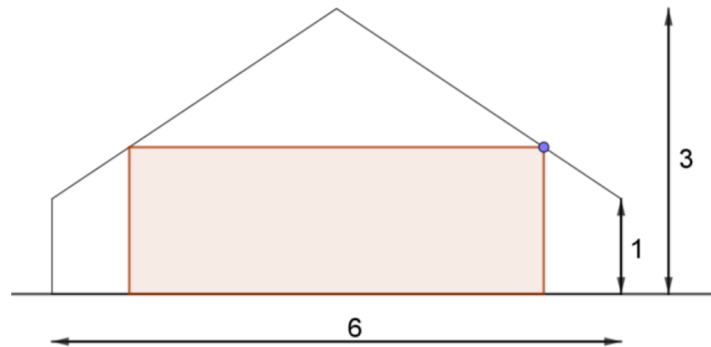
- Ejercicio 1.** En una comunidad de vecinos se paga mensualmente una cuota que consta de un tramo fijo común a todo el mundo y otro que depende de la superficie del piso. El vecino del 2ºC, que tiene un apartamento de 50 m^2 paga 19,80€ mientras que el dueño de un piso de 80 m^2 paga 24,30€.
- Hallar la expresión algebraica de la función que relaciona superficie y cuota.
 - ¿A cuánto asciende el tramo fijo? ¿Cuánto se paga de tramo variable por m^2 ?

- Ejercicio 2.** Queremos aprovechar un tablero que tiene una esquina rota, como muestra la imagen, para construir la tapa de una mesa rectangular. Las medidas se dan en cm.



- ¿Entre qué valores tiene sentido que oscilen el ancho y el alto de la tapa de la mesa?
- ¿Qué alto y qué superficie tendría la tapa de la mesa si le damos un ancho de 60 cm?
- ¿Qué alto y qué superficie tendría la tapa de la mesa para un ancho cualquiera x ?
- ¿Qué dimensiones debe tener la tapa para que su superficie sea máxima?
- ¿Para qué valores del ancho sería la superficie de la mesa menor de 3000 cm^2 ?

Ejercicio 3. En una habitación abuhardillada quiero colocar una estantería rectangular en la pared, como se muestra en la siguiente figura:



Las distancias están expresadas en metros.

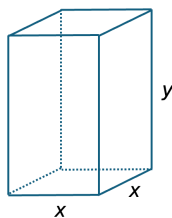
- a. ¿Qué dimensiones debe tener la estantería para que quepa el mayor número de libros posible?

IX. Modelo de examen.

A continuación, se proporciona un modelo de examen con el objetivo de que sirva como ejemplo de la estructura del examen. El tipo de preguntas podrá variar de acuerdo con los contenidos de la asignatura.

Instrucciones: El estudiante deberá resolver los cuatro ejercicios propuestos. En los **ejercicios 2, 3 y 4** deberá contestar solamente a **UNO** de los dos apartados propuestos. Si resuelve más, se corregirá solo el primero de los dos apartados resueltos. Los ejercicios deben redactarse con claridad, detalladamente y razonando las respuestas. Solo se permite el uso de calculadores de tipo 1 y 2 (tal y como se indica en la información de las pruebas). Cada ejercicio completo puntuará 2,5 puntos. Duración de la prueba: 90 minutos.

EJERCICIO 1. Con el objetivo de reducir el coste, una cooperativa de aceite quiere diseñar unos envases con forma de prisma de base cuadrada con un volumen de 1 dm^3 (tal como se muestra en la figura adjunta) pero que tengan la mínima superficie.



- [1 punto]** Determina la función de la superficie del envase en función de x (incluidas las dos bases).
- [1 punto]** Calcula, razonadamente, los valores de x e y , para que la superficie sea mínima.
- [0,5 puntos]** Con los datos obtenidos en los apartados anteriores, determina la superficie de cada envase y su coste, sabiendo que el material tiene un precio de 5 euros el dm^2 .

EJERCICIO 2. Elige y resuelve **solo uno** de los dos apartados siguientes:

Apartado a) Carla está diseñando el tejado de una casa con *Geogebra*. Para ello, debe unir una viga que tiene de extremos los puntos de coordenadas $A(2, -1, 3)$ y $B(-2, 4, 5)$.

- [1 punto]** Determina la ecuación de la recta que representa la viga.
- [0,5 puntos]** ¿Cuál es la longitud de la viga?
- [1 punto]** Si se quiere colocar una placa metálica triangular de vértices los puntos A , B y $C(0,0,1)$. Determina el área de la placa triangular.

Apartado b) Resuelve los problemas siguientes:

- [1,25 puntos]** Sean los vectores $\vec{u} = (1, a, a)$ y $\vec{v} = (-1, 0, 2)$, con $a \in \mathbb{R}$. Determina el valor de a para que el ángulo entre los vectores $\vec{u}$ y $\vec{v}$ sea de 60° .
- [1,25 puntos]** Calcula la ecuación de la recta que contiene al punto $A(1,0,0)$ y que es perpendicular a los vectores $\vec{u} = (1, 2, 1)$ y $\vec{v} = (1, 0, 0)$.

EJERCICIO 3. Elige y resuelve **solo uno** de los dos apartados siguientes.

Apartado a) Considera el siguiente sistema de ecuaciones, donde $a \in \mathbb{R}$:

$$\begin{cases} ax + 2y + z = 1 \\ 2x + ay + z = a \\ 5x + 2y + z = 1 \end{cases}$$

- [1'5 puntos]** Discute el sistema de ecuaciones según los valores de a , e identifica el número de soluciones en cada caso.
- [1 punto]** Resuelve, razonadamente, el sistema de ecuaciones para $a = 1$.

Apartado b) Resuelve los problemas siguientes:

b.1) [1,25 puntos] Estudia el rango de la matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 2 & 1 \\ a & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ en función de los valores de $a \in \mathbb{R}$.

b.2) [1,25 puntos] Sea la matriz $A = \begin{pmatrix} a & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, con $a \in \mathbb{R}$. ¿Existe algún valor de a para el que la matriz A y su inversa sean iguales? Si es así, indica cuáles. Justifica tu respuesta.

EJERCICIO 4. Elige y resuelve **solo uno** de los dos apartados siguientes:

Apartado a) Resuelve los problemas siguientes:

a.1) Sean dos sucesos A y B tales que $P(A) = 0,2$; $P(A \cap B) = 0,1$ y $P(A \cup B) = 0,3$. Calcula:

- [0,5 puntos] $P(B)$ y $P(A \cap \bar{B})$, con $\bar{B}$ el suceso complementario de B .
- [0,5 puntos] $P(A | B)$ y $P(B | A)$.

a.2) En un mazo hay 40 cartas. De estas, 4 están marcadas solo con un punto verde, 5 solo con un punto rojo y 7 están marcadas con los dos puntos (verde y rojo).

- [0,75 puntos] ¿Cuál es la probabilidad de sacar dos cartas sin reemplazamiento y que ambas tengan un punto verde?
- [0,75 puntos] Si saco una carta y tiene un punto verde, ¿cuál es la probabilidad de que tenga también un punto rojo?

En ambos apartados se considera que una carta tiene un punto verde si tiene solo un punto verde o también si tiene un punto verde y otro rojo.

Apartado b) Resuelve los problemas siguientes:

b.1) En un club se juegan tres deportes. Cada socio solo puede apuntarse a un único deporte. El 60% juega al tenis, el 25% practica natación y el resto, golf. En los campeonatos locales, han obtenido algún premio el 21% de los socios que juegan al tenis, el 30% de los que practican natación y el 12% de los que practican el golf.

- [0,5 puntos] Calcula la probabilidad de que uno de los socios, seleccionado al azar, haya obtenido algún premio.
- [0,75 puntos] Sabiendo que un socio ha obtenido algún premio en los campeonatos locales, calcula la probabilidad de que practique natación.

b.2) El tiempo que una persona sana invierte en recorrer 5 km sigue una distribución normal de media 60 minutos y una desviación típica de 8 minutos.

- [0,5 puntos] ¿Cuál es la probabilidad de que una persona sana invierta menos de 50 minutos?
- [0,75 puntos] ¿Cuál es la probabilidad de que una persona sana invierta entre 50 y 66 minutos?

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.50	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.60	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.70	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.80	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.90	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.00	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.10	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.20	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.30	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177