

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
 Matemáticas
 Prueba de competencia específica
 Curso 2016-17

Examen tipo C

Instrucciones

- **El examen se presenta en español e inglés, pero debe responderse exclusivamente en español.**
- La duración total del examen es de 90 minutos.
- Se permite el uso de calculadoras no programables.
- No se permite el uso de ordenadores personales ni aparatos electrónicos de comunicación.
- El examen consta de dos partes: dos problemas y diez preguntas de test.
- Las respuestas de las preguntas de test se deberán marcar en la hoja de respuestas que acompaña al enunciado.
- **La parte de problemas se responderá en hojas aparte.**
- Ambas partes se cumplimentarán con bolígrafo y se entregarán simultáneamente.

Criterios de evaluación

- Cada problema se puntúa entre 0 y 2,5 puntos.
- Cada pregunta de test puntúa de la forma siguiente:
 - Una respuesta correcta suma 0,5 puntos.

Guidelines

- **The exam is presented in Spanish and English, but must be answered exclusively in Spanish.**
- The duration of the exam is 90 minutes.
- The use of non-programmable calculator is permitted.
- The use of laptops or any other electronic communication devices is not permitted.
- The exam has two parts: two problems and ten test questions.
- The answers to the test questions should be marked on the answer sheet that accompanies the statement.
- **The problem part will be answered on separate sheets.**
- Both parts will be completed with pen and must be given together at the end of exam.

Evaluation criteria

- Each problem will be valued between 0 and 2.5 points.
- Each test question will be valued as follow:
 - A correct answer adds 0.5 points.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Matemáticas
Prueba de competencia específica
Curso 2016-17

Examen tipo C

Problemas

Problema 1 (2,5 puntos)

Dada la función $f(x) = e^{\frac{(x-1)^2}{2}}$

- Calcular su dominio.
- Estudiar las asíntotas.
- Determinar los intervalos de crecimiento y decrecimiento.
- Hallar los máximos y mínimos relativos.
- Determinar los puntos de inflexión.

Problema 2 (2,5 puntos)

Una bolsa contiene 6 bolas de golf, de las cuales 3 son rojas, 2 blancas y 1 amarilla. Se extraen consecutivamente 3 bolas al azar.

- Calcular la probabilidad de que la primera sea roja, la segunda sea blanca y la tercera no sea amarilla, si en cada extracción no se reponen las bolas en la bolsa.
- Calcular dicha probabilidad, si en cada extracción se reponen en la bolsa.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Matemáticas
Prueba de competencia específica
Curso 2016-17

Examen tipo C

Preguntas de test

1. Sea la matriz $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Entonces la matriz inversa A^{-1} es

a) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 \\ -1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

b) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & -1/3 \\ -1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

c) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & -1/3 \\ 1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

2. La matriz $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ tiene rango

a) 1.

b) 2.

c) 3.

3. Un comerciante compra un artículo por 1 euro. Si desea obtener una ganancia igual al 20% del precio de venta, entonces el precio al que debe vender el artículo es

a) 1,20 euros.

b) 1,25 euros.

c) 1,30 euros.

4. El valor del $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 2x + 1}{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}$ es igual a

a) 1.

b) $+\infty$.

c) 0.

5. La integral $\int x e^{x^2} dx$ es igual a

a) $\frac{e^{x^2}}{3}$.

b) $\frac{e^{x^2}}{2}$.

c) $\frac{e^{x^2}}{4}$.

6. El área de la región limitada por las funciones $y = x^2$, $y = x^3$ vale

a) $\frac{1}{4}$.

b) $\frac{1}{3}$.

c) $\frac{1}{12}$.

7. Dados los puntos $A(2,0,0)$, $B(1,-2,0)$, $C(0,1,2)$. El punto $D(x,y,z)$ para que \overrightarrow{AB} sea equipolente a \overrightarrow{CD} es

a) $(1,3,2)$.

b) $(1,-1,2)$.

c) $(-1,-1,2)$.

8. La recta que pasa por el punto $A(1,3,5)$ y es perpendicular a los vectores $\vec{u} = (0,2,3)$ y $\vec{v} = (1,4,0)$ es

a) $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{-12}$

b) $\frac{x-1}{-12} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{-2}$

c) $\frac{x-1}{3} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z-5}{-12}$

9. La ecuación del plano que contiene a los puntos $A(2,0,1)$, $B(1,1,2)$ y $C(3,1,0)$ es

a) $x + z = 3$.

b) $x - z = 6$.

c) $x + z = 2$.

10. Si A y B son sucesos de un espacio de probabilidad, siempre se verifica

a) $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.

b) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

c) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Mathematics
Specific Competency Exam
Year 2016-17

Exam Type C

Problems

Problem 1 (2,5 points)

Given the function $f(x) = e^{\frac{(x-1)^2}{2}}$

- Calculate your domain.
- Study the asymptotes.
- Determine the increase and decrease intervals.
- Find the relative maximums and minimums.
- Determine the turning points.

Problem 2 (2,5 points)

A bag contains 6 golf balls, of which 3 are red, 2 white and 1 yellow. 3 random balls are extracted consecutively.

- Calculate the probability that the first one is red, the second is white and the third is not yellow, if in each extraction the balls are not replenished in the bag.
- Calculate this probability, if in each extraction they are replenished in the bag.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
 Mathematics
 Specific Competency Exam
 Year 2016-17

Exam Type C

Test Questions

1. Given the matrix $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. Then the inverse matrix A^{-1} is

a) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 \\ -1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

b) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & -1/3 \\ -1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

c) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1/3 & -1/3 \\ 1/3 & 2/3 \end{pmatrix}$

2. The matrix $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ has rank

a) 1.

b) 2.

c) 3.

3. A merchant buys an article for 1 euro. If he wants to make a profit equal to 20% of the sales price, then the price at which the article is to be sold is

a) 1,20 euros.

b) 1,25 euros.

c) 1,30 euros.

4. The value of $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 2x + 1}{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}$ is equal to

a) 1.

b) $+\infty$.

c) 0.

5. The integral $\int x e^{x^2} dx$ is equal to

a) $\frac{e^{x^2}}{2}$.

b) $\frac{e^{x^2}}{2}$.

c) $\frac{e^{x^2}}{4}$.

6. The area of the region limited by functions $y = x^2$, $y = x^3$ is equal to

a) $\frac{1}{4}$.

b) $\frac{1}{3}$.

c) $\frac{1}{12}$.

7. Given the points $A(2,0,0)$, $B(1,-2,0)$ and $C(0,1,2)$. The point $D(x,y,z)$ for that \vec{AB} be equipollent to \vec{CD} is

a) (1,3,2).

b) (1,-1,2).

c) (-1,-1,2).

8. The line passing through the point $A(1,3,5)$ and is perpendicular to the vectors $\vec{u} = (0,2,3)$ and $\vec{v} = (1,4,0)$ is

a) $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{-12}$

b) $\frac{x-1}{-12} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-5}{-2}$

c) $\frac{x-1}{3} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z-5}{-12}$

9. The equation of the plane containing the points $A(2,0,1)$, $B(1,1,2)$ and $C(3,1,0)$ is

a) $x + z = 3$.

b) $x - z = 6$.

c) $x + z = 2$.

10. If A and B are events of a probability space, it is always verified

a) $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.

b) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$.

c) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

Matemáticas
Prueba de competencia específica
Curso 2016-17

Examen tipo L

Instrucciones

- El examen se presenta en español e inglés, pero debe responderse exclusivamente en español.
- La duración total del examen es de 90 minutos.
- Se permite el uso de calculadoras no programables.
- No se permite el uso de ordenadores personales ni aparatos electrónicos de comunicación.
- El examen consta de dos partes: dos problemas y diez preguntas de test.
- Las respuestas de las preguntas de test se deberán marcar en la hoja de respuestas que acompaña al enunciado.
- **La parte de problemas se responderá en hojas aparte.**
- Ambas partes se cumplimentarán con bolígrafo y se entregarán simultáneamente.

Criterios de evaluación

- Cada problema se puntúa entre 0 y 2,5 puntos.
- Cada pregunta de test puntúa de la forma siguiente:
 - Una respuesta correcta suma 0,5 puntos.

Guidelines

- The exam is presented in Spanish and English, but must be answered exclusively in Spanish.
- The duration of the exam is 90 minutes.
- The use of non-programmable calculator is permitted.
- The use of laptops or any other electronic communication devices is not permitted.
- The exam has two parts: two problems and ten test questions.
- The answers to the test questions should be marked on the answer sheet that accompanies the statement.
- **The problem part will be answered on separate sheets.**
- Both parts will be completed with pen and must be given together at the end of exam.

Evaluation criteria

- Each problem will be valued between 0 and 2.5 points.
- Each test question will be valued as follow:
 - A correct answer adds 0.5 points.

Matemáticas
Prueba de competencia específica
Curso 2016-17

Examen tipo L

Problemas

Problema 1 (2,5 puntos)

Se han comprado tres productos A , B y C . Sin tener en cuenta el IVA, el producto C vale 360 euros menos que la suma de lo que cuestan A y B conjuntamente, mientras que el importe total de los tres productos asciende a 800 euros. El producto A paga un IVA del 6%, el producto B del 12% y el producto C del 30%. La factura total con IVA importa 917,60 euros.

- Plantear un sistema de ecuaciones para calcular la cantidad, sin IVA, que cuesta cada producto.
- Resolver el sistema por el método de Cramer.

Problema 2 (2,5 puntos)

Se desea construir una ventana rectangular rematada en la parte superior por un triángulo equilátero, tal como se muestra en la figura. El perímetro total de la ventana completa ha de ser 9 m. ¿Qué tamaño tiene que tener la base de la ventana para que su superficie sea máxima?



base ventana

Matemáticas
Prueba de competencia específica
Curso 2016-17

Examen tipo L

Preguntas de test

1. Sea la matriz $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Entonces la matriz inversa A^{-1} es

a) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

b) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

c) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

2. Se consideran las matrices

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

La segunda fila de la matriz producto $A \cdot B$ es

a) (-1 6).

b) (-1 3).

c) (-1 4).

3. El valor del $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 - \sqrt{x+1}}$ es igual a

a) 0.

b) -1.

c) -2.

4. La integral $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^x} dx$, donde \ln es el logaritmo neperiano, es igual a

a) $\ln(1+e)$.

b) $\ln(\frac{e}{2})$.

c) $\ln(\frac{1+e}{2})$.

5. El área limitada por la curva $y = 2x^2 + 5x - 3$, y la recta $y = 3x + 1$ vale

a) 9.

b) 18.

c) 27.

6. La ecuación de la recta que pasa por los puntos $A(3,2,1)$ y $B(4,1,5)$ es

a) $\frac{x-3}{-1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{4}$.

b) $\begin{cases} x + y - 5 = 0 \\ 4x - z - 11 = 0 \end{cases}$

c) $(x,y,z) = (3,2,1) + t(4,1,5)$.

7. Los planos $\begin{cases} \pi_1 \equiv -2x - 3y + 4z - 6 = 0 \\ \pi_2 \equiv 4x + 6y - 8z - 5 = 0 \end{cases}$ son

a) secantes.

b) paralelos.

c) coincidentes.

8. La distancia del punto $A(1,3,0)$ al plano $\pi \equiv 4x - y + 3z - 2 = 0$ vale

a) $\frac{1}{\sqrt{26}}$.

b) $\frac{3}{\sqrt{26}}$.

c) $\frac{4}{\sqrt{26}}$.

9. Si A y B son sucesos de un espacio de probabilidad, $P(A) = \frac{1}{3}$ y $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$, entonces $P(B|A)$ es igual a

a) $1/3$.

b) $1/6$.

c) $1/2$.

10. Regularmente, el 37% de la población va al cine, el 11% al teatro y el 6% a ambas cosas. La proporción de personas que asisten regularmente a uno u otro tipo de espectáculo es

a) 0,42.

b) 0,48.

c) 0,54.

Mathematics
Specific Competency Exam
Year 2016-17

Exam Type L

Problems

Problem 1 (2,5 points)

Three products have been purchased A , B y C . Without taking into account the VAT, the product C is 360 euros less than the sum of what they cost A and B together, while the total amount of the three products amounts to 800 euros. The product A pays 6% of VAT, the product B of 12% and the product C of 30%. The total invoice with VAT imports 917.60 euros.

- Propose a system of equations to calculate the amount, without VAT, that each product costs.
- Solve the system by the Cramer method.

Problem 2 (2,5 points)

It is desired to construct a rectangular window topped by an equilateral triangle, as shown in the figure. The total perimeter of the complete window must be 9 m. What size does the base of the window have to be so that its surface is maximum?



base window

Mathematics
Specific Competency Exam
Year 2016-17

Exam Type L

Test Questions

1. Given the matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$. Then the inverse matrix A^{-1} is

- a) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$
 b) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
 c) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

2. Are considered the matrices

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$$

The second row of the product matrix $A \cdot B$ is

- a) (-1 6).
 b) (-1 3).
 c) (-1 4).

3. The value of $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 - \sqrt{x+1}}$ is equal to

- a) 0.
 b) -1.
 c) -2.

4. The integral $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^x} dx$, where \ln is the logarithm neperian, is equal to

- a) $\ln(1+e)$.
 b) $\ln(\frac{e}{2})$.
 c) $\ln(\frac{1+e}{2})$.

5. The area limited by the curve $y = 2x^2 + 5x - 3$, and the straight line $y = 3x + 1$ is equal to

- a) 9.
 b) 18.
 c) 27.

6. The equation of the line passing through points $A(3,2,1)$ and $B(4,1,5)$ is

- a) $\frac{x-3}{-1} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{4}$.
 b) $\begin{cases} x + y - 5 = 0 \\ 4x - z - 11 = 0 \end{cases}$
 c) $(x,y,z) = (3,2,1) + t(4,1,5)$.

7. The planes $\begin{cases} \pi_1 \equiv -2x - 3y + 4z - 6 = 0 \\ \pi_2 \equiv 4x + 6y - 8z - 5 = 0 \end{cases}$ are

- a) secants.
 b) parallels.
 c) coincidents.

8. The distance from the point $A(1,3,0)$ to the plane $\pi \equiv 4x - y + 3z - 2 = 0$ is worth

- a) $\frac{1}{\sqrt{26}}$.
 b) $\frac{3}{\sqrt{26}}$.
 c) $\frac{4}{\sqrt{26}}$.

9. If A and B are events of a probability space, $P(A) = \frac{1}{3}$ and $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$, then $P(B|A)$ is equal to

- a) $1/3$.
 b) $1/6$.
 c) $1/2$.

10. Regularly, the 37% of the population goes to the cinema, 11% to the theater and 6% a both. The proportion of people who regularly attend one or other type of show is

- a) 0,42.
 b) 0,48.
 c) 0,54.