

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ : Β' Πρόοδος 2014–2015(Παρασκευή 16 Ιανουαρίου 2015)

ΜΑΘΗΜΑ : ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι

ΔΙΔΑΣΚΩΝ : ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ

ΘΕΜΑ 1 (20 μονάδες): Έστω μία συνάρτηση $y = f(x)$. Να εξηγήσετε την διαφορά ανάμεσα στα σύμβολα $f^{-1}(y) = x$ και $f^{-1}(x) = 1/f(x)$. Στην συνέχεια να δώσετε τον ορισμό της παραγώγου αντίστροφης συνάρτησης και να τον χρησιμοποιήσετε για να υπολογίσετε τις παραγώγους των αντίστροφων τριγωνομετρικών συναρτήσεων: $y = \arccos x$ και $z = \operatorname{arccot} x$.

ΘΕΜΑ 2 (20 μονάδες): Να υπολογίσετε την παράγωγο της συνάρτησης

$$y = \frac{2e^x \sin x}{\cos 2x}$$

ΘΕΜΑ 3 (15 μονάδες): Δίνεται η συνάρτηση $y = xe^{-x}$. Να δείξετε ότι ικανοποιεί την εξίσωση

$$xy' = y - xy$$

ΘΕΜΑ 4 (20 μονάδες): Να χρησιμοποιήσετε τον αναδρομικό τύπο του Leibniz και να υπολογίσετε την παράγωγο ένατης τάξης για την συνάρτηση

$$f(x) = \frac{\ln x}{x^{-2}}$$

ΘΕΜΑ 5 (25 μονάδες): Δίνεται η συνάρτηση

$$f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x^4$$

Να μελετηθεί ως προς τα ακρότατα και τα σημεία καμπής (αν υπάρχουν) και να γίνει η γραφική της παράσταση.

ΘΕΜΑ 6 (30 μονάδες): Να υπολογιστούν τα αόριστα ολοκληρώματα

$$A = \int \frac{6 dx}{x^2 + 4x + 8} \quad \text{και} \quad B = 5 \int \sin 3x \sin 4x dx$$

ΘΕΜΑ 7 (30 μονάδες): Να υπολογιστούν τα ορισμένα ολοκληρώματα

$$C = 2 \int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx \quad \text{και} \quad D = 5 \int_0^1 \frac{e^x}{1 + e^{2x}} dx$$

ΘΕΜΑ 8 (20 μονάδες): Δίνεται ο μιγαδικός αριθμός

$$z = \frac{\sqrt{2} - i\sqrt{2}}{(1 + i)(1 - i)}.$$

Να γίνουν οι πράξεις και να γραφεί σε αλγεβρική μορφή. Αφού υπολογιστεί το μέτρο του και το πρωτεύον του όρισμα να γραφτεί σε τριγωνομετρική, εκθετική και πολική μορφή και να σχεδιαστεί στο μιγαδικό επίπεδο.

Βαθμολογία: 100 μονάδες = 10

Διάρκεια εξέτασης: 1 ώρα και 45 λεπτά

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!!