

Μαθηματικά

(Λογισμός Συναρτήσεων μιας Μεταβλητής, Λογισμός Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών και Διανυσματική Ανάλυση)

Παράγωγος συνάρτησης. Διαφορικό συνάρτησης. Αντίστροφες τριγωνομετρικές και υπερβολικές συναρτήσεις. Πεπλεγμένες συναρτήσεις. Παραμετρικές εξισώσεις. Πολικές συντεταγμένες. Τύπος Taylor – Σειρά Taylor. Αόριστο ολοκλήρωμα. Ορισμένο ολοκλήρωμα και εφαρμογές. Ορισμοί και βασικές έννοιες Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων (ΣΔΕ). Γραμμικές ΣΔΕ πρώτης τάξης. Μέθοδος χωριζομένων μεταβλητών. Ύπαρξη και μοναδικότητα. ΣΔΕ Bernoulli, Riccati. Σειρές αριθμών. Σειρές συναρτήσεων. Δυναμοσειρές. Διωνυμική σειρά. Γενικευμένα ολοκληρώματα. Μετασχηματισμός Laplace.

Όριο και συνέχεια συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Μερική παράγωγος. Διαφορισιμότητα συναρτήσεων πολλών μεταβλητών. Ιακωβιανή ορίζουσα. Πεπλεγμένες συναρτήσεις. Αλλαγή μεταβλητών. Ανάπτυγμα Taylor. Ελεύθερα και δεσμευμένα ακρότατα. Εσωτερικό, εξωτερικό και μεικτό γινόμενο διανυσμάτων. Περιστροφική συστήματος συντεταγμένων. Διανυσματικές συναρτήσεις. Στοιχεία της θεωρίας καμπύλων και επιφανειών. Παράγωγος κατά κατεύθυνση. Οι τελεστές κλίσης, απόκλισης και στροβιλισμού. Πολλαπλά ολοκληρώματα. Επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα α' και β' είδους. Θεωρήματα Green, Gauss και Stokes.

Φυσική

Μηχανική:Κινηματική Σημείου, Κίνηση σε μία και δύο διαστάσεις, Νόμοι Νεύτωνα και εφαρμογές τους, Έργο, Κινητική και Δυναμική Ενέργεια, Ισχύς, Διατηρητικά Πεδία, Συνάρτηση Δυναμικής ενέργειας: Εφαρμογή Βαρυτικό πεδίο, Πεδίο Coulomb.

Ηλεκτρομαγνητισμός: Ηλεκτρικό φορτίο, νόμος Coulomb, ηλεκτρικό πεδίο, ηλεκτροστατική ενέργεια, δυναμικό, νόμος Gauss, σημειακές και συνεχείς κατανομές φορτίου. Διηλεκτρικά υλικά και πυκνωτές.

Ηλεκτρική αγωγιμότητα. Ρεύμα, αντίσταση, νόμος Ohm, DC ηλεκτρικά κυκλώματα αντιστάσεων και πυκνωτών. Μαγνητικό πεδίο, μαγνητική ροή. Νόμος του Ampere. Νόμος των Biot-Savart. Επαγωγή, Νόμος Faraday. Χρονικά Μεταβαλλόμενα πεδία. Αυτεπαγωγή. Ρεύμα μετατόπισης. Εξισώσεις Maxwell.

Σύγχρονη Φυσική: Θεωρία της σχετικότητας: Αξιώματα, Αδρανειακά συστήματα, Συμβολόμετρο του Michelson, Διαστολή χρόνου-μήκους, Μετασχηματισμού Γαλιλαίου-Lorentz, Σχετικιστική ορμή, Σχετικιστικό θεώρημα έργου ενέργειας. Κβαντική θεωρία φωτός: Η εκπομπή μέλανος σώματος-εμπειρικοί νόμοι και η μεταξύ τους συσχέτιση, Κλασική ερμηνεία, Η εξήγηση του Planck. Αλληλεπίδραση φωτός ήλης: Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο, Φαινόμενο Compton, κλασική και κβαντική ερμηνεία, Σωματιδιακή φύση της ύλης Το ηλεκτρόνιο, μέτρηση του λόγου e/m , μέτρηση του φορτίου του ηλεκτρονίου, Μοντέλο του ατόμου, αρχικό μοντέλο του Thomson, Πειράματα σκέδασης του Rutherford-διάμετρος πυρήνα και μοντέλο του ατόμου. Φάσματα εκπομπής στερεών και φάσματα εκπομπής-απορρόφησης αερίων και εμπειρικοί νόμοι, Πρότυπο ατόμου του Bohr. Κύματα de Broglie-ερμηνεία του ατόμου, Το πείραμα Davisson-Getmer, Περίθλαση φωτός και ηλεκτρονίων από μια σχισμή-αρχή απροσδιοριστίας, Κυματοπακέτα και αρχή απροσδιοριστίας του Heisenberg

Υπολογιστές

(Εισαγωγή στους Υπολογιστές- Διαδραστικός Προγραμματισμός)

1. Ψηφιακή αναπαράσταση & κωδικοποίηση:Ψηφιακή αριθμητική, Αναπαράσταση αριθμών χωρίς πρόσημο, Αναπαράσταση αριθμών με κλασματικό μέρος, Μετατροπές μεταξύ αναπαραστάσεων διαφορετικής βάσης, Μετατροπή από βάση p σε αναπαράσταση με βάση 10, Αναπαράσταση κινητής υποδιαστολής, Αναπαράσταση αριθμών με πρόσημο, Η αναπαράσταση πρόσημο-μέγεθος, Η αναπαράσταση συμπληρώματος του δύο, Η αναπαράσταση συμπληρώματος του ένα, Πράξεις στο δυαδικό σύστημα, Πρόσθεση/αφαίρεση/πολλαπλασιασμός/διαίρεση αριθμών χωρίς πρόσημο, Αναπαραστάσεις συμπληρωμάτων και πράξεις, Πράξεις με αναπαράσταση συμπληρώματος του ένα, Επέκταση προσήμου, Γενίκευση αναπαραστάσεων συμπληρωμάτων, Περιοχές αναπαράστασης και υπερχειλίση των αναπαραστάσεων, Δυναμική περιοχή αναπαράστασης συμπληρώματος του δύο, Ψηφιοποίηση Πληροφορίας, εικόνων και ήχου. Κωδικοποίηση χαρακτήρων.

2. Στοιχεία αρχιτεκτονικής υπολογιστών και δικτύων:Βασική Λογική, Λογική και προτάσεις, Άλγεβρα Boole και λογικές πράξεις, Λογικές πύλες, Λογικές εκφράσεις και πίνακας αληθείας, Ακολουθιακά λογικά κυκλώματα, Σύστημα Μνήμης, Ιεραρχία μνήμης, Μαζική αποθήκευση δεδομένων, Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας. Λειτουργικά συστήματα:Διαχείριση διεργασιών, Ελαφρές διεργασίες-νήματα,

Χρονοπρογραμματισμός διεργασιών, Διαχείριση της κεντρικής μνήμης, Διαχείριση εικονικής μνήμης, Διαχείριση συστήματος αρχείων. Δικτυακός προγραμματισμός, Δίκτυα υπολογιστών, Το Επίπεδο Διαδικτύου, Το Επίπεδο Μεταφοράς (TCP/UDP), Το Επίπεδο Εφαρμογών, Διευθυνσιοδότηση, Διευθύνσεις του Διαδικτύου, Δικτυακός προγραμματισμός πελάτη/εξυπηρετητή, Είδη υποδοχών/θυρών.

3. Προγραμματισμός με τη γλώσσα Python: Αριθμητικές εκφράσεις και βασικές εντολές στην Python, βασικές αλγοριθμικές δομές, εντολές εισόδου/εξόδου, λογικές εντολές, βρόχοι επανάληψης, συναρτήσεις βιβλιοθηκών (modules), συναρτήσεις οριζόμενες από τον χρήστη, γραφικές παραστάσεις με το module turtle, λίστες και λεξικά, Αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός στην Python, Ορισμός κλάσεων, Δημιουργία αντικειμένων, Μέθοδοι, Κληρονομικότητα, Δημιουργία βιβλιοθήκης (module) κλάσεων. Προγραμματισμός με Tkinter.

4. Προγραμματισμός με τη γλώσσα C: Διαδικαστικός προγραμματισμός, Αφαιρετικότητα στα δεδομένα και στις διεργασίες, Δομημένη ανάπτυξη προγραμμάτων σε C, Έλεγχος προγράμματος, Συναρτήσεις, Πίνακες, Δείκτες, Χαρακτήρες και αλφαριθμητικά, Μορφοποιημένη είσοδος/έξοδος, Δομές, Ενώσεις, Χειρισμοί Bit και απαριθμήσεις της C, Δομές δεδομένων, Προεπεξεργαστής. Η C++ ως μια καλύτερη C, Κλάσεις και Αφαίρεση δεδομένων στη C++.