



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

ELENCO TEMI DELLA PROVA D'AMMISSIONE – CICLO XXIV

Scuola di dottorato in SCIENZE AGRARIE, FORESTALI ED AGROALIMENTARI "ITALO EYNARD"

Dottorato di ricerca in SCIENZE AGRARIE, FORESTALI ED AGROALIMENTARI

1. Il Candidato discuta criticamente i risultati della sua tesi di laurea o di un lavoro scientifico proposto dalla commissione mettendoli in relazione con gli scopi della ricerca.
2. Il Candidato valuti e discuta criticamente i metodi utilizzati nella sua tesi di laurea o in un lavoro scientifico proposto dalla commissione evidenziando possibili strategie alternative.
3. Il Candidato commenti criticamente il suo lavoro di laurea o una pubblicazione scientifica proposta dalla commissione evidenziando la ricadute applicative della ricerca.

Scuola di dottorato in SCIENZE BIOMEDICHE ED ONCOLOGIA UMANA

Dottorato di ricerca in SCIENZE BIOMEDICHE ED ONCOLOGIA UMANA

Indirizzo: GENOMICA FUNZIONALE APPLICATA ALLA RICERCA TRASLAZIONALE

Analisi di uno dei seguenti lavori scientifici:

1. The C. elegans RSA complex localizes protein phosphatase 2A to centrosomes and regulates mitotic spindle assembly.
2. Connecting microRNA genes to the core transcriptional regulatory circuitry of embryonic stem cells.
3. PTEN functions to 'prioritize' chemotactic cues and prevent 'distraction' in migrating neutrophils.
4. The hepcidin-binding site on ferroportin is evolutionarily conserved.

Indirizzo: PEDIATRIA SPERIMENTALE

1. Pediatria Sperimentale: un possibile tema di ricerca.
2. Esponete un progetto di ricerca in campo pediatrico.
3. Un progetto di ricerca pediatrica.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: ONCOLOGIA UMANA

1. Descrivere la storia naturale di una neoplasia umana.
2. Descrivere un protocollo di ricerca in oncologia umana dettagliando obiettivi e sintetizzando i metodi per raggiungerlo.
3. Descrivere a scelta un'alterazione genica di una neoplasia che può essere utilizzata come bersaglio di una Target Therapy.

Indirizzo: TECNICHE AVANZATE DI LOCALIZZAZIONE DEI TUMORI UMANI

1. Problematiche relative al linfonodo sentinella nel melanoma.
2. Problematiche relative al linfonodo sentinella nel carcinoma della mammella.
3. Markers tumorali diagnostici per i carcinomi ovarici.

Indirizzo: SCIENZE CLINICHE

1. Il ruolo crescente della biologia cellulare e molecolare nella ricerca medica.
2. I presupposti della ricerca clinica e le loro ricadute nella preparazione di un progetto.
3. La medicina basata sull'evidenza: applicazioni alla ricerca clinica.

Indirizzo: GENETICA UMANA

1. Lettura e commento dell'articolo scientifico: Tomlinson et al. A genome-wide association scan of tag SNPs identifies a susceptibility variant for colorectal cancer at 8q24.21. *Nat Genet.* 2007 Aug;39(8):984-8.
2. Lettura e commento dell'articolo scientifico: Xu et al. Strong association of de novo copy number mutations with sporadic schizophrenia. *Nat Genet.* 2008 Jul;40(7):880-5.
3. Lettura e commento dell'articolo scientifico: Budde et al. tRNA splicing endonuclease mutations cause pontocerebellar hypoplasia. *Nat Genet.* 2008 Aug 17. [Epub ahead of print]

Ad ogni candidato viene consegnata una fotocopia dell'articolo sorteggiato e la seguente traccia dei punti da sviluppare:

1. Obiettivo dello studio in relazione alle conoscenze esistenti sull'argomento
2. Strategia impiegata dagli autori ed analisi critica dei metodi
3. Sintesi dei principali risultati
4. Rilevanza dello studio in relazione al progresso delle conoscenze sull'argomento
5. Eventuali limiti dello studio
6. Possibili prospettive di ulteriori sviluppi dello studio. Provate ad indicare un vostra proposta per una nuova ricerca collegata a questo studio



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

Scuola di dottorato in MEDICINA MOLECOLARE

Dottorato di ricerca in MEDICINA MOLECOLARE

Indirizzo: BIOCHIMICA E BIOTECNOLOGIA CELLULARE

1. Chetogenesi e utilizzo dei corpi chetonici. (*Ketone bodies production and use.*)
2. Meccanismi di regolazione dell'attività enzimatica. (*Mechanisms of enzyme regulation.*)
3. " controllo ormonale della glicemia. (*Hormonal regulation of blood glucose.*)

Indirizzo: BIOTECNOLOGIE MOLECOLARI

1. Mouse ES cells express endogenous shRNAs, siRNAs and other microprocessor-independent, Dicer-dependent small RNAs.
2. Induction of EMT by Twist proteins as a collateral effect of tumor-promoting inactivation of premature senescence.
3. A drug-inducible transgenic system for direct reprogramming of multiple somatic cell types.
4. Adherent self-renewable human embryonic stem cell-derived neural stem cell line: functional engraftment in experimental stroke model!

Indirizzo: IMMUNOLOGIA E BIOLOGIA CELLULARE

1. Le infezioni e l'autoimmunità
2. L'immunosorveglianza verso i tumori
3. La presentazione dell'antigene ai linfociti T

Indirizzo: SCIENZE E TECNOLOGIE CELLULARI

1. Il Candidato descriva brevemente e commenti i punti più salienti del lavoro scientifico allegato "A microRNA component of the p53 tumour suppressor network" ed elabori liberamente un progetto che ne rappresenti un possibile sviluppo.
2. Il Candidato descriva brevemente e commenti i punti più salienti del lavoro scientifico allegato "MET amplification leads to gefitinib resistance in lung cancer by activating ERBB3 signaling" ed elabori liberamente un progetto che ne rappresenti un possibile sviluppo.
3. Il candidato descriva brevemente e commenti i punti più salienti del lavoro scientifico allegato "A human colon cancer cell capable of initiating tumour growth in immunodeficient mice" ed elabori liberamente un progetto che ne rappresenti un possibile sviluppo.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Scuola di dottorato in MEDICINA E TERAPIA SPERIMENTALE

Dottorato di ricerca in MEDICINA E TERAPIA SPERIMENTALE

Indirizzo: FARMACOLOGIA E TERAPIA SPERIMENTALE E CLINICA

1. Il Candidato legga e commenti l'articolo dal titolo "The statins in Preventive Cardiology".
2. Il Candidato legga e commenti l'articolo dal titolo "Chemotherapy and cancer stem cells".
3. Il Candidato legga e commenti l'articolo dal titolo "Common and unique mechanisms regulate fibrosis in various fibroproliferative disease".

Indirizzo: FISILOGIA CARDIOVASCOLARE

1. Il Circolo Coronarico e la sua Regolazione
2. Genesi e propagazione dell'impulso cardiaco
3. La regolazione della pressione arteriosa

Indirizzo: FISIOPATOLOGIA DELLA MASTICAZIONE E DELL'APPARATO STOMATOGNATICO. MATERIALI DENTARI

1. Funzione masticatoria, triade gnatologica, embriogenesi, sviluppo e crescita dell'articolazione temporo-mandibolare in relazione alla funzione. Materiali dentali nella terapia dei disordini cranio-mandibolari.
2. I disordini cranio-mandibolari con particolare attenzione al ruolo dell'articolazione temporo-mandibolare e alle sue caratteristiche embriogenetiche, anatomiche e funzionali. Materiali e strumenti impiegati per la diagnosi.
3. L'articolazione temporo-mandibolare: embriogenesi, crescita, funzione masticatoria e postura statica e dinamica della mandibola. Materiali e strumenti per la diagnosi e la terapia delle disfunzioni articolari.

Indirizzo: PATOLOGIA ED ONCOLOGIA SPERIMENTALE

1. Eventi cellulari dell'infiammazione acuta
2. Invasione e metastasi in corso di neoplasia
3. Danno cellulare da ipossia e da ischemia/riperfusione

Scuola di dottorato in: SISTEMI COMPLESSI IN MEDICINA E SCIENZE DELLA VITA

Dottorato di ricerca in SISTEMI COMPLESSI IN MEDICINA E SCIENZE DELLA VITA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: SISTEMI COMPLESSI APPLICATI ALLA BIOLOGIA POST-GENOMICA

1. In base ai risultati ottenuti nella vostra tesi di laurea o da altre esperienze scientifiche pregresse scrivete un progetto di ricerca attinente alla biologia dei sistemi della durata biennale. E' importante che emergano chiaramente il "background" da cui partire, gli obiettivi, le metodologie per ottenerli e la necessità delle interazioni opportune o con il mondo della biologia, se la vostra esperienza è prevalentemente fisico-matematica o informatica, o con quello della fisica e della matematica, se la vostra esperienza è prevalentemente biologica o medica.

2. In base ai risultati ottenuti nella vostra tesi di laurea o da altre esperienze scientifiche pregresse scrivete un progetto di ricerca attinente alla biologia dei sistemi della durata annuale. E' importante che emergano chiaramente il "background" da cui partire, gli obiettivi, le metodologie per ottenerli. E' importante che il candidato di provenienza da corsi di laurea a carattere biologico descriva quali contributo richiede per il suo progetto ad un collega con esperienza in Fisica o in Matematica o in Informatica. Analogamente il candidato di provenienza da corsi di laurea in Fisica, Matematica o Informatica descriva i contributi necessari dai colleghi biologi.

3. In base ai risultati ottenuti nella vostra tesi di laurea o da altre esperienze scientifiche pregresse scrivete un progetto di ricerca attinente alla biologia dei sistemi della durata biennale. E' importante che emergano chiaramente il "background" da cui partire, gli obiettivi, le metodologie per ottenerli nonché il piano finanziario che permetta sia l'acquisto dei materiali sia il salario per due persone.

Indirizzo: FISIOPATOLOGIA MEDICA

TEMI

1. Meccanismi e rilevanza della morte cellulare programmata
2. La neo-angiogenesi
3. Medicina rigenerativa e cellule staminali

TEMI PER LA GRADUATORIA SEPARATA "ISEF"

1. Esporre con chiarezza l'argomento che il candidato intenderebbe affrontare come tema di ricerca nel corso dei tre anni del progetto di dottorato. Esporre analiticamente il problema, le fasi della ricerca, gli obiettivi attesi e l'utilità di tale progetto.

2. Per molti temi (in special modo per quelli tecnico-scientifici) è possibile identificare punti di vista opposti ugualmente supportati da procedure sperimentali e metodologie apparentemente equivalenti. Il candidato esponga in che modo ritiene ci si debba comportare nell'affrontare una situazione del genere (il cosiddetto point-counterpoint) qualora sia richiesto di accettare una delle due posizioni e come tale decisione possa essere giustificata.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

3. Valutazione funzionale del sistema neuro-muscolare. Ipotizzare un progetto di ricerca.

Scuola di dottorato in: CULTURE CLASSICHE E MODERNE

Dottorato di ricerca in Culture classiche e moderne

Indirizzo: FILOLOGIA E LETTERATURA GRECA, LATINA E BIZANTINA

LISTA 1

Catullo 65; Plutarco, *Vita di Solone*, 3, 4-8; Origene, *Contro Celso* II 30; Fozio, *Biblioteca* cod. 174 (Giovanni Crisostomo).

LISTA 2

Inno a Ermes IV, 17-46; Sallustio, *Congiura di Catilina* 37; Tertulliano, *Apologetico* 37, 2-8; Costantino Porfirogenito, *Sulle cerimonie*, I 37 (28).

LISTA 3

Isocrate, *Panatenaico*, 207-209; Cicerone, *Bruto*, 67-69; Lattanzio, *Divine istituzioni*, I 18, 10-16; Giovanni Climaco, *La scala del Paradiso*, V (PG 88, coll. 764-765).

Indirizzo: FRANCESISTICA

BUSTA 1

1. Elaborez un parcours de recherche et illustrez-en les perspectives d'approche critique et méthodologique.
2. La "querelle des Anciens et des Modernes".
3. Le candidat illustre un mouvement d'avant-garde de son choix dans l'histoire de la littérature française, en faisant ressortir sa portée innovante et les influences déterminées sur l'évolution successive de l'écriture.

BUSTA 2

1. Le candidat illustre le thème du double dans l'écriture littéraire, dans une période ou dans l'œuvre d'un auteur de son choix.
2. Baroque et classicisme.
3. Les avant-gardes littéraires du début du XXe siècle entre ordre et aventure.

BUSTA 3

1. Vers, idées et actions en France entre la seconde moitié du XIXe siècle et le début du XXe siècle.
2. La réécriture du mythe classique dans la littérature française. Analysez un ou plusieurs exemples.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

3. Le candidat illustre les étapes essentielles de l'évolution du roman au XXe siècle.

Indirizzo: ITALIANISTICA

TERNA 1

1. "Il modello classicistico e cortigiano dà [... I cittadinanza all'interno della sua economia complessiva a quanto apparentemente lo contraddice, assegnandogli come territorio privilegiato [... I il genere comico" (F. Finotti, *Retorica della diffrazione*). Il candidato esprima la propria opinione su tale giudizio critico, facendo riferimento ad un autore del Cinquecento che ritenga in tal senso significativo.
2. Poeti come critici. L'attività critica e saggistica di due poeti del Novecento: Eugenio Montale e Giuseppe Ungaretti.
3. Analisi testuale e commento del sonetto II delle *Poesie* di Ugo Foscolo.

Non son chi fui; perì di noi gran parte:
questo che avanza è sol languore e pianto.
E secco è il mirto, e son le foglie sparte
del lauro, speme al giovenil mio canto.
Perché dal dì ch'empia licenza e Marte
vestivan me del lor sanguineo manto,
cieca è la mente e guasto il core, ed arte
a fame d'oro, arte è in me fatta, e vanto.

Che se pur sorge di morir consiglio,
a mia fiera ragion chiudon le porte
furor di gloria, e carità di figlio.

Tal di me schiavo, e d'altri, e della sorte,
conosco il meglio ed al peggior mi appiglio,
e so invocare e non darmi la morte.

TERNA 2

1. Significato e risonanza culturale della novella di Griselda nel *Decameron* di Boccaccio.
2. Presupposti teorici, modi e funzioni del riso nelle poetiche di primo Novecento.
3. Analisi testuale e commento del sonetto CCXXXIV dei *Rerum Vulgarium Fragmenta* di Francesco Petrarca.

O cameretta che già fosti un porto
a le gravi tempeste mie diurne,
fonte se' or di lacrime nocturne,
che 'l dì celate per vergogna porto.

O letticiuol che requie eri et conforto
in tanti affanni, di che dogliose urne
ti bagna Amor, con quelle mani eburne
solo ver me crudeli a sì gran torto!



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

Né pur il mio secreto e 'I mio riposo
fuggo, ma più me stesso e 'I mio pensiero,
ché, seguendol, talor levommi a volo;
e 'I vulgo a me nemico et odioso
(ch'il pensò mai?) per mio refugio chero:
tal paura ò di ritrovarmi solo.

TERNA 3

1. Invenzione e definizione di un genere: i *réportages* italiani nel Settecento.
2. Il magistero di Francesco De Sanctis nella critica letteraria italiana del Novecento
3. Il candidato commenti il seguente passo, che costituisce la parte iniziale dell'introduzione al *Decameron*:

Quantunque volte, graziosissime donne, meco pensando riguardo quanto voi naturalmente tutte siete pietose, tante conosco che la presente opera al vostro iudicio avrà grave e noioso principio, sì come è la dolorosa ricordanza della pestifera mortalità trapassata, universalmente a ciascuno che quella vide o altrimenti conobbe dannosa, la quale essa porta nella sua fronte. Ma non voglio per ciò che questo di più avanti leggere vi spaventi, quasi sempre tra' sospiri e tralle lagrime leggendo dobbiate trapassare. Questo orrido cominciamento vi fia non altrimenti che a' camminanti una montagna aspra e erta, presso alla quale un bellissimo piano e dilettevole sia repostato, il quale tanto più viene lor piacevole quanto maggiore è stata del salire e dello smontare la gravezza. E sì come la estremità della allegrezza il dolore occupa, così le miserie da sopravveniente letizia sono terminate. A questa brieve noia (dico brieve in quanto in poche lettere si contiene) seguita prestamente la dolcezza e il piacere il quale io v'ho davanti promesso e che forse non sarebbe da così fatto inizio, se non si dicesse, aspettato. E nel vero, se io potuto avessi onestamente per altra parte menarvi a quello che io desidero che per così aspro sentiero come fia questo, io l'avrei volentier fatto: ma per ciò che, qual fosse la cagione per che le cose che appresso si leggeranno avvenissero, non si poteva senza questa ramemorazione dimostrare, quasi da necessità constretto a scriverle mi conduco.

PROVA SCRITTA PER LA GRADUATORIA SEPARATA "CENTRO GOZZANO-PAVESE":

1. L'universo tragico di Vittorio Alfieri.
2. Edmondo De Amicis scrittore di viaggio.
3. Scrittori piemontesi in cerca di una lingua.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: LETTERATURE E CULTURE COMPARATE

BUSTA 1

- 1. Sulla base di argomenti riferibili ad almeno due diverse traduzioni letterarie, il candidato collochi storicamente, esponga e interpreti criticamente alcune significative rappresentazioni del rapporto tra legge e giustizia.**
- 2. Le civiltà, nei loro aspetti culturali, letterari, linguistici, non si susseguono e non si affiancano semplicemente, ma si intersecano nei tempi, nei luoghi, nelle modalità. Illustri il candidato casi o problemi a lui noti, traendo esempi da più di un ambito culturale**
- 3. Il candidato illustri, facendo riferimento a qualche esempio concreto, le modalità d'interazione fra la musica e una o più discipline da essa intersecate nel corso della storia (fra le altre: teologia, letteratura, matematica, arti visive).**
- 4. Il concetto di sublime nell' interpretazione estetico-letteraria. Illustri il candidato il problema sulla base di esempi riferibili ad almeno due tradizioni culturali**

BUSTA 2

- 1. Sulla base di argomenti riferibili ad almeno due diverse traduzioni letterarie, il candidato collochi storicamente, esponga e interpreti criticamente alcune significative rappresentazioni del rapporto tra legge e giustizia.**
- 2. Le civiltà, nei loro aspetti culturali, letterari, linguistici, non si susseguono e non si affiancano semplicemente, ma si intersecano nei tempi, nei luoghi, nelle modalità. Illustri il candidato casi o problemi a lui noti, traendo esempi da più di un ambito culturale**
- 3. Il candidato illustri, facendo riferimento a qualche esempio concreto, le modalità d'interazione fra la musica e una o più discipline da essa intersecate nel corso della storia (fra le altre: teologia, letteratura, matematica, arti visive).**
- 4. Il concetto di sublime nell' interpretazione estetico-letteraria. Illustri il candidato il problema sulla base di esempi riferibili ad almeno due tradizioni culturali**

BUSTA 3

- 1. La famiglia. Numerosi capolavori della letteratura del XX secolo hanno alla loro base la crisi della famiglia. Il candidato sviluppi il suddetto tema facendo riferimento ad opere di almeno due ambiti linguistico-letterari differenti.**
- 2. Il candidato scelga ed esamini un'opera musicale affrontandola da non meno di due prospettive diverse (storica, filologica, analitica, altre), illustrando i presupposti estetici, le finalità ermeneutiche e l'eventuale complementarità dei metodi via via adottati.**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

3. Sulla base di argomenti riferibili ad almeno due diverse tradizioni culturali, il candidato collochi storicamente, esponga ed analizzi criticamente alcuni esempi, scelti per analogia o differenze, di rappresentazioni metaletterarie (teatro nel teatro, teatro nel romanzo, poesia poetologica eccetera)
4. Oriente e Occidente, Nord e Sud: illustri il candidato questi due nuclei problematici od uno di essi, sulla base delle proprie conoscenze linguistiche, letterarie e culturali, facendo riferimento ad almeno due ambiti linguistico-culturali.

Scuola di dottorato in LINGUE E LETTERATURE MODERNE

Dottorato di ricerca in LINGUE E LETTERATURE MODERNE

Indirizzo in: ANGLISTICA

TEMA 1

1. Postcolonialliterature: the debate about the definition.
2. The English novel in the first of the 20th Century.
3. The Future of English as a world language: will it fragment into many local Englishes or will it find a global identity?

TEMA 2

1. The African novel in English.
2. English poetry after World War II.
3. Language for science and technology features lexical syntactic traits which distinguish it from ordinary language. Discuss with reference to English.

TEMA 3

1. Shakespeare's dark comedies.
2. Discuss the novel of one of these women writers: Margaret Atwood, Christina Stead, Arundhaty Roy, Nadine Gordimer.
3. English for special Purposes: discuss with reference to an academic or professional area of your choice.

Indirizzo in: SLAVISTICA

1. Definisca il suo campo di ricerca (storico, letterario o linguistico) analizzando i principali approcci che ne hanno caratterizzato lo studio.
2. Affronti in modo critico uno studio che Lei ritiene fondamentale riguardante il Suo campo di studio e ricerca.
3. Indichi un paese, o un insieme di paesi, dell'Europa Orientale e tratti dei principali approcci di ricerca riguardanti un periodo chiave della



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

storia, oppure uno scrittore o un movimento letterario, oppure un periodo di trasformazione linguistica.

Scuola di dottorato in STUDI EURO-ASIATICI: INDOLOGIA, LINGUISTICA, ONOMASTICA

Dottorato di ricerca in STUDI EURO-ASIATICI: INDOLOGIA, LINGUISTICA, ONOMASTICA

Indirizzo: STUDI INDOLOGICI E TIBETOLOGICI

1. Il candidato esponga il suo progetto di ricerca collocandolo all'interno degli studi del settore e corredandolo degli opportuni riferimenti bibliografici.
2. Il candidato illustri il dibattito scientifico in corso nel campo di studi da lui prescelto e presenti una ricerca a suo avviso di particolare rilievo.
3. È stata appena pubblicata la vostra prima monografia sul settore indologico o tibetologico di vostra competenza. Scrivete una recensione scientifica della vostra opera, individuandone le caratteristiche, i pregi e i difetti.

Indirizzo: LINGUISTICA, LINGUISTICA APPLICATA ED INGEGNERIA LINGUISTICA

TEMA 1

1. L'interazione tra linguistica e sociolinguistica nell'interpretazione di dati fonologici, morfologici o sintattici;
2. I rapporti tra teorie linguistiche e teorie della traduzione;

TEMA 2

1. Descrizione strutturale e interpretazione teorica di un fenomeno linguistico a vostra scelta;
2. I rapporti tra linguistica acquisizionale e didattica delle lingue;

TEMA 3

1. L'interazione tra sintassi e pragmatica in un fenomeno linguistico a vostra scelta;
2. Le applicazioni della linguistica dei corpora nella didattica delle lingue.

Indirizzo: LESSICO E ONOMASTICA

1. La toponomastica come legame culturale con il territorio. Il candidato scelga una sola regione per esemplificare.
2. La toponomastica come strumento per la conoscenza della storia della lingua italiana. Il candidato scelga una sola regione per esemplificare.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

3. La toponomastica come riflesso della morfologia del territorio e delle sue caratteristiche ambientali. Il candidato scelga una sola regione per esemplificare.

Scuola di dottorato in DISCIPLINE ARTISTICHE, MUSICALI E DELLO SPETTACOLO

Dottorato di ricerca in DISCIPLINE ARTISTICHE, MUSICALI E DELLO SPETTACOLO

Indirizzo: LINGUAGGI E SISTEMA DELLE ARTI FIGURATIVE

1. La nascita della "Kunstwissenschaft" in Italia tra Ottocento e Novecento
2. Descriva il candidato la fortuna o la sfortuna critica di un artista (dal Rinascimento all'Ottocento)
3. Il genere biografico nella letteratura artistica dopo le Vite di Vasari

Indirizzo: STORIA E CRITICA DELLE CULTURE E DEI BENI MUSICALI

1. Il candidato prenda in esame un argomento musicologico o etnomusicologico a suo giudizio meritevole di attenzione e ne discuta le problematiche metodologiche.
2. Il candidato esponga un suo progetto di ricerca a suo giudizio importante nel panorama attuale delle scienze musicologiche ed etnomusicologiche, anche nella prospettiva del rapporto con altre aree disciplinari.
3. Analisi critica di un concetto musicologico o etnomusicologico nelle sue implicazioni interdisciplinari.

Indirizzo: DISCIPLINE DEL CINEMA E DEL TEATRO

1. Mediante l'analisi di uno o più esempi, il candidato illustri e contestualizzi le tappe più significative dell'attività di un autore o attore o video maker che ritiene particolarmente interessante nell'evoluzione della storia del teatro, o del cinema o dei media.
2. L'analisi delle fonti (figurative, letterarie, storiche ecc.) costituisce una tappa imprescindibile per una corretta valutazione o ideazione di qualsiasi evento spettacolare o prodotto audiovisivo-multimediale. Dopo aver definito le principali tipologie di fonti a disposizione, il candidato ne chiarisca attendibilità e utilizzo attraverso l'esame di uno o più esempi significativi, anche di carattere propositivo-progettuale.
3. Principi di unità stilistica e nascita della regia. Il candidato definisca i fondamenti dell'idea di regia e analizzi un momento della storia del teatro,



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

del cinema o della televisione o il profilo di uno specifico regista, individuandone gli elementi più significativi.

Indirizzo: SCANDINAVISTICA E SPETTACOLO

1. Il candidato metta in evidenza lo sguardo sui rapporti affettivi e familiari in un'opera teatrale o cinematografica scandinava.
2. Il candidato scelga esempi significativi del contributo del teatro e del cinema nordici alla cultura europea.
3. Il candidato analizzi e valuti la dimensione storica della regia nel teatro o nel cinema della Scandinavia.

Scuola di dottorato in SCIENZE DEL LINGUAGGIO E DELLA COMUNICAZIONE

Dottorato ricerca in SCIENZE DEL LINGUAGGIO DELLA COMUNICAZIONE

Indirizzo: DIALETTOLOGIA ITALIANA, GEOGRAFIA LINGUISTICA E SOCIOLINGUISTICA

1. L'onomastica: stratificazioni e sviluppi di un sistema linguistico e simbolico.
2. Variazione linguistica e insegnamento della lingua a stranieri.
3. Analisi dialettologica della Carta 213 dell' AIS ("il fabbro").

Indirizzo: SCIENZE E PROGETTO DELLA COMUNICAZIONE

1. Il candidato esponga un progetto di ricerca che potrebbe sviluppare nel dottorato, indicando la metodologia che intende seguire e lo stato della questione
2. Il candidato descriva le tendenze attuali di studio della comunicazione, in particolare nell'ambito della sua disciplina, richiamando gli studi più rilevanti del periodo più recente
3. Il candidato indichi, fra le tendenze attuali della comunicazione, quella che gli sembra più innovativa e destinata a durare, motivandolo e indicandone i motivi di interesse dal punto di vista della sua disciplina

Scuola di dottorato in STORIA DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO E ARTISTICO

Dottorato di ricerca in STORIA DEL PATRIMONIO ARCHEOLOGICO E ARTISTICO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: ARCHEOLOGIA

1. Il candidato illustri gli aspetti archeologici degli usi funerari in un'area culturale e in un periodo a scelta.
2. Il candidato illustri le caratteristiche di una produzione artistica come riflesso di una determinata area culturale.
3. Il candidato illustri tramite un esempio a scelta la genesi e l'organizzazione della struttura di un insediamento.

Indirizzo: STORIA E CRITICA D'ARTE

CURRICULUM 1

Il sistema delle Arti nel Medioevo, l'Italia centro-settentrionale tra Bisanzio e l'Occidente dal VII al XV secolo. La presenza del realismo nel linguaggio figurativo italiano dalle origini medioevali (sec. XIII) al pieno Rinascimento. Rapporti tra l'Italia centrale e l'Italia settentrionale; rapporti tra l'Europa e l'Italia. Condizionamenti geografici, tecnici ed istituzionali.

- a. Il contributo offerto dalle cosiddette "arti minori" (miniatura, oreficeria, avori, tessuti, etc.) allo sviluppo della cultura figurativa dal Medioevo al pieno Rinascimento: qualche caso emblematico.
- b. Raffigurazioni fantastiche e "drolleries" gotiche: temi, modelli, significati.
- c. Mantegna e Donatello a Padova: un incontro cruciale per il rinnovamento della cultura figurativa italiana. Illustri il candidato alcuni casi significativi, in particolare nell'Italia settentrionale

CURRICULUM 2

Pittura, scultura, architettura e apparati decorativi nelle regioni italiane dalla Maniera al Neoclassicismo. Rapporti geografici e istituzionali; confronti con le altre aree culturali europee; protagonisti della progettazione, della committenza e del collezionismo.

- a. La diaspora della maniera italiana e la fortuna delle nuove decorazioni di interni.
- b. Il viaggio a Roma come esperienza formativa. Illustri il candidato alcuni esempi emblematici.
- c. Origini e fortune regionali del barocco romano.

CURRICULUM 3

Fonti e letteratura artistica dal Medioevo all'Ottocento (testimonianze, polemiche, istituzioni e figure professionali); forme e metodi della critica d'arte nell'Ottocento e nel Novecento.

Musei, collezioni, restauro e tutela; fonti, metodo e storia.

- a. Il mestiere dell'artista: dalla bottega artigianale all'Accademia. Illustri il candidato le fonti e i documenti (figurativi e non) utili a ricostruire i diversi momenti di questo processo evolutivo.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

- b. Collezioni di corte e collezioni di artisti nella storia figurativa italiana. Il candidato commenti e confronti qualche esempio delle due tipologie.
- c. Letture critiche del realismo da Caravaggio a Courbet: illustri il candidato una scelta di esempi significativi.

CURRICULUM 4

Esposizioni, promozione e tendenze dell'arte italiana nell'Ottocento e nel Novecento.

- a. Il candidato individui e analizzi uno o più esempi significativi dell'impiego di materiali non tradizionali nell'arte del XX secolo.
- b. Il doppio registro della cultura alta e bassa nella comunicazione per immagini del Novecento (grafica, riviste, illustrazioni).
- c. Percorsi e modelli dall'antico nella cultura figurativa del XIX e XX secolo: scelga il candidato alcuni casi esemplari (artisti, movimenti).

Scuola di dottorato in STUDI STORICI

Dottorato di ricerca in STORIA

Indirizzo: STORIA ANTICA

BUSTA 1

- 1. Egemonia, imperialismi e impero: modelli istituzionali, forme di governo e di controllo sociale nell'antichità.
- 2. Il mito e la religione come strumenti di legittimazione politica nelle società antiche.

BUSTA 2

- 1. Modalità di legittimazione politica e religiosa dei conflitti nel mondo antico: la liceità della guerra.
- 2. Hybris e sacrilegium. La violazione della norma e della tradizione nelle società antiche: problemi ideologici, politici e giuridici.

BUSTA 3

- 1. Cittadini e non cittadini nelle società antiche: ideologia e prassi nelle politiche di inclusione e di assimilazione.
- 2. Le componenti ideologiche e religiose della legittimazione del potere e dell'autorità nelle società antiche.

Indirizzo: STORIA MEDIOEVALE

BUSTA 1

- 1. Regni, regno, impero: concetti, tipi, funzionamenti.
- 2. Rapporti fra città e territori nel medioevo.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

BUSTA 2

1. Relazioni fra l'Europa franca e le coste mediterranee.
2. I diversi feudalesimi europei fra alto e basso medioevo.

BUSTA 3

1. Goti, Franchi, Longobardi: istituzioni e modelli sociali.
2. Papato e impero dal secolo X al dopo-riforma.

Indirizzo: STORIA MODERNA

BUSTA 1

1. L'espansione coloniale e le sue conseguenze in età moderna. Il candidato dimostri la sua conoscenza dei problemi storici e degli eventi relativi al tema e del dibattito storiografico sull'argomento.
2. Economia e questioni demografiche tra Cinque e Seicento. Il candidato dimostri la sua conoscenza dei problemi storici relativi al tema e del dibattito storiografico sull'argomento.

BUSTA 2

1. Rivolte e rivoluzioni in età moderna. Il candidato, eventualmente circoscrivendo la trattazione a uno o più esempi, dimostri la sua conoscenza dei problemi storici e degli eventi relativi al tema e del dibattito storiografico sull'argomento.
2. Forme di produzione e consumo in età moderna. Il candidato, eventualmente circoscrivendo la trattazione ad alcuni esempi, dimostri la sua conoscenza dei problemi storici relativi al tema e del dibattito storiografico sull'argomento.

BUSTA 3

1. Riforma e Controriforma. Il candidato dimostri la sua conoscenza dei problemi storici e degli eventi relativi al tema e del dibattito storiografico sull'argomento.
2. Ceti e mobilità sociale in età moderna. Il candidato, dimostri la sua conoscenza dei problemi storici relativi al tema e del dibattito storiografico sull'argomento.

Indirizzo: STORIA CONTEMPORANEA

BUSTA 1

1. Il ruolo dello Stato e delle istituzioni nei processi di industrializzazione dell'Ottocento. Il candidato scelga se approfondire un caso nazionale o privilegiare un'ottica comparativa.
2. I due dopoguerra nell'Europa del Novecento. Il candidato analizzi i processi di riorganizzazione e trasformazione di società, politica, cultura, scegliendo un'ottica comparativa o un significativo caso specifico.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

BUSTA 2

1. Diritti politici e movimenti sociali nell'evoluzione dello Stato liberale ottocentesco. Il candidato scelga se approfondire un caso nazionale o privilegiare un'ottica comparativa.
2. Formazione e ricambio della classe politica nei passaggi di regime della storia europea: il candidato scelga se approfondire un caso nazionale o privilegiare un'ottica comparativa.

BUSTA 3

1. La politica imperiale nazionale dopo il 1870: interessi economici e visioni culturali e politiche.
2. Declinazione delle idee di Stato e nazione nell'Europa dei secoli XIX e XX. Questioni storiche e storiografiche.

Scuola di dottorato in FILOSOFIA

Dottorato di ricerca in FILOSOFIA

Indirizzo: FILOSOFIA TEORETICA, MORALE ED ERMENEUTICA FILOSOFICA

1. Il problema della soggettività in un autore o periodo storico a scelta del candidato: nodi problematici e implicazioni teoriche.
2. Prospettive filosofiche del '900.
3. L'alterità come problema filosofico in un autore a scelta del candidato.

Indirizzo: STORIA DEL PENSIERO FILOSOFICO E SCIENTIFICO

1. Il rapporto tra filosofia e altri saperi in un periodo a scelta del candidato.
2. Concezione della filosofia e ruolo del filosofo in un periodo a scelta del candidato.
3. Metodo e verità in un periodo a scelta del candidato.

Indirizzo: FILOSOFIA DEL LINGUAGGIO E DELLA MENTE

1. Il candidato illustri e discuta un tema a scelta tra quelli che si sono rivelati centrali per la riflessione tanto nella filosofia della mente quanto nella filosofia del linguaggio del '900.
2. Il candidato illustri il rapporto tra psicologia e filosofia per un autore a scelta.
3. Il candidato illustri il rapporto tra logica e filosofia del linguaggio in un autore a scelta.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Scuola di dottorato in SCIENZE UMANE

Dottorato di ricerca in SCIENZE UMANE

Indirizzo : PSICOLOGIA APPLICATA ED ERGONOMIA

GRUPPO A

1. Nelle attività di lavoro l'aspetto della fatica mentale assume una crescente rilevanza e richiede metodi di indagine adeguati. Il candidato sviluppi nelle sue articolazioni teoriche e metodologiche un progetto di ricerca su questo tema.
2. Il carico di lavoro è oggi in misura crescente costituito da aspetti di impegno cognitivo che occorre analizzare con metodologie adeguate. Il candidato sviluppi nelle sue articolazioni teoriche e metodologiche un possibile progetto di ricerca su questo tema.
3. Il contesto in cui si svolge l'attività lavorativa può creare condizioni di eccessivo carico cognitivo, con possibili ripercussioni sul benessere soggettivo e la sicurezza. Il candidato sviluppi nelle sue articolazioni teoriche metodologiche e applicative un progetto di ricerca sul tema.

GRUPPO B

1. La casa in cui si vive e il luogo in cui si lavora costituiscono lo scenario di buona parte della nostra vita quotidiana. Il candidato sviluppi nelle sue articolazioni teoriche e metodologiche un possibile progetto di ricerca su questo tema.
2. Benessere soggettivo ed ambiente sono tra loro strettamente connessi, Particolare rilevanza per la qualità della vita hanno gli ambienti costruiti quali la casa e il luogo di lavoro. Il candidato sviluppi nelle sue articolazioni teoriche e metodologiche un possibile progetto di ricerca su questo tema.
3. Molti studi hanno indagato la relazione tra benessere soggettivo e ambiente inteso in senso lato (la città o il paese in cui si vive). Pochi gli studi dedicati alla relazione con l'ambiente prossimale quale l'abitazione e il luogo di lavoro. Il candidato sviluppi nelle sue articolazioni teoriche e metodologiche un possibile progetto di ricerca su questo tema.

Indirizzo: PSICOLOGIA CLINICA E DELLE RELAZIONI INTERPERSONALI

1. Il candidato illustri sinteticamente un progetto di ricerca che vorrebbe condurre nell'ambito del dottorato in Psicologia Clinica e delle Relazioni Interpersonali, specificando ipotesi, obiettivi, metodi, ed evidenziandone la rilevanza clinica.
2. Il candidato argomenti le peculiarità del metodo della ricerca in psicologia clinica, discutendo a sua scelta una linea di ricerca attuale, i suoi punti di forza e di debolezza.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

3. Ricerca empirica e ricerca concettuale: il candidato illustri il ruolo di una delle due, da lui scelta, nella Psicologia clinica.

Indirizzo: PSICOLOGIA DELLA SALUTE E DELLA QUALITÀ DELLA VITA

1. Il candidato esponga le principali problematiche teoriche e metodologiche della ricerca applicata sui temi del benessere e della qualità della vita.
2. Il candidato presenti un progetto di ricerca nell'ambito delle scienze psicologiche del benessere e della qualità della vita, specificandone i principali elementi teorici e metodologici.
3. Il candidato presenti un tema innovativo nell'ambito delle problematiche riguardanti la psicologia della salute, del benessere e della qualità della vita, facendo riferimento alla letteratura nazionale e internazionale.

Indirizzo: PSICOLOGIA DELLO SVILUPPO E DELL'EDUCAZIONE

1. Il/la candidato/a scelga un modello teorico che ritiene particolarmente rilevante e ne discuta:
 - a. il valore euristico;
 - b. le implicazioni metodologiche con particolare riferimento agli aspetti empirici;
 - c. le ricadute applicative
2. Il/la candidato/a individui un tema di indagine che ritiene di suo interesse nell'area della psicologia dello sviluppo e dell'educazione e descriva:
 - a. il/i modello/i teorico/i di riferimento;
 - b. le implicazioni metodologiche con particolare riferimento agli aspetti empirici;
 - c. le ricadute applicative
3. Il candidato prenda in considerazione un aspetto particolare della relazione tra l'individuo e il contesto nell'ambito della psicologia dello sviluppo e/o dell'educazione, e formuli un progetto di ricerca in proposito, evidenziando
 - a. i riferimenti teorici,
 - b. il disegno di ricerca adeguato con le relative scelte metodologiche, Ne discuta quindi i risultati attesi (c).

Indirizzo: SCIENZE ANTROPOLOGICHE

1. L'antropologia tra micro e macro. Come si conciliano e si articolano oggi le pratiche di ricerca più distintive dell'antropologia, quali l'indagine etnografica, con ambizioni teoriche di ampio respiro?



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

2. In termini generali, o con riferimento a casi particolari, i candidati indichino attraverso quali metodologie e strumenti concettuali l'antropologia è oggi in grado di portare contributi specifici a problematiche la cui comprensione sfugge in tutto o in parte ad altre scienze sociali.

3. La ricerca etnografica di terreno: rito di passaggio nella formazione dell'antropologo o metodo ampiamente utilizzabile per indagare contesti e dinamiche socio-culturali diversamente irraggiungibili?

Indirizzo: SCIENZE DELL'EDUCAZIONE E DELLA FORMAZIONE

PRIMO GRUPPO

La candidata/il candidato scelga una traccia e la commenti:

1. La candidata/Il candidato presenti alcuni autori del Novecento che, a suo giudizio, sono particolarmente significativi per cogliere le prospettive della cultura pedagogica contemporanea con particolare riferimento al rapporto persona-comunità.

2. La candidata/Il candidato delinei e giustifichi un progetto di ricerca empirica in campo educativo nel quale sia prevalente il ricorso a strumenti di indagine di natura quantitativa con eventuali integrazioni di carattere qualitativo.

3. Le trasformazioni da cui sono state toccate la società e le istituzioni educative in Italia sono state definite, in pedagogia, come una favorevole occasione per conoscere e riflettere criticamente su aspetti cruciali, ma spesso ignorati, della realtà quotidiana e delle potenzialità umane, da una lato, e dall'altro per riformulare il senso e la portata della riflessione pedagogica e dell'azione educativa.

4. La candidata/Il candidato esponga, nelle sue linee essenziali, il quadro epistemologico entro cui intende sviluppare la propria attività di ricerca.

SECONDO GRUPPO

La candidata/il candidato scelga una traccia e la commenti:

1. La pedagogia contemporanea tra centralità assegnata alla realizzazione del soggetto, funzionalismo economico e riaffermazione del primato della persona.

2. La candidata/il candidato, a propria scelta, presenti un progetto di ricerca di carattere empirico nel quale sia previsto il prevalente impiego di strumenti di indagine qualitativi con eventuali integrazioni di carattere quantitativo.

3. La candidata/il candidato illustri alcune delle più significative strategie culturali ed educative intese a realizzare la finalità che Delors aveva definito come "imparare a vivere insieme" e che richiede una riflessione critica e innovativa su principi quali, fra gli altri, l'inclusione, la consapevolezza dell'etnocentrismo, la diversità come risorsa.

4. Attraverso quali paradigmi culturali la candidata/il candidato intende definire l'orizzonte delle sue riflessioni pedagogiche?



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

TERZO GRUPPO

La candidata/il candidato scelga una traccia e la commenti:

1. Dopo aver presentato le principali posizioni teoriche oggi a confronto nella cultura pedagogica del nostro tempo, il candidato le approfondisca alla luce delle diverse interpretazioni delle nozioni di individuo e persona.
2. La candidata/il candidato illustri le diverse tipologie di ricerca empirica in ambito educativo, presentando per almeno una di esse una esemplificazione significativa.
3. Le trasformazioni sociali, politiche ed educative attuali richiedono che oggi pedagogisti ed educatori si interrogino sulla misura in cui la risposta efficace e flessibile alle esigenze educative di una popolazione scolastica diversificata possa avvalersi dell'individuazione e collaborazione di competenze complementari presenti nel cosiddetto "terzo settore" o volontariato.
4. La candidata/il candidato illustri le finalità critiche e la metodologia di ricerca che attengono alla sua ipotesi di lavoro.

Scuola di dottorato in DIRITTO

Dottorato di ricerca in DIRITTO

Indirizzo: ANALISI COMPARATA DEL DIRITTO, DELL'ECONOMIA E DELLE ISTITUZIONI

1. Using a diagram represent a problem of negative externality in a competitive and then in a monopolistic market. Hence discuss what kind of measures can be adopted to tackle this kind of problem.
2. Introduce the principal concept of game theory using the prisoner's dilemma game. Try to illustrate the problem also using a matrix presentation of the game.
What would be the effect of a binding contract between the participants in that game?
3. Using the welfare analysis, compare the competitive vis-à-vis monopolistic equilibrium (using a diagram). Discuss then the role of antitrust law as a device to fight market power in a law and economics perspective.

Indirizzo: DIRITTO CIVILE E COMPARAZIONE GIURIDICA

1. Proprietà e rapporti fiduciari.
2. Responsabilità contrattuale e danno risarcibile.
3. Clausola penale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

Indirizzo: DIRITTO PENALE ITALIANO E COMPARATO

1. Il nesso causale nei reati di azione nell'ordinamento penale italiano ed eventualmente in un ordinamento penale straniero a scelta del candidato
2. Inizio dell'attività punibile nell'ordinamento penale italiano ed eventualmente in un ordinamento penale straniero a scelta del candidato
3. La successione di elementi normativi integrativi della fattispecie nell'ordinamento penale italiano ed eventualmente in un ordinamento penale straniero a scelta del candidato.

Indirizzo: DIRITTO PUBBLICO

1. La potestà regolamentare delle Regioni.
2. Il principio di sussidiarietà.
3. I conflitti di attribuzione fra i poteri dello Stato.

Indirizzo: FONDAMENTI STORICI E ISTITUZIONALI DEL DIRITTO EUROPEO

CURRICULUM IN DIRITTO ROMANO

1. Problematiche delle fonti di produzione del diritto romano tra la fine della Repubblica e la metà del sec. III d.C.
2. Criteri di interpretazione degli atti normativi enunciati nel titolo 3° del primo libro del Digesto.
3. Caratteristiche giuridiche della famiglia romana e loro conseguenze sull'insieme del diritto privato.

CURRICULUM IN STORIA DEL DIRITTO MEDIOEVALE E MODERNO

1. La giurisprudenza dei grandi tribunali nell'età del tardo diritto comune.
2. Gli ordinamenti comunali in Italia tra XII e XV secolo.
3. La codificazione del diritto civile (secoli XVIII e XIX).

CURRICULUM IN DIRITTO INTERNAZIONALE

1. La tutela dei diritti dell'uomo: Convenzione europea e diritto dell'Unione Europea.
2. L'adattamento ai trattati internazionali nell'ordinamento italiano.
3. I *crimina juris gentium* nella giurisprudenza dei tribunali penali internazionali.

Indirizzo: FILOSOFIA DEL DIRITTO E SOCIOLOGIA DEL DIRITTO

1. A scelta tra: (*Filosofia del diritto*) "L'ermeneutica giuridica è una corrente sempre più centrale nella filosofia del diritto odierna. Illustrare questa componente importante a partire dai dibattiti teoretici sull'applicazione"; (*Sociologia del diritto*) "Il candidato illustri un tema di



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

rilevanza sociologico-giuridica nel contesto contemporaneo, ne definisca le coordinate teoriche e indichi le modalità con cui le affronterebbe in un progetto di ricerca empirica"

2. A scelta tra: *(Filosofia del diritto)* "La questione del ragionamento giuridico ha rinnovato negli ultimi vent'anni l'approccio fenomenologico della filosofia del diritto. Illustrare questo nuovo approccio a partire da un esempio che porti sul concetto di regola giuridica"; *(Sociologia del diritto)* "Le questioni centrali per la sociologia del diritto oggi sotto il profilo della riflessione teoretica e dei campi di ricerca empirica"

3. A scelta tra: *(Filosofia del diritto)* "Il concetto di regola è sempre più sottomesso a delle correnti filosofiche critiche. Presentare la critica americana chiamata "Critical Legal Studies" al concetto di regola. Dopo averne dato una presentazione critica, illustrare a partire dai "Gender Studies"; *(Sociologia del diritto)* "La società nel diritto, il diritto nella società: profili teoretici e ambiti per la ricerca sociologico-giuridica.

Scuola di dottorato in BUSINESS AND MANAGEMENT

Dottorato in BUSINESS AND MANAGEMENT

Indirizzo: ECONOMIA AZIENDALE

SECS P/07

TEMA 1: L'avviamento: origine ed iscrizione in bilancio.

TEMA 2: Il rendiconto finanziario nel bilancio d'esercizio.

TEMA 3: Il reddito d'esercizio nel bilancio e l'impatto dei fondi rischi.

SECS P/08

TEMA 1: La creazione di valore per la collettività: social accountability e bilancio sociale.

TEMA 2: Corporate social responsibility e sviluppo sostenibile. Teoria sinergie e caratterizzazioni.

TEMA 3: L'innovazione tecnologica: fonti, forme e modelli.

SECS P/11

TEMA 1: Dalla creazione dell'area unica dei pagamenti in euro (single euro payments area -sepa) alla direttiva europea sui servizi di pagamento. Benefici e problematiche del mercato dei pagamenti integrato.

TEMA 2: I prodotti di gestione absolute return e total return: caratteristiche di rendimento e di rischiosità.

TEMA 3: Oltre il private banking: dal wealth management al family office evoluzione del servizio in Italia.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: CULTURA E IMPRESA

TEMA 1

Il candidato illustri il progetto di ricerca che intenderebbe sviluppare qualora fosse ammesso a frequentare il dottorato nell'indirizzo Cultura e Impresa. Nel presente ciclo, il candidato faccia riferimento ad una delle seguenti tematiche:

1. Trasferimento alle imprese per finalità di innovazione e sviluppo dei processi (prodotti/servizi) delle nuove conoscenze create presso l'Università.
2. Rappresentazione e monitoraggio, mediante modelli matematici/informatici, dell'impatto che i processi produttivi delle imprese hanno sull'ambiente.
3. Applicazione delle tecniche statistiche alle problematiche di impresa (Statistical Process Control, CRM, Business Intelligence, Risk Assessment,).
4. Applicazione delle tecniche statistiche in campo sanitario (epidemiologia, ricerca medica e farmacologica, valutazione della Customer Satisfaction, Allocazione delle risorse, Razionalizzazione della gestione, ...).

In particolare si chiede al candidato di soffermarsi su:

- a. le motivazioni e gli obiettivi della ricerca;
- b. lo stato dell'arte attuale e le attività da sviluppare;
- c. i risultati attesi e loro misurazione;
- d. i possibili sviluppi futuri e la loro rilevanza per l'impresa e/o la comunità.

TEMA 2

Il candidato, a partire dalla propria esperienza, proponga un progetto di ricerca da sviluppare come argomento di tesi di dottorato (indirizzo Cultura e Impresa), nell'ambito di una delle seguenti aree di interesse:

1. Trasferimento alle imprese per finalità di innovazione e sviluppo dei processi (prodotti/servizi) delle nuove conoscenze create presso l'Università.
2. Rappresentazione e monitoraggio, mediante modelli matematici/informatici, dell'impatto che i processi produttivi delle imprese hanno sull'ambiente.
3. Applicazione delle tecniche statistiche alle problematiche di impresa (Statistical Process Control, CRM, Business Intelligence, Risk Assessment,).
4. Applicazione delle tecniche statistiche in campo sanitario (epidemiologia, ricerca medica e farmacologica, valutazione della Customer Satisfaction, Allocazione delle risorse, Razionalizzazione della gestione, ...).

Il candidato lo discuta, esponendone:



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

- a. le motivazioni e gli obiettivi della ricerca;
- b. lo stato dell'arte attuale e le attività da sviluppare;
- c. i risultati attesi e loro misurazione;
- d. i possibili sviluppi futuri e la loro rilevanza per l'impresa e/o la comunità.

TEMA 3

Il candidato scelga all'interno di una delle seguenti aree, di interesse per l'Indirizzo Cultura e Impresa:

1. Trasferimento alle imprese per finalità di innovazione e sviluppo dei processi (prodotti/servizi) delle nuove conoscenze create presso l'Università.
2. Rappresentazione e monitoraggio, mediante modelli matematici/informatici, dell'impatto che i processi produttivi delle imprese hanno sull'ambiente.
3. Applicazione delle tecniche statistiche alle problematiche di impresa (Statistical Process Control, CRM, Business Intelligence, Risk Assessment,)
4. Applicazione delle tecniche statistiche in campo sanitario (epidemiologia, ricerca medica e farmacologica, valutazione della Customer Satisfaction, Allocazione delle risorse, Razionalizzazione della gestione, ...)

Il candidato discuta una problematica (applicativa, sperimentale, teorica) sulla quale indagare nel corso del Dottorato, precisando:

- a. l'evoluzione della conoscenza, avutasi nell'ultimo decennio,
- b. le motivazioni e gli obiettivi della ricerca;
- c. lo stato dell'arte attuale e le attività da sviluppare;
- d. i risultati attesi e loro misurazione;
- e. i possibili sviluppi futuri e la loro rilevanza per l'impresa e/o la comunità.

TEMI LEGATI A PROGETTI SPECIFICI DI RICERCA

TEMA A

Sviluppo metodologie didattiche innovative per le imprese W 1 borsa di ricerca per implementare strategie e modalità di eccellenza per la realizzazione di percorsi formativi orientati allo sviluppo, valorizzazione e mantenimento del capitale umano all'interno di organizzazioni di lavoro ed imprese con l'ausilio di metodologie innovative e di tecnologie a supporto della didattica (formazione a distanza e integrata)

TEMA B

Sviluppo percorsi alternanza scuola/lavoro W 1 borsa di ricerca per sviluppare percorsi formativi e strategie didattiche volte a rafforzare i percorsi di istruzione e formazione e strutturare metodi innovativi di alternanza scuola/lavoro in relazione alle esigenze concrete del contesto sociale ed economico e in stretta collaborazione con il mondo aziendale.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

TEMA C

Sviluppo metodologie formative di inserimento professionale W 1 borsa di ricerca per sviluppare e validare metodologie e strumenti progettuali volti a favorire l'inserimento professionale e la costruzione di nuovi modelli formativi scaturiti dalla rilevazione dei fabbisogni delle imprese. I candidati, che siano risultati vincitori o idonei al concorso, possono fare domanda alla Commissione per partecipare ad un'ulteriore prova selettiva di tipo colloquio scientifico motivazionale, per la formazione di tre graduatorie distinte legate a ciascun progetto. A coloro che risulteranno vincitori non verranno più assegnati i posti della graduatoria ordinaria.

Scuola di dottorato in ECONOMIA "VILFREDO PARETO"

Dottorato di ricerca in: ECONOMIA

Indirizzo: SCIENZE ECONOMICHE
Vedi temi a fine documento

**Indirizzo: ECONOMIA DELLA COMPLESSITÀ E
DELLA CREATIVITÀ**
Vedi temi a fine documento

Indirizzo: STATISTICA E MATEMATICA APPLICATA
Vedi temi a fine documento

Scuola di dottorato in SOCIOLOGIA E SCIENZA POLITICA

Dottorato di ricerca in: SOCIOLOGIA E SCIENZA POLITICA

Indirizzo: SCIENZA POLITICA E RELAZIONI INTERNAZIONALI

TEMA 1

1. La tutela dei diritti umani nel mondo post-bipolare
2. Le trasformazioni della democrazia nel contesto contemporaneo
3. Processi decisionali nel governo locale

TEMA 2

1. Il ruolo dello stato tra processi di globalizzazione e integrazione europea
2. Le trasformazioni del partito politico e della rappresentanza nella società post-moderna



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

3. Nuovi media e comunicazione politica

TEMA 3

1. Le nuove guerre: scenari, organizzazioni e tecnologie
2. La formazione dell'agenda politica
3. Lobbismo, clientelismo e corruzione nelle dinamiche politiche

Indirizzo: SOCIOLOGIA

PROVA NUMERO 1

1. La relazione fra azione e struttura: prospettive di analisi e autori di riferimento.
2. I rituali dell'interazione in Goffman.
3. Successo scolastico e mobilità sociale: prospettive di analisi e autori di riferimento.
4. Devianza e controllo sociale: prospettive di analisi e autori di riferimento.
5. Credenze, valori e rappresentazioni: prospettive di analisi e autori di riferimento.
6. Le classi sociali nella società post-industriale.
7. Modelli e metafore nello studio delle organizzazioni.
8. Le metropoli industriali sono state investite da trasformazioni che ne hanno sconvolto gli equilibri e le prospettive. Su quali politiche si è puntato e/o è possibile puntare per affrontare a livello urbano le sfide della deindustrializzazione e della globalizzazione?
9. La trasformazione della famiglia dal secondo dopoguerra ad oggi.
10. La tabella che segue riportata – nei marginali di riga e di colonna – le distribuzioni di frequenza di due atteggiamenti: l'atteggiamento verso la coalizione al governo (favorevole o contrario) e l'atteggiamento verso il riconoscimento agli immigrati del diritto di voto (favorevole o contrario). Riporti nelle quattro celle vuote il numero di soggetti che osserveremmo nel caso in cui i due atteggiamenti fossero statisticamente indipendenti. Indichi poi che valore assumerebbe in questo caso la statistica del Chi-quadrato.

**Atteggiamento verso il
riconoscimento agli
immigrati del diritto di
voto**

Favorevoli Contrari

**Atteggiamento
verso la
coalizione al
governo**

Favorevoli

30

Contrari



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

		70
60	40	100

11. L'applicazione di un modello di regressione multipla a dati *survey* o di archivio pone talvolta il problema della presenza di casi con valori mancanti. Quali sono le conseguenze che discendono dalla presenza di un congruo numero di casi con valori mancanti su una o più d'una delle variabili incluse nell'equazione? Quali sono le principali strategie comunemente impiegate per fronteggiare il problema dei casi con valori mancanti?

12. Un'inchiesta campionaria, così come ogni altra procedura di rilevazione empirica, è esposta a errori che minano la solidità dei risultati. Al riguardo si è soliti distinguere tre ambiti suscettibili di errore: la selezione delle unità di analisi, la somministrazione del questionario, l'analisi dei dati. Quali sono i principali errori che possono gravare in ciascuno di questi tre ambiti?

13. Nell'ambito della ricerca qualitativa è comune il ricorso a procedure di campionamento realizzate contando sulla collaborazione della popolazione in studio. È il caso, ad esempio del campionamento a valanga o della procedura nota in letteratura come *nomination*. Quali sono i pro e i contro di questo tipo di procedure di campionamento? Risponda indicando due contesti di ricerca: uno nel quale queste strategie di campionamento risultano appropriate e uno nel quale risultano inappropriate.

14. Individui una domanda cognitiva alla quale ritiene appropriato rispondere ricorrendo alla raccolta e all'analisi di interviste discorsive. Illustri le ragioni che rendono appropriato il ricorso a questa tecnica di ricerca e descriva sommariamente le procedure di analisi dei materiali empirici cui ritiene opportuno far ricorso.

15. La spiegazione costituisce un obiettivo rilevante nell'ambito delle scienze sociali. Cosa si intende per spiegazione nelle scienze sociali. Illustri l'accezione di spiegazione (o le accezioni) che ritiene più pertinente o che le è più familiare.

PROVA NUMERO 2

1. Il nesso fra individuo e società nella sociologia contemporanea.
2. L'interazionismo simbolico: concetti chiave
3. Disuguaglianze sociali: politiche di contrasto. Illustrazione di un tipo di disuguaglianza e delle (possibili) politiche di contrasto.
4. Diversità e devianza: prospettive di analisi e autori di riferimento.
5. Movimenti sociali: prospettive teoriche ed esperienze di ricerca (ricostruzione di un quadro d'insieme o illustrazione di un caso).
6. Reti e capitale sociale: prospettive di analisi e autori di riferimento.
7. Conflitto e cooperazione nelle organizzazioni.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

8. L'immigrazione si presenta come uno dei "problemi insolubili" della nostra epoca. Quali scenari in occidente nei prossimi decenni?

9. Età, generazioni e corso di vita: prospettive di analisi e autori di riferimento.

10. La tabella che segue riportata – nei marginali di riga e di colonna – le distribuzioni di frequenza di due atteggiamenti: l'atteggiamento verso la coalizione al governo (favorevole o contrario) e l'atteggiamento verso il riconoscimento agli immigrati del diritto di voto (favorevole o contrario). Riporti nelle quattro celle vuote il numero di soggetti che osserveremmo nel caso in cui i due atteggiamenti fossero statisticamente indipendenti. Indichi poi che valore assumerebbe in questo caso la statistica del Chi-quadrato.

		Atteggiamento verso il riconoscimento agli immigrati del diritto di voto		
		Favorevoli	Contrari	
Atteggiamento verso la coalizione al governo	Favorevoli			30
	Contrari			70
		60	40	100

11. Nella regressione multipla, quale statistica esprime la bontà di adattamento del modello ai dati e come la si interpreta?

12. A Lazarsfeld si deve la definizione della nozione di «spazio di attributi» e l'individuazione di un insieme di operazioni logiche che possono essere applicate, per l'appunto, a un spazio di attributi: la riduzione (funzionale, arbitraria o pragmatica) e la ricostruzione. In cosa consistono queste due operazioni? Riporti un esempio di riduzione o di ricostruzione dello spazio di attributi.

13. Nell'ambito della ricerca qualitativa è comune procedere alla sintesi dei risultati ricorrendo allo strumento del tipo ideale. È quanto accade, ad esempio, nelle ricerche basate sulla raccolta di interviste discorsive, nelle quali i testi (o, in alternativa, gli intervistati) vengono ricondotti a un insieme di idealtipi. Qual è la relazione che lega i testi agli idealtipi e come è possibile raffigurarla in modo parsimonioso?



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

14. Individui una domanda cognitiva alla quale ritiene appropriato rispondere ricorrendo alla raccolta e all'analisi di interviste discorsive. Illustri le ragioni che rendono appropriato il ricorso a questa tecnica di ricerca e descriva sommariamente le procedure di analisi dei materiali empirici cui ritiene opportuno far ricorso

15. In base a quali criteri – a suo giudizio – è possibile stabilire la plausibilità dei risultati di una ricerca sociale? Al riguardo si osservano differenze fra la ricerca qualitativa e la ricerca quantitativa?

PROVA NUMERO 3

1. Il nesso fra micro e macro nella sociologia contemporanea.
2. Teorie dell'interazione: prospettive di analisi e autori di riferimento.
3. Forme di rischio nella società contemporanea: prospettive di analisi e autori di riferimento.
4. Devianza ed esclusione sociale: prospettive di analisi e autori di riferimento.
5. La costruzione sociale del corpo.
6. Le trasformazioni del lavoro e del non lavoro nella società post-industriale.
7. Sviluppo locale: attori, strategie, modelli analitici.
8. Considerazioni sullo sviluppo sostenibile. Il ruolo dei governi locali.
9. Differenze di genere e generazioni: prospettive di analisi e autori di riferimento.
- 10 La tabella che segue riportata – nei marginali di riga e di colonna – le distribuzioni di frequenza di due atteggiamenti: l'atteggiamento verso la coalizione al governo (favorevole o contrario) e l'atteggiamento verso il riconoscimento agli immigrati del diritto di voto (favorevole o contrario). Riporti nelle quattro celle vuote il numero di soggetti che osserveremmo nel caso in cui i due atteggiamenti fossero statisticamente indipendenti. Indichi poi che valore assumerebbe in questo caso la statistica del Chi-quadrato.

Atteggiamento verso il
riconoscimento agli
immigrati del diritto di
voto

		Favorevoli	Contrari		
Atteggiamento verso la coalizione al governo	Favorevoli			30	
	Contrari			70	



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

--	--

60

40

100

11. Che cos'è la multicollinearità e perché costituisce un problema per la stima di un modello di regressione multipla?

12. Il rapporto fra concetto e indicatore viene definito ora in termini probabilistici, ora in termini semantici. Cosa si intende con l'una e con l'altra accezione del rapporto d'indicazione?

13. Un'intervista si compone di parole, narrazioni, argomentazioni. Con quali tecniche o modelli analitici possono essere analizzati questi diversi materiali empirici?

14. Individui una domanda cognitiva alla quale ritiene appropriato rispondere ricorrendo alla raccolta e all'analisi di interviste discorsive. Illustri le ragioni che rendono appropriato il ricorso a questa tecnica di ricerca e descriva sommariamente le procedure di analisi dei materiali empirici cui ritiene opportuno far ricorso.

15. La rappresentazione dei fenomeni sociali, nelle forme della descrizione, della spiegazione e della comprensione, poggia su di un insieme di assunti che attengono alle caratteristiche degli oggetti in studio (assunti ontologici). Illustri, per un ambito di ricerca a sua scelta, gli assunti ontologici su cui poggia.

Scuola di dottorato in STUDI POLITICI. STORIA E TEORIA

Dottorato di ricerca in STUDI POLITICI. STORIA E TEORIA

1. Le tre Italie: liberale, fascista, repubblicana
2. Individualismo autoritario, individualismo liberale
3. La Rivoluzione francese: i dibattiti del tempo, le interpretazioni successive

Scuola di dottorato in SCIENZE VETERINARIE

Dottorato di ricerca in SCIENZE VETERINARIE

Indirizzo: PRODUZIONI ANIMALI

CURRICULUM ALIMENTARISTICO

1. La fibra ed il suo ruolo nella nutrizione ed alimentazione dei monogastrici erbivori



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

2. Metodi di valutazione della frazione fibrosa degli alimenti e la loro importanza nel razionamento delle diverse specie in produzione zootecnica

3. Stima della digeribilità degli alimenti: principi generali ed applicazioni ai casi specifici del coniglio e del cavallo

CURRICULUM CLINICO-PATOLOGICO

1. Zoonosi a carattere neurologico negli animali da reddito

2. Indicatori clinici e patologici delle patologie neuro-muscolari in medicina veterinaria

3. Quadro clinico e anatomo-patologico delle principali miodistrofie del bovino

CURRICULUM FAUNISTICO

1. Il ruolo degli animali selvatici nel mantenimento e diffusione di agenti zoonotici all'uomo e agli animali domestici

2. Principali patologie degli ungulati selvatici

3. Organizzazione del controllo

Indirizzo: SCIENZE CLINICHE VETERINARIE

CURRICULUM MALATTIE INFETTIVE:

1. Metodi molecolari per il riconoscimento dell'antibiotico resistenza

2. Antibiotico resistenza nei *Campylobacter*

3. Fattori di virulenza di *Escherichia coli*

CURRICULUM DIAGNOSTICA FARMACO-TOSSICOLOGICA:

1. Rodenticidi anticoagulanti: tossicognosia, tossicocinetica, tossicodinamica sintomatologia e terapia dell'intossicazione negli animali domestici

2. Diuretici: farmacognosia, farmacocinetica, farmacodinamica, indicazioni terapeutiche e controindicazioni delle varie famiglie di farmaci in medicina veterinaria

3. Farmacodinamica: recettori, interazione farmaco-recettore e meccanismi d'azione non recettoriali

CURRICULUM CLINICA OSTETRICA:

1. Patologie mammarie negli animali da reddito

2. Gestione della bovina da latte nel periodo di transizione

3. Patologie del post parto negli animali da reddito

CURRICULUM CLINICA MEDICA:

1. Potassio: omeostasi e disordini

2. Lesioni perirenali: patogenesi, diagnosi e terapia

3. Esame Doppler in ecografia addominale: metodiche utilizzate ed indicazioni



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: SCIENZE DI BASE E BIOTECNOLOGIE VETERINARIE

CURRICULUM RICERCA DI BASE:

1. Le cellule staminali: considerazioni generali e potenziali applicazioni bio-mediche.
2. La proliferazione cellulare.
3. Il concetto di nicchia staminale.

CURRICULUM EPIDEMIOLOGIA VETERINARIA:

1. Il rapporto riproduttivo di base nelle malattie infettive a trasmissione vettoriale.
2. Malattie a trasmissione vettoriale: approcci computazionali applicati agli aspetti biologici e molecolari.
3. Approcci computazionali per le inferenze filogenetiche nelle malattie infettive.

Scuola di dottorato in NEUROSCIENZE

Dottorato di ricerca in NEUROSCIENZE

Indirizzo: NEUROSCIENZE SPERIMENTALI

GRUPPO 1: NEUROSCIENZE MOLECOLARI

- a. Fattori che influenzano lo sviluppo e dimorfismi cerebrali nei vertebrati.
- b. Le basi molecolari e strutturali della trasmissione sinaptica.
- c. Meccanismi intra-ed extracellulari della trasmissione dei segnali nervosi.

2° GRUPPO: NEUROSCIENZE INTEGRATIVE

- a-Ruolo degli ormoni nel differenziamento e nella modulazione dei circuiti nervosi
- b- Plasticità e memoria
- c- Le vie del dolore

3° GRUPPO: NEUROSCIENZE COGNITIVE

- a- Neuropeptidi e comportamento
- b- Neurobiologia delle emozioni
- c- Funzioni percettive

Indirizzo: NEUROSCIENZE CLINICHE

1. Le demenze frontotemporali
2. Le miopatie infiammatorie
3. Il cervelletto ed i disturbi del movimento



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: PSICHIATRIA

1. Il progetto terapeutico nei disturbi del Comportamento Alimentare
2. Il progetto terapeutico nella Schizofrenia
3. La Bulimia Nervosa: diagnosi e cura

Indirizzo: SCIENZE COGNITIVE

1. Il candidato delinea un progetto di ricerca in un campo di suo interesse mostrandone la rilevanza per le scienze cognitive.
2. Il candidato delinea gli aspetti teorici e metodologici di una linea di ricerca di suo interesse nell'ambito delle scienze cognitive.
3. Il candidato scelga e discuta criticamente un tema di ricerca attuale nel campo delle scienze cognitive, specificandone le problematiche metodologiche.

Scuola di dottorato in SCIENZA ED ALTA TECNOLOGIA

Dottorato di ricerca in SCIENZA ED ALTA TECNOLOGIA

Indirizzo: BIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA DEI FUNGHI

1. Interazioni tra funghi e piante: meccanismi e significato ecologico. (Fungal-plant interactions: mechanisms and ecological relevance)
2. Illustrare le diverse strategie nutrizionali che si ritrovano nei funghi. (Illustrate the different nutritional strategies found in fungi).
3. Quali caratteristiche dei funghi li rendono organismi d'interesse biotecnologico? (What features make fungi of interest in biotechnology?)

Indirizzo: BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA E CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

1. Formulare un progetto di ricerca che si inserisca in uno dei due filoni in cui si articola il presente indirizzo di dottorato (Biologia evolucionistica o Conservazione della biodiversità), trattando sia gli aspetti teorici sia quelli metodologici.
2. Discutere criticamente un progetto di ricerca di Biologia evolucionistica e/o conservazionistica.
3. Discutere in maniera approfondita i metodi propri dell'indagine scientifica in biologia illustrando un progetto di ricerca su un problema di Biologia evolucionistica o di ricerca applicata alla Conservazione.

Indirizzo: BIOSENSORISTICA VEGETALE E PER L'AMBIENTE

1. Bioindicatori: esempi su organismi vegetali o animali (compreso l'uomo)
2. Risposte biologiche alle variazioni ambientali
3. Biosensoristica e applicazioni negli ambienti naturali ed antropizzati



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Indirizzo: FISICA ED ASTROFISICA

Vedi temi a fine documento

Indirizzo: INFORMATICA

TEMA 1

Il candidato scelga quattro dei seguenti argomenti e ne illustri brevemente (1 pagina al massimo per ogni argomento) le nozioni fondamentali:

1. Algoritmi, calcolabilità e complessità: definire ed illustrare con un esempio la tecnica divide et impera.
2. Architetture di Sistemi e Sistemi Operativi: gestione virtuale della memoria mediante paginazione.
3. Automi, Linguaggi Formali e Compilatori: riconoscimento dei linguaggi context-free.
4. Basi di dati e sistemi informativi: illustrare il modello relazionale per la rappresentazione dei dati.
5. Ingegneria del software: illustrare con un esempio il linguaggio UML.
6. Intelligenza Artificiale: descrivere e confrontare brevemente i principali metodi di rappresentazione della conoscenza.
7. Linguaggi e paradigmi di programmazione: tecniche di passaggio dei parametri nei linguaggi di programmazione.
8. Reti e Sistemi Distribuiti: Protocolli di trasporto nello stack TCP/IP.

Inoltre, identificato un settore della ricerca in Informatica (ed un utilizzando al più lo spazio indicato):

1. si definiscano motivazioni ed obiettivi (mezza pagina);
2. si descriva lo stato dell'arte (mezza pagina);
3. si identifichi un risultato importante nell'area considerata e se ne discutano l'originalità, la rilevanza e le principali applicazioni (due pagine).

ASSIGNMENT 1

Choose four out of the eight topics listed below, and briefly (i.e., in at most one page) describe their fundamental aspects:

1. Algorithms, Computability and Complexity: define and illustrate by means of an example the "divide et impera" (divide and conquer) technique.
2. Architectures and Operating Systems: virtual-memory management through paging.
3. Automata, Formal Languages and Compilers: parsing of context-free languages.
4. Databases and Information Systems: illustrate the relational data model.
5. Software Engineering: illustrate by means of an example the UML language.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

6. **Artificial Intelligence:** describe and compare the main formalisms for knowledge representation.
7. **Programming Languages and Paradigms:** parameters passing techniques in programming languages.
- 8) **Networks and Distributed Systems:** Transport protocols in the *TCP/IP* stack.

Moreover, after choosing a research topic in the Computer Science domain, address the following issues (the space size in parentheses is intended to an upper bound)

9. Discuss motivations and goals of the chosen topic (half page);
10. Describe the State of the Art (half page);
11. Consider an important result in the chosen area, and discuss its originality, its relevance and its main applications (two pages).

TEMA 2

Il candidato scelga quattro dei seguenti argomenti e ne illustri brevemente (1 pagina al massimo per ogni argomento) le nozioni fondamentali:

1. **Algoritmi, calcolabilità e complessità:** discutere la complessità degli algoritmi di ordinamento su vettori.
2. **Architetture di Sistemi e Sistemi Operativi:** tecniche per la gestione della CPU.
3. **Automi, Linguaggi Formali e Compilatori:** automi a stati finiti deterministici e non deterministici.
4. **Basi di dati e sistemi informativi:** Il modello Entity-Relationship.
5. **Ingegneria del software:** definire ed illustrare il concetto di data abstraction.
6. **Intelligenza Artificiale:** tecniche di pianificazione automatica.
7. **Linguaggi e paradigmi di programmazione:** discutere pregi e difetti del paradigma di programmazione funzionale.
8. **Reti e Sistemi Distribuiti:** caratteristiche e limiti dello schema di indirizzamento IP basato su classi.

Inoltre, identificato un settore della ricerca in Informatica (ed un utilizzando al più lo spazio indicato):

- 1) si definiscano motivazioni ed obiettivi (mezza pagina);
- 2) si descriva lo stato dell'arte (mezza pagina);
- 3) si identifichi un risultato importante nell'area considerata e se ne discutano l'originalità, la rilevanza e le principali applicazioni (due pagine).

ASSIGNMENT 2

Choose four out of the eight topics listed below, and briefly (i.e., in at most one page) describe their fundamental aspects:

1. **Algorithms, Computability and Complexity:** discuss the complexity of sorting algorithms on vectors.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

- 2. Architectures and Operating Systems: techniques for the CPU management.**
- 3. Automata, Formal Languages and Compilers: deterministic and non deterministic finite state automata.**
- 4. Databases and Information Systems: The Entity-Relationship model.**
- 5. Software Engineering: Define and illustrate the concept of data abstraction.**
- 6. Artificial Intelligence: planning techniques.**
- 7. Programming Languages and Paradigms: discuss pros and cons of the functional programming paradigm.**
- 8. Networks and Distributed Systems: characteristics and limitations of the class based IP addressing schema.**

Moreover, after choosing a research topic in the Computer Science domain, address the following issues (the space size in parentheses is intended to an upper bound)

- 1. Discuss motivations and goals of the chosen topic (half page);**
- 2. Describe the State of the Art (half page);**
- 3. Consider an important result in the chosen area, and discuss its originality, its relevance and its main applications (two pages).**

TEMA 3

Il candidato scelga quattro dei seguenti argomenti e ne illustri brevemente (1 pagina al massimo per ogni argomento) le nozioni fondamentali:

- 1. Algoritmi, calcolabilità e complessità: definire ed illustrare un esempio di algoritmo greedy.**
- 2. Architetture di Sistemi e Sistemi Operativi: meccanismi per la gestione della mutua esclusione.**
- 3. Automi, Linguaggi Formali e Compilatori: linguaggi regolari e linguaggi context-free.**
- 4. Basi di dati e sistemi informativi: Illustrare e comparare diversi tipi di vincoli nelle basi di dati relazionali.**
- 5. Ingegneria del software: definire ed illustrare con un esempio i principi della progettazione orientata agli oggetti.**
- 6. Intelligenza Artificiale: metodi di ricerca basata sulla conoscenza.**
- 7. Linguaggi e paradigmi di programmazione: discutere pregi e difetti del paradigma di programmazione logico.**
- 8. Reti e Sistemi Distribuiti: Protocolli per la gestione della posta elettronica**

Inoltre, identificato un settore della ricerca in Informatica (ed un utilizzando al più lo spazio indicato):

- 1. si definiscano motivazioni ed obiettivi (mezza pagina);**
- 2. si descriva lo stato dell'arte (mezza pagina);**



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

3. si identifichi un risultato importante nell'area considerata e se ne discutano l'originalità, la rilevanza e le principali applicazioni (due pagine).

ASSIGNMENT 3

Choose four out of the eight topics listed below, and briefly (i.e., in at most one page) describe their fundamental aspects:

1. Algorithms, Computability and Complexity: define and illustrate an example of greedy algorithm.
2. Architectures and Operating Systems: mechanisms to enforce mutual exclusion.
3. Automata, Formal Languages and Compilers: regular languages and context free languages.
4. Databases and Information Systems: Illustrate and compare different types of constraints in relational databases.
5. Software Engineering: define and illustrate by means of an example the principle of object oriented design.
6. Artificial Intelligence: knowledge based search methods.
7. Programming Languages and Paradigms: discuss pros and cons of the logic programming paradigm
8. Networks and Distributed Systems: e-mail protocols.

Moreover, after choosing a research topic in the Computer Science domain, address the following issues (the space size in parentheses is intended to an upper bound)

1. Discuss motivations and goals of the chosen topic (half page);
2. Describe the State of the Art (half page);
3. Consider an important result in the chosen area, and discuss its originality, its relevance and its main applications (two pages)

Indirizzo: MATEMATICA
Vedi temi a fine documento

Indirizzo: SCIENZE BIO-CHIMICHE

1. Rapporti struttura/funzione nelle proteine.
2. Metodi di purificazione e caratterizzazione delle proteine.
3. Interazione delle proteine con ligandi e/o con superfici.

Indirizzo: SCIENZA DEL FARMACO

CURRICULUM FARMACOLOGICO (BIO14)

1. Farmaci che regolano la trascrizione genica
2. Farmaci antidiabetici
3. Derivati vitaminici come farmaci



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

CURRICULUM TECNOLOGICO-FARMACEUTICO (CHIM09)

- 1. Nanoparticelle polimeriche: preparazione, caratterizzazione ed applicazioni terapeutiche**
- 2. Sistemi micellari per la veicolazione di molecole attive**
- 3. Il ruolo della peghilazione nello sviluppo di sistemi terapeutici**

CURRICULUM CHIMICO-FARMACEUTICO (CHIM08)

- 1. Descrivere con opportuni esempi le basi chimico-farmaceutiche per la progettazione di farmaci che abbiano accesso o no al SNC**
- 2. Sulla base delle conoscenze attuali descrivere possibili strategie per la progettazione di farmaci ad azione antimalarica**
- 3. Pro-farmaci dell'ossido d'azoto . Lo stato dell'arte e potenziali futuri sviluppi**

CURRICULUM BOTANICO FARMACEUTICO (BIO15)

- 1. Composti biologicamente attivi di origine vegetali: i terpeni**
- 2. Composti biologicamente attivi di origine vegetali: gli alcaloidi**
- 3. Composti biologicamente attivi di origine vegetali: i fenoli**

Indirizzo: SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI E DEI NANOSISTEMI

TEMA 1

Il candidato scelga uno dei seguenti temi (The candidate must choose one of the following topics):

a. Nello studio e sviluppo dei materiali è necessario ricorrere all'uso combinato di molteplici tecniche di caratterizzazione. Il candidato faccia almeno un esempio.

(In the study and development of materials it is needed to combine the use of various characterization techniques. The candidate should make at least an example.)

b. Il candidato descriva i processi di sintesi, lavorazione o funzionalizzazione di un materiale in relazione alle sue proprietà e applicazioni.

(The candidate should describe the synthesis, processing or functionalization of a material with reference to its properties and application.)

TEMA 2

Il candidato scelga uno dei seguenti temi (The candidate must choose one of the following topics):

a. Il candidato esamini le correlazioni tra proprietà e struttura di almeno una categoria di materiali.

(The candidate should discuss the property-structure correlations of at least a class of materials.)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

b. Nell'ambito della scienza dei materiali sempre di più le attività sperimentali si accoppiano con la modellizzazione. Il candidato sviluppi questo concetto descrivendo almeno un esempio.

(In materials science more and more experimental activities are combined to modellization. The candidate should develop this topic with at least an example.)

TEMA 3

Il candidato scelga uno dei seguenti temi (The candidate must choose one of the following topics:

a. Aspetti della struttura e dei difetti di una classe di materiali e risvolti sulle proprietà.

(Aspects of the structure and of defects in a class of materials and their consequence on properties.)

b. L'interazione di un materiale con l'ambiente esterno attraverso la sua superficie, può portare a miglioramenti di processi o degrado delle prestazioni. Il candidato proponga un esempio significativo.

(The interaction of a material with the environment through its surface can bring about either process improvement or decay of performance. The candidate should give a significant example.)

Indirizzo: SCIENZE CHIMICHE

PRIMA BUSTA

1. Descrivere l'effetto della forza ionica, dello ione in comune e delle reazioni secondarie sugli equilibri di solubilità. Fornire esempi concreti per ciascuno dei casi considerati.

(Describe the effect of ionic force, common ion, and side-reactions on solubility equilibria. Provide some experimental examples.)

2. Processi sulla superficie di solidi

(Processes on solid surfaces)

3. Idrogenazione catalitica mediante complessi di metalli di transizione

(Catalytic hydrogenation by transition metal complexes)

4. La reazione di idroborazione in sintesi organica

(Hydroboration reaction in organic synthesis)

5. La polimerizzazione di policondensazione: cinetica e termodinamica del processo. Alcuni esempi.

(The thermodynamic and kinetic of the polycondensation polymerization process. Some examples.)

SECONDA BUSTA

1. Descrivere i fondamenti e l'applicabilità dei metodi potenziometrici basati sull'uso degli elettrodi ione-selettivi ed illustrare le principali tipologie di questi elettrodi. Fare esempi pratici.

(Describe the backgrounds and the uses of potentiometric methods that use ion-selective electrodes, and elucidate the most common types of such electrodes. Provide some experimental examples.)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali

Servizio Ricerca e Formazione Avanzata

2. Le interazioni molecolari: proprietà delle molecole e interazioni tra molecole.

(Molecular interactions: properties of molecules and interaction among molecules.)

3. Ioni metallici nei sistemi biologici.

(Metal ions in biological systems)

4. L'importanza della retrosintesi in sintesi organica.

(Retrosynthetic approach to organic synthesis)

5. La chimica dell'azoto: termodinamica, cinetica e caratteristiche dei processi industriali della preparazione di azoto, ammoniaca, acido nitrico e concimi azotati.

(The nitrogen chemistry: thermodynamic, kinetic and characteristic of the industrial process of preparation of nitrogen, ammonia, nitric acid and nitrogen plant food.)

TERZA BUSTA

1. Cromatografia ionica: separazione e identificazione di analiti anionici. Fondamenti del metodo, grandezze caratteristiche, rivelazione. Fornire un esempio pratico e descrivere compiutamente i vari stadi del processo.

(Ion-chromatography: separation and identification of anionic components. Describe the backgrounds of the method, the fundamental units and revelation systems.)

2. I diagrammi di stato: dalle sostanze pure ai sistemi a due componenti.

(Phase diagrams: from pure substances to two-component systems.)

3. Studi spettroscopici nella chimica dei metalli di transizione.

(Spectroscopic investigations in transition metal chemistry.)

4. I reagenti immobilizzati e la sintesi in fase solida

(Insoluble reagents and solid-phase synthesis)

5. Le operazioni unitarie nel trattamento delle acque

(Unit operations of water treatment.)

Indirizzo: SCIENZE DELLA TERRA

1. Il candidato esponga un progetto di ricerca sul ruolo delle Scienze della Terra per la conservazione e la valorizzazione dei beni ambientali o culturali.

2. Il candidato illustri i principi generali di tecniche analitiche finalizzate alla realizzazione di un progetto di ricerca nell'ambito delle Scienze della Terra e le relative applicazioni.

3. Il candidato proponga un programma di ricerca in uno specifico campo delle Scienze della Terra, presentando lo stato dell'arte in quel campo ed illustrando gli aspetti più innovativi del progetto.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

*Divisione Ricerca e Relazioni Internazionali
Servizio Ricerca e Formazione Avanzata*

Scuola di dottorato in SCIENZE STRATEGICHE

Dottorato di ricerca in SCIENZE STRATEGICHE

TEMA 1

Il candidato formuli e discuta un progetto di ricerca, con eventuali finalità applicative, che tenga conto, a sua scelta, di una delle tematiche delineate per il dottorato e precisamente:

- Teoria strategica
- Teoria delle organizzazioni complesse
- Fattori socio-storico-politologici
- Geopolitica e geoeconomia

TEMA 2

Il programma formativo e l'attività di ricerca del dottorato sono articolati nelle seguenti tematiche:

- Teoria strategica
- Teoria delle organizzazioni complesse
- Fattori socio-storico-politologici
- Geopolitica e geoeconomia

Il candidato proponga, a sua scelta, un programma di ricerca, con una di esse, illustrandone il tema specifico e fornendo eventuali indicazioni sulla metodologia di ricerca e su possibili applicazioni operative

TEMA 3

Il candidato illustri in modo chiaro ed esauriente il tema di ricerca che intende svolgere durante il corso di dottorato. In particolare l'esposizione dovrà contenere:

1-L'indicazione dell'indirizzo nel quale il candidato intende collocare il proprio progetto di ricerca scegliendo fra i seguenti:

- Teoria strategica
- Teoria delle organizzazioni complesse
- Fattori socio-storico-politologici
- Geopolitica e geoeconomia

2-Il tema specifico su cui il candidato intende concentrare la propria attenzione con l'eventuale indicazione di metodologia di ricerca e finalità applicative.

Prova di ammissione
(30 settembre 2008 - ore 14)

Compito A

Rispondete alla domanda 1 ed a *almeno una* delle seguenti tre domande (a vostra scelta).

Please, answer question 1 and *at least one* of the following three questions (your choice).

Domanda 1

Testo Italiano

Gli equilibri di Bertrand e Cournot nei modelli di oligopolio.

English Text

Bertrand and Cournot equilibria in oligopoly models.

Domanda 2

Testo Italiano

Inflazione e disoccupazione: curva di Phillips, critica di Lucas e rigidità nominali.

English Text

Inflation and unemployment: Phillips curve, Lucas critique and nominal rigidities.

Domanda 3

Testo Italiano

Simulazione e modelli economici.

English Text

Simulation and economic models.

Domanda 4

Testo Italiano

1. (a) Si consideri una funzione reale di variabile reale $f : X \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e si definiscano i concetti di continuità, derivabilità, differenziabilità. Si illustrino poi i legami tra tali nozioni, possibilmente fornendo una dimostrazione dei risultati principali.
- (b) Si consideri una funzione reale di più variabili reali $f : X \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ e si definiscano i concetti di continuità, derivabilità, differenziabilità. Si illustrino poi i legami tra tali nozioni (possibilmente dimostrando i risultati principali), evidenziando le analogie e le differenze rispetto al caso di funzione reale di variabile reale.
- (c) Si consideri la funzione $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ definita da:

$$f(x, y) = \begin{cases} y^2/x & \text{if } x \neq 0 \\ 0 & \text{if } x = 0 \end{cases}$$

e, con riferimento all'origine, si studino continuità, derivabilità, differenziabilità, alla luce anche dei risultati enunciati in precedenza.

2. (a) Si discuta il ruolo della funzione di verosimiglianza nell'inferenza statistica.
- (b) È noto che la durata (in anni) di un certo componente meccanico ha distribuzione esponenziale di media 10. Si supponga che 10 di tali componenti vengano installati contemporaneamente, si denoti con X_i la durata dell' i -esimo componente, per $i = 1, \dots, 10$ e si assuma che le X_i siano indipendenti.
 - (i) Qual è la distribuzione della durata del componente che si rompe per primo ossia la legge di $Y_1 = \min\{X_1, \dots, X_n\}$?
 - (ii) Determinare la distribuzione di $Z = 1 - \exp\{-(0, 1) X_1\}$.
- (c) Sia X_1, X_2, \dots una successione di variabili aleatorie indipendenti e identicamente distribuite con legge di Bernoulli di parametro $p \in (0, 1)$. Si definisca $S_N := X_1 + \dots + X_N$, ove N è una variabile aleatoria di Poisson di parametro λ .

- (i) Si determini la distribuzione di S_N
- (ii) Si determini la distribuzione di N dato $S_N = s$.

English Text

1. (a) Consider a function of a real variable $f : X \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ and define the concepts of continuity, derivability, differentiability. Illustrate the links between these notions, possibly giving a proof of the main results.
- (b) Consider a function of n real variables $f : X \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ and define the concepts of continuity, derivability, differentiability. Illustrate the links between these notions (possibly proving the main results), showing analogies and differences with respect to the case of functions of a real variable.
- (c) Consider the function $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ given by:

$$f(x, y) = \begin{cases} y^2/x & \text{if } x \neq 0 \\ 0 & \text{if } x = 0 \end{cases}$$

and, with reference to the origin, study continuity, derivability, differentiability, also on the basis of the results described above.

2. (a) Discuss the role of the likelihood function in statistical inference.
- (b) It is known that the duration (in years) of a mechanical component has exponential distribution with mean 10. Assume that 10 of these components are installed simultaneously, denote by X_i the duration of the i -th component, for $i = 1, \dots, 10$ and assume that the X_i s are independent.
 - (i) What is the distribution of the duration of the component which fails first or, in other terms, the law of $Y_1 = \min\{X_1, \dots, X_n\}$?
 - (ii) Determine the distribution of $Z = 1 - \exp\{-(0, 1) X_1\}$.
- (c) Let X_1, X_2, \dots be a sequence of i.i.d. random variables with Bernoulli law of parameter $p \in (0, 1)$. Define $S_N := X_1 + \dots + X_N$, where N is a Poisson random variable with parameter λ .
 - (i) Determine the distribution of S_N
 - (ii) Determine the conditional distribution of N given $S_N = s$.

u H B

Prova di ammissione
(30 settembre 2008 - ore 14)

Compito B

Rispondete alla domanda 1 ed a *almeno una* delle seguenti tre domande (a vostra scelta).

Please, answer question 1 and *at least one* of the following three questions (your choice).

Domanda 1

Testo Italiano

I segnali di mercato come meccanismi di soluzione dei problemi di selezione avversa.

English Text

Market signalling as solution to adverse selection problems.

Domanda 2

Testo Italiano

Il teorema di equivalenza Ricardiana: assunzioni, limiti e critiche.

English Text

The Ricardian equivalence theorem: assumptions, limits and critiques.

Domanda 3

Testo Italiano

Agenti, razionalità e comportamenti nei modelli economici.

English Text

Agents, rationality and behavior in economic models.

Domanda 4

Testo Italiano

1. (a) Data una funzione $f : A \rightarrow \mathbb{R}$, con $A \subseteq \mathbb{R}^n$, si definisca continuità di f in un punto e globale. Si definisca uno spazio vettoriale, e si dimostri che l'insieme $C(A)$ delle funzioni continue su A è uno spazio vettoriale.
- (b) Si ricordino alcuni risultati sulle funzioni continue, possibilmente fornendo intuizioni sulle relative dimostrazioni.
- (c) Data una funzione $f : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ continua, si dimostri che f ha un *punto fisso*, ovvero un $x \in [0, 1]$ tale che $f(x) = x$. Date $f, g : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ continue, se $f(a) \geq g(a)$ e $f(b) \leq g(b)$, si dimostri che esiste $c \in [a, b]$ tale che $f(c) = g(c)$.
- (d) Data la funzione $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x, y) = \begin{cases} y^2/x & \text{if } x \neq 0 \\ 0 & \text{if } x = 0 \end{cases}$$

se ne studi la continuità nel punto $(0, 0)$.

2. (a) Si espongano alcuni risultati asintotici per successioni di variabili aleatorie e se ne discuta la loro applicazione.
- (b) Dato $(X|\Lambda = \lambda) \sim \text{Poisson}(\lambda)$ e

$$f_{\Lambda}(\lambda) = \begin{cases} \frac{\alpha^{\beta}}{\Gamma(\beta)} \lambda^{\beta-1} e^{-\alpha\lambda} & \lambda \geq 0 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

ove $\alpha, \beta > 0$.

- i. Si determinino la distribuzione congiunta del vettore (X, Λ) e la distribuzione marginale di X .
 - ii. Si derivi la distribuzione condizionata di Λ dato X e si determini $E(\Lambda|X)$.
- (c) Siano X_1, \dots, X_n variabili aleatorie indipendenti e identicamente distribuite la cui distribuzione ammette densità di probabilità

$$f_{\theta}(x) = \begin{cases} \theta(1+x)^{-(\theta+1)} & x > 0 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

W H K

ove $\theta > 0$.

- i. Si determini uno stimatore di θ utilizzando il metodo dei momenti.
- ii. Si derivi lo stimatore di massima verosimiglianza di $1/\theta$.

English Text

1. (a) Given a function $f : A \rightarrow \mathbb{R}$, with $A \subseteq \mathbb{R}^n$, define continuity of f at a point and globally. Define a vector space and show that the set $C(A)$ of the continuous functions on A is a vector space.
- (b) Recall some results on continuous function, possibly sketching their proof as well.
- (c) Given a continuous function $f : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$, prove that f has a *fixed point*; that is, an $x \in [0, 1]$ such that $f(x) = x$. Given continuous $f, g : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$, if $f(a) \geq g(a)$ and $f(b) \leq g(b)$, show that there exists $c \in [a, b]$ such that $f(c) = g(c)$.
- (d) Given $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x, y) = \begin{cases} y^2/x & \text{if } x \neq 0 \\ 0 & \text{if } x = 0 \end{cases}$$

discuss its continuity at the point $(0, 0)$.

2. (a) Present some asymptotic results for sequences of random variables and discuss their applications.
- (b) Suppose that $(X|\Lambda = \lambda) \sim \text{Poisson}(\lambda)$ and

$$f_{\Lambda}(\lambda) = \begin{cases} \frac{\alpha^{\beta}}{\Gamma(\beta)} \lambda^{\beta-1} e^{-\alpha\lambda} & \lambda \geq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

where $\alpha, \beta > 0$.

- i. Determine the joint distribution of the vector (X, Λ) and the marginal distribution of X .
- ii. Determine the conditional distribution of Λ given X and compute $E(\Lambda|X)$.



- (c) Let X_1, \dots, X_n be i.i.d. random variables whose distribution admits probability density function defined by

$$f_{\theta}(x) = \begin{cases} \theta(1+x)^{-(\theta+1)} & x > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

ove $\theta > 0$.

- i. Determine an estimator of θ by means of the method of moments.
- ii. Determine the maximum likelihood estimator of $1/\theta$.

W *M* *R*

Prova di ammissione
(30 settembre 2008 - ore 14)

Compito C

Rispondete alla domanda 1 ed a *almeno una* delle seguenti tre domande (a vostra scelta).

Please, answer question 1 and *at least one* of the following three questions (your choice).

Domanda 1

Testo Italiano

Gli incentivi come meccanismi di soluzione dei problemi di rischio morale.

English Text

The use of incentives as solutions to moral hazard problems.

Domanda 2

Testo Italiano

Il ruolo delle aspettative nelle decisioni di consumo e investimento.

English Text

The role of expectations in consumption and investment decisions.

Domanda 3

Testo Italiano

Organizzazioni e teoria economica.

English Text

Organizations and economic theory.

uw H B

Domanda 4

Testo Italiano

1. (a) Si definiscano i concetti di massimo e minimo per una funzione reale di più variabili reali $f : X \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$. Si illustrino poi le condizioni necessarie e le condizioni sufficienti soddisfatte dagli estremi liberi di tale funzione, possibilmente abbozzando una dimostrazione dei relativi risultati.
- (b) Si definisca concavità (e convessità) per tale funzione, e se ne ricordi la caratterizzazione differenziale.
- (c) Si consideri la funzione $f : X \subseteq \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ definita da:

$$f(x, y) = 2x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{3}{4}}$$

e se ne determinino gli eventuali estremi liberi, utilizzando i risultati enunciati in precedenza.

2. (a) Speranza matematica condizionale e probabilità condizionale: si discutano, mediante esempi, il loro uso in Probabilità e Statistica.
- (b) La densità di probabilità del vettore (X, Y) è data da

$$f(x, y) = \begin{cases} \exp(-y) & \text{se } 0 < x < y < \infty \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

- (i) Si calcoli $P(X + Y \geq 1)$.
- (ii) Si determinino la densità di probabilità di $(Y|X)$ e il suo valore atteso $E[Y|X]$.
- (c) Siano X_1, \dots, X_n variabili aleatorie indipendenti e identicamente distribuite la cui distribuzione ammette densità di probabilità

$$f_{\theta}(x) = \begin{cases} \frac{\alpha\theta^{\alpha}}{x^{\alpha+1}} & x \geq \theta > 0 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

ove $\alpha > 0$ rappresenta un parametro noto.

- (i) Si determini lo stimatore di massima verosimiglianza di θ .
- (ii) Lo stimatore di massima verosimiglianza di θ gode della proprietà di non distorsione?



English Text

1. (a) Define the concepts of maximum and minimum for a function of n real variables $f : X \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$. Illustrate the necessary and the sufficient conditions satisfied by unconstrained extrema of this kind of function, possibly sketching a proof of the main arguments.
- (b) For such a function define concavity (and convexity), recalling its differential characterization.
- (c) Consider the function $f : X \subseteq \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ defined as:

$$f(x, y) = 2x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{3}{4}}$$

and determine the possible unconstrained extrema, using the results described above.

2. (a) Conditional expectation and conditional probability: discuss, by means of some examples, their use in Probability and Statistics.
- (b) The probability density function of the random vector (X, Y) is given by

$$f(x, y) = \begin{cases} \exp(-y) & \text{se } 0 < x < y < \infty \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- (i) Compute $P(X + Y \geq 1)$.
 - (ii) Determine the distribution of $(Y|X)$ and its expected value $E[Y|X]$.
- (c) Let X_1, \dots, X_n be a random sample whose probability distribution admits density function coinciding with

$$f_{\theta}(x) = \begin{cases} \frac{\alpha\theta^{\alpha}}{x^{\alpha+1}} & x \geq \theta > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

where $\alpha > 0$ is a known parameter.

- (i) Determine the maximum likelihood estimator of θ .
- (ii) Is the maximum likelihood estimator of θ unbiased?



Scuola di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia
Indirizzo in Fisica ed Astrofisica
Ciclo XXIV – A.A. 2008-09

Prova scritta di ammissione (07-10-2008)
Prova A

Il massimo del punteggio richiede la risposta completa e corretta di cinque esercizi ed una domanda.

Esercizi

- E1* Dovendo lanciare in orbita un satellite artificiale dalla superficie terrestre si determini il raggio dell'orbita se si desidera ottenere un satellite geostazionario, ossia fermo sulla verticale del medesimo punto della superficie terrestre. Il piano dell'orbita del satellite deve necessariamente essere equatoriale? Si assuma la Terra sferica con massa $M_{\oplus} = 5.98 \times 10^{24}$ kg e raggio $R_{\oplus} = 6360$ km.
- E2* Un corpo di massa m_1 e velocità $v_1 \ll c$ urta, in modo completamente anelastico, un corpo di massa $m_2 = x m_1$, inizialmente fermo. Per quale valore di x la variazione di energia cinetica risulta massima, oppure minima?
- E3* Tre moli di gas perfetto, rinchiuso in un cilindro a pistone mobile, si trovano inizialmente a pressione $p_1 = 1.1$ atm e temperatura $T_1 = 285$ K. Il gas viene successivamente compresso isotermicamente fino a $1/3$ del volume iniziale V_1 e poi fatto espandere adiabaticamente fino al volume $V_3 = V_1$. La pressione finale è $p_3 = 0.7$ atm. Si determini la variazione di energia interna del gas. Si considerino le due trasformazioni reversibili.
- E4* Due sfere conduttrici di raggio $r_1 = 8$ cm e $r_2 = 3$ cm hanno carica elettrica $q_1 = 4.5 \times 10^{-7}$ C e q_2 rispettivamente. Le due sfere distano tra loro una distanza sufficientemente grande perché i rispettivi campi elettrici di cui sono sorgenti non perturbino la distribuzione di carica l'una dell'altra. Le sfere sono collegate da un filo conduttore interrotto da un interruttore aperto. Si determini la carica elettrica q_2 della seconda sfera affinché non ci sia passaggio di corrente nel filo conduttore una volta chiuso l'interruttore.
- E5* Un generatore di corrente costante, un'induttanza $L = 2$ H e una resistenza $R = 30 \Omega$ costituiscono un circuito in cui le tre componenti sono collegate in parallelo. Tra il generatore e gli altri due elementi si trova un interruttore aperto. A un certo istante $t = 0$ l'interruttore viene chiuso. Si determini il tempo t in cui la corrente che passa attraverso R è uguale a quella che passa attraverso L .
- E6* Una lastra di vetro pesante immersa in aria, di larghezza e lunghezza molto grandi rispetto allo spessore, ha indice di rifrazione $n = 1.6$; all'interno della lastra si trova una sorgente luminosa puntiforme e isotropa. Si calcoli la frazione di flusso luminoso che esce dalla lastra, trascurando l'assorbimento nel vetro.
- E7* Un oscillatore armonico quantistico unidimensionale si trova al tempo $t = 0$ nello stato $|s(0)\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (|0\rangle + |1\rangle)$ dove $|n\rangle$ sono gli autostati dell'Hamiltoniana. Si calcoli il valor medio

della posizione x al tempo t . Si ricorda che $x = -i\sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}}(a^\dagger - a)$, $\langle n-1|a|n\rangle = \sqrt{n}$, e $\langle n+1|a^\dagger|n\rangle = \sqrt{n+1}$.

E8 Un sistema di momento angolare $J=1$ si trova nello stato non normalizzato

$$|\psi\rangle = |1\rangle + i|0\rangle - |-1\rangle$$

espresso nella base degli autovettori di J_z . Calcolare il valor medio di \vec{J} e di J_x^2 .

E9 Si producono collisioni protone-protone in cui il protone-bersaglio è a riposo nel sistema del laboratorio. Si determini l'energia minima del protone-proiettile necessaria per produrre antiprotoni secondo il processo $p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$.

Domande

D1 Si mostri che (a) la seconda legge di Keplero (il segmento che collega un pianeta al Sole descrive aree uguali in tempi uguali) esprime semplicemente la legge di conservazione del momento angolare; (b) la terza legge di Keplero (il quadrato del periodo di un pianeta è proporzionale al cubo del semiasse maggiore della sua orbita) è un'ovvia conseguenza della legge di gravitazione universale (è sufficiente dimostrare la terza legge di Keplero per un'orbita circolare).

D2 Si descriva un possibile esperimento per la misura dello zero assoluto della scala Kelvin di temperatura.

D3 Si enunci il teorema di Gauss e il suo ruolo nell'elettromagnetismo.



Scuola di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia
Indirizzo in Fisica ed Astrofisica
Ciclo XXIV – A.A. 2008-09

Prova scritta di ammissione (07-10-2008)
Prova B

Il massimo del punteggio richiede la risposta completa e corretta di cinque esercizi ed una domanda.

Esercizi

- E1* Una corda di densità lineare $\mu = 0.003 \text{ kg m}^{-1}$ ha due pesi di uguale massa m appesi ai suoi estremi. La corda è appoggiata a due sostegni tra loro distanti 0.55 m, solidali ad un muro ed equidistanti dal pavimento: la corda risulta quindi essere tesa orizzontalmente. Si supponga di perturbare la corda e metterla così in vibrazione. Si determini la massa m dei pesi necessaria per instaurare nella corda delle onde stazionarie con una frequenza che sia un multiplo intero di 105 Hz.
- E2* Un nastro conduttore rettilineo di larghezza d , lunghezza $L \gg d$ e spessore trascurabile è percorso da una corrente stazionaria I uniformemente distribuita sul nastro. Si consideri un punto P , nel piano individuato dal nastro, che disti r dal bordo più vicino del nastro. Si determini l'espressione del campo di induzione magnetica \vec{B} in P nel vuoto.
- E3* Una lente convergente, con indice di rifrazione $n = 1.5$, ha una distanza focale $f = 50\text{cm}$ quando è immersa in acqua ($n_{H_2O} = 1.33$). Si calcoli l'ingrandimento lineare della lente quando essa viene utilizzata in aria, con un oggetto posto a distanza $d = 15 \text{ cm}$.
- E4* Un granello sferico di polvere di raggio $0,5 \mu\text{m}$ e densità $2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ si trova nello spazio interplanetario a $1.5 \cdot 10^8 \text{ km}$ dal sole. Sapendo che la potenza totale irradiata dal sole è $3.96 \cdot 10^{26} \text{ W}$, determinare la risultante delle forze che agiscono sul granello, assumendo che l'assorbimento sia totale.
- E5* Due antenne trasmettenti, che distano $d = 600 \text{ m}$ l'una dall'altra lungo la direttrice Nord-Sud, emettono coerentemente a $\nu = 100 \text{ MHz}$. Un radiorecettore posto ad Est rispetto al punto medio fra le antenne ad una distanza $D = 20 \text{ km}$, riceve un forte segnale. Calcolare di quanto occorre spostarlo a Nord perché riceva un segnale quasi altrettanto forte.
- E6* Una particella di massa m è confinata in una buca di potenziale unidimensionale quadrata di profondità infinita, con pareti a $x = \pm a$. All'istante $t = 0$ la funzione d'onda della particella è

$$\psi(x, 0) = N(a^2 - x^2)$$

all'interno della buca. Calcolare la normalizzazione N e la probabilità associata ai possibili risultati di una misura dell'energia. Determinare la dipendenza dal tempo di $\psi(x)$. Ricordiamo che le autofunzioni normalizzate dell'Hamiltoniana sono $\psi_{2n-1}(x) = \sqrt{\frac{1}{a}} \cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2a}x\right)$, $\psi_{2n}(x) = \sqrt{\frac{1}{a}} \sin\left(\frac{2n\pi}{2a}x\right)$ per $n = 1, 2, 3, \dots$. L'integrale $\int z^2 \cos z \, dz = 2z \cos z - (2 - z^2) \sin z$ può essere utile.

E7 Un sistema di due particelle di spin $\frac{1}{2}$ ha Hamiltoniana $H = \omega_1 S_{1z} + \omega_2 S_{2z}$ dove S_{iz} è la proiezione dello spin \vec{S}_i di una particella sull'asse z e $\omega_{1,2}$ sono costanti reali. Lo stato del sistema a $t = 0$ è

$$|\psi(0)\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} [|+-\rangle + |-+\rangle]$$

dove $+, -$ indicano spin up e down per ogni particella. Quali sono le probabilità di trovare al tempo t il sistema nello stato di singoletto e tripletto?

E8 Una particella relativistica con velocità u in un riferimento S collide elasticamente contro una parete che si muove, nello stesso riferimento, in direzione opposta con velocità v . Calcolare la velocità della particella dopo l'urto nel riferimento S .

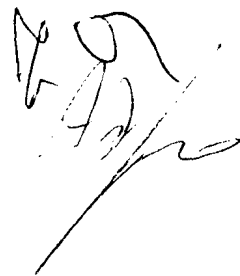
E9 L'espansione accelerata dell'universo si basa sulla misura delle distanze D delle supernovae ad alto *redshift* z , da cui si deriva il parametro di decelerazione $q_0 = A - B \ln D$, dove A e B sono combinazioni di altre grandezze fisiche le cui incertezze sono trascurabili. La distanza D si stima dalla luminosità L delle supernovae, nota con un'incertezza relativa non trascurabile, e dal flusso $f = L/(4\pi D^2)$, misurato con incertezza trascurabile. Si determini di quanto debba essere ridotta l'incertezza relativa di L per ridurre di un fattore due l'errore di misura su q_0 .

Domande

D1 Discutere la relazione tra corrente di spostamento e la legge di Ampère-Maxwell.

D2 Discutere la relazione tra i principi della relatività ristretta e il nesso di causalità tra due eventi.

D3 Descrivere i principi generali di funzionamento di un reattore nucleare a fissione.



Scuola di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia
Indirizzo in Fisica ed Astrofisica
Ciclo XXIV – A.A. 2008-09

Prova scritta di ammissione (07-10-2008)
Prova C

Il massimo del punteggio richiede la risposta completa e corretta di cinque esercizi ed una domanda.

Esercizi

- E1* Una sferetta di legno, di densità $\rho_1 = 0.85 \text{ g cm}^{-3}$, è completamente immersa nell'acqua contenuta in un recipiente e vi è tenuta in equilibrio da un filo sottile legato alla sferetta e solidale col fondo del recipiente. Lo stesso accorgimento è usato per tenere in equilibrio una seconda pallina di legno, di diversa densità $\rho_2 = 0.65 \text{ g cm}^{-3}$ ma stesso diametro della prima, in un secondo recipiente contenente un liquido di densità ρ_x . Le tensioni dei due fili sono uguali. Si determini l'accelerazione con cui parte la seconda sferetta una volta che venga reciso il filo.
- E2* Una massa $m_1 = 0.25 \text{ kg}$ di ghiaccio alla temperatura $t_1 = -18^\circ\text{C}$ viene immersa in una massa d'acqua $m_2 = 1.3 \text{ kg}$ contenuta in un vaso adiabatico alla temperatura $t_2 = 15^\circ \text{C}$. Si determini la composizione della miscela e la sua temperatura all'equilibrio termodinamico sapendo che il calore latente di fusione del ghiaccio è $c_f = 80 \text{ Cal kg}^{-1}$ e che il suo calore specifico è $c_g = 0.4539 \text{ Cal kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.
- E3* Due volumi sferici di ugual raggio R sono carichi uniformemente con la stessa densità volumetrica ρ , ad eccezione di una bolla priva di carica completamente contenuta in uno di essi, di raggio r e posta a distanza d dal centro della sfera. Si calcoli il modulo della forza elettrostatica agente fra le due sfere quando i loro centri distano D e il centro della bolla è allineato con i centri delle sfere.
- E4* Un toro a sezione circolare di raggio a è costituito da materiale omogeneo di resistività ρ_c e permeabilità relativa $\mu_r = 1$; il raggio interno del toro è $r \gg a$. Lungo l'asse di simmetria del toro passa un filo rettilineo percorso da una corrente $i(t) = i_0 t / \tau$. Calcolare l'energia dissipata nel toro per unità di tempo.
- E5* Due antenne poste a distanza di 10m emettono in fase alla frequenza di $5 \cdot 10^7 \text{ Hz}$. La potenza irradiata isotropicamente da ogni antenna è di 200 kW. Determinare le direzioni in cui l'intensità è massima e minima a 10km dalle sorgenti e i valori massimi dei campi elettrico e magnetico a tale distanza.
- E6* Un oscillatore armonico unidimensionale di massa m , pulsazione ω , e carica e è soggetto a un campo elettrico costante E . Sotto quali condizioni il campo elettrico può essere considerato una perturbazione? Verificare che i livelli energetici calcolati al second'ordine in teoria delle perturbazioni coincidono con quelli esatti. Si ricorda che $x = -i\sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}}(a^\dagger - a)$, $\langle n-1|a|n\rangle = \sqrt{n}$, e $\langle n+1|a^\dagger|n\rangle = \sqrt{n+1}$.

E7 Una particella di spin $\frac{1}{2}$, dotata di momento magnetico $\vec{\mu} = \lambda\vec{\sigma}$, si trova all'istante $t = 0$ nello stato in cui lo spin è diretto lungo l'asse x ($s_x = +1/2$). La particella è immersa in un campo magnetostatico esterno uniforme $\vec{B} = a\vec{k}$, cosicchè l'Hamiltoniana del sistema è

$$H = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} = -a\lambda\hbar\sigma_x.$$

Si calcoli, per un istante t successivo, la probabilità di trovare la particella nello stato di spin down.

E8 Due elettroni si muovono l'uno verso l'altro. In S hanno entrambi velocità $v = 0.7c$. Qual'è la velocità relativa dei due elettroni in S e nel sistema di riposo di uno dei due elettroni? E la loro energia cinetica?

E9 Una sorgente radioattiva puntiforme emette isotropicamente e in condizioni stazionarie radiazione gamma, che viene rivelata da un contatore con accettazione geometrica α ed efficienza ϵ , note con errore trascurabile, per un tempo T . Calcolare la dipendenza da T dell'errore statistico sulla misura dell'attività A (decadimenti/secondo) della sorgente.

Domande

D1 Si discuta la risposta in frequenza di un circuito oscillante RLC serie in funzione del valore dei parametri R, L, C .

D2 Si discuta un esperimento per verificare la legge relativistica di dilatazione dei tempi.

D3 Discutere e illustrare con almeno un esempio la relazione tra simmetrie continue, operatori unitari, e costanti del moto in meccanica quantistica.



Scuola di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia
Indirizzo in Fisica ed Astrofisica
Ciclo XXIV – A.A. 2008-09

Prova scritta di ammissione (07-10-2008)
Prova A – English version

The top score requires the correct and complete solution of five problems and the answer to one question.

Problems

- E1* You need to launch a satellite into orbit around the earth. Compute the radius of the orbit if you want to keep the satellite geostationary, namely at rest with respect to the earth. Must the plane of the orbit necessarily be on the earth equatorial plane? Assume a spherical earth of mass $M_{\oplus} = 5.98 \times 10^{24}$ kg and radius $R_{\oplus} = 6360$ km.
- E2* A body with mass m_1 and velocity $v_1 \ll c$ hits a body with mass $m_2 = xm_1$, initially at rest. The collision is perfectly inelastic. What value of x yields the maximum variation of the kinetic energy? Which x yields the minimum variation?
- E3* Three moles of perfect gas, within a cylinder with a moving piston, are initially at pressure $p_1 = 1.1$ atm and temperature $T_1 = 285$ K. The gas is then isothermally compressed to $1/3$ of the initial volume V_1 and subsequently adiabatically expanded to the volume $V_3 = V_1$. The final pressure is $p_3 = 0.7$ atm. Compute the variation of the gas internal energy. The transformations are reversible.
- E4* Two conducting spheres of radius $r_1 = 8$ cm and $r_2 = 3$ cm have electric charge $q_1 = 4.5 \times 10^{-7}$ C and q_2 , respectively. The two spheres are at a distance large enough that their own electric fields do not perturb the charge distribution. The two spheres are connected by a conducting wire which is kept open by a switch. Compute the charge q_2 of the second sphere necessary to prevent the flow of electric current when the switch is closed.
- E5* A generator of direct electric current, an inductance $L = 2$ H and a resistor $R = 30 \Omega$ are arranged into a parallel electric circuit. Between the generator and the circuit there is an open switch. At time $t = 0$, the switch is closed. Compute the time t at which the current flowing through the resistor R equals the one flowing through the inductance L .
- E6* A glass plate in air, whose length and width are much larger than its thickness, has refractive index $n = 1.6$. Within the glass there is a point-like light source. The source is isotropic. Compute the fraction of light flux escaping the glass. The glass absorption can be neglected.
- E7* At time $t = 0$, a quantum one-dimensional harmonic oscillator is in the state $|s(0)\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|0\rangle + |1\rangle)$ where $|n\rangle$ are the Hamiltonian eigenstates. Compute the mean value of the position x at the time t . We recall that $x = -i\sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}}(a^\dagger - a)$, $p = \sqrt{\frac{m\omega\hbar}{2}}(a^\dagger + a)$, $\langle n-1|a|n\rangle = \sqrt{n}$, and $\langle n+1|a^\dagger|n\rangle = \sqrt{n+1}$.

E8 A system with angular momentum $J = 1$ is in the non-normalized state

$$|\psi\rangle = |1\rangle + i|0\rangle - |-1\rangle$$

expressed in the basis of the eigenvectors of J_z . Compute the mean values of \vec{J} and J_x^2 .

E9 In a proton-proton collision the target-proton is at rest in the laboratory frame. Compute the minimum energy of the bullet-proton required to create anti-protons in the process $p + p \rightarrow p + p + p + \bar{p}$.

Questions

D1 Show that (a) the second Kepler law (the radius connecting a planet to the Sun sweeps equal areas in equal times) simply follows from the angular momentum conservation law; (b) the third Kepler law (the second power of the period of a planet is proportional to the third power of the major semi-axis of its orbit) is an obvious consequence of the law of gravitation (it is sufficient to show this statement for a circular orbit).

D2 Describe a possible experiment for measuring the absolute zero of the Kelvin temperature scale.

D3 State Gauss' law and discuss its role in electromagnetism.

A handwritten signature or scribble in black ink, located in the bottom right corner of the page. It consists of several loops and lines, possibly representing a name or initials.

Scuola di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia
Indirizzo in Fisica ed Astrofisica
Ciclo XXIV – A.A. 2008-09

Prova scritta di ammissione (07-10-2008)
Prova B – English version

Solve at least three problems and answer at least one question. The top score requires the correct and complete solution of five problems and the answer to one question.

Exercises

- E1* Two weights of mass m hang from the ends of a rope of linear mass density $\mu = 0.003 \text{ kg m}^{-1}$. The rope is horizontal. Its points of support are attached to a wall 0.55 m from each other and at the same height from the ground. Once it is perturbed, the rope vibrates. Determine the mass m necessary to have stationary waves on the rope with frequency $n \times 105 \text{ Hz}$, with n integer.
- E2* A conducting foil (or tape) of width d , length $L \gg d$ and negligible thickness carries a stationary current I distributed uniformly on the foil. Consider a point P , in the plane of the foil, at a distance r from the edge of the foil. Determine the magnetic field \vec{B} in P in the vacuum.
- E3* A converging lens, with refractive index $n = 1.5$, has focal distance $f = 50 \text{ cm}$ in water ($n_{H_2O} = 1.33$). Compute the linear enlargement factor when it is used in air with an object at a distance $d = 15 \text{ cm}$.
- E4* A spherical dust particle of radius $0,5 \mu\text{m}$ and density $2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ is located in the interplanetary space at $1.5 \cdot 10^8 \text{ km}$ from the sun. The total power radiated by the sun is $3.96 \cdot 10^{26} \text{ W}$. Determine the total force acting on the particle, assuming total absorption by the particle.
- E5* Two radio trasmitters, placed at a distance of 600 m from each other along the North-South direction, emit coherently at $\nu = 100 \text{ MHz}$. A receiver is placed at a distance of 20 km East from the mean point between the two antennas and detects a strong signal. Compute how far North one should move the receiver in order to have a signal of similar magnitude.
- E6* A particle of mass m is placed in an infinite square potential well with $-a \leq x \leq a$. At the time $t = 0$ its wave function is
- $$\psi(x, 0) = N(a^2 - x^2)$$
- in the well. Compute the normalization N and the probability associated to the results of an energy measurement. Determine the time dependence of $\psi(x)$. We recall that the normalized eigenfunctions of the Hamiltonian are $\psi_{2n-1}(x) = \sqrt{\frac{1}{a}} \cos\left(\frac{(2n-1)\pi}{2a}x\right)$, $\psi_{2n}(x) = \sqrt{\frac{1}{a}} \sin\left(\frac{2n\pi}{2a}x\right)$ for $n = 1, 2, 3, \dots$. The integral $\int z^2 \cos z \, dz = 2z \cos z - (2 - z^2) \sin z$ might be of use.
- E7* A system of two spin $\frac{1}{2}$ particles has Hamiltonian $H = \omega_1 S_{1z} + \omega_2 S_{2z}$ where S_{iz} is the projection of the spin \vec{S}_i of one particle on the z axis and $\omega_{1,2}$ are two real constants. The
-

state of the system at $t = 0$ is

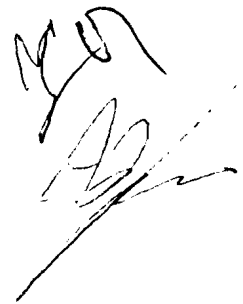
$$|\psi(0)\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} [|+-\rangle + |-+\rangle]$$

where $+$, $-$ stand for spin up and down. Compute the probability of finding the system in a triplet and singlet state at a later time t .

- E8* A relativistic particle with velocity u in a reference frame S collides elastically with a wall that, in the same frame S , moves in the opposite direction with velocity v . Compute the velocity of the particle after the collision in S .
- E9* The accelerated expansion of the universe is deduced from the measurement of the distance D of supernovae at high redshift z . The deceleration parameter $q_0 = A - B \ln D$ is then derived. A and B depend on other physical quantities whose uncertainty can be neglected. The distance D is estimated from the luminosity L of the supernovae, which is known with some uncertainty, and from the flux $f = L/(4\pi D^2)$, which is measured with negligible error. Determine how much one should reduce the relative uncertainty on L in order to reduce the error on q_0 by a factor 2.

Questions

- D1* Discuss the relationship between displacement current and the Ampère-Maxwell law.
- D2* Discuss the relationship between the principles of relativity and the causality link between two events.
- D3* Describe the general working principles of a nuclear fission reactor.



Scuola di Dottorato in Scienza e Alta Tecnologia
Indirizzo in Fisica ed Astrofisica
Ciclo XXIV – A.A. 2008-09

Prova scritta di ammissione (07-10-2008)
Prova C – English version

Solve at least three problems and answer at least one question. The top score requires the correct and complete solution of five problems and the answer to one question.

Exercises

- E1* A wooden ball of density $\rho_1 = 0.85 \text{ g/cm}^3$, fully submerged in a vessel filled with water, is tethered to the vessel floor by a thin wire. Another ball of the same size, whose density is $\rho_2 = 0.65 \text{ g/cm}^3$, is tethered to the floor of a second vessel, filled with a liquid of density ρ_x . Both wires are stretched to the same tension. Find the initial acceleration of the second ball when its wire is cut off.
- E2* A block of ice of mass $m_1 = 0.25 \text{ kg}$ at a temperature $t_1 = -18^\circ\text{C}$ is inserted into a vessel with adiabatic walls, containing 1.3 kg of water at a temperature $t_2 = 15^\circ\text{C}$. Find the composition of the mixture at thermal equilibrium (latent heat for ice fusion: 80 Cal/kg ; specific heat for ice: $0.4539 \text{ Cal kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$).
- E3* Two spherical volumes of the same radius R are charged with uniform charge density ρ , except for an empty bubble of radius r included in the first sphere at a distance d from the centre, along the line joining the centers of the spheres. The distance between the centers is D . Find the electrostatic force between the spheres.
- E4* A ring of internal radius r has a circular cross section of diameter $2a$, and is made of a metal with resistivity ρ and relative permeability $\mu_r = 1$. A long wire carrying a current $i = i_0 t/\tau$ is stretched along the ring axis. Find the power dissipated by the ring.
- E5* Two transmitting antennas sitting 10 m apart irradiate coherently and isotropically at $\nu = 5 \cdot 10^7 \text{ Hz}$. Each antenna has a power of 200 kW . Find the directions featuring maximum and minimum intensity at a distance of 10 km from the antennas, also determining the maximum value of the electric and magnetic fields at that distance.
- E6* A one-dimensional quantum harmonic oscillator of mass m , angular frequency ω and charge e is sitting in a constant external electric field E . When can the electric field be taken as a perturbation? Show that the energy levels to second order in perturbation theory are identical to the exact ones. We recall that $x = -i\sqrt{\frac{\hbar}{2m\omega}}(a^\dagger - a)$, $\langle n-1|a|n\rangle = \sqrt{n}$, and $\langle n+1|a^\dagger|n\rangle = \sqrt{n+1}$.
- E7* A particle with spin $\frac{1}{2}$ and intrinsic magnetic dipole moment $\vec{\mu} = \lambda\vec{\sigma}$ is found at $t = 0$ in a state where the spin points in the x direction ($s_x = +1/2$). The particle is sitting in a constant and uniform external magnetic field $\vec{B} = ak$. The Hamiltonian is

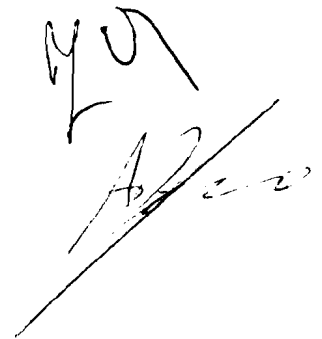
$$H = -\vec{\mu} \cdot \vec{B} = -a\lambda\hbar\sigma_z.$$

Find the probability of finding the particle in the spin down state at a time $t > 0$.

- E8* Two electrons are directed one against the other, both with speed $v = 0.7c$ in a frame S . Find: a) their relative speed; b) their kinetic energy in S and in the rest frame of one of them.
- E9* A radioactive source emits steadily and isotropically gamma rays, which are detected during a time interval T by a gamma counter with efficiency ϵ and acceptance α . Both ϵ and α are known with negligible error. Find how the statistical error on the source activity A (decays/sec) depends on T .

Questions

- D1* Discuss the frequency response of a series RLC circuit.
- D2* Discuss an experiment to check the relativistic time dilation effect.
- D3* Discuss the relationship between continuous symmetries, unitary operators and conserved quantities in quantum mechanics. Give at least one example.

Handwritten initials 'YU' and a signature 'A. J. ...' with a long horizontal line underneath.

UNIVERSITA' DI TORINO
DOTTORATO SCIENZA E ALTA TECNOLOGIA
INDIRIZZO " MATEMATICA "

10 ottobre 2008

TEMA N. 1

Il candidato scelga uno dei temi seguenti, trattandone gli aspetti significativi. Svolga inoltre almeno tre esercizi tra quelli proposti, motivando adeguatamente le risposte.

Temi

1. Classificazione delle superfici topologiche compatte.
2. Curve algebriche piane.
3. Attese condizionali e loro applicazioni in Probabilità e Statistica.
4. La trasformata di Fourier.
5. Il problema di Cauchy per le equazioni differenziali ordinarie.
6. Gruppi abeliani.
7. Domini euclidei.
8. Le equazioni cardinali (o di Eulero) del moto per sistemi particellari, corpi rigidi, corpi continui deformabili.
9. Approssimazione polinomiale trigonometrica.
10. Il concetto di infinito in matematica: esemplificazioni storiche.
11. Con riferimento alla letteratura esistente, definire i problemi relativi all'insegnamento dei primi elementi dell'analisi elementare nella scuola secondaria superiore: illustrare ostacoli e possibili soluzioni, esemplificando con opportuni esempi. Se lo ritiene, la/il candidata/o può discutere criticamente gli effetti dell'uso delle tecnologie.
12. Il teorema di compattezza della logica del prim'ordine e sue applicazioni.

Esercizi

Esercizio 1

Calcolare il gruppo fondamentale di \mathbb{R}^3 privato di 2 rette passanti per l'origine.

Esercizio 2

Provare che la superficie di rotazione generata dal grafico di una funzione $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ può essere parametrizzata da

$$x(u, v) = (v \cos u, v \sin u, h(v)), \quad 0 < u < 2\pi.$$

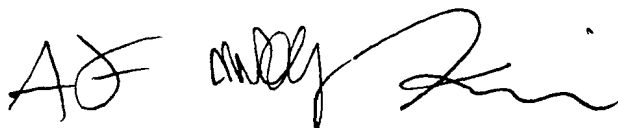
Determinare le curvatures principali e la curvatura Gaussiana della superficie. La superficie è minimale?

Esercizio 3

Sia $F(x) = e^{-2x^2} \int_{-\infty}^x e^{-t^2} dt$, $x \in \mathbb{R}$.

Provare che:

i) $\|F\|_{L^\infty(\mathbb{R})} \leq \sqrt{\pi}$



$$\text{ii) } \|F\|_{L^1(\mathbb{R})} \leq \frac{\pi}{\sqrt{2}}$$

$$\text{iii) Per } 1 < p < +\infty, \quad \|F\|_{L^p(\mathbb{R})} \leq \sqrt{\pi} \left(\frac{\pi}{2p}\right)^{\frac{1}{2p}}$$

Esercizio 4

Siano X_1, X_2, \dots variabili aleatorie reali i.i.d. aventi la stessa distribuzione della variabile aleatoria X con $E(|X|) < \infty$. Sia $S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$, $n \geq 1$ e si definisca

$$G_n = \sigma(S_n, S_{n+1}, \dots).$$

a) Calcolare

$$E(X_1 | G_n).$$

b) Dimostrare che

$$E(X_1 | G_n) = E(X_j | S_n), 1 \leq j \leq n.$$

Esercizio 5

Sia $\{X_n\}_{n \geq 1}$ una successione di variabili aleatorie reali i.i.d. di media nulla e varianza 1.

a) Le variabili aleatorie $X_{n-1}X_{n-3}$, $n = 4, \dots$ hanno media e varianza? Se sì quanto valgono?

b) Discutere a che cosa converge e in che modo la successione

$$\frac{1}{n} (X_1 X_2 + X_3 X_4 + \dots + X_{2n-1} X_{2n}).$$

Esercizio 6

Si consideri il problema di Cauchy

$$\begin{cases} y' = x \sin y \\ y(0) = \alpha, \end{cases}$$

dove $\alpha \in \mathbb{R}$.

(a) Discutere esistenza, unicità e prolungabilità delle sue soluzioni.

(b) Tracciare un grafico qualitativo delle soluzioni, al variare del parametro α , discutendone in particolare monotonia e convessità.

Esercizio 7

Determinare gli automorfismi del campo delle funzioni regolari $\mathbb{R}(x)$.

Esercizio 8

Dimostrare che il gruppo alterno A_5 è semplice.

Esercizio 9

In un piano verticale una circonferenza omogenea pesante di massa M , raggio R e centro O rotola senza strisciare su una retta di tale piano inclinata di un angolo α rispetto all'orizzontale. Un punto materiale pesante P di massa m scorre lungo la circonferenza. Supposti i vincoli perfetti si determinino:

- le equazioni differenziali del moto del sistema;
- le posizioni di equilibrio del punto P nel riferimento solidale ad O in moto traslatorio rispetto al riferimento scelto.

Esercizio 10

Si consideri la matrice A di ordine $n \geq 3$ definita come segue:

$$A = -4I + B, \quad B = (t_{i,j}) = \begin{cases} 1 & \text{se } |i - j| = 1 \\ 0 & \text{altrimenti,} \end{cases}$$

- i) nel caso $n = 3$ scrivere esplicitamente la matrice e calcolare, se possibile, $\|A\|_\infty$;
- ii) nel caso $n = 3$ calcolare, se possibile, $K_2(A)$ (numero di condizionamento in norma 2 di A);
- iii) nel caso n generico mostrare che $K_2(A) < 3$.

Esercizio 11

La successione $\{F_n\}$ dei numeri di Fibonacci è così definita:

$$F_0 = 0, F_1 = 1, F_{n+2} = F_{n+1} + F_n,$$

per ogni naturale n .

Dimostrare che ogni intero positivo N può essere espresso in modo unico come somma di numeri di Fibonacci distinti con indice n positivo, del tipo:

$$N = \sum_{j=1}^m F_{i_j+1}, \quad |i_j - i_{j-1}| \geq 2$$

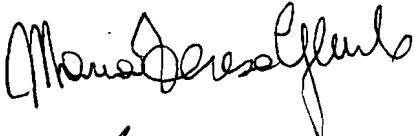
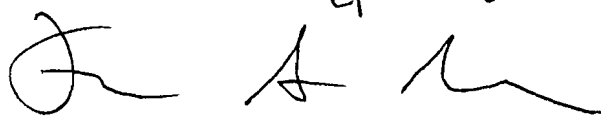

(cioè non si usano nella somma numeri di Fibonacci contigui nella successione $\{F_n\}$).

Esercizio 12

Dimostrare che se $X \subseteq \mathbb{N}$ e $\mathbb{N} \setminus X$ sono ricorsivamente enumerabili, allora X è ricorsivo.

Esercizio 13

Sia κ un cardinale infinito. Dimostrare che $2^\kappa = \kappa^\kappa$ e che $\kappa^{\text{cof}(\kappa)} > \kappa$.


 Maria Teresa

 Anna

 Daniela

UNIVERSITA' DI TORINO

DOTTORATO SCIENZA E ALTA TECNOLOGIA

INDIRIZZO MATEMATICA

10 ottobre 2008

TEMA N. 2

Il candidato scelga uno dei temi seguenti, trattandone gli aspetti significativi. Svolga inoltre almeno tre esercizi tra quelli proposti, motivando adeguatamente le risposte.

Temi

1. Teorema di Gauss-Bonnet.
2. Rivestimenti topologici.
3. Alcuni aspetti fondamentali delle catene di Markov.
4. Le distribuzioni di Schwartz.
5. Il teorema delle contrazioni ed applicazioni.
6. Campi finiti.
7. Diagonalizzazione e forme canoniche di matrici.
8. Moti di un corpo rigido con un punto fisso.
9. Formulazione matriciale del metodo di eliminazione di Gauss per la risoluzione di un sistema lineare, analisi di stabilit  e strategie di pivoting.
- 10 Il concetto di integrale nello sviluppo storico della matematica.
- 11 Con riferimento alla letteratura esistente, discutere criticamente se e come l'utilizzo delle nuove tecnologie possa supportare l'insegnamento della matematica nella secondaria superiore: esemplificare con opportuni esempi, riferendosi ad argomenti specifici. Discutere in particolare il ruolo che l'insegnante viene ad assumere in tale nuovo contesto.
- 12 Il teorema di incompletezza di Gödel.

Esercizi

Esercizio 1

Calcolare il gruppo fondamentale della sfera S^2 privata di 3 punti distinti.

Esercizio 2

Sia $\mathbf{x} = \mathbf{x}(u, v)$ una superficie parametrizzata in \mathbb{R}^3 . Si consideri la superficie parallela con parametrizzazione:

$$\mathbf{y}(u, v) = \mathbf{x}(u, v) + a\mathbf{N}(u, v),$$

dove $\mathbf{N}(u, v)$ indica la normale alla superficie \mathbf{x} e $a > 0$   un numero reale positivo.

a) Provare che

$$\mathbf{y}_u \wedge \mathbf{y}_v = (1 - 2Ha + Ka^2)(\mathbf{x}_u \wedge \mathbf{x}_v),$$

dove K e H sono la curvatura Gaussiana e la curvatura media di \mathbf{x} .

b) Provare che nei punti regolari, la curvatura Gaussiana di \mathbf{y}  :

$$\frac{K}{1 - 2Ha + Ka^2}$$

e che la curvatura media di \mathbf{y} é:

$$\frac{H - Ka}{1 - 2Ha + Ka^2}.$$

Esercizio 3

Sia $F(x) = e^{-x^2} \int_{-\infty}^x e^{-2t^2} dt$, $x \in \mathbb{R}$.

Provare che:

i) $\|F\|_{L^\infty(\mathbb{R})} \leq \sqrt{\pi/2}$

ii) $\|F\|_{L^1(\mathbb{R})} \leq \frac{\pi}{\sqrt{2}}$

iii) Per $1 < p < +\infty$, $\|F\|_{L^p(\mathbb{R})} \leq \sqrt{\pi/2} \left(\frac{\pi}{p}\right)^{\frac{1}{2p}}$

Esercizio 4

Si consideri una variabile aleatoria di Poisson N di parametro λ e si considerino inoltre le variabili aleatorie reali X_1, X_2, \dots i.i.d. con media μ e varianza σ^2 , tutte indipendenti da N . Sia Y la variabile aleatoria definita come $Y = \sum_{i=1}^N X_i$. Calcolare $Cov(N, Y)$.

Esercizio 5

Sia $\{X_n\}_{n \geq 1}$ una successione di variabili aleatorie reali i.i.d. di media nulla e varianza 1.

a) Le variabili aleatorie $X_n X_{n-2}$, $n = 3, \dots$ hanno media e varianza? Se sì quanto valgono?

b) Supponiamo che $X_n \in L^8 \forall n \geq 1$. Discutere a che cosa converge e in che modo la successione

$$\frac{1}{n} (X_1^4 + X_2^4 + \dots + X_n^4).$$

Esercizio 6

Si consideri il problema di Cauchy

$$\begin{cases} y' = x \cos y \\ y(0) = \alpha, \end{cases}$$

dove $\alpha \in \mathbf{R}$.

(a) Discutere esistenza, unicità e prolungabilità delle sue soluzioni.

(b) Tracciare un grafico qualitativo delle soluzioni, al variare del parametro α , discutendone in particolare monotonia e convessità.

Esercizio 7

Trovare un polinomio irriducibile in $\mathbb{Q}[x]$ che abbia come radice almeno $\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3}$. Quali sono le altre radici di tale polinomio?

Esercizio 8

Dimostrare che A_5 è l'unico sottogruppo normale non banale del gruppo delle permutazioni S_5 .

Esercizio 9

Una circonferenza immateriale di diametro r ruota in un piano verticale intorno ad un suo punto fisso A . Nel punto B della circonferenza, diametralmente opposto ad A è rigidamente fissato il baricentro G di un'asta materiale omogenea pesante CD di lunghezza $2r$ e massa m . È vincolato a scorrere sull'asta CD soggetto ad

una forza elastica di costante $k > 0$ che lo attira verso G . Supposti i vincoli perfetti, si determinino:

- le configurazioni di equilibrio del sistema discutendone la stabilità;
- le equazioni di Lagrange del moto del sistema linearizzate nell'intorno di una configurazione di equilibrio stabile;
- le equazioni di Hamilton del moto del sistema.

Esercizio 10

Sia $q(x)$ un polinomio di secondo grado; si considerino la funzione $g(x) = x - x^3 + q(x)$ ed i punti $(x_i, g(x_i))$, $i = 0, 1, 2$, dove

$$x_0 = -1, x_1 = 0, x_2 = 1,$$

- nel caso $q(x) = 1 - x^2$ disegnare i punti assegnati e determinare il polinomio $p(x)$ che li interpola sia nella forma di Newton che in quella di Lagrange;
- nel caso $q(x)$ generico, determinare il polinomio che interpola i dati assegnati;
- dopo aver calcolato le quantità

$$\max_{x \in [-1, 1]} \sum_{i=0}^2 |L_{i,2}(x)|, \quad \text{e} \quad \max_{x \in [-1, 1]} \left| \sum_{i=0}^2 L_{i,2}(x) \right|,$$

essendo $L_{i,2}(x)$ l' i -esimo polinomio fondamentale di Lagrange, analizzare il condizionamento del calcolo di $p(x)$ rispetto ad una perturbazione dei valori $g(x_i)$, $i = 0, 1, 2$.

Esercizio 11

Si costruisce una successione di infinite cifre 0 e 1 con la seguente regola: si parte con la cifra 0; poi si sostituisce ripetutamente ogni 0 con 001 e ogni 1 con 0.

- La successione è periodica?
- Qual è la millesima cifra della successione?
- Quale posto occupa il millesimo 1 nella successione?
- Trovare una formula analitica per le posizioni degli 1 e degli 0.

Esercizio 12

Sia G un gruppo infinito contenente elementi con torsione arbitrariamente grande, vale a dire

$$\forall n > 0 \exists g \in G (g^n = 1 \wedge \forall k < n (g^k \neq 1)).$$

Dimostrare che c'è un gruppo H elementarmente equivalente a G e contenente un elemento privo di torsione.

Esercizio 13

Sia \mathcal{S}_1 la famiglia degli aperti di \mathbb{R} e per ogni ordinale $\alpha > 1$ sia \mathcal{S}_α la famiglia di tutti gli insiemi della forma $\bigcup_{n \in \omega} A_n$, dove $\mathbb{R} \setminus A_n \in \mathcal{S}_{\beta_n}$ per qualche $\beta_n < \alpha$. Dimostrare che

- se $\alpha < \beta$ allora $\mathcal{S}_\alpha \subseteq \mathcal{S}_\beta$ e $\{\mathbb{R} \setminus A \mid A \in \mathcal{S}_\alpha\} \subseteq \mathcal{S}_\beta$,
- \mathcal{S}_{ω_1} è la classe dei Boreliani di \mathbb{R} ,
- $|\mathcal{S}_{\omega_1}| = 2^{\aleph_0}$.

Maria Benedicte
 G A n
 R

UNIVERSITA' DI TORINO
DOTTORATO SCIENZA E ALTA TECNOLOGIA
INDIRIZZO MATEMATICA

10 ottobre 2008

TEMA N. 3

Il candidato scelga uno dei temi seguenti, trattandone gli aspetti significativi. Svolga inoltre almeno tre esercizi tra quelli proposti, motivando adeguatamente le risposte.

Temi

1. Classificazione affine e proiettiva delle coniche.
2. Torsione, curvatura e formule di Frenet per una curva differenziabile nello spazio.
3. Le distribuzioni normali in Probabilità e in Statistica.
4. Gli spazi L^p e l'operazione di convoluzione.
5. Il teorema delle proiezioni negli spazi di Hilbert.
6. Gruppi abeliani finiti.
7. Estensioni di campi.
8. Moto di un punto soggetto ad una forza centrale.
9. Approssimazione ai minimi quadrati discreti e continui.
10. Esporre i legami fra i problemi e le teorie in un particolare settore della matematica, a scelta, e in un preciso periodo storico.
11. Con riferimento alla letteratura esistente, definire i problemi relativi all'insegnamento dell'algebra nella secondaria superiore: illustrare ostacoli e possibili soluzioni, esemplificando con opportuni esempi. Se lo ritiene, la/il candidata/o può discutere criticamente gli effetti dell'uso delle tecnologie.
12. L'assioma della scelta e le sue applicazioni.

Esercizi

Esercizio 1 Calcolare il gruppo fondamentale di \mathbb{R}^3 privato di 2 rette parallele.

Esercizio 2 Siano S_1 e S_2 due superfici regolari in \mathbb{R}^3 che si intersecano lungo una curva regolare γ e che formano un angolo $\theta(P)$, $\forall P \in \gamma$. Supponendo che γ sia una linea di curvatura di S_1 , provare che $\theta(P)$ è costante se e solo se γ è una linea di curvatura di S_2 .

Esercizio 3

Sia $F(x) = e^{-2x^2} \int_{-\infty}^x e^{-2t^2} dt$, $x \in \mathbb{R}$.

Provare che:

1) $\|F\|_{L^\infty(\mathbb{R})} \leq \sqrt{\pi/2}$

2) $\|F\|_{L^1(\mathbb{R})} \leq \frac{\pi}{2}$

3) Per $1 < p < +\infty$, $\|F\|_{L^p(\mathbb{R})} \leq \sqrt{\pi/2} \left(\frac{\pi}{2p}\right)^{\frac{1}{2p}}$

Esercizio 4

Si consideri una variabile aleatoria di Poisson N di parametro λ e si considerino inoltre le variabili aleatorie reali X_1, X_2, \dots i.i.d. con media μ e varianza σ^2 , tutte indipendenti da N . Sia Y la variabile aleatoria definita come $Y = \sum_{i=1}^N X_i$.

a) Calcolare $Var(Y)$.

b) Proporre uno stimatore del parametro λ basato su n osservazioni indipendenti Y_1, Y_2, \dots, Y_n della variabile Y .

Esercizio 5

Sia $\{X_n\}_{n \geq 1}$ una successione di variabili aleatorie reali i.i.d. di media nulla e varianza 1.

a) Le variabili aleatorie $X_n X_{n-1}$, $n = 2, \dots$ hanno media e varianza? Se sì quanto valgono?

b) Supponiamo che $X_n \in L^8 \forall n \geq 1$. Discutere a che cosa converge e in che modo la successione

$$\frac{X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2}{X_1^4 + X_2^4 + \dots + X_n^4}.$$

Esercizio 6 Si consideri il problema di Cauchy

$$\begin{cases} y' = (x-1) \sin y \\ y(1) = \alpha, \end{cases}$$

dove $\alpha \in \mathbf{R}$.

(a) Discutere esistenza, unicità e prolungabilità delle sue soluzioni.

(b) Tracciare un grafico qualitativo delle soluzioni, al variare del parametro α , discutendone in particolare monotonia e convessità.

Esercizio 7

Determinare gli automorfismi del campo delle funzioni regolari $\mathbb{Q}(x)$.

Esercizio 8

Trovare tutti i sottogruppi normali del gruppo delle permutazioni S_5 .

Esercizio 9

Un sistema olonomo a due gradi di libertà, di coordinate lagrangiane q_1 e q_2 , di energia cinetica

$$T = \frac{1}{2} m \dot{q}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{q}_2^2$$

è soggetto alla forza di componenti lagrangiane

$$F_1 = h q_1, \quad F_2 = -h q_2,$$

essendo h un numero reale.

Scrivere le equazioni canoniche del moto e integrarle, con le condizioni iniziali

$$q_1(0) = q_2(0) = 0, \quad \dot{q}_1(0) = \dot{q}_2(0) = 1.$$

Che cosa cambierebbe se l'energia cinetica fosse della forma

$$T = \frac{1}{2} m \dot{q}_1^2 + \frac{1}{2} m \dot{q}_2^2 + m \dot{q}_1 \dot{q}_2?$$

Esercizio 10

Dato il sistema lineare $Ax = \mathbf{a}$, dove

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \alpha \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \alpha \in \mathbb{R};$$

- i) determinare per quali valori di α il sistema ammette un'unica soluzione;
- ii) per i valori di α determinati al punto i), calcolare la soluzione del sistema usando, se possibile, un metodo diretto;
- iii) stabilire per quali valori di α il metodo di Jacobi applicato al sistema converge.

Esercizio 11

Estendere allo spazio \mathbb{R}^3 la nozione di poligono. Si definisce regolare un poligono nello spazio se i suoi lati ed angoli sono rispettivamente congruenti. Dimostrare che ogni pentagono regolare nello spazio è una figura piana. Per quali n esistono poligoni regolari nello spazio che non sono piani?

Esercizio 12

Dimostrare che la classe dei campi di caratteristica 0 è assiomatizzabile, ma non finitamente assiomatizzabile.

Esercizio 13

Dimostrare che $A \subseteq \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ ricorsivamente enumerabile può essere uniformizzato da una funzione parziale ricorsiva, cioè esiste f ricorsiva parziale tale che $\text{dom}(f) = \text{dom}(A) = \{n \in \mathbb{N} \mid \exists m (n, m) \in A\}$ e

$$\forall n \in \text{dom}(f) \quad (n, f(n)) \in A.$$

Mano Berselglub

to A h.

[Handwritten signature]