

Concorso di ammissione ai Corsi ordinari dello IUSS
a.a. 2014-2015
Tracce della prova scritta 10 settembre 2014

Italiano Tema n.1

Esemplificati da opportuni riferimenti ai testi letti, si illustrino i mutamenti fondamentali delle categorie narrative nel romanzo fra Otto e Novecento.

Italiano Tema n.2

Commentate, rilevandone le varianti (v. l'apparato allegato con l'autocommento dell'autore), *Il tuo volo* di Eugenio Montale ponendo particolare attenzione agli aspetti strutturali, metrici e stilistici. La lirica fa parte della sezione *Finisterre* di *La bufera e altro* (1956).

IL TUO VOLO

Se appari al fuoco (pendono
sul tuo ciuffo e ti stellano
gli amuleti)
due luci ti contendono
al borro ch'entra sotto
la volta degli spini.

La veste è in brani, i frùtici
calpesti rifavillano
e la gonfia peschiera dei girini
umani s'apre ai solchi della notte.

Oh non turbar l'immondo
vivagno, lascia intorno
le cataste brucianti, il fumo forte
sui superstiti!

Se rompi il fuoco (biondo
cinerei i capelli
sulla ruga che tenera
ha abbandonato il cielo)
come potrà la mano delle sete
e delle gemme ritrovar tra i morti
il suo fedele?

In allegato varianti e autocommento d'autore

Storia

Con la sentenza del 13 maggio 2014, la Corte di Giustizia dell'Unione Europea ha stabilito che, su richiesta degli utenti "un motore di ricerca è obbligato a sopprimere, dall'elenco di risultati che appare a seguito di una ricerca effettuata a partire dal nome di una persona, dei link verso pagine web pubblicate da terzi e contenenti informazioni relative a questa persona [...] anche quando la loro pubblicazione su tali pagine web sia di per sé lecita". Si tratta del cosiddetto "diritto all'oblio".

Jimmy Wales, fondatore di Wikipedia, ha scritto: "La storia è un diritto umano e una delle cose peggiori che una persona può fare è tentare di usare la forza per metterne a tacere un'altra. Alcune persone dicono cose buone e alcune persone dicono cose cattive. Questa è storia e non userei mai un procedimento legale come questo per cercare di nascondere la verità. Credo che ciò sia profondamente immorale".

Si discutano le possibili implicazioni di tale sentenza per la ricerca e l'interpretazione storica.

Filosofia

La storia per due secoli è stata un oggetto privilegiato della riflessione filosofica. Lo può essere ancora oggi, e in che forma?

Latino

La letteratura dell'età flavia è caratterizzata dalla compresenza di elementi di continuità e di discontinuità rispetto ai modelli repubblicani, augustei, neroniani. Soffermatevi su alcuni esempi rappresentativi dell'una e dell'altra dimensione della cultura di questo periodo.

Greco

"Variazioni sul mito": scegliete un personaggio o un episodio mitico della poesia epica e/o della tragedia greca, illustratene il ruolo rilevante nella tradizione classica (greca ed eventualmente latina), individuate e discutete alcuni momenti significativi nella storia della sua ricezione fino all'età moderna e contemporanea, in letteratura e in altri ambiti artistici.

Matematica Tema

Il grande matematico è quello che risolve un problema che aveva tenuto occupata una parte non trascurabile della comunità scientifica nei vent'anni precedenti. Oppure: Il grande matematico è quello che apre un filone di ricerca che terrà occupata una parte non trascurabile della comunità scientifica nei vent'anni successivi. Il candidato discuta gli aspetti a favore e contro le due affermazioni precedenti, anche in relazione alla sua personale visione della Matematica.

Matematica Esercizi

Esercizio 1 – L'esagono. Attribuiamo inizialmente ai vertici di un esagono regolare, ordinati in senso orario, i valori $\{1,0,1,0,0,0\}$. Consideriamo le operazioni P: “sommare 1 a due vertici consecutivi” e M: “sottrarre 1 a due vertici consecutivi”. È possibile, applicando a ogni passo una delle due operazioni (la P o la M), raggiungere la configurazione $\{0,0,0,0,0,0\}$ in un numero finito di passi? Se SI, come? Se NO, perché?

Esercizio 2 – Il cubo. Trovare tutti i numeri naturali di quattro cifre che sono uguali al cubo della somma delle proprie cifre, oppure dimostrare che non ne esiste nessuno.

Esercizio 3 – Polinomi. Trovare tutti i polinomi $P(x)$ a coefficienti reali tali che $xP(x-1)=(x+1)P(x)$ per ogni x reale.

Esercizio 4 – Periodo 3. Trovare un polinomio P a coefficienti interi e tre numeri interi distinti a, b, c , tali che $P(a) = b, P(b) = c$ e $P(c) = a$, oppure dimostrare che non è possibile.

Esercizio 5 – I numeri composti. Discutere la validità della seguente affermazione: Per ogni intero positivo n si possono trovare n numeri composti (= “non primi”) consecutivi.

Esercizio 6 – Coppie di numeri. Per ogni intero positivo $n > 2$ discutere la validità della seguente affermazione al variare di k intero tra 2 e $n+1$: “presi a caso k numeri tra 1 e $2n$ ci sono sempre, tra questi, due numeri primi tra loro (= che non hanno divisori comuni tranne l'1).”

Esercizio 7 – Successioni geometriche. Suddividere i numeri tra 1 e 100 in dodici sottoinsiemi (aventi tra loro intersezione vuota) tali che i numeri contenuti in ognuno dei sottoinsiemi facciano parte di una stessa successione geometrica (oppure dimostrare che questo è impossibile)

Esercizio 8 – Il sistema. Trovare le soluzioni reali del sistema

$$\begin{aligned}x+y-z &= -1 \\x^2-y^2+z^2 &= 1 \\-x^3+y^3+z^3 &= -1\end{aligned}$$

Suggerimento: $x-z$ e x^3-z^3 hanno lo stesso segno....

Esercizio 9 – Il Fattoriale Premesso che, per n intero positivo, con $n!$ indichiamo il prodotto $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times n$, dire quali sono tutti e soli gli interi n tali che $n!$ NON sia divisibile per n^2 .

Fisica Tema

Grazie alla sua grande massa, alle reazioni nucleari che avvengono al suo interno e alle particolari condizioni fisiche in prossimità della sua superficie, il Sole è uno straordinario laboratorio di fisica

Si discutano brevemente il maggior numero possibile di esperimenti, scoperte scientifiche e fenomeni fisici legati al Sole e se ne approfondisca uno in particolare.

Fisica Esercizi

1. PIRAMIDI.

Si è detto che le piramidi si sarebbero potute innalzare solo con l'aiuto di extraterrestri.

Secondo Erodoto (II., 124 e segg.), invece, la costruzione della Grande Piramide richiese dieci anni di preparazione (scavo, squadratura e trasporto dei blocchi di pietra necessari fino al sito di costruzione) e poi venti anni per innalzare la piramide stessa. Il lavoro sarebbe stato continuo, a turni di 100000 lavoratori ciascuno.

Gli Egittologi moderni non sono d'accordo almeno su un fatto: anche se meno spettacoloso, il lavoro di preparazione (scavo, squadratura e trasporto dei blocchi di pietra necessari fino al sito di costruzione, nonché preparazione del sito) fu assai più impegnativo del lavoro di innalzamento della piramide, quello per cui sarebbero stati necessari gli extraterrestri.

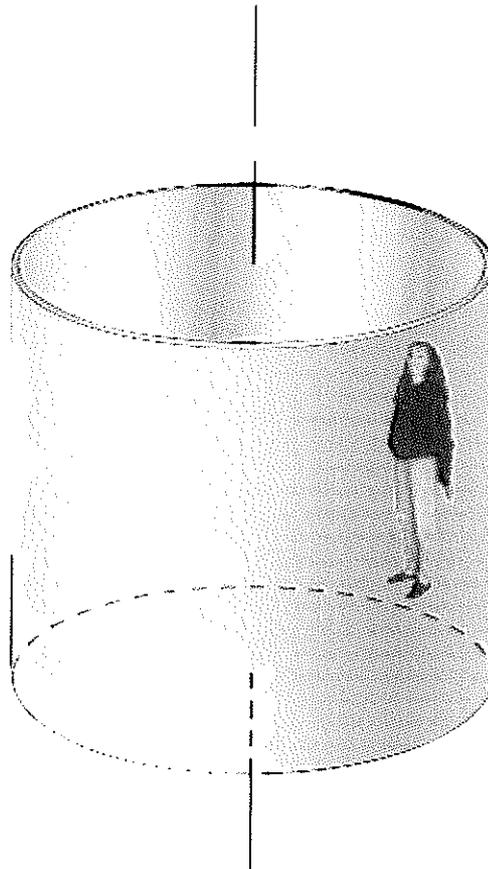
Il candidato valuti se l'informazione riguardante unicamente la costruzione, venti anni e centomila uomini continuamente al lavoro, possa essere corretta o no, e - in caso negativo - se effettivamente l'intervento di extra-terrestri si sia reso necessario.

CENNO: Per una stima minima si suggerisce di calcolare semplicemente il lavoro necessario per innalzare i vari blocchi di granito all'altezza richiesta, in assenza di attrito, e senza considerare tutto il restante lavoro (secondo F. Löhner, innalzare i blocchi - in presenza di attrito - richiedeva soltanto un ottavo della forza lavoro totale, ammettendo che tutte le operazioni si svolgessero contemporaneamente).

A tal scopo può essere utile ricordare i seguenti dati (approssimati):

- Altezza della piramide, quadrangolare, 150 m; lato alla base 230 m.
- Massa della piramide: 5.9 milioni di tonnellate
- Il baricentro della piramide è a un quarto dell'altezza (*se il candidato è in grado di farlo, può dimostrare questa affermazione, assumendo una densità media costante del materiale della piramide*)
- Stimiamo che un egiziano dell'epoca, soggetto a duro lavoro, consumasse 3200 KiloCalorie al giorno, di cui 1200 KC circa per il lavoro.

2. IL ROTOR



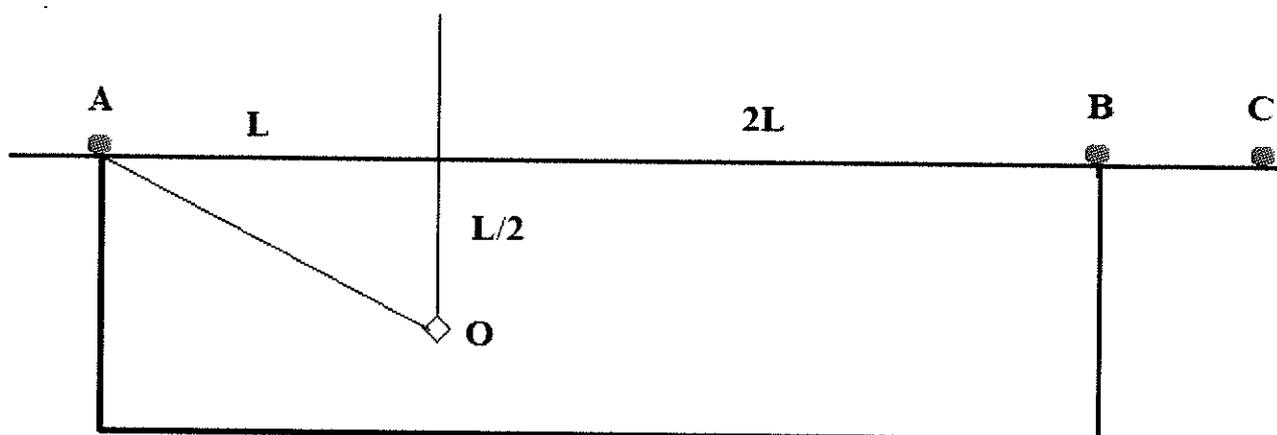
Nei lunapark non era raro trovare una giostra detta “Rotor” (o qualcosa del genere), costituita da un cilindro che poteva ruotare intorno al proprio asse verticale. Dei volontari venivano introdotti nel “rotor” e si appoggiavano alle pareti del cilindro. Un pavimento sosteneva i volontari impedendo che scivolassero lungo la parete verso il basso. Quindi il cilindro iniziava a ruotare e aumentava la velocità di rotazione. A una data velocità, il pavimento poteva essere rimosso, e i volontari restavano appiccicati alla parete senza scivolare verso il basso. Perché?

Calcolare il periodo di rotazione necessario per mantenere fisso un bambino di 15 kg e quello necessario per sua madre, di 150 kg. Si assuma come coefficiente di attrito statico un valore $f = 0.4$ e un raggio del cilindro eguale a 4 m.

Un principio fondamentale, che è alla base della relatività generale, spiega i risultati che si otterranno per madre e figlio. Se lo si desidera, lo si discuta.

3. LA PISCINA

Una nuotatrice si tuffa in una piscina e nuota sott'acqua. A distanza L dalla parete, e a profondità $L/2$ dalla superficie della piscina si ferma. Descrivere che cosa vede, guardando verso l'alto in tutte le direzioni, una volta che la superficie della piscina sia perfettamente tranquilla.



- 1) In particolare, in che direzione deve guardare rispetto alla verticale per vedere l'oggetto A, sul bordo della piscina? (si dia il valore θ_L dell'angolo formato dalla linea di vista rispetto alla normale).
- 2) In quale direzione deve guardare per vedere l'oggetto B, piazzato sul bordo opposto, a distanza $2L$? E per vedere l'oggetto C, più distante?
- 3) Si chiami il θ_L l'angolo trovato in (1). Se esso è inferiore a 60° , che cosa vedrà la nostra nuotatrice, a sinistra, tra l'angolo θ_L e l'angolo 60° ? Che vedrà a destra, per angoli anche maggiori?
- 4) E' vero che, se volesse leggere un libro sott'acqua, una nuotatrice di vista normale, scoprirebbe che non può più leggere bene? Sarebbe diventata miope o ipermetrope? (Spiegare la ragione).

Può essere utile sapere che l'indice di rifrazione dell'acqua è 1.33 e che $\arcsin(0.752) = 0.851$ rad. Si può anche notare che la lente dell'occhio, il cristallino, ha indice di rifrazione quasi eguale a quello dell'acqua.

4. LA STAZIONE SPAZIALE

Si deducano e si spieghino nel maggior dettaglio possibile i risultati dei seguenti due (o tre) esperimenti da farsi sulla stazione spaziale, o meglio, in una stazione spaziale sufficientemente grande:

- 1) Nella stazione spaziale la densità e composizione dell'aria sono pari a quelle naturali. Se si prende un palloncino, lo si riempie di elio, e lo si lascia andare, che cosa farà? Salirà, resterà dov'è o scenderà? Si spieghi la risposta.

2) Si prendano due piccole masse e le si dispongano a 10 m di distanza l'una dall'altra dapprima lungo la congiungente tra la stazione spaziale e la Terra, e in secondo luogo lungo un'asse a questo perpendicolare, giacente sul piano dell'orbita della stazione spaziale.

Si descriva il comportamento della coppia di masse in ciascuno dei due casi (lungo la congiungente; perpendicolarmente alla congiungente).

Il moto di queste particelle di prova, quando sono disposte lungo la congiungente, spiega un aspetto controintuitivo delle maree sulla Terra. Quale?

Può essere utile ricordare che, per x molto piccolo, è valida la seguente approssimazione:

$$(1 + x)^{\alpha} \cong 1 + \alpha x$$

Da cui, ad esempio

$$\frac{1}{\sqrt{1 + x^2}} \cong 1 - \frac{1}{2} x^2$$

Tuttavia si trascurino i termini del secondo ordine e superiori a meno che *nella stessa espressione* siano assenti i termini di primo grado.

5. DOMANDE BREVI

5.1 LA PIZZA

Una pizza appena estratta dal forno viene servita. La candidata ne mangia un morso costituito metà da crosta e metà da formaggio (in massa). La crosta la inghiotte tranquillamente, il formaggio le scotta malamente il palato. Perché?

5.2 ANEDDOTO SU FERMI

Enrico Fermi, grandissimo fisico, non era un mostro di simpatia. Un giorno chiese ad un suo assistente di portare uno strumento alla temperatura di -40 gradi. Il malcapitato chiese: "Celsius o Fahrenheit?". Fermi gli lanciò un'occhiataccia e non rispose. Perché?

5.3 UN ANNO SU GIOVE

Sapendo che la luce del Sole impiega circa 40 minuti per raggiungere Giove e solo 8 per arrivare sulla Terra, quanti anni terrestri dura un anno gioviano?

5.4 MASSA DEL PROTONE

Si ricavi la massa del protone dal numero di Avogadro.

Chimica Tema

La struttura, intesa come disposizione nello spazio degli atomi che costituiscono una molecola o un cristallo, ha sempre svolto un ruolo fondamentale in chimica.

Conoscere la struttura è essenziale per comprendere le proprietà di una sostanza. Il candidato discuta quest'affermazione con alcuni esempi tratti sia dalla chimica inorganica, sia dalla chimica organica o biologica.

Chimica Esercizi

1. Indicate almeno cinque differenti isomeri compatibili con la formula $C_4H_{11}N$. Quali di questi possono presentare attività ottica?
2. La tecnica spettroscopica nota con le sigle EPR (electron paramagnetic resonance) o ESR (electron spin resonance) è sensibile solo a specie chimiche caratterizzate dall'aver elettroni spaiati. Tra queste specie, ci sono composti, generalmente molto reattivi, che svolgono un ruolo importante come intermedi in varie reazioni della chimica organica e biologica. Come sono collettivamente noti questi composti? Discutete almeno una reazione che li vede coinvolti. La spettroscopia EPR è anche sensibile ad alcune sostanze inorganiche semplici: indicatene alcune.
3. È diventato uso corrente per le case automobilistiche indicare, tra le prestazioni di un modello di autoveicolo, la quantità di anidride carbonica emessa (ad esempio in g/km). Dite se questo valore dipende o no dalla velocità dell'autoveicolo, dalla temperatura esterna, dal carburante o combustibile utilizzati. Per ogni risposta, spiegate perché.
4. Considerate le soluzioni acquose contenenti 0,1 moli/litro delle seguenti sostanze:
a) Glucosio ($C_6H_{12}O_6$) b) Cloruro di sodio. c) Anidride carbonica
d) Acido cloridrico. e) Acetato di sodio.
Per ciascun caso dite se il pH della soluzione è prossimo alla neutralità oppure ne è apprezzabilmente inferiore o superiore; quando possibile, indicate il valore del pH. In tutti i casi spiegate i motivi della risposta.
5. Indicate come sia possibile determinare il peso molecolare di una sostanza pura in fase gassosa da misure di pressione, temperatura e densità (massa/volume). Si scriva la formula risolutiva.
6. In una serie di esperimenti si misura la densità dello iodio gassoso a pressione atmosferica e a varie temperature. I risultati sono espressi in forma di rapporto tra la densità dello iodio e la densità dell'aria (nelle stesse condizioni di temperatura e pressione). A 250 °C, il rapporto vale circa 8,8; a 1570 °C il rapporto è circa 5,7. Considerato anche quanto visto nell'esercizio precedente, suggerite un motivo per questa marcata diminuzione. Cosa si può dire della struttura dello iodio gassoso a bassa temperatura? (Si consideri l'aria costituita per il 78% da N_2 , il 21% da O_2 e l'1% da Ar: percentuali in moli). Vi aspettate che - a temperatura costante - la densità dello iodio vari al variare della pressione? Spiegate.

7. I minerali calcite (carbonato di calcio) e gesso (solfato di calcio idrato: cristallizza con due molecole di acqua per ogni ione solfato) si decompongono a temperature elevate. Indicate quale potrebbe essere la reazione di decomposizione di ciascun minerale (per il gesso sono possibili più risposte). Si vuole determinare la composizione di un campione geologico contenente calcite e gesso: è possibile ottenere il risultato richiesto avendo a disposizione una bilancia analitica e un forno in grado di raggiungere la temperatura richiesta? In caso di risposta positiva, indicate come si potrebbe procedere; in caso di risposta negativa, indicate quale altra informazione servirebbe per la determinazione richiesta.

Pesi atomici (masse atomiche, in g mol^{-1}): H: 1; C: 12; N: 14; O: 16; Ar: 40; I: 127.

La costante R dei gas vale $8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ o $0,0821 \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ o ancora $1,987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Il numero di Avogadro vale $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Lo zero centigrado è a $273,15 \text{ K}$; un 1 L (litro) (1000 mL) equivale a 1 dm^3 ; 1 atm equivale a 760 Torr (1 Torr è la pressione esercitata da una colonna di Hg liquido alta 1 mm).

Biologia

Descrivete sistemi e meccanismi che, negli organismi animali, controllano funzioni specializzate e interazioni con l'ambiente.

ALLEGATO ITALIANO
TEMA N. 2

202 IL TUO VOLO

Redazione dattiloscritta in una lettera a Gianfranco Contini in data «11.2.43». Testo a stampa in «Paralelo», a. I, n. 1, Roma, Primavera 1943, pp. 27-28; per il contenuto → *Giorno e notte*. – Fin', Fin' e tutte le edizioni.

Seguono le varianti del dattiloscritto:

Str. 1

1. Se appari al fuoco] Se rompi il fuoco
2. sul tuo ciuffo] dal tuo ciuffo

4-6. due luci ti contendono | al borro ch'entra sotto | la volta degli spini.] le felci si riaccendono | sul borro ch'entra nella | galleria degli spini.

Str. 2

7-10. La veste è in brani, i frùtici | calpesti rifavillano | e la gonfia peschiera dei girini | umani s'apre ai solchi della notte.] Crescono l'acque, i frùtici | sono travolti e scende | alla gonfia peschiera dei girini | umani ogni condotto della sera.

Str. 4

15. Se rompi il fuoco] Se vinci il fuoco [→ v. 1]
20. tra] fra

Nelle stampe:

Str. 1

2. sul tuo ciuffo] col tuo ciuffo Paral Fin'

Str. 4

20. tra] fra Paral Fin' Fin' [= datt.]

Nella lettera a Contini dell'11 Febbraio 1943:

[...] stavolta m'è venuta una poesia un po' diversa e mi occorre perciò una tua parola. Per me si tratta sempre della donna angelo dell'El. di Pico, e potrei dartene quasi l'indirizzo; ma non ci vedranno un anfibio quasimodiano (o magari onofriano)? Speak. Non so se per il 20 ti farò avere un ms. per l'onorevole Bernasconi [editore di Fin'], ma comunque ci sarà tempo [...]

In altra lettera a Contini del 7 Maggio 1943 [→ *Nel sonno*]:

[...] Se è difendibile il verbo favillare lascia pure rifavillano [v. 8]. Altrimenti... [...]

Nella lettera a Silvio Guarnieri del 29 Novembre 1965 (in *Commento a se stesso*, p. 47 → *Giorno e notte*):

[...] Il tuo volo. Le due luci [v. 4] sono forse quelle del fuoco [v. 1] e degli amuleti [v. 3]. Paesaggio d'inferno umano visitato dalla solita annunziatrice-risvegliatrice. Qui i particolari sono poco reali-



ai lunghi orecchi ci fanno supporre trattarsi di un *Cocker Spaniel*. Ma chissà? [-> *In regola il passaporto del «Passero solitario»*, in «Corriere d'informazione», 29-30 novembre 1949; ora in *Sulla poesia*, pp. 82-84].

Nella lettera a Silvio Guarnieri del 29 Novembre 1965 (in *Commento a se stesso*, p. 47 → *Madrigali fiorentini*):

[...] Da una torre. Piquillo [v. 6 delle edizioni] nome di cane immaginario. Ho avuto altri cani. La casa era la nostra di Monterosso. Ai vetri delle bifore [vv. 9-11] trapelano morti più o meno cari e familiari [...].

