**DOMANDE ORALE LABORATORIO DI MECCANICA E TERMODINAMICA (Cuffiani, Arcelli, Valentinetti, Braibant, Righi) 2022**

**14/06/2022**

* (Cuffiani) Covarianza e coefficiente di correlazione lineare. Esperimento di Perrin (descrizione generale) e
* (O Valentinetti o Righi) Tre tipi di probabilità, teorema di Bayes, distribuzione di Student e Chi Quadro.
* (Valentinetti completo) Regressione lineare, stima di A e B e parlare delle incertezze(come cambiano se le incertezze in x non sono trascurabili), coefficiente di correlazione lineare, parlare della gaussiana in generale, come si ottiene e stima della media e della deviazione standard. Fattore di copertura cos'è.
* (Arcelli) Confronto tra misura e valore accettato (?????), distribuzione di Student, media pesata e se è sempre il miglior valore per la grandezza (le misure devono essere compatibili), distribuzione bivariata: incertezza e casi di variabili totalmente correlate/anticorrelate, metodo Montecarlo

**28/06/2022**

* (Valentinetti) parlare dell’esperimento finale svolto (Regnault), spiegare il ragionamento fatto per il calcolo dell’incertezza su T finale. Binomiale: quando si usa, spiegare il significato del coefficiente binomiale (calcolo combinatorio), dimostrare tutte e tre le proprietà (normalizzazione, media e varianza). Significato di confidence level, come cambia tra Student a Gaussiana.
* (Valentinetti) Covarianza e coefficiente di correlazione lineare, catena di acquisizione dati
* (Valentinetti) Differenza tra sigma della media e sigma del campione, massima verosimiglianza per la gaussiana
* (Valentinetti) differenza somma in quadratura e propagazione lineare degli errori, poissoniana con esempio e ricavare media e varianza
* (Cuffiani) esperimento finale, covarianza e giustificazione somma in quadratura/lineare, varianza come si passa all'integrale, covarianza passaggio al continuo.
* (Cuffiani) Covarianza, come si deriva, quando vale 0 e se quando è 0 implica che le xmisure non sono correlate. Relazione (xy medio) - (x medio y medio). Coefficiente di correlazione lineare e perché non si potrebbe semplicemente usare la covarianza. Cos’è il code width e cosa rappresenta. Risoluzione di un apparato di acquisizione dati.
* (Arcelli) commentare l’esperimento finale e correggere eventuali errori sulla relazione, ricavare i parametri A e B della regressione lineare, parlare
* della Poissoniana, distribuzione di Student, confronto tra misura e valore accettato, .0
* metodo Monte Carlo parlando sia del metodo del rigetto che della trasformazione inversa.
* (Cuffiani) commentare l’esperimento finale. Distribuzione uniforme (media, deviazione standard), media pesata con incertezza, metodo Montecarlo.
* (Cuffiani) commentare l’esperimento finale, dimostrare la formula della media pesata, metodo Montecarlo

**19/07/2022**

* (Valentinetti) commentare l'esperimento finale, differenza tra propagazione lineare delle incertezze e somma in quadratura con dimostrazioni (disuguaglianza di Schwartz, termine di covarianza), poissoniana come distribuzione limite della binomiale ed esempi pratici di cosa descrivere con l'una e con l'altra distribuzione.
* (Valentinetti) commentare l’esperimento finale, test del chi quadro, binomiale e dimostrarne le proprietà.
* (Valentinetti) commentare esperimento finale (ha esplicitamente detto che lo chiede a tutti), coefficiente di correlazione lineare (probabilità associata, formula, dimostrare che è minore di 1, dimostrare che se la retta è lineare allora vale 1, perché non si potrebbe semplicemente usare la covarianza), covarianza (relazione con i valori medi, covarianza nulla non implica non correlazione, esempio con x²), cosa è la massima verosimiglianza (solo concettualmente, no dimostrazioni)
* (Cuffiani): commento dell'esperimento finale (viscosità) con focus sui fit, dimostrazione regressione lineare a un parametro, cosa cambia per incertezze anche sulle x e per incertezze diverse sulle y, dimostrazione incertezza della media di un campione, revisione alcuni esercizi dello scritto.
* (Valentinetti): alcune domande sulla relazione finale (calore specifico): che misure avete preso, che incertezze avete scelto … Descrizione della catena DAQ, cos'è il code width … metodi di montecarlo, metodo del rigetto e trasformazione inversa
* Cuffiani: Dimostrazione media pesata con incertezza, impostazione gaussiana con n effetti casuali, random walk, discorso generale su chi quadro, commento esperimento finale, verificare compatibilità di due misure di una stessa grandezza.
* Cuffiani: parlare della binomiale, varianza e valor medio. come ricavare il valor medio della binomiale con le proprietà delle pdf. uso della varianza binomiale in un esercizio che ha spiegato (non ho capito quale, parlava di tasso di malfunzionamento degli elettrodomestici). Dimostrazione dell'integrale della varianza(proprietà pdf). unità di misura delle pdf(riguardava il discorso che stava facendo, non credo la faccia di solito). correzione scritto e ragionamento sugli errori.
* Valentinetti: considerazioni sull' esperimento, tre definizioni della probabilità e parlare della probabilità in generale, chi quadro.
* (Arcelli): commento sull'esperimento finale; metodo dei minimi quadrati, come procedere quando abbiamo errori anche in x; parlare in generale della binomiale e della sua tendenza alla poisonniana e Gaussiana; riguardo le generazione di numeri casuali quali sono gli algoritmi alla base e che distribuzione seguono (mappa logistica, distribuzione uniforme) e come classifichiamo gli algoritmi (velocità e periodo).
* Cuffiani: relazione finale, giustificazione di alcune cose scritte sulla relazione, chi quadrato, metodo dei minimi quadrati, media pesata e incertezza, confronto di due misure della stessa grandezza.
* **(Cuffiani):** relazione finale: discussione su eventuali cose sbagliate; stima del parametro B della regressione lineare con intercetta nulla, stima del parametro A della regressione lineare con coefficiente angolare nullo senza usare il metodo dei minimi quadrati (B=media misure y; se gli errori sulle y sono diversi, B= media pesata delle misure y); definizione di probabilità dell'intersezione e dell'unione, definire un esempio in cui si hanno due eventi indipendenti ma non mutuamente escludentisi.
* (Valentinetti): relazione finale: introduzione e discussione sugli errori fatti; catena di acquisizione dati; criterio di chauvenet.
* Valentinetti: Parlare dell’esperimento finale (specialmente di come si sono prese le incertezze), fattore di copertura, massima verosimiglianza in generale e applicarla a una pdf a scelta
* Cuffiani: Parlare dell'esperimento finale; test del chi quadro, dimostrazione varianza binomiale
* Discussione relazione
* Giustificazione formula deviazione standard della media

-Arcelli: Esperimento finale con focus sulle incertezze / differenza deviazione standard dei campioni e della media con dimostrazione formula deviazione standard della media / parlare genericamente della gaussiana, trovarne media e varianza

Arcelli: descrizione dell’esperimento finale. Compatibilità di due misure e differenze tra student e gaussiana. Dimostrazione della media pesata come valore migliore, cosa succede se le incertezze sono correlate. Dimostrazione sigma della media, distribuzione uniforme (varianza) e combinazione lineare di variabili casuali, media e varianza della variabile somma, teorema del limite centrale. Metodo di montecarlo: rigetto e generazione di variabile gaussiana.

**20/07/2022**

Valentinetti: Come si ricava la formula della Media pesata e la sua incertezza. Come abbiamo ricavato ogni incertezza nell'esperimento finale (specificare semidispersione, deviazione standard o altro). Test del chi quadro e qual è l'incertezza che va messa al denominatore.