**DOMANDE ORALE FISICA DEI SOLIDI E DEI FLUIDI (Belardinelli, Rivalta, Nespoli) 2023**

(Se ci è possibile indichiamo capitolo e numero esatto dell’esercizio che chiede Nespoli.)

**11/01/2023**

* (MEB): Flusso piano di Couette
* (Rivalta): Solidi elastici ed espansione termica (quest’ultima senza calcoli). Ordini di grandezza per K per gas e solidi.
* (Nespoli): Esercizio sul tensore di sforzo praticamente uguale all’esercizio 10 del cap. 4
* (MEB): Ricavare la relazione costitutiva per un fluido newtoniano e usarla per ricavare l’equazione di Navier-Stokes
* (Rivalta): Altezza di scala dell’atmosfera; quando c'è convezione in un fluido (se incomprimibile numero di Rayleigh, se comprimibile temperatura potenziale spiegandoli)
* (Nespoli): Esercizio sulla conduzione di calore perpendicolare attraverso un materiale composto da due strati

**23/01/2023**

* (MEB): Modulo di Poisson e Young, ricavarli partendo dalla definizione e inserendo tutte le relazioni costitutive. Valori che possono assumere i vari parametri (mu, k, lambda,ni)
* (Rivalta): Riscaldamento periodico
* (Nespoli): Esercizio 10 del capitolo 4
* .(MEB): Superfici libere e Pressione litostatica
* (Rivalta): Altezza di scala per l’atmosfera, gradiente adiabatico di un gas perfetto (senza dimostrazione), discorso sulla stabilità gravitativa nei fluidi incomprimibili e il numero di Rayleigh (ricavarlo)
* (Nespoli): Esercizio 17 capitolo 1
* (MEB): Equazione di Navier Stokes, parlare del termine avvettivo della velocità; equazione di Bernoulli (ho parlato anche del tubo di Venturi che non ha chiesto esplicitamente ma voleva implicazioni del teorema di Bernoulli)
* (Rivalta): Incompressibilità dei solidi (tutta le derivazione di s0 a partire da K nel sale);ordine di grandezza di K per solidi e gas
* (Nespoli): esercizio molto simpatico e divertente (non numerato) in cui un pianeta si ,raffredda per irraggiamento (nota: ricordarsi la costante di Boltzmann o si altera), e bisogna trovare la temperatura di equilibrio della superficie dall'eq del calore (che va integrata in coordinate sferiche, troppo facile sennò), il flusso di calore e la temperatura nel centro del pianeta.Dati: produzione di calore H, costanti di Lamé λ e μ, velocità delle onde P e basta; good luck.

**13/02/2023**

* (MEB): flusso forzato con gradiente di pressione -k
* (Rivalta): espansione termica di un reticolo cristallino (il calcolo di α partendo da W)
* (Nespoli): calcolo di ds partendo da un'equazione della dilatazione termica e poi relazione Ks-Kt
* (MEB): derivata di grandezza additiva (Γ)
* (Rivalta): conduzione pianeta sferico
* (Nespoli): esercizio su pressione e densità in un bacino di profondità h
* (MEB); Equazione di Cauchy-Navier; onde P e S; dimostrazione guidata di come le onde S si propagano più lentamente delle onde P
* (Rivalta): Riscaldamento istantaneo di un semispazio
* (Nespoli): esercizio sulla trazione normale a un piano, dato un tensore di sforzo noto
* (MEB): Definizione del tensore di deformazione, interpretazione delle componenti, conseguenze della simmetria, cosa succede nel SR degli assi principali
* (Rivalta): Energia interna per una sostanza qualsiasi, ordini di grandezza per K e alfa
* (Nespoli): Esercizio con strato di roccia omogeneo che produce calore. Erano dati flusso e temperatura alla base e in superficie e la conducibilità termica. Trovare profondità dello strato e potenza prodotta per unità di volume. In seguito, dalla velocità delle onde p e dalle costanti di Lamè ricavare densità e quindi potenza per unità di massa.
* (Nespoli) esercizio pianeta sferico con due strati
* (Rivalta) Compressibilità reticolo cristallino
* (meb) equazione di navier stokes, tensore di sforzo taglio ij in quel caso, come si ricava la relazione costitutiva
* nespoli: esercizio su isostasia (quello della montagna) + un'altra richiesta in cui dovevo usare sempre il principio di isostasia per ricavare lo spessore della crosta oceanica
* Rivalta: energia interna per una sostanza generica con ordini di grandezza per α e K
* meb: ambienti tettonici e modulo di young/poisson con ordini di grandezza
* (Nespoli) esercizio simile al 17 del capitolo 1
* (Rivalta) gradiente adiabatico di sostanza generica, parlare delle transizioni di fase nel mantello
* za (MEB) flusso in un condotto cilindrico
* (Nespoli) esercizio sulla geoterma continentale, praticamente la derivazione teorica con dati da ricavare da un grafico come quello nella parte di teoria
* (Rivalta) Coefficiente di dilatazione termica (calcolo di ⍺ da W); ordini di grandezza per ⍺ e K
* (MEB) Classificazione degli ambienti tettonici
* (Nespoli) esercizio 6 capitolo 4
* (Rivalta) conduzione in caso di pianeta sferico
* (MEB) flusso forzato da un gradiente di pressione
* (Nespoli) esercizio in cui si chiede di ricavare dS in funzione di dV e dT e ricavare la relazione fra K\_s e K\_t (c’è un esercizio uguale)Ricavare la formula per K incom\pressibilità in funzione della quantità microscopiche (la dimostrazione a fine cap 1). Valori tipici di W\_0, K\_0
* (MEB) Eq di Na
* (Rivalta) vier Stokes, termini non lineari dell’accelerazione (gradiente di K e r\_{ij}v\_{j}) e dimostra che r\_{ij} = e\_{ijk}omega\_{k})
* (Nespoli): Esercizio sulla conduzione di calore perpendicolare attraverso un materiale composto da due strati
* (Rivalta): geoterma di un pianeta sferico
* (MEB): flusso piano di Couette, dimostrazione guidata che in questo caso la divergenza di v è nulla
* (Nespoli): Capitolo 1 esercizio 17
* (Rivalta): Riscaldamento periodico di un semispazio e valore tipico della diffusività termica per le rocce della Terra
* (MEB): Flusso piano di Couette e ricavarne le componenti del tensore di sforzo a partire dalla relazione costitutiva
* (Nespoli) Esercizio sull’isostasia per la crosta continentale e oceanica, e domanda sul perché il principio vale (il mantello su scale di tempo molto grandi si comporta come un fluido, ma comunque non lo è perché sappiamo che vi si propagano anche le onde S)
* (Rivalta) Riscaldamento istantaneo di un semispazio e brevemente applicazione alle geoterme oceaniche
* (MEB) Profilo di velocità di un flusso forzato da un gradiente di pressione in un cilindro, partendo da Navier-Stokes, poi discorso generale sul cosa può succedere se il flusso è turbolento e perchè si può innescare flusso turbolento (componenti di velocità anche radiali)

**21/06/2023**

1. (Nespoli) Dato un tensore di sforzo calcolare le componenti della trazione, la trazione normale e quella di taglio.
2. (Rivalta) Riscaldamento istantaneo di un semispazio
3. (MEB) Equazione di Cauchy Navier e dimostrazione che le onde P viaggiano più velocemente delle onde S.

**20/07/2023**

1. (Nespoli) Esercizio concettualmente simile al riscaldamento periodico di un semispazio ma nel quale la temperatura non varia nel tempo e varia invece come il sin(a\*x) lungo l’asse x. Si doveva determinare la temperatura in funzione della profondità e della x.
2. (Rivalta) Parlare dell’incompressibilità data dal reticolo cristallino e ricavarla nel caso dell’NaCl, ricordando anche gli ordini di grandezza per l’incompressibilità (ho detto solo gli ordini di grandezza per questi e andava bene) e l’energia di legame per l’NaCl.
3. (MEB) Parlare del tensore di deformazione, scrivendolo e parlando di cosa rappresenta. (voleva anche sapere cosa rappresentavano la parte isotropa e deviatorica oltre che la traccia e sapere più o meno come si arrivava a ciò che rappresentano).
4. (Nespoli) esercizio in cui applicare le onde S e P con le velocità e le relazioni costitutive tra gamma, mu e lambda
5. (Rivalta) riscaldamento periodico di un semispazio
6. (MEB) viscosità di un gas (sta nel capitolo 1 ed è l'unico argomento dei primi capitoli fatto da lei)
7. (Nespoli) esercizio 17 cap 1 (a due strati)
8. (Rivalta) Temperatura potenziale e significato; quanto vale c\_p? (Consiglio: se non ve lo ricordate potete ricavarlo al volo dal gradiente adiabatico per gas perfetti Γ\_a, ricordando che Γ\_a = 10 Kelvin per CHILOMETRI, NON metri!!)
9. (MEB) Vieni dal Veneto? (???, comunque no 😩) Implicazioni di L\_f (lavoro per cambiare la forma) per un fluido newtoniano? (dL\_f/dt = τ’\_ij e’\_ij = 2η e’\_ij e’\_ij usando le relazioni costitutive, quindi dL\_f/dt è sempre > 0, ossia quando cambio forma ad un fluido newtoniano e lo riporto alla forma originale, il lavoro è positivo in ogni momento del processo, cioè il lavoro che io compio per cambiare forma al fluido viene perso in calore). Mi potresti dire per caso da dove vieni? (Empoli 😤)

* (Nespoli) esercizio su tensore di sforzo, calcolare lo sforzo normale
* (Rivalta) Conduzione in un pianeta sferico, ordine di grandezza di Kt e D. Quali sono gli elementi presenti nella crosta che la scaldano?
* (MEB) Ricavare Navier-Stokes dalle relazioni costitutive. Perché è difficile da risolvere? (Discorso sulla vorticosità)

**06/09/2023**

1. (Nespoli) esercizio sui incompressibilità
2. ](Rivalta) Riscaldamento istantaneo di un semispazio, con domanda finale, dato che le piace sapere i valori delle costanti, riguardante il valore di D per le rocce.
3. (MEB) Ricavare Navier-Stokes e considerazioni sulla derivata materiale della velocità, scomposizione, e raggiungimento dell'equazione di Eulero
4. (Nespoli) Esercizio quasi identico al 17 cap 1
5. 233(Rivalta) Altezza di scala e fare una stima dell’ordine di grandezza. Discorso generale sul gradiente di temperatura e sulla stabilità nei mezzi comprimibili e incomprimibili.
6. (MEB) Tensore di 7yzione
7. (Nespoli) Esercizio 2 Capitolo 3
8. (Rivalta) Gradiente di temperatura dei gas perfetti e per materiale generico. Costante della dilatazione termica e costante di comprimibilità (alpha e beta) e come di trovano.
9. (MEB)Dimostrazione della simmetria del tensore di sforzo e classificazione delle faglie