TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

MEHAANIKAINSTITUUT

**Pideva keskkonna mehaanika kodutöö nr. 1**

**Deformatsiooni analüüs**

**Variant 18**

Üliõpilane: Toomas Tahves

Üliõpilase kood: 164107

Õppejõud: Andrus Salupere

Esitamise kuupäev: 04.11.2018

Tallinn 2018

Pideva keskkonna liikumine on kirjeldatud seadusega:

(1)

1. Teisenduse (1) pöördteisendus ning siirdevektori komponendid Lagrange’i ja Euleri kirjelduses.

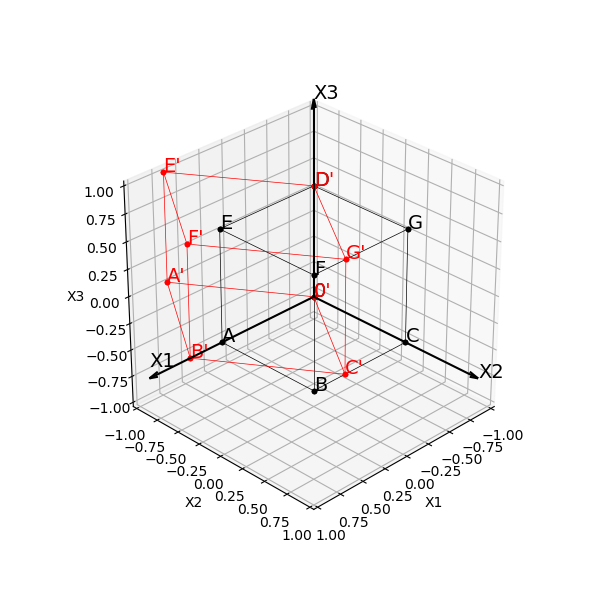
Pöördteisendus

Siirdevektori komponendid Lagrange’i kirjelduses

Siirdevektori komponendid Euleri kirjelduses

2. Elementaarkuubi tippude siirded ja uued koordinaadid ning elementaarkuubi deformeerunud kuju.

’Tähis’: Esialgne asukoht + Siire = Uus punkt



Esialgne kuup (must) ja deformeerunud kuup (punane)

3. Punktist (0,0,0) väljuva elementaarkuubi diagonaali pikkuse ruut pärast deformatsiooni.

Deformatsioonigradient

Valemi järgi arvutamine

4. Punktist (0,0,0) väljuvate elementaarkuubi servade (OA, OC, OD) ja diagonaalide (OE, OB, OG, OF) pikenemiskoefitsendid Λ ja pöördenurgad β.

Greeni deformatsioonitensor

Servade pikenemiskoefitsendid

Diagonaalide pikenemiskoefitsendid valemiga

Pöördenurgad valemist

5. Algul sihiliste servade vahelise täisnurga muutus deformatsioonil. Leida nurk .

6. Deformatsioonitensorite maatriksid.

Deformatsioonigradiendid

Cauchy deformatsioonitensor

Greeni deformatsioonitensor

Lagrange’i deformatsioonitensor

Euleri deformatsioonitensor

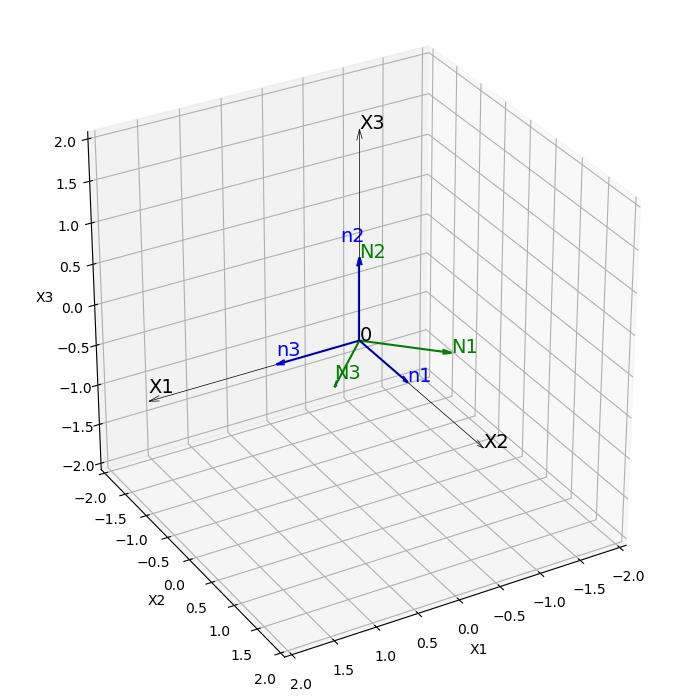
7. Tensorite ja peaväärtused ja ning peasuunad ja . Peasuunad joonisel.

Greeni peaväärtused valemist (. Reastatud .

Greeni peasuunad

Cauchy peaväärtused valemist . Reastatud .

Cauchy peasuunad



Cauchy (sinised) ja Greeni (rohelised) peasuunad

8. Leida peasuundadele vastavad pikenemiskoefitsendid ja suhtelised pikenemised .

9. Pöördetensori maatriks.

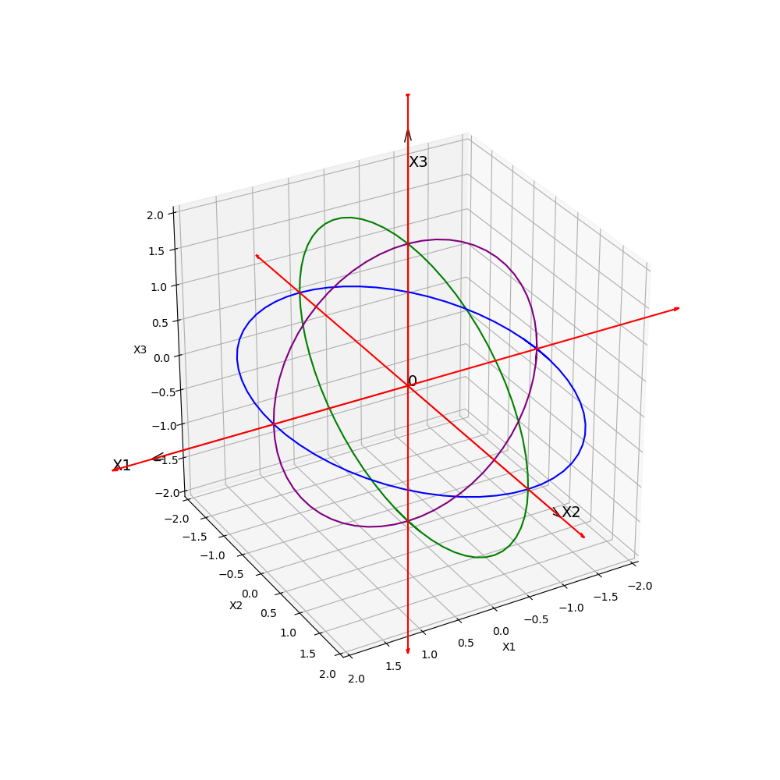
10. Materiaalse ja ruumilise deformatsiooniellipsoidi pooltelgede pikkused. Ellipsoidid joonisel.

Valemid , (ruumiline) ja (materiaalne).

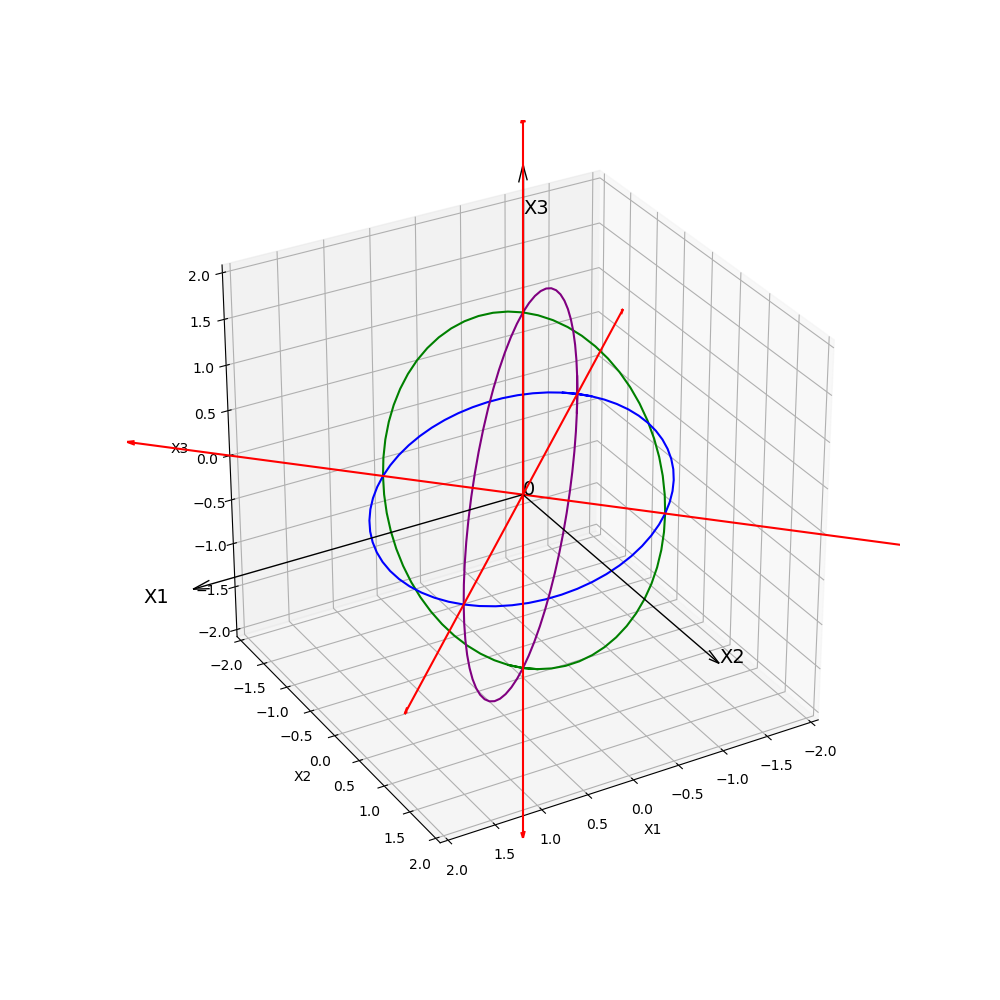
Greeni peaväärtused

Ruumilise (Greeni suunal) deformatsiooniellipsoidi telgede pikkused

Materiaalse (Cauchy suunal) deformatsiooniellipsoidi telgede pikkused



Materiaalne deformatsiooniellipsoid (Cauchy peavektorid)



Ruumiline deformatsiooniellipsoid (Greeni peavektorid)

11. Tensorite ja invariandid.

Deformatsioonitensorite diagonaliseeritud maatriksid

Greeni deformatsioonitensori invariandid

Cauchy deformatsioonitensori invariandid

12. Kas deformatsioon on isohooriline?