

TEST ZU "KONTINUUM- UND FLUIDMECHANIK"(SS 18)
5.7.2018

JEDE AUFGABE ZÄHLT EINEN PUNKT.

1. Bilanzgleichungen

gesamt [9]

- 1.1. Geben Sie die Formel für die globale Bilanz-Gleichung an.
- 1.2. Wie folgt daraus die lokale Bilanzgleichung (Begründung)?
- 1.3. Wie lautet die lokale Bilanzgleichung für die Massendichte (Formel)?
- 1.4. Wie sieht die lokale Impuls-Bilanz-Gleichung ganz allgemein aus (Formel)?
- 1.5. Diskutieren Sie die einzelnen Terme.
- 1.6. Was bedeutet Inkompressibilität?
- 1.7. Was ist die Bedeutung der Elemente T_{ij} des Spannungstensors?
- 1.8. Wie erhält man daraus die Kraft \mathbf{f} , die auf eine Fläche mit der Flächennormalen \mathbf{n} wirkt? (Formel)
- 1.9. Wie erhält man aus dem Spannungstensor die Kraft \mathbf{f} , die über die Oberfläche auf ein infinitesimales Materieelement wirkt? (Formel)

2. Elastomechanik

gesamt[9]

- 2.1. Diskutieren sie die Bedeutung des Verformungsfeldes $\mathbf{s}(\mathbf{x})$. An welcher Stelle befindet sich nach der Verformung ein Materieelement, das sich ursprünglich am Ort \mathbf{x} befand.
- 2.2. Wie kann man aus S die relative Volumensänderung berechnen?
- 2.3. Wie lautet die zeitabhängige Navier'sche Gleichung für das Verformungsfeld?
- 2.4. Welche (Rand-)Bedingungen gelten im Gleichgewicht für den Spannungstensor im Inneren und auf der Oberfläche eines Körpers (Formel)?
- 2.5. Welche vereinfachenden Annahmen (Bernoulli) macht man zu Berechnung der Balkenbiegung?
- 2.6. Was versteht man unter der neutralen Faser?
- 2.7. Welche Differentialgleichung erhält man damit für die neutrale Faser $x(z)$ (Formel)?
- 2.8. Ein Balken sei parallel zur Erdoberfläche an einem Ende eingespannt ist und auf ihn wirke nur die Gravitationskraft aufgrund seiner Masse (homogene Dichte). Wie hängt unter obigen Annahmen die Verformung am Ende eines Balkens von seiner Länge L , Dichte ρ , Querschnittsfläche A , Elastizitätsmodul E und Flächenträgheitsmoment I ab (Formel)?
- 2.9. Was passiert mit einer Säule, die senkrecht auf der Erde steht und auf die von oben eine Kraft ausgeübt wird, wobei beide Enden fixiert sind.

3. Fluide

gesamt[5]

- 3.1. Was versteht man unter einer Newton'schen Flüssigkeit?
- 3.2. Wie lautet die Navier-Stokes-Gleichung? (Formel)
- 3.3. Es seien zwei unendlich große parallele Platten Richtung gegeben. Zwischen ihnen fließe eine stationäre Strömung in x-Richtung. Geben sie das Geschwindigkeitsfeld $\mathbf{u}(x, y, z)$ an.
- 3.4. Geben Sie die Abhängigkeit der Stokes'sche Reibungskraft (Umströmung einer Kugel) von den Größen Radius R , Geschwindigkeit im Unendlichen u_∞ und Viskositätskonstante μ .
- 3.5. Wie hängt bei der Strömung einer Flüssigkeit durch eine Röhre (Hagen-Poiseuille) $\frac{d}{dt}V$ von den Systemparametern ab?

Punkte-Noten-Schlüssel: (1:21 - 23|2: 18 - 20|3: 15 - 17|4: 12 - 14|5: 1 - 11)