

MŰSZAKI MECHANIKA II

Vizsgatételek Műszaki Mechanika II tárgyból a gépészmérnöki szak másodéves mérnök menedzser hallgatói részére (2009/2010 tavaszi félév)

1. A tenzor fogalma (nullad-, első és másodrendű tenzorok). A másodrendű tenzor mint geometriai leképezés és homogén lineáris vektor vektor függvény. Tenzorok és diádok. Tenzorok és mátrixok.
2. Speciális tenzorok (egységtenzor, zérustenzor, szimmetrikus tenzor, ferde szimmetrikus tenzor), felbontási tétel, vektorinvariáns.
3. Derivált tenzor előállítása az u_x , u_y , u_z elmozdulások Taylor sorának felhasználásával. A derivált tenzor és felbontása szimmetrikus és ferde szimmetrikus részekre. Szemléltetés.
4. A derivált tenzor által leírt leképezés tulajdonságai. Merevtestszerű forgás (forgató tenzor, forgásvektor), merevtestszerű mozgás és alakváltozás – az elmozdulásmező linearizációja adott pont környezetében.
5. Az alakváltozási tenzor geometriai tartalma: a fajlagos nyúlás és az egymásra merőleges irányok között mért szögváltozás értelmezése és számítása. Az alakváltozási tenzor szemléltetése.
6. Az alakváltozási tenzorral kapcsolatos főtengetyprobléma: az alakváltozási főirány, az alakváltozási fősis és a főnyúlások fogalma. A főirányok létezésével kapcsolatos tétel. Alakváltozási tenzor a főtengetyek koordinátarendszerében.
7. Feszültségi állapot a szilárd test adott pontjában. Normálfeszültség, csúsztató feszültség. Cauchy tétele (levezetéssel), a feszültségi tenzor fogalma és szemléltetése az elemi kockán.
8. A feszültségi tenzorral kapcsolatos főtengetyprobléma: a feszültségi főirány, a feszültségi fősis és a főfeszültségek fogalma. A főirányok létezésével kapcsolatos tétel. Feszültségi tenzor a főtengetyek koordinátarendszerében.
9. Prizmatikus rúd húzása (rövid prizmatikus rúd nyomása), egyszerű Hooke törvény normálfeszültségre. A rúd megnyúlása és a rúdban tárolt rugalmas energia.
10. Vékony körgyűrűszelvényű rúd csavarása. Egyszerű Hooke törvény csúsztató feszültségre.
11. Teljes feszültségi Mohr-féle kördiagram. A sajátértékfeladat megoldása, ha egy főirány ismert.
12. Kör és körgyűrű keresztmetszetű rudak csavarási feladata. A csúsztató feszültségek számítása, a véglapok közötti relatív szögelfordulás, a rúdban tárolt rugalmas energia.
13. Tiszta egyenes hajlítás. Az y irányú fajlagos nyúlás és normálfeszültség a görbülettel és a hajlítónyomatékkal kifejezve. Rugalmas energia.
14. Keresztmetszetek másodrendű nyomatékai, tehetetlenségi tenzor, Steiner tétel.
15. A tehetetlenségi tenzorral kapcsolatos főtengetyprobléma és megoldása (algebrai úton).
16. A szilárdságtan általános egyenletei I.: Kinematikai egyenletek és egyensúlyi egyenletek a feszültségi tenzorra (levezetéssel).
17. A szilárdságtan általános egyenletei II.: Összefüggés az anyagállandók között, általános Hooke törvény. A szilárdságtan egyenletrendszere és peremfeltételei.
18. Teljes alakváltozási Mohr-féle kördiagram. A sajátértékfeladat megoldása, ha egy főirány ismert.
19. Egyesített feszültségi és alakváltozási Mohr-féle kördiagram.
20. Fajlagos alakváltozási energia. Az alakváltozási energia felbontása térfogatváltozási, torzítási részre.
21. A mértezés, ellenőrzés általános kérdései. Mohr-féle és Huber-Mises-Hencky féle redukált feszültség.
22. Összetett igénybevételek I.: húzás (nyomás) plusz egyenes hajlítás, húzás (nyomás) plusz csavarás.
23. Összetett igénybevételek II.: ferde hajlítás, excentrikus húzás (nyomás), a zérusvonal egyenlete.

24. Összetett igénybevételek III.: hajlítás plusz csavarás; húzás (nyomás) plusz hajlítás plusz csavarás.
25. Összetett igénybevételek IV.: hajlítás plusz nyírás. A nyírófeszültségre vonatkozó képlet levezetése.
26. A nyírófeszültség számítása téglalapalakú, és körszelvény esetén.
27. Vékonyszelvényű rudak nyírása. A nyírási középpont és szerepe. Feszültségeloszlások I és U szelvényű rúd hajlítás plusz nyírására.
28. Castigliano tételének levezetése, Betti-tétele.
29. A Castigliano tétel kétféle alkalmazásának lehetősége.
30. Statikailag határozatlan szerkezetek, belső és külső határozatlanság, törzstartó, alakváltózási korlátozás és a támasztóerőrendszer számításának lépései Castigliano tétellel.
31. Vékony karcsú rudak kihajlásának Euler-féle elmélete.