

Tételek

Mechanika szigorlat

Statika

1. Koncentrált erő pontra és tengelyre számított nyomatéka: értelmezés és következmény. Az erőpár fogalma, tulajdonságai.
2. Merev testre ható általános erőrendszer áthelyezése: a redukált vektorkettős. Erőrendszerek osztályozása. A centrális egyenes fogalma, szemléltetése és egyenlete. A statika alaptétele.
3. Párhuzamos erőrendszerek redukált vektorkettőse, az erőközéppont. Tömegpontrendszer és merev test statikai nyomatéka, tömegközéppontja. Súlyerőrendszer és súlypontja.
4. Görbe mentén, felületen és térfogaton megoszló erőrendszer redukált vektorkettőse. Egyenes vonal mentén megoszló síkbeli párhuzamos erőrendszer redukált vektorkettőse és centrális egyenese.
5. Terhelt rúd belső erőrendszere és a rúd igénybevételei. Az igénybevételek felbontása és szemléltetése. Megoszló erőrendszerrel terhelt, egyenes rúd egyensúlyi egyenletei. Az egyenletek differenciál- és integrál alakjai.

Szilárdságtan

1. Szilárd test alakváltozása: alakváltozási gradiens, elmozdulási gradiens, alakváltozási jellemzők. Kis alakváltozások, linearizált alakváltozási mértékek. Az alakváltozási tenzor és a szögelfordulás-tenzor.
2. Szilárd test általános feszültségi állapota, feszültségvektorok. Cauchy tétele. A feszültségi tenzor és tulajdonságai. A feszültségi állapot szemléltetése. Szilárd testek translációs és rotációs egyensúlyi egyenletei.
3. Ortogonális tenzorok, tenzorok transzformációja. Szimmetrikus tenzorok sajátértékfeladata, skaláris invariánsok. A feszültségi tenzor főtengeleypoblámája: főfeszültségek és feszültségi főirányok meghatározásának módszerei.
4. Prizmatikus rúd húzása/nyomása: szakítódiagram, Poisson tényező, rugalmassági modulusz, egyszerű Hooke-törvény, alakváltozási energia, méretezés, ellenőrzés.
5. Kör- és körgyűrű keresztmetszetű prizmatikus rúd csavarása: kísérleti tapasztalatok, alakváltozási jellemzők, feszültségi állapot, a nyírófeszültség és a csavarónyomaték kapcsolata, alakváltozási energia, méretezés, ellenőrzés.
6. Téglalap keresztmetszetű prizmatikus rúd egyenes hajlítása: kísérleti tapasztalatok, alakváltozási és feszültségi állapot, a normálfeszültség és a hajlítónyomaték kapcsolata, alakváltozási energia, méretezés, ellenőrzés.
7. Téglalap keresztmetszetű prizmatikus rúd ferde hajlítása: alakváltozási állapot, feszültségi állapot, zérusvonal és maximális feszültség. Általános keresztmetszetű prizmatikus rúd hajlítása: alakváltozási és feszültségi állapot. A keresztmetszet súlyponti tehetetlenségi tenzora.
8. Kör- és körgyűrű keresztmetszetű prizmatikus rúd hajlítása és csavarása: a feszültségi állapot és szemléltetése, redukált feszültség, redukált nyomaték, alakváltozási állapot, méretezés, ellenőrzés.
9. Általános Hooke-törvény: tenzoriális és skaláris összefüggések. A térfogati rugalmassági modulusz. A lineárisan rugalmas test alakváltozási energiája. A fajlagos térfogatváltozási és torzítási energia.
10. A méretezés és ellenőrzés általános alapjai. Redukált feszültség értelmezése. Tönkremeneteli feltételek szívós anyagok esetén: a Mohr–Tresca- és a Huber–Mises–Hencky-féle elmélet.

Dinamika

1. Anyagi pont kinematikája. Mozgástörvény és pálya. Anyagi pont sebessége és gyorsulása. Pálya görbülete és torziója, a Frenet-formulák. A sebesség- és gyorsulás hengerkoordinátái. Egyenletes- és egyenletesen gyorsuló mozgás, körmozgás.
2. Merev test kinematikája. Merev test sebesség- és gyorsulásállapota. Merev test speciális mozgásai, sík- és gömbi mozgás. Pillanatnyi forgás- és csavartengely egyenlete. Pillantnyi csavartengely sebessége. Sebesség és gyorsuláspólus.
3. Relatív mozgások kinematikája: anyagi pont és merev test mozgását leíró vektorok transzformációja két, különböző, egymáshoz képest transzlációs és rotációs mozgást végző vonatkoztató rendszer között. Szállítósebesség, szállítógyorsulás, Coriolis-gyorsulás.
4. Anyagi pont dinamikája. Newton axiómái. Anyagi pont impulzusa és impulzusnyomatéka. Anyagi pontra ható erő teljesítménye és munkája. A mozgási energia.
5. Teljesítmény- és munkatétel anyagi pont esetén. Az energia megmaradásának tétele konzervatív erőrendszer esetén. Anyagi pont relatív mozgásának dinamikája. Járulékos erők: a szállító- és a Coriolis-erő. Az inerciarendszer fogalma.
6. Rakéták dinamikája. A rakéta mozgásegyenlete, a tolóerő. A Ciolkovszkij-féle egyenlet. Homogén gravitációs erőterben függőlegesen felfelé mozgó rakéta emelkedési magassága és sebessége az idő függvényében. Maximális sebesség és emelkedési magasság. Többfokozatú rakéták.
7. Tömegpontrendszer dinamikája. Tömegközéppont, impulzus és impulzusnyomaték. Impulzus- és impulzusnyomatéki tétel. Tömegpontrendszerre ható külső és belső erők teljesítménye. Teljesítmény- és munkatétel.
8. Merev test dinamikája. Súlypont, impulzus és nyomatéka. Merev test tehetetlenségi tenzora, a tehetetlenségi nyomatékok értelmezése. Két különböző pont-ra számított tehetetlenségi nyomatékok közötti összefüggés, a Steiner-tétel. A tehetetlenségi tenzor főtengelyproblémája.
9. Merev test impulzusának és impulzusnyomatékának idő szerinti deriváltja. Impulzus- és impulzusnyomatéki tétel. Merev test Euler-féle mozgásegyenletei. A mozgásegyenletek alakjai merev test speciális mozgásai esetén.
10. Merev testre ható erőrendszer teljesítménye. Merev test mozgási energiája, a teljesítmény- és a munkatétel.

11. Egyszabadságfokú csillapított és csillapítatlan szabad rezgés mozgásegyenlete, a csillapítások osztályozása és hatása a megoldásra. Gerjesztett rezgés mozgásegyenlete, a partikuláris megoldás periodikus gerjesztő erőnél. A rezgés tranziens és stacionárius szakasza. A rezonanciafrekvencia, a csillapítás hatása a rezonanciagörbére.