

DÜNAAMIKA EMR0020

LAIENDATUD PROGRAMM 2007/08 Õ./A.

ÕPPEAINE EESMÄRK

A. AINEKESKNE. ÕPETADA JÄRGMISI TEEMASID: 1) KINEMAATIKA — PUNKTMASSIDE JA JÄIKADE KEHADE LIIKUMISE GEOMEETRIA; 2) KLASSIKALINE DÜNAAMIKA — PUNKTMASSIDE JA JÄIKADE KEHADE LIIKUMINE NEILE MÕJUVATE JÕUDUDE TOIMEL; 3) ANALÜÜTILINE MEHAANIKA — INTEGRAAL-, DIFERENTSIAAL- JA VARIATSIOONARVUTUSEL PÕHINEVAD MEETODID MEHAANIKALISTE SÜSTEEMIDE DÜNAAMILISE KÄITUMISE KIRJELDAMISEKS.

B. HARIDUSKESKNE. DÜNAAMIKA KURSUS ANNAB DÜNAAMILISTE MEHAANIKALISTE PROTSESSIDE ANALÜÜSIMISEKS *BAASTEADMISED*, SEEGA ON TA KOOS STAATIKAGA ALUSEKS JÄRGMISTE MEHAANIKA KURSUSTE (PIDEVA KESKKONNA MEHAANIKA, ELASTSUSTEORIA, HÜDRO- JA AEROMEHAANIKA JNE.) OMANDAMISELE. DÜNAAMIKA ON EELDUSAINEKS ÕPPEAINELE PIDEVA KESKKONNA MEHAANIKA.

MAHT: 4,0 AP (3-0-2) E S

ÕPPEJÕUD: PROF. ANDRUS SALUPERE

EELDUSAINED: STAATIKA EMR3020 VÕI EMR0010

ÕPPEAINE SISU JA ORIENTEERUV AJAKAVA (SH. HARJUTUSED) ÕPPENÄDALATE LÕIKES*

TEEMA	NÄDAL
SISSEJUHATUS 1. KINEMAATIKA 1.1. PUNKTI LIIKUMISE MÄÄRAMISVIISID 1.2. PUNKTI KIIRUS JA KIIRENDUS ÜLESANDED 1.3. JÄIGA KEHA RÖÖPLIIKUMINE 1.4. JÄIGA KEHA PÖÖRLEMINE	1.-2.
ÜLESANDED 1.5. JÄIGA KEHA TASAPINNALINE LIIKUMINE ÜLESANDED, KODUTÖÖ NR. 1 1.6. LIITLIIKUMINE ÜLESANDED	3.-4.

* KUNA LOENGUT JA HARJUTUSTUNDI VIIB LÄBI ÜKS JA SAMA INIMENE, SIIS POLE NEID ERALDATUD — ÜLESANDEID LAHENDATAKSE SIIS KUI ON LÄBITUD VASTAV OSA TEOORIAST.

TEEMA	NÄDAL
1.7. PARALLEELSETE TELGEDE ÜMBER TOIMUVATE PÖÖRLEMISTE LIITMINE 1.8. JÄIGA KEHA SFÄÄRILINE LIIKUMINE ÜLESANNE 1.9. VABA JÄIGA KEHA LIIKUMINE 1.10. RÖÖPLIICUMISE JA PÖÖRLEMISE LIITMINE 1.11. ESIMESE PEATÜKI KOKKUVÖTE KONTROLLTÖÖ NR. 1	5.–6.
2. KLASSIKALINE DÜNAAMIKA EHK PUNKTMASSIDE JA JÄIGA KEHA DÜNAAMIKA 2.1. PUNKTMASSI DÜNAAMIKA PÕHISEADUSED 2.2. PUNKTMASSI DÜNAAMIKA KAKS PÕHIÜLESANNET ÜLESANDED 2.3. PUNKTMASSI RELATIIVSE LIIKUMISE PÕHIVÖRRAND ÜLESANNE 2.4. PUNKTMASSIDE MEHAANIKALINE SÜSTEEM 2.5. MASSKESKME LIIKUMISE TOOREEM ÜLESANDED	7.–8.
2.6. LIIKUMISHULGA TOOREEM ÜLESANDED 2.7. KEHA MASSIINERTSIMOMENDID 2.8. KINEETILISE MOMENDI TOOREEM ÜLESANDED 2.9. JÕU TÖÖ JA VÕIMSUS 2.10. KINEETILISE ENERGIA TOOREEM ÜLESANDED, KODUTÖÖ NR. 2 2.11. POTENTSIAALNE ENERGIA. MEHAANIKALISE ENERGIA JÄÄVUSE SEADUS. 2.12. DÜNAAMIKA ÜLDTOOREEMID — KOKKUVÖTE	9.–10
2.13. PÖRGE ÜLESANDED 3. ANALÜÜTILINE MEHAANIKA 3.1. SISSEJUHATUS ANALÜÜTILISSE MEHAANIKASSE 3.2. SIDEMED EHK SEOSSED 3.3. VIRTUAALSIIRETE PRINTSIIP ÜLESANDED, KODUTÖÖ NR. 3	11.–12.
KONTROLLTÖÖ NR.2 3.4. D'ALEMBERT'I PRINTSIIP ÜLESANDED 3.5. DÜNAAMIKA ÜLDVÖRRAND 3.6. ÜLDISTATUD KOORDINAADID JA ÜLDISTATUD JÕUD 3.7. LAGRANGE'I TEIST LIKI VÖRRANDID ÜLESANDED	13.–14.

TEEMA	NÄDAL
3.8. MEHAANIKALISE SUURUSE VARIATSIION 3.9. HAMILTONI PRINTSIIP 3.10. HAMILTONI KANOONILISED VÖRRANDID ÜLESANDED ÜLEVAATELOENG KONTROLLTÖÖ NR. 3	15.–16.

ISESEISVA TÖÖ KORRALDUS:

- TULEB SOORITADA KOLM KODUTÖÖD, MIS ON EKSAMI EELDUSEKS.
 1. TASAPINNALINE LIIKUMINE — 3.–4. NÄDAL.
 2. KINEETILISE ENERGIA TEOREEM — 10.–11. NÄDAL.
 3. VIRTUAALSIIRETE PRINTSIIP — 12.–13. NÄDAL.
- KODUTÖÖD TULEB VORMISTADA A4 FORMAADIS PABERILE JA VARUSTADA TIITELLEHEGA (VT. NÄIDIST INTERNETIST AADRESSIL <http://cens.ioc.ee/~salupere/loko.html>).
- IGA ÜLESANDE ALGUL TULEB ESITADA ALGANDMED JA OTSITAVAD SUURUSED NING SEEJÄREL LAHENDUS, KUS TULEB VÄLJA TUUA KA KÕIK OLULISED VAHETULEMUSED. LAHENDUSNÄIDIST VT. INTERNETIST AADRESSIL <http://cens.ioc.ee/~salupere/loko.html>.
- KODUTÖÖ LOETAKSE ARVESTATUKS KUI TA ON NÕUETEKOHASELT VORMISTATUD JA VASTUSED ON ÕIGED. VASTASEL JUHUL TULEB KODUTÖÖD PARANDADA. PARANDUSED TULEB VORMISTADA ERALDI LEHEL NING ESITADA KOOS EELMISE VERSIOONIGA (KORDUVATE PARANDUSTE PUHUL KOOS KÕIGI EELMISTE VERSIOONIDEGA).
- ARVESTATUD KODUTÖÖD ÜLIÕPILASTELE EI TAGASTATA JA NEID SÄILITATAKSE MEHAANIKAINSTITUUDIS VÄHEMALT KAKS AASTAT.

TEADMISTE KONTROLL**KONTROLLTÖÖD:**

- SEMESTRI JOOKSUL TOIMUB KOLM KONTROLLTÖÖD, MILLE KESKMISE HINDE VÕIB SAADA EKSAMIHINDEKS.
- KONTROLLTÖÖDE VORM
 - KONTROLLTÖÖD KOOSNEVAD KAHEST OSAST:
 - TEOORIA: 5 LÜHIKÜSIMUST Æ 3 PUNKTI JA 1 PIKEM KÜSIMUS (TÕESTUS VÕI VALEMI TULETUS) 15 PUNKTI, ST. $5 \times 3 + 15 = 30$ PUNKTI.
 - ÜLESANDED: 70 PUNKTI.
 - TEOORIAS TULEB VASTATA PEAST. ÜLESANNETE LAHENDAMISEL ON LUBATUD KASUTADA VALEMILEHTE JA MATEMAATIKA TEATMIKKE.
- KONTROLLTÖÖDE SISU JA TOIMUMISE AEG
 1. 6. NÄDALAL
 - TEOORIA PARAGRAHVIDEST 1.1–1.10
 - ÜLESANDED PARAGRAHVIDEST 1.2–1.6
 2. 13. NÄDALAL
 - TEOORIA PARAGRAHVIDEST 2.1–2.13
 - ÜLESANDED PARAGRAHVIDEST 2.2, 2.5, 2.6, 2.8 JA 2.13
 3. 16. NÄDALAL
 - TEOORIA PARAGRAHVIDEST 3.1–3.10

– ÜLESANDED PARAGRAHVIDEST 3.4 JA 3.7

- TULEMUSED SAAB TEADA KONTROLLTÖÖLE JÄRGNEVA NÄDALA DÜNAAMIKA LOENGUS VÕI HARJUTUSTUNNIS. KUNA KONTROLLTÖÖDE PÕHJAL VÕIB SAADA EKSAAMIHINDE, SIIS KONTROLLTÖÖD ÜLIÕPILASTELE EI TAGASTATA JA NEID SÄILITATAKSE MEHAANIKA-INSTITUUDIS VÄHEMALT KAKS AASTAT.
- JÄRELTÖID SEMESTRI JOOKSUL EI TOIMU — ÜHTE EBAÕNNESTUNUD KONTROLLTÖÖD SAAB UUESTI TEHA EKSAAMIL KUID TINGIMUSEL, ET TEISED KONTROLLTÖÖD ON ÕNNESTUNUD.

EKSAM

- EELDUS: KÕIK KODUTÖÖD PEAVAD OLEMA ARVESTATUD VÄHEMALT KAKS PÄEVA ENNE EKSAMIT.
- KUI KONTROLLTÖÖDE KESKMINE (TÄISARVUKS ÜMARDATULT) ON VÄHEMALT 61 PUNKTI, ST. VASTAB VÄHEMALT HINDELE "2", SIIS VÕIB SELLE HINDE SAADA AUTOMAATSELT EKSAAMIHINDEKS.
 - KUI KODUTÖÖD ON ARVESTATUD ENNE AUDITORSSE ÕPPETÖÖ LÕPPU, ST. ENNE 16. ÕPPENÄDALA LÕPPU, SIIS LISANDUB KONTROLLTÖÖDE PUNKTIDE SUMMALE 15 BOONUSPUNKTI (MIDA ARVESTATAKSE KESKMISE LEIDMISEL).
- KUI KAKS KONTROLLTÖÖD ON SOORITATUD TULEMUSEGA 61 PUNKTI VÕI ROHKEM JA ÜKS MITTE, SIIS VÕIB EKSAMIKS SOORITADA NN. EBAÕNNESTUNUD KONTROLLTÖÖ. UUE KESKMISE PUNKTISUMMA LEIDMISEKS LIIDETAKSE NN. ÕNNESTUNUD KONTROLLTÖÖDE PUNKTID, EKSAAMIL SOORITATUD KONTROLLTÖÖ PUNKTID JA BOONUSPUNKTID (JUHUL KUI NEED ON SAADUD) NING JAGATAKSE TULEMUS KOLMEGA.
- HINNETE JA TÄISARVUKS ÜMARDATUD KESKMISTE PUNKTIDE VAHELINE SEOS ON JÄRGMINE:
 - "5" — $91 \leq \text{KESKMINE} \leq 100$
 - "4" — $81 \leq \text{KESKMINE} \leq 90$
 - "3" — $71 \leq \text{KESKMINE} \leq 80$
 - "2" — $61 \leq \text{KESKMINE} \leq 70$
 - "1" — $51 \leq \text{KESKMINE} \leq 60$
 - "0" — $0 \leq \text{KESKMINE} \leq 50$
- EKSAAMI VORM
 - EKSAAM ON KIRJALIK JA KOOSNEB KAHEST OSAST:
 - TEOORIA: 5 LÜHIKÜSIMUST À 3 PUNKTI JA 2 PIKEMAT KÜSIMUST À 15 PUNKTI. KOKKU $5 \times 3 + 2 \times 15 = 45$ PUNKTI.
 - ÜLESANDED: 3 ÜLESANNET À 25 PUNKTI (IGA KONTROLLTÖÖ TEMAATIKAST ÜKS ÜLESANNE). KOKKU $3 \times 25 = 75$ PUNKTI. ÜLESANDED ON SAMADEST PARAGRAHVIDEST, MIS KONTROLLTÖÖDEGI PUHUL.
 - TEOORIAS TULEB VASTATA PEAST. ÜLESANNETE LAHENDAMISEL ON LUBATUD KASUTADA VALEMILEHTE JA MATEMAATIKA TEATMIKKE.
- EKSAAMI HINDE SAAMISEKS LEITAKSE MITU PROTSENTI ON SAADUD TULEMUS MAKSIMAALSEST, ST., 120 PUNKTIST NING MÄÄRATAKSE HINNE VASTAVALT ÜLALTOODUD TABELILE. BOONUSPUNKTID SIIN ENAM ARVESSE EI TULE.
- EKSAAMITE TOIMUMISE AEG LEPIKSE KOKKU SEMESTRI LÕPUS, ENNE EKSAAMISESSIOONI ALGUST (2 KORDA SESSI SEES JA ÜKS KORD ENNE PUNAST JOONT). EKSAAMI SOORITAMISEKS TULEB EELNEVALT REGISTREERUDA MEHAANIKA-INSTITUUDIS.
- TULEMUSED SAAB TEADA HILJEMALT NELI TÖÖPÄEVA PEALE EKSAMIT.

PÕHIÕPIKUD

1. Ü.LEPIK, L.ROOTS. *TEOREETILINE MEHAANIKA*. VALGUS, TALLINN, 1971.
2. A.SALUPERE. *DÜNAAMIKA. LOENGUKONSPEKT*. TALLINN, 2006, (103 LK. A4 FORMAADIS, POLE KIRJASTATUD, ÜLIÕPILASED SAAVAD KASUTADA INTERNETI VÄLJAANNET AADRESSIL <http://cens.ioc.ee/~salupere/loko.html>).

TÄIENDAV KIRJANDUS

3. F.P.BEER, E.R.JOHNSTON. *MECHANICS FOR ENGINEERS. DYNAMICS*. MCCRAW-HILL BOOK COMPANY, NEW-YORK ET AL.
4. N.BUTENIN, J.LUNTS, D.MERKIN. *TEOREETILINE MEHAANIKA. DÜNAAMIKA*. VALGUS, TALLINN, 1986.
5. R.C.HIBBELER. *ENGINEERING MECHANICS. DYNAMICS*. MACMILLAN PUBLISHING CO., INC., NEW-YORK ET AL.
6. J.L.MERIAM, L.G.KRAIGE. *ENGINEERING MECHANICS. DYNAMICS*. JOHN WILEY & SONS, INC., NEW-YORK ET AL.
7. E.TOPNIK. *TEOREETILINE MEHAANIKA. KINEMAATIKA.. TTÜ KIRJASTUS*. TALLINN.
8. E.TOPNIK. *TEOREETILINE MEHAANIKA. DÜNAAMIKA. TTÜ KIRJASTUS*. TALLINN.
9. E.TOPNIK. *TEOREETILINE MEHAANIKA. ANALÜÜTILINE MEHAANIKA. TTÜ KIRJASTUS*. TALLINN.
10. S.TARG. *TEOREETILINE MEHAANIKA*. VALGUS, TALLINN, 1966.
11. N.BUTENIN, J.LUNTS, D.MERKIN. *TEOREETILINE MEHAANIKA. STAATIKA JA KINEMAATIKA*. VALGUS, TALLINN, 1983.

METOODILISED ABIMATERJALID

12. A.SALUPERE. *DÜNAAMIKA ÜLESANDED*. TALLINN, 2003/2004/2005, (18 LK. A4 FORMAADIS, POLE KIRJASTATUD, ÜLIÕPILASED SAAVAD KASUTADA INTERNETI VÄLJAANNET AADRESSIL <http://cens.ioc.ee/~salupere/loko.html>).
13. A.A.JABLONSKI ET AL. *TEOREETILISE MEHAANIKA KURSUSETÖÖDE ÜLESANNETE KOGU*. VALGUS, TALLINN, 1972.
14. E.TOPNIK. *TEOREETILISE MEHAANIKA ÜLESANNETEST. 2. KINEMAATIKA VÕI INSENERIMEHAANIKA ÜLESANNETEST. 2. KINEMAATIKA*. TTÜ KIRJASTUS. TALLINN.
15. E.TOPNIK. *TEOREETILISE MEHAANIKA ÜLESANNETEST. 3. DÜNAAMIKA. VÕI INSENERIMEHAANIKA ÜLESANNETEST. 3. DÜNAAMIKA*. TTÜ KIRJASTUS. TALLINN.
16. E.TOPNIK. *TEOREETILISE MEHAANIKA ÜLESANNETEST. 4. ANALÜÜTILINE MEHAANIKA. VÕI INSENERIMEHAANIKA ÜLESANNETEST. 4. ANALÜÜTILINE MEHAANIKA*. TTÜ KIRJASTUS. TALLINN.

MÄRKUS. EELTOODUD NIMEKIRJAS POLE ILMUMISAASTAT TOODUD KUI NIMETATUD ÕPIKUST VÕI ABIMATERJALIST ON ILMUNUD MITU OLULISTE MUUDATUSTETA TRÜKKI.