

Aine "Matlab ja numbriline modelleerimine" iseseisev töö

Variant I

1. Nihe on defineeritud hääbuva võnkumise võrrandiga

$$y = 9e^{-kt} \cos(\omega t),$$

kus $k = 0,7$ and $\omega = 4$.

- 1) Leidke graafilise meetodiga ligikaudne aeg nihkeni 3,5.
- 2) Lahendage võrrand Newtoni ja lõikajate meetodiga (täpsusega $\varepsilon = 10^{-5}$).

2. Tee-ehitusel on vaja 5200, 8800 and 10700 m³ liiva, peenikest ja jämedat kruusa. Vajalikku materjali saab kolmest karjäärast, mida saab iseloomustada järgmiselt: karjäär 1 on liiva, peenikest ja jämedat kruusa vastavalt 42, 30 ja 28 protsenti, karjäär 2 vastavalt 25, 40 ja 35 protsenti ning karjäär 3 25, 20 ja 55 protsenti.

Mitu kuupmeetrit on vaja igast karjäärast tuua, et soovitud kogus oleks olemas?

3. Jalgrattateede kavandamiseks tehti uuring. Üheksal tänval mõõdeti jalgrattateede laiust ja keskmist kaugust rataste ja sõiduautode vahel. Saadi järgmised tulemused:

Kaugus (m)	2,4	1,5	2,4	1,8	1,8	2,9	1,2	3	1,2
Tee laius (m)	2,9	2,1	2,3	2,1	1,8	2,7	1,5	2,9	1,5

- 1) Leidke antud mõõtmistele lineaarne lähend vähimruutude mõttes ning tehke joonis.
- 2) Milline peaks olema tee laius, kui ohutu kaugus rataste ja autode vahel on 2 meetrit (kasutage erinevaid lähendusvõimalusi)?

4. Arvutage jõud, mis mõjub purjeka mastile

$$F = \int_0^{30} \frac{250z}{6+z} e^{-z/10} dz$$

trapetsvalemi ja Simpsoni valemiga (z on masti kõrgus) erinevaid sammupikkusi kasutades.

Aine "Matlab ja numbriline modelleerimine" iseseisev töö Variant II

1. Teada on, et linna keskuste elanikkond $P_u(t)$ väheneb, kui äärelinnade elanikkond $P_s(t)$ kasvab. Kehtivad hinnangud

$$P_u(t) = P_{u,max}e^{-k_u t} + P_{u,min},$$

$$P_s(t) = \frac{P_{s,max}}{1 + \left(\frac{P_{s,max}}{P_0} - 1\right)e^{-k_s t}},$$

kus $P_{u,max}$, k_u , $P_{s,max}$, P_0 and k_s on empiiriliselst tuletatud parameetrid.

Leidke aeg, mille korral äärelinnade rahvaarv on 20 protsenti suurem kesklinna rahvaarvust. Millised on $P_u(t)$ ja $P_s(t)$ vastavad väärtused, kui on teada järgmised andmed: $P_{u,max} = 75000$, $k_u = 0,045$, $P_{u,min} = 100000$, $P_{s,max} = 300000$, $P_0 = 10000$, $k_s = 0,08$.

Kasutage alglähendi leidmiseks graafilist meetodit ning võrrandi lahendamiseks Newtoni ning lõikajate meetodit (täpsusega $\varepsilon = 10^{-5}$).

2. Insener vastutab kolme tüüpi seadmete tootmise eest. Selleks on vaja metalli, plasti ja kummi. Esimese seadme tootmiseks on vaja 15 grammi metalli, 0,25 grammi plasti ja 1 gramm kummi, teise seadme tootmiseks on vaja vastavalt 17 ja 0,33 ning 1,2 grammi materjali ning kolmanda seadme tootmiseks 19 grammi metalli, 0,42 grammi plasti ja 1,6 grammi kummi.

Mitu seadet saab toota, kui olemas on 2,12 kg metalli, 0,0434 kg plasti ja 0,164 kg kummi?

3. Veevarude hindamiseks saab kasutada sademete hulka ja vee voolu jõgedes. X jõe kohta on teada

Sademed (cm)	88,9	108,5	104,1	139,7	127	94	116,8	99,1
Vool (m ³ /s)	14,6	16,7	15,3	23,2	19,5	16,1	18,1	16,6

- 1) Leidke antud mõõtmistele lineaarne lähend vähimruutude mõttes ning tehke joonis.

- 2) Milline peaks olema vee vool, kui sademete hulk on 120 cm (kasutage erinevaid lähendusvõimalusi)?

4. Vedru venitamisel rakendatud jõu väärtused on esitatud tabelis

x (cm)	0	1	2	3	4	5	6
F (N)	0	5,1	10,2	16,1	25,4	40,2	61,9

x näitab vedru vaba otspunkti kaugust tasakaalupunktist.

Leidke vedru venitamisel tehtud töö.

Aine "Matlab ja numbriline modelleerimine" iseseisev töö
Variant III

1. Järgmise võrrandiga saab arvutada hapniku taset c (mg/L) jõgedes heitvee suublastest allavoolu:

$$c = 10 - 20 (e^{-0.15x} - e^{-0.5x}),$$

kus x on kaugus suublast kilomeetrites.

1) Leidke kaugus suublast, kus hapniku tase vastab 5 mg/L. (Näiteks on sellest väiksem hapnikutase ohtlik lõhele ja forellile.)

2) Leidke kaugus suublast, kus hapniku tase on madalaim. Milline on see tase?

2. Ehitusel on vaja 4800, 5800 and 5700 m³ liiva, peenikest ja jämedat kruusa. Vajalikku materjali saab kolmest karjäärist, mida saab iseloomustada järgmiselt: karjääris 1 on liiva, peenikest ja jämedat kruusa vastavalt 52, 30 ja 18 protsenti, karjääris 2 vastavalt 20, 50 ja 30 protsenti ning karjääris 3 25, 20 ja 55 protsenti.

Mitu kuupmeetrit on vaja igast karjäärist tuua, et soovitud kogus oleks olemas?

3. Mõõtmiste tulemusel saadi:

Pinge (V)	2	3	4	5	7	10
Elektrivool (A)	5, 2	7, 8	10, 7	13	19, 3	27, 5

1) Leidke antud mõõtmistele lineaarne lähend vähimruutude mõttes ning tehke joonis.

2) Milline peaks olemavool, kui pinge on 3,5 V (kasutage erinevaid lähendusvõimalusi)?

4. Pilvelõhkuja juures mõõdeti tuule tugevust. Tulemused on:

Kõrgus l (m))	0	30	60	90	1207	150	180	210	240
Jõud $F(l)$ (N/m)	0	340	1200	1600	2700	3100	3200	3500	3800

Leidke mõõdetud andmete põhjal jõud, mis mõjub.