

Loengud 1-3.

1. Kuidas saab deklareerida muutujaid MATLABis ja FORTRANis (näidis)?
2. Mida teevad järgmised FORTRANi operaatorid?

```
real*4 a,c12(20)
integer abc(5)
complex*16 a(12)
```

Kuidas analoogilised muutujad saab deklareerida MATLAB-is?

3. Mida ja miks kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi ja miks?

FORTRAN

- a) `print *,2/3`
- b) `print *,2./3`

4. Kirjutage MATLABi ja Fortrani programmiid, et luua 5-elementiline ühemõõtmeline massiiv, mis koosneb järgmistest reaalarvudest 1, 4.5, 4, 8.1, 7.8

5. Antakse kaks viiest elementist koosnevat maatriksid: $a = [1,2,1,2,5]$ ja $b = [6,8,8,9,1]$. Kirjutage PYTHONi ja Fortrani programmiid maatriksite vastavate elementide summeerida. Kasutage tsükli operaatorid.

6. Mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?

```
import numpy as np
print(np.sin(1.57))
print(np.sin(30.))
print(5**-1)
```

7. MATLABis kahemõõtmeline maatriks on loodud:

mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?:

8. Mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?

9. Mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?

10. Mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?

11. Mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?

12. Mida kuvatakse, kui käivitata alloleva koodi?

13. Kirjutage programme (Matlab, Fortran) kahemõõtmeliste matriksite korrutamiseks .

14. Kirjutage programme (Matlab, Fortran) faktoriaali arvutamiseks.

15. Kirjutage programme (Matlab, Fortran) ruutvõrrandi juurte arvutamiseks.

16. Arvuta numbriliselt järgmise integraali väärtuse (Python, Matlab kasutage standaarsed alamprogrammi $\int_0^{2\cdot\pi} \sin^2(x^2) dx$

17. Arvuta numbriliselt järgmise integraali väärtuse Monte-Carlo meetodil (Matlab, Fortran): $\int_0^{\pi} \sin^2(x) dx$

Järgmistes Fortrani programmides peate leidma vead:

18. Kahe numbri summeerimine

```
print ("a="$)
read *,a
print ("b="$)
read *,b
c=a+b
print *,a,"+",b,"=",c
stop
end
```

19. Kahe numbri summeerimine

```
real a,b,c
open(file="test5.in")
open(file="test5.out")
read(10,*) a,b
c=a+b
print *, "a+b=",c
write(11,*) c
stop
end
```

20. Seitsme reaalarvu liitmine

```
real v(7),n
integer sum
data v/1.2,2.6,3,4.1,5.4/
n=10
sum=0.
do i=1,n
sum=sum+v(i)
enddo
print*, "sum=",sum
stop
end
```

21. Seitsme reaalarvu liitmine (kasutati alamprogrammi)

```
real v(7)
integer sum,n
data v/1.3,4.6,5.0,7.1,8.9,3.5/
open(10,file="test6.in")
n=5
call sumv(n,v,sum)
print*, "sum=",sum
stop
end
subroutine sumv(n,v,sum)
real v,n
sum=0.
do i=1,n
sum=sum+v(i)
enddo
return
end
```

22. Integraali arvutamine standardse alamprogrammi quanc8 abil

```
a=0.
b=1.
abserr=0.0
relerr=1.e-6
call quanc8(func,a,b,abserr,relerr,result,errest,nofun,flag)
print *,result*4.,errest
stop
end
function func(x)
func=sqrt(abs(1.-x*x))
return
end
```

23. Faktoriali arvutamine

```
integer n,i
read *,n
if(n.lt.0)then
print *, "n on neg."
stop
endif
if(n.eq.0)then
ifakt=1
print 100,"fakt=", ifakt
stop

endif
ifakt=1
do i=2,n
ifakt=ifakt*i
enddo
print 100,ifakt
stop
end
```

Loeng 4

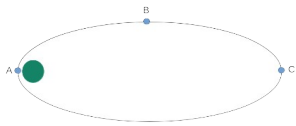
1. Kuidas kasutatakse asukohavektor $\vec{R}$ klassikalises mehaanikas ?
2. Asukohavektori $\vec{R}$, kiiruse vektori $\vec{V}$ ja kiirenduse vektori $\vec{a}$ seos.
3. Kui suur raskuse kiirendus Maa keskpunktis?
4. Kui suur Archimedese jõud vaakumis?
5. Miks saab baromeetrilises valemis mitte arvestada gravitatsioonikiirenduse sõltuvust kõrgusest?
6. Mitu korda on Archimedese jõud Marsil väiksem kui Maal (mere tasemel) (Marsi atmosfääri parameetrid: $P=600$ Pa, $T=-60^\circ\text{C}$, μ_{CO_2}).
7. Mitu korda on Archimedese jõud Veenusel suurem kui Maal (mere tasemel) (Veenuse atmosfääri parameetrid: $P=90$ atm, $T=450^\circ\text{C}$, μ_{CO_2}).
8. Meie mudelites usume, et temperatuur ei sõltu kõrgusest (atmosfäär on isothermiline). Kuidas temperatuuriprofiil tegelikult välja näeb Maal?
9. Kirjutage PYTHONi programmi raskuskiirenduse arvutamiseks erinevatel kõrgustel. Joonistage graafikud.
10. Kirjutage FORTRANi programmi Maa raskuskiirenduse arvutamiseks erinevatel kõrgustel. Tulemuseid salvestage eri failina. Kirjutage programmi (PYTHONis) tulemuste visualiseerimiseks.

Loeng 5

1. Kuidas seotud keha koordinaadid ja asukohavektor $\vec{R}$?
2. Asukoha vektori $\vec{R}$, kiiruse vektori $\vec{V}$ ja kiirenduse vektori $\vec{a}$ seos.
3. Kui suur raskuse kiirendus Marsi pinnal?
4. Kui suur Archimedese jõud Marsi pinnal (keha on pall raadiusega 1 m)?
5. Miks saab baromeetrilises valemis mitte arvestada gravitatsioonikiirenduse sõltuvust kõrgusest?
6. Mitu korda on atmosfääri tihedus Marsil väiksem kui Maal (mere tasemel) (Marsi atmosfääri parameetrid: $P=600$ Pa, $T=-60^\circ\text{C}$, μ_{CO_2}).
7. Mitu korda on atmosfääri tihedus Veenusel suurem kui Maal (mere tasemel) (Veenuse atmosfääri parameetrid: $P=90$ atm, $T=450^\circ\text{C}$, μ_{CO_2}).
8. Meie mudelites usume, et temperatuur ei sõltu kõrgusest (atmosfäär on isothermiline). Kuidas temperatuuriprofiil tegelikult välja näeb Marsil ja Veenusel?
9. Kirjutage PYTHONi programmi Maa atmosfääri tiheduse arvutamiseks erinevatel kõrgustel. Joonistage graafikud.
10. Kirjutage FORTRANi programmi Maa atmosfääri tiheduse erinevatel kõrgustel. Tulemuseid salvestage eri failina. Kirjutage programmi (PYTHONis) tulemuste visualiseerimiseks.

Loeng 6

1. Mida ütleb Kepleri 1. seadus?
2. Mida ütleb Kepleri 2. seadus?
3. Mida ütleb Kepleri 3. seadus?
4. Mis orbiidi punktis satelliit liigub kõige kiiremini A,B või C?



5. Arvuta esimene kosmiline kiirus Marsil ja Veenusel.
6. Arvuta teine kosmiline kiirus Marsil ja Veenusel.
7. Kirjutage PYTHONi programmi Maa esimese kosmilise kiiruse arvutamiseks erinevatel kõrgustel. Joonistage graafikud.
8. Kirjutage FORTRANi programmi Maa simese kosmilise kiiruse arvutamiseks erinevatel kõrgustel. Tulemuseid salvestage eri failina. Kirjutage programmi (PYTHONis) tulemuste visualiseerimiseks.

Loeng 7

1. Arvatakse, et Maa atmosfääri piir on 100 km kõrgusel. Mitu korda on Maa atmosfääri tihedus antud kõrgusel väiksem kui atmosfääri tihedus mere tasemel?
2. Millisel kõrgusel on Marsi atmosfääri piir, miks ?
3. Millisel kõrgusel on Veenuse atmosfääri piir, miks ?
4. Mitu korda on raskuse kiirendus Marsil väiksem kui Maal (mere tasemel) ?
5. Mitu korda on raskuse kiirendus Veenusel suurem kui Maal (mere tasemel)?
6. Millisel kõrgusel atmosfääri tihedus Maal on võrdne atmosfääri tihedusega Marsi pinnal?

7. Millisel kõrgusel atmosfääri tihedus Veenusel on võrdne atmosfääri tihedusega Maa pinnal?

Loeng 9

1. Kas eksisteerib kolmas ja neljas kosmiline kiirus? Mida nad iseloomustavad?
2. Arvutage Kuu kesktõmbekiirendust.
3. Arvutage Kuu esimene kosmilise kiiruse.
4. Arvutage Kuu teine kosmilise kiiruse.
5. Millises punktis Maa ja Kuu vahel gravitatsioonijõud satelliiti ei mõjuta?
6. Gravitatsioon manööver (seletus).

Loeng 10

1. Miks ostsillaator nimetatakse harmooniliseks?
2. Kuidas harmoonilise oscillaatori koordinaat sõltub ajast?
3. Arvutage harmoonilise oscillaatori algfaasi väärtust kui keha algkoordinaat võrdub 0.1 m, kiirus 1m/s ja omasagedus 10 rad/s.
4. Kuidas näeb välja täpne liikumisvõrrand matemaatilise pendli korral?

Loeng 11

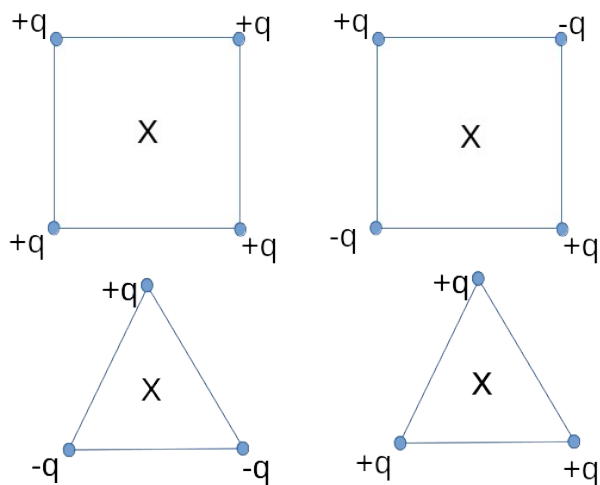
1. Lorentzi jõu mehaaniline töö. Miks ta võrdub nulliga?
2. Kui keha liigub Lorentzi jõu mõjul, kuidas muutub kineetiline energia?
3. Kuidas saab arvutada Lorentzi jõu võimsust?
4. Kuidas suunatakse laengu kiirus ja kiirendus trajektoori suhtes (Kehale mõjub vaid Lorentzi jõud)?

Loeng 12

1. Arvutage Maa magnetvälja induktiooni vektori absoluutväärtus magnet ekvaatoril.
2. Prooton ja alfaosake liiguvad Maa magnetväljas magnet ekvaatori mööda. Arvutage Lorentzi jõud mis mõjub osakestele.
3. Kus kohas asetsevad Maa geograafiline ja magnetiline põhjapoolus?
4. Miks prootonile Archimedese jõud ei mõju?

Loeng 13

1. Kuidas väljanäeb Coulombi seadus?
2. Kuidas saab arvutada elektrivälja tugevuse vektor ja potentsiaal märgitud punktis X:



Loeng 14.

1. Soojusjuhtivuse diferentsiaalvõrrand. Parameetrite seletus.
2. Eeldame et alguses ühe varda ots on isoleeritud , teisel temperatuur fikseeritud ja võrdub 100K ja kõikides teistes punktides temperatuur võrdub nulli. Küsimus: Kuidas välja näeb varda statsionaarne temperatuuri jaotus ?
3. Kirjutage ajatuletise diskreetne versioon: $df(x)/dx$.
4. Kirjutage koordinaadi tuletise diskreetne versioon: $d^3f(x)/dx^3$.

Loeng 15.

1. Arvutage $f(x,y,z)=x^2+2yz$ funktsiooni gradient (grad (f)).
2. Arvutage $\mathbf{A}=x \cdot y \cdot z \cdot \mathbf{i} + x^2 \cdot \mathbf{j} + \sin(y \cdot z) \cdot \mathbf{k}$ vektori divergents (div(**A**)).
3. Kirjutage ajatuletise diskreetne versioon: $df(x)/dx$.
4. Kirjutage koordinaadi tuletise diskreetne versioon: $d^3f(x)/dx^3$.

Loeng 16.

1. Lainevõrrand. Parameetrite seletus.
2. Kirjutage ajatuletise diskreetne versioon: $d^2f(t)/dt^2$.
3. Kirjutage koordinaadi tuletise diskreetne versioon: $d^3f(x)/dx^3$.