I variant
I osa

1. Lahendada tuleb 7 ülesannet.
2. Ülesannete tekste ei ole vaja lahenduste lehele ümber kirjutada.
3. Iga ülesande lahendus tuleb kirjutada selleks ette nähtud kohale.
4. Kui lahendus ei mahu ära selleks ette nähtud kohale, jätkake lahendamist lisalehel, mille saate eksamikomisjonilt. Viide lahenduse jätkumise kohta kirjutage vastava lahenduse välja lõppu.
5. Lahenduste lehe üleandmisel asetage selle vahele oma koodiga varustatud ülesannete tekstide leht ja oma koodiga lisaleht, juhul kui Teil see on. Palun ärge pange lahenduste lehe vahele mustandit.

1. (5 punkti) Antud on avaldis $(1+a^{\frac{1}{2}})(a^{-\frac{1}{2}}-1)\cdot\dfrac{a}{a^{0}-a}$, kus $a>0$ ja $a\neq 1$.

1) Lihtsustage avaldis.

2) Arvutage avaldise väärtus, kui $a=25^{-2}$.

2. (5 punkti) 50-liitrise silindrikujulise anuma läbimõõt on 3,4 dm. Leidke sama läbimõõduga, kuid kaks korda vähem mahutava silindrikujulise anuma kõrgus täpsusega 0,1 dm.

3. (15 punkti) On antud funktsioon $y=2x^3-3x^2+2$.

1) Leidke funktsiooni tuletis.	2 punkti
2) Leidke funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud.	5 punkti
3) Arvutage funktsiooni maksimum- ja miinimumpunkti koordinaadid.	3 punkti
4) Joonestage funktsiooni $y=2x^3-3x^2+2$ graafik.	2 punkti
5) Koostage võrrand joone $y=2x^3-3x^2+2$ puutujale punktis (2; 6).	3 punkti

4. (5 punkti) Müügipunkti otstarbekuse hindamiseks registreeriti päevade kaupa mobiiltelefonide oste. Päevade järjekorras saadi ostetud telefonide arvu statistiline rida

7, 10, 8, 12, 8, 8, 11, 15, 13, 10, 12, 12, 10, 12, 9.

1) Korrastage statistiline rida.	2 punkti
2) Leidke mediaan.	1 punkt
3) Leidke päevas ostetud telefonide keskmine arv.	2 punkti

5. (5 punkti) Tõenäosus, et ostetud lillesibul läheb kasvama on 0,85.
Leidke tõenäosus, et
1) lillesibul ei lähe kasvama;
2) kümnest lillesibulast läheb kasvama kaheksa.

6. (5 punkti) Rännumees mõõtis kaardil mõõtkavaga 1: 6000000 Tallinna ja Mikkeli vaheliseks kauguseks 4,9 cm. Kaardil mõõtkavaga 1: 9000000 mõõtis ta Tallinna ja Stockholmi vaheliseks kauguseks 4,1 cm. Kumb nimetatud linnadest on Tallinnale linnulennult lähemal ja mitme kilomeetri võrra?

7. (10 punkti) Teibilint paksusega 0,2 mm on keritud silindrikujulisele südamikule, mille raadius on 1 cm. Teibirulli läbimõõt on 6 cm. Leidke teibilindi pikkus täpsusega 0,5 m.

Näpunäide. Lähtuge sellest, et küllalt suure täpsusega võib iga rullis oleva teibikihi ristlõike lugeda ringjooneks, kusjuures iga järgmise kihi raadius on 0,02 cm võrra suurem kui eelmisel. Seega on esimeses kihis 2π cm teipi, teises kihis $2{,}04\pi$ cm jne.

II osa

Lahendada tuleb 8. ja 9. ülesanne ning veel kas 10. või 11. ülesanne.
Hinnatakse ainult kolme (kahe 15-punktilise ja ühe 20-punktilise) ülesande lahendusi.
Hindamiseks esitatava valikülesande järjekorranumber kirjutage palun lahenduste lehele

vastava lahenduse ette ja
selleks ette nähtud ruutu variandi numbri kõrval.

Lahenduste lehe vahele asetage oma koodiga varustatud tekstide leht ja lisaleht, kui Teil see on.

8. (15 punkti) Antud on sirged $y = x$, $y = -4x$ ja $y = -x + 6$.

1) Arvutage nende sirgete lõikepunktide koordinaadid. — 4 punkti
2) Joonestage antud sirged ühes ja samas teljestikus. — 3 punkti
3) Leidke antud sirgete lõikepunkte läbiva parabooli $y = ax^2 + bx + c$ võrrand. — 6 punkti
4) Arvutage eelmises punktis saadud parabooli haripunkti koordinaadid. — 2 punkti

9. (15 punkti) Antud on funktsioon $f(x) = \cos^4 x - \sin^4 x$.

1) Lihtsustage funktsiooni avaldist. — 3 punkti
2) Arvutage $f(\alpha)$ täpne väärtus, kui $\cos\alpha = -\frac{2}{\sqrt{7}}$. — 3 punkti
3) Määrake, kas $f(x)$ on paaris- või paaritu funktsioon. — 2 punkti
4) Lahendage võrrand $f(x) = 0$ lõigul $[-\pi; \pi]$. — 4 punkti
5) Joonestage ühes ja samas teljestikus funktsioonide $y = \cos x$ ja $y = \cos 2x$ graafikud lõigul $[-\pi; \pi]$. — 3 punkti

---

10. (20 punkti) Antud on funktsioonid $f(x) = \ln x$ ja $g(x) = -\ln x$.

1) Lahendage võrrand $f(x) = g(9x)$. — 3 punkti
2) Leidke puutuja võrrand joonele $y = f(x)$ punktis, mille *x*-koordinaat on *e*, ja joonele $y = g(x)$ punktis, mille *x*-koordinaat on $\frac{1}{e}$. — 7 punkti
3) Tõestage, et leitud puutujad on teineteisega risti. — 2 punkti
4) Joonestage kolmnurk, mille moodustavad leitud puutujad ja sirge $y = 1$. Arvutage selle kolmnurga pikima külje pikkus ja pindala. — 8 punkti

11. (20 punkti) Lillepott on korrapärane kaheksanurkne prisma, mille õõnsus on poolkera (vt joonist). Sealjuures

a) poolkera suurringi tasand ühtib prisma ülemise põhja tasandiga,
b) poolkera sümmeetriatelg ja prisma sümmeetriatelg ühtivad,
c) poolkera ruumala on pool prisma ruumalast,
d) lillepoti põhja paksus (kõige õhemas kohas) võrdub külgseina paksusega (kõige õhemas kohas).

1) Avaldage poolkerakujulise õõnsuse ruumala prisma põhiserva pikkuse *a* kaudu.
2) Milline peaks olema *a* väärtus täissentimeetrites, et õõnsuse maht oleks vähemalt 0,5 liitrit?

II variant
I osa

1. Lahendada tuleb 7 ülesannet.
2. Ülesannete tekste ei ole vaja lahenduste lehele ümber kirjutada.
3. Iga ülesande lahendus tuleb kirjutada selleks ette nähtud kohale.
4. Kui lahendus ei mahu ära selleks ette nähtud kohale, jätkake lahendamist lisalehel, mille saate eksamikomisjonilt. Viide lahenduse jätkumise kohta kirjutage vastava lahenduse välja lõppu.
5. Lahenduste lehe üleandmisel asetage selle vahele oma koodiga varustatud ülesannete tekstide leht ja oma koodiga lisaleht, juhul kui Teil see on. Palun ärge pange lahenduste lehe vahele mustandit.

1. (5 punkti) Antud on avaldis $(1+a^{-\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}-1)\cdot\dfrac{a}{a-a^0}$, kus $a>0$ ja $a\neq 1$.

1) Lihtsustage avaldis.

2) Arvutage avaldise väärtus, kui $a=9^{-2}$.

2. (5 punkti) 100-liitrise silindrikujulise anuma kõrgus on 4,5 dm. Leidke sama kõrgusega, kuid kaks korda vähem mahutava silindrikujulise anuma läbimõõt täpsusega 0,1 dm.

3. (15 punkti) On antud funktsioon $y=x^3-3x-3$.

1) Leidke funktsiooni tuletis.	2 punkti
2) Leidke funktsiooni kasvamis- ja kahanemisvahemikud.	5 punkti
3) Arvutage funktsiooni maksimum- ja miinimumpunkti koordinaadid.	3 punkti
4) Joonestage funktsiooni $y=x^3-3x-3$ graafik.	2 punkti
5) Koostage võrrand joone $y=x^3-3x-3$ puutujale punktis (2; –1).	3 punkti

4. (5 punkti) Uue bussipeatuse asukoha määramiseks loendati ajutises peatuses juhuslikult valitud tööpäeval iga poole tunni järel bussi sisenejad. Kellaaegade järjekorras saadi sisenejate arvu statistiline rida

9, 6, 10, 15, 10, 13, 11, 12, 9, 11, 9, 9, 8, 7, 9, 10.

1) Korrastage statistiline rida.	2 punkti
2) Leidke mediaan.	1 punkt
3) Leidke ajutises peatuses sellel tööpäeval bussi sisenejate keskmine arv.	2 punkti

5. (5 punkti) Lilleseemne idanemise tõenäosus on 0,75.
Leidke tõenäosus, et

1) lilleseeme ei idane;

2) kaheteistkümnest lilleseemnest idaneb kümme.

6. (5 punkti) Rännumees mõõtis kaardil mõõtkavaga 1: 6000000 Tallinna ja Tampere vaheliseks kauguseks 3,9 cm. Kaardil mõõtkavaga 1: 9000000 mõõtis ta Tallinna ja Riia vaheliseks kauguseks 3,1 cm. Kumb nimetatud linnadest on Tallinnale linnulennult lähemal ja mitme kilomeetri võrra?

7. (10 punkti) Paberilint paksusega on 0,1 mm keritakse silindrikujulisele südamikule, mille raadius on 5 cm. Leidke paberilindi pikkus (täpsusega 1 m), kui saadava paberirulli läbimõõt on 30 cm.

Näpunäide. Lähtuge sellest, et küllalt suure täpsusega võib iga rullis oleva paberikihi ristlõike lugeda ringjooneks, kusjuures iga järgmise kihi raadius on 0,01 cm võrra suurem kui eelmisel. Seega on esimeses kihis 10π cm paberilindist, teises kihis $10{,}02\pi$ cm jne.

II osa

Lahendada tuleb 8. ja 9. ülesanne ning veel kas 10. või 11. ülesanne.
Hinnatakse ainult kolme (kahe 15-punktilise ja ühe 20-punktilise) ülesande lahendusi.
Hindamiseks esitatava valikülesande järjekorranumber kirjutage palun lahenduste lehele

vastava lahenduse ette ja
selleks ette nähtud ruutu variandi numbri kõrval.

Lahenduste lehe vahele asetage oma koodiga varustatud tekstide leht ja lisaleht, kui Teil see on.

8. (15 punkti) On antud sirged $y=-x$, $y=4x$ ja $y=x-6$.

1) Arvutage nende sirgete lõikepunktide koordinaadid. 4 punkti
2) Joonestage antud sirged ühes ja samas teljestikus. 3 punkti
3) Leidke antud sirgete lõikepunkte läbiva parabooli $y=ax^2+bx+c$ võrrand. 6 punkti
4) Arvutage eelmises punktis saadud parabooli haripunkti koordinaadid. 2 punkti

9. (15 punkti) Antud on funktsioon $f(x)=\cos^4 x-\sin^4 x$.

1) Lihtsustage funktsiooni avaldist. 3 punkti
2) Arvutage $f(\alpha)$ täpne väärtus, kui $\sin\alpha=-\dfrac{1}{\sqrt{5}}$. 3 punkti
3) Määrake, kas $f(x)$ on paaris- või paaritu funktsioon. 2 punkti
4) Lahendage võrrand $f(x)=0$ lõigul $[0;2\pi]$. 4 punkti
5) Joonestage ühes ja samas teljestikus funktsioonide $y=\cos x$ ja $y=-\cos 2x$ graafikud lõigul $[0;2\pi]$. 3 punkti

---

10. (20 punkti) Antud on funktsioonid $f(x)=e^x$ ja $g(x)=\dfrac{1}{e^x}$.

1) Lahendage võrrand $f(x)=10g(x)$. 3 punkti
2) Leidke puutuja võrrand joonele $y=f(x)$ punktis, mille x-koordinaat on 1, ja joonele $y=g(x)$ punktis, mille x-koordinaat on 1. 7 punkti
3) Tõestage, et leitud puutujad on teineteisega risti. 2 punkti
4) Joonestage kolmnurk, mille moodustavad leitud puutujad ja sirge $x=1$. Arvutage selle kolmnurga pikima külje pikkus ja pindala. 8 punkti

11. (20 punkti) Kauss on korrapärane viisnurkne prisma, mille õõnsus on poolkera (vt joonist). Sealjuures

a) poolkera suurringi tasand ühtib prisma ülemise põhja tasandiga,
b) poolkera ja prisma sümmeetriatelg ühtivad,
c) poolkera ruumala on pool prisma ruumalast,
d) kausi põhja paksus (kõige õhemas kohas) võrdub külgseina paksusega (kõige õhemas kohas).

1) Avaldage poolkerakujulise õõnsuse ruumala prisma põhiserva pikkuse a kaudu.
2) Milline peaks olema a väärtus täissentimeetrites, et õõnsuse maht oleks vähemalt 1 liiter?